

# HUMBOLDT KOSMOS

*Forschung – Diplomatie – Internationalität*

ENGLISH  
VERSION:  
PLEASE  
TURN OVER

## DEUTSCHE CYBER VALLEYS

Wo die Hotspots der  
KI-Forschung entstehen

## DIE WÜSTE LEBT

Wie Dürregebiete  
gegen den  
Klimawandel helfen



Besser  
vernetzt!

Wie Zusammenarbeit  
der Forschung nutzt



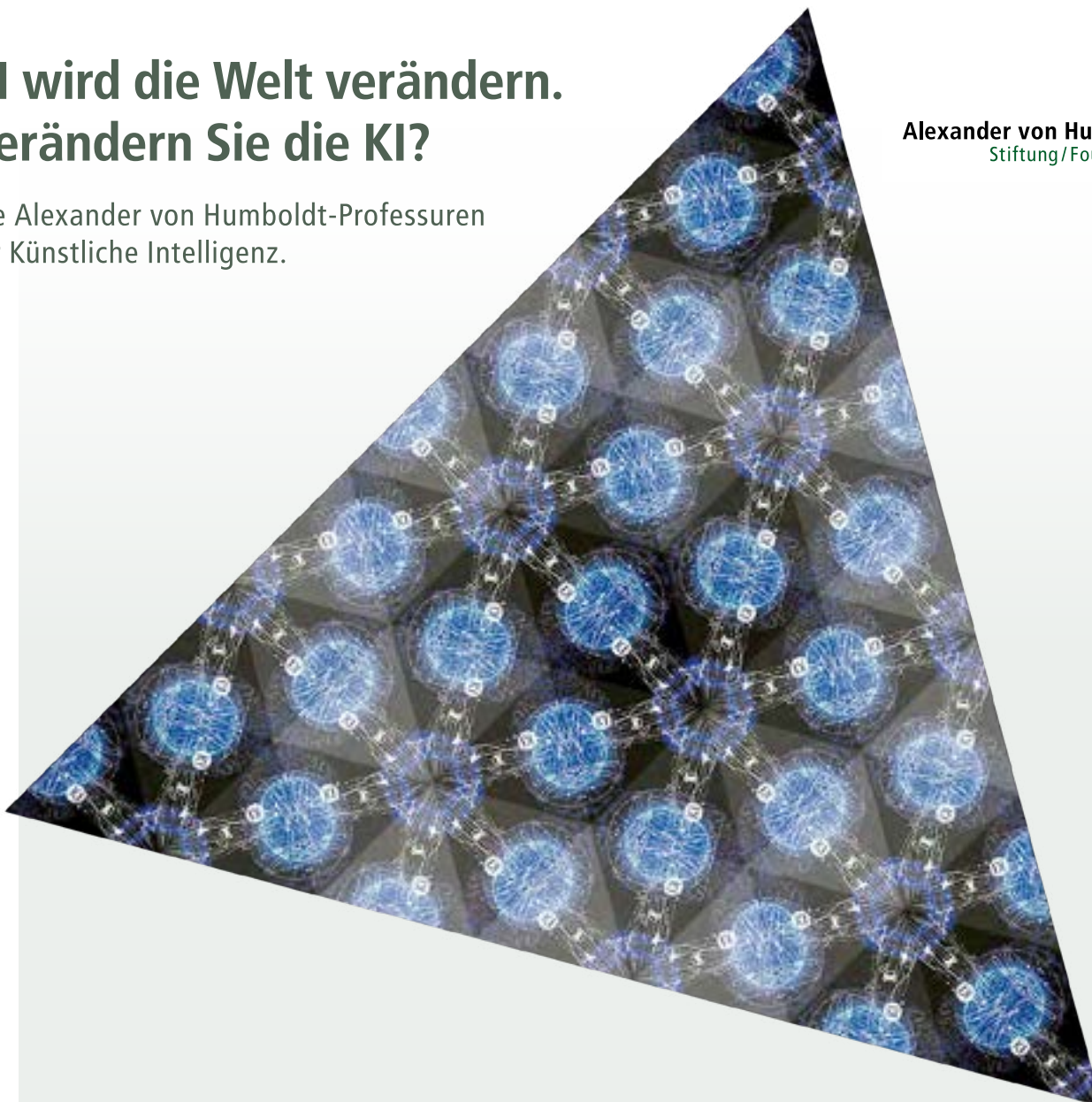
Alexander von Humboldt  
Stiftung/Foundation

# KI wird die Welt verändern. Verändern Sie die KI?

Die Alexander von Humboldt-Professuren  
für Künstliche Intelligenz.



Alexander von Humboldt  
Stiftung/Foundation



Freiheit für kreative Ideen und ideale Bedingungen für unabhängige Forschung – diese Perspektive bietet die Alexander von Humboldt-Professur führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem Ausland in Deutschland. Mit dem höchstdotierten deutschen Forschungspreis erhalten die Preisträgerinnen und Preisträger bis zu fünf Millionen Euro, die sie sehr flexibel nutzen können. Jede Humboldt-Professur wird fünf Jahre lang gefördert. Die Mittel ermöglichen sowohl den Aufbau neuer Forschungsteams und Strukturen als auch ein international konkurrenzfähiges Gehalt.

Das Programm gibt Hochschulen – auch in Kooperation mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen – die Chance, herausragende Köpfe aus allen Disziplinen anzuwerben. So können sie ihr Profil schärfen, Schwerpunkte setzen und darin zur Weltspitze aufsteigen.

Für die neuen Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus allen Fachgebieten nominiert werden, die sich mit der Erforschung und Nutzung von KI sowie deren gesellschaftlichen Auswirkungen befassen.

[www.humboldt-foundation.de/ahp](http://www.humboldt-foundation.de/ahp)

*Wir begrüßen Synergien der Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz mit Forschungsprojekten, die im Rahmen der Förderinitiative zur Künstlichen Intelligenz der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert werden.*

Think **Humboldt.**

# KWEEN KONG: COMEDY GEGEN RASSISMUS



Die Aufnahme zeigt Lynette Mayowa Osinubi bei einer Diskussion im Anschluss an eine Vorführung ihres Films „Acting White“ in Berlin. Der Begriff des „Acting White“ wird in den Vereinigten Staaten herabwürdigend für People of Colour verwendet, die angeblich die eigenen Kultur verraten, indem sie die Verhaltensnormen und Erwartungen der weißen Gesellschaft erfüllen. In der Dokumentation geht Mayowa, so ihr Künstlername, der Frage nach, wie sich diese negative Wertung auf die eigene Identität auswirkt und welche Folgen sie für die Psyche hat.

Mayowa stammt aus Atlanta, USA. 2018 kam sie als Bundeskanzler-Stipendiatin nach Berlin, um einen Dokumentarfilm über die Erfahrungen dunkelhäutiger Menschen in Deutschland zu drehen. Mayowa ist Filmemacherin, Youtuberin, Model und Moderatorin von Events. In Berlin hat sie Stand-up-Comedy als Ausdrucksmittel für sich entdeckt. Die Comedyszene werde insgesamt leider von sexistischem und rassistischem Humor beherrscht, bedauert Mayowa. Deshalb hat sie vor zwei Jahren die ISSA Comedy Show ins Leben gerufen. Mittlerweile ist ISSA nicht nur die erste, sondern auch die größte Veranstaltung, die schwarzen Künstlerinnen und Künstlern und Comedians aus der LGBTB-Gemeinde eine Bühne bietet, ohne dass diese Anfeindungen oder Diskriminierung fürchten müssen.

So eine Veranstaltung verlangt Mut. Mayowa ist es wichtig, dass ihre Veranstaltungen einen sicheren Ort bieten. Das erste eigene abendfüllende Programm „Kween Kong“

begeisterte eine Fangemeinde von 400 Leuten. Als Gastgeberin sorgte Mayowa für barrierefreien Zugang für Menschen in Rollstühlen und für Übersetzer für diejenigen, die des Englischen nicht mächtig waren. Auf der Bühne nutzt Mayowa das Mittel der Komik, um die Absurditäten einer sexistischen und rassistischen Gesellschaft herauszustellen und gemeinsam mit dem Publikum das Lachen als heilende Kraft zu entdecken.

Als dunkelhäutiger Mensch in Berlin zu leben entfremde einen manchmal von sich selbst, weil man das „Anderé“ als Gegensatz zur mehrheitlich weißen Bevölkerung repräsentiert. Während des Stipendiums hat Mayowa die Erfahrung gemacht, dass die Berliner Gesellschaft nicht so tolerant ist, wie viele meinen. So wird sie weiterhin ihre Stimme erheben und Menschen eine Möglichkeit bieten, ihre ganz eigene Geschichte zu Gehör zu bringen – ob als Filmemacherin oder Gastgeberin von Comedy-Shows. ●

*Aufgezeichnet von MAREIKE ILSEMANN*

**LYNETTE MAYOWA OSINUBI** stammt aus Atlanta, USA, wo sie eine eigene Filmproduktion unterhält. Ihr Dokumentarfilm „Acting White“ wurde für die Berlin Feminist Film Week 2020 ausgewählt. Als Bundeskanzler-Stipendiatin kam sie 2018 nach Berlin und gründete die Comedy-Veranstaltungsreihe ISSA.

Foto: Humboldt-Stiftung/David Ausserhofer



*Liebe Leserinnen und Leser,*

wenn Sie dieses Heft in den Händen halten, beherrscht wahrscheinlich die Corona-Krise immer noch die täglichen Nachrichten. In den Beiträgen dieser Kosmos-Ausgabe werden Sie wegen unseres frühen Redaktionsschlusses mit Ausnahme dieses Editorials nichts über die globale Pandemie lesen. Jedenfalls nicht wortwörtlich.

Dennoch passt unser Titelthema genau in die Zeit: Globale Herausforderungen wie Corona oder der Klimawandel können nur mit gemeinsamen weltweiten Anstrengungen und internationaler Zusammenarbeit gelöst werden – in der Forschung wie in der Politik.

In unserem Schwerpunkt lesen Sie, wie internationale Forschungsnetzwerke arbeiten und wie sie sich verändern unter dem Eindruck neuer Herausforderungen. Wie können digitale Instrumente hierbei helfen? Wie verändert sich die Mobilität von Forscherinnen und Forschern in Zeiten von Flugscham? Wie gelingt die praktische Zusammenarbeit beispielsweise in einem internationalen Netzwerk, das weltweit in Dürregebieten Bodenproben sammelt und analysiert, um hieraus Maßnahmen gegen den Klimawandel zu entwickeln?

Zusammenarbeit, Vertrauen und Solidarität sind die Qualitäten, mit denen sich internationale Forschungsnetzwerke besonders in Krisenzeiten wie aktuell bewähren und Zeichen setzen gegen Abschottung und nationale Egoismen. Auch das ist eine Botschaft dieses Heftes vor dem Hintergrund der aktuellen Corona-Krise.

Viel Spaß beim Lesen!

**GEORG SCHOLL**

*Chefredakteur*



- 03 HUMBOLDTIANER PERSÖNLICH  
Kween Kong: Comedy gegen Rassismus
- 06 NACHGEFRAGT  
Was Forscher antreibt und woran sie arbeiten

TITELILLUSTRATION Martin Rümmele/Raufeld Medien



**SCHWERPUNKT ONLINE**

Interaktive Karte  
und Netzwerk-Grafik  
[www.humboldt-foundation.de/  
kosmos](http://www.humboldt-foundation.de/kosmos)

12

**SCHWERPUNKT**

**12** Das Netz der Zukunft

*Welchen Nutzen wissenschaftliche Netzwerke bringen und wie sie sich weiterentwickeln müssen.*

**20** Die Wüste lebt!

*Der spanische Ökologe Fernando T. Maestre über die Rolle von Trockenzonen im Kampf gegen den Klimawandel.*



24

**24** FORSCHUNG HAUTNAH  
Im Bann des Schwarzen Loches

**30** NACHRICHTEN

**32** GESICHTER AUS DER STIFTUNG  
Wer hinter den Kulissen dafür sorgt,  
dass alles läuft

**33** DEUTSCHLAND IM BLICK  
KI in Deutschland – ein schnell lernendes System

Mit  
KI-Poster  
in der  
Heftmitte



**IMPRESSUM** HUMBOLDT KOSMOS 111

**HERAUSGEBER** Alexander von Humboldt-Stiftung  
**CHEFREDAKTION** Georg Scholl (verantwortlich),  
Mareike Ilsemann

**REDAKTION** Ulla Hecken, Lena Schnabel

**ÜBERSETZUNGEN INS ENGLISCHE**

Dr. Lynda Lich-Knight

**PRODUKTION & GRAFIK** Raufeld Medien GmbH  
Nina Koch (Projektleitung), Carolin Kastner  
(Artdirektion), Martin Rümmele (Artdirektion)

**ERSCHEINUNGSWEISE** 2x jährlich

**AUFLAGE DIESER AUSGABE** 42000

**DRUCK** WM Druck + Verlag, Rheinbach

**REDAKTIONSANSCHRIFT**

Alexander von Humboldt-Stiftung  
Redaktion Humboldt kosmos  
Jean-Paul-Straße 12, 53173 Bonn, Deutschland  
presse@avh.de, [www.humboldt-foundation.de](http://www.humboldt-foundation.de)  
ISSN 0344-0354



Foto: Humboldt-Stiftung/Nick Heiderman



## HERR RUESCH, WAS LERNEN WIR VOM MARS ÜBER DIE ERDE?

**In den nächsten Jahren soll ein Rover der europäischen ExoMars-Mission erstmals Gesteinsproben vom Mars zur Erde bringen. Der Geologe Ottaviano Ruesch wird die gesammelten Daten analysieren.**

Seit Jahrzehnten erforschen Wissenschaftler den Mars. „Die zentrale Frage ist natürlich, ob es dort Leben gibt“, sagt Ruesch, „oder zumindest Hinweise darauf, dass es mal welches gab.“ Bislang wurden keine eindeutigen Beweise gefunden. Aber selbst, wenn es diese nie geben sollte, erlaubt der Rote Planet uns dennoch einen Blick in die Erdvergangenheit. Denn wie das Leben auf unserem Planeten entstanden ist, wissen wir nicht genau. Fast alle Spuren aus jener Zeit sind verwischt worden. „Der Mars ist quasi der kleine Bruder unserer Erde. Allerdings einer, der sich ab dem Kindesalter nicht weiterentwickelt hat“, erklärt Ruesch. Während die Erde vor dreieinhalb bis vier Milliarden Jahren eine eigene Dynamik entwickelte, sich ihre Oberfläche durch Plattentektonik, Vulkanismus und die Wetterküche in ihrer dichten Lufthülle ständig veränderte, erstarrte der Mars mit der Zeit, und vor allem das Oberflächengestein veränderte sich kaum mehr. „Steine sind für Geologen wie Bücher aus der Vergangenheit“, sagt Ruesch. „In denen des Mars können wir womöglich nachlesen, welche Umstände herrschten, als sich auf der Erde die ersten Einzeller formten. Wir wollen den Kontext verstehen, in dem aus organischem Material Leben hervorgehen kann.“

Der ESA-Rover wird auf der Tiefebene Oxia Planum unterwegs sein, von deren Tongestein die Forscher wissen, dass es rund 3,9 Milliarden Jahre alt ist. „Wir werden alles bis ins kleinste Detail analysieren; von der Topographie der Oberfläche bis zur Mineralogie und Chemie des Gesteins“, sagt Ruesch. ● *Text* **JAN BERNDORFF**

Der Schweizer Geologe **DR. OTTAVIANO RUESCH** hat im niederländischen Noordwijk für die Europäische Weltraumorganisation ESA und in Greenbelt, USA, für die amerikanische Raumfahrtbehörde NASA geforscht. Als Sofja Kovalevskaja-Preisträger leitet er nun am Institut für Planetologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster sein eigenes Forschungsprojekt.



