

2026

# Impulse

Das Magazin der VolkswagenStiftung

➤ Grundlagen  
erforschen



SIE SIND IMMER FÜR  
ÜBERRASCHUNGEN  
GUT UND MIT IHREN  
IDEEN NIEMALS FERTIG:  
GRUNDLAGEN-  
FORSCHER:INNEN  
NEHMEN  
UNBEKANNTES IN  
DEN BLICK

Klimaforschung  
**Auf den Spuren des  
Windes**

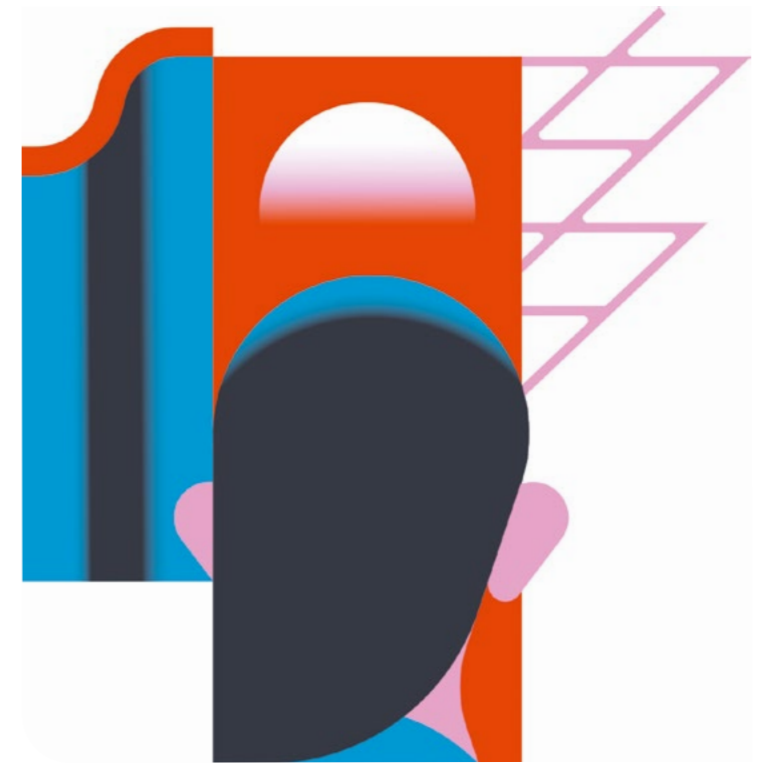
Pharmakologie  
**Der Wald  
als Apotheke**

Neurocomputing  
**Rechnen mit Licht  
und Neuronen**



VolkswagenStiftung

# Wie kommt das Neue in die Welt?



Experimente mit ungewissem Ausgang fördern und riskante Forschung ermöglichen – das gehört seit Jahrzehnten zu unserem Selbstverständnis. Viele von uns geförderte Wissenschaftler:innen stellen Bewährtes mit Leidenschaft in Frage und lassen sich von ihrer Neugier in unbekannte Gefilde locken. Sie speisen die Ideenpipeline, aus der sich – teils Jahrzehnte später – Lösungen für Probleme entwickeln, von denen man zum Zeitpunkt ihrer Erkundung noch gar nichts ahnte. So bringt Grundlagenforschung das Neue in die Welt. Dafür aber braucht man einen langen Atem – Forschende wie Förderer gleichermaßen.

**4 „Viele trauen sich nicht ins Unbekannte“**

Henrike Hartmann, Leitung Förderung, und Mikrobiologe Tobias Erb sprechen über Grundlagenforschung.

**8 Nachrichten**

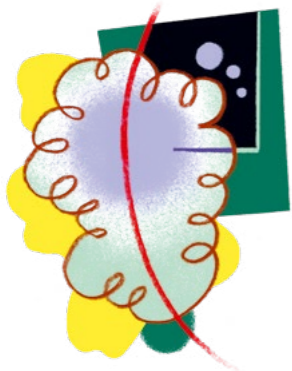
Aus dem Kosmos der VolkswagenStiftung

**10 Der Wind hinterlässt keine Spuren auf dem Meer**

Drei Wissenschaftlerinnen wollen Schiffslogbüchern wichtige Klimadaten entlocken.

**17 Leben durch Radioaktivität?**

Walter Geibert untersucht, ob Mikroorganismen in Manganknollen von Radioaktivität profitieren können.



**22 Handeln im absoluten Neuland**

Was in völlig unbekannten Situationen im Gehirn passiert, erforscht Christian Beste mithilfe von Virtual Reality.



Der Wind hinterlässt keine Spuren auf dem Meer, S. 10



**26 Hybride Rechner aus Nerven und Glasfaser**

Wolfram Pernice will Computer auf Basis neuronaler Netzwerke mit Licht rechnen lassen.

**30 Heilkraft statt Hexerei**

Fabien Schultz sucht bei indigenen Gemeinschaften nach Pflanzen, die gegen psychische Erkrankungen wirksam sein könnten.

S. 22

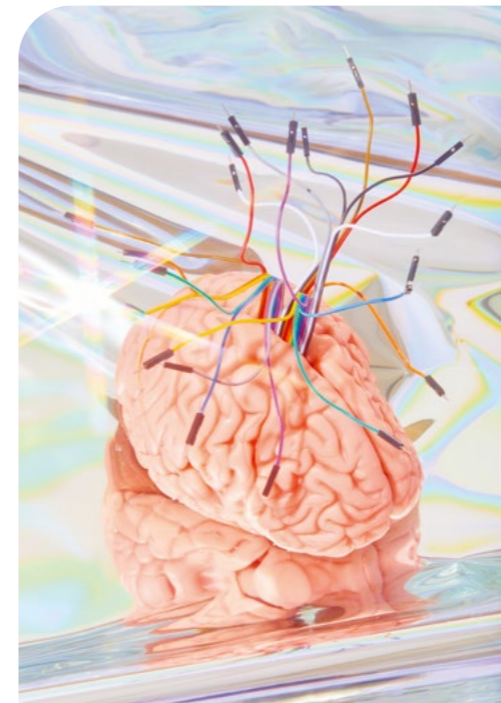
**„Grundlagenforschung [...] ist die Voraussetzung für alles.“**

Christian Beste

S. 30

**„Wir sind Schatzsucher in der Apotheke des Waldes.“**

Fabien Schultz



Bilder (v.l.n.r.): Kati Szilágyi | Tristan Vostry | Sebastian Mast | Borja Boncaque

Freiraum für neue Ideen, S. 36

**36 Freiraum für neue Ideen**

Interview mit Bioinformatiker Martin Lercher zur Bedeutung von Kreativität in der Wissenschaft

**38 Das Geheimnis der Fledermäuse**

Max Kellner möchte herausfinden, warum Viren manche Menschen krank machen und andere nicht.

**42 Reagenzglas trifft Businessplan**

Das Institute for Biomedical Translation hilft Forschenden, den Schritt aus dem Labor in die Unternehmensgründung zu wagen.

**44 Change!**

Wir stellen zwei unserer „Agents of Change“ vor.



**46 Der Stiftung unters Dach geschaut**

Grundlagen für die Zukunft

**48 Letzte Seite**

Wirkungsmonitoring

# „Viele trauen sich nicht ins Unbekannte“

Interview **Jan-Martin Wiarda**



Prof. Dr. Tobias Erb

Ohne Grundlagenforschung würde die Pipeline für Innovation und Anwendung versiegen. Sie ist der Anfang von allem. Warum sie trotzdem gerade einen schweren Stand hat, diskutieren die Leiterin der Förderung, Henrike Hartmann, und der Mikrobiologe Tobias Erb.

## Warum ist der VolkswagenStiftung die Grundlagenforschung so wichtig?

**Henrike Hartmann** Im Moment liegt der Fokus in der Wissenschaftspolitik stark auf anwendungsorientierter Forschung, auf Innovation und Transfer. Das hat gute Gründe, wenn wir kurzfristig mehr Wertschöpfung durch Wissenschaft generieren wollen. Aber wenn wir Innovation langfristig sichern wollen, brauchen wir zugleich Grundlagenforschung, die primär erkenntnisorientiert ist. Es geht um ein Sowohl-als-auch. Als Stiftung senden wir die Botschaft: Grundlagenforschung ist essenziell für unsere Zukunft.

**Bundeskanzler Merz hat gesagt: „Forschung ist kein Selbstzweck. Forschung muss zu Wertschöpfung, Produktion und**

**Innovation in Deutschland und in Europa führen.“ Bei ihm fehlte das Sowohl-als-auch.**

**Henrike Hartmann** Der Bundeskanzler formuliert einen legitimen Anspruch. Auch der Wissenschaftsrat betont in seinem Papier „Wissenschaft 2040“ den Beitrag der Wissenschaft zum Gemeinwohl. Entscheidend ist, dass wir langfristig denken müssen. Nutzen kann heißen, Ergebnisse schnell in die wirtschaftliche Anwendung zu bringen. Aber eben auch, dafür zu sorgen, dass immer wieder neue Ideen entstehen, die unvorhergesehene disruptive Innovation ermöglichen.

**Tobias Erb** Das Wesen von Wissenschaft ist das Zögern, das Herantasten an Erkenntnisse, die oft langen Wege hin zur Lösung großer Probleme. Politik neigt dazu, zu verknappen und zu vereinfachen.

## Mit welchen Folgen?

**Tobias Erb** Förderinstitutionen und Politik haben ein Recht zu fragen, was mit ihrem Geld passiert – es ist Steuergeld. Das erinnert uns daran, dass Forschung ein Privileg ist und dass wir das Wissen, das wir schaffen, auch nützlich machen sollten. Aber Wissenschaftsfreiheit ist ein hohes Gut. „Fördern“ darf nicht automatisch „lenken“ bedeuten. Und man kann Investitionen in Forschung nicht immer und vor allem nicht eins zu eins in wirtschaftlichen Output übersetzen. Eine solche Erwartung erzeugt Druck und womöglich auf Seiten der Wissenschaft die Neigung, zu schnell zu viel zu versprechen.

**Henrike Hartmann** Ich verstehe Ihre Sorge gut, weil solche Verkürzungen die Logiken des Wissenschaftssystems untergraben. Wissenschaft ist nicht politische Erfüllungsgehilfin bei der Lösung gesellschaftlicher Probleme. Was haben wir gefeiert, wie schnell es einen Corona-Impfstoff gab. Aber inzwischen ist klar, welche jahrelange Vorarbeit und welches Durchhaltevermögen dahinterstanden. Nur die letzte Etappe zu betrachten – den schnellen Transfer, BioNTech, den Erfolg – ist eine massive Verkürzung. Entscheidend ist, die ganze Kette zu sehen und zu fördern, nicht nur ihr Ende.

**Tobias Erb** Ich glaube gar nicht, dass man Grundlagenforschung und angewandte Forschung so ohne Weiteres trennen kann. Denn ich halte es für unmöglich, Grundlagen-

Fotos (v.l.n.r.): Element K | Ludwig Schöpfer für VolkswagenStiftung



Dr. Henrike Hartmann

forschung ohne große Visionen zu betreiben – ohne ein Bewusstsein dafür, was daraus einmal entstehen könnte und wie großartig das wäre.

## Was ist Ihre „große Vision“?

**Tobias Erb** Im Kern ist es die Frage: Wie entsteht Leben aus dem Unbelebten? Wir forschen nach neuen Gesetzmäßigkeiten, neuen Prinzipien. Ein Beispiel: Wir untersuchen, wie Mikroorganismen CO<sub>2</sub> einfangen. Dabei stehen für uns erst einmal die grundlegenden Abläufe im Vordergrund: Wie schaffen es Mikroben, CO<sub>2</sub> selektiv aus der Luft zu ziehen? Wie können sie mit ihren molekularen Maschinen aus CO<sub>2</sub> Kohlenstoff gewinnen und mit diesem Treibhausgas als Kohlenstoffquelle wachsen? Ein sehr fundamentales Erkenntnisinteresse.

## Wie kommt man zu einer solchen Forschungsfrage?

**Tobias Erb** Natürlich treiben mich das Klimaproblem und CO<sub>2</sub> als Klimakiller um. Vor allem aber will ich wissen: Wie funktioniert die Welt

im Innersten, im Kleinen? Wir reden über große globale Ströme – CO<sub>2</sub>, Photosynthese, Emissionen. Am Ende ist das ein großer Kohlenstoffkreislauf, und darin spielen die Mikroorganismen eine zentrale Rolle. Sie können das erstaunlich gut – durch Milliarden Jahre Evolution perfektioniert. Mich interessiert, wie dieser Prozess entstanden ist, wie die ersten Mikroben möglicherweise aussahen und wie daraus das wurde, was wir heute sehen. Das Überraschende ist ja, dass wir nach fast 100 Jahren immer noch nicht genau verstehen, wie so ein CO<sub>2</sub>-Molekül durch die molekularen Prozesse der Photosynthese genau umgebaut wird. Und je tiefer wir graben, desto blanker sind wir als Wissenschaft.

### Wird Ihnen diese Frage öfter gestellt: Was soll denn Ihre Forschung bringen?

**Tobias Erb** Ja, sehr oft und oft sehr konkret – bis hin zu der Frage nach Zeithorizonten. Wir analysieren ja zunächst nur, wie die CO<sub>2</sub>-Fixierung in diesen Molekülen funktioniert. Aber daraus folgt der nächste Schritt: Wie können wir aus diesem Wissen neue Technologien entwickeln oder bestehende Verfahren effizienter machen? Wir haben in unserem Labor schon eine erste „künstliche Photosynthese“ entwickelt. Doch sobald die Frage kommt, ab wann diese einsetzbar ist, muss ich bremsen. Das ist ein langer Weg – so lang wie der von der Entdeckung der DNA-Struktur bis zur Polymerase-Kettenreaktion oder von mRNA zur Covid-Impfung. Aber schon unterwegs entsteht viel: neues Wissen, neue Technologien, die ganz woanders Anwendung finden. Hinzu kommt: Auch wenn die Wege lang sind, die Vision wirkt schon jetzt.

### Wie meinen Sie das?

**Tobias Erb** Ich arbeite viel mit Schulen zusammen. Da merke ich, wie wichtig positive Visionen sind – gerade für Kinder und Jugendliche, die ahnen, wie stark der Klimawandel ihr Leben verändern wird. Zu zeigen: Wissenschaft kann Lösungen ermöglichen, und man kann selbst Teil davon sein, das motiviert Kinder und Jugendliche und lässt sie über Wissenschaft als Beruf nachdenken.

**Wenn Herr Erb recht hat, dass Grundlagenforschung und angewandte Forschung sich nicht ohne Weiteres trennen lassen – welche Schlüsse ziehen Sie daraus?**



### Tobias Erb

forscht am Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie in Marburg. Er wurde von der Volkswagen-Stiftung in der Initiative „Leben?“ gefördert.

**Henrike Hartmann** Ich finde die Differenzierung schon noch sinnvoll – auch wenn es in der Praxis ein Kontinuum ist. Man beginnt mit Grunderkenntnissen und kommt von dort zur Anwendung, zur Skalierung, zu neuen Produkten oder gesellschaftlichen Lösungen. Den Transfer zu stärken ist wichtig, keine Frage. Aber wenn wir nur noch auf ihn setzen, legen wir die Pipeline trocken, dann sind in zehn oder 20 Jahren die Ideen alle. Ich vergleiche das gern mit der Bahn: Wenn wir jetzt Infrastruktur vernachlässigen, haben wir später den Salat.

### Wie halten Sie in Ihrer eigenen Förder-systematik die Balance?

**Henrike Hartmann** Als Stiftung haben wir uns vor fünf, sechs Jahren eine neue Strategie gegeben. Ein zentraler Bereich sind große gesellschaftliche Transformationen, da geht es naturgemäß stärker in Richtung Anwendung, oft auch gemeinsam mit außerwissenschaftlichen Akteuren. Gleichzeitig fördern wir mit dem Programm „Pioniervorhaben“ gezielt die sogenannten „Unknown Unknowns“, die Explorationen des unbekanntes Unbekanntes, bei dem selbst die Fragestellung oft eher vage definiert werden kann. Das ist immer auch mit Risiko verbunden.

**Tobias Erb** Das ist ein ganz wichtiger Punkt: Pionierarbeit, Risiko. In Deutschland wird Grundlagenforschung oft mit Risikovermeidung verwechselt. Viele Forschende gehen nicht ins wirklich Unbekannte, obwohl genug Fördermittel da wären, auch von der Volkswagen-Stiftung. Man bleibt lieber bei dem, von dem man weiß, dass es funktioniert. Und genau an der Stelle kann man auch staatliche Förderung kritisieren: dass sie mitunter zu konservativ fördert.

**Henrike Hartmann** Alles richtig. Nur beobachten wir auch, dass trotz unserer Förderangebote überraschend wenige wirklich mutige Anträge eingehen. Die Ideen sprudeln nicht mehr. Ein Symptom der Krise, in der wir stecken.

**Tobias Erb** Man hat gelernt, nach den Regeln zu spielen, die das System vorgibt.

**Henrike Hartmann** Deshalb braucht es eine enge Partnerschaft zwischen Förderern und Wissenschaft: Gute Ideen müssen erst auf den Tisch kommen – dann aber auch so bewertet werden, dass wirklich die besten, auch die mutigsten Projekte gefördert werden.

