

# Off the BENCH

01  
22

The Eppendorf – LifeScienceStyle Magazine

## ÄLTER WERDEN, GESUND BLEIBEN

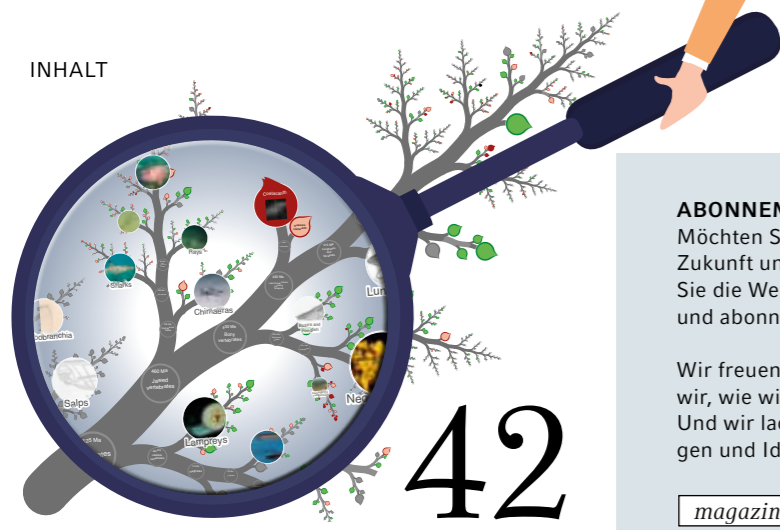
Start-up-Trend Longevity: Nicht nur im Silicon Valley forscht man an der Formel für ein längeres Leben

## HUNGER & SCHMERZ

Wie Gehirn und Magen-Darm-Trakt kommunizieren – Amber L. Alhadeff mit Eppendorf Preis prämiert

# Dossier Diversität und Inklusion leben

presented by  
**eppendorf**



**ABONNEMENT UND FEEDBACK**

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie auch in Zukunft unsere Ausgaben erhalten? Besuchen Sie die Website [www.eppendorf.com/abo\\_OTB](http://www.eppendorf.com/abo_OTB) und abonnieren Sie „Off the Bench“ kostenlos.

Wir freuen uns auf Ihr Feedback – so erfahren wir, wie wir Sie mit unseren Themen erreichen. Und wir laden Sie gern dazu ein, Ihre Anregungen und Ideen einzureichen.

[magazine@eppendorf.com](mailto:magazine@eppendorf.com)



**i** Liebe Leserin,  
lieber Leser,

Vielfalt der Menschen in unserer Unternehmensgruppe ist bei einer Präsenz in 28 Ländern selbstverständlich. Das bedeutet aber noch lange nicht, dass Diversität und Inklusion in einer Organisation auch wirklich gelebt werden. Dafür bedarf es großer Anstrengungen und den Willen, bunt und weltoffen zu sein – Respekt und Wertschätzung allen Kolleginnen und Kollegen gegenüber also tatsächlich als Maxime im Unternehmen zu verankern.



Vielfalt ist der Motor von Kreativität und Innovation, wesentliche Faktoren, die Erfolg erst ermöglichen. Deshalb fördern wir bei Eppendorf den Zusammenhalt untereinander und die Neugier aufeinander über alle Standorte und Bereiche hinweg. Letztlich ist es eine Haltung: Betrachten wir Menschen wirklich in ihrer Vielfalt als Bereicherung, unabhängig von ihrer Herkunft, Religion oder etwa sexuellen Orientierung?

Dass dies nicht immer einfach ist, hat auch mit unserer Natur zu tun. Menschen neigen dazu, in Schubladen zu denken. Wie man diese „Unconscious Biases“, also unbewussten Vorurteile, abbauen kann, erzählt uns die Neurowissenschaftlerin und Diversity-&Inclusion-Expertin Laura Wunsch Wendt in unserem Dossier zum Thema. So viel sei schon mal verraten: Sich mögliche Vorurteile bewusst zu machen und ausgrenzende Reflexe gar nicht zuzulassen, ist ein erster Schritt, um Diversität zu leben.

Vielfalt ist der Kern vieler weiterer Beiträge dieser Magazinausgabe. Sei es in dem Interview mit Ole von Uexküll zur Vergabe des Right Livelihood Awards – dem alternativen Nobelpreis – oder in der faszinierenden Forschung zweier Wissenschaftler, die eine Art „Google Earth der Biologie“ entwickelt haben. Ihre Arbeit rückt die Verwandtschaft von Menschen, Pflanzen und Tieren in ein neues Licht. Es sind eben die Neugier auf die Dinge, vielfältige Ansichten und Ansätze, die exzellente Forschung und eine gesunde Unternehmenskultur erst ermöglichen.

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen

**Eva van Pelt**  
Co-Vorstandsvorsitzende

**PS: Möchten Sie die „Off the Bench“ digital erleben? Dann besuchen Sie unsere Website!**

[www.eppendorf.com/otb](http://www.eppendorf.com/otb)

**INSPIRING SCIENCE**

- 4 **In Kürze**  
Aus der Welt der Wissenschaft.
- 6 **Dinos damals wie heute**  
Imposante Uhrzeitgiganten thronen weltweit in den Museen. Vervollständigt dank modernster Methoden.
- 10 **Spielen macht Spaß**  
Die Forschungsdisziplin „Ludologie“ im Portrait.
- 12 **30 Prozent mehr Leben?**  
Der Preis des Alterns ist hoch – Krankheiten nehmen zu. „Longevity“-Bestrebungen, vor allem im Silicon Valley, wollen dies ändern. Was wird möglich sein?
- 15 **Booster fürs Gehirn**  
Keine Mär: Wie wir uns ernähren, hat Einfluss auf unsere Hirnleistung. Soyoung Park klärt auf.

**DOSSIER**

- 16 **Jede(r) zählt!**  
Diversität und Inklusion lohnen sich. Für betroffene Menschen, Unternehmen – für die ganze Gesellschaft.

- 20 **Stereotypen im Kopf**  
Neurowissenschaftlerin Laura Wunsch Wendt über unbewusste Vorurteile und wie man sie verhindert.
- 24 **Lesestoff und Hörtipps**  
Bücher und Podcasts zum Thema Diversität.

**INSIDE EPPENDORF**

- 25 **Hilfe mit Herz**  
Sauberes Wasser für Ghana: Die Kooperation von Eppendorf und Plan International trägt Früchte.
- 28 **Digital erfasst**  
Die Dokumentation von Forschungsergebnissen geht auch digital. Einblick in neue Möglichkeiten.
- 30 **Lab Lifestyle**  
Neue Inspirationen für Forschende.
- 32 **News auf einen Blick**  
Nachrichten aus dem Unternehmen.

**KLUGE KÖPFE**

- 33 **Hunger und Schmerz**  
Wie die Eppendorf Preisträgerin Amber L. Alhadeff neue neuronale Zusammenhänge aufgedeckt hat.

- 36 **Existenzielle Fragen klären**  
Was Beate Heinemann in ihrer neuen Funktion als erste Direktorin am DESY für den Bereich Teilchenphysik vorhat, verrät sie im Interview.
- 38 **Lösungsfinder gesucht**  
Was den alternativen Nobelpreis ausmacht.

**EXPLORING LIFE**

- 40 **Gold wert**  
Bei Citizen-Science-Projekten kann jeder mitmachen. Das hilft der Wissenschaft enorm.
- 42 **Enge Verwandtschaft**  
Entdeckt: das neue „Google Earth der Biologie“.
- 44 **Peking**  
Das reiche Erbe der Metropole.
- 48 **Büro statt Labor**  
Gastbeitrag aus dem Magazin „Science“.
- 50 **Forschende Frauen**  
Lebendige Illustrationen von Katarina Liberatore.

- 51 **Impressum**

# Entdeckungen



Sichtbar durch 3-D  
Künstliche Intelligenz  
liefert noch nie da  
gewesene Einblicke  
in Proteinstrukturen

## Proteine wie Luftschlangen

Das Bestreben, den Aufbau und die Funktion aller Proteine im Körper zu kennen und somit biologische Abläufe und Krankheiten besser zu verstehen, gibt es schon lange. Dank Künstlicher Intelligenz kann sich die Forschung diesen lang gehegten Wunsch nun erfüllen: Mit den neuen Programmen „AlphaFold“ und „RoseTTAFold“ von Entwickler John Jumper können Form und Wirkweise von bisher nicht sichtbaren Proteinen jetzt so einfach wie nie studiert werden.

Eine Revolution in Wissenschaft und Medizin, weshalb das Fachmagazin „Science“ die neue Technik als

„größten wissenschaftlichen Durchbruch“ des Jahres 2021 bezeichnet. Forschende setzten Ende 2021 die Software ein, um die neu entdeckte Coronavariante Omikron zu analysieren. Auch soll es möglich sein, künftig neue Medikamente zu entwickeln, die genau auf bestimmte Proteine abgestimmt sind. Den Programmen reicht die Aminosäuresequenz eines Proteins, um ein 3-D-Modell zu erstellen. Dieses ist nicht nur lehrreich, sondern überdies ein richtiger Hingucker: Gekringelte blaue Bänder, dekoriert mit goldfarbenen Luftschlangen, muten an wie die Dekoration einer gelungenen Party.



## Gute Laune essen

Schokolade schmeckt und darf getrost – in Maßen natürlich – genossen werden. Koreanische Forschende haben nun einen weiteren Grund fürs Naschen der Kakaospezialität identifiziert: Der tägliche Verzehr von Schokolade verändere die Darmflora und wirke, so die Annahme, dadurch antidepressiv. Dafür müsse der Kakaogehalt allerdings bei mindestens 85 Prozent liegen, wie die Forschenden im „Journal of Nutritional Biochemistry“ berichten. Der positive Effekt könnte auf den im Kakao enthaltenen Polyphenolen beruhen – das wären vor allem Catechin und Epicatechin. Diese Inhaltsstoffe sind in der Lage, die Blut-Hirn-Schranke zu durchdringen und als Antioxidans eine Schutzwirkung für Neuronen zu entfalten.



## Wiederauferstehung

Schädelfragmente, Rippen, Stoßzähne, Beinknochen, Zähne und Wirbel: 2017 haben zwei Fossilienjäger nahe Bristol in England Überreste von Mammuts gefunden, später kamen gar fünf Skelette zutage. Die Riesen der Eiszeit starben vor 200.000 Jahren. Forschende der Harvard Medical School wollen jetzt das Wollhaarmammut von den Toten auferstehen lassen: Dafür soll gut erhaltene Mammut-DNA mit der von asiatischen Elefanten gekreuzt werden. Der Plan ist, dass die Embryos künstlich oder von Leihmuttertieren ausgetragen werden. So die Prognosen eintreffen, wird ihr Traum vom Hybriden in etwa sechs Jahren Wirklichkeit.



# 25%

unserer Nachtruhe macht der REM-Schlaf („rapid eye movement“, also schnelle Augenbewegung) aus. Dann reinigt sich unser Gehirn selbst, wie Forschende der University of Tsukuba in Japan nachweisen konnten. Neuronen erhalten durch den vermehrten Blutstrom ausreichend Sauerstoff, aber auch „Müll“ und Stoffwechselprodukte werden entsorgt. Vermutlich sind zudem Lernprozesse eng an den REM-Schlaf gekoppelt.

## Angst vor dem Piks?

Schon mal von Trypanophobie gehört? Damit ist die starke Angst vor Spritzen gemeint. Die Forschung zeigt sich erfinderisch, um die Verabreichung bestimmter Medikamente auf andere Weise zu ermöglichen. Da wäre die sogenannte Mikronadelpille: Man schluckt eine Akrylkapsel in der Größe einer Tablette, die sich im Körper öffnet. Eine nur wenige Millimeter große Spritze aus Edelstahl dockt in der Folge schmerzfrei an der Magenwand an und zieht sich wieder zurück. In der Entwicklung ist auch die „Bubble Gun“. Hierbei drückt ein Laser kleine Flüssigkeitstropfen durch die Haut. In beiden Fällen ist noch Geduld gefragt: Die Forschungsarbeiten dauern an.