## FRAU BRKOVIĆ DODIG, WARUM SOLLTEN KINDER IM MUSEUM EIN HOCHHAUS BAUEN?

Foto: Humboldt-Stiftung/Nikolaus Braide

**Wenn es im Museum um Architektur geht, werden Besucher häufig eingebunden. Marta Brković Dodig hat viele solcher Mitmachaktionen für Kinder und Jugendliche geleitet. In dem jungen Forschungsfeld Baukulturelle Bildung reflektiert sie darüber mit Methoden der Wissenschaft.**

„Blockholm“ ist ein Paradebeispiel für BEE – Built Environment Education. In der Ausstellung des schwedischen National Centre for Architecture and Design haben Kinder, Jugendliche und Erwachsene die Stadt Stockholm mit dem Computerspiel „Minecraft“ nachgebaut. So sind mehr als 100.000 Entwürfe entstanden. Eine Jury wählte zehn Modelle aus, die im Maßstab von 1:5 in einer Folgeausstellung präsentiert wurden. Ähnliche Aktionen gab und gibt es in Museen in Chicago, München und Budapest.

Marta Brković Dodig trägt mit ihrem Team Informationen darüber zusammen, wo auf der Welt BEE-Programme existieren, was sie unter-

scheidet und wie ihr Erfolg evaluiert werden kann. Warum aber sollen Kinder an außerschulischen Lernorten Erfahrungen in Sachen Stadtplanung sammeln? „Wir wollen sie zu kundigen Bürgerinnen und Bürgern machen, was Stadtplanung und -geschichte betrifft“, sagt Brković Dodig. Am Ende geht es um Demokratie. „Die Stadt ist der Raum, in dem wir gemeinsam leben. Deshalb ist es wichtig, dass wir dazu auch einen Bezug haben – zu Gebäuden und Plätzen, zu Denkmälern, aber auch zu Orten, die für Menschen eine persönliche Bedeutung haben.“ ●

Text RALF GRÖTKER

**DR. MARTA BRKOVIĆ DODIG** ist Assistenzprofessorin für Architektur an der Universität Union – Nikola Tesla in Belgrad, Serbien. Derzeit forscht sie als Humboldt-Forschungsstipendiatin am Institut für Stadt- und Regionalplanung der Technischen Universität Berlin.



# HERR CASADO, WAS VERRÄT DAS EIS DER ANTARKTIS ÜBER DEN KLIMAWANDEL?



Foto: Humboldt-Stiftung/privat

**Im Herbst 2019 war er zwei Monate lang am Ende der Welt: Mathieu Casado erforscht das Eis der Antarktis, um die Klimaveränderungen der Erdgeschichte zu rekonstruieren. Dazu entnehmen die Forscher mithilfe eines Bohrers Proben aus dem ewigen Eis – je tiefer, desto älter die Eisschichten.**

Gebildet im Laufe von hunderttausenden von Jahren hat das Eis Informationen aus vergangenen Zeiten gespeichert. Pollen, Salze, kosmischer Staub und eingeschlossene Luftbläschen verraten zum Beispiel, welche Gase die Atmosphäre seinerzeit enthielt, welche Vegetation vorherrschte und wann es heftige Vulkanausbrüche gab.

Mathieu Casado analysiert die Zusammensetzung der im Eis enthaltenen Sauer- und Wasserstoffisotope. „Aus deren Mengenverhältnis in einer Schicht können wir auf die damalige Lufttemperatur schließen“, sagt Casado. Das Eis liefert also prähistorische Temperaturaufzeich-

nungen. Und nicht nur das: „Ich habe herausgefunden, dass die Isotope auch einiges über die Struktur des Schnees damals und sein Rückstrahlvermögen für das Sonnenlicht aussagen.“ Diese sogenannte Albedo der Erdoberfläche spielt auch beim heutigen Klimawandel eine große Rolle. Casados Forschung soll dazu dienen, aus der Klimahistorie Erkenntnisse über die aktuellen Veränderungen zu ziehen.

Bislang reichen die ältesten Proben rund 800.000 Jahre zurück. Die neueste Probe soll sogar über bis zu 1,5 Millionen Jahre Aufschluss geben. Das antarktische Klimaarchiv wird immer umfangreicher. ●

*Text* **JAN BERNDORFF**

Der französische Humboldt-Forschungsstipendiat **DR. MATHIEU CASADO** forscht zurzeit an der Forschungsstelle Potsdam des Alfred-Wegener-Instituts.

# FRAU MARCINIAK, WIE BEEINFLUSSEN NEPTUN, HERKULES UND CO. BIS HEUTE DIE KINDER DER WELT?



Foto: Humboldt-Stiftung/Nikolaus Brade

**Von Zeus bis zu den Argonauten: Früher begegneten Kinder und Jugendliche den antiken Göttern und Helden in Büchern, heute schauen sie sich den Kampf um Troja als Film an. Mit einem internationalen Forschungsteam untersucht die polnische Altphilologin Katarzyna Marciniak, wie die antiken Stoffe heute adaptiert und rezipiert werden.**

Längst sind die Epen aus dem alten Griechenland und Rom nicht mehr nur ein europäisches Kulturerbe. Die neuseeländische Künstlerin Marian Maguire verbindet in ihrer Arbeit die Figur des Herkules mit Maori-Traditionen. Auch die globale Populärkultur haben die antiken Mythen durchdrungen. So basiert der Stoff von „Die Schöne und das Biest“ auf der Geschichte von Eros und Psyche.

Es zeigt sich: Die Erzählmuster des Mythos bieten eine universale Thematik, wie etwa die Suche nach Liebe und inneren Werten im Falle von „Die Schöne und das Biest“. Die Götter- und Heldensagen erfassen

Archetypen menschlichen Fühlens und Handelns und stiften so gerade für Heranwachsende Identität, Sinn und Orientierung.

„Jede neue Adaption hält die Antike in unserem kulturellen Gedächtnis lebendig, sie ist universal und verankert uns in einem lokalen Kontext. Die Figuren und Narrative bilden einen Kommunikationscode, der Ländergrenzen und Generationen überschreitet. Wer ihn lesen gelernt hat, erhält Zugang zur mythischen Gemeinschaft, die auf humanistischen Werten gebaut ist“, so Katarzyna Marciniak. ● Text **MAREIKE ILSEMANN**

Die ehemalige Humboldt-Forschungsstipendiatin und Humboldt-Alumni-Preisträgerin **PROFESSORIN DR. KATARZYNA MARCINIAK** leitet das internationale Forschungsprojekt „Our Mythical Childhood“ an der Universität Warschau, Polen. Sie ist Vertrauenswissenschaftlerin der Humboldt-Stiftung in Polen.



## HERR ABATE UND FRAU TACHBELIE, WIE HILFT EINE SPRACH-APP VOR GERICHT?

Foto: Humboldt-Stiftung / Axel Martens

**In Äthiopien werden mehr als 80 Sprachen gesprochen. Für Gerichte ist es schwierig und teuer, Experten zu finden, die mündliche Zeugenaussagen in den unterschiedlichen Sprachen verschriftlichen. Selbstlernende Computersysteme könnten Abhilfe schaffen.**

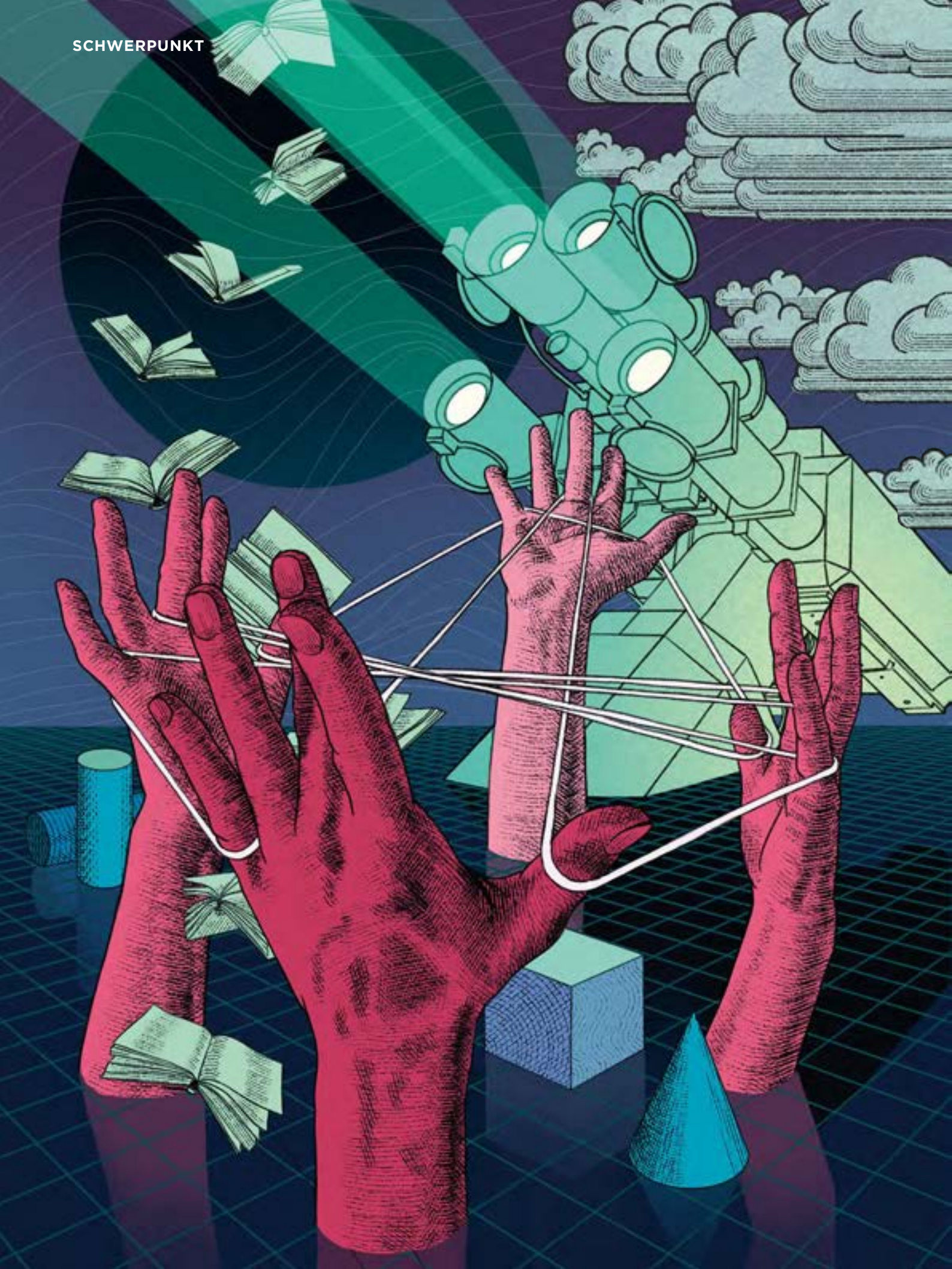
Solomon Teferra Abate und seine Frau Martha Yifiru Tachbelie entwickeln Verfahren zur automatischen Umwandlung von gesprochener Sprache in geschriebenen Text. „Viele Menschen in Äthiopien können nicht lesen und schreiben, auch deshalb, weil die äthiopische Schriftsprache ungleich schwieriger ist als etwa die englische“, erklärt Solomon Abate. Eine App auf dem Smartphone, die das gesprochene Wort in Text umwandelt, wäre hier in vielen Belangen eine wertvolle Hilfe.


Eine Herausforderung ist dabei aber die Sprachstruktur. Für den Computer ist es schwer, die verschiedenen Erscheinungsformen eines Wortes zu erkennen, weil grammatische Unterschiede vor allem durch Anhänge

an einzelne Wörter erzeugt werden. Zudem existieren für die äthiopischen Sprachen keine umfangreichen linguistischen Wörterbücher, die als Datenbasis eingesetzt werden könnten. Das Ehepaar behilft sich deshalb mit einem Trick. Auch wenn die äthiopischen Sprachen ein Symbolsystem verwenden, das sich von unserem Alphabet grundlegend unterscheidet: Ein Großteil der Basis-Lauteinheiten ist mit jenen im Deutschen oder Englischen identisch. „Wir trainieren deshalb das Modell mit akustischen Daten, die wir für andere Sprachen zur Verfügung haben – unter anderem für das Deutsche.“ ●

Text RALF GRÖTKER

**DR. SOLOMON TEFERRA ABATE** und seine Ehefrau **DR. MARTHA YIFIRU TACHBELIE** von der Addis Ababa University in Äthiopien sind als Georg Forster-Forschungsstipendiaten an der Universität Bremen zu Gast.





# DAS NETZ DER ZUKUNFT

**A**ls Alexander von Humboldt im Juni 1802 vom Chimborazo aus auf die Anden blickt, beginnt er, die Welt mit anderen Augen zu sehen. „Die Erde erschien ihm als ein riesiger Organismus, in dem alles mit allem in Verbindung stand“, so beschreibt es die Humboldt-Biografin Andrea Wulf. Humboldts holistische Naturauffassung revolutionierte die Wissenschaft; heute ist längst bewiesen, dass von einzelnen Zellen über unterirdische Pilzgeflechte ganze Ökosysteme in Netzwerken miteinander verbunden sind, Austausch betreiben und kommunizieren.

Das Konzept des Netzwerks hat seitdem eine einzigartige Karriere gemacht. Ob von neuronalen Netzen, dem Internet oder sozialen Netzwerken die Rede ist: Zur universalen Metapher wird das Netzwerk, als in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts „mit dem Paradigmenwechsel von der Physik zur Biologie und von der Soziologie zur Informatik nicht nur die biologischen Systeme des Lebendigen, sondern vor allem auch die informationellen Steuerungs-, Kontroll- und Kommunikationsnetze in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit rückten“, analysiert der Kulturwissenschaftler Hartmut Böhme von der Berliner Humboldt-Universität.

Netzwerke können Grenzen überschreiten und vermeintlich geschlossene Einheiten aufbrechen. Sie schaffen, wie im Falle des weltweiten Wissenschaftsnetzwerks der Humboldt-Stiftung, Verbindungen über Disziplinen, Institutionen und Nationen hinweg.

Dabei sind Begegnungen mit Menschen aus anderen Lebenswelten als der eigenen besonders fruchtbar. Denn spätestens seit dem einflussreichen Essay „The Strength of Weak Ties“ des amerikanischen Soziologen und Netzwerk-

Welchen Nutzen wissenschaftliche Netzwerke bringen und wie sie sich weiterentwickeln müssen.

*Text* ANJA REITER und MAREIKE ILSEMANN

*Illustrationen* MARTIN RÜMMELE

theoretikers Mark Granovetters in den 1970er-Jahren weiß man, dass sich in Netzwerken gerade jene Kontakte als besonders produktiv erweisen, die zwischen Menschen zustande kommen, die zuvor nichts oder nur wenig miteinander zu tun hatten. Während man in seinem innersten Zirkel aufgrund der Nähe oft dieselben Informationen teilt und gleichförmiges Denken produziert, entstehen neue Impulse durch fremde Einflüsse.