**Tobias Erb** Als Forschende tendieren wir dazu, wenn wir etwas entdeckt haben, immer tiefer in dieselbe Richtung zu bohren – immer kleiner, immer fokussierter. Man gerät in einen Tunnelblick: von der Struktur zur Simulation, von dort ins Subatomare – und irgendwann verliert man den großen Zusammenhang. Dabei ist der Freiheitsraum viel größer, man muss ihn sich bewusst zurückerobern, neue Fragen stellen, interdisziplinär denken.

### Wie tun Sie das in Ihrer Arbeit?

**Tobias Erb** Bei mir ist das der Übergang von der mikrobiellen in die synthetische Biologie: Wie nutze ich das gewonnene Wissen über CO<sub>2</sub> um die Photosynthese radikal neu zu bauen – vielleicht sogar in künstlichen Zellen? Dafür muss man aber seine Komfortzone verlassen. Dazu kommt: Die Wissenschaft entwickelt sich immer schneller, man kommt selbst kaum noch hinterher. Ich bin kein KI-Experte, ich muss akzeptieren, dass da junge Menschen in unser Labor kommen und Techniken und Kompetenzen mitbringen, die ich nicht mehr in der Tiefe beherrsche.

### Was wünschen Sie sich von der Wissenschaftspolitik?

**Tobias Erb** Erstens: die klare Anerkennung, dass Grundlagenforschung zentral ist. Für Talente, für neue Ideen, für Invention und Innovation. Wir müssen radikaler werden und mehr Geld in Forschungsprozesse stecken, bewusst in Kauf nehmen, dass vieles scheitern wird. Zweitens: bessere Ökosysteme. Räume, in denen Wissenschaft früh mit Unternehmen, Erfindern, erfahrenen Praktikern zusammenkommt – nicht mit dem Ziel sofortigen Transfers oder von Patenten, sondern um Potenziale zu erkennen und später nutzbar zu machen. Drittens der Klassiker: Bürokratie und Regulierung. Natürlich ist Forschungssicherheit wichtig. Aber der Aufwand, weltweit vernetzt zu forschen, wird immer größer. Wir spüren in der Forschung, wie die Welt nationaler, fragmentierter wird. Diese neuen Silos machen mir Sorgen. Etwa wenn Exportkontrollen dafür sorgen, dass eine Kollegin aus dem Iran bei uns bestimmte Laser nicht mehr bedienen darf oder die Einreise von Kolleginnen und Kollegen aus China, den USA oder anderswo immer weiter erschwert wird.

**Haben Sie eine persönliche Hitliste von Projekten aus der Grundlagenforschung,**



### Henrike Hartmann

ist Mitglied der Geschäftsleitung der VolkswagenStiftung und leitet das Geschäftsfeld Förderung.

### die – ohne mit dieser Absicht zu starten – die Welt verändert haben?

**Henrike Hartmann** Neben mRNA und Corona-Impfstoff ist das für mich CRISPR/Cas, die Genschere, mit der wir das Genom gezielt verändern oder im besten Fall reparieren können. Es gibt Fälle bei Neugeborenen mit schweren Gendefekten, deren Leben diese neuen Ansätze gerettet haben. Oder Graphen: In Manchester liefen die „Friday Night Experiments“, wo sich Forscher trafen, ein bisschen herumspielten, Klebeband auf Graphit klebten, wieder abzogen, immer aufs Neue – und am Ende bei den Grundbausteinen, dem Graphen, landeten. Mit riesigem Anwendungspotenzial von Bildschirmen bis zur Luftfahrt. Und dann gibt es Projekte, bei denen wir noch nicht sagen können, wohin sie führen. Wenn zum Beispiel das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung nach Exoplaneten mit konzentrierter Schwefelsäure in der Atmosphäre sucht – weil wir inzwischen wissen, dass auch unter solchen Bedingungen stabile Moleküle und damit Leben möglich ist. Das ist doch spannend.

**Tobias Erb** Oft sind es die Nebenprodukte. Als die Forschung in den 1980er Jahren den Austausch von Internetprotokollen entwickelte, konnte niemand absehen, dass dies die Vorstufe war zu allen modernen Videokonferenzen, eine kommunikative Revolution. Ein aktuelles Beispiel für mich als Biologe ist das Protein-Design. Die grundlegende Frage lautet: Wie wird aus dem „Alphabet des Lebens“, einer linearen Aminosäuresequenz, eine dreidimensional gefaltete Struktur? Dass wir das heute mit Methoden wie AlphaFold so präzise vorher-sagen können und darauf aufbauend gezielt Proteine designen, etwa für Therapien oder neue Katalysatoren, finde ich enorm beeindruckend. Was wir aber nie vergessen dürfen: Auch wenn wir oft so tun, sind diese Durchbrüche in Wirklichkeit selten das Werk einzelner Genies. Sie entstehen aus langen Entwicklungslinien, die Jahrzehnte und manchmal Jahrhunderte umspannen. Entwicklungslinien aus Theorie, Verfeinerung, immer neuen Vorarbeiten. Disruption passiert dann, wenn alles zusammenkommt: neue Technologien, neue Perspektiven, neue Menschen. Fortschritt ist kein Ein-Generationen-Projekt.

Eine erweiterte Fassung dieses Gesprächs und Informationen zu Tobias Erbs Forschung finden Sie unter:

► [volkswagenstiftung.de/ins-unbekannte](https://volkswagenstiftung.de/ins-unbekannte)

# Brückenprofessuren vergeben

Drei renommierte Professor:innen an US-Universitäten erhalten eine Förderung als „Transatlantische Brückenprofessuren“: der Politikwissenschaftler Daniel Ziblatt, der Jurist Russell Miller und die Historikerin Mariana Candido. Drei Jahre lang werden sie gleichzeitig in den USA und mit Teilzeitprofessuren an deutschen Forschungseinrichtungen tätig sein. Auf diese Weise soll eine Brücke geschlagen werden zwischen der Forschung und den gesellschaftlichen Debatten auf beiden Seiten des Atlantiks.

Weitere Informationen zu den neuen Brückenprofessuren finden Sie unter:

► [volkswagenstiftung.de/erste-brueckenprofessuren](https://volkswagenstiftung.de/erste-brueckenprofessuren)



## Wir stiften Wissen: Diskutieren Sie mit!

Wir laden Sie ein, aktuelle wissenschaftliche und gesellschaftliche Themen zu entdecken und sich mit Expert:innen zu zentralen Herausforderungen unserer Zeit auszutauschen. Kommen Sie ins Tagungszentrum Schloss Herrenhausen in Hannover zu den Veranstaltungen der VolkswagenStiftung – oder verfolgen Sie die Vorträge und Diskussionen im Livestream:

► [volkswagenstiftung.de/veranstaltungen](https://volkswagenstiftung.de/veranstaltungen)

## SYMPOSIUM Geistes- und Kulturwissenschaften 2040

Technologische, globale und gesellschaftliche Umbrüche verändern das Wissenschaftssystem und stellen auch an die Geistes- und Kulturwissenschaften vielfältige neue Anforderungen. Im September 2026 diskutieren Expert:innen bei einem Symposium im Schloss Herrenhausen zukünftige Rollen und Perspektiven dieser Disziplinen. Dabei fokussieren sie u. a. darauf, welchen grundlegenden Beitrag die Geistes- und Kulturwissenschaften zu zukünftigen Kompetenzen in einer komplexen Welt leisten können.

► [volkswagenstiftung.de/gukw2040](https://volkswagenstiftung.de/gukw2040)



NEWSLETTER

Sie wollen nichts verpassen? Über neue Förderinitiativen, Stichtage, Veranstaltungen und aktuelle News informiert Sie unser Newsletter, zu abonnieren unter:

► [volkswagenstiftung.de/newsletter-anmeldung](https://volkswagenstiftung.de/newsletter-anmeldung)



## Wir sind jetzt auf Mastodon aktiv

Als Mitinitiatorin der neuen Instanz „stiftungen.social“ setzt sich die VolkswagenStiftung aktiv für eine offene Informationsinfrastruktur in der digitalen Kommunikation ein, unabhängig von großen Techorganisationen. Folgen Sie uns unter:

► [stiftungen.social/@volkswagenstiftung](https://stiftungen.social/@volkswagenstiftung)

## Postdoc-Fellowships zur Sicherheitsforschung



Mit dem neuen Fellowship-Programm „Navigating a Transforming World Order: Fellowships on Security and Technology“ fördern wir die nächste Generation von Sicherheitsexpert:innen, die aus einer europäischen Perspektive zu Sicherheit und Technologie forschen. Gesucht werden multiperspektivische Ansätze, die Lösungen für die Praxis entwickeln. Postdoktorand:innen bis fünf Jahre nach der Promotion können etwa die Rolle von künstlicher Intelligenz und neuen Technologien sowie Fragen zu Rüstungskontrolle, Abschreckung und Ethik untersuchen und werden dabei mit bis zu 450.000 Euro für bis zu drei Jahre unterstützt. Zwölf Monate davon sind einem „Training-on-the-job“ gewidmet, das eine Mitarbeit in (inter)nationalen Institutionen ermöglicht.

► [volkswagenstiftung.de/navigating-fellowships](https://volkswagenstiftung.de/navigating-fellowships)

Interpretation der  
Klimadaten mithilfe  
des ICON-Modells

Der Wind hinterlässt keine Spuren  
auf dem Meer

Text Björn Lohmann

## Hat ein Vulkanausbruch 1783 das tropische Regenband verschoben? Alte Schiffslogbücher könnten darüber Auskunft geben – und auch über das zukünftige Klima für Millionen Menschen rund um den Äquator.

Was verrät eine Windflaute vor der Westküste Afrikas im Jahr 1783 darüber, wie der heutige Klimawandel die Lebensbedingungen von Millionen Menschen in den Tropen verändern wird? Eine ganze Menge, folgt man Dr. Claudia Timmreck, Dr. Julia Windmiller und Prof. Dr. Eleonora Rohland. Die drei Forscherinnen eint eine ungewöhnliche Idee: Aus historischen Schiffslogbüchern wollen sie ableiten, wie sich die sogenannte Innertropische Konvergenzzone (ITCZ) – umgangssprachlich als tropisches Regenband bekannt – verändert, wenn sich die globale Durchschnittstemperatur ändert. Die VolkswagenStiftung fördert das Vorhaben über vier Jahre in der Initiative „Pioniervorhaben – Explorationen des unbekanntes Unbekanntes“.

Windmiller, die inzwischen an der australischen Monash University forscht und lehrt, hat als Meteorologin selbst Messkampagnen im tropischen Atlantik geleitet und

### Klimadaten aus Schiffslogbüchern

Das Projekt DOLDRUMS wird in „Pioniervorhaben – Explorationen des unbekanntes Unbekanntes“ mit der Höchstförderersumme von 1,3 Millionen Euro gefördert. Das Projekt startete im Januar 2026 und läuft über vier Jahre. DOLDRUMS steht für „Deciphering OLD ship Records to Understand the Maritime Structure of the Atlantic Intertropical Convergence Zone“, zu Deutsch: Entschlüsselung alter Schiffsaufzeichnungen für ein besseres Verständnis der maritimen Struktur der ITCZ.

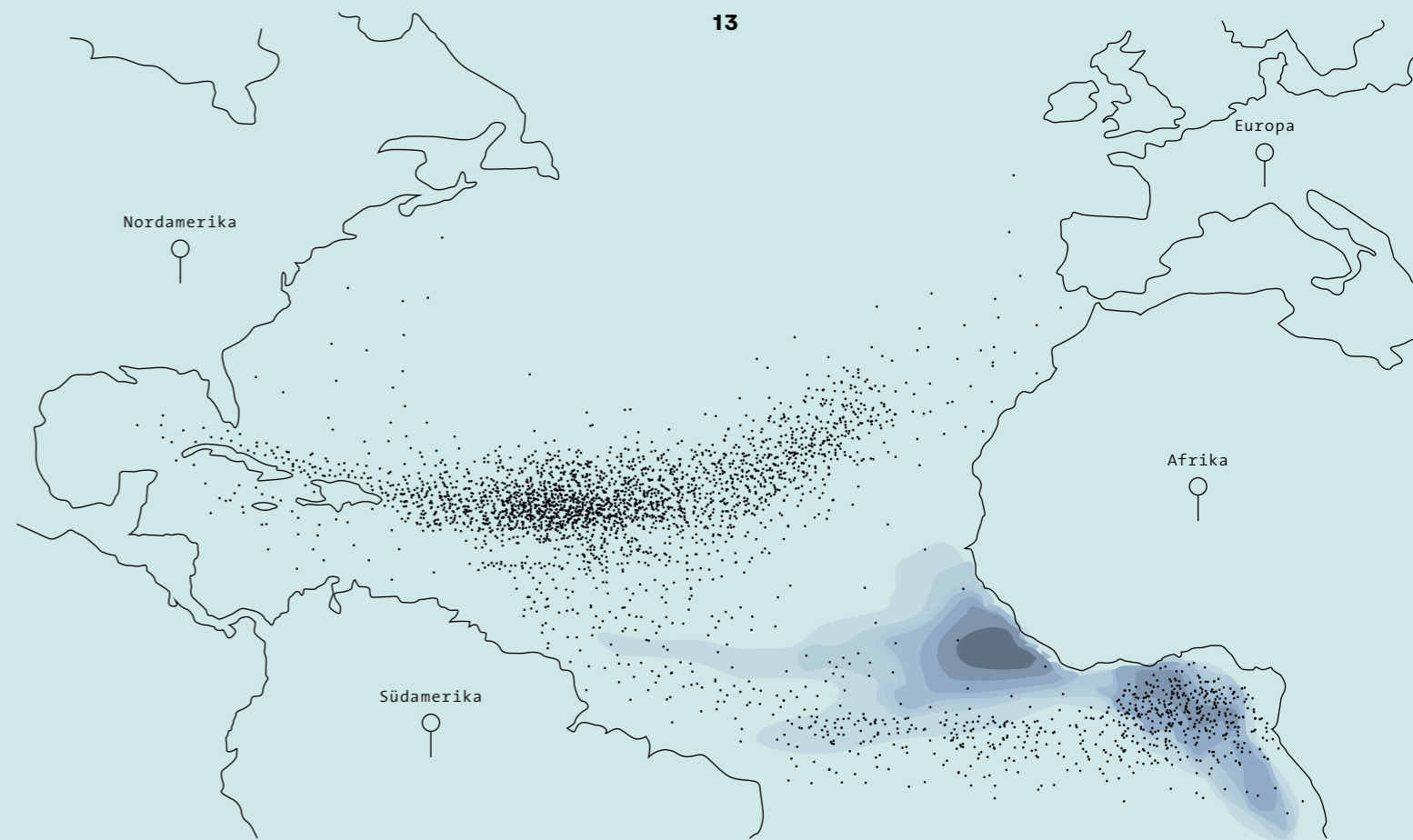
kennt die ITCZ aus nächster Nähe. Aber auch auf einer globalen Niederschlagskarte ist die Zone gut zu erkennen: Sie beschreibt ein wenige hundert Kilometer breites Band in Äquatornähe, in dem ein Drittel des gesamten Niederschlags der Erde fällt. Hunderte Millionen Menschen leben dort. „Würde sich dieses Band nur um ein Grad verschieben, wären ganze Agrargegenden auf einmal ohne Niederschlag“, sagt die Forscherin. „Das würde Nahrungsunsicherheit für Millionen Menschen bedeuten.“ Hinzu kommt: Wenn sich die ITCZ verlagert, beeinflusst das die globale Zirkulation der Atmosphäre. Das hätte auch Auswirkungen auf das Wetter in Europa.

### Flauten und heftige Gewitter im Wechsel

Über dem Atlantik zeichnet sich das Regenband vor allem durch große windstille Zonen im Wechsel mit heftigen Niederschlägen aus. Schon der Astronom und Meteorologe Edmund Halley beschrieb Ende des 17. Jahrhunderts die äquatoriale Region vor Afrika als ein Gebiet aus Flauten und heftigen Gewittern. Später entwickelte sich der Begriff „Doldrums“ für diese Zonen, der dem heutigen Forschungsprojekt seinen Namen gibt.

Während des Zeitalters der Segelschiffahrt waren die Doldrums gefährliche Gebiete. Ohne Wind blieben die Schiffe immer wieder für Stunden oder Tage stecken und ihre Reise über den Atlantik verlängerte sich in Summe manchmal sogar um Wochen.

„Menschen sind verhungert und verdurstet, weil der Vorrat nicht ausreichte“, schildert die Klimahistorikerin Rohland, die an der Universität Bielefeld arbeitet. Meutereien und Aufstände von Sklav:innen seien nicht selten gewesen.



### ● Schiffspostionen

aufgezeichnete Positionen von Schiffen zwischen 1750 und 1850 in der CLIWOC-Datenbank

### Farbskala

Regionen mit niedrigen Windgeschwindigkeiten unter 3 m/s (ERA528, Jahresdaten); Häufigkeit in %



Erfahrene Kapitäne passten daher ihren Kurs entsprechend an oder konnten das Wetter gut genug lesen, um die Doldrums zu vermeiden. Andere hatten jedoch weniger Glück und auch weniger Übung, die gefährlichen windstillen Regionen zu vermeiden. In jedem Fall wurde in den damaligen Logbüchern im Zuge der täglichen Messungen notiert, wann an welcher Stelle des tropischen Atlantiks Windstille herrschte.