# Urzeitriesen wiederhergestellt

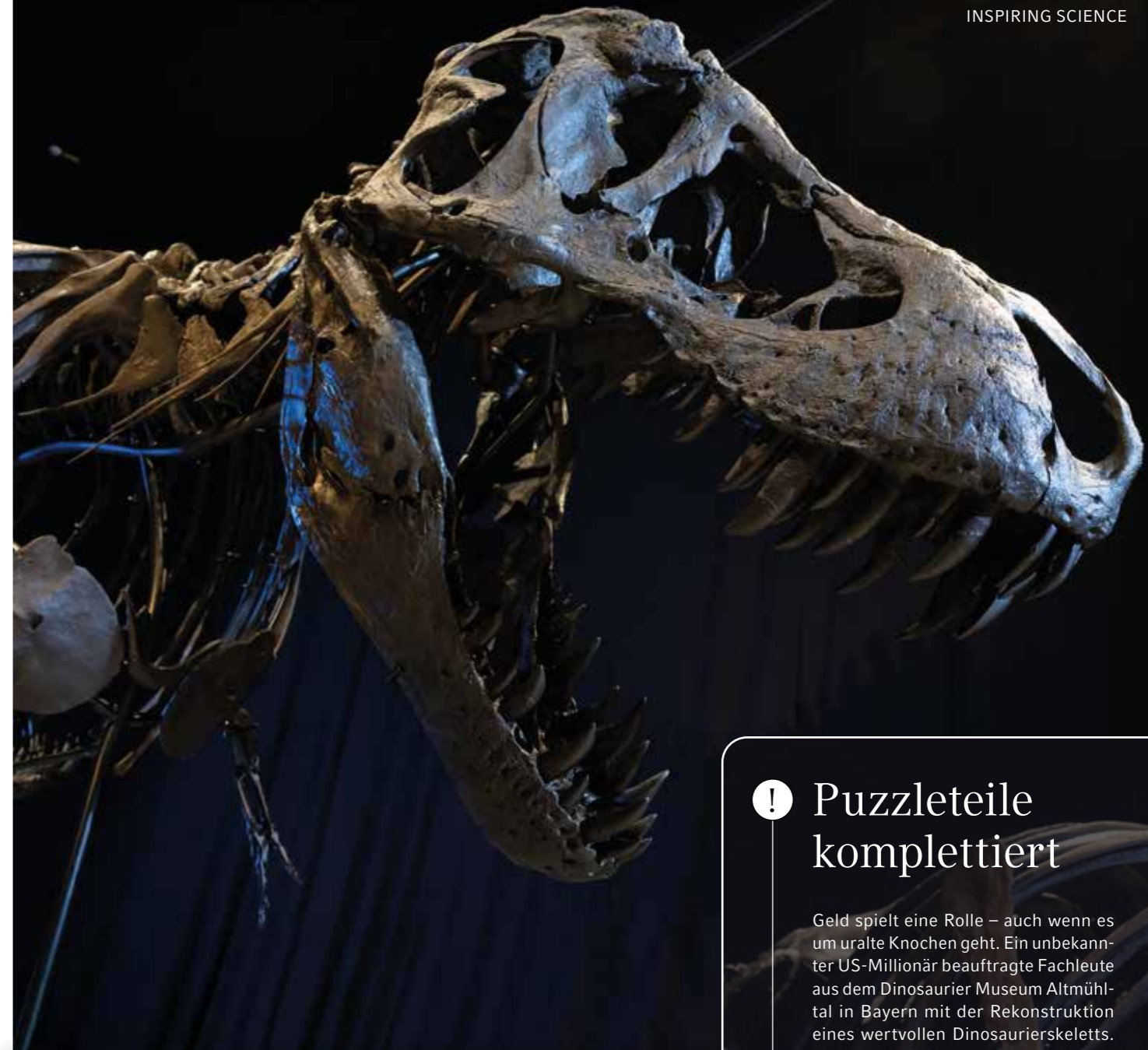
Paläontologische Sensationsfunde begeistern nicht nur die Forschungswelt, sondern auch die Allgemeinheit. Dinosaurier sind bisweilen extrem gut erhalten. Was fehlt, wird mithilfe von 3-D-Druckern und innovativen Materialien ergänzt. So bleiben die Giganten der Nachwelt erhalten.



## ! Millionen wert

Ein 66 Millionen alter Triceratops wurde im Herbst vergangenen Jahres für 6,6 Millionen Euro im Pariser Auktionshaus Giquello versteigert. Nicht etwa an ein Museum, sondern an einen privaten Sammler aus den USA. Er setzte sich gegen neun weitere Bieter durch. „Big John“, wie der Triceratops genannt wird, hat ein zu 60 Prozent erhaltenes Skelett. Mit insgesamt acht Metern Länge

und einem zwei Meter breiten, mit einer Halskrause und drei Hörnern versehenen Schädel ist er das weltweit größte bekannte Exemplar seiner Art. Bis jetzt ist noch nicht bekannt, ob der Sammler das 2014 im US-Bundesstaat South Dakota ausgegrabene Skelett für die Öffentlichkeit an ein Museum weitergibt und es somit doch noch für die Wissenschaft zugänglich macht.



## ! Puzzleteile komplettiert

Geld spielt eine Rolle – auch wenn es um uralte Knochen geht. Ein unbekannter US-Millionär beauftragte Fachleute aus dem Dinosaurier Museum Altmühltal in Bayern mit der Rekonstruktion eines wertvollen Dinosaurierskeletts. Der Tyrannosaurus rex besteht aus fast 400 Knochenteilen, wovon immerhin 75 echte Versteinerungen sind. Die restlichen Knochenteile wurden aus Kunststoff nachgebaut. Dabei wurde jeder einzelne Bestandteil nummeriert, um später wie ein Puzzle zusammengesetzt werden zu können. Vier Monate nahm der Aufbau des Dinosauriers in Anspruch – am Ende wurden die ausgedruckten Knochen auf einen Rahmen aus Stäben aufgefädelt. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Das Skelett ist knapp 13 Meter lang, 4 Meter hoch und 9 Tonnen schwer!





## ! Dino mit Zahnschmerzen

Wie viele Exemplare des berühmten Raubsaursiers Tyrannosaurus rex existierten jemals auf der Erde? Laut Hochrechnungen von Paläontologen der University of California waren es bis zu 2,5 Milliarden. Zu den am besten erhaltenen gefundenen Skeletten gehört Tristan Otto – sesshaft im Museum für Naturkunde in Berlin. Dem Giganten drückte, wie ein Team der Radiologie an der Charité Berlin Ende 2021 herausfand, zu Lebzeiten ein Knochenschwürm am Unterkiefer auf die

Zahnwurzel. Dank der sogenannten Dual-Energy-Computertomografie (DECT) konnte der versteinerte Kiefer des Raubtieres gescannt werden, was aufgrund des Gewichts von 180 Kilogramm und der sehr hohen Dichte des Knochens sehr aufwendig war. Nicht nur Tristan Otto hatte Probleme mit der Kauleiste: Auch T. rex Sue, derzeit in Chicago ausgestellt, wurde mit der DECT-Technik untersucht. Schädigungen am Unterkiefer konnten auch hier festgestellt werden.



## ! Vollständig dank 3-D-Druck

Was alles mit der heutigen Technik möglich ist, zeigen Forschende des Naturalis Biodiversity Center im niederländischen Leiden. Mittels eines handgeführten 3-D-Scanners haben sie im Auftrag des japanischen Dinosaurier-Museums in Nagasaki eine detailgetreue Replik des ältesten bekannten Tyrannosaurus rex erstellt. Viele der insgesamt 320 Knochen wurden bereits bei einer ähnlichen Kopie zwischen 2014 und 2016 gescannt, weshalb nur von wenigen Teilen ein nachträglicher Scan mit besserer Qualität nötig war. Um das Skelett zu vervollständigen, wurden alle Scans miteinander kombiniert. Zwar sind die digitalen Tools überaus praktisch und vereinfachen den Prozess, doch wurde an einigen Stellen nicht die nötige Qualität erreicht. Die Lösung: Modellierungen von Hand! Der einjährige Prozess, 2020 erfolgreich beendet, konnte übrigens live im Naturalis Biodiversity Center mitverfolgt werden.

# Let's play!

Spielen ist evolutionär und kulturell tief in der Menschheitsgeschichte verwurzelt. Sollten Erwachsene häufiger spielen? Ein Einblick in die Forschungswelt der Ludologie.

**B**evor ein Kind läuft oder spricht, spielt es. Es verarbeitet auf diese Weise Eindrücke und erprobt seine Fähigkeiten. Es entdeckt die Welt und beginnt, diese zu verstehen. Das kindliche Vorstellungsvermögen, aus einem unscheinbaren Objekt einen Schatz zu machen, zieht Erwachsene in seinen Bann. Insgeheim wissen wir: Jeder – ob klein oder groß – braucht Gelegenheiten zum Spiel, um zu entspannen und Spaß zu haben.

In der Tat ist Spielen eine Form der Lebensbewältigung, die Erwachsene genauso brauchen wie Kinder. Dabei gehört vieles, ob Tanzen, Musizieren oder Malen, zur erweiterten Form des Spiels. Soweit es, glaubt man Roger Caillois, eine freiwillige und zweckfreie Tätigkeit bleibt. 1958 stellte der Soziologe als Antwort auf Johan Huizingas „Homo ludens“, der spielende Mensch, Kriterien auf, um Spiel zu definieren. Spiel wäre aber nicht gleich Spiel, wenn es sich so einfach in eine Kategorie pressen ließe.

Über das Wesen des Spiels philosophierten schon die alten Griechen. Wer nach einer Definition sucht, landet so auch bei

Plotin. Der Philosoph der Antike äußerte sich um 240 nach Christus wie folgt: „Spielend fürs erste, ehe wir uns an den Ernst machen.“ Damit stellte er die These auf, dass der Mensch auf spielerische Weise besonders gut lernt. Seitdem haben viele weitere Philosophen, Schriftsteller wie etwa Friedrich Schiller und Forschende ihren eigenen Weg gefunden, das Phänomen des Spielens zu beschreiben. Einig geworden sind sie sich nicht. Fakt bleibt, dass im Spiel viel Potenzial steckt.

**Kreativer Zugang**  
Spielen fördert das Vermögen, auf neue Weise Strategien zu entwickeln

## Moderne Spieleforschung

Die Ludologie, so der Fachterminus der Spielewissenschaft, ist ein vergleichsweise junges Forschungsfeld. Zwar wurde bereits im 18. Jahrhundert vereinzelt spielwissenschaftliche Forschung betrieben, doch erst in den darauffolgenden Jahrhunderten nahm die Spieltheorie Formen an. Das Forschungsfeld etablierte sich in den 1990er-Jahren, und es gründeten sich entsprechende Institute.

So das Zentrum für Angewandte Spieleforschung an der Donau-Universität Krems, das Natalie Denk leitet. „Ich persönlich finde es sehr spannend, sich im Zuge der Spieldefinition auch dem Phänomen der spielerischen Haltung zu widmen“, sagt sie. Im Rahmen ihres Forschungsschwerpunktes beschäftigt sich Denk damit, wie sich die Eigenschaft des Spiels auf Bildungssettings übertragen lässt. „Spielen heißt eben auch immer, Fehler machen zu dürfen“, erklärt die Bildungswissenschaftlerin. „In der Schule werden Fehler rasch mit schlechten Noten sanktioniert. Im Spiel motivieren Fehler hingegen.“ In ihrem aktuellen Forschungsprojekt „StreamIT!“ arbeiten Denk und ihr Team an einem konkreten Unterrichtskonzept, das die Produktion von Gameplay-Videos in den Mittelpunkt rückt.

„Spielen ist für die kognitive Entwicklung sehr wichtig“, bekräftigt Manuel Ninaus vom Institut für Psychologie an der Universität Graz. Ein Kind kann im Spiel so tun, als wäre ein Stein ein Auto. Das symbolische, abstrakte Denken, das es sich dabei aneignet, werde es spätestens beim Rechnen oder Lesen wieder brauchen, so Ninaus. Außerdem würden die Kinder im Spiel lernen, mit Misserfolgen und Enttäuschungen umzugehen, so der Neurowissenschaftler.

## Spielen, weil's Spaß macht

Was sich im Kindesalter ausprägt, bleibt ein Leben lang relevant: „Das Spiel ist eine intrinsisch motivierende Tätigkeit. Wir haben kein höheres Ziel im Sinn, sondern wir spielen, weil wir es gerne tun“, erklärt der Psychologe. Die sogenannte Selbstbestimmungstheorie beschreibt drei psychologische

Grundbedürfnisse, die bei einer intrinsisch motivierenden Handlung erfüllt werden: Kompetenz, Autonomie und soziale Eingebundenheit. Wenn wir eine Leistung erbringen und positives Feedback erhalten, eigene Entscheidungen treffen können und im Austausch mit anderen agieren, sind wir motiviert.

„Es gibt die sehr interessante Vermutung, dass Spiele ein ‚Growth Mindset‘ fördern“, so Ninaus. Carol Dweck prägte den Begriff in ihrem Buch „Mindset: The New Psychology of Success“. Wer ein „Wachstumsdenken“ verinnerlicht hat, ist überzeugt, immer etwas dazulernen zu können. „Spiele zeigen uns, dass es immer weitergeht“, so Manuel Ninaus. „Das Spiel gibt uns Feedback, und ich lerne dadurch, dass ich dranbleiben muss, um meine Ziele zu erreichen.“

## Kreative Aufgabenbewältigung

Professor Dr. Jens Junge vom Institut für Ludologie in Berlin sieht im Spiel gar die Chance, den zukünftigen Herausforderungen der Menschheit mit kreativen Strategien zu begegnen. „Spiele eröffnen uns neue Optionen, vermitteln Optimismus und lassen uns unterschiedliche Wege und Handlungsweisen verhandeln“, so der Institutsdirektor. Das erkennen auch immer mehr Unternehmen, die ihren Mitarbeitern Räume schaffen, in denen sie Fehler machen und neu denken dürfen. Der Design-Thinking-Ansatz ist eine Möglichkeit, sich von Erwartungen zu lösen und eine neue Perspektive einzunehmen. Er eignet sich gut, um neue Strategien und Geschäftsmodelle in Teams zu erarbeiten.

Dass diesen Kreativräumen eine lockere Haltung zugutekommt, leuchtet ein. Und so beginnen viele Brainstorming-Strategien mit simplen Spielen, um den Druck rauszunehmen. „Gerade bei drängenden Problemen unserer Gesellschaft ist ein derartiger spielerischer kreativer Zugang in meinen Augen notwendig“, so Natalie Denk. „Hier müssen allerdings auch Arbeitsstrukturen überdacht werden. Zeit ist das kostbarste Gut, das in der heutigen, von Leistung geprägten Gesellschaft leider sehr rar geworden ist.“



# Der Hype um das ewige Leben

Longevity ist mehr als ein Trend. Es ist eine Forschungsrichtung, die insbesondere in den USA immer stärker in den Fokus rückt. Sind Verjüngungsträume durch Biotech bald schon Realität?

**D**ie Lebenserwartung hat sich in den westlichen Industrienationen in den letzten 120 Jahren verdoppelt. Dank medizinischem Fortschritt sind einstige todbringende Infektionskrankheiten wie Pocken gebannt, heute leben mehr als eine halbe Million Menschen auf dem Globus, die die magische Grenze von 100 Jahren überschritten haben. In Deutschland wurden im Jahr 2020 mehr als 20.000 Hundertjährige gezählt. Den Altersrekord hat eine Französin inne: Jeanne Louise Calment wurde 122 Jahre und 164 Tage alt. Ältester Mann der Welt war der Spanier Saturnino de la Fuente mit 112 Jahren, er verstarb Anfang 2022.