## **SCHWACHE BINDUNGEN, STARKE IDEEN**

Beispiele für die Stärke dieser „schwachen Bindungen“ lassen sich auch im Humboldt-Netzwerk zuhauf finden. So kam Holger Schönherr, Professor am Lehrstuhl für Physikalische Chemie I an der Universität Siegen, 2013 auf einer Konferenz in Südkorea mit der Nachwuchsforscherin Nowsheen Goonoo von der Insel Mauritius ins Gespräch. Die beiden Forschenden stellten fest, dass sie mit ähnlichen Materialklassen und Verfahren arbeiteten. „Dabei fielen uns beiden die vielversprechenden Synergieeffekte einer Kombination von Polyestern mit Polymeren auf Basis einheimischer nachwachsender Rohstoffe für biomedizinische Anwendungen sofort in Auge“, so >

”

MACHEN NEUE  
TECHNOLOGIEN  
KLIMASCHÄDLICHE  
FLUGREISEN ZU  
KONFERENZEN ODER  
FORSCHUNGS-  
AUFENTHALTEN  
NICHT OBSOLET?“

Schönherr. Aus der persönlichen Begegnung erwachsen mehrere Forschungsk Kooperationen mit Aufenthalten von Nowsheen Goonoo in Siegen. Während die Siegener Wissenschaftler für ihre Forschung an biologisch abbaubaren Nanomaterialien von Goonooos Materialwissen über die in Mauritius einheimischen Pflanzen Aloe Vera und braunen Seetang profitierten, konnte die Gastforscherin aus dem kleinen Inselstaat im Indischen Ozean Erfahrungen in der Arbeit mit dem Rasterkraftmikroskop sammeln.

Als „Gewinn für beide Seiten“ beschreibt auch die Grünlandforscherin Nicole Wrage-Mönnig von der Universität Rostock ihre Zusammenarbeit mit dem Georg Forster-Stipendiaten Chabi Djagoun aus Benin. Der Kontakt war ebenfalls durch das Humboldt-Netzwerk zustande gekommen. Während der Ökologe aus dem afrikanischen Land die Rostocker Arbeitsgruppe dazu brachte, scheinbar selbstverständliche Annahmen zum Beispiel zur Photosynthese zu hinterfragen, konnte er am Lehrstuhl für Grünland und Futterbauwissenschaften das Isotopenverhältnis-Massenspektrometer nutzen, um zu erforschen, von welchen Pflanzenarten sich die vom Aussterben bedrohte Leierantilope in seiner Heimat ernährt.

Was viele Mitglieder der Humboldt-Familie persönlich erleben, bestätigen nicht nur die Evaluationen der Stiftung, sondern auch Arbeiten wie die von Caroline S. Wagner, Professorin für Internationale Beziehungen an der Ohio State University, USA. Sie erforscht die Beziehungen zwischen dem Wissenschaftssystem eines Landes auf der einen und Politik und Gesellschaft auf der andere Seite. Wagner hat gemeinsam mit Koen Jonkers von der britischen University of Cambridge die Publikations- und Zitationsdaten von 36 Nationen untersucht. Das Ergebnis: Die Stärke der Wissenschaft in einem Land, gemessen an der Zahl der Publikationen, der Zitationshäufigkeit und der Co-Autorenschaften, korreliert mit der Offenheit des Landes, internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufzunehmen. „Wenn Menschen reisen können, entstehen Ideen und Kreativität. Je offener Staaten für den internationalen Austausch sind, desto größer sind auch ihre wissenschaftliche Bedeutung und ihr Einfluss“, lautet Caroline S. Wagners Resümee. Die Mobilität von Wissenschaftlern trägt also dazu bei, dass sich Netzwerke und Staaten den Herausforderungen der Zukunft stellen können. Doch inwiefern müssen Forschende in einer digitalisierten Welt überhaupt physisch am gleichen Ort sein, um miteinander arbeiten und voneinander profitieren zu können? Machen neue Technologien klimaschädliche Flugreisen zu Konferenzen oder Forschungsaufenthalten nicht obsolet?

#### DIGITAL IST OFFENER

„Physische und virtuelle Mobilität dürfen sich nicht in einer binären Opposition gegenüberstehen. Es gilt herauszufinden, wie beide in dem hochflexiblen und dynamischen Geflecht von verzahnten Netzwerken am besten zur Anwendung kommen, damit das nötige Zukunftswissen produziert wird. In neuen, mehrdimensionalen Netzwerken ist dieses Wissen als Struktur, nicht nur als individuelles Gut zu begreifen. Es ist an uns allen, es zu gestalten, das ‚Humboldt-Netzwerk 4.0‘“, appelliert Hans-Christian Pape, Präsident der Humboldt-Stiftung.

Die amerikanische Mikrobiologin Beronda Montgomery hat sich damit auseinandergesetzt, wie die sozialen Medien und digitalen Plattformen genutzt werden können, um nachhaltige und funktionierende Netzwerke zu schaffen. Auch sie selbst ist in digitalen Netzwerken unterwegs: „In den letzten Jahren war ich selbst sehr aktiv auf Twitter. Einige meiner Gruppen dienen vor allem dem



fachlichen Austausch über meine Forschungsthemen. Andere dienen dem Empowerment, etwa die Gruppe #BLACKandSTEM, eine Community zur Unterstützung von afroamerikanischen Menschen in den Naturwissenschaften“, berichtet Montgomery. Sie sieht den Vorteil der digitalen Netzwerke in ihrer Offenheit. „Der öffentliche Charakter ist meiner Meinung nach ein Schlüssel zu mehr Diversität. So können Individuen, die das Netz nach Ressourcen scannen, in Kontakt mit einer Gruppe treten, auf die sie sonst gar nicht gestoßen wären. Außerdem können Individuen, die nicht zur Fokusgruppe der Community gehören, mitlesen und mithören. Sie können bei relevanten Themen Stellung beziehen und als Advokaten für Minderheiten eintreten“, so Montgomery.

Historisch betrachtet gehen neuartige Netze meist mit technologischen Entwicklungen einher. Das gilt auch für den Wissenschaftsbetrieb und erst recht für seine digitalen Netze. So zählen die digitalen Wissenschaftsplattformen ResearchGate und Academia.edu über 15 beziehungsweise 108 Millionen registrierte Nutzerinnen und Nutzer. Rund 10 000 Forschende, die bei der Registrierung >

”

DER ÖFFENTLICHE  
CHARAKTER DIGITALER  
NETZWERKE IST  
EIN SCHLÜSSEL ZU  
MEHR DIVERSITÄT.“



”

NEUNZIG PROZENT  
MEINER  
KOOPERATIONEN  
SIND DURCH  
FACE-TO-FACE-  
KONTAKT  
ENTSTANDEN.“

lediglich eine Institutionszugehörigkeit angeben mussten, loggen sich laut ResearchGate täglich ein, um miteinander in Kontakt zu treten und Zugang zu den Papers zu bekommen, die dort schnell zur Verfügung gestellt werden, da lange Editions- und Redaktionsprozesse in Verlagshäusern entfallen. So erhält eine breite Masse einen leichten Zugriff auf Fachwissen, das sie weiterverarbeiten kann. Es entsteht damit ein neuer Rahmen, in dem Wissen getauscht und produziert wird. Diese virtuelle Mobilität von Wissen verändert die Form des Wissens selbst.

#### **SCHNELLER WISSENSTRANSFER**

Auch andere Methoden wie das Crowdfunding, mit dem sich auch die Humboldt-Stiftung beschäftigt, nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung – in diesem Fall, um online das Gutachtenverfahren zu entlasten und zu flexibilisieren.

Auch für das Klima wäre es gut, nicht nur Wissensinhalte, sondern auch die Forschenden vermehrt virtuell miteinander zu verbinden. „Ich selbst habe im vergangenen Jahr an einigen Konferenzen nur über Twitter teilgenommen, um meinen ökologischen Fußabdruck zu reduzieren.“





”

Physische und virtuelle Mobilität dürfen sich nicht in einer binären Opposition gegenüberstehen. Es gilt herauszufinden, wie beide in dem hochflexiblen und dynamischen Geflecht von verzahnten Netzwerken am besten zur Anwendung kommen, damit das nötige Zukunftswissen produziert wird. In neuen mehrdimensionalen Netzwerken ist dieses Wissen als Struktur, nicht nur als individuelles Gut zu begreifen. Es ist an uns allen, es zu gestalten, das ‚Humboldt-Netzwerk 4.0‘.“



**HANS-CHRISTIAN PAPE,**  
Präsident der Humboldt-Stiftung

Digitale Plattformen erweitern die Möglichkeiten, sich in wissenschaftlichen Communities zu engagieren und verringern zugleich Hürden in Bezug auf ökonomische und ökologische Bedenken“, findet Beronda Montgomery. Sie fühle sich mittlerweile auch wohl damit, Seminare über das Internet zu geben. Was jedoch auf der Strecke bleibe, seien die informellen Gespräche beim Kaffee oder beim Abendessen, betont die Amerikanerin. Dabei seien gerade diese meist so fruchtbar, bestätigt auch Caroline S. Wagner. Neunzig Prozent ihrer Wissenschaftskooperationen seien durch Face-to-Face-Kontakt entstanden, sagt Wagner.

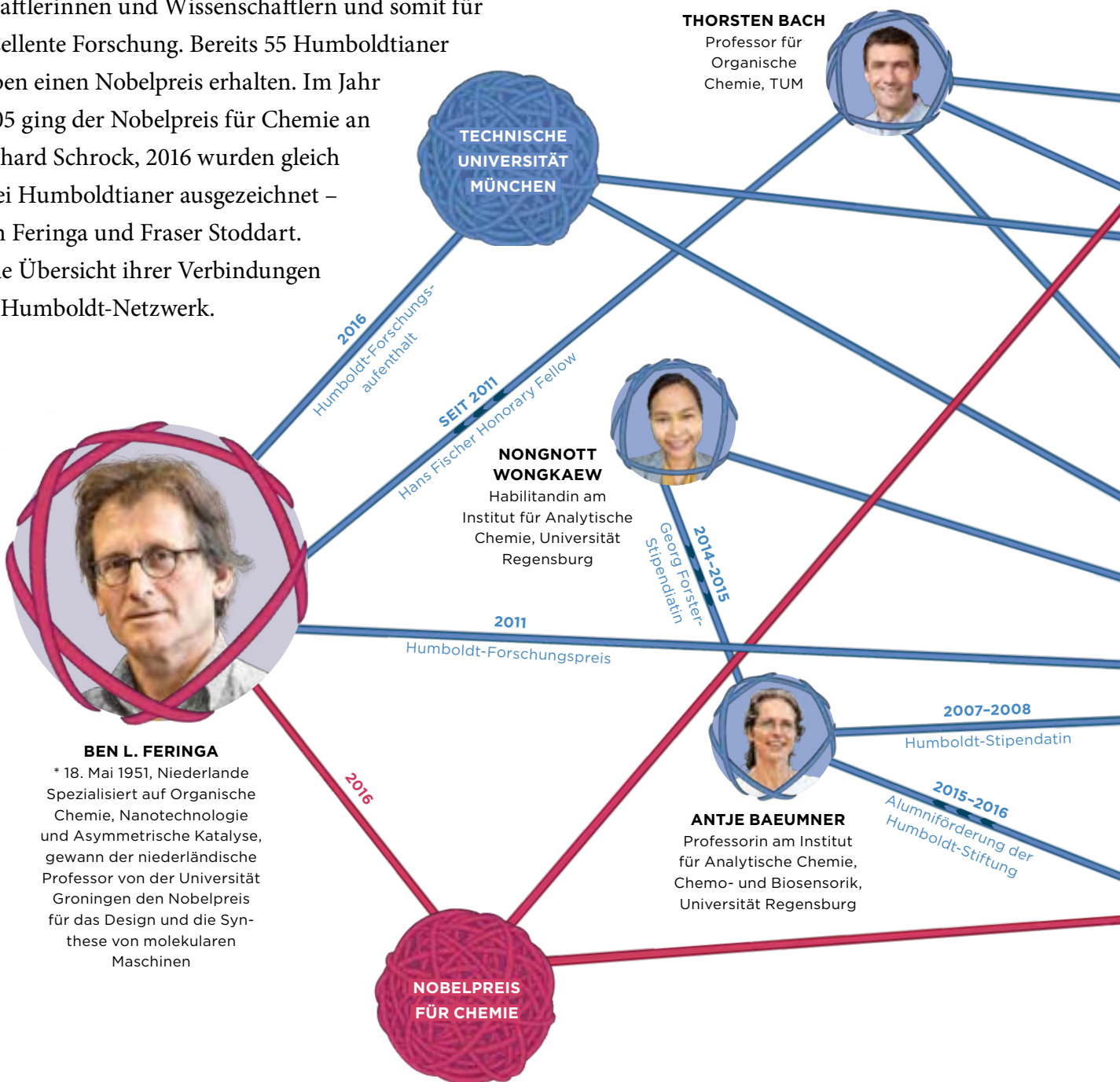
Über 1 700 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben in Deutschland im letzten Jahr eine Petition unterzeichnet, mit der sie sich verpflichten, bei Dienstreisen unter 1 000 Kilometern auf das Flugzeug zu verzichten. Während Organisationen überlegen können, zum Beispiel nur noch einzelne Repräsentanten mit dem Flugzeug auf Konferenzen zu schicken, die dann später als Multiplikatoren dienen, stellt trotz Klimawandel kein Experte den Sinn und Zweck von Forschungsaufenthalten infrage. Ein Hintergrund hierfür sind die unterschiedlichen Zugänge zu explizitem und implizitem Wissen, ein Konzept, das auf den Philosophen Michael Polanyi zurückgeht.