### 36.000 Sklav:innentransporte über den Atlantik

Aber welche Schiffe fuhren damals überhaupt durch die Tropen? „Wir kamen auf den atlantischen Dreieckshandel, beim dem versklavte Menschen aus Afrika in die Karibik geschafft wurden“, erzählt Timmreck, Klimaphysikerin am Max-Planck-Institut für Meteorologie – und ergänzt: „Erschütternd, wie viele Reisen stattgefunden haben und wie viele Menschen verschifft worden sind.“ Rund 36.000 transatlantische Überfahrten sind in der Datenbank Slave Voyages dokumentiert.

In den entsprechenden Logbüchern schlummern detaillierte Angaben zu Windverhältnissen und Niederschlägen.

Weil es unmöglich wäre, all diese Daten innerhalb des Projekts auszuwerten, konzentrieren sich die Forscherinnen auf einige wenige Jahre ab 1783. In jenem Jahr brach der isländische Vulkan Laki über mehrere Monate aus, und seine Aerosole sorgten für eine kurzzeitige Abkühlung der nördlichen Hemisphäre. „Die globale Erwärmung schreitet graduell voran“, sagt Timmreck, „aber ein großer Vulkanausbruch stellt eine massive kurzfristige

# „Wir wollen besser verstehen, wie die globale Zirkulation unseres Planeten funktioniert.“

Dr. Julia Windmiller

Dr. Julia Windmiller erforscht tropische Wolken, deren Veränderungen eine wichtige Rolle für das globale Klimasystem spielen.



Störung des Klimasystems dar – man kann relativ schnell Veränderungen beobachten.“ Daraus könne man viel lernen. Stimmen die Modelle und Hypothesen, müsste die Laki-Eruption die ITCZ vorübergehend nach Süden verschoben haben. In den Schiffslogbüchern könnte der Beweis dafür verborgen liegen.

## Welche Windstärke hat eine „leichte Brise“?

Doch wie wertet man Logbücher wissenschaftlich präzise aus? 1783 hatte sich zwar schon ein relativ standardisiertes Vokabular zur Beschreibung von Winden auf See etabliert, die Beaufortskala als Standardmaß der Windstärke wurde jedoch erst 1806 erfunden und in der britischen Seefahrt erst 1838 für obligatorisch erklärt. „Was also heißt vor diesem Zeitpunkt genau „light breeze“ oder „soft gale“?“, fragt Rohland. Vor 20 Jahren wertete bereits ein EU-gefördertes Projekt fast 300.000 Logbücher aus, um damit die Klimaforschung zu unterstützen und Wetterbeschreibungen in digitale Daten zu überführen. Mit heutigen Methoden – unter anderem des maschinellen Lernens – wollen Rohland und ihre Kolleginnen zum einen versuchen, diese schon erhobenen Daten in Bezug auf die ITCZ noch präziser einzuordnen. Zum anderen werden sie aber auch selbst von Grund auf historische Daten aus Schiffslogbüchern erheben.

Foto: Tristan Vostry für das Max-Planck-Institut für Meteorologie

Denn für die historische Klimaforschung sind diese Dokumente besonders wertvoll: Während natürliche Klimaarchive wie Höhlenminerale und Sedimentablagerungen bestenfalls eine saisonale zeitliche Auflösung ermöglichen, bieten Logbücher tägliche Informationen über das Wetter. „Wenn man sich die Aufzeichnungen zu einer Schiffsroute anschaut, sieht man gut: An diesem Tag hat es geregnet, dann haben die Winde sich gedreht und es gab ein Niedrigwindereignis“, sagt Windmiller. „Man erlebt das Wetter von vor 200 Jahren. Das ist unglaublich interessant!“ Denn es gibt noch viele offene Fragen darüber, welchen Einfluss das Wetter und Veränderungen des Wetters auf das Klima und den Klimawandel in den Tropen haben.

## Wie verändert das Klima das Regenband?

Zusätzlich wollen die Forscherinnen basierend auf Klima- und Wettermodellen hochaufgelöste Simulationen nutzen, um virtuelle Schiffe zu unterschiedlichen Jahren und Windbedingungen fahren zu lassen. Aus dem Abgleich mit den Logbüchern lässt sich ableiten, wie gut die Modelle unter veränderten Klimabedingungen arbeiten. „Unser Ziel ist es zu gucken, wie sich die ITCZ unter klimatisch extremeren Bedingungen verhält“, erläutert Rohland. Dann ließe sich vorhersagen, wie sich das Regenband infolge der Klimaerwärmung verändern wird. Das könnte eine bessere Anpassung der Menschen in den betroffenen Regionen ermöglichen. „Aber wir können die Zukunft nur modellieren, wenn wir Daten aus der Vergangenheit haben“, betont die Klimahistorikerin. Als gesichert gilt, dass die ITCZ sich immer zur wärmeren Hemisphäre verschiebt. Aber wie breit das Band ist und wie stark die Wetterphänomene ausfallen, dazu sind die Daten bislang sehr unsicher.

„Wir wollen besser verstehen, wie die globale Zirkulation unseres Planeten funktioniert“, beschreibt die Meteorologin Windmiller. Das sei spannend, weil diese so ein zentrales Element des Klimasystems sei. „Für die Klimaforschung ist das schon sehr grundlegend – und doch unmittelbar relevant.“

# Planet funktioniert.“

Timmreck, die immer schon interessiert war, die Vergangenheit zu begreifen, um dadurch vielleicht zu verstehen, was in der Zukunft passiert, ergänzt: „Grundlagenforschung ist auch Risikoversicherung. Wir investieren in Möglichkeiten, auf die wir später zurückgreifen können.“

#### Grundlagenforschung ist Vorsorge-Wissen

„Grundlagenforschung zu machen ist total wichtig, auch ohne jeweils immer eine direkte Anwendung zu sehen“, findet auch die Historikerin Rohland. Sie interessiert im Projekt zudem, wie etwa Sklavenaufstände auf den Schiffen und das Feststecken in Doldrums zusammenhängen oder welches Wissen über Doldrums in historischen Segelhandbüchern vermittelt wurde. „Auch wenn in der Geschichtsforschung etwas nicht immer direkt gegenwartsrelevant scheint, ist es trotzdem wichtig, dass wir die Dinge wissen“, findet Rohland. Vielleicht brauche man das Wissen in einem bestimmten Kontext wieder. „Aber bei Katastrophenereignissen und Klimaforschung ist Geschichte fast immer gegenwartsrelevant“, weiß die Forscherin aus Erfahrung.

„Niemand von uns könnte diese Arbeit für sich allein machen“, sind sich die drei Forscherinnen einig und schwärmen von den vielfältigen Möglichkeiten, aber auch Herausforderungen, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit bietet. Es sei toll, dass es Förderer wie die VolkswagenStiftung gebe, die solche interdisziplinären und experimentellen Projekte fördern. Das gelte insbesondere in einer Zeit, in der Förderprogramme durch politisch motivierte Entscheidungen thematisch neu ausgerichtet und enggeführt würden und Grundlagenforschung sich zunehmend rechtfertigen müsse. „Wir wissen nicht, ob unsere Idee letztlich erfolgreich sein wird“, resümieren Timmreck, Windmiller und Rohland. „Aber wir hoffen sehr, dass wir das Ziel erreichen, und werden auf jeden Fall auf dem Weg dahin schon ganz viele neue Erkenntnisse gewinnen.“



**Claudia Timmreck, Julia Windmiller  
und Eleonora Rohland**

Die beiden Meteorologinnen Dr. Claudia Timmreck und Dr. Julia Windmiller sowie die Klimahistorikerin Prof. Dr. Eleonora Rohland (v.l.) koordinieren das DOLDRUMS-Projekt gemeinsam, und das kontinentübergreifend: aus Bielefeld, Hamburg und Melbourne.

Fotos (v.l.n.r.): Bettina Diallo, Max-Planck-Institut für Meteorologie | Max-Planck-Institut für Meteorologie | Universität Bielefeld

# Leben durch

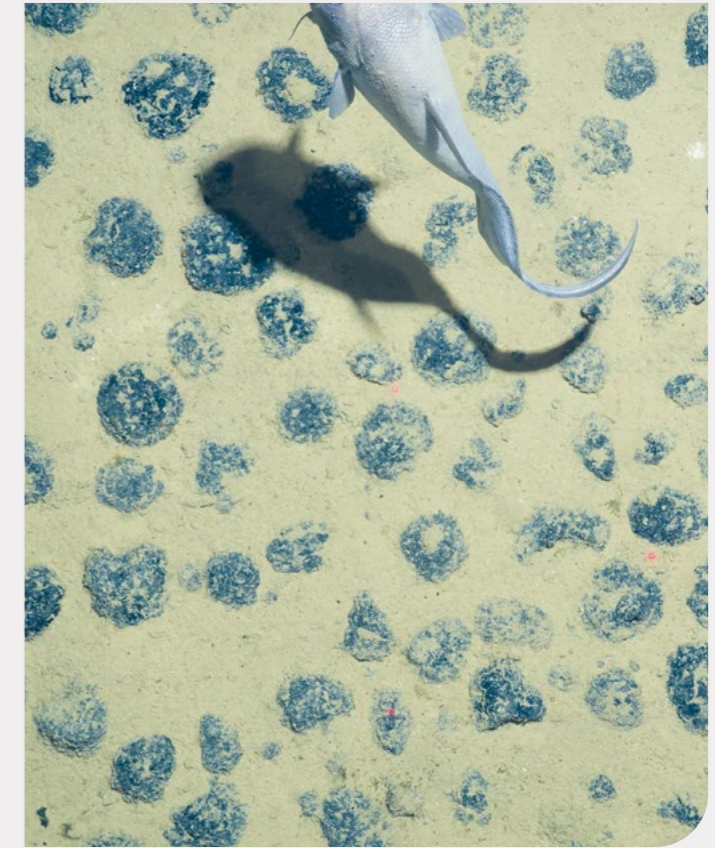
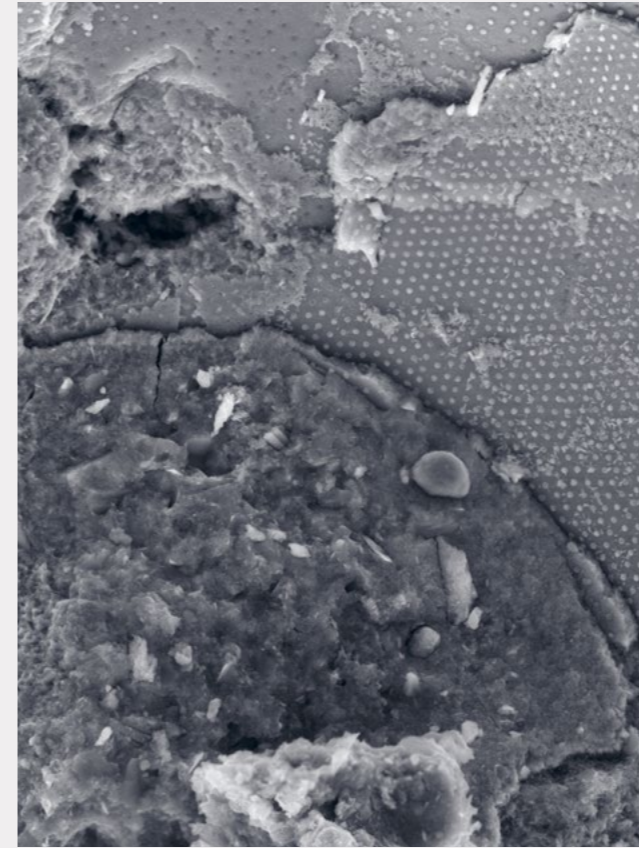
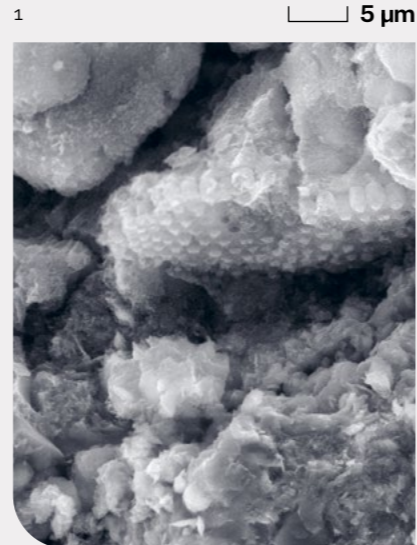
Text **Janine van Ackeren**

# Radio- aktivität?

Radioaktivität gilt als lebensfeindlich. Doch in Manganknollen in der Tiefsee könnten Mikroorganismen von ihr profitieren. Oder sogar von ihr leben? Diese ungewöhnliche These möchte der Geowissenschaftler Walter Geibert nachweisen.

Röhrenförmige Strukturen, die an Säulen erinnern. Daneben auffällig regelmäßige Punkte, anderswo ungeordnete Tupfen. „Ich arbeite seit Jahren mit marinen Sedimentproben und bin von Expert:innen umgeben, doch konnten sich 30 Meereswissenschaftler:innen nicht darauf einigen, was das ist“, sagt Dr. Walter Geibert und blickt auf das Foto. „Nicht mal darauf, ob es sich um Spuren des Lebens oder des Unbelebten handelt.“ Geibert leitet das Labor für Radiogeochemie am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven. Das Bild zeigt ein winziges Bruchstück einer Manganknolle. Diese kugeligen, bis zu mehreren Zentimeter großen Gebilde liegen in etwa 3.000 bis 6.000 Metern Tiefe auf dem Meeresboden, teilweise dicht an dicht. Äußerst langsam – nur wenige Millimeter in einer Million Jahren – wachsen sie aus Metallen heran, die durch Erosion oder vulkanische Quellen ins Meer gelangen. Da sie wertvolle Rohstoffe wie Mangan, Nickel, Kobalt und Kupfer enthalten, rücken sie zunehmend in den Fokus des Tiefseebergbaus, mit potenziell erheblichen ökologischen Folgen. Für viele gelten sie daher vor allem als umstrittene Rohstofflagerstätten auf dem Meeresboden. Walter Geibert jedoch vermutet in ihnen noch etwas ganz anderes: einen Lebensraum unter extremen Bedingungen, der spektakuläre Erkenntnisse über mögliches Leben im All oder den Verlauf der Evolution liefern könnte.

Die Wege von Geibert und den Manganknollen kreuzten sich vor einigen Jahren eher zufällig. Der Geowissenschaftler beschäftigt sich schon lange mit natürlicher Radioaktivität im Ozean. „Meerwasser enthält natürlicher-



„Wir finden  
ständig  
Neues.“

Dr. Walter Geibert

[1-2] Rätselhafte Strukturen: Elektronenmikroskopische Aufnahmen einer polymetallischen Manganknolle aus dem Pazifik zeigen teils regelmäßige, teils unregelmäßige punkt- und wabenartige Muster. Walter Geibert vermutet, dass sie von Kolonien von Mikroorganismen erzeugt wurden.

[3] Manganknollenfeld in der Tiefsee: Im Scheinwerferlicht eines Tauchroboters gleitet ein Grenadierfisch (Macrouridae sp.) über den flachen, mit den kartoffelartigen Gesteinsklumpen übersäten Pazifikboden.

[Vorherige Seite] Von großem Interesse für Wissenschaft und Wirtschaft: Diese Manganknollen vom Grund des Pazifiks entstanden im Lauf von Millionen Jahren aus Mangan- und Eisenverbindungen, Kobalt, Kupfer und Nickel.

weise etwa drei Teile Uran auf eine Milliarde Teile Wasser. Das klingt verschwindend wenig, doch in einem Kubikmeter Meerwasser schwimmen 3,2 Milligramm Uran. Für uns ist das sehr hilfreich: Wir können damit Zeitskalen und Transportprozesse nachvollziehen – Uran dient quasi als Uhr, die im Ozean mitläuft“, sagt Geibert. Bei einer solchen Alters- und Zeitbestimmungsfrage fiel ihm etwas Unerwartetes auf: Manganknollen sind deutlich radioaktiver als das umgebende Meerwasser, um mehrere Größenordnungen. Seine Neugier war geweckt.

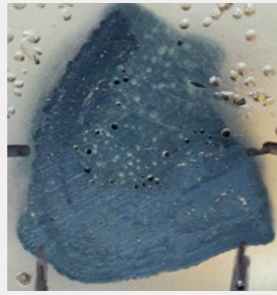
### Spuren von verborgenem Leben?

Denn die radioaktiven Knollen sind, soviel ist bereits erwiesen, von Mikroorganismen besiedelt. Geiberts Hypothese: Radioaktivität und Leben hängen zusammen – die radioaktive Strahlung könnte eine essenzielle Energiequelle für die Mikroorganismen darstellen. Doch stimmt diese Mutmaßung? Das wird der Geowissenschaftler im Rahmen seiner Förderung in der Initiative „Pionierarbeiten – Explorationen des unbekanntes Unbekanntes“ der VolkswagenStiftung überprüfen. „So viele Zusammenhänge sind nach wie vor ungeklärt. Genau deshalb halte ich die Grundlagenforschung für so wichtig: Sie bietet die nötige Offenheit, um den Blickwinkel zu wechseln“, sagt er.