## Das Alter von Zellen bestimmen

Indes, die Leistungsfähigkeit nimmt trotz aller Expertise vom 30. Lebensjahr an kontinuierlich ab, im Schnitt etwa ein Prozent pro Lebensjahr. Doch warum altern die einen schneller als die anderen? Und wie vermag die Forschung überhaupt das Alter von Zellen zu messen? Lange wollte man es festmachen an den Telomeren, den nach diversen Zellteilungen ausfasernden Enden der Chromosomen. Doch das erwies sich als zu ungenau. Steve Horvath von der University of California entdeckte 2013 die „epigenetische Uhr“, mit deren Hilfe auf molekularer Ebene das Alter auf 3,6 Jahre genau bestimmt werden kann. Ein Meilenstein für Forschende.

Das Alter an sich ist natürlich keine Krankheit. Deshalb könnten klinische Studien für einen Wirkstoff, der lediglich die Verlängerung der Lebenszeit im Visier hat, nicht genehmigt werden. Mit dem Alter einher gehen aber auch etliche Malaisen. Die letzte Lebensphase ist oft durch altersassoziierte Krankheiten wie Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Demenz oder Krebs erschwert. Muss das denn sein? Fakt ist: Immer mehr potente und prominente Geldgeber wie Google-Mitbegründer Larry Page, PayPal-Founder Peter Thiel oder Amazon-Chef Jeff Bezos investieren in forschende Firmen. Dazu gehört etwa das kalifornische Start-up „Altos Labs“, das 270 Millionen Dollar eingesammelt hat, für die Hoffnung, dem Alter bald ein Schnippchen schlagen zu können.

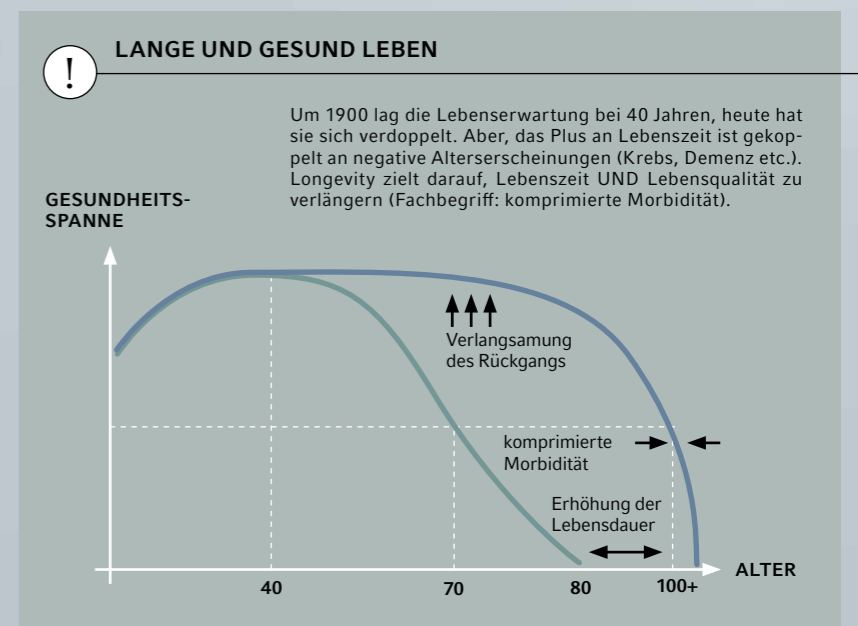
**Umsatz für Longevity-Produkte steigt**  
Auftrieb erhält die Branche durch die Methode der „biologischen Reprogrammierung“, mit deren Hilfe im Labor bereits alte Zellen verjüngt werden konnten. Wie das funktioniert und wo der Haken liegt bei der Anwendung auf die Spezies Mensch, erläutert der Kölner Altersforscher Dr. Sebastian Grönke im Interview (siehe Seite 14). Aber nicht nur wie bei dieser Umwandlung von Zellen mithilfe von Genfaktoren, auch über das Blutplasma wollen forschende Firmen wie „Neteos“ in Deutschland oder „Alkagest“ sowie „Life Biosciences“ oder etwa „Turn Biotechnologies“ in den Vereinigten Staaten am Rad der Zeit drehen. Der Traum vom langen, gesunden Leben kurbelt das Geschäft an. „Businessinsider“ prognostizierte für 2021 einen Umsatz für Longevity-Produkte von 216 Milliarden US-Dollar, 2015 betrug dieser noch knapp 140 Milliarden.

Ewige Jugend wird im Labor an Organismen wie Fruchtfliegen, Fadenwürmern, Killifischen, die bereits zu den Wirbeltieren zählen, und Mäusen erforscht. Als Erfolg versprechend zeigten sich Ansätze, wo ältere Killifische Darmbakterien von jungen Artgenossen erhielten. Auch junges Blutplasma hat Fadenwürmer wieder fit und beweglich gemacht. Die Gabe guter, da entzündungshemmender und verjüngender Proteine führte zu einer höheren Gedächtnisleistung – solche Experimente sind beeindruckend, der Nutzen für den Menschen aber noch fraglich.

Für Experte Sebastian Grönke kristallisieren sich vielmehr zwei andere Optionen heraus. „Wir haben im Labor durch die Kombination zweier Krebsmedikamente mit Lithium bei Fliegen eine Lebenszeitverlängerung von 30 bis 40 Prozent erreicht.“ Der Vorteil: Die Wirkstoffe sind erstens bereits zugelassen, und zweitens gilt Krebs als eine der altersassoziierten Krankheiten. Offenbar macht es der Mix, denn „mit nur einem Wirkstoff waren es nur zehn Prozent Lebenszeit on top“. US-Studien erwarten ähnlich gute Resultate bei ersten Versuchsreihen am Menschen mit dem Diabetesmedikament Metformin.

## Auf Diät gesetzt

Gene, das weiß die Wissenschaft inzwischen, spielen für die Longevity mit nur 10 bis 15 Prozent eine kleine Rolle. Maßgeblich ist der Lebensstil. Der Bremer Betriebswirtschaftsprofessor Sven Voelpel, bekannt durch Bücher wie „Entscheide selbst, wie alt du bist“, will sich über eine Verhaltenskorrektur der „Jungbrunnen-Formel“ nähern. Auch Grönkes Tierexperimente deuten in eine ähnliche Richtung. Zumindest die Nager lebten dank Intervallfasten sowie einer kohlenhydratreichen Ernährung länger: Grönkes Team setzt Mäuse auf Diät, die Tiere erhalten nur 60 Prozent ihrer üblichen Futtermenge, und das einmal am Tag – ihre Lebenszeit verlängerte sich allein dadurch um 30 bis 40 Prozent. ■





## ! Interview

Die „biologische Reprogrammierung“ spielt in der Altersforschung eine wesentliche Rolle. Molekularbiologe Dr. Sebastian Grönke vom Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns in Köln erklärt die Verjüngungsmethode und ihre Fallstricke.



### Ist das Konzept des Reverse Aging ein Durchbruch in der Altersforschung?

**Dr. Sebastian Grönke:** Auf alle Fälle ist es ein neuer Ansatzpunkt, alles andere muss sich mit der Zeit noch erweisen. Das Interessante ist: Die Verjüngung von älteren Zellen ist inzwischen nicht nur im Labor gelungen, sondern auch in Mäusestudien. Allerdings wurden da Progeria-Mäuse genommen, besonders kurzlebige Mäuse. Deren Lebenszeit ließ sich so verlängern. Der Goldstandard wäre der Nachweis an der Wildmaus, und der steht noch aus.

### „Stammzellgene als Verjüngungskur für Mäuse“ titelte jedenfalls das „Ärzteblatt“. Wie funktioniert die Methode der „biologischen Reprogrammierung“?

Shinya Yamanaka konnte vor knapp zehn Jahren erstmals zeigen, dass man eine ältere Körperzelle, etwa eine Hautzelle, per Biopsie entnehmen und im Labor verjüngen kann. Das gelang durch die Entdeckung von vier Faktoren, die in einem ganz frühen Stadium der Entwicklung

exprimiert werden. Es handelt sich kurz gesagt um vier genetische Transkriptionsfaktoren, sie wurden nach ihrem Entdecker benannt – Yamanaka-Faktoren. Wenn man diese in adulten Zellen aktiviert, lassen sich erwachsene Zellen rückverwandeln in künstlich erzeugte embryonale Zellen. Im Fachterminus sprechen wir dann von „induzierten pluripotenten Stammzellen (iPSCs)“.

### Hört sich kompliziert an ...

Die Idee dahinter ist einfach. Reichert man die Hautzellen mit den vier Y-Faktoren 15 Tage lang an, setzt das im Zellinneren einen Prozess in Gang, der dann auch tatsächlich als Reprogrammierung bezeichnet wird – die ehemalige Hautzelle verwandelt sich zurück in eine Stammzelle. Im Alterungskontext ist die vollständige Umwandlung aber gar nicht die Intention. Als Embryonalzelle kann die rückverwandelte Hautzelle nicht mehr als Hautzelle funktionieren. Setzt man das genetische Programm mit den Y-Faktoren aber in Gang und stoppt es nach vier bis fünf Tagen ab, verjüngt sich die Hautzelle, ohne

sich komplett zu reprogrammieren und ohne ihre Funktion zu verlieren. Warum sie sich verjüngt, verstehen wir noch nicht wirklich.

### Anfangs wuchsen bei den derart verjüngten Mäusen als Nebenwirkung Tumorzellen. Das klingt nicht vielversprechend für den Menschen.

Das Problem ist behoben, es haben sich in aktuellen Studien keine Tumoren entwickelt. Mittlerweile ist es sogar schon gelungen, humane Zellen von älteren Menschen zu entnehmen und diese zu verjüngen. Beim Menschen passiert das natürlich ex vivo, also in Zellkultur. Fazit: Es funktioniert auch beim Menschen – theoretisch zumindest. Die große Frage bleibt, wie man das Wissen im menschlichen Organismus anwenden will. Bei der Maus wurde eine transgene Linie verwendet, die Y-Faktoren wurden vorher ins Erbgut eingebaut, und zwar so, dass man sie experimentell aktivieren kann. Das verbietet sich für den Menschen, den man aus ethischen Gründen nicht genetisch verändern darf. ■

# Schlau essen

Über den Zusammenhang zwischen Ernährung und Hirnleistung hört man einiges. Viel Profundes hat nun Prof. Dr. Soyoung Park durch ihre Studien herausgefunden. Wie man seinem Denkvermögen auf die Sprünge helfen kann.

## KURZPORTRAIT !



**Dr. Soyoung Park,** Professorin an der Charité und Leiterin der Abteilung Neurowissenschaft der Entscheidung und Ernährung am Deutschen Institut für Ernährungsforschung, befasst sich in zahlreichen Studien mit den Zusammenhängen zwischen Gehirn und Körper. Ihre Forschungsgebiete umfassen neben Ernährungs- und Sozialneurowissenschaften auch die Gehirn-Körper-Interaktion, das Konsumverhalten und die Psychologie der Belohnungsverarbeitung.

## 1 Nährstoffe

Unser Gehirn benötigt 20 Prozent unseres Nährstoffbedarfs. Diesen zu decken, ist nur durch eine vielfältige Ernährungsweise möglich. Gute Orientierung bieten hier die mediterrane oder skandinavische Küche. Viel Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte, Fisch, selten Fleisch und hochwertiges Olivenöl sollten Hauptbestandteile der Ernährung sein. Durch saisonale und regionale Anpassungen verhindert man den Gewöhnungseffekt, der bei fehlender Abwechslung der Mahlzeiten auftreten kann.

## 2 Gewohnheiten

Die Ernährung ist ein Prozess, der im Laufe des frühen Lebens erlernt wird. Daher ist gerade während der Entwicklungsphasen bei Kindern und Jugendlichen eine diverse und frische Ernährungsweise wichtig. Die erlernte Ernährung im Kindesalter beeinflusst nicht nur die Entwicklung, sondern auch das spätere Essverhalten. Das wiederum hat Auswirkungen auf unsere Gesundheit und unser Gehirn. Auch machen erlernte Essgewohnheiten eine Ernährungsumstellung extrem schwer.