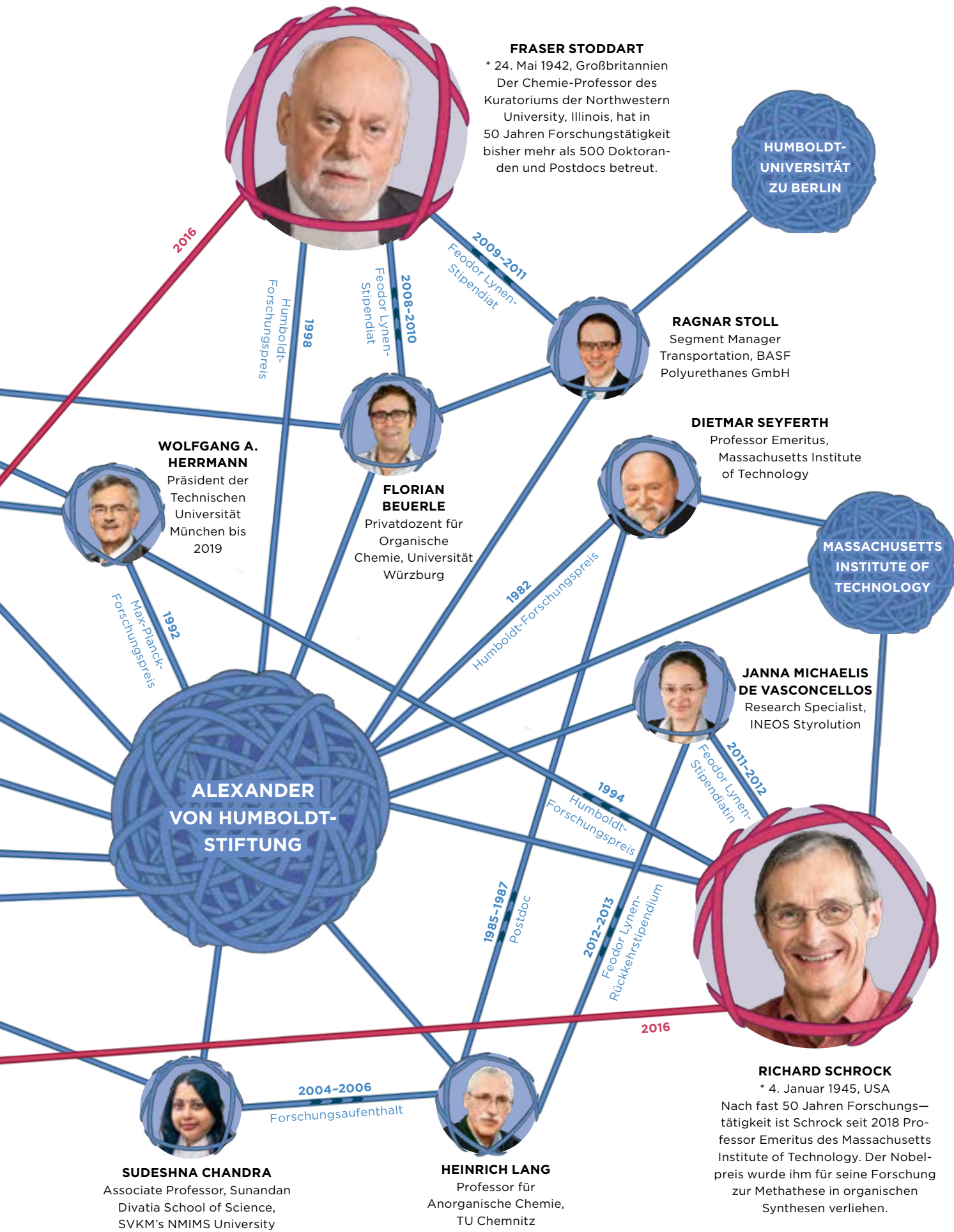
Während es sich bei explizitem Wissen um klar formulierbares und reproduzierbares Wissen handelt, hat implizites Wissen immer eine persönliche Qualität. Explizites Wissen lässt sich gut auf digitalem Wege vermitteln, etwa über eine Online-Präsentation bei einer Konferenz oder ein Web-Seminar an der Uni, oder zum Teil über digitale Plattformen. Für das Erlernen und Nachahmen von implizitem Wissen, etwa bewährten Forschungspraktiken, ist die persönliche Anwesenheit in einer anderen Forschungsumgebung notwendig. Nur durch vertrauensvollen Umgang mit erfahrenen Forschenden haben junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Möglichkeit, von deren Arbeitsweisen, Methoden und informellen Praktiken zu lernen und so auch unerwartete Verknüpfungen zu bilden.

„Netze kommen immer nur als Netze in Netzen vor“, ist die Beobachtung von Hartmut Böhme. Und so sind Forschende heute längst an vielen Netzwerken gleichzeitig beteiligt, sowohl an analogen wie auch an digitalen. Sie und ihr Wissen müssen frei kursieren können, digital und analog. Reisen, insbesondere mit dem Flugzeug, werden seltener werden, diese Prognose sei gewagt. Doch persönliche Begegnungen werden sich oft nicht ersetzen lassen. ●

# GEMEINSAM MEHR ERREICHEN

Das weltweite Humboldt-Netzwerk ist ein wichtiger Grundstein für die Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und somit für exzellente Forschung. Bereits 55 Humboldtianer haben einen Nobelpreis erhalten. Im Jahr 2005 ging der Nobelpreis für Chemie an Richard Schrock, 2016 wurden gleich zwei Humboldtianer ausgezeichnet – Ben Feringa und Fraser Stoddart. Eine Übersicht ihrer Verbindungen im Humboldt-Netzwerk.



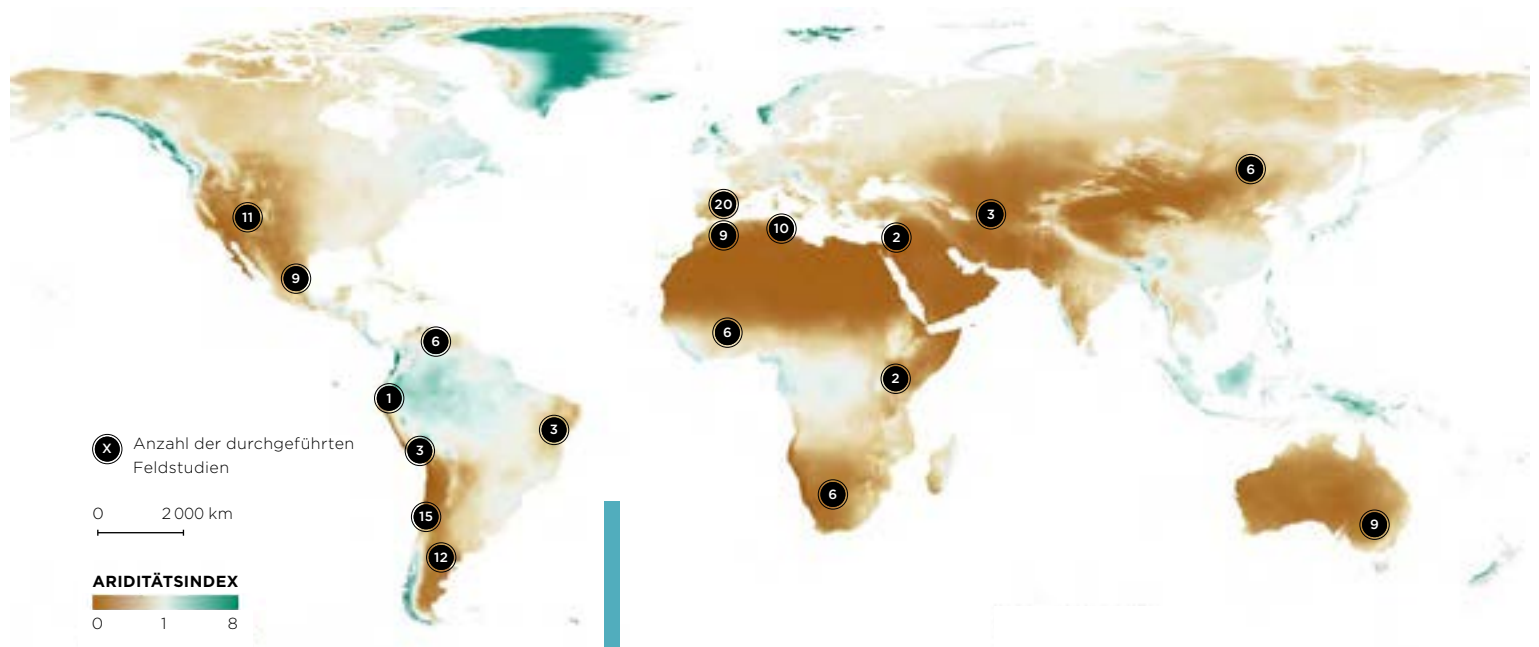


# DIE WÜSTE LEBT!

Der spanische Ökologe Fernando T. Maestre erforscht, wie der Schutz von Dürregebieten gegen den Klimawandel helfen kann. Ein Gespräch über ergrünende Wüsten und darüber, wie aus einem kleinen Projekt ein globales Forschungsnetzwerk entstand.

*Interview* **GEORG SCHOLL**





**KOSMOS Herr Maestre, wenn es um den Klimaschutz geht, denken viele zuerst an den Regenwald und an Aufforstungsprojekte. Sie dagegen erforschen, was Dürrezonen für den Klimaschutz leisten können.**

**MAESTRE** Es stimmt, den Trockenzone wird traditionell leider nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei machen sie über 40 Prozent der Erdoberfläche aus. Doch sie produzieren wenig Biomasse im Vergleich zu anderen Vegetationszonen, es fehlt einfach an Wasser. Hinzu kommt, dass wissenschaftliche Schwergewichte wie Deutschland und Großbritannien keine Trockenregionen haben. Die USA haben zwar Trockenregionen, aber im Fokus der Aufmerksamkeit standen dort immer Ökosysteme mit mehr Vegetation.

**Wie gelang es Ihnen trotzdem, ein Forschungsnetzwerk aufzubauen, das heute auf fünf Kontinenten aktiv ist und vom European Research Council (ERC) gefördert wird?**

Die Idee, die Trockengebiete der Welt zu erforschen, hatte ich schon ganz früh als junger Doktorand. Als ich 2005 nach einem Postdoc-Aufenthalt in den USA nach Spanien zurückkehrte, erhielt ich für das Projekt zunächst nur eine so winzige Fördersumme, dass ich es erst einmal nur in Spanien umsetzen konnte. Aber ich wusste schon damals, dass ich das Ganze viel größer anlegen wollte.

**Wie ging es weiter?**

Der Durchbruch kam im Jahr darauf, als mein Team und ich Geld von dem Ibero-Amerikanischen Programm für die Entwicklung von

### DAS BIOCUM-PROJEKT

Die schwarzen Punkte auf der Weltkarte geben Lage und Zahl der Versuchsfelder des EU-finanzierten Projekts BIOCUM an. In Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen in mittlerweile 19 Ländern auf fünf Kontinenten konnte unter Leitung von Fernando T. Maestre erstmals systematisch einheitlich die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Ökosysteme in den Trockenzone der Welt erforscht werden. In den Trockenzone wie der Pampa in der Nähe des Vulkan Lanín, Argentinien, (Bild links) übersteigt die mittlere jährliche Verdunstung den mittleren jährlichen Niederschlag. Trockenzone machen 41 Prozent der Erdoberfläche aus und beherbergen mehr als ein Drittel der Weltbevölkerung. Für das Klima sind Trockenzone von großer Bedeutung, denn auch dort können Boden und Vegetation entscheidende Mengen Kohlenstoffdioxid speichern. Ein Ergebnis des BIOCUM-Projekts: Biodiversität in den Trockenzone ist ein entscheidender Faktor, damit sie der Menschheit als Lebensgrundlage und im Kampf gegen die Erderwärmung nicht verloren gehen.

[biocom.maestrelab.com](http://biocom.maestrelab.com)

Wissenschaft und Technik (CYTED), einem Förderverbund Spaniens, Portugals und 19 lateinamerikanischen Länder, bekamen. Damit konnten wir ein Netzwerk aufbauen, das die verschiedensten Forschergruppen zusammenbrachte: erfahrene und solche, die gerade erst im Entstehen waren. So bekamen wir plötzlich Partner in Argentinien, Chile, Venezuela, Brasilien, Nicaragua, Peru, Ecuador und Mexiko.

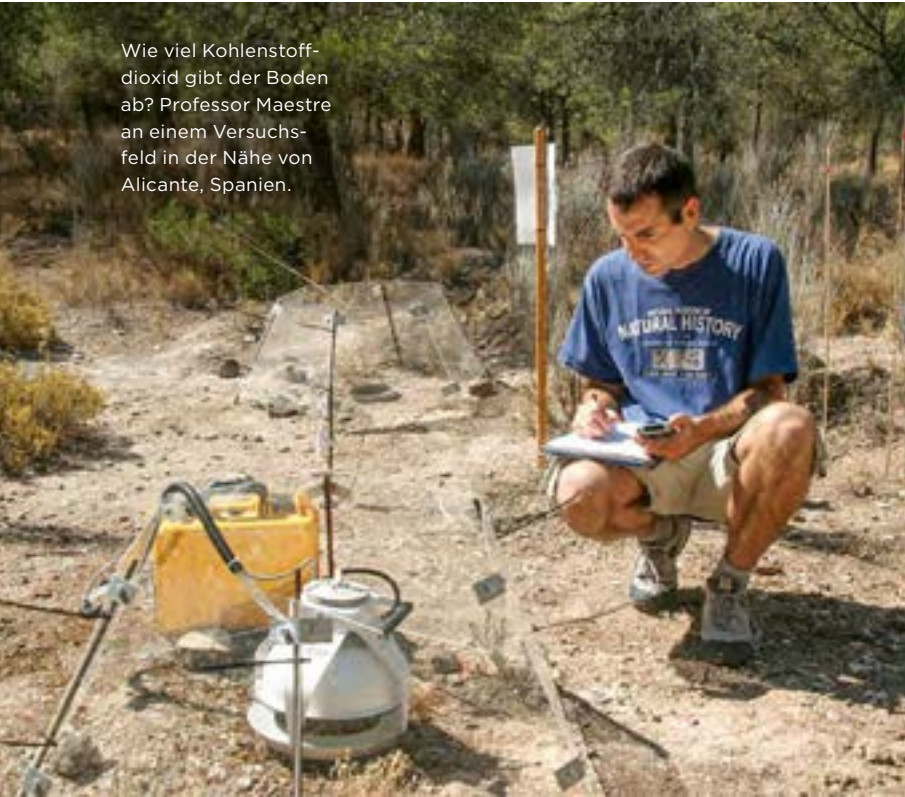
**Wie gelang die Zusammenarbeit in so einer bunten Gruppe?**

Ich bat alle Forscherteams darum, alles genau so umzusetzen, wie wir es schon in Spanien gemacht hatten. Unsere Vorgehensweise in Spanien hatte sich bewährt, jetzt mussten wir sehen, ob sie auch in einem anderen Umfeld funktionierte. Und das tat sie!

**So gut, dass es auch den ERC überzeugte?**

Mein erster Antrag wurde noch abgelehnt. Im Jahr drauf bewarb ich mich erneut, und diesmal klappte es. Mein Labor und ich hatten plötzlich genug Geld, um das nötige Personal anzuwerben, die Unmengen an gesammelten Bodenproben zu analysieren und den Versand zu bezahlen. Wir konnten neue Partnerschaften in der ganzen Welt eingehen. Während meines Aufenthalts in Deutschland als Humboldt-Forschungspreisträger sind auch zahlreiche deutsche Kollegen mit eingestiegen. Sie haben selbst Feldstudien in Ländern wie Ghana und Burkina Faso durchgeführt oder die Bodenproben auf ergänzende Variablen hin untersucht. >

Wie viel Kohlenstoffdioxid gibt der Boden ab? Professor Maestre an einem Versuchsfeld in der Nähe von Alicante, Spanien.



”

BIS VOR EINIGEN JAHREN WUSSTE NIEMAND, WAS FÜR EIN GROSSER CO<sub>2</sub>-SPEICHER DIE BÖDEN DER TROCKENGEBIETE SIND.“

**Welche Ergebnisse brachte die Zusammenarbeit?**

Wir konnten den Beweis liefern, dass die Vielfalt von Pflanzen und Mikroben eine Schlüsselrolle spielt: Sie ist essenziell für die Funktionen des Ökosystems, welche die Fruchtbarkeit des Bodens und das Wachstum von pflanzlicher Biomasse ermöglichen, – und von denen weltweit mehr als zwei Milliarden Menschen abhängig sind. Bis vor einigen Jahren konnte sich niemand vorstellen, was für eine wichtige Rolle der Biodiversität in Trockenzonen zukommt. Außerdem konnte man in den letzten 30 bis 40 Jahren eine regelrechte Ergrünung der Dürrezonen weltweit beobachten. Das weist darauf hin, dass viel CO<sub>2</sub> zusätzlich gebunden wird.