„Wir finden ständig Neues“, erwähnt er ruhig, dennoch kann er seine Begeisterung nur schwer verbergen. Zur Demonstration zoomt er tief in eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines winzigen Manganknollenstücks und zeigt auf die seltsamen säulen- und punktförmigen Strukturen, auf die sich Expert:innen bislang keinen Reim machen können. Chemisch gesehen bestehen sie größtenteils aus Mangan- und Eisenoxiden, organisches Material ist nicht mehr nachweisbar. Dennoch vermutet Geibert, dass es sich um die Spuren der Mikroorganismen handelt. „Mikroorganismen hatten alle Zeit der Welt, sich an die Strahlung anzupassen und ihre chemische Energie für sich zu erschließen. Möglicherweise leben verschiedene Gruppen von Organismen in einer Symbiose, bei der die einen die Reaktionsprodukte der anderen verwerten“, sagt er.

### Lebensraum Manganknollen

Eine mögliche Nahrungsquelle der Mikroorganismen könnte Wasserstoff sein. Erst kürzlich wiesen Kolleg:innen von Geibert eine „tiefe Biosphäre“ nach, die weit in die Erdkruste hineinreicht und deren Leben von winzigen Mengen Wasserstoff abhängt. „Durch die Radioaktivität müssen auch in den Manganknollen erhebliche Mengen dieses lebensspendenden Stoffes entstehen. Denn die radioaktiven Strahlen spalten die Wassermoleküle in verschiedene Bruchstücke auf, unter anderem in Wasserstoff – man spricht von Radiolyse“, weiß der Forscher. „Ein komplizierter Vorgang: Die verschiedenen Molekül-Bruchstücke reagieren zum Teil weiter zu anderen Substanzen – abhängig von zahlreichen Parametern wie dem pH-Wert, dem Sauerstoffgehalt der Umgebung, ja sogar von der Porenweite der Manganknollen.“



6 mm

Mit einem neuartigen Detektor für ortsaufgelöste digitale Strahlenmessung untersuchte Geibert die Radioaktivität der Manganknollen. Die Helligkeit im unteren Bild zeigt die von radioaktiver Strahlung abgegebene Energie – jeder Lichtpunkt entspricht einem einzelnen Zerfallsereignis. Die größeren Punkte sind Luftbläschen, die beim Eingießen der Probe entstanden sind.

Um diese komplexen Abläufe näher zu beleuchten, braucht es das entsprechende Equipment: Etwa solches, mit dem sich die radioaktive Strahlung kartieren lässt. „Dafür haben wir eine Technologie zur Röntgenvisualisierung angepasst. So können wir jetzt erstmals einzelnen Atomen in den Knollen live beim Zerfall zuschauen, die entstehende radioaktive Strahlung sichtbar machen und die Zerfallsprozesse mit einer von uns entwickelten Software analysieren“, begeistert er sich. „Bilder und Videos, auf denen man räumlich aufgelöst Alphastrahlung – also Strahlung aus positiv geladenen Helium-4-Kernen – sehen kann, das gab es vorher nicht!“ Ein erster Meilenstein wäre damit erreicht.

Im nächsten Schritt auf der Suche nach Hinweisen auf die Kleinstlebewesen und ihre Lebensgrundlage will Geibert herausfinden, was genau in den Manganknollen passiert: Wo entsteht wie viel radioaktive Strahlung? Wieviel Energie hat sie? Und welche Mengen an Wasserstoff und anderen Wassermolekül-Bruchstücken erzeugt sie? Den Antworten auf diese Fragen nähert sich der Wissenschaftler experimentell und rechnerisch, später sollen sie in einem Modell zusammenfließen. Den Mikroorganismen selbst möchte er schließlich indirekt auf die Spur kommen: über Wasser, das mit sogenannten Isotopen markiert ist. Denn verwerten die kleinen Lebewesen Wasserstoff aus dem so gekennzeichneten Wasser, müssten sich die Spuren davon in ihren Hinterlassenschaften nachweisen lassen – und damit möglicherweise in den bislang noch rätselhaften Punkten und Säulen.

### Außerirdisches Leben, Evolution und das Leben an sich

Nun sind Mikroorganismen in Manganknollen auf dem Meeresgrund kilometerweit von unserem Alltag entfernt, sie leben buchstäblich in einer anderen Welt. Dennoch ist Geibert sich sicher, dass die Ergebnisse seines Projekts großen Einfluss auf andere Forschungen haben könnten, etwa in der Astrobiologie. „Die Suche nach außerirdischem Leben beispielsweise beschränkt sich derzeit auf Orte, an die Sonnenlicht dringt. Doch sollte diese These stimmen, könnten Lebewesen ebenso gut Energie aus Radioaktivität nutzen – und damit Orte besiedeln, die wir bislang als lebensfeindlich angesehen haben“, sagt Geibert.

Auch für die Frühgeschichte der Erde liefern die Untersuchungen neue Ansätze, schließlich war die natürliche Radioaktivität damals deutlich höher als heute. „Gleichzeitig hat viel Evolution stattgefunden. Es ist durchaus denkbar, dass Radioaktivität maßgeblich an der Entstehung von Leben beteiligt war. Vielleicht sind die Manganknollen sogar selbst eine Art Organismus?“, sinniert Geibert. Eine provokante Idee, und eine neue Perspektive auf die Definition des Lebens an sich.



### Walter Geibert

Dr. Walter Geibert ist stellvertretender Leiter der Arbeitsgruppe Marine Geochemie am Alfred-Wegener-Institut (AWI) Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven. Seine Begeisterung für Grundlagenforschung vermittelt er gerne in die Öffentlichkeit, unter anderem im Rahmen der Bremerhavener Initiative „Science Goes Public“. Dort hält er hin- und wieder wissenschaftliche Vorträge in Kneipen – auch, um, wie er sagt, „der Wissenschaftsverdrossenheit entgegenzuwirken“.

# Handeln im



Text Constanze Löffler  
Illustration Kati Szilágyi

Was passiert im Gehirn, wenn wir mit völlig unbekanntem Dingen und Situationen konfrontiert sind? Christian Beste erforscht an der TU Dresden das sogenannte unbekannte Unbekannte. Dafür stellt er die Wissenschaft auf den Kopf.

Stellen Sie sich vor, Sie stehen in einem Raum, nur ein paar Quadratmeter groß. Es gibt eine Tür, die verschlossen ist. Der Raum enthält Objekte: auf dem Boden, an den Wänden, in der Luft. Nichts, was Sie benennen könnten, sondern Formen, Strukturen, Dinge, die Ihnen völlig unbekannt vorkommen. Sie greifen nach einem roten Gegenstand. Er fliegt nach oben; gleichzeitig fällt das grüne Ding nach unten. Die Objekte beeinflussen sich gegenseitig. Nach welcher Logik, wissen Sie nicht. Wie kommen Sie hier bloß raus?

Das ist kein Escape Room. Auch kein Kunstprojekt. Hier geht es um ein wissenschaftliches Experiment.

## Das Wissen über das Nichtwissen

Christian Beste, Professor für kognitive Neurophysiologie an der TU Dresden, beschäftigt sich mit einer der besonders beunruhigenden Fragen der Wissenschaft: Wie reagieren wir auf Situationen, die außerhalb jeder Erfahrung liegen? Nicht die klassische Wissenslücke ist sein Thema, sondern etwas viel Radikaleres.

Um zu verstehen, was Beste erforscht, hilft ein kurzer Ausflug in die Epistemologie, die Lehre vom Wissen. Da gibt es das bekannte Unbekannte: Ich weiß, dass ich keine Ahnung von Quantenphysik oder Swahili-Grammatik habe. Es gibt das unbekannte Bekannte: Dinge, die ich eigentlich weiß, die mir aber nicht bewusst sind. Und dann gibt es das unbekannte Unbekannte: jene Lücken, von denen ich noch nicht einmal weiß, dass es sie gibt, weil die Situation selbst noch nie da war.

Die VolkswagenStiftung fördert die Erforschung genau solcher „Leerstellen“ im Programm „Pioniervorhaben – Explorationen des unbekanntem Unbekanntem“. Sie unterstützt

# absoluten Neuland

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wie Beste, die eine visionäre Idee anstelle einer klassischen Fragestellung mitbringen und die bereit sind, auch zu scheitern.

Als Beste zum ersten Mal auf die Ausschreibung der VolkswagenStiftung stieß, war er zunächst ratlos. „Das unbekannte Unbekannte – wie sollte man das erforschen?“, sagt er. Einige Kolleginnen und Kollegen witzelten: Ob er vielleicht ein leeres Blatt einreichen wolle? Beste vertiefte sich in die Literatur und stieß immer wieder auf denselben historischen Verweis: Tschernobyl. Die Nuklearkatastrophe von 1986 lag vollkommen außerhalb der damaligen Vorstellungskraft. Es gab kein etabliertes Vorgehen, keine Blaupause. Die Ingenieure und Rettungstrupps verfügten über Erfahrungen und ein Repertoire an Handlungsmöglichkeiten, aber nicht für das, was gerade passierte.

Eine zweite Antwort fand Beste dort, wo man sie vielleicht nicht erwartet hätte: bei den Jüngsten. Für den Neurophysiologen schloss sich ein Kreis. Schließlich ist seine Professur bei der Kinder- und Jugendpsychiatrie angesiedelt.

#### Der Forscher und seine Frage

Denn wer das unbekannte Unbekannte wirklich verstehen will, muss ganz zurück an den Anfang. Es gibt einen Moment im Leben jedes Menschen, der wesentlich davon geprägt ist: die Geburt. Ein Neugeborenes weiß und kann nichts. Es befindet sich in einer unbekannt unbekannt Situation. Stück für Stück beginnt es, sich die Welt zu erschließen. Es greift nach dem Mobile über seiner Wiege und stellt fest: Das bewegt sich ja. Es lernt, versteht Wenn-dann-Beziehungen, erkennt Zusammenhänge.

Das Problem: Erwachsene können diese Offenheit oder Naivität nicht einfach wiederherstellen. Zu dicht ist das neuronale Netz aus Erfahrungen, Erwartungen und gelernten Mustern. Bestes Forschungsansatz ist daher das, was der Dresdener Neurowissenschaftler eine „funktionelle Regression“ nennt: Die Proband:innen müssen in einen Zustand versetzt werden, in dem ihr Handlungsrepertoire buchstäblich außer Kraft gesetzt ist und sie so etwas wie kindliche Neugier entwickeln.

Und damit sind wir wieder in diesem seltsamen Raum. Das Virtual-Reality-Labor, das Bestes Team an der TU Dresden aufgebaut hat, ist kein Science-Fiction-Szenario, sondern ein sorgfältig konstruiertes wissenschaftliches Werkzeug. Die Versuchspersonen setzen eine VR-Brille auf. Sie stehen auf einem Teppich, der die Grenzen des virtuellen Raums spürbar

## „Die Schattenseite von Grundlagenforschung? Sie wird häufig als nicht relevant genug angesehen. Dabei ist sie die Voraussetzung für alles.“

Prof. Dr. Christian Beste

macht. Und sie sehen sich mit Objekten konfrontiert, für die es keine Namen gibt.

Das Ziel ist klar: Die Tür soll auf. So wie auch klar war, dass man die Reaktorkatastrophe eindämmen musste. Der Weg dorthin: völlig unbekannt. Die Proband:innen können auf nichts zurückgreifen, was sie kennen. Kein Werkzeug erfüllt eine erkennbare Funktion, kein Objekt tut das, was man von ihm erwartet. Es gibt eine Lösung, aber sie folgt keiner Logik, die man je gelernt hat. „Der Schlüssel ist auf unterschiedliche Objekte verteilt, die unterschiedliche Eigenschaften haben, die man auch nicht sofort erkennt“, erklärt Beste. „Gelerntes funktioniert nicht mehr.“

#### Das EEG rückwärts lesen

Während die Versuchspersonen in diesem Raum umhertasten, zeichnet Bestes Team ihre Gehirnaktivität auf. Per Elektroenzephalogramm, kurz EEG, werden die Signale aufgezeichnet, die Nervenzellen in dieser unbekannt Situation senden.

Nur: Wie wertet man Daten aus, wenn man nicht weiß, worauf man eigentlich achten soll? In der klassischen Hirnforschung läuft das so: Man weiß, die Person reagiert auf einen Reiz, und schaut sich dann das EEG zu genau diesem Zeitpunkt an. Beste hat den Ansatz einfach

#### Zum Projekt

Dr. Christian Beste, Professor für kognitive Neurophysiologie an der TU Dresden, erforscht mit seinem Team, wie Menschen in sogenannten unbekannt unbekannt Situationen handeln, also in Momenten, für die es weder Erfahrungswerte noch Handlungsmuster gibt. Erste Ergebnisse aus dem neu entwickelten VR-Experiment sowie von Tierexperimenten sollen 2026 als Publikationen vorliegen. Die VolkswagenStiftung fördert das Vorhaben in ihrer Förderlinie „Pioniervorhaben – Exploratio-nen des unbekannt Unbekannt“, die bewusst auf visionäre, ergebnisoffene Grundlagenforschung setzt.

umgedreht: Sein Team schaut nach ungewöhnlichen Mustern oder Ausreißern im EEG-Signal und versucht dann, diese mit bestimmten Momenten im Verhalten zu verknüpfen. „Ich schaue auf EEG-Daten, um zu verstehen, was passiert sein könnte“, sagt Beste. „Das ist eine völlig andere Nummer, da die normalen Methoden, welche wir zur Analyse von Hirnaktivitätsdaten nutzen, nicht mehr funktionieren.“

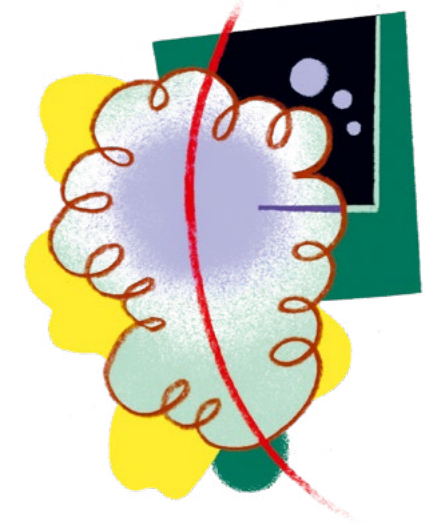
#### Grundlagenforschung – und wohin sie führt

Was Beste betreibt, ist Grundlagenforschung in einer extremen Form: Es gibt keinen unmittelbaren Anwendungszweck, keine Technologie, die am Ende der Förderlaufzeit erprobt sein soll. Vielmehr geht es darum, zu verstehen, was in diesen Momenten im Gehirn passiert, welche neuronalen Mechanismen das Handeln in radikaler Ungewissheit steuern.

Was seine Forschung bedeutet? Vielleicht Bahnbrechendes in einem ganz neuen Feld. Oder vielleicht tauchen seine Erkenntnisse in einer paar Jahrzehnten in ganz anderen Zusammenhängen wieder auf. Vielleicht aber auch nicht.

Eine Anekdote illustriert den Unterschied zu herkömmlicher Forschungsförderung besonders treffend. Als Beste nach den ersten Monaten Laufzeit einen Zwischenbericht einreichte, tat er das, was Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler normalerweise tun: Er listete Ergebnisse auf und Fortschritte. Die Stiftung meldete zurück: Danke, aber es reiche eine Bestandsaufnahme, eine Leistungsschau brauche man nicht.

Eigentlich logisch. Schließlich folgt ein solches Projekt keinem Arbeitsplan, den man Monat für Monat abhakt. Es folgt der Logik des Forschens selbst: dem tastenden Vorankommen, dem Umweg. Scheitern ist dabei eine Form der Erkenntnis. Beste hat bewusst keine Stellen für Doktorand:innen eingerichtet. Denn wer



Jahre in ein Projekt investiert, aus dem am Ende nichts wird, steht wissenschaftlich mit leeren Händen da. Stattdessen arbeiten erfahrene Postdocs in Teilzeit mit, um das persönliche Karriererisiko zu verteilen. „Ich habe auch eine soziale Verantwortung für die Menschen, mit denen ich zusammenarbeite“, sagt er.

#### Intuition als Teil des Experiments

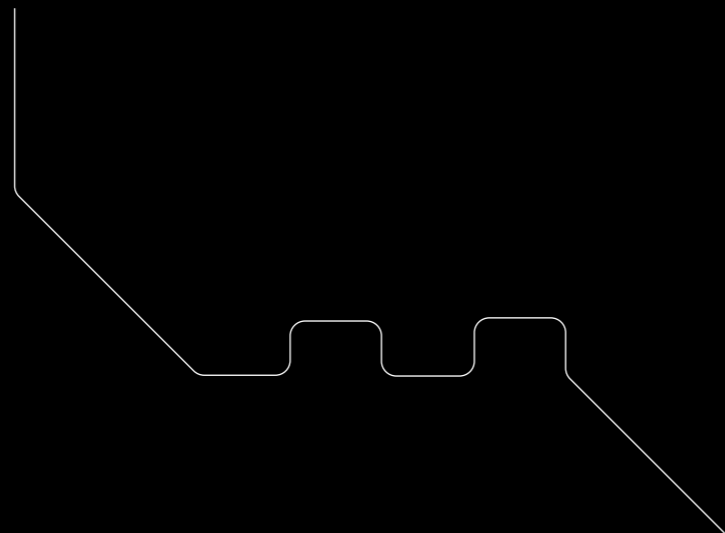
Und wie entscheidet man, was man als Nächstes tut, wenn man keinen Fahrplan hat? Beste antwortet ohne Zögern: Intuition. „Wissenschaft wird immer als ein sehr exakter, rationaler Prozess verstanden. Aber das ist sie nicht“, sagt er. „Sie hat ganz viel mit Bauchgefühl und Kreativität zu tun.“ Wer in einem unbekannt unbekannt Forschungsfeld arbeitet, braucht zuerst den Mut, eine Richtung zu spüren – und entwickelt dann eine Methode, um ihr zu folgen.