## 3 Lebensstil

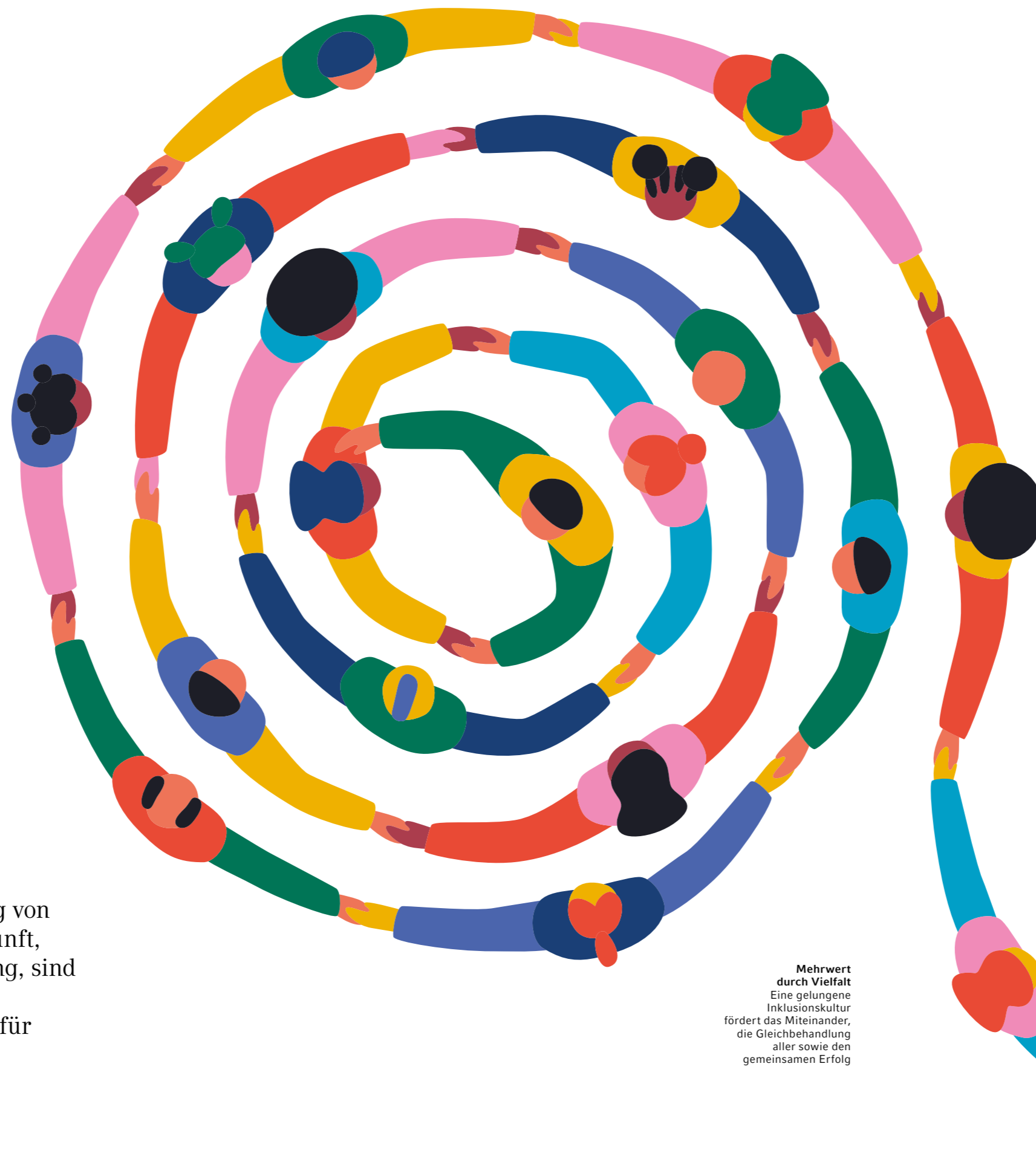
Einige Lebensmittel wie das sogenannte Brainfood werden als besonders förderlich für das Gehirn beworben. Doch deshalb ausschließlich darauf zurückzugreifen, führt zu Einseitigkeit. Das Gehirn und der Körper brauchen eine Vielfalt an Nährstoffen. Auch ein gesunder Lebensstil spielt eine wichtige Rolle, der Schlaf sowie ein gesundes soziales Umfeld. Führen wir einen aktiven und ausgewogenen Lebensstil, können wir schädigende Effekte von ungesunden Lebensmitteln zum Teil umkehren.





# Bunt statt schwarz- weiß

Geht es um die Gleichberechtigung von Menschen unterschiedlicher Herkunft, Religion oder sexueller Orientierung, sind immer noch große Missstände zu beklagen. Warum sich der Einsatz für Diversität und Inklusion lohnt.



**Mehrwert durch Vielfalt**  
Eine gelungene Inklusionskultur fördert das Miteinander, die Gleichbehandlung aller sowie den gemeinsamen Erfolg

**W**en holen deutsche Personalierer lieber als neue Mitarbeiterin in ihr Team – Sandra Bauer oder Meryem Öztürk? Doris Weichselbaumer wollte es genau wissen. Rund ein Jahr lang verschickte die Linzer Ökonomin fast 1.500 fiktive Bewerbungen an Unternehmen in Deutschland. Mal schrieb sie im Namen einer fiktiven Deutschen (Sandra Bauer), mal wählte sie den türkischen Namen Meryem Öztürk als Absender. Die Resonanz, die Weichselbaumer auf die ansonsten identischen Bewerbungen erhielt, war ernüchternd. Während bei der vermeintlich deutschen Bewerberin in 18,8 Prozent der Fälle Einladungen zu einem Vorstellungsgespräch im Briefkasten landeten, erhielt die angebliche Türkin nur auf 13,5 Prozent der Bewerbungen eine positive Antwort. Trug sie auf dem Bewerbungsfoto auch noch ein Kopftuch, folgte nur in 4,2 Prozent der Fälle eine positive Rückmeldung. Insgesamt, so die Forscherin, muss eine türkischstämmige Frau mit Kopftuch 4,5-mal so viele Bewerbungen schreiben wie eine Deutsche, um eine Einladung zum Gespräch zu ergattern.

Auch Menschen mit einer Behinderung, anderen Hautfarbe, Religion oder sexuellen Orientierung kennen das Problem der „gläsernen Decke“, an der immer noch viele Lebensentwürfe und Karrieren scheitern – sowohl in Unternehmen als auch in Wissenschaft und Politik. Trotz eifriger Bekenntnisse zu Diversität und Inklusion sind etwa die Chefetagen großer Unternehmen überwiegend von weißen Männern besetzt. Behinderte sind trotz guter Ausbildung häufiger arbeitslos als Nichtbehinderte mit schlechterer Ausbildung. Selbst im Sport ist Diversität bislang nur ein hehres Ziel. Noch immer wartet man etwa in der Bundesliga gespannt auf das erste Outing eines schwulen Fußballers während seiner aktiven Karriere.

#### Wo sind die Professorinnen?

Auch in der Wissenschaft gibt es Benachteiligungen, etwa mit Blick auf das Geschlecht. So zeigt etwa der neue U-Multirank „Gender Monitor“, ein Sample aus fast 2.000 Hochschulen in 96 Ländern, dass Frauen insbesondere an forschungsintensiven Hochschulen auf jeder Karrierestufe ausgebremst werden. Während Frauen weltweit etwa die Hälfte aller Bachelor- und Masterstudierenden stellen, besetzen sie später nur 28 Prozent der Professuren. ►



Auch Wissenschaftsjournale sind oft wenig divers, wie Forschende der University of Rhode Island am Beispiel der Zeitschrift „Biological Invasions“ herausgefunden haben. Die Redaktion ist „überwiegend amerikanisch, überwiegend weiß und mit mehr Männern als Frauen besetzt“, erklärt Laura Meyerson, Professorin für Natural Resources Science und stellvertretende Chefredakteurin der Zeitschrift. „Die meisten unserer Paper stammen aus Amerika und Europa sowie aus Neuseeland. Englischsprachige Länder dominieren“, ergänzt Meyerson. Daten aus Afrika und Asien seien kaum vorhanden, da nur wenige Studien von Wissenschaftlern aus diesen Erdteilen in Peer-Review-Zeitschriften auf Englisch veröffentlicht würden. „Mit lückenhaften Informationen stellen wir sodann Vermutungen und Hypothesen auf und treffen Schlussfolgerungen“, kritisiert Meyerson.

#### Nur Zelllinien von Europäern

Sogar in der medizinischen Forschung hakt es bei der Diversität. So stammen laut einer in der Zeitschrift „Cell“ veröffentlichten Studie 95 Prozent der weltweit untersuchten Zelllinien von Europäern. „Falls die meisten Zelllinien, die zur Entwicklung neuer Medikamente von Menschen europäischer Abstammung herrühren, wirken diese Medikamente dann genauso gut in Menschen nicht-europäischer Herkunft?“

Immer mehr Beweise deuten darauf hin, dass dies leider nicht der Fall ist“, sagt Sophie Zaaijer vom New Yorker Start-up „FIND Genomics“ und ruft dazu auf, unterrepräsentierte Populationen in der Forschung stärker zu berücksichtigen.

#### Ungleichbehandlung trifft Menschen hart

Die mangelnde Diversität hat nicht nur für die medizinische Forschung gravierende Folgen. Auch die Ungleichbehandlung von Menschen, die anders aussehen, denken oder ticken als man selbst, trifft die Betroffenen im Alltag und Berufsleben hart. So erleben LGBT+-Mitarbeiter laut einer Studie der University of Bath mehr Konflikte am Arbeitsplatz als die heterosexuellen Kolleginnen und Kollegen. Sie empfinden ein geringeres Maß an „Psychological Safety“, also an gefühlter Sicherheit, und sind im Job weniger zufrieden. Hier wird der Unterschied zwischen Diversität und Inklusion deutlich. Denn Inklusion entsteht nur dann, wenn sich die Mitglieder diverser Teams auch akzeptiert und wertgeschätzt fühlen.

Die Autoren der Studie fordern Arbeitgeber auf, sich aktiv für Minderheiten einzusetzen. „Im Rahmen der Inklusion die Initiative zu ergreifen, sendet eine Botschaft an gegenwärtige und zukünftige Mitarbeiter bezüglich der Werte ihrer Organisation und der Art und Weise, wie sie ihre Menschen unterstützt“, sagt Luke Fletcher, Associate Professor an der School of Management der University of Bath.

Immerhin: Das Bewusstsein für die Problematik wächst. So bevorzugte in einer repräsentativen Umfrage des Karriereportals Monster immerhin die Hälfte der Befragten Unternehmen bei der Stellensuche, die Wert auf Vielfalt legen. Hier haben viele Firmen allerdings noch große Aufgaben vor sich. Denn immerhin 39 Prozent der deutschen Unternehmen verfolgen laut Monster noch gar keine Diversitäts- und Inklusionsstrategie. Die sei jedoch dringend notwendig, denn eine inklusive Kultur entstehe nicht von selbst, betont Petra Raspels, Head of People & Organisation bei der Unternehmensberatung PwC Deutschland und Europa: „Es genügt nicht, Themen wie Diversität und Lohnungleichheiten auf der Agenda zu haben. Unternehmen müssen sie konkret und erkennbar angehen.“

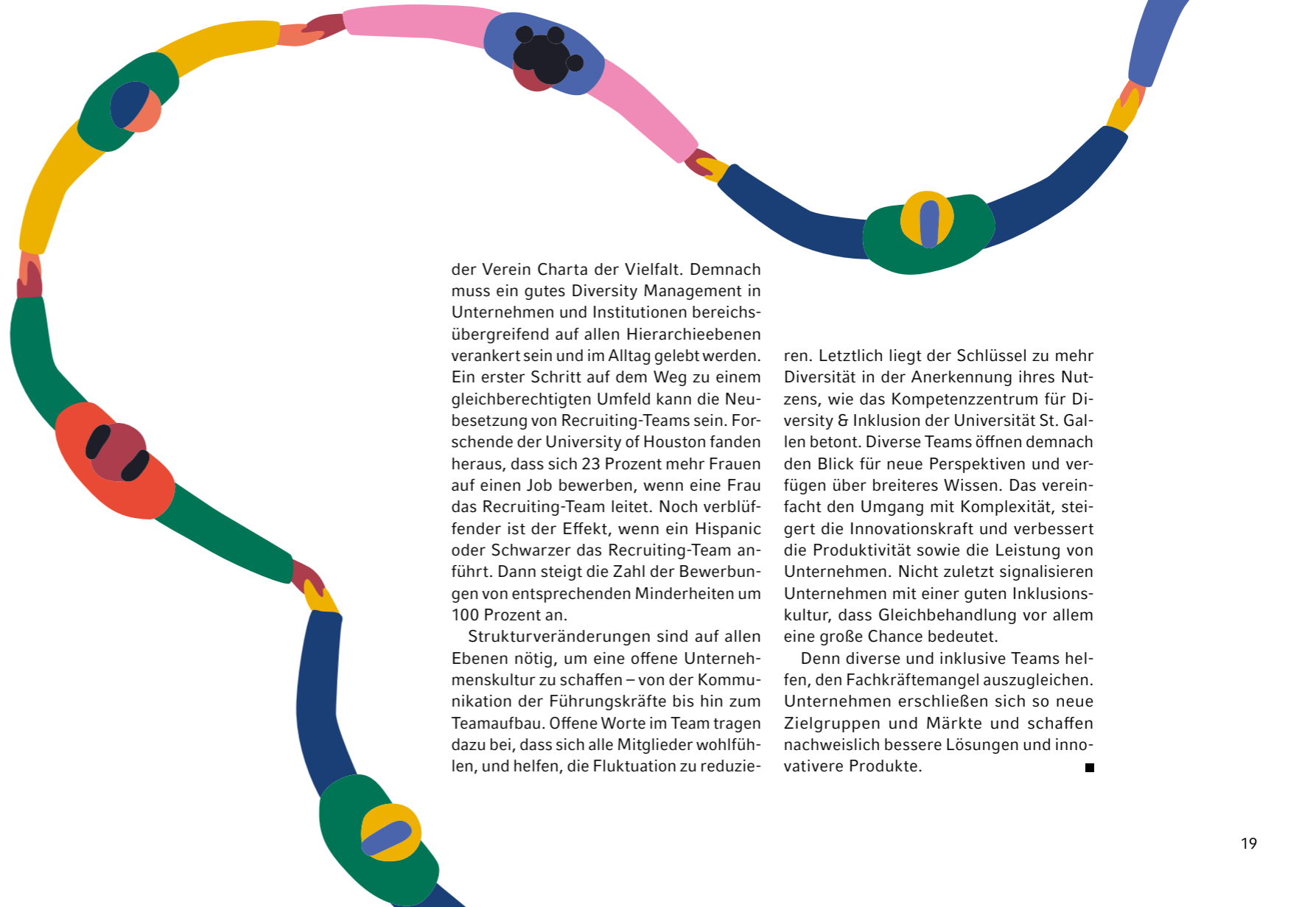
#### Diversity Management auf allen Ebenen

Praktische Anregungen für eine erfolgreich gelebte Vielfalt in der Arbeitswelt liefert



*Diversity ist ein Fakt,  
Inklusion eine Haltung und  
Zugehörigkeit eine Erfahrung.“*

Dr. Eva Voß,  
stellv. Vorsitzende des Vorstands,  
Charta der Vielfalt e. V.



der Verein Charta der Vielfalt. Demnach muss ein gutes Diversity Management in Unternehmen und Institutionen bereichsübergreifend auf allen Hierarchieebenen verankert sein und im Alltag gelebt werden. Ein erster Schritt auf dem Weg zu einem gleichberechtigten Umfeld kann die Neubesetzung von Recruiting-Teams sein. Forschende der University of Houston fanden heraus, dass sich 23 Prozent mehr Frauen auf einen Job bewerben, wenn eine Frau das Recruiting-Team leitet. Noch verblüffender ist der Effekt, wenn ein Hispanic oder Schwarzer das Recruiting-Team anführt. Dann steigt die Zahl der Bewerbungen von entsprechenden Minderheiten um 100 Prozent an.