**Was hat zu der Ergrünung geführt?**

Der gestiegene CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre hat dazu geführt, dass die Pflanzen mehr Wasser aufnehmen können, und so ihre Fähigkeit zur Fotosynthese stimuliert. Dadurch konn-

ten sie besser wachsen. Doch dieser Effekt hat in einigen Regionen schon sein Maximum erreicht, zumal durch den Klimawandel eine Erwärmung stattgefunden hat und die Niederschlagsmengen immer geringer werden.

**Was wird dann passieren, wenn der Wassermangel noch größer wird?**

Wir können noch keine allgemeingültigen Aussagen über die weltweiten Niederschlagsmengen der Zukunft treffen. Einige Gegenden mögen mehr Niederschlag, andere ausgedehnte Dürren erleben. Aber wir gehen davon aus, dass durch die globale Erderwärmung die Verdunstung und der damit verbundene Wassermangel ansteigen. Dieser Effekt wird nicht durch die positive Auswirkung des erhöhten Kohlenstoffdioxidgehalts in der Atmosphäre auf das Pflanzenwachstum kompensiert werden können. Hinzu kommt, dass die Trockengebiete in einigen Regionen der Welt in einem schlechten Zustand sind.

**Woran liegt das?**

Ein Grund ist in vielen dieser Gebiete die Abholzung von Bäumen und Sträuchern. Außerdem sind sie oft überweidet. Die Trockenzonen beherbergen zwei Milliarden Menschen, neunzig Prozent von ihnen leben in Entwicklungsländern, wo sie von dem leben, was die Umgebung liefert; von ihren Tieren, die hier grasen, und von dem, was sie anbauen können.

**Was müsste sich ändern?**

Eine Menge könnte durch eine gute Steuerung der Weidehaltung erreicht werden. Wir gewinnen sehr aufschlussreiche Daten darüber, wie viele Tiere wie lange an einem Ort verweilen können, bis dieser so abgegrast ist, dass er sich nicht mehr erholen kann. Eine Schlüsselrolle spielen außerdem alle Maßnahmen, die dazu beitragen, die Biodiversität zu erhalten.

**Wenn es ums Überleben geht, steht Umweltschutz nicht an erster Stelle. Stoßen ihre Ratschläge trotzdem auf offene Ohren?**

In den Entwicklungsländern ist es oft schwieriger den Menschen zu erklären, dass sie bestimmte Verhaltensweisen ändern müssen, nicht allein aus Gründen des Umweltschutzes, sondern weil sie ansonsten ihre eigene Existenzgrundlage aufs Spiel setzen.

**Welchen Beitrag leisten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Afrika in Ihren Teams?**

Sie führen einen Großteil der Feldstudien durch. Zu unserem Netzwerk gehören Forschende in Niger, Südafrika, Namibia, Botswana, in Algerien, Ghana, Marokko, Tunesien und Kenia. Wir versuchen, sie vor Ort auszubilden. So gehen wir sicher, dass die Kolleginnen und Kollegen in den Ländern Afrikas die Methoden kennen und die Arbeitsweise beherrschen. Das kostet sicher sehr viel Zeit, aber ich persönlich finde das sehr bereichernd.

**Sie standen von Anfang an im Zentrum des Projekts und gaben die Methoden vor. Doch ein Netzwerk besteht aus vielen Persönlichkeiten mit eigenen Vorstellungen. Hat niemals jemand auf den Tisch gehauen und gesagt, „meine Idee ist besser“?**

Nein, das ist nicht vorgekommen. Aber durch die Ideen anderer sind wir auf Ansätze gestoßen, die wir gar nicht mitgedacht hatten. Es erlaubte uns, Fragen zu beantworten, an die ich im Traum nicht gedacht hätte.

**Wagen Sie eine Prognose: Werden die Trockengebiete in 20 Jahren grüner sein?**

Dafür müssten wir jetzt sofort ein ambitioniertes Rettungsprogramm starten. Wir tun viel, um die Ergebnisse unserer Forschung bekannt zu machen; geben Interviews im Radio und im Fernsehen, nutzen die Sozialen Medien, um unsere Ergebnisse zu kommunizieren, aber die Politiker haben sich bis jetzt noch nicht wirklich dafür interessiert oder nach Rat gefragt.

**Auch nicht in Ihrer Heimat Spanien, das in der EU eines der am meisten von Wüstenbildung bedrohten Länder ist?**

Leider nein. Aber wenn wir jetzt nichts tun, wird Südspanien in Zukunft eher den Charakter einer nordafrikanischen Landschaft haben und wir laufen Gefahr, das Grundwasser nicht mehr erschließen zu können. Ich würde mir wirklich wünschen, dass Spanien und andere betroffene Länder endlich aufwachen und den Schutz ihrer Trockenzonen und Grundwasserressourcen als nationale Priorität begreifen. ●



**PROFESSOR DR. FERNANDO**

**T. MAESTRE** ist Distinguished Researcher an der Universität von Alicante, Spanien, und Professor für Ökologie an der Rey Juan Carlos Universität in Móstoles, Spanien. Der Pflanzenökologe wurde an der Universität Alicante im Fach Biologie promoviert. Nach einem Postdoc-Aufenthalt an der Duke University, USA, erhielt er für das globale Forschungsvorhaben BIOCOM 2009 den Starting Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC). Maestre absolvierte unter anderem Forschungsaufenthalte in Australien, Deutschland, China und den USA. Im Jahr 2014 wurde Maestre mit dem Humboldt-Forschungspreis ausgezeichnet. Seitdem arbeitet er unter anderem für die Analyse der in Trockenzonen gesammelten Daten eng mit deutschen Kolleginnen und Kollegen in Berlin und Leipzig zusammen. 2014 konnte er für das Nachfolgeprojekt BIODESERT einen Consolidator Grant des ERC anwerben. Bis Ende 2020 untersucht Maestre mit seinem Team an der Rey Juan Carlos Universität im Rahmen von BIODESERT, wie die Ökosysteme in Trockenzonen auf den Klimawandel in Zukunft reagieren könnten.



Blick auf die Tabernas-Wüste in der Region Almería, Spanien, eine der trockensten Regionen Europas.



**ANTON ZENSUS** im Steuerungsraum des Radioteleskops Effelsberg in der Eifel.





# IM BANN DES SCHWARZEN LOCHES

Ohne ein weltumspannendes Netzwerk wäre diese Sensation nicht möglich gewesen: Radioastronomen gelang das erste Foto eines Schwarzen Lochs im Weltraum. Wissenschaftler aus 20 Ländern haben dafür zusammengearbeitet. Führender Kopf des Verbundes: Humboldt-Forschungspreisträger Anton Zensus vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie.

*Text* **THORSTEN DAMBECK** *Fotos* **SILVIA STEINBACH**

Es ist nicht leicht, Anton Zensus im Herbst 2019 zu treffen. Wer den Astrophysiker interviewen will, muss erst einmal einen freien Termin ergattern. Seien es Fachvorträge, öffentliche Auftritte vor faszinierten Laien oder Preisverleihungen: Zensus ist gefragt. Dann klappt es aber doch und zwar an seinem Arbeitsplatz, dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn, dessen Direktor Zensus ist. Zudem leitet er den Kollaborationsrat des Event Horizon Telescope Konsortiums, das aus rund 200 Forscherinnen und Forschern aus 60 Instituten besteht. Was fokussiert ein so starkes Interesse auf den Radioastronomen? Es ist gerade ein halbes Jahr her, als am 10. April 2019 das EHT-Team einen bahnbrechenden Erfolg meldete: Nach jahrzehntelangen Vorarbeiten war das gelungen, was Experten lange für unmöglich gehalten hatten: ein Schwarzes Loch zu porträtieren.

Solch ein mysteriöses Objekt, wie es in einer fiktiven Version bereits Millionen Kinogänger im Weltraumepos „Interstellar“ bestaunt hatten, kann nun quasi in natura besichtigt werden. Das Bild wurde auf zeitgleich angesetzten Pressekonferenzen der weltweiten Öffentlichkeit präsentiert, in Brüssel in Anwesenheit des EU-Kommissars für Wissenschaft, Carlos Moedas. In den Worten des Portugiesen klingt die Bedeutung des Ereignisses an, er sprach von „einem Durchbruch für die gesamte Menschheit“. Ein Mitschnitt der Veranstaltung wurde bis heute über drei >



**TITELSTAR**  
Das erste Bild  
von einem  
Schwarzen  
Loch ging 2019  
um die Welt.

”

SO ETWAS  
KANN EINEM  
WISSENSCHAFTLER  
WOHL HÖCHSTENS  
EINMAL IN  
SEINER KARRIERE  
PASSIEREN.“

Millionen Mal im Internet angeklickt. Und die Aufnahme des Schwarzen Lochs sorgte für eine Welle von Schlagzeilen in der Weltpresse. Ausgewählte Titelstorys hängen seitdem als großes Poster an der Wand zu Zensus' Bonner Büro. „Dieser Tsunami an öffentlichem Interesse hat uns überrascht“, räumt er ein.

Auch für einen nüchternen Physiker sind Schwarze Löcher ein Faszinosum. Denn diese sind im wahrsten Sinne des Wortes anziehend: Wegen ihrer gewaltigen Schwerkraft kann keinerlei Materie ihre Umgebung verlassen. Sogar Licht und anderen elektromagnetischen Wellen misslingt es, aus ihnen zu entweichen, eben deshalb sind sie „schwarz“. Als theoretisches Konzept geistern Schwarze Löcher seit über einem Jahrhundert durch das Universum, lassen sie sich doch als Konsequenz der All-

gemeinen Relativitätstheorie denken. Aber obwohl der Physiker Karl Schwarzschild sie bereits 1916 aus den Einsteinschen Gleichungen ableitete, bezweifelte Einstein selber ihre Existenz. Die heutige Astrophysik hatte zwar kaum noch Zweifel, dass der Kosmos tatsächlich von solch bizarren Objekten bevölkert ist, jedoch gab es dafür bis zum vergangenen Frühjahr nur indirekte Belege.

Trotzdem musste es möglich sein, Schwarze Löcher visuell nachzuweisen, diesem Credo folgte Anton Zensus seit langem in seiner Wissenschaftlerkarriere. Das Interesse am Weltall hatte den Physiker bereits seit dem Hauptstudium in Münster nicht mehr losgelassen. Doch erst ein langer Atem und die beharrliche Arbeit an wissenschaftlichen und technischen Innovationen brachten schließlich den Erfolg.

#### EIN WISSENSCHAFTLICHES FASZINOSUM

Lange zuvor war bereits klar gewesen, dass sichtbares Licht für die Abbildung Schwarzer Löcher ungeeignet ist. Nur besonders kurzwellige Radiostrahlung kann die kosmischen Distanzen zwischen dem Studienobjekt und dem irdischen Beobachter ungehindert passieren. Doch die infrage kommenden Antennen mussten erst für den Empfang der Millimeterwellen präpariert werden. Zudem mussten Computer lernen, aus den Messdaten ein fotoähnliches Bild zu errechnen. Auch konnten die Messungen selbst nicht von einem einzelnen Radioobservatorium allein durchgeführt werden. Nur durch die Zusammenschaltung von acht einzelnen Teleskopen in Chile, Mexiko, Hawaii, Arizona, Spanien und der Antarktis entstand ein ausreichend großes virtuelles Radioteleskop, dessen Vergrößerung für das vergleichsweise winzige Schwarze Loch ausreichte. Im Jargon der Experten heißt das Very Long Baseline Interferometry. Insbesondere die 66 ALMA-Antennen („Atacama Large Millimeter Array“) in Chile, die in das EHT-Netzwerk integriert wurden, waren für den Erfolg entscheidend.

„Bei unserer Forschung ist internationale Zusammenarbeit unverzichtbar“, erklärt Zensus, der insgesamt 16 Jahre seiner Karriere in den USA verbrachte. Die Stationen dort: Caltech im kalifornischen Pasadena, Socorro in New Mexico und zuletzt Charlottesville in Virginia. An der dortigen Zentrale des National Radio Astronomy Observatory schärfte er sowohl die technischen als auch die organisatorischen Fähigkeiten, die für seine spätere Leitungsposition im EHT-Konsortium entscheidend waren. Denn das



**ANTON ZENSUS** mit Entwicklungsingenieur Gino Tuccari im Bonner Labor für Very Long Baseline Interferometry (VLBI) vor einem Datenaufzeichnungsgerät.

Netzwerk aus Radioantennen musste auf eine solide organisatorische Basis gestellt werden. Zensus: „In zwei Jahren kamen rund 50 Meetings zusammen.“ Seine Aufgabe als Vorstandsvorsitzender war es, mit einem detaillierten Vertragswerk die unterschiedlichen Interessen für das gemeinsame Ziel auszubalancieren. Zensus: „Das erforderte auch manchmal Führung zu übernehmen.“

Nun kann sich jeder ein Bild von einem Schwarzen Loch machen. Das von den EHT-Forschern abgelichtete Exemplar liegt im Sternbild Jungfrau und zwar im Zentrum der riesigen elliptischen Galaxie M87. Im Club der Schwarzen Löcher ist es ein besonders massives Mitglied, es bringt 6,5 Milliarden Sonnenmassen auf die Waage. Auf dem Bild erkennt man einen zentralen Bereich, der tatsächlich schwarz ist. Das eigentliche Loch verbirgt sich unsichtbar in dieser Dunkelzone. Sie ist umgeben von einer hellen Region. Zensus erläutert: „Das ist heiße, strahlende Materie, die sich ringförmig um das Schwarze Loch angesammelt hat.“ Ein beträchtlicher Teil der leuchtenden Materie befindet sich sogar hinter dem Schwarzen Loch. Das liegt daran, dass ein derart massives Objekt Raum und Zeit so stark krümmt, dass es Licht ablenkt. Ab einem bestimmten Punkt laufen dann die Lichtstrahlen kreis-

förmig um das Objekt herum. Genau genommen zeigt das Bild also nicht das Schwarze Loch selbst, sondern dessen Schatten und die unmittelbare Umgebung.

### **WELTWEITES NETZ VON TELESKOPEN**

Schwarze Löcher sind auch deshalb so populär, weil sie eine mystische und bedrohliche Aura umweht. Das fiktive Exemplar im Interstellar-Film heißt Gargantua, wie der Vater aller grotesken Riesen aus der gleichnamigen Renaissance-Erzählung von Rabelais. Für sein echtes Pendant in der Galaxie M87 interessieren sich inzwischen auch jene Zeitgenossen, die Physik und Astronomie sonst eher kalt lassen. „Wir werden nun anders wahrgenommen“, so Zensus. „Früher habe ich keine Vortrageeinladungen bekommen, um vor mittelständischen Unternehmen zu sprechen, jetzt schon.“ Auch bei jungen Menschen sei ein deutlich gewachsenes Interesse feststellbar, das gebe den naturwissenschaftlichen und technischen Fächer wieder Auftrieb. Zensus: „Meine Söhne verfolgen beide Karrieren außerhalb der Naturwissenschaft. Jetzt werden sie von ihren Freunden angesprochen, dass der Vater und seine Kollegen ja faszinierende Forschung betreiben. Eine neue Erfahrung für mich.“

›



**DER RADIOASTRONOM PROFESSOR DR. ANTON ZENSUS** ist Direktor am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn, erhielt 1994 den Humboldt-Forschungspreis und 1999 den Max-Planck-Forschungspreis. Hier auf dem Bild links in einer Besprechung mit Forschenden seiner Arbeitsgruppe im Max-Planck-Institut für Radioastronomie. Anton Zensus studierte Physik und Astronomie in Köln und Münster, wo er 1984 promoviert wurde. 1985 ging er als Postdoktorand in die USA an das California Institute of Technology in Pasadena in Kalifornien und 1988 an das National Radio Astronomy Observatory in Socorro, New Mexico und Charlottesville, Virginia. 1996 wurde Anton Zensus zum wissenschaftlichen Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft und zum Direktor an das Bonner Institut berufen, wo er die Forschungsabteilung für Very Long Baseline Interferometry (VLBI) leitet.