2026 sollen die ersten Ergebnisse aus dem VR-Experiment und zur Verhaltensforschung bei Mäusen als Publikationen vorliegen. Erste Erkenntnisse gibt es bereits: methodische Fortschritte, neue Ansätze zur EEG-Analyse, Tiermodelle. Ob das der Anfang von etwas Großem ist oder ein Pfad, der ins Nirgendwo führt, weiß noch niemand. „Aber genau das“, sagt Beste, „ist ja das Spannende“.

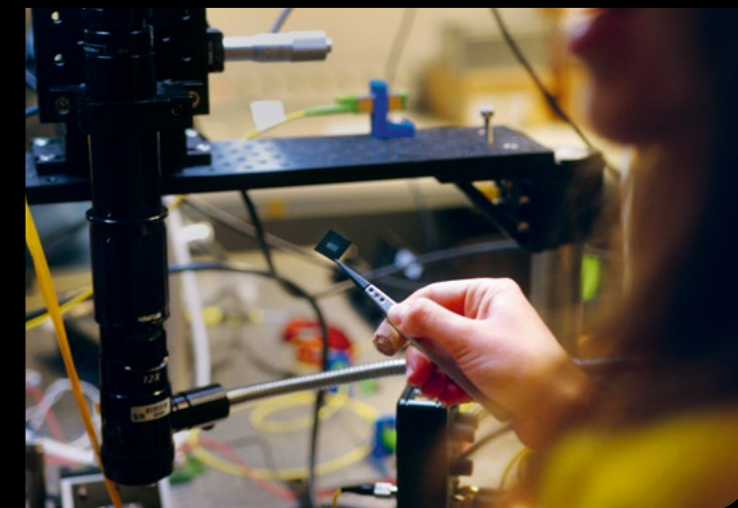
# Hybride Rechner aus Nerven und Glasfaser

Wolfram Pernice erforscht, wie Computer auf Basis neuronaler Netzwerke in Zukunft noch schneller und effizienter rechnen könnten: mit Licht statt Elektronik. Und echten Nerven statt Glasfasern.

Text Jan Berndorff



So groß wie ein Daumen-  
nagel: Pernices Chip  
simuliert als neuromorphes  
photonisches System vier  
Neuronen und 60 Synapsen.



Ein langgehegter Traum der Medizintechnik ist es, Prothesen – wie in Science-Fiction-Filmen üblich – allein mit Gedankenkraft zu steuern. Ein bionischer Arm zum Beispiel, der nach einem Unfall chirurgisch angebracht wurde, soll sich wie ein natürlicher Teil des eigenen Körpers anfühlen. Und genauso gut funktionieren wie der alte Arm. Oder sogar besser. Star-Wars-Held Luke Skywalker lässt grüßen.

Erste Ansätze dazu existieren bereits, doch meist hakt die Signalübersetzung noch und die Bewegungen bleiben eingeschränkt. Es ist sehr schwer, den komplexen natürlichen Informationsaustausch zwischen Gehirn und Muskeln eins zu eins nachzustellen. Das entscheidende Teil dafür ist die sogenannte Gehirn-Computer-Schnittstelle – ein Mikrochip, der ans Nervensystem angeschlossen wird. Er übersetzt die Hirnimpulse in elektronische Steuersignale für die Prothese und umgekehrt deren Tastsignale in Empfindungen.

## Out of the box

An solchen Chips, die nicht nur in der Medizin, sondern auch in der Computertechnik allgemein eingesetzt werden könnten, arbeitet Wolfram Pernice, Professor für Experimentalphysik an der Universität Heidelberg. Wobei sein Ansatz völlig neu ist, und deshalb fördert ihn die VolkswagenStiftung mit ihrer Förderinitiative Momentum: Es unterstützt Forschende bei Vorhaben, die verheißungsvoll sind, jedoch unkonventionelle Wege gehen. Sie tasten sich in wissenschaftliches Neuland vor mit ungewissem Ausgang – und finden deshalb bei anderen Förderinstitutionen weniger Beachtung.

Gerade das sei das Spannende an der Grundlagenforschung und einem Programm wie Momentum, meint Pernice: „Hier darf und kann ich wirklich einmal „out of the box“ denken und abwegige Ideen ausprobieren.“ Dabei sei es sogar die Regel, dass erstmal nichts funktioniert. „Aber wenn man dranbleibt, findet sich manchmal eine ganz neue Lösung für ein wichtiges Problem.“

Foto: ehrenwerk.tv für VolkswagenStiftung

Seine Begeisterung für Technik führt der in Riedlingen an der Donau geborene Forscher auf seine guten Physiklehrer zurück. Und auch auf die Inspiration durch Science-Fiction: Sie nimmt viele Entwicklungen vorweg, die mit moderner Technik – ob Robotik, Nano- oder Biotechnik – in den Bereich des Möglichen rücken.

Pernices Arbeit ist so erfolgreich, dass er 2025 den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis erhielt, die höchstdotierte wissenschaftliche Auszeichnung in Deutschland. Bei der Verleihung lobte Katja Becker, Präsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Pernice zeige, „wie kurz der Weg von der Grundlagenforschung zur Anwendung sein kann“.

## Licht statt Elektronen

Der Physiker erforscht Mikrochips, die nach dem Vorbild neuronaler Netzwerke im Gehirn aufgebaut sind, jedoch anstelle von elektrischen mit optischen Signalen arbeiten. Sozusagen Glasfaser statt Kupferkabel. Das hätte – wie beim Internet – auch für Gehirn-Computer-Schnittstellen diverse Vorteile: „Glasfaser“, sagt Pernice, „kann Daten viel schneller transportieren, das Material ist günstig, biegsam, leicht zu verlegen, lange haltbar und – was für Implantate besonders wichtig ist – biokompatibel.“

Gemeinsam mit Forschenden der Oxford University in England, wo Pernice einst promoviert hat, entwickelte sein Team vor Jahren einen daumennagelgroßen Mikrochip, der vier Neuronen und 60 Synapsen simuliert. „Neuromorphe photonische Systeme“ nennt man solche Chips. Das Licht zirkuliert in einer speziellen Wellenleitergeometrie aus Halbleitermaterialien wie Silizium-Nitrid oder Silizium. Diese funktionieren wie Glasfaser, ermöglichen auf dem Chip jedoch noch kleinere Strukturen. So erzeugt das Licht Schaltvorgänge in Phasenwechselmaterialien, ähnlich wie auf DVDs: Sie wechseln per Laser zwischen transparent und undurchsichtig. Auf diese Weise gelang es, mit dem optischen

## „Wolfram Pernice zeigt, wie kurz der Weg zwischen erkenntnisorientierter Grundlagenforschung und Anwendung sein kann.“

DFG-Präsidentin Katja Becker

Chip Daten zu speichern und einfache Rechenoperationen auszuführen. „Wenn wir dieses Prinzip weiterentwickeln, lassen sich vielleicht irgendwann optische Platinen anstelle herkömmlicher Grafikkarten im Computer einsetzen“, sagt Pernice. Sie wären schneller und energieeffizienter, da sie Daten mit Lichtgeschwindigkeit und ohne elektrischen Widerstand übertragen. Es entsteht auch kaum Wärme, die man ableiten muss. Mehrere Start-ups weltweit – darunter eines in Oxford, das Pernice mitgegründet hat – arbeiten daran.

Erfolge auf dem Gebiet sind dringend notwendig. Denn Digitalisierung und KI-Boom treiben unseren Strombedarf in die Höhe. Rechenzentren verschlingen bereits heute 1,5 Prozent des globalen Stromaufkommens und werden ihren Bedarf laut Schätzungen bis 2030 verdoppeln. „Ohne mehr Energieeffizienz geraten wir insbesondere durch die rapide Verbreitung der Künstlichen Intelligenz mit dem Ausbau unserer Kapazitäten an Grenzen“, warnt Pernice. Optische Chips könnten da helfen: Erste Labortests zeigen einen zehnbis tausendfachen geringeren Stromverbrauch pro Rechenoperation.

### Rechnen mit echten Nervenzellen

Doch für das Zusammenspiel zwischen Gehirn und Maschine reicht das noch nicht. Mit einem optischen Chip lässt sich das dreidimensionale, hochverschaltete Nervengewebe unseres Gehirns kaum nachahmen. Die Chips sind auf einer oder mehreren Ebenen konstruiert. In einem Kubikmillimeter Hirngewebe stecken jedoch rund 100.000 Nervenzellen, die räumlich kreuz und quer verlaufen und jeweils über Synapsen mit hunderten oder gar tausenden anderen Nervenzellen verbunden sind – ein unüberschaubares Durcheinander von Leitungen, das jedoch sehr effizient Daten verarbeitet. „Ich sehe nicht, wie wir so etwas in absehbarer Zeit nachbauen können sollten, um Hirnsignale eins zu eins abzunehmen“, sagt Pernice. „Unsere etwas gewagte Idee war daher: Könnten wir stattdessen echte Neuronen auf unseren Chips wachsen lassen und sie mit Lichtsignalen ansprechen? Dann ließe sich ihre natürliche 3D-Architektur in unsere künstlichen Chips integrieren.“

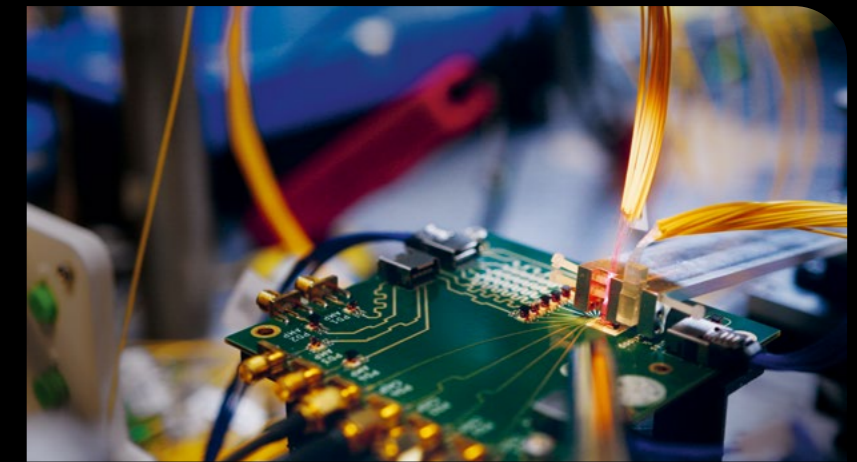
Dazu mussten die Forschenden tief in die Zellbiologie einsteigen. „Davon habe ich aber wenig Ahnung“, gesteht

In Pernices Forschungsgruppe „Neuromorphic Quantum-photonics“ arbeiten rund 60 Wissenschaftler:innen, darunter Postdoc Dr. Anna Ovvyan (links).



Fotos: ehrenwerk.tv für VolkswagenStiftung

Versuch mit photonischen Chips: Neuronale Strukturen werden direkt auf dem Chip gezüchtet und mithilfe von Licht gezielt stimuliert, um ihre natürliche 3D-Architektur in künstliche Systeme zu integrieren.



Pernice. Er hat Mikrosystemtechnik in Freiburg und Informatik an der Indiana University in den USA studiert, an der Yale University und am KIT in Karlsruhe gelehrt, sich in seiner Karriere mit Festkörperphysik, Nanofabrikation und Messtechnik beschäftigt. Aber Gehirnzellen züchten? Dazu tat Pernice sich mit dem Zellbiophysiker Jürgen Klingauf von der Universität Münster zusammen. „Er weiß, wie man Zellen auf einem Chip kultivieren und genetisch so anpassen kann, dass sie auf Lichtsignale ansprechen und sie weiterleiten.“ Auch darin liege der Reiz dieses Projekts: der Kooperation mit Kolleg:innen aus anderen Disziplinen, um sich fehlende Expertise dazuzuholen. Zumal es in diesem Fall nicht nur um Mikrosystemtechnik und Zellbiologie geht. Auch Photonik – also Lichttechnik –, Materialphysik, Informatik, Halbleitertechnik und Chemie spielen hinein. Pernice kennt Klingauf, da er selbst 2015 bis 2023 an der Uni Münster forschte. Dann erfolgte der Ruf ans Kirchhoff-Institut für Physik der Uni Heidelberg. Das 2019 gestartete Projekt läuft nun an beiden Standorten weiter: „Die Forschung erfolgt hauptsächlich in Heidelberg. Die Chips bauen wir in Münster.“ Die Vision ist, hybride Rechnersysteme zu entwickeln, die die Vorteile beider Welten – der biologischen und der technischen – vereinen: die hochverschaltete 3D-Architektur der Gehirnzellen mit der quantenphotonischen Datenverarbeitung in Lichtgeschwindigkeit.

Solche Systeme könnten nicht nur Prothesen geschmeidiger und die KI energieeffizienter machen. Sie könnten auch Quantencomputern zum Durchbruch verhelfen und das Verschlüsseln von Daten erleichtern. Womöglich lässt sich damit sogar zerstörtes Nervengewebe überbrücken, um etwa Menschen mit Querschnittlähmung auf die Beine zu helfen. Bis dahin, betont Pernice, sei es aber noch ein sehr weiter Weg. Und es sei auch nicht auszuschließen, dass Chips mit lebenden Neuronen am Ende nicht so gut funktionieren wie erhofft. Doch selbst dann wäre die Mühe nicht umsonst: „Wir lernen bei diesem Projekt so viele wertvolle Dinge, die uns auch anderswo helfen, dass es sich in jedem Fall lohnt.“

Das gehöre ebenfalls zum Wesen der Grundlagenforschung: „Auch abseits des Weges stößt man womöglich auf unbekannte Effekte, die zu völlig neuen Technologien führen können.“

### Zum Projekt

Das Momentum-Projekt „Photonic Brain-Machine Interfaces“ (PhoBrain) läuft seit September 2019 und noch bis Sommer 2026. Laut Zwischenbericht gelang es dem Forschungsteam, Wachstums-„Schablonen“ herzustellen, auf denen Nervenzellen gut wachsen und sich normal vernetzen, so dass biohybride Kulturen entstehen. Sie lassen sich auch mit schwachem Licht anregen, so dass wenig Wärme erzeugt wird und keine Lichtschäden entstehen. Sogar Teilbereiche einzelner Zellen lassen sich stimulieren. Für die Kopplung der Neuronen an Glasfaser wurden spezielle Vorrichtungen konstruiert, die sich im 3D-Drucker herstellen lassen und das Lichtsignal mit minimalem Verlust übertragen. Das primäre Ziel, lebende Neuronen zu züchten, mit Glasfaser zu verbinden und optisch anzusprechen, ist damit erreicht. Nun gilt es, das System zu optimieren und in einen Silizium-Mikrochip zu integrieren.



### Wolfram Pernice

Videoportrait über den Leibniz-Preisträger Prof. Dr. Wolfram Pernice und seine Arbeit:

► [volkswagenstiftung.de/pernice](https://volkswagenstiftung.de/pernice)





# Heilkraft statt Hexerei

Text **Caroline Ring**

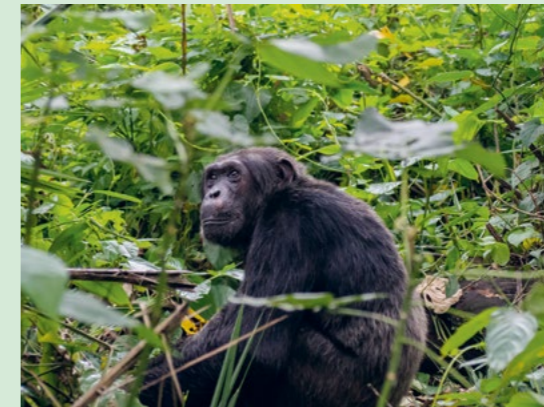
Fabien Schultz sucht nach natürlichen Materialien, mit denen sich psychische Erkrankungen behandeln lassen. Dafür kooperiert er mit indigenen Gemeinschaften in Uganda und Tansania – und mit Affen.

Fotos: Inken Dworak-Schultz | Foto Hand (r.u.); Ethnopharmacology and Zoopharmacognosy Research Group (Fabien Schultz)



Dr. Fabien Schultz sammelt Proben von Pflanzen und anderen Naturmaterialien in verschiedenen Gebieten in Afrika.

Da war diese Magierin, die spirituelle Heilerin des Dorfes. Sie war ernst und sprach kein Wort, starrte Fabien Schultz nur unverwandt an, hinter ihr der versammelte Ortsvorstand. Langsam ging sie um den Forscher herum, der bei allem Optimismus nun doch nervös wurde. Ein Ausländer, ein weißer Mann, der in diesem ugandischen Dorf das traditionelle Wissen der Menschen dokumentieren wollte. Schultz war sich völlig im Klaren darüber, dass die Frau allen Grund hatte, skeptisch zu sein. Dutzende Male war er bis dato mit indigenen Gemeinschaften in Kontakt getreten, hatte sich von ihnen Heilpflanzen zeigen und erklären lassen. Nur war sein Anliegen nie so speziell wie dieses Mal. Er fragte nach Mitteln, die glücklich machen, Halluzinationen verursachen oder Angst nehmen. Mittel, die das Bewusstsein verändern können. Das Wissen, das er von ihr erfragte, konnte für sie illegal sein – das wussten sie beide. Schultz musste glaubhaft vermitteln, dass er seine Informant:innen schützt, er musste ihr Vertrauen gewinnen. Und wenn er diese Prüfung nicht bestehen würde, von der er nicht einmal wusste, woraus sie bestand, dann wäre ein großer Teil seines neuen Forschungsprojekts gelaufen, noch bevor es überhaupt gestartet wäre.