Strukturveränderungen sind auf allen Ebenen nötig, um eine offene Unternehmenskultur zu schaffen – von der Kommunikation der Führungskräfte bis hin zum Teamaufbau. Offene Worte im Team tragen dazu bei, dass sich alle Mitglieder wohlfühlen, und helfen, die Fluktuation zu reduzie-

ren. Letztlich liegt der Schlüssel zu mehr Diversität in der Anerkennung ihres Nutzens, wie das Kompetenzzentrum für Diversity & Inklusion der Universität St. Gallen betont. Diverse Teams öffnen demnach den Blick für neue Perspektiven und verfügen über breiteres Wissen. Das vereinfacht den Umgang mit Komplexität, steigert die Innovationskraft und verbessert die Produktivität sowie die Leistung von Unternehmen. Nicht zuletzt signalisieren Unternehmen mit einer guten Inklusionskultur, dass Gleichbehandlung vor allem eine große Chance bedeutet.

Denn diverse und inklusive Teams helfen, den Fachkräftemangel auszugleichen. Unternehmen erschließen sich so neue Zielgruppen und Märkte und schaffen nachweislich bessere Lösungen und innovativere Produkte. ■

# Inklusion beginnt im Gehirn

**Stereotypen erkennen**  
Am besten fängt jeder bei sich selbst an, denn vor unbewussten Vorurteilen ist niemand gefeit

Unbewusste Vorurteile gegenüber Fremden sind seit der Urzeit tief in uns verankert. Woher das kommt und wie man sie abbauen kann, erklärt die Neurowissenschaftlerin Dr. Laura Wünsch Wendt im Interview.

**Angenommen, bei einem Symposium ist ein Überraschungsgast angekündigt, eine Führungskraft aus der Wirtschaft. Wie stellen sich die meisten Menschen die Person vor, die gleich die Bühne betreten wird?**

**Dr. Laura Wünsch Wendt:** Wenn Menschen die Augen schließen und sich einen Chef vorstellen sollen, sehen Studien zufolge mehr als 90 Prozent einen Mann vor sich. Dasselbe wird auch hier passieren. Viele denken vermutlich an den modernen Klischeemanager: extravertiert, asketisch, mittleren Alters, einen Marathonläufer, der sich meist vegetarisch ernährt. Ich komme aus Deutschland, da sehe ich auch noch eine typisch deutsche Ingenieurbrille, in Amerika wären es vielleicht Turnschuhe. Das sind aber nur kulturelle Details.

**Wieso stellen sich die meisten einen großen, schlanken Mann vor und nicht eine kleine, schwarze Frau?**

Das Gehirn greift auf Heuristiken zurück, also auf einfache Faustregeln. Denn unser Gehirn ist faul. Es sucht gewissermaßen seine Datenbank ab, und was dort am meisten repräsentiert ist, leuchtet als Erstes auf. Auf dieser Basis trifft der Mensch schnelle Entscheidungen. Es gibt ja tatsächlich nur wenige Frauen, Rollstuhlfahrer oder offene Homosexuelle in unseren Chefetagen. Mir ist jedenfalls in Deutschland kein Vorstand im DAX 40 bekannt, der schwul ist. Deshalb kommt uns eine solche Person nicht in den Sinn.

**Woher kommen diese Stereotypen? Welche unbewussten Prozesse im Gehirn steuern unsere Gedanken und Emotionen?**

Stereotypen sind evolutionär tief in uns verankert. Wir leben heute in einer nicht artgerechten Umwelt, die sich viel zu schnell, im Gegensatz zu uns, gewandelt hat. Denn eigentlich haben wir noch ein Neandertalergehirn. Der Mensch ist dazu gebaut, in kleinen Gruppen zu leben. Früher musste er durch die Steppe laufen und schnell entscheiden, wer Freund oder Feind ist. Deshalb macht uns noch immer alles Angst, was fremd oder neu ist. Unser Gehirn strebt nach Kontrolle und Sicherheit.

**Ist uns dieses Schwarz-Weiß-Denken nur angeboren oder nicht auch anerzogen?**

„Unconscious Biases“, also unbewusste Vorurteile wie etwa die Bevorzugung von attraktiven und Menschen des eigenen Kulturkreises, lassen sich schon bei Babys beobachten. In einer Studie zeigten Forschende Babys Fotos von Gesichtern verschiedenen Alters, Geschlechts und ethnischer Herkunft. Diese Gesichter wurden vorher durch Studenten bewertet, von attraktiv bis hässlich. Das Ergebnis war: Je attraktiver jemand war, desto länger schauten die Babys hin. Außerdem blickten weiße Babys länger auf ein weißes Gesicht als auf ein asiatisches. Babys präferieren nicht nur Gesichter der eigenen ethnischen Herkunft, sie können diese auch besser unterscheiden im Vergleich zu Gesichtern aus anderen Ethnien. Ein gewisser Rassismus ist von Natur aus in uns drin. Das setzt sich bis ins Erwachsenenalter fort. Wenn ich in Afrika oder Asien bin, werde ich beispielsweise eher mit anderen blonden Frauen verwechselt. Ich nehme das mit Humor, weil ich den Cross-Race-Bias kenne. ▶

# 43%

*Um diesen Faktor steigt die Wahrscheinlichkeit für höheren Profit bei Unternehmen mit ethnisch und kulturell diversem Vorstand.*

Quelle: McKinsey&Company (2018): Delivering through Diversity; McKinsey&Company(2020): Diversity wins. How inclusion matters

### Sind sich die Menschen ihrer „Unconscious Biases“ überhaupt bewusst?

Nein, wir glauben fälschlicherweise, unsere Gedanken, Gefühle und Entscheidungen zu beherrschen, dabei prägt uns das Umfeld ungemein. Testen Sie sich doch einmal selbst. Beobachten Sie sich dabei, wie Sie die Straße runtergehen und hören Sie dem Gehirn beim Urteilen zu. Ständig bewerten wir Personen und vergleichen uns mit ihnen, mal als dick, dünn, hässlich, schlau, eitel, faul oder Golfspieler, Fast-Food-Junkie ... Unsere Aufmerksamkeit gleicht dabei einer Taschenlampe. Wir beleuchten nur einen Ausschnitt und sehen gar nicht das große Bild. Das ist unser Urproblem: Wir sind nur selten wirklich aufmerksam.

### Was kann man gegen „Unconscious Biases“ tun?

Nicht viel! Sie sind Teil unserer Natur. Wir müssen lernen, sie wahrzunehmen. Das tun wir jedoch kaum, und man sollte sich dafür nicht verurteilen. Denn unser Gehirn ist, wie gesagt, ein Neandertaler. Die große Auswahl zu haben, beispielsweise beim Essen, ist eigentlich eine unnatürliche Situation. Denn in der Steinzeit gab es keinen Supermarkt, sondern immer nur dasselbe zu essen. So ähnlich ist es mit der Diversität. Eine Auswahl an Menschen haben unsere Vorfahren nie gesehen, weil sie immer mit derselben Gruppe durch die Gegend zogen. Auswahl überfordert uns, weswegen unsere Supermarktkultur auch zu der steigenden Zahl an Übergewicht und Fettleibigkeit führt.

### Inwiefern beeinflussen diese Relikte aus der Urzeit unsere Entscheidungen?

Unser Gehirn muss sich etwas vorstellen können, um etwas zu glauben. Eine junge Frau an der Spitze eines DAX-Unternehmens hat noch niemand gesehen. Deshalb wird so eine Frau auch nicht dorthin befördert. Der Mensch ist ziemlich schlecht darin, andere Menschen nach ihrer Leistung zu bewerten.

# 62%

*beträgt die Erwerbstätigenquote der 60- bis 64-Jährigen 2019. Sie ist innerhalb von zehn Jahren um 23 Prozent gestiegen.*

Quelle: Statistisches Bundesamt: Erwerbstätigkeit älterer Menschen nimmt immer weiter zu, Arbeitsmarkt (2021)

# 95%

*der Unternehmen nennen Frauen als Hauptzielgruppe ihrer Diversity-Aktivitäten, und 80 Prozent setzen ausschließlich auf Maßnahmen für Frauen.*

Quelle: Roland Berger Strategy Consultants (2012): Diversity & Inclusion; Tagesschau (2020): Wie hoch ist der Gender Pay Gap wirklich?

Wir fördern Leute, die wir mögen. Dieses Mögen hat oft damit zu tun, dass die Person ähnlich ist wie man selbst. Darum haben wir weniger Frauen in Führungspositionen.

### Warum lohnt es sich, sich anderen Menschen anzunähern?

Studien zeigen, dass diejenigen Mitarbeiter am kreativsten sind, die sich mit Leuten austauschen, die nicht so sind wie sie selbst. Wenn ich mal ein Schwätzchen mit dem Reinigungspersonal halte, kommt mir vielleicht ein Geistesblitz. Firmen, in denen ein freundlicher Austausch stattfindet, sind krisenresistenter und innovativer. Zugegeben, das ist anstrengend: Je unterschiedlicher die Leute sind, mit denen ich arbeite, desto höher meine physiologische Stressantwort. Wenn man sich aber darauf einlässt, bekommt man viele tolle Ideen. Hängt man immer nur mit denselben Leuten ab, lebt man in seiner kleinen Blase und fördert nur die Kulturarmut. Es ist so wichtig, das zu überwinden!

### Gibt es wissenschaftlich fundierte Methoden, um unbewusste Vorurteile abzubauen?

Es gibt dazu ziemlich furchtbare Trainings, die häufig mehr Schaden anrichten als Nutzen. Wenn sich ein Trainer vor ein Team stellt und den Leuten ihre „Unconscious Biases“ vorwirft, ziehen die sich nur



### KURZPORTRAIT

Dr. Laura Wünsch Wendt ist internationale Rednerin, Autorin sowie Gründerin und Geschäftsführerin von Neuroscience Consulting. Zuvor leitete sie als Global Head Diversity & Inclusion (D&I) bei Siemens Healthineers und Kearney die globale Kulturtransformation. Als Expertin für Neurowissenschaften mit einem Dokortitel in Medizinischer Psychologie und Verhaltensimmunbiologie lehrt sie bereits seit mehr als zwölf Jahren ihren Ansatz zu D&I an internationalen Universitäten und berät Unternehmen, wie sie eine nachhaltige inklusive Kultur schaffen können.

noch mehr in ihre kleine Gruppe zurück. Sie fühlen sich angeklagt und sind am Ende richtig sauer. Letztlich wird man „Unconscious Biases“ nicht los. Das Beste ist es, sich selbst kennenzulernen. Das ist ein langsamer Prozess, denn wir müssen die ganze Zeit gegen unsere Natur arbeiten. Mutter Teresa hat mal gesagt: Willst du die Welt verändern, geh nach Hause und liebe deine Familie. Das ist ein guter Anfang. Diversität und Inklusion beginnen im eigenen Gehirn und vor der eigenen Haustür.

### Es heißt oft, der Schlüssel zum Erfolg liegt in einer inklusiven Unternehmenskultur. Inwiefern lohnt es sich, für Diversität zu kämpfen?

Studien haben gezeigt, wie viel erfolgreicher solche Unternehmen sind. Das Thema sollte deshalb Chef-sache sein. Die inklusive Kultur ist das Wichtigste. Denn Diversität ist einfach herzustellen. Man holt einen Rollstuhlfahrer, einen Schwarzen und eine Frau ins höhere Management, und fertig! Wenn die sich aber nicht wohlfühlen, werden sie das Unterneh-

men auch schnell wieder verlassen, und das trübt die Kultur. Inklusion ist ein oft schmerzhafter Prozess, ein bisschen vergleichbar mit gesunder Ernährung oder Sport. Das bringt nur etwas, wenn wir nicht nur darüber reden, sondern es einfach tun. Man muss sich im Gehirn jeden Tag bewegen. ■

# 73%

*Drei Viertel der Unterzeichner, die an der Befragung teilgenommen haben, sehen noch Handlungsbedarf beim Thema Religion als Vielfaltsdimension.*

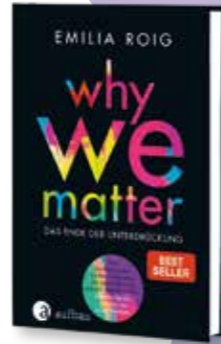
Quelle: Charta der Vielfalt und EY (2016): Diversity in Deutschland. Studie anlässlich des 10-jährigen Bestehens der Charta der Vielfalt

## Why We Matter

### Das Ende der Unterdrückung

Wie nehmen wir die Welt wahr? Was bedeutet Gerechtigkeit? Die Politologin und Aktivistin Emilia Roig hat mit „Why We Matter“ ein wissenschaftliches Buch verfasst, das unbewusste Diskriminierungsmuster aufzeigt. Dabei schöpft sie als Tochter eines weißen Algeriers mit jüdischem Hintergrund und einer Schwarzen aus Martinique auch aus eigener familiärer Erfahrung. Ein Bestseller, der durch seine Radikalität zutiefst beeindruckt.