Auch von offizieller Seite ist für die Radioastronomie wieder mehr Unterstützung feststellbar. Das sei auch nötig, wenn man die Spitzenposition bei dieser Forschung behalten wolle, betont Zensus nachdrücklich. Mit zusätzlichen Radioteleskopen soll das Netzwerk verstärkt werden. Das wird die Bildqualität künftiger Aufnahmen verbessern und deren wissenschaftliche Interpretation erleichtern. Dazu könnten auch Radioantennen auf Satelliten im Welt- raum beitragen.

Bei der Erforschung der Schwarzen Löcher geht es aber nicht nur um weit entfernte Himmelsobjekte. Vielmehr steht auch die moderne Physik in ihren Grundfesten auf

dem Prüfstand: Wegen ihrer extremen Gravitationsfel- der muss sich die Allgemeine Relativitätstheorie nämlich unter Bedingungen bewähren, die ihr zuvor niemals abverlangt wurden. Bisher hält Einsteins Gedankenge- bäude dem Härtesten stand, den die EHT-Forscher ihm zumuten.

Momentan arbeitet das Konsortium daran, das Schwarze Loch im Zentrum unserer eigenen Milchstraße abzulichten. Die Messungen dazu liegen vor, ihre Aus- wertung läuft auf Hochtouren. Obwohl es uns über 2000- mal näher ist als dasjenige in M87, ist die Ablichtung nicht einfacher. Zensus erklärt: „Die vergleichsweise schnellen Veränderungen im Zentrum der Milchstraße verursachen Störungen und machen es schwieriger ein Bild anzufer- tigen. Wir sind momentan dabei diesen Effekt herauszu- rechnen.“ Vorsichtig blickt Zensus nun auf die Uhr, bald steht die nächste Reise an. Dann fliegt er zur Verleihung des Breakthrough Prize für Fundamentalphysik, der 2019 das gesamte EHT-Team ehrt. Der manchmal „Oscar der Physik“ genannte Preis wird am kalifornischen Ames- Zentrum der NASA vergeben. Und wenige Tage später geht es zur „Falling-Walls“-Konferenz nach Berlin – auch dort will man mehr über den Durchbruch bei den Schwar- zen Löchern hören. Die Welle der Neugier und Faszina- tion ebbt nicht ab. ●

”

DIE MODERNE  
PHYSIK STEHT AUF  
DEM PRÜFSTAND.“



**ANTON ZENSUS**  
im Hauptspiegel  
des Effelsberger  
Teleskops, der  
einen Durchmesser  
von 100 Metern hat.



Angela Merkel mit dem Präsidenten der Republik Südafrika, Cyril Ramaphosa

BUNDESKANZLER-STIPENDIEN

## Ab sofort auch für Südafrika

Die Alexander von Humboldt-Stiftung lädt mit ihren Bundeskanzler-Stipendien in Zukunft auch angehende Führungskräfte aus Südafrika nach Deutschland ein, um ein Projekt durchzuführen und Kontakte zu knüpfen. Südafrika komplettiert die Gruppe der BRICS-Staaten im Bundeskanzler-Stipendienprogramm. Bislang konnten sich Kandidaten aus Brasilien, Russland, Indien und China bewerben sowie neben diesen Wachstumsstaaten Talente aus den USA. Bundeskanzlerin Merkel verkündete die Erweiterung bei ihrem Besuch in Pretoria im Februar.

Als Teil des weltweiten Humboldt-Netzwerks sollen die Stipendiatinnen und Stipendiaten, die aus den unterschiedlichsten Arbeitsbereichen kommen, nach ihrem Deutschlandaufenthalt als Mittler zwischen ihrem Heimatland und Deutschland wirken und langfristige Kontakte entwickeln.

Das Stipendienprogramm, das unter der Schirmherrschaft der Bundeskanzlerin steht und vom Auswärtigen Amt finanziert wird, ermöglicht jedes Jahr pro Land jeweils bis zu zehn Hochschulabsolventinnen und -absolventen mit ersten Führungserfahrungen, in Deutschland neue internationale Erfahrungen zu sammeln und zugleich ihre interkulturellen Kompetenzen zu stärken. ●

 WEITERE INFORMATIONEN

[www.humboldt-foundation.de/web/bundestkanzlerstipendium.html](http://www.humboldt-foundation.de/web/bundestkanzlerstipendium.html)

REIMAR LÜST-PREIS

## Philosophin und Rechtswissenschaftler ausgezeichnet

Die Philosophin Hannah Ginsborg und der Rechtswissenschaftler Toshiyuki Kono haben die Reimar Lüst-Preise 2019 erhalten. Die Auszeichnung wird an internationale Forscherinnen und Forscher aus den Geistes- und Sozialwissenschaften verliehen, die die akademischen und kulturellen Beziehungen zwischen Deutschland und ihrem Herkunftsland geprägt haben. Der Preis ist mit 60.000 Euro dotiert. Die Alexander von Humboldt-Stiftung vergibt gemeinsam mit der Fritz Thyssen Stiftung für Wissenschaftsförderung jährlich bis zu zwei Reimar Lüst-Preise.

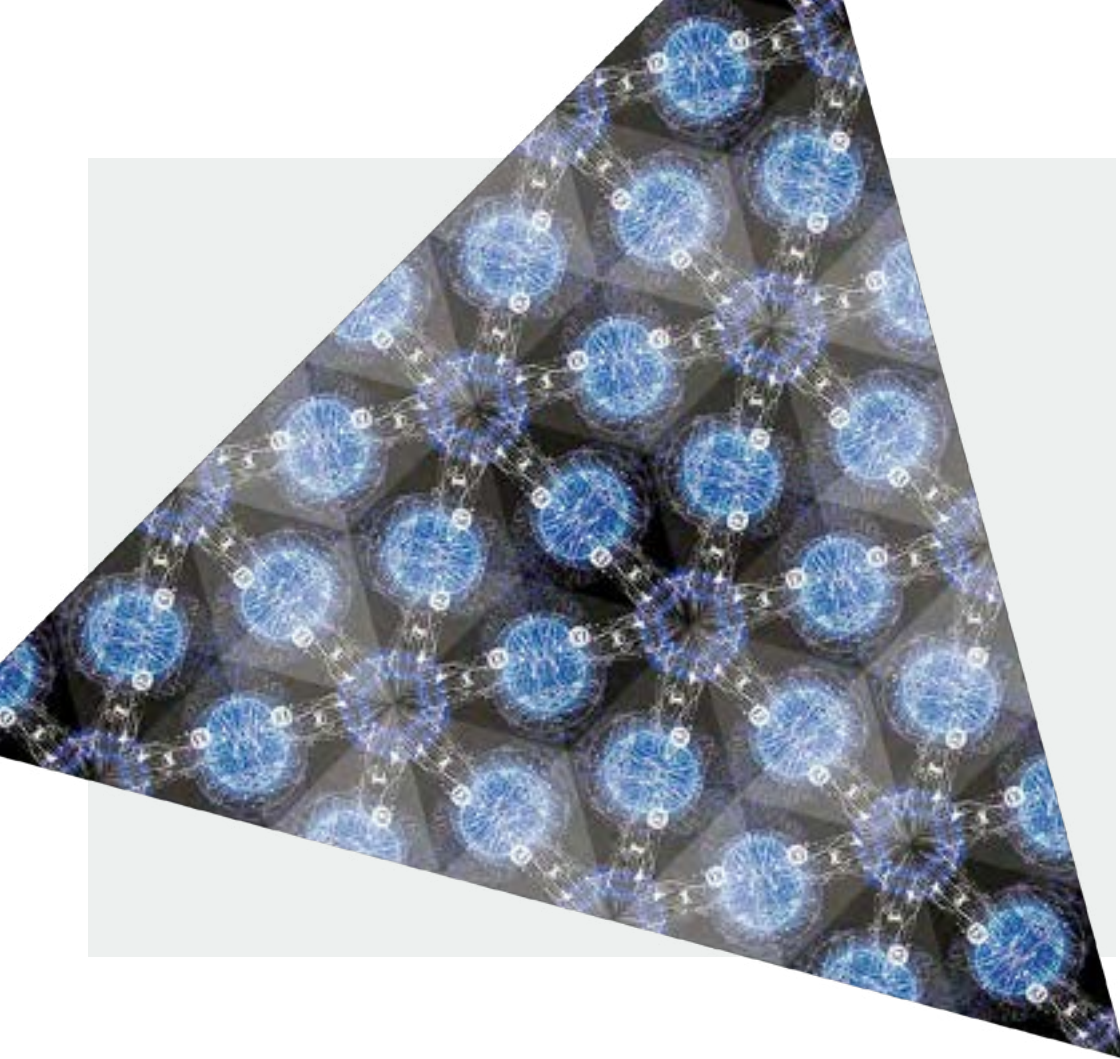
Die Philosophie-Professorin Hannah Ginsborg forscht an der University of California in Berkeley, USA. Sie hat bedeutende Beiträge sowohl zur Geschichte der Philosophie als auch zur zeitgenössischen Philosophie des Geistes, der Sprach- und Kunstphilosophie geleistet. Im Mittelpunkt ihrer Arbeit steht die Idee einer primitiven Form der Normativität, die sie aus der ästhetischen Theorie Kants abgeleitet hat. Sie ist eine wichtige Mittlerin im Austausch von deutscher und angloamerikanischer Philosophietradition. Verschiedene Forschungsaufenthalte führten sie in der Vergangenheit bereits nach Deutschland.

Als Reimar Lüst-Preisträgerin plant sie eine Kooperation mit Kollegen an der Humboldt-Universität zu Berlin, hier insbesondere zum Verhältnis ihrer Idee der „primitive normativity“ und der Verbindung von Sollen und Wollen.

Toshiyuki Kono ist Professor für Rechtswissenschaften an der Kyushu University in Fukuoka, Japan. Neben seinen akademischen Forschungen zu internationalem Privatrecht und der Durchsetzung von geistigen Eigentumsrechten hat sich Toshiyuki Kono vor allem auf dem Feld des nationalen und internationalen Kulturgüterschutzes verdient gemacht. 2018 wurde er zum ersten japanischen Präsidenten des ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) gewählt, nachdem er bereits mehrere Jahre Vorsitzender der nationalen japanischen Kommission des Committee for Cultural Affairs der UNESCO war. Seine Zusammenarbeit als Reimar Lüst-Preisträger mit Kollegen am Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht der Universität Münster soll die Beziehung von Kulturgüterschutz und Markenrechten beleuchten. ●

 WEITERE INFORMATIONEN

[www.humboldt-foundation.de/web/luest-preis.html](http://www.humboldt-foundation.de/web/luest-preis.html)



Der Informatiker Professor Dr. Daniel Rückert (oben) und der Neurowissenschaftler Professor Dr. Peter Dayan erhielten die ersten beiden Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz

## ALEXANDER VON HUMBOLDT-PROFESSUR

# 30 KI-Professuren zusätzlich

Bis zu 30 zusätzliche Alexander von Humboldt-Professuren sollen bis zum Jahr 2024 auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz besetzt werden. Hiermit will die Alexander von Humboldt-Stiftung zur nationalen KI-Strategie der Bundesregierung beitragen, die die Schaffung neuer KI-Lehrstühle in Deutschland zum Ziel hat.

Die Alexander von Humboldt-Professur ist mit 5 Millionen Euro für experimentell und 3,5 Millionen Euro für theoretisch arbeitende Wissenschaftler der höchstdotierte Forschungspreis Deutschlands und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert. Sie holt internationale Spitzenforscherinnen und -forscher aus dem Ausland an deutsche Universitäten und bietet ihnen hier langfristige Perspektiven. Die Humboldt-Professur eröffnet deutschen Hochschulen die Chance, Spitzenkräften international konkurrenzfähige Rahmenbedingungen zu bieten und ihr eigenes Profil im weltweiten Wettbewerb zu schärfen. Jedes Jahr konnten

bislang bis zu zehn Humboldt-Professuren verliehen werden. Nun können jährlich sechs weitere Professorinnen und Professoren speziell für das Gebiet der Künstlichen Intelligenz für Deutschland gewonnen werden. Nominierungen sind jederzeit möglich.

„Die Alexander von Humboldt-Professur wird dabei helfen, die Chancen der KI für unsere Zukunft umfassend zu erforschen und nutzbar zu machen. Und sie trägt dazu bei, Deutschland als international attraktiven und einflussreichen Standort auf diesem wichtigen Gebiet zu stärken“, sagt Hans-Christian Pape, der Präsident Humboldt-Stiftung. Für die neuen Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz können nicht nur Forscher und Forscherinnen aus technischen Fachgebieten nominiert werden, sondern auch solche, die sich mit den sozioökonomischen, ethischen oder rechtlichen Aspekten der Künstlichen Intelligenz befassen. Daneben bleiben bis zu zehn Professuren wie gewohnt für alle Disziplinen offen. ●

 WEITERE INFORMATIONEN  
[www.humboldt-professur.de](http://www.humboldt-professur.de)



# IMMER FÜR EINEN TANGO ZU HABEN

Wer macht eigentlich was in der Stiftung und sorgt hinter den Kulissen dafür, dass alles läuft? Auf dieser Seite stellen wir einmal nicht Humboldtianer, sondern Kolleginnen und Kollegen vor, ihre Aufgaben und Erfahrungen und was sie tun, wenn sie gerade nicht arbeiten. **DIESMAL: CHRISTINE MAY.**

Tango tanzen kann man überall – selbst in der Tiefgarage der Stiftung. Heute ist ein Kollege als Tanzpartner eingesprungen, normalerweise bin ich mit meinem Mann in der Tango-Szene unterwegs. Ein- bis zweimal die Woche nehmen wir an sogenannten Milongas – offenen Tanzveranstaltungen – teil. Die Rede ist vom Tango Argentino, wohlgemerkt. Er ist nicht mit dem Tanzschultango zu verwechseln.

Der Ursprung des Tango Argentino liegt am Rio de la Plata. Musik und Tanz sind in der bitterarmen Einwanderungsgesellschaft in Buenos Aires und Montevideo Ende des 19. Jahrhunderts entstanden. Einflüsse der Kultur der ehemaligen Sklaven aus Afrika finden sich darin ebenso wieder wie polnische und böhmische Musik. Man tanzte in den Bordellen und Kneipen der Hafenviertel und Vorstädte. Ich könnte stundenlang über die Geschichte des Tangos erzählen.

Mit einem Klischee möchte ich aufräumen. Auch wenn man in der engen Umarmung Wange an Wange tanzt: Der

Tango Argentino hat nichts mit Erotik zu tun. Tango bedeutet vor allem „Gehen und sich mit der Musik verbinden.“ Der Führende gibt einen Impuls und man folgt ihm und verwandelt ihn. Tango ist ein intensiver Dialog zwischen zwei Partnern.