[oben] Der Wissenschaftler beobachtet Tiere und ihr Verhalten bei Erkrankungen in ihrem natürlichen Umfeld.

[unten] Indigene Gemeinschaften Afrikas nutzen bestimmte Pflanzen bzw. Teile davon für medizinische Zwecke.



[oben] Für seine Forschung streift Fabien Schultz mit seinem Team und Vertreter:innen der indigenen Gemeinschaften durch die Natur Ugandas und Tansanias.

[unten] Die weltberühmte Primatenforscherin Jane Goodall war bis zu ihrem Tod eine Kooperationspartnerin von Fabien Schultz.



# „Wir sind Schatzsucher in der Apotheke des Waldes.“

Dr. Fabien Schultz

Die Frau musterte ihn eindringlich. Doch schließlich drehte sie sich zu der versammelten Menge um und sprach die erlösenden Worte. Man könne ihm vertrauen, erklärte sie: Sie sehe es in seinen Augen.

„Und ich dachte nur: Puh!“, sagt Schultz, und lässt die angespannten Schultern fallen, als hätte er das stumme Verhör gerade noch einmal hinter sich gebracht. Diesmal sitzt er in seinem Büro am Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in Hamburg. Vor dem Fenster schippern schwere Frachter über die Elbe, während die Frühlingssonne letzte Schneeplacken dahinschmilzt.

## Neue Heilpflanzen für die Forschung

Schultz ist Ethnopharmakologe. Er arbeitet mit Pflanzen und anderen Naturmaterialien, die indigene Gemeinschaften Afrikas traditionell zu medizinischen Zwecken anwenden. Nur wenige dieser Materialien sind je mit modernen Forschungsmethoden untersucht worden. In seinem aktuellen Projekt „SpiriPharm“, das die VolkswagenStiftung in ihrer Initiative „Pionier Vorhaben – Exploration des unbekannt Unbekannten“ fördert, konzentriert er sich auf neuroaktive Materialien, die in Ritualen, aber auch zur Behandlung von psychischen Erkrankungen genutzt werden. Vieles davon ist bis heute undokumentiert, doch das Wissen schwindet rapide: Es sind hauptsächlich ältere Menschen, die darüber verfügen. Darüber hinaus will Schultz mit seiner Grundlagenforschung auch eine potenzielle Basis für neue Medikamente zur Behandlung psychischer Erkrankungen schaffen.

Fotos: Ethnopharmacology and Zoopharmacognosy Research Group (Fabien Schultz) | Portrait (u.l.): Jane Goodall Institute



Dr. Fabien Schultz entdeckte, dass Schimpansen die Rinden bestimmter Bäume nur dann fressen, wenn Parasiten oder Entzündungen sie plagen.

Schultz und sein Team befragen dazu Menschen in Uganda und Tansania, sie sammeln hier Pflanzen, Insekten und Pilze ein. Das Material bringen sie in Labore am Hamburger Tropeninstitut und an der Hochschule Neubrandenburg, die Schultz für seine Analysen nutzt. Hier macht sein Team eine erste chemische Erfassung der Heilmittel und untersucht potenzielle pharmakologische Wirkungen der Materialien. So erhalten sie Hinweise auf medizinisch wirksame Inhaltsstoffe. „Wir sind Detektive in der Apotheke des Waldes. Wir folgen Hinweisen auf potenzielle Heilmittel“, sagt Schultz.

Doch seine Ergebnisse stützen sich nicht nur auf menschliches Wissen und Laboranalysen. Schultz beschäftigt sich zudem mit Zoopharmacognosie: Er beobachtet, welche natürlichen Heilmittel Tiere nutzen, um sich selbst zu behandeln. Dabei entdeckte er erstaunliche Verhaltensweisen. Schimpansen etwa, die Rinden bestimmter Bäume nur dann fressen, wenn Parasiten oder Entzündungen sie plagen. Oder Elefanten, die gezielt spezielle Kräuter suchen, wenn sie an Verletzungen oder Durchfall leiden. „Oft sind wir die ersten, die so ein Verhalten überhaupt dokumentieren“, sagt er. Erstmals beobachtet wurde die Selbstmedikation von Schimpansen bereits in den 1960er Jahren durch Jane Goodall. Die weltberühmte Primatenforscherin war bis zu ihrem Tod eine Mentorin und Kooperationspartnerin von Schultz. Im Gombe-Stream-Nationalpark, der auf Goodalls Arbeiten zurückgeht, erforscht auch er heute für seine Untersuchungen im SpiriPharm-Projekt wildlebende Schimpansen.

## Zur richtigen Zeit am richtigen Ort

Schon als Kind habe er später einmal Tiere und die Natur erforschen wollen, erzählt Schultz. Dass es dann tatsächlich so kam, ist für ihn eine glückliche Fügung. So wie er generell die erstaunliche Entwicklung seiner wissenschaftlichen Karriere als Verkettung günstiger Umstände beschreibt.

Biologie, das hat ihn zu Schulzeiten am meisten interessiert. Und Sport. Doch Studiengebühren, die Anfang der 2000er Jahre an vielen Hochschulen erhoben wurden, verkleinerten für ihn, der als erster und einziger in seiner Familie studierte, die Hochschuloptionen. Er entschied sich für Bioprodukt- und Lebensmitteltechnologie in Neubrandenburg: eine relativ kleine Fachhochschule ohne Studiengebühren, dafür mit umso mehr Möglichkeiten. Die vorhandenen Labore waren modern und standen ihm zur freien Verfügung, er nutzt sie zum Teil bis heute für seine Projekte. Sein Arbeitsgruppenleiter und Doktorvater unterstützte von Anfang an seine innovativen Forschungsideen und ließ ihn gewähren. International führende Forschende der Ethnopharmakologie lernte Schultz auf Konferenzen kennen, viele wurden Mentor:innen. „Ich habe einfach immer zur richtigen Zeit die richtigen Leute kennengelernt“, sagt Schultz heute.

# „Wissenstransfer ist für mich keine Einbahnstraße.“

Dr. Fabien Schultz



Das gesammelte Material kommt zur Analyse potenzieller pharmakologischer Wirkungen in Labore am Hamburger Tropeninstitut und an der Hochschule Neubrandenburg.

## Schicksalhafte Begegnung in der Mensa

Der wichtigste Moment war damals vielleicht jener Tag in der Mensa, der seine Kompassnadel Richtung Afrika bewegen sollte. Schultz wollte für den Master ins englischsprachige Ausland, doch erneut fehlte ihm das nötige Geld für Studiengebühren in den USA, Großbritannien oder Australien. Zufällig traf er an diesem Tag eine Delegation der Kampala University aus Uganda, die die Hochschule besuchte und sich in der Schlange zur Essensausgabe hinter ihm einreihete. Sie kamen ins Gespräch, woraufhin ihn der Leiter jener Delegation in sein Land lud. Und Schultz kam. Mit seiner damaligen Freundin und heutigen Frau reiste er nach Kampala, lernte das Land und die Leute kennen und knüpfte Kontakte, die bis heute bestehen.

Aus seinen Fähigkeiten in der Bioprodukt- und Lebensmitteltechnologie, seinem Interesse für die Natur und seiner persönlichen Art, offen und unverfälscht auf Fremde

zuzugehen, verband sich schließlich sein Forschungsfeld. Heute ist Schultz Leiter einer eigenen Nachwuchsforschungsgruppe, für seine Forschung wurde er mehrfach international ausgezeichnet. In einer Datenbank haben er und sein Team bisher insgesamt rund 600 Extrakte von mehr als 150 traditionell medizinisch genutzten Pflanzen-, Insekten- und Pilzarten aus aller Welt zusammengetragen. Ihre Einsatzgebiete reichen von kleinen Wunden über Entzündungen und Schmerzen bis hin zur Behandlung von Parasitenbefall und anderen Infektionskrankheiten. Nun sollen Heilmittel hinzukommen, die psychische Erkrankungen betreffen.

## Tabuisiertes Wissen

SpiriPharm knüpft an Schultz' frühere Forschung an – und stellt ihn dennoch vor ganz neue Herausforderungen. „Zum einen lassen sich psychische Zustände viel schwerer validieren als andere körperliche Probleme“, sagt er. Vor allem jedoch ist sein Anliegen in indigenen Gesellschaften des tropischen Afrikas höchst heikel. Denn wie man eine psychisch erkrankte Person heilt, wie man Vergesslichkeit oder Niedergeschlagenheit kuriert: All das fällt hier oftmals in die Kategorie „guter oder böser Zauber“. Schultz ist auf Personen angewiesen, die spirituell oder in der traditionellen Heilkunst geschult sind. Oft gelten sie als Hexen, Schamanen, als Magier oder Magierin – so wie jene Frau, die ihn mit ihrem Blick durchdrang. Und über ihr Wissen sprechen diese Personen bis heute in der Regel nur im Geheimen. Schuld daran sind die einstigen Kolonialmächte. Als die ihre Missionare ausschickten, verurteilten diese sprichwörtlich alles, was nicht mit dem christlichen Glauben konform ging. In Uganda, das von 1896 bis 1962 britisches Protektorat war, hat die Kolonialregierung 1957 den „Witchcraft Suppression Act“ erlassen, der jegliche spirituelle Handlungen unter hohe Strafen stellte – egal, ob es sich dabei um esoterische Rituale oder den Einsatz von Heilpflanzen mit bewusstseinsverändernder Wirkung handelte.

Bis heute ist das Gesetz in Kraft. Für Menschen vor Ort drängt es das Wissen der Hexen und Heiler nach wie vor ins Halbdunkel. Für Forscher wie Fabien Schultz erschwert es Kommunikation und Wissenstransfer. „Vieles passiert da nach wie vor in den Hinterstübchen“, sagt Schultz. „Wenn die Leute darüber offen reden würden, machen sie sich strafbar.“ Kein Wunder also, dass ihm die Menschen vor

Fotos (v.l.n.r.): Fabien Schultz | World Extreme Medicine (Fabien Schultz)

Ort mit Skepsis begegnen. Dennoch waren er und sein Team erfolgreich: Bisher konnten sie mehr als 100 Menschen vor Ort befragen und dadurch rund 200 potenziell neuroaktive Pflanzen zusammentragen, die in Ritualen oder zur Behandlung psychischer Zustände genutzt werden. Sogar einige Pilze und drei Insektenarten konnten sie dokumentieren. „Bei allen Schwierigkeiten haben wir mit dieser großen Menge nicht gerechnet“, sagt Schultz zufrieden.

Jetzt gilt es, die Materialien auch pharmakologisch zu untersuchen und damit ihre Wirksamkeit wissenschaftlich zu untermauern. Dann wird Schultz mit seinem Team an die Studienorte zurückkehren und die neu gewonnenen Erkenntnisse durch Workshops in den Gemeinden verbreiten. Und nicht nur das: In jedem seiner Projekte erfragt Schultz vorab, welches Wissen oder welche Maßnahme den Menschen vor Ort nachhaltig helfen würde. Dann initiiert er Programme, um genau diese Bedarfe zu erfüllen – so dass ein gegenseitiger Vorteilsausgleich entsteht, wie er durch das Nagoya-Protokoll vorgesehen ist. Dieses internationale Abkommen soll unter anderem sicherstellen, dass auch indigene Gemeinschaften an Forschungsergebnissen beteiligt werden. Für Schultz ist seine Befolgung eine Selbstverständlichkeit: „Wissenstransfer“, sagt er, „ist für mich keine Einbahnstraße.“



**Fabien Schultz**

Dr. Fabien Schultz leitet die Nachwuchsforschungsgruppe Ethnopharmakologie und Zoopharmakognosie am Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin in Hamburg.

# Freiraum für neue Ideen

Interview **Gesa Jones**

## Herr Lercher, braucht man Kreativität in der Wissenschaft?

Wenn wir in der Wissenschaft keine Ideen haben, die wir testen können, dann machen wir auch keinen Fortschritt. Aus meiner Sicht beruht die Hälfte dessen, was Wissenschaft leistet, auf dem Prozess, neue Ideen zu entwickeln, und die andere Hälfte ist das Überprüfen dieser kreativen Leistung. Man braucht also sehr viel Kreativität in den Wissenschaften!

## Sie haben dafür den Ausdruck „Night Science“ geprägt, was bedeutet das?

Mein Kollege Itai Yanai und ich fassen unsere Bemühungen um den kreativen wissenschaftlichen Prozess unter „Night Science“ zusammen. Entlehnt haben wir den Begriff von François Jacob, der den wissenschaftlichen Prozess als zweiteilig betrachtet hat und die gegensätzlichen Anteile „Day Science“ und „Night Science“ nennt. Day Science ist das, was wir alle kennen: Man testet – zum Beispiel im Labor – seine Theorien und Hypothesen. Night Science dagegen ist der kreative Prozess. Die Metapher passt, da die Nacht zum Träumen da ist und die Gedanken freier sind als während des Tages.

## Wie werden Wissenschaftler:innen kreativer?

Sie müssen sich zuerst bewusst machen, dass es diesen kreativen Prozess überhaupt gibt, und sie das Instrumentarium für neue Ideen gezielt lernen können. Und natürlich müssen sich die Forschenden die Zeit nehmen, die es dafür braucht.

## Können Sie ein Beispiel für ein kreatives Werkzeug nennen?

Das einfachste und wichtigste ist, mit einer anderen Person zu reden – und zwar mit einer positiven Grundhaltung und einem offenen Mindset –, um gemeinsam Ideen zu entwickeln.

## Wo und wie kann man kreative Techniken lernen?

In unserem Night-Science-Podcast sprechen Itai Yanai und ich mit Gästen darüber, welche Werkzeuge sie für ihre wissen-

schaftliche Kreativität nutzen. Das kann eine wertvolle Inspirationsquelle sein, gerade für jüngere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Und im Night Science Institute, unserem Non-Profit-Institut in New York, haben wir eine Workshop-Reihe entwickelt. Die Teilnehmenden lernen die Dichotomie des wissenschaftlichen Prozesses kennen, den kreativen und den testenden Teil. Anschließend erklären wir etliche Werkzeuge und probieren sie gemeinsam aus. Für diese Workshops bilden wir in New York und bald auch am EMBL in Heidelberg Trainer:innen aus. Unser erstes Ziel: der kreative wissenschaftliche Prozess und die dafür hilfreichen Werkzeuge sollen ein integraler Bestandteil der Graduiertenausbildung werden.

Das ganze Interview finden Sie unter:  
 ► [volkswagenstiftung.de/interview-lercher](https://volkswagenstiftung.de/interview-lercher)



## Martin Lercher

Prof. Dr. Martin Lercher ist Professor für Bioinformatik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Mitgründer des Night Science Institute in New York.

Mit unserer Förderinitiative „Night Science“ schaffen wir kreativen Freiraum: Zweiertteams aus unterschiedlichen Disziplinen trainieren gemeinsam ihre Kreativität, um auf neue Ideen zu kommen. Mehr Informationen:

► [volkswagenstiftung.de/night-science](https://volkswagenstiftung.de/night-science)



# Das Geheimnis



Warum machen Viren manche Menschen krank und andere nicht? Max Kellner sucht Antworten dort, wo Infektionen kaum Schaden anrichten: bei natürlichen Wirten wie Fledermäusen. Ein Text über Neugier, Krisen und Forschung mit Risiko.

Text Björn Lohmann

Als Max Kellner Anfang März 2020 in das letzte Flugzeug steigt, das noch von England nach Wien abhebt, ist dem österreichischen Doktoranden nicht klar, dass dieser Moment seinen wissenschaftlichen Weg dauerhaft verändern wird. In Cambridge ist gerade alles heruntergefahren worden: Studentenwohnheime, Institute, das öffentliche Leben. „Es war eine sehr seltsame Stimmung“, erinnert sich Kellner an den Beginn der Covid-19-Pandemie. „Alle mussten raus – und niemand wusste, wann man zurückkommt.“

Zurück in Wien erreicht ihn wenige Tage später eine Anfrage, die vieles bündelt, was ihn als Forscher auszeichnet: Neugier, methodische Offenheit – und der Wunsch, mit Wissenschaft einen Unterschied zu machen. Kolleg:innen aus einer Pandemie-Taskforce fragen ihn, ob er helfen könne, eine schnelle, robuste Alternative zur PCR-Diagnostik zu entwickeln. Denn bis ein PCR-Test ausgewertet war, dauerte es zu Beginn der Pandemie meist gut eine Woche – denn die Labore waren überlastet. Kellner zögert nicht. Seine Masterarbeit hatte ihn an die CRISPR-basierte Virusdiagnostik herangeführt, an Methoden, die auch ohne aufwendige Labore funktionieren. „Damals war klar: Wenn gesellschaftliches Leben überhaupt wieder möglich sein sollte, dann nur mit schnellen Tests“, sagt er.