Emilia Roig, 397 Seiten,  
Aufbau Verlag, ca. 22 €



## Dear Discrimination

### Ein Mitmachbuch zur antirassistischen Weiterbildung

Die eigenen Diskriminierungstendenzen erkennen, analysieren und daran arbeiten, sie zu vermeiden – dafür möchte dieses Buch sensibilisieren. Die Leser können nach jedem Kapitel Fragen beantworten und sich Notizen machen. Eine Navigation für die Selbstreflexion.

Black, Indigenous und People of Color,  
200 Seiten, mikrotex, ca. 15 €



# Vielfalt vertiefen

Zum Thema Diversität und Inklusion gibt es Bücher und Podcasts aller Couleur. Was also lesen und hören? Drei Empfehlungen.



## Der Role Models Podcast

Ob Schauspielerin Karoline Herfurth, Soziologin Jutta Allmendinger oder Klimaaktivistin Luisa Neubauer – viele prominente, starke und erfolgreiche Frauen kommen in der Podcastreihe „Role Models“ mit dem Host-Duo Isa Sonnenfeld und David Noël ins Gespräch. Über ihre persönlichen Erfahrungen, Erkenntnisse und die vielen Facetten, die das Leben ausmachen.

Zu finden auf Spotify, Apple Podcasts, SoundCloud und überall dort, wo es Podcasts gibt.

# INSIDE Eppendorf

Plan International leistet in Ghana Hilfe zur Selbsthilfe – Eppendorf steht der Organisation auch im zweiten Jahr zur Seite. Außerdem: digitale Lösungen, die die Dokumentation von Laborergebnissen erleichtern.



## HELFEN AUS ÜBERZEUGUNG

Sauberes Wasser – in Ghana keine Selbstverständlichkeit. Eppendorf unterstützt unverzichtbare Projekte.

## EFFIZIENTER, LEICHTER, SICHERER

Die Dokumentation von Laborergebnissen geht jetzt digitale Wege.



# Ein guter Plan für sauberes Wasser

Seit einem Jahr unterstützt Eppendorf das Projekt „Sauberes Wasser für Ghana“ von Plan International. Zeit, um einen Blick auf das bisher Erreichte zu werfen.



Hilfe für Ghana  
Sauberes Wasser und bessere Hygienebedingungen für Mädchen – Plan International hilft

Die UN-Ziele „Gesundheit & Wohlergehen“, „Geschlechtergleichheit“ und „Sauberes Wasser & Sanitäreinrichtungen“ sind Teil der 2015 formulierten weltweiten Nachhaltigkeitsziele. In Ghana will Plan International diese Ziele seit 2018 mit konkreten Maßnahmen erreichen – so etwa mit dem Bau und der Renovierung von Wasserzugängen oder der Errichtung von Sanitäreinrichtungen in Schulen. Auch Schulungen zu Sanitärversorgung und Hygiene stehen auf dem Projektplan. Mit Erfolg!

Im Berichtszeitraum von September 2020 bis Februar 2021 ist viel passiert:

- Vier weitere Wasserversorgungssysteme konnten fertiggestellt werden.
- Der Bau von 36 mädchenfreundlichen Sanitäreinrichtungen an Schulen ist abgeschlossen.
- 192 Handwaschstationen für Schulen und Gesundheitszentren wurden aufgestellt.
- 25 Gemeinden sind inzwischen mit ausreichend Sanitäreinrichtungen versorgt.

Darüber hinaus wurden Auffrischkurse für 96 Mitglieder der Arbeitsgruppen zu nachhaltigem Wassermanagement durchgeführt und mediale Aufklärung über die Zusammenhänge von Hygiene, Sanitärversorgung und Krankheitsprävention betrieben.

#### Notwendige Hilfe

Eppendorf unterstützt dieses wichtige Engagement seit 2021 im Rahmen des „Eppendorf Life Improving Program“. Insgesamt flossen bisher 75.000 Euro in das Projekt „Sauberes Wasser für Ghana“. „Mit Plan International als Partner für das ‚Eppendorf Life Improving Life Program‘ können wir Kinder gezielt unterstützen – ganz im Sinne unserer Mission und der Gründer von Eppendorf: die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern“, sagt Cordula Richter, Corporate Citizenship & Governmental Affairs bei Eppendorf. Das Besondere an diesem Projekt: Es wurde von den 4.500 Mitarbeitern von Eppendorf ausgewählt. Ein Engagement also, hinter dem das ganze Unternehmen steht.



Kommt gut an Workshops und Beutel mit Hygieneprodukten – eine gezielte Hilfe von Plan International für Mädchen und junge Frauen



Und es trägt Früchte: Mittlerweile gibt es insgesamt 40 Wasserzugänge in den 36 Projektgemeinden. Um die Qualität des Trinkwassers regelmäßig zu überprüfen, standen abermals Wasserqualitätsanalysen auf der Agenda. Dabei kam heraus: In fünf Gemeinden wies das Wasser eine zu hohe Eisenkonzentration und Zyanid auf. Deshalb installierte Plan International dort Anlagen zur Wasserreinigung.

In zwei Projektgemeinden stießen die Bohrungen auf trockenen Boden, weshalb dort andere Möglichkeiten zur Wasserversorgung gefunden werden mussten. Durch die Installation von Rohrverlängerungen wurden die Gemeinden an bestehende Wassersysteme angeschlossen. Um die Instandhaltung der Systeme langfristig auch nach Beendigung des Projektes sicherzustellen, zahlt nun jede Person, die Wasser holt, einen festen Preis pro Wasserbehälter. Dieses Geld wird zukünftig für die Sicherstellung der Funktionalität der Brunnen eingesetzt. Auch sind inzwischen alle Teilnehmer darin geschult, die Wasser-

versorgungssysteme selbst instand zu halten und falls nötig auch kleinere Reparaturen durchzuführen.

#### Mädchen im Fokus

Die Bedürfnisse von Mädchen und Jungen sind unterschiedlich und fanden bisher an Schulen keine Berücksichtigung. Mit dem Bau von weiteren sieben mädchenfreundlichen Sanitäreinrichtungen hat Plan International sichergestellt, dass Schülerinnen sichere und saubere Rückzugsorte für ihre persönliche Hygiene erhalten. Alle Projektschulen verfügen somit nun nach Geschlechtern getrennte Toiletten.

All diese Initiativen wirken nur dann nachhaltig, wenn die Bevölkerung in puncto Hygiene und Krankheitsprävention aufgeklärt ist. Entsprechende mediengestützte Kampagnen in den Gemeinden ermöglichten das unerlässliche Wissen.

Die Unterstützung von Plan International liegt Eppendorf am Herzen. Und so geht die erfolgreiche Partnerschaft im Jahr 2022 in die nächste Runde. ■



*Mit Plan International als Partner für das ‚Eppendorf Improving Life Program‘ können wir Kinder gezielt unterstützen – ganz im Sinne unserer Mission und der Gründer von Eppendorf: die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern.“*

Cordula Richter,  
Corporate Citizenship &  
Governmental Affairs

# Dokumentation auf Knopfdruck

Forschungsdaten in Notizbüchern festhalten? Das geht auch effizienter. Die Eppendorf Zentrifuge 5910 Ri erlaubt es, im Zusammenspiel mit dem eLABJournal® Laborergebnisse digital zu dokumentieren.

**T**abellenkalkulationsprogramme oder klassische Notizbücher – zur Dokumentation ihrer Experimente greifen viele Forschende immer noch auf bewährte Lösungen zurück. Dabei stehen heute wesentlich modernere, digitale Mittel zur Verfügung. Digitalisierte Laborgeräte wie die Eppendorf Zentrifuge 5910 Ri, die Lauf- und Benutzerinformationen erfassen, bieten eine effizientere und sicherere Möglichkeit, Forschungsdaten zu dokumentieren. In Kombination mit dem eLABJournal®, einer webbasierten Software, ist es jetzt einfacher denn je, die erzeugten Daten zu dokumentieren.

Die rückverfolgbare Dokumentation zählt zu den wichtigsten und gleichzeitig unbeliebtesten Aufgaben im Labor. Sie ist insbesondere in pharmazeutischen Laboratorien wichtig, die behördlichen Auflagen unterliegen. Müssen Daten, Texte oder Bilder

für wissenschaftliche Publikationen oder zur Einhaltung von GxP/GLP-Standards aufbewahrt werden, ist der manuelle Aufwand die eigentliche Herausforderung. Zudem hat die konventionelle Dokumentation einige Nachteile: Die Daten werden an verschiedenen Orten wie in Laborbüchern oder auf einem lokalen Computerlaufwerk gespeichert und sind somit nicht für jeden und von überall zugänglich. Zudem können sie verloren gehen oder beschädigt werden.

#### Auf dem Weg zum papierlosen Labor

Digitalisierte Eppendorf Produkte wie die smarte Zentrifuge 5910 Ri bieten eine dreistufige Benutzerverwaltung und Dokumentationsmöglichkeiten, die helfen, die Anforderungen an ein papierloses und vernetztes Labor der Zukunft zu erfüllen. Das



**Papierlos und sicher**  
Die digitale Dokumentation bringt eine enorme Arbeitserleichterung im Labor



**Vernetzte Laborarbeit**  
Die digitale Eppendorf Centrifuge 5910 Ri dokumentiert bis zu 1.000 Laufprotokolle

Gerät zeichnet automatisch alle Daten auf, die von Hand notiert werden müssten: Laufdetails wie Zeit, Temperatur, Geschwindigkeit, ob der Lauf manuell gestoppt wurde, welches Programm verwendet wurde, welcher Benutzer den Lauf durchgeführt hat und vieles mehr. Bis zu 1.000 dieser Laufprotokolle können auf dem internen Speicher der Zentrifuge dokumentiert werden.

Die Möglichkeit, nach Daten, Benutzern oder sogar Programmen zu filtern, macht es außerdem sehr einfach, nur die Datensätze zu exportieren, die benötigt werden. Der Export kann entweder als PDF- oder CSV-Datei erfolgen und anschließend im eLABJournal® dokumentiert werden. Zu guter Letzt kann der Anwender die Zentrifuge über die VisioNize® Lab Suite vernetzen – für noch mehr Produktivität im Labor.

#### Favoriten und personalisierte Programme

Die intuitive Benutzeroberfläche der Eppendorf Zentrifuge 5910 Ri erlaubt dabei eine besonders komfortable Bedienung. Mithilfe der Favoritenfunktion können die vier am häufigsten verwendeten Werte für die Parameter Zeit, Geschwindigkeit und Temperatur gespeichert und mit einem Klick ausgewählt werden, sodass ein neuer Lauf innerhalb von vier Klicks programmiert und gestartet wird. Und mit der Programmfunktion können Benutzer personalisierte Programme mit gewünschten Parametern erstellen. Das minimiert das Risiko von Fehlern und gewährleistet eine gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. ■

[www.eppendorf.com/accelerate-your-research](http://www.eppendorf.com/accelerate-your-research)



Möchten Sie mehr über die neue Touch-Bedienung der Eppendorf Centrifuge 5910 Ri erfahren?  
[bit.ly/3GvnTrE](https://bit.ly/3GvnTrE)

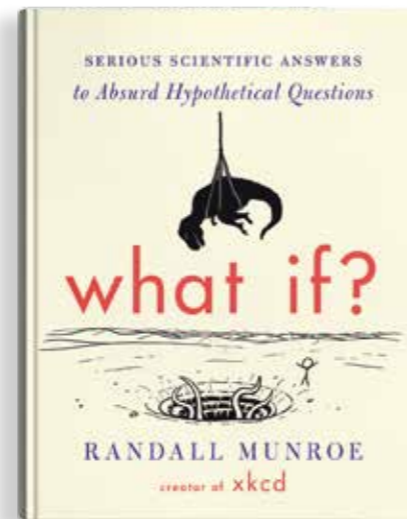


Oder interessiert Sie die neue Dokumentationsfunktion? Dann haben wir hier etwas für Sie:  
[bit.ly/3rrooOZ](https://bit.ly/3rrooOZ)

# Lab Lifestyle



1



2

## 1 Nichts ist unmöglich

Er erstellt durchsichtiges Holz, wandelt Juwelen in pures Gold um oder entfernt das Koffein aus dem Energydrink Red Bull: YouTube-Star „NileRed“, mit richtigem Namen Nigel Braun. Der aus Montreal, Kanada, stammende Chemiker hat sich mit seinen Experimenten einen Namen gemacht, mehr als vier Millionen Abonnenten folgen seinen kreativen Ideen, die er durch Geschick und Hartnäckigkeit in die Praxis umsetzt. „In jedem Video, das ich mache, versuche ich, ein Gleichgewicht zwischen Theorie und Zweck zu schaffen. Mein Ziel ist es, die natürliche Schönheit der Che-

mie auf unterhaltsame und interessante Weise zu vermitteln“, so „NileRed“. Nach seinem Abschluss als Labortechniker war er Chemiedoktorand, brach sein Studium aber vorzeitig ab, um sich ganz seinen YouTube-Aktivitäten zu widmen. „Jetzt ist das Erstellen von Chemievideos mein Vollzeitjob“, sagt der Wissenschaftskommunikator, der inzwischen mehrere Kanäle bedient und eigene Merchandising-Produkte anbietet: Schlüsselanhänger in Molekülform oder ein Cap etwa – auch das sehr beliebt bei seinen Followern.

[bit.ly/3D3NXtu](http://bit.ly/3D3NXtu)

## 2 Gesetze der Wissenschaft

Sie sind intelligent – und möchten gerne noch viel klüger werden? Dann sollte das Buch „What If?: Serious Scientific Answers to Absurd Hypothetical Questions“ nicht in Ihrem Bücherregal fehlen. In dem New-York-Times-Bestseller gibt Randall Munroe, vor allem bekannt für seine beliebten Webcomics „xkcd“, witzige und zugleich lehrreiche Antworten auf Fragen des Lebens, die einem sonst nicht in den Sinn kommen.