In der Stiftung habe ich schon mal nach einer Auswahl Sitzung einen Tango-Kurs gegeben. Es gibt durchaus Analogien zwischen meiner Arbeit und meiner Leidenschaft. In der Stabsstelle „Organisation und Change Management“ stehe ich ständig im Dialog mit den Beschäftigten. Ich leite an, nehme auf, was man mir sagt, muss reagieren. Letztes Jahr habe ich die Modellierung der Prozesse für die ISO-Zertifizierung unseres Qualitätsmanagements begleitet. Eine intensive Kommunikation, wie auch das Tango-Tanzen.

Beim Tango aber bekomme ich den Kopf frei. Ich muss auf meine Haltung, den Partner und auf die Musik achten. Diese völlige Konzentration entspannt. ●

Aufgezeichnet von **MAREIKE ILSEMANN**



# KI IN DEUTSCHLAND – EIN SCHNELL LERNENDES SYSTEM

Deutschlands Forschung hat zum Thema Künstliche Intelligenz viel zu bieten. Damit das auch in Zukunft so bleibt, hat die Bundesregierung eine Nationale KI-Strategie auf den Weg gebracht. Sie sieht unter anderem die Einrichtung von bis zu dreißig Alexander von Humboldt-Professuren vor, die in den nächsten Jahren zu besetzen sind.

Text **LILO BERG** Illustrationen **KARO RIGAUD**



Internetplattformen machen Vorschläge für den nächsten Einkauf, Siri & Co sprechen mit uns, Computer unterstützen Ärzte, z. B. bei der Diagnose von Hautkrebs. Künstliche Intelligenz hat schon vielfach Einzug in unseren Alltag gehalten. Und weitere Anwendungen werden folgen. Die Welt erlebt derzeit einen noch nie dagewesenen KI-Boom, angeheizt durch immer schnellere Computer, ausgefeiltere Algorithmen und exponentiell wachsende Datensammlungen. Aufgrund der raschen technologischen Entwicklung könnte das gelingen, wovon KI-Forscher seit den

1950er-Jahren träumen: Maschinen zu bauen, die selbstständig Probleme lösen, automatisch dazulernen und flexibel auf neue Bedingungen reagieren. Eine Entwicklung, die in Zukunft weltweit alle Lebensbereiche der Menschen verändern wird. Im internationalen Wettbewerb geht es für Deutschland darum, auf dem KI-Markt mitzuhalten und Deutschland als Industriestandort fit für die Zukunft zu machen. Gleichzeitig müssen individuelle Freiheitsrechte, Persönlichkeitsrechte und die Entscheidungsfreiheit des Einzelnen geschützt werden.

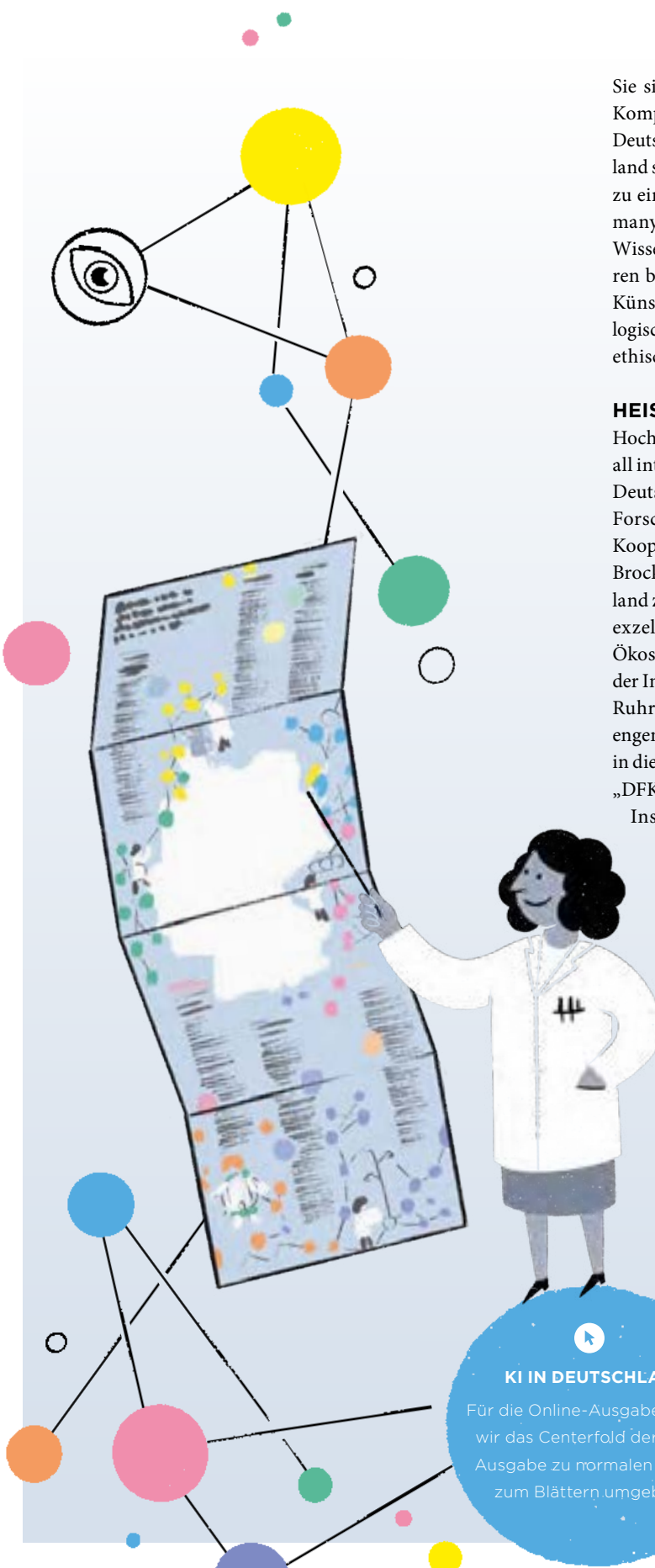
Vor diesem Hintergrund veröffentlichte die Bundesregierung im Herbst 2018 erstmals eine nationale KI-Strategie, die die Rahmenbedingungen für den technologischen Megatrend setzt und Entwicklung befördern will. >

Sie sieht unter anderem vor, die bundesweit verteilten Kompetenzzentren für KI-Forschung und Lehre (siehe Deutschlandkarte) zu vernetzen und auszubauen. Deutschland soll, so das erklärte Ziel der Politik, in allen Bereichen zu einem führenden KI-Standort und „KI made in Germany“ zu einem Gütesiegel werden. Auf dem Gebiet der Wissenschaftsförderung sollen in den nächsten fünf Jahren bis zu 30 Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz besetzt werden. Neben den technologischen Aspekten sollen sie auch die sozioökonomischen, ethischen und rechtlichen Aspekte von KI abdecken.

**HEISS UMWORBENE KI-EXPERTISE**

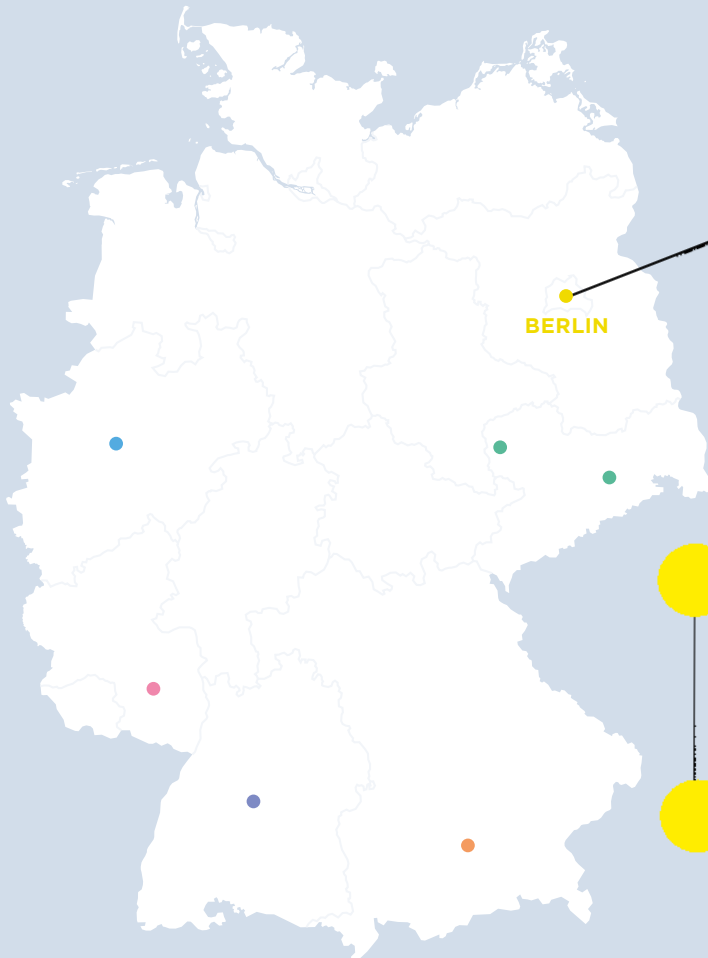
Hochkarätige KI-Experten aber sind rar und werden überall intensiv umworben. Doch es gibt gute Gründe, sich für Deutschland zu entscheiden: „Hier arbeiten viele starke Forscherpersönlichkeiten, die Lust auf stimulierende Kooperationen haben“, sagt der Robotik-Experte Oliver Brock, der vor zehn Jahren aus den USA nach Deutschland zurückkehrte (siehe Berlin). „Unsere Stärken sind die exzellente Grundlagenforschung und das fantastische Ökosystem angewandter Forschung“, sagt die Dortmunder Informatik-Professorin Katharina Morik (siehe Rhein/Ruhr). KI-Pionier Wolfgang Wahlster unterstreicht den engen Bezug zur Wirtschaft: „Wer Künstliche Intelligenz in die Praxis bringen will, ist in Deutschland richtig“ (siehe „DFKI“). Und Holger Hanselka, Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie, betont die Bedeutung der Datensätze hiesiger Forschungseinrichtungen zu Themen wie Klima, Gesundheit und Umwelt: „Das sind echte Trümpfe für KI-Forscher.“

In Abgrenzung zu den USA und China gehen Deutschland und Europa einen dritten Weg, indem sie bewusst auf Datenschutz, Nachhaltigkeit und Bürgerbeteiligung setzen. Im Grunde gehe es darum, mithilfe von KI eine bessere, gerechtere Welt zu schaffen, sagen Politiker in visionären Reden. ●



**KI IN DEUTSCHLAND**  
 Für die Online-Ausgabe haben wir das Centerfold der Print-Ausgabe zu normalen Seiten zum Blättern umgebaut

# AUSGESUCHTE KI-STANDORTE IN DEUTSCHLAND: EIN ÜBERBLICK



BERLIN

BERLIN

## HOTSPOT DER KI-FOSCHUNG

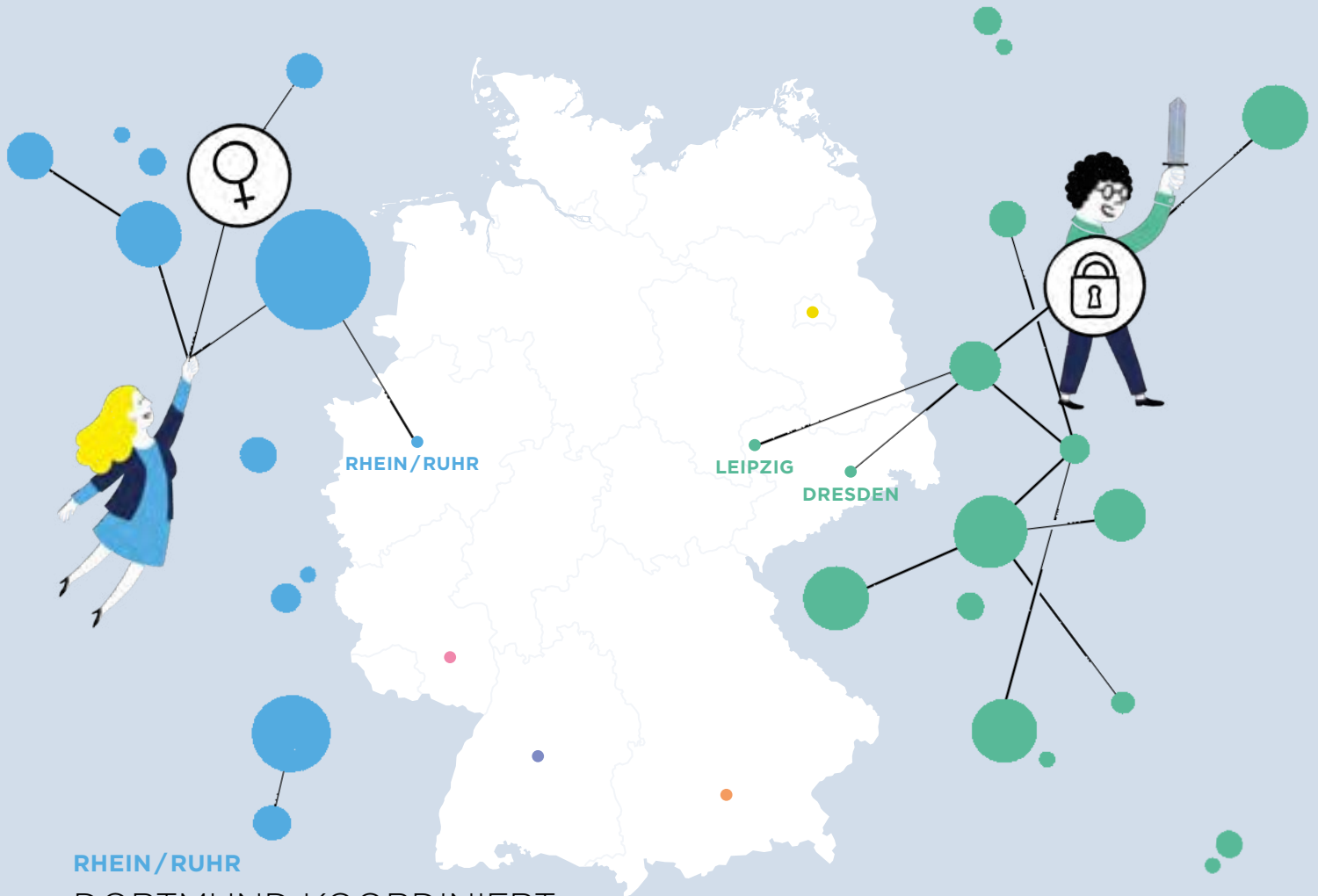
Die Region Berlin ist ein Hotspot der KI-Forschung. Einer Studie der Technologiestiftung Berlin zufolge forschen an den Hochschulen und außeruniversitären Instituten rund 60 Professoren zu Themen der Künstlichen Intelligenz. Ein wissenschaftliches Highlight der Region ist das Exzellenzcluster „Science of Intelligence“.

„Wir kommen aus unterschiedlichen Disziplinen und wollen verstehen, was Intelligenz ist“, sagt **Oliver Brock**, Professor für Robotik an der Technischen Universität Berlin und Sprecher des Clusters. Dessen besonderer Clou: Gewonnene Erkenntnisse werden gleich umgesetzt, etwa in vielseitig einsetzbare Roboterhände nach

menschlichem Vorbild. „Roboter sind verkörperte Intelligenz und insofern ein zentrales Element der KI“, sagt Brock, der vor zehn Jahren als Humboldt-Professor aus den USA nach Berlin kam. Inzwischen sind auch viele nationale und internationale KI-Unternehmen in der Region vertreten, darunter Branchengrößen wie Google. Und 50 Prozent der deutschen KI-Start-ups haben sich hier angesiedelt, wie die Plattform #ki-berlin meldet.