Was als Krisenreaktion beginnt, wird zum Wendepunkt. Kellner arbeitet fortan in einem nahezu leeren Institut in einem Wien ohne Tourist:innen, entwickelt gemeinsam mit Kolleg:innen einen sogenannten RT-LAMP-Schnelltest. Das molekulare Verfahren entstand erstmals in den 2000er Jahren und weist Virus-RNA ohne aufwendige Labortechnik nach. Richtig populär wurde die Methode jedoch mit Covid-19. Der in Wien entwickelte Test wird später nicht nur in Österreich eingesetzt, sondern auch gemeinsam mit Forscher:innen in Ghana weiterentwickelt und an unterschiedliche Erreger sowie den Einsatz unter Feldbedingungen angepasst. „Open-Source-Diagnostik war uns dabei wichtig“, sagt Kellner. „Man sollte nachvollziehen können, wie ein Test funktioniert – und ihn eigenständig einsetzen können.“

Heute, fünf Jahre später, leitet Max Kellner eine eigene Nachwuchsgruppe am Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig. Sein Thema sind die molekularen Wechselwirkungen zwischen Viren und ihren Wirten. Insbesondere beschäftigt ihn die Frage, warum manche Säugetiere hochpathogene Viren – also solche, die beim Menschen schwerwiegende Erkrankungen verursachen – erstaunlich gut tolerieren, ohne selbst krank zu werden. Es ist eine Forschung an der Grenze des Nichtwissens, wie

Foto: Otto Schäfer

er sagt. Und eine, die mit seiner eigenen Biografie verwoben ist.

## Neugier als Lebensprinzip

Als geborener Wiener wird Kellner der Erste in seiner Familie, der einen Bachelorabschluss erlangt. Was ihn früh prägt, ist weniger ein konkretes Berufsziel als eine große Freiheit: „Meine Eltern haben mich immer unterstützt, ohne mir eine Richtung vorzugeben“, sagt er. „Ich konnte selbst herausfinden, womit ich einen Großteil meines Lebens glücklich sein kann.“

Schon als Kind ist er neugierig, sammelt Vogel- und Dinosaurierwissen, besucht mit seinem Großvater regelmäßig das Naturhistorische Museum und fährt mit den Großeltern zum Camping. Später kommt ein Chemiebaukasten dazu. „Experimentieren und Dinge schaffen war früher da als der konkrete Wunsch, Wissenschaftler zu werden“, sagt er.

Parallel zur Schule spielt Kellner ab der Grundschule American Football und Flag Football. Er wird später mehrfacher österreichischer Meister, spielt im Nationalteam und gewinnt mit seinem Team die europäische Clubmeisterschaft. Bis Mitte zwanzig bleibt er dem Sport treu. Vier Trainingseinheiten pro Woche und Spiele am Wochenende lassen sich irgendwann nicht mehr mit dem Anspruch vereinbaren, in der Forschung alles zu geben. „Körperlich wäre das Niveau heute auch nicht mehr machbar“, sagt er nüchtern. Der Ehrgeiz aber ist geblieben.

## Vom Pflanzenlabor zur Virusforschung

Nach der Reifeprüfung und dem abgeleisteten Zivildienst in einem Kindergarten entscheidet sich Kellner gegen ein Medizinstudium – aus Respekt vor der Verantwortung. „Ich konnte mir damals nicht vorstellen, dass der Lebensweg von Patient:innen direkt von meinen Entscheidungen abhängt“, sagt er. Stattdessen studiert er Biologie, spezialisiert sich auf Molekularbiologie und sammelt früh Laborerfahrung als studentischer Mitarbeiter bei Michael Nodine am Gregor-Mendel-Institut in Wien.

# der Fledermause

Dort erlebt er zum ersten Mal den Alltag von Forschenden – und erkennt, dass sie ihm näher sind, als er gedacht hatte. „Ich habe gemerkt: Die sind gar nicht so anders als meine Eltern ohne akademische Laufbahn – nur mit der gleichen Leidenschaft fürs Experimentieren“, sagt er.

Für seine Masterarbeit geht Kellner ans Broad Institute von MIT und Harvard – ins Labor von Feng Zhang, einem der Pioniere der CRISPR-Technologie. „Das war mein erster Einblick in US-amerikanische Forschung“, sagt er. „Sehr kompetitiv, sehr erfolgreich – und zugleich unglaublich offen.“ Dass er als junger Forscher dort gemeinsam mit einem Nobelpreis-Kandidaten an Publikationen mitschreibt, bestärkt ihn darin, den Weg Richtung Promotion weiterzugehen. Nodine, Zhang und seine späteren Mentorinnen und Mentoren prägen ihn ebenso wie die Erfahrung, dass Hierarchien im Labor weniger zählen als Neugier und Ideen.

Seine Promotion beginnt er an der University of Cambridge, im Labor von Madeline Lancaster. Dort arbeitet er erstmals mit Stammzellen und 3D-Organoiden, um evolutionsbiologische Fragen zur menschlichen Gehirnentwicklung zu untersuchen. Organoide sind im Labor gezüchtete Minigewebe, die Aufbau und Funktion echter Organe nachahmen und es ermöglichen, biologische Prozesse realitätsnah zu untersuchen. „Mich hat fasziniert, warum das menschliche Gehirn so viel größer ist als das von Schimpansen“, sagt er. Die Technik der Organoidforschung wird für ihn zum Werkzeug, das weit über diese Fragestellung hinausweist.

### Die Pandemie als Erkenntnismoment

Dann kommt die Pandemie – und mit ihr eine neue Perspektive. Die Arbeit an Schnelltests bringt Kellner tief in die Virologie. Er lernt, dass Viruslast und Krankheitsschwere oft nicht zusammenfallen. „Manche Menschen hatten extrem hohe Virusmengen – und keinerlei Symptome“, sagt er. „Das hat mich nachhaltig beschäftigt.“

Statt sich auf die Frage zu konzentrieren, was bei Erkrankten schief läuft, interessiert ihn zunehmend das Gegenteil: Was ist bei denen anders, die nicht krank werden? Diese Überlegung führt ihn zu natürlichen Reservoir-Wirten – Tierarten, die sich an bestimmte Viren evolutionär angepasst haben und durch deren Infektion meist nicht erkranken. Besonders Fledertiere rücken in den Fokus. Bei ihnen verlaufen Infektionen mit Viren, die für den Menschen lebensbedrohlich sind, oft vollständig asymptomatisch.

„Ein Virus ist nicht per se pathogen“, sagt Kellner. „Pathogen wird es erst im Zusammenspiel



## Max Kellner

Dr. Max Kellner und seine Forschungsgruppe arbeiten an der Grenze des Nichtwissens. „Scheitern gehört dazu“, sagt er.

► [zukunft.niedersachsen.de/kellner](http://zukunft.niedersachsen.de/kellner)



### Miniorgane für die Virusforschung

Organoide sind im Labor gezüchtete dreidimensionale Minigewebe aus Stammzellen, die Aufbau und zentrale Funktionen echter Organe teilweise nachahmen. Sie können etwa aus Lungen-, Darm- oder Leberzellen bestehen und reagieren auf Infektionen oft ähnlich wie Gewebe im Körper.

Für die Erforschung viraler Resilienz sind Organoide besonders geeignet, weil sich an ihnen das Zusammenspiel von Virus und Wirt gezielt untersuchen lässt. Forschende können Organoide verschiedener Arten – etwa vom Menschen oder von Fledermäusen – miteinander vergleichen und mithilfe moderner Methoden wie CRISPR gezielt einzelne Gene an- oder ausschalten. So wird sichtbar, welche genetischen Programme Entzündungen dämpfen oder verhindern, dass eine Infektion krank macht. Organoide erlauben damit einen präzisen Blick auf die molekularen Schutzmechanismen natürlicher Wirte – ohne Tierversuche und unter kontrollierten Bedingungen.

[S. 38] Großes Mausohr

mit einem bestimmten Wirt.“ Ebola, SARS oder MERS seien für den Menschen gefährlich – für andere Tierarten aber nicht. Diese Einsicht wird zum Kern seiner heutigen Forschung.

### Fledermaus-Organoide und neue Perspektiven

Für seine Dissertation wechselt Kellner dauerhaft nach Wien, ins Labor von Josef Penninger am Institut für Molekulare Biotechnologie. Dort etabliert er neuartige Organoid-Zellkultursysteme für Fledertiere – ein methodisch anspruchsvoller Ansatz, für den es kaum Vorbilder gibt. „Für die Fledermausforschung gibt es fast keine etablierten Werkzeuge“, sagt er. „Ich könnte Infektionen genauso gut im Mausmodell studieren“, sagt Kellner, „aber eine Maus ist keine Fledermaus.“ Im Organoid untersucht er die Fledermaus selbst und kommt der Realität dadurch näher.

In Zusammenarbeit mit Hochsicherheitslaboren in Deutschland und Schweden untersucht er so die Immunantwort von Fledertieren auf hochpathogene Viren wie das Marburgvirus oder SARS-CoV-2. Die zentrale Hypothese: Fledertiere verfügen über genetisch verankerte Mechanismen, die eine starke angeborene Immunantwort ermöglichen, zugleich aber Entzündungsreaktionen dämpfen und so schwere Krankheitsverläufe verhindern. Diese Resilienz zu verstehen, könnte langfristig neue Wege für Prävention und Therapie eröffnen.

### Verantwortung, Zweifel und Gestaltungsspielräume

Heute sitzt Kellner in einem 12-Quadratmeter-Büro auf dem weitläufigen Campus des HZI in Braunschweig. Zwei Bildschirme, ein Whiteboard für Einzelgespräche, der Weg ins Labor ist kurz. „Das Institut ist ein bisschen wie eine Riesen-WG“, sagt er. „Man schläft hier nicht, aber man arbeitet, isst, diskutiert zusammen.“

Seit April 2025 leitet er die Nachwuchsgruppe VICO (Virus-Wirt-Coevolution), die für mindestens fünf Jahre finanziert ist. Drei Doktorand:innen arbeiten darin derzeit mit ihm. „Das ist eine enorme Verantwortung“, sagt er. „Nicht nur wissenschaftlich, sondern auch für die Lebenswege der Menschen, die hier arbeiten.“ Arbeitstage mit zwölf Stunden sind für ihn normal. „Die Forschung ist für mich Arbeit und Hobby zugleich“, erklärt der Biologe. Dafür nehme er nie Arbeit mit nach Hause.

Die langfristige Förderung durch zukunft.niedersachsen spielt für Kellners Forschung eine zentrale Rolle. „Unsere Forschung bewegt sich

bewusst an der Grenze des etablierten Wissens“, sagt er. „Ohne ausreichende Förderhöhe und Freiheit wären viele dieser Ideen nicht umsetzbar.“ Niedersachsen erlebt er als idealen Standort: hohe Forschungsdichte, kurze Wege zwischen Universitäten, medizinischen und veterinärmedizinischen Einrichtungen, ein starkes Helmholtz-Netzwerk. „Man kann hier innerhalb einer Stunde praktisch jede Expertise im direkten Austausch erreichen“, sagt er.

Gleichzeitig sieht er die strukturellen Probleme des Wissenschaftssystems klar. „Es gibt viel mehr talentierte, motivierte Menschen, als es langfristige Job-Perspektiven gibt“, sagt er. Dass oft Zufall und einzelne Publikationen über Karrieren entscheiden, hält er für problematisch. Umso wichtiger ist ihm eine offene Kultur in seiner Gruppe: Kommunikation, Transparenz, das Teilen von Negativergebnissen. „Wir arbeiten an der Grenze des Nichtwissens“, sagt er. „Scheitern gehört dazu.“

### Blick nach vorn

Wenn Kellner zehn Jahre in die Zukunft blickt, misst er Erfolg nicht nur an Erkenntnissen. „Ich möchte Menschen auf einem guten Lebensweg begleitet haben“, sagt er. „egal, ob sie später selbst forschen oder etwas ganz anderes machen.“ Wissenschaft versteht er dabei nicht nur als Beruf, sondern als Haltung – getragen von Neugier, Verantwortung und der Bereitschaft, sich immer wieder neu auf Unbekanntes einzulassen. Oder wie Max Kellner es formuliert: „Für neugierige Menschen ist Wissenschaft der erfüllendste Beruf, den man sich vorstellen kann.“

Doktorandin Jo Ning Hung arbeitet unter der chemischen Abzugshaube an einer Probe.



# Reagenzglas trifft Businessplan

Wie wird aus einer wissenschaftlichen Entdeckung ein marktfähiges Medikament? Das Institute for Biomedical Translation in Niedersachsen hilft Forschenden, den Schritt aus dem Labor in die Unternehmensgründung zu wagen.

Text **Julie Milch**

Viele Entdeckungen werden im biotechnologischen Labor gemacht, doch nur wenige schaffen den Weg bis zu den Patient:innen. Genau hier setzt das Institute for Biomedical Translation Lower Saxony (IBT) an. Es unterstützt Forschende dabei, mit ihren Erkenntnissen Start-ups zu gründen – und so neue Therapien schneller in den medizinischen Alltag zu bringen.

2022 gründeten die Medizinische Hochschule Hannover, die Universitätsmedizin Göttingen (UMG) und das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig das IBT. Die Anschubfinanzierung in Höhe von 25 Millionen Euro kam damals vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und der VolkswagenStiftung.

Der Weg von der wissenschaftlichen Idee bis zum Medikament ist lang und riskant. Oft dauert er zehn bis fünfzehn Jahre. Die Kosten können Milliarden-Summen erreichen. Mehr als 90 Prozent aller entwickelten Wirkstoffe scheitern und erhalten nie eine Zulassung zur Anwendung am Menschen. Um die eigenen Risiken zu senken, investieren große Pharmaunternehmen immer seltener in die frühe Entwicklung von

Arzneien. Stattdessen kaufen sie neue Ansätze zunehmend von jungen Biotechnologie-Unternehmen. Genau solche Firmen will das IBT in Niedersachsen entstehen lassen.

Die Voraussetzungen dafür sind gut. Niedersachsen gehört zu den führenden Standorten für biomedizinische Forschung in Deutschland. „Wir verlieren aber viele der Entdeckungen, weil wir keine gründungsfreundliche Szene haben. Die Idee des IBT wurde geboren, um dies zu ändern: Das Institut soll Spitzenforschung in ausgründungsreife Projekte überführen“, sagt Prof. Dr. Thomas Sommer, Direktor des IBT.

Dafür können sich Wissenschaftler:innen aller akademischen Forschungseinrichtungen in Niedersachsen bei den Ausschreibungen des IBT mit ihren Projekten bewerben. Bis zu 1,5 Millionen Euro erhalten sie, um aus ihrer Idee ein Unternehmen zu entwickeln. Zweimal im Jahr entscheidet eine Jury aus Wissenschaftler:innen, Industrievertreter:innen und Gründer:innen, welche biomedizinischen Projekte besonders vielversprechend sind. Die ausgewählten Vorhaben bekommen nicht nur Geld. „Wir beraten und vernetzen die Teams, bringen weitere Möglich-

keiten ein, besprechen mit ihnen Veränderungen in den Projektplänen, zeigen mögliche Stolpersteine auf und weisen auf Alternativen hin“, fasst Sommer zusammen.

Während des Förderzeitraums von zwei Jahren gilt es für die ausgewählten Teams zunächst, ihre wissenschaftliche Idee weiterzuentwickeln und gleichzeitig den Markt im Blick zu behalten. Denn bevor ein zukünftiges Medikament in klinischen Studien an ersten Patient:innen untersucht werden kann, muss es viele gesetzliche Vorgaben erfüllen. Aus der Forschungsidee mit Anwendungsmöglichkeit soll während des Förderzeitraums Schritt für Schritt ein tragfähiges Geschäftsmodell entstehen. Dann rückt die Unternehmensgründung selbst in den Mittelpunkt. Hier geht es darum, Investor:innen zu gewinnen und das junge Unternehmen auf eigene Beine zu stellen.

Wie dringend neue Behandlungen gebraucht werden, zeigt ein Blick auf die Nierenmedizin: Etwa jeder zehnte Erwachsene leidet an einer chronischen Nierenerkrankung. Bei vielen Betroffenen vernarbt das Gewebe der Niere – Fachleute sprechen von einer Fibrose. Das Organ verliert nach und nach seine Funktion. Dann hilft nur noch die lebenslange Dialyse, eine Blutwäsche, die mehrmals pro Woche nötig ist, oder im schlimmsten Fall eine Nierentransplantation.

Dieses Vernarben aufzuhalten oder sogar rückgängig zu machen, gehört deshalb zu den wichtigsten Zielen der Forschung rund um die Niere. Genau daran arbeitet ein Team an der Universitätsmedizin Göttingen. In ihrem Projekt „RevOFib“ suchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach einem Wirkstoff gegen Nierenfibrose. Vor drei Jahren stellten sie mehrere mögliche Wirkstoffkandidaten zusammen. Doch welcher Stoff wirkt wirklich? Und wie kommt er am Ende zu den Patientinnen und Patienten?

Um diese Fragen zu beantworten, erhielt „RevOFib“ als erstes Projekt eine Förderung von 1,5 Mio. Euro über zwei Jahre vom IBT. Elf weitere Vorhaben werden aktuell unterstützt, erst im Mai gab es eine weitere Auswahlrunde. Die Förderung von „RevOFib“ ist mittlerweile beendet. Das Team konnte sein präklinisches Programm – also die Tests vor Studien am Menschen – erfolgreich abschließen. Aus den verschiedenen Kandidaten wählten die Forschenden einen Wirkstoff aus. Auch von der US-Zulassungsbehörde FDA kam bereits eine positive Rückmeldung zu den bisherigen Daten und zum geplanten Entwicklungsprogramm. Die Produktion der ersten Medikamentenkapseln für eine klinische Studie ist ebenfalls gesichert.