Fans von Munroe möchten etwa wissen, was passieren würde, verschwände der Mond. Oder wie schnell man über eine Bodenwelle fahren kann, ohne sein Leben zu riskieren. Spannend ist vor allem, wie der Autor seinen Antworten auf die Spur kommt: Er führt Computersimulationen durch und unterhält sich auch mal mit Betreibern von Kernreaktoren, um die Komplexität eines Sachverhalts zu ergründen. Das Buch ist als Kindle-Version erhältlich.



### ! Vernetz dich und mach mit!

Bereits 1961 brachte Eppendorf mit der "Marburger Pipette" das erste Mikrolitersystem der Welt auf den Markt. Nun macht sich Eppendorf auf den Weg zur Digitalisierung des manuellen Pipettierens und unterstützt Wissenschaftler auf dem Weg in das Labor der Zukunft.

Der VisioNize® pipette manager ist ideal für Wissenschaftler, die ein hohes Arbeitspensum bewältigen und viele komplizierte Pipettierschritte durchführen müssen. Volumina können schnell über das Touch-Bedienfeld eingegeben werden, und alle Einstellungen werden sofort auf alle vernetzten elektronischen Pipetten übertragen. Dank der Nachrüstbarkeit gilt dies sowohl für neue als auch für bereits auf dem Markt befindliche elektronische Eppendorf Xplorer® Pipetten inklusive der Movelt® Variante.

Die integrierte Software des Pipette-Managers bietet nützliche Hilfestellungen für ein präzises Arbeiten mit unterschiedlichen Flüssigkeiten.

Mehr über den VisioNize® pipette manager erfahren Sie unter: [www.eppendorf.com/visionize-pipette-manager](http://www.eppendorf.com/visionize-pipette-manager)

**Wollen Sie Ihr Labor vernetzen?**  
Erleben Sie die Zukunft des manuellen Pipettierens!  
**Gewinnen Sie einen VisioNize® pipette manager.**

**Teilen Sie uns Ihre Pipettier-Erfahrungen mit und erklären Sie uns, warum Sie Ihre Pipettierfähigkeiten durch die Digitalisierung verbessern möchten.**

Hinweis: Der Preis beinhaltet einen VisioNize® pipette manager, ein Eppendorf Xplorer connect Modul und eine Eppendorf Xplorer® elektronische Pipette (Movelt® Variante ist ausgeschlossen) Ihrer Wahl. Der Gewinner erklärt sich damit einverstanden, in einer der nächsten Ausgabe der Off the Bench in einem Erfahrungsbericht zur Verfügung zu stehen. Siehe Gewinnbedingungen auf der OTB-Webseite.

[www.eppendorf.com/otb](http://www.eppendorf.com/otb)



# News von Eppendorf

Die Zukunft der Laborarbeit ist digital, einfach, effizient, sicher und zuverlässig. Lösungen von Eppendorf im Überblick, die das und mehr ermöglichen.



## Abernten optimiert

Das Pelletieren von Bakterien- oder Zellkulturen mittels Zentrifugation ist einer der wichtigsten Vorbereitungsschritte, um etwa Plasmide, rekombinante Proteine oder Exosomen zu isolieren. Dabei ist die Handhabung der einzelnen Flaschen, inklusive Befüllen, Austarieren, Dekantieren und Reinigen, mit einem hohen Zeitaufwand verbunden. Zum Glück gehört dies ab jetzt der Vergangenheit an: Mit den neuen Hochgeschwindigkeits-Zentrifugen und den einzigartigen 1,5 L Flaschen von Eppendorf können bis zu 6 L in nur vier statt sechs Flaschen abgeerntet werden. Dadurch verringert sich die Verarbeitungszeit um bis zu 32 Prozent im Vergleich zu Standard 1 L-Flaschen. Erfahren Sie mehr im Whitepaper 64!

[www.eppendorf.com/WhitePaper64](http://www.eppendorf.com/WhitePaper64)



## ◀ E-Book mit viel Wissen

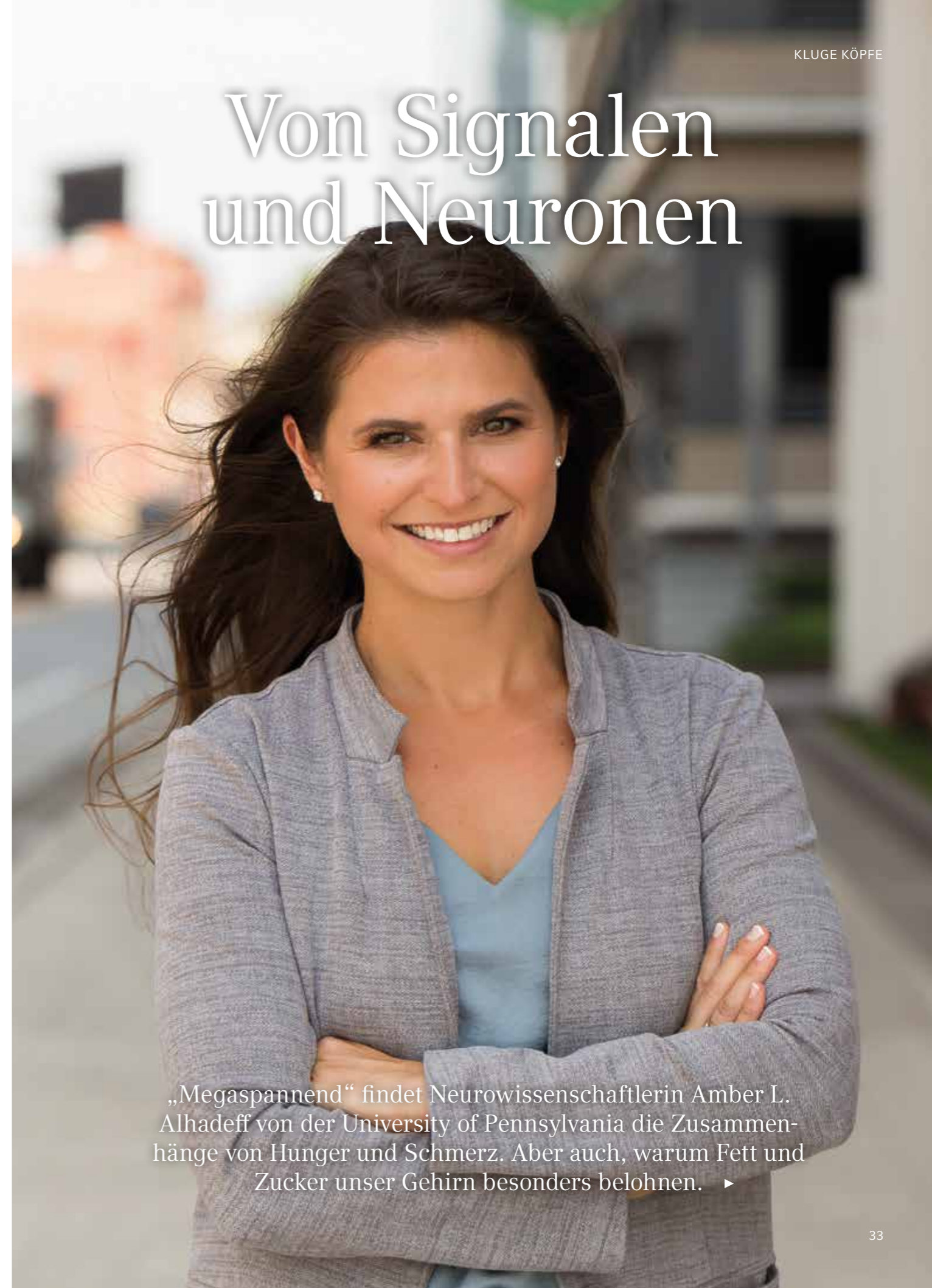
Seit den 1950er-Jahren arbeiten wir bei Eppendorf daran, das Liquid Handling im Labor einfacher, sicherer, zuverlässiger und effizienter zu machen. Diese jahrzehntelange Erfahrung haben wir nun in ein E-Book einfließen lassen. Das Buch soll Sie bei allen Herausforderungen unterstützen, die das Dosieren von Flüssigkeiten im Labor mit sich bringt. Sei es die richtige Kombination aus Pipette und Pipettenspitze, der Umgang mit herausfordernden Flüssigkeiten oder die Vorteile einer regelmäßigen Wartung Ihrer Pipettiersysteme – das umfassende Handbuch soll Ihnen mit praktischen Tipps und Tricks zur Seite stehen und Ihnen helfen, die Wissenschaft weiter voranzubringen. E-Book jetzt herunterladen: [www.eppendorf.com/download-pipetting-guide](http://www.eppendorf.com/download-pipetting-guide)



## Forscherinnen vor!

Mehr Sichtbarkeit von Frauen in der Wissenschaft – dafür macht sich Eppendorf stark. Die langjährige Verbindung zum „European Molecular Biology Laboratory“ (EMBL) bekräftigte Eppendorf kürzlich mit einer Spende über 20.000 Euro für das Projekt „Advancement of Women in Science“. Es ermöglicht 20 weiblichen Postdocs, eine Führungslaufbahn in wissenschaftlichen Berufsfeldern einzuschlagen. „Ein wichtiges Signal für die Qualifizierung von Forscherinnen“, so Edith Heard, Director General des EMBL.

# Von Signalen und Neuronen



„Megaspannend“ findet Neurowissenschaftlerin Amber L. Alhadeff von der University of Pennsylvania die Zusammenhänge von Hunger und Schmerz. Aber auch, warum Fett und Zucker unser Gehirn besonders belohnen. ▶



*Uns interessiert auch, ob es Neuronen gibt, die für Hunger kodieren und womöglich auch anderes Verhalten modifizieren.“*

Amber L. Alhadeff

**E**igentlich wollte Amber L. Alhadeff Ärztin werden. Als die Studienzeit nahte, überlegte sie, was es wohl dafür braucht. Etwas Forschungsarbeit? Sie blätterte das Adressverzeichnis ihrer Universität in Pennsylvania durch und schickte einem „Guy“ namens Harvey Grill eine äußerst knappe Nachricht: „Brauchen Sie Hilfe? Ich bin dabei!“ Wer konnte ahnen, dass das der Startschuss für ihre akademische Karriere war? „Innerhalb weniger Monate habe ich meine kompletten Berufspläne über den Haufen geworfen“, lacht sie rückblickend. Heute kann sie auch einen Dokortitel vorweisen, aber ihre Leidenschaft gilt längst nicht mehr der Medizin.

Dazu muss man wissen, dass ihr Mentor Dr. Harvey Grill nicht irgendwer ist, sondern ein renommierter Neurowissenschaftler, der die komplexen Zusammenhänge zwischen Gehirn und Essverhalten erkundet. Als junge Studentin – damals 18 – war sie vom Sujet, aber auch von der Art zu arbeiten, sich im wissenschaftlichen Team auszutauschen, fasziniert: „Wo lassen sich sonst Neugier und Kreativität so wunderbar verbinden?“ Die Frage ist rhetorisch, Alhadeff blieb der Forschung treu. Seit nun mehr als 15 Jahren.

**Nahrungsaufnahme durchleuchtet**

Essen, so erzählt sie im Interview, sei aber die wahre große Konstante in ihrem Leben. Ihre Familie zelebrierte die Nahrungsaufnahme. Jeden Abend wurde gemeinsam getafelt, ohne Ausnahme. Und am Wochenende mit den Großeltern wurde Essen zur Feier. Es impliziert sozialen Austausch, Genuss, Freude. Später am College kam dann ein neuer Aspekt dazu. Alhadeff begann zu laufen, ausdauernd zu laufen. Lebensmittel wurden nun auf Fitness-Kriterien überprüft. Ernährung und Metabolismus: Als Athletin fing sie an, die Nahrungsaufnahme theoretisch zu durchleuchten. Eine ziemlich fruchtbare Allianz. Ihren letzten Marathon lief sie im November, in drei Stunden und 22 Minuten.

Heute ist Amber L. Alhadeff nicht nur 15 Jahre älter. Die 33-Jährige ist selbst eine überaus erfolgreiche Neurowissenschaftlerin und kann zum Thema Essen einige neue Zutaten aus eigener Forschung auf-tischen. Essen ist nun auch professionell zum Hauptgang avanciert: „Mein persönliches Leben spiegelt sich in meinem Berufsleben wider.“ Ihre Forschungsergebnisse über hungerempfindliche Neuronen im Gehirn und wie diese mit Signalen aus dem Magen-Darm-Trakt kommunizieren und sogar Überlebensstrategien beeinflussen publizierte sie unlängst im Fachjournal „Science“. Dafür wurde die Studienleiterin mit dem „Eppendorf & Science Prize for Neurobiology“ 2021 ausgezeichnet, der mit 25.000 US-Dollar dotiert ist. Eine Anerkennung und praktisch vor dem Hintergrund, dass Alhadeff drei Monate vor Beginn der Pandemie ein eigenes Labor im Monell Chemical Senses Center in Philadelphia im US-Staat Pennsylvania eröffnet hat und es seitdem führt.

**Wenn der Magen knurrt**

„Man kann nicht gut denken, gut lieben, gut schlafen, wenn man nicht gut zu Abend gegessen hat.“ Das Zitat zielt ihre liebevoll gemachte Homepage. Es stammt aus der Feder der Schriftstellerin Virginia Woolf, es könnte aber auch von Amber L. Alhadeff sein. Schließlich trifft es genau den Kern ihrer Fragestellung: Warum fühlen wir uns anders, wenn uns der Magen knurrt? Nervös. Unruhig. Ein bisschen komisch. „Hunger“, sagt die Forscherin, „verändert definitiv unsere Wahrnehmung.“ Im „Science“-Essay schreibt sie über ihr Vorhaben: „Ich wollte die Gehirnverschaltungen für Hunger mit anderen Signalen des Körpers in Verbindung bringen.“

Das Hungergefühl entsteht im Gehirn, genauer im Hypothalamus, wo viele Signale zusammenlaufen und auch Hormone ausgeschüttet werden können. Alhadeff und ihr Team interessiert aber auch, „ob es Neuronen gibt, die für Hunger kodieren und womöglich auch anderes Verhalten modifizieren“. Und was macht eigentlich das Belohnungssystem im Gehirn? Wie werden die homöostatischen, also stoffwechselsystembedingten Signale miteinander verknüpft? Wie die Informationen aus dem Innenleben die Hirnaktivität beeinflussen, hat sie an Mäusen beobachtet.