*„50 Prozent  
der deutschen  
KI-Start-ups  
sitzen in Berlin.“*



### RHEIN/RUHR

## DORTMUND KOORDINIERT KOMPETENZZENTREN

In Dortmund laufen viele Fäden der deutschen KI-Szene zusammen. Von hier aus koordiniert die Informatikerin **Katharina Morik** die sechs Kompetenzzentren Künstliche Intelligenz und organisiert die KI-Zusammenarbeit mit Frankreich. Zudem kümmert sie sich um das Kompetenzzentrum Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr, das die Universitäten Dortmund und Bonn gemeinsam mit zwei Fraunhofer-Instituten (IAIS, Sankt Augustin und IML, Dortmund) betreiben. Neben Grundlagenforschung und Praxistransfer liegt der Pionierin des maschinellen Lernens vor allem die Nachwuchsförderung am Herzen. Großes Potenzial sieht die Dortmunder Professorin zum Beispiel für junge Frauen: „Derzeit liegt der Anteil weiblicher KI-Fachkräfte bei nur 20 Prozent, was sehr schade ist.“ Ideal sei das Forschungsgebiet etwa für Frauen, denen eine bessere Zukunft für Mensch und Natur wichtig sei. Katharina Moriks Wunsch für die deutsche KI-Zukunft: dauerhaft geförderte, starke Kompetenzzentren mit Ausstrahlung in die Breite und lebhaftem Austausch, vor allem innerhalb Europas und mit Australien – „dort bevorzugt man unseren dritten Weg im Umgang mit Künstlicher Intelligenz.“



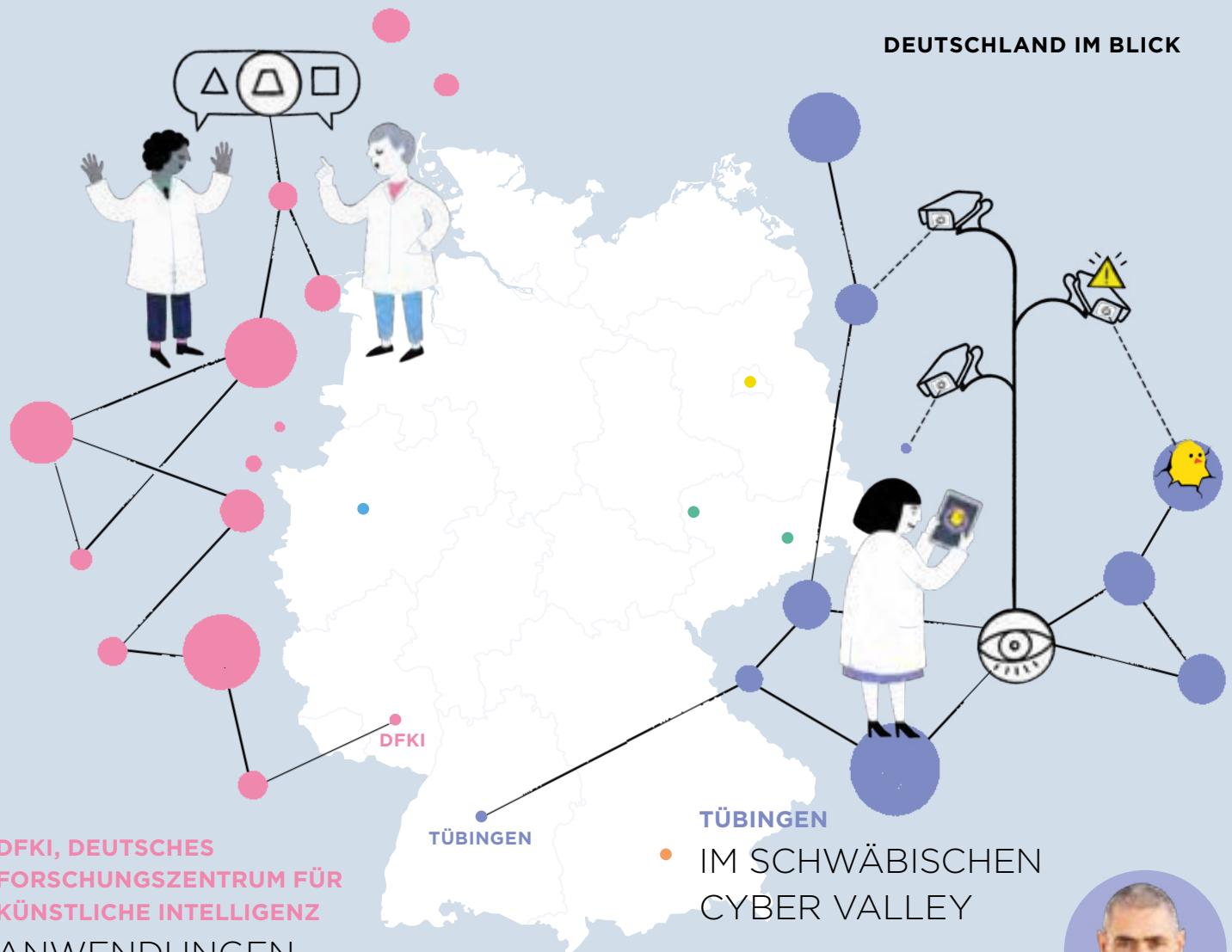
### DRESDEN/LEIPZIG

## MIT KI GEGEN HACKER

„Die Aufbruchstimmung hierzulande in Sachen KI ist beeindruckend“, sagt **Erhard Rahm**, Informatik-Professor an der Universität Leipzig. Zusammen mit Kollegen hat er das Center for Scalable Analytics and Artificial Intelligence (ScaDS.AI) Dresden/Leipzig gegründet. Dort geht es um die Entwicklung maschineller Lernverfahren zur Erschließung großer Datenbestände sowie um vertrauenswürdige KI-Methoden zur fairen und geschützten Nutzung sensibler Daten.



Die praktische Anwendung werde von Anfang an miteinbezogen, berichtet Erhard Rahm, etwa mit Blick auf bessere Tumordiagnosen oder die Abwehr von Hackerangriffen. Eine neue Graduiertenschule mit Standorten in Leipzig und Dresden soll den in Wissenschaft und Praxis händelnd gesuchten Nachwuchs ausbilden und ein KI-Servicezentrum die Brücke zur Wirtschaft schlagen. „Die deutschen KI-Kompetenzzentren sind dringend benötigte Kristallisationskeime“, sagt Erhard Rahm und fügt hinzu: „Was wir jetzt brauchen, sind dauerhafte Fördermittel und die Einrichtung neuer KI-Professuren, damit Großes entstehen kann.“



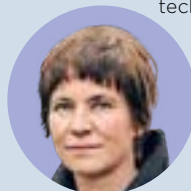
## DFKI, DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ANWENDUNGEN FÜR INDUSTRIE UND MITTELSTAND

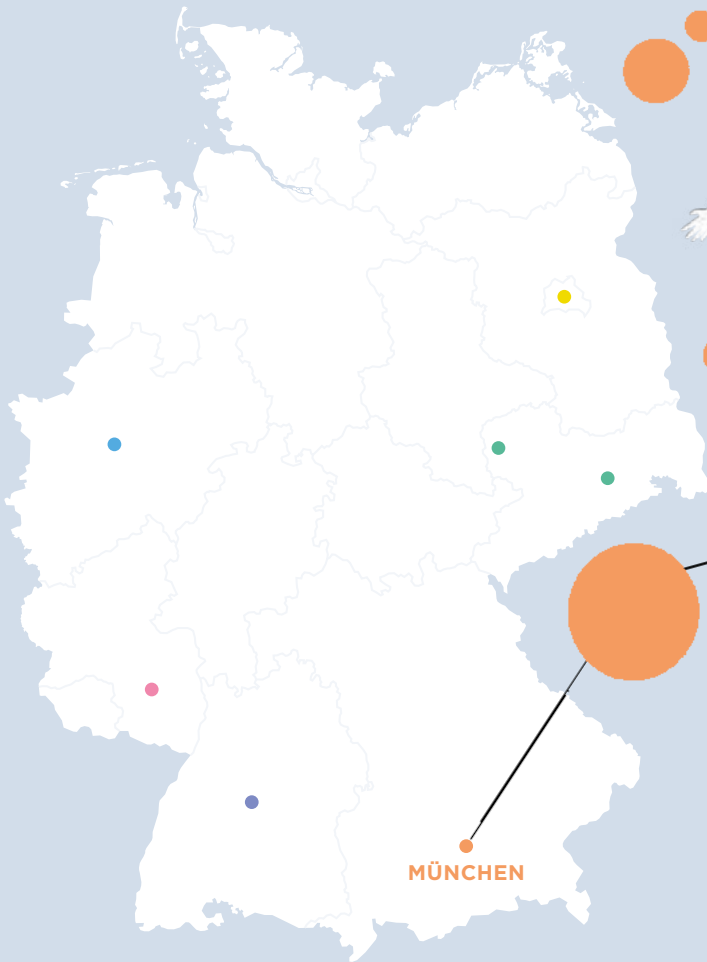
Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), 1988 in Kaiserslautern und Saarbrücken als öffentlich-private Einrichtung gegründet, führt Großunternehmen aus aller Welt, Mittelständler und Forschungseinrichtungen zusammen. Inzwischen beschäftigt das Zentrum mehr als tausend Mitarbeiter und entwickelt an fünf Standorten KI-Lösungen für verschiedene Branchen – von der Automobilindustrie über die Landwirtschaft und Schifffahrt bis zum Handel. „Viele Innovationen sind bei uns entstanden, zum Beispiel die Grundlagen für erste Versionen des weltweit genutzten Übersetzungsprogramms Google Translate“, sagt **Wolfgang Wahlster**, Informatikprofessor und Gründungsdirektor des DFKI. Die KI-Forschung habe hierzulande eine siebenjährige Tradition und immer noch einen Vorsprung von zwei, drei Jahren vor anderen Ländern, wenn es um Anwendungen in der industriellen Produktion gehe. Wahlster: „Wer sich dafür interessiert – das Stichwort ist hier Industrie 4.0 –, ist in Deutschland sehr gut aufgehoben.“



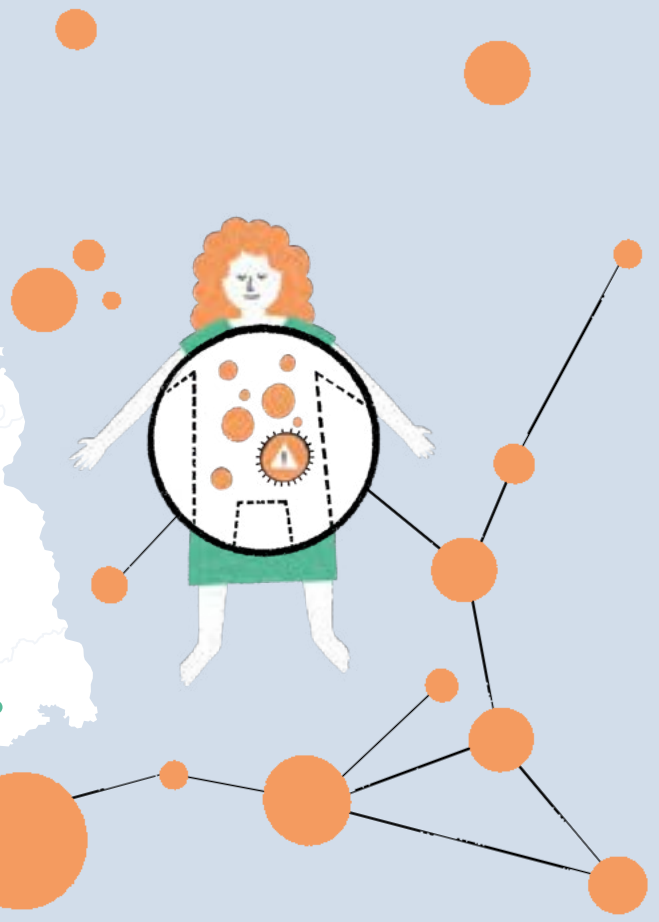
## TÜBINGEN IM SCHWÄBISCHEN CYBER VALLEY

Zwischen Stuttgart und Tübingen wächst mit dem „Cyber Valley“ ein großer KI-Forschungsverbund aus Wissenschaft und Forschung zusammen. Wichtige Impulse kommen von den Neurowissenschaften, die das neue Kompetenzzentrum „Tübinger AI Center“ mit der KI-Forschung verknüpfen wollen. „Es ist eine pulsierende Forschungsumgebung“, sagt **Peter Dayan**, der Anfang 2020 als erster Humboldt-Professor für Künstliche Intelligenz sein Direktorenamt am Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik angetreten ist. Der theoretische Neurowissenschaftler untersucht, wie Menschen es fertigbringen, in einer unsicheren Welt gute Entscheidungen zu treffen und wie sich diese Prozesse auf künstliche Systeme übertragen lassen. Solche und andere Projekte der KI-Forschung würde die Philosophin **Jessica Heesen** vom Internationalen Zentrum für Ethik in den Wissenschaften der Universität Tübingen gern von Anfang an durch ethische Reflexion begleitet sehen. Die Leiterin des Tübinger Forschungsschwerpunkts Medienethik und Informationstechnik plädiert g, die über die Herkunft ihrer Daten wacht, die Zielsetzung von Algorithmen kommuniziert und die gesellschaftliche Bedeutung ihrer Anwendungen im Blick hat. „Gelingen kann das durch integrierte Forschung, bei der Technik und Ethik auf Augenhöhe zusammenarbeiten.“





MÜNCHEN



## MÜNCHEN

# MASCHINELLES LERNEN MACHT KI ZUM HELFER

Maschinen, die eigenständig gute Lösungen finden – diese Zielvorstellung eint die Forscher im KI-Kompetenzzentrum Munich Center for Machine Learning. Sie kommen aus den Fachgebieten Data Science, Informatik und Statistik und wollen neben der Grundlagenforschung auch die praktische Anwendung von KI voranbringen. So auch **Daniel Rückert**. Am Londoner Imperial College hat der deutsche Informatiker Algorithmen entwickelt,

die bildgebende Verfahren in der Medizin entscheidend verbessern können. Mit seinen Rechenvorschriften lassen sich beispielsweise Tumore und andere Anomalien im Körpergewebe leichter entdecken und einem Krankheitsbild zuordnen. „Mit KI machen wir Dinge sichtbar, die das menschliche Auge nicht sieht“, sagt



Daniel Rückert, der mit einer Humboldt-Professur für Künstliche Intelligenz ausgezeichnet wurde und derzeit mit der Technischen Universität München über seine Berufung verhandelt. Dass in München ein Hotspot für KI in der Medizin entstehen soll, sei ein starkes Argument für den Standort, sagt Rückert – und schwärmt von der Aussicht, künftig mithilfe der Daten aus bildgebenden Untersuchungen, Labortests und Genanalysen ein komplettes Patientenbild erstellen zu können.

*„KI erkennt Krankheiten, die das menschliche Auge nicht sieht.“*