„Ein weiterer entscheidender Erfolgsfaktor neben der Unterstützung durch das IBT sind die neu aufgebauten internen Transferstrukturen wie das Technology Transfer Office und UMG-Accelerator an der Universitätsmedizin Göttingen“, sagt deren Vorstandsvorsitzender Prof. Dr. Wolfgang Brück.

Die Forschung des Teams von „RevOFib“ könnte über die Niere hinaus Bedeutung haben. Eine Fibrose kann viele Organe betreffen – etwa Lunge, Leber oder Herz. Fachleute vermuten, dass ähnliche biologische Mechanismen dahinterstehen. Ein Medikament gegen Nierenfibrose könnte deshalb auch bei anderen Erkrankungen helfen. Das Interesse an neuen Therapien ist entsprechend groß.

Lernen und sich weiterentwickeln, das gilt nicht nur für die Projekte, sondern auch die Förderstrukturen beim IBT. Seit Ende 2025 ist das Institut Teil von Niedersachsen.next, der Innovations- und Wirtschaftsagentur des Landes. Auch inhaltlich geht es weiter. „Wir haben eine Reihe sehr früher Projekte gesehen, denen noch einzelne Aspekte wie eine Marktanalyse oder ein „proof-of-concept“ in einem Tiermodell fehlen“, sagt Sommer. „Deshalb legen wir aktuell ein weiteres, etwas früher wirkendes Programm auf, um diese Projekte nach vorn zu bringen.“ Damit liefert das IBT den nächsten Baustein für eine gründungsfreundlichere Szene. Für Patient:innen ist es im besten Fall ein Schritt in Richtung neuer Medikamente, mit denen ihre Leiden behandelt werden können.

## Was ist zukunfft.niedersachsen?

Mit zukunfft.niedersachsen haben VolkswagenStiftung und Landesregierung im Frühjahr 2023 gemeinsam das größte Wissenschaftsförderprogramm in der Geschichte des Landes Niedersachsen gestartet, als Nachfolge des Förderprogramms „Niedersächsisches Vorab“. Die Mittel für zukunfft.niedersachsen stammen 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. 2025 standen insgesamt 202 Mio. Euro zur Verfügung.

Alle Förderangebote und den kostenlosen Newsletter finden Sie unter:

► [zukunfft.niedersachsen.de](https://zukunfft.niedersachsen.de)



## Wir stellen zwei unserer „Agents of Change“ vor.

Texte Tina Walsweer  
Illustrationen Andrea Wong



**Orestis Papakyriakopoulos**

Technische Universität München

# Mit Daten zu mehr Wirkung

Viele Nichtregierungsorganisationen (NGOs) wie Vereine und Stiftungen kämpfen mit der Frage, warum gute Ideen oft in Pilotprojekten stecken bleiben. Prof. Dr. Orestis Papakyriakopoulos will das ändern: Er will einen datenbasierten Werkzeugkasten entwickeln, mit dessen Hilfe sich Innovationen gezielt fördern und skalieren lassen und gleichzeitig ihr tatsächlicher Wert belegbar wird.

Papakyriakopoulos, Leiter des Civic Machines Lab von der TU München, setzt auf belastbare Erkenntnisse aus der Praxis: Gemeinsam mit Anne Merkle vom WWF und einem Netzwerk internationaler NGOs will er Handlungsmuster sichtbar machen und Hürden abbauen. Papakyriakopoulos erklärt: „Das Change!-Projekt liegt mir besonders am Herzen, weil wir damit die

Innovationskraft und die Strukturen von Hilfsorganisationen nachhaltig erfassen und stärken können.“

Um sein Projektziel zu erreichen, fokussiert der Informatiker auf Strukturen statt Personen: In Interviews und einer Onlineumfrage mit NGO-Mitarbeitenden will er etwa Entscheidungswege, Zusammenarbeit und Fehlerkultur erfassen, aber auch analysieren, wie weit und schnell andere Teams oder Standorte Pilotprojekte übernehmen und regulär einsetzen. Ergebnisse sollen klare Kennzahlen sein, die sichtbar machen, wo Innovation läuft und wo sie hakt. Parallel entsteht eine offene Datenplattform. Sie bündelt Informationen über NGO-Projekte aus internen Quellen und öffentlich zugänglichen Daten und wertet sie mithilfe künstlicher Intelligenz aus. Dadurch sollen sich Erfolgs- und Risikomuster ablesen lassen.

Als Praxisbeispiele für ihre Untersuchung nutzen Papakyriakopoulos und Merkle zwei Projekte der ursprünglich schweizerischen NGO: Der WWF Kambodscha hat ein Honig-Unternehmen aufgebaut und skaliert, das die Dorfgemeinschaften stärkt; der WWF Brasilien erstellt gemeinsam mit indigenen Gemeinschaften, lokalen Betrieben und Rangern ökologische Tourismusmodelle. Aus solchen Beispielen lernt das Team, wie lokale Ideen in großen Organisationen Wurzeln schlagen – und wie sie sich verantwortungsvoll übertragen lassen.

Die Werkzeuge, die als eine Blaupause zur Einführung von Innovation und Trainings entstehen, sollen in einem Pilotprojekt mit WWF Tansania erprobt werden. Darin sollen Kirchen und andere Glaubensgemeinschaften die Renaturierung auf ihren Flächen vorantreiben. Papakyriakopoulos resümiert: „Unsere Vision ist, dass NGOs ihre Wirkung besser belegen können, schneller aus Erfolgen lernen und so mehr Vertrauen bei Förderern, Partnerinnen und Partnern sowie in der Öffentlichkeit gewinnen.“



**Judith Dörrenbächer**

Universität Siegen

# Wenn Parkbänke verkuppeln

Würden wir uns öfter fremden Menschen zuwenden, wenn die Stadt uns ein wenig dabei hilft? Etwa wenn eine Parkbank ins Gespräch bringt oder eine Litfaßsäule diskret vermittelt? Die Designforscherin Dr. Judith Dörrenbächer von der Universität Siegen will ausloten, wie „smarte“ Technologien im öffentlichen Raum nicht nur Effizienz, sondern auch Menschlichkeit bewirken können. Nämlich in Form von geduligen, unparteiischen Mittlerinnen zwischen Menschen.

Ziel ihres Projekts „ENACT – Exploring New Assemblies of Communities & Smart Technologies in Urban Spaces“ ist es, soziale Spaltung zu überwinden und dafür den städtischen Raum zu nutzen, in dem unterschiedliche Menschen zufällig und persönlich aufeinander-

treffen. „Wir möchten mithilfe von Technologie kleine positive verbindende Momente im Alltag der Menschen schaffen“, sagt Dörrenbächer. Die Wissenschaftlerin verlegt durch ihre Forschung das Labor auf die Straße und die Bühne: Gemeinsam mit zwei Promovierenden der Uni Siegen und internationalen Künstler:innen entwickelt und exploriert sie technologische Interventionen im öffentlichen Raum und auf Prodebühnen. Mit ihrer Kooperationspartnerin Alice Ferl vom Forum Freies Theater (FFT) Düsseldorf richtet sie hierfür ein Artist-in-Residence-Programm ein. „Es wird insgesamt zehn künstlerische Projekte am Theater geben, die jeweils eng verzahnt mit den zwei Promotionsprojekten an der Uni Siegen sind“, führt die Wissenschaftlerin aus. „Denn wir streben auch an, Theatermethoden für die Technikentwicklung zu systematisieren.“

Ziel ist, dass Bürger:innen mögliche Technologie erleben und darüber mit den Forschenden und miteinander ins Gespräch kommen. Was wäre, wenn eine „Erinnerungsbank“ bedeutsame Erlebnisse von Menschen an diesem konkreten Ort sammelt und mit anderen teilt? Was, wenn mich eine robotische Ampel mit einer anderen wartenden Person ins Gespräch bringt?

„Durch solche Installationen könnten kurze Momente der Verbundenheit entstehen“, erklärt die Forscherin. „Wir wollen dafür gezielt die Stärken nutzen, die Technologie hat. Zum Beispiel ihre unendliche Geduld oder, dass sie nie nachtragend ist – gewissermaßen ihre robotische Superpower.“ Das Besondere an dem Projekt ist, dass es Menschen erfahren lässt, wie es sich anfühlt, wenn eine Maschine Beziehungen stiftet – und wo hier auch Risiken liegen. So erhält Dörrenbächer Anhaltspunkte für konkrete Empfehlungen, wie Städte neue Technologien fair, inklusiv und demokratisch einsetzen können.

Mit unserer Initiative „Change! Fellowships“ fördern wir Forschende aus allen Disziplinen, die mit ihrer Forschung gemeinsam mit außerwissenschaftlichen Partner:innen gesellschaftliche Transformationen und gesellschaftlichen Wandel in Gang setzen wollen.

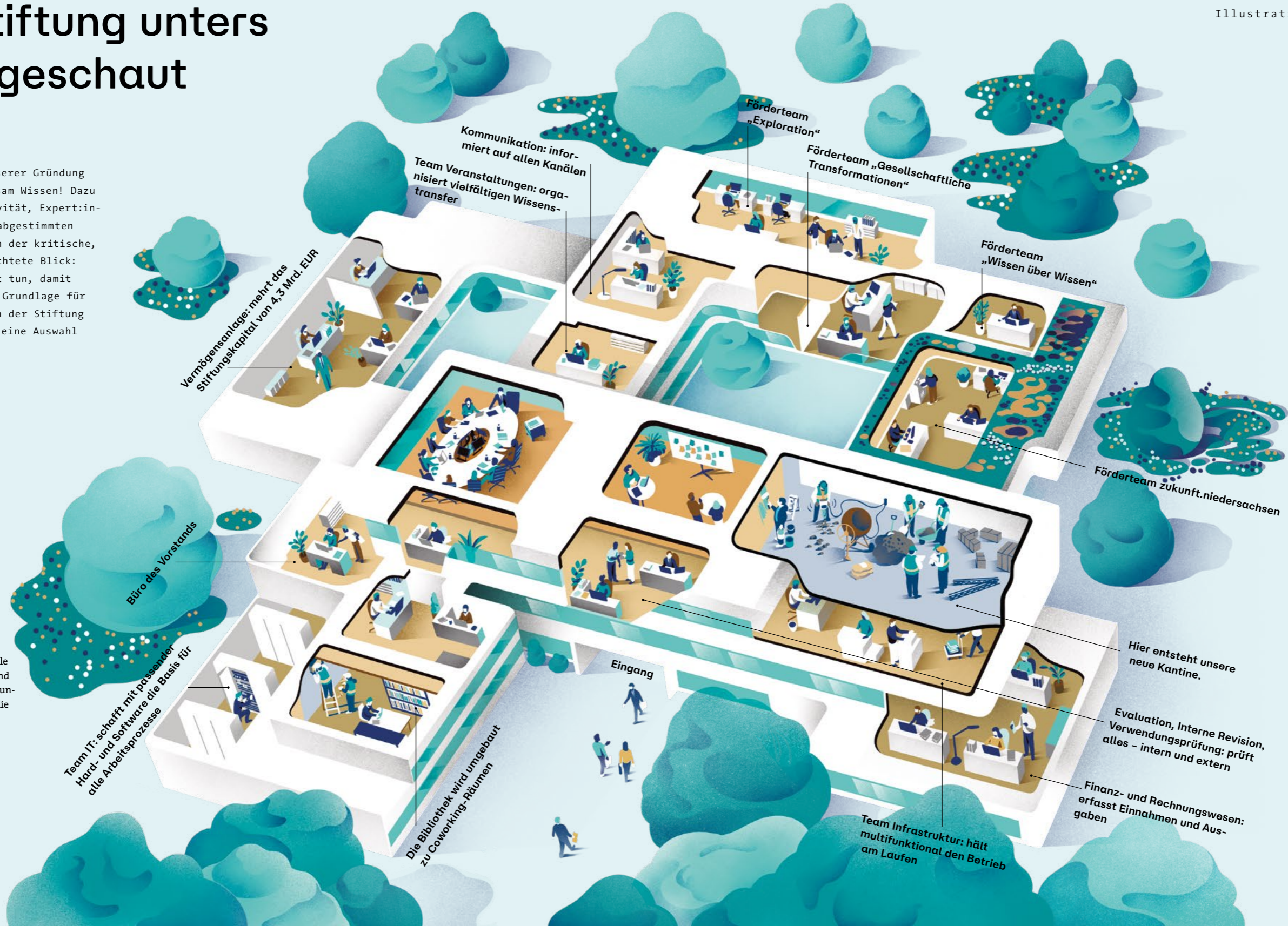
► [volkswagenstiftung.de/change-fellowships](https://volkswagenstiftung.de/change-fellowships)



# Der Stiftung unters Dach geschaut

Illustration Borja Bonaque

Wir stiften seit unserer Gründung im Jahr 1962 gemeinsam Wissen! Dazu gehört neben Kreativität, Expert:innenwissen und fein abgestimmten Arbeitsabläufen auch der kritische, in die Zukunft gerichtete Blick: Was müssen wir jetzt tun, damit auch in Zukunft die Grundlage für das effektive Wirken der Stiftung gesichert ist? Hier eine Auswahl von Aktivitäten.



## KI & Co

Wir richten eine Servicestelle „Digitale Innovation“ ein und machen uns mit Weiterbildungen und Coworking fit für die digitale Zukunft.

## 115

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



### Wirkungsmonitoring

Wir entwickeln fortlaufend unser stiftungsspezifisches Wirkungsmonitoring weiter – und nutzen es als strategisches Werkzeug zum Lernen.

### Umbau

Kantine und Bibliothek werden ab 2026 umfangreich saniert und für die Zukunft fit gemacht – wir freuen uns auf neue Coworking-Räume und eine neue Umgebung für das gemeinsame Essen.



### Stiftung im Dialog

Gut informiert: Regelmäßig kommen wir mit allen Mitarbeiter:innen zu „Stiftung im Dialog“ zusammen, um aktuelle Themen, Neuerungen oder Ideen vorzustellen und zu diskutieren.



### Gebäude

Im Jahr 1967 wurde der Grundstein für unsere Geschäftsstelle an der Kastanienallee 35 in Hannover-Döhren gelegt. Architekt: Dieter Oesterlen. 1969 bezog die Stiftung das Gebäude, das seitdem kontinuierlich angepasst wird.

### Gesundheit

In Topform: Ein fester Kreis an Kolleg:innen macht sich fortlaufend Gedanken, was es für eine gute Gesundheit benötigt – und setzt Ideen gleich in die Tat um.



### Gemeinschaft

Wir schwitzen, lachen und kämpfen in unseren Betriebssportgruppen – auf dem Fußballfeld und beim Laufen, z. B. um den Maschsee in Hannover.

# „Ich wünsche mir in den Hochschulen ein Mindset, das neue Gestaltungsräume erschließen und auch nutzen will.“

Prof. Dr. Jutta Allmendinger, Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen



Das Zitat entstammt einem Gespräch zwischen Jutta Allmendinger und Henrike Hartmann zum wirkungsorientierten Monitoring der Initiative „Potentiale strategisch entfalten“. Erfahren Sie mehr zu unserer Herangehensweise an Wirkungsmessung im dritten Werkstattbericht „Unser Weg zu einem Wirkungsmonitoring“:

► [volkswagenstiftung.de/wirkungsmonitoring\\_vol3](https://volkswagenstiftung.de/wirkungsmonitoring_vol3)



## IMPRESSUM

**Herausgeberin**  
VolkswagenStiftung  
Kastanienallee 35  
30519 Hannover

Telefon: +49 511 8381-0  
E-Mail: [info@volkswagenstiftung.de](mailto:info@volkswagenstiftung.de)  
[www.volkswagenstiftung.de](http://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](mailto:presse@volkswagenstiftung.de)

## Grafik und Beratung

Bureau Bordeaux  
Königsworther Str. 33A  
30167 Hannover  
[www.bureaubordeaux.com](http://www.bureaubordeaux.com)

Thimm Bubbel (Creative Direction)  
Daniel Barth (Art Direction)  
Anneke Nelissen (Design)

© VolkswagenStiftung,  
Juni 2026

## Druck

Gutenberg Beuys  
Feindruckerei GmbH, Langenhagen





VolkswagenStiftung | Kastanienallee 35 | 30519 Hannover  
Telefon: +49 511 8381-0 | [info@volkswagenstiftung.de](mailto:info@volkswagenstiftung.de)  
[www.volkswagenstiftung.de](http://www.volkswagenstiftung.de)

[facebook.com/volkswagenstiftung](https://facebook.com/volkswagenstiftung)  
[instagram.com/volkswagenstiftunghannover](https://instagram.com/volkswagenstiftunghannover)  
[youtube.com/VolkswagenStiftungHannover](https://youtube.com/VolkswagenStiftungHannover)  
[linkedin.com/company/volkswagenstiftung](https://linkedin.com/company/volkswagenstiftung)  
[bsky.app/profile/volkswagenstiftung.de](https://bsky.app/profile/volkswagenstiftung.de)  
[stiftungen.social/@volkswagenstiftung](https://stiftungen.social/@volkswagenstiftung)