Für die hochmoderne Technologie ist die junge Wissenschaftlerin dankbar. Die Mäuse können sich frei bewegen, während spezielle Glasfaserkabel oder kleinste Mikroskope ihnen ins Innere leuchten und so bis dato verborgene Signalwege von Nährstoffen auf Monitore und in Scans bannen.

**Offenheit für neue Wege**

Wissenschaft, ja, das sei ihr absoluter Traumjob, sie könne sich nicht vorstellen, etwas anderes zu tun, meint sie. Aber es sei kein leichtes Metier. Ihr Schreibtisch ein einziges Durcheinander – Papiere hier, Stapel dort. Sie habe begriffen, man müsse flexibel bleiben, dürfe sich nicht zu sehr vorab auf eine Sache fokussieren. Die erste ihrer beiden Entdeckungen war ein Zufallsprodukt. Beim Experimentieren, wie Hunger in Hirnarealen kodiert, verstand sie: „Wer Hunger hat, hat auch Schmerzen.“ Und sie fragte sich: Was passiert, wenn man zudem verletzt ist und sich im Körper eine Entzündung breitmacht? „Wie sagt einem das Gehirn, was wichtiger ist – Hunger oder Schmerz?“

Genau diesen Vorgang konnten Alhadeff und ihr Team experimentell überprüfen. Das Ergebnis: Ein großes Hungergefühl kann das Schmerzempfinden, das von einer Verletzung oder einer Entzündung herührt, verdrängen. Die Mäuse ignorierten den provozierten Schmerz und kümmerten sich via Futtersuche um ihr Überleben. „Megaspännend“, findet Alhadeff und kann sich vorstellen, dass weiterführende Forschung dazu beitragen könne, etwa das große Problem des Opioid-Missbrauchs in den USA in den Griff zu bekommen.

**Warum belohnen uns Fett und Zucker?**

Die zweite Entdeckung betrifft die Signalwege im Körperinneren. Alhadeffs Team machte einen bis dato noch unbekanntes Hirn-Darm-Pfad ausfindig. Erhielten die Mäuse über einen Katheter in ihren Mägen



**Inspirierendes Entree**  
Die Forscherin unterhält im Monell Chemical Senses Center in Philadelphia ihr eigenes Labor



**Immer dranbleiben**  
Für Amber L. Alhadeff ist Wissenschaft der absolute Traumjob



**Ort neuer Ideen**  
Im Labor geht Alhadeff ihrer Forschung nach – und ist stets offen für unerwartete Entdeckungen

Fett, so wurden die Fett-Signale über den Vagusnerv an das Gehirn weitergeleitet. Zucker hingegen nutzt Nervenzellen im Rückenmark, sogenannte afferente Zellen, um mit den Hunger-Neuronen im Hypothalamus zu kommunizieren. Was besser sei, sei gar nicht die Frage, aber womöglich, so spekuliert die mehrfach prämierte Forscherin, könne dies erklären, warum Lebensmittel, die sowohl Fett als auch Zucker enthielten, unser Belohnungssystem im Gehirn besonders aktivierten. Und Übergewicht sei schließlich ein weiteres riesiges Problemfeld, hat Alhadeff einmal mehr das große Ganze im Blick.

Und noch etwas ist ihr wichtig: Eine inklusive Kultur will sie im rauen Wissenschaftsalltag pflegen, Frauen in der Wis-

senschaft promoten. Aber auch alle anderen, die sonst durchs Raster fallen wegen ihrer Ethnie, Herkunft, Sexualität oder ihres sozioökonomischen Hintergrundes. Der Job sei herausfordernd, findet sie, es brauche verschiedene Perspektiven für Innovationen und wissenschaftlichen Fortschritt – nicht nur den Mainstream. ■

**MEHR ERFAHREN?**



Hier geht's zur Website:

[www.alhadefflab.com](http://www.alhadefflab.com)

**An der Spitze**  
Beate Heinemann, Direktorin für den Forschungsbereich Teilchenphysik am DESY, ist Professorin an der Universität Freiburg. Zwischen 2013 und 2017 war sie stellvertretende Sprecherin für das ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC) des CERN.



# Urknall im Untergrund

Was hält unsere Welt im Innersten zusammen? Damit beschäftigt sich die Teilchenphysikerin Beate Heinemann am Deutschen Elektronen-Synchrotron in Hamburg. Warum es für wissenschaftlichen Erfolg auch Glück braucht.

**Sie forschen zum Higgs-Teilchen und suchen nach Dunkler Materie. Wie erklären Sie Ihren Eltern, womit Sie sich tagtäglich beschäftigen?**

**Beate Heinemann:** Wir wollen die fundamentalen Naturgesetze verstehen, die die Entwicklung unseres Universums und dessen Zukunft bestimmen. In der subatomaren Welt gibt es sehr viele Phänomene, die wir zwar beschreiben, aber noch nicht vollends erklären können. Etwa warum es mehr Materie gibt als Antimaterie.

**Was ist an dieser Frage essenziell?**

Das heutige Universum besteht nahezu ausschließlich aus Materie. Nach der Theorie müsste aber mit dem Urknall gleich viel Materie und Antimaterie entstanden sein. Das Problem dabei: Wenn Materie und Antimaterie aufeinandertreffen, vernichten sie sich – zu Licht. Also muss ein physikalisches Phänomen bewirkt haben, dass Materie übrig bleibt und Antimaterie verschwindet. Denn sonst wären wir alle gar nicht hier. Das ist also im wahrsten Sinne des Wortes eine existenzielle Frage, die wir mit unserer heutigen Theorie nicht beantworten können.

**Ihre Forschungen führen Sie an den Anfang des Universums zurück.**

Bei den Experimenten, die wir etwa im Teilchenbeschleuniger Large Hadron Collider (LHC) am CERN durchführen, erzeugen wir sehr hohe Energien, wie sie kurz nach dem Urknall existierten. So hoffen wir, auf bislang unbekannte Naturgesetze zu stoßen, die etwa die Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie erklären können. Diese Experimente sind gleichsam Mikroskope, mit denen wir die subatomare Welt – also Teilchen, die milliardenmal kleiner sind als ein Atom – untersuchen können. Und je höher die Energie, desto kleinere Teilchen können wir aufspüren.

**Als erste Frau seit der Gründung des DESY sind Sie seit Februar 2022 Direk-**

**torin für den Bereich Teilchenphysik. Was möchten Sie in dieser Rolle künftig vorantreiben?**

Die Teilchenphysik am DESY ist bereits sehr gut aufgestellt. Wir sind stark in internationale Projekte am CERN und in Japan eingebunden und spielen da auch eine tragende Rolle. Aktuell arbeiten wir an neuen Spurdetektoren, die für die Experimente am LHC von großer Bedeutung sind. In Kooperation mit internationalen und deutschen Universitäten führen wir aber auch lokale Experimente durch. Beispielsweise haben wir ein Programm aufgebaut, um nach sogenannten Axionen zu suchen. Das sind hypothetische Teilchen, die nach der Theorie in enormen Mengen um uns herum und durch uns hindurchschwirren. Sie gelten als heiße Kandidaten für Teilchen, die Dunkle Materie ausmachen. Das ist Materie, die nicht mit Licht wechselwirkt, also letztlich unsichtbar ist.

**Von der es deutlich mehr gibt als von normaler Materie.**

Nach unserem heutigen Verständnis gibt es fast sechsmal mehr Dunkle Materie als normale Materie – wir wissen aber nicht, was sie eigentlich ist und woraus sie besteht. Wir haben also von einem großen Teil unseres Universums noch schlicht keine Ahnung. Die Dunkle Materie verrät sich bislang nur durch ihre Schwerkraft. Und gerade die Schwerkraft können wir zum Beispiel in Teilchenbeschleunigern nicht untersuchen, weil sie im Vergleich zu den anderen Naturkräften viel zu schwach ist. Wir haben nun drei Experimente geplant, um den Axionen und damit bestenfalls auch der Dunklen Materie auf die Spur zu kommen.

**Bei einem dieser Experimente versuchen Sie, Licht durch eine Wand zu schießen.**

Die Idee dahinter: Die Axionen können sich in einem starken Magnetfeld in Lichtteilchen, sogenannte Photonen, verwandeln und umgekehrt. Wir nutzen einen hochin-

tensiven Laser – also ganz viel Licht – und schießen das durch ein starkes Magnetfeld auf eine Wand. Und wenn sich Lichtteilchen in Axionen verwandeln, können sie wegen ihrer geringen Wechselwirkung mit Materie die Wand durchqueren und sich im Magnetfeld auf der anderen Seite wieder in Photonen verwandeln. Falls also tatsächlich Licht durch die Wand scheint, wäre der Beweis erbracht, dass es zumindest axionartige Teilchen gibt. Ab diesem Sommer soll das Experiment erste Daten liefern.

**Physiknobelpreisträger Leon Lederman hat Glück als eine der wichtigsten Zutaten für wissenschaftlichen Erfolg bezeichnet.**

Als Wissenschaftlerin muss man sich spezialisieren. Und das bedeutet auch, sich für einen Forschungsgegenstand und -weg zu entscheiden. Man muss also Glück haben, das Richtige an der richtigen Stelle zu suchen. Wir wissen ja beispielsweise nicht, ob es tatsächlich Axionen gibt oder nicht. Viele Nobelpreisentdeckungen in der Teilchenphysik und anderen Bereichen beruhen auf Glück. Auch die Funktionsweise des mRNA-Moleküls, auf dem Impfstoffe gegen das Coronavirus basieren, wurde zufällig in der Grundlagenforschung entdeckt. Deshalb ist neben der angewandten Wissenschaft auch Forschung um des Forschens willen so wichtig. Nur so kann man finden, wonach man gar nicht gesucht hat.

**Was war wissenschaftlich betrachtet bislang Ihr größtes Glück?**

Einerseits sicher die Entdeckung des Higgs-Teilchens. Dass wir experimentell ein Teilchen finden konnten, dessen Existenz seit 50 Jahren angenommen wurde, war und ist für mich immer noch unglaublich. Andererseits: Wenn diese hochtechnischen, komplexen Detektoren, die wir teils über ein Jahrzehnt entwickeln und bauen, dann nach vielen durcharbeiteten Nächten tatsächlich funktionieren – das ist auch ein enormes Glück. ■

# Wissenschaft als transformative Kraft

Den Right Livelihood Award erhalten seit 1980 jährlich Personen oder Organisationen, die Lösungen für die dringlichsten Herausforderungen der Menschheit parat haben. Ein Gespräch mit Stiftungschef Ole von Uexküll.



Schafft eine Bühne für Forschung  
Ole von Uexküll ist seit 2006 geschäftsführender Direktor der Right Livelihood Stiftung

## ! FÜR EIN BESSERES MORGEN

Initiator der häufig als „alternativer Nobelpreis“ bezeichneten Auszeichnung ist der ehemalige Europaabgeordnete Jakob von Uexküll. Er schlug der Nobelstiftung ursprünglich vor, auch zwei Preise für Umwelt und Entwicklung zu vergeben. Weil der Plan abgelehnt wurde, verkaufte er eine wertvolle Briefmarkensammlung und gründete von dem Erlös von über eine Million US-Dollar die Right Livelihood Foundation. Die Umweltaktivistin Wangari Muta Maathai und der Arzt und Menschenrechtsaktivist Denis Mukwege haben sowohl den Right Livelihood Award als auch später dann den Friedensnobelpreis erhalten. Im Jahr 2021 waren 206 Personen und Organisationen aus 89 Ländern für den Right Livelihood Award nominiert – so viele wie noch nie. Zu den bisherigen Preisträgern gehören auch US-Whistleblower Edward Snowden (2014) und die schwedische Umweltaktivistin Greta Thunberg (2019). Forschung und der Umgang mit wissenschaftlicher Erkenntnis spielen dabei immer wieder eine große Rolle.

[rightlivelihood.org](http://rightlivelihood.org)

**Herr von Uexküll, eine internationale Jury aus ehemaligen Preisträgern, erfolgreichen Aktivisten und Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen entscheidet jährlich, wer die begehrten Right Livelihood Awards erhält. Welches Gewicht hat dabei die Wissenschaft?**

**Ole von Uexküll:** Bei den wissenschaftlichen Preisträgern steht für uns die Wirkung wissenschaftlicher Kenntnisse in der Gesellschaft im Vordergrund. Uns geht es bei der Auswahl immer vor allem um Impact, also praktische Problemlösung in Verbindung mit einer langfristigen Vision davon, dass die Welt wirklich ganz, ganz anders aussehen könnte. Die meisten Menschen, die wir auszeichnen, haben bereits Jahrzehnte erfolgreicher Arbeit hinter sich. Gute Forschung ist heute extrem teuer, daher besteht immer die Gefahr, dass sie vor allem im Interesse derjenigen wirkt, die es eh schon am besten haben auf der Welt. Wie man Wissenschaft in den Dienst der Allgemeinheit stellt, hat zum Beispiel unser Preisträger von 2017 gezeigt: Der Umwelt-

jurist Robert Bilott nutzte Entschädigungszahlungen, die die Firma DuPont wegen Trinkwasserverseuchung leisten musste, um groß angelegte Studien mit den betroffenen Menschen zu finanzieren. So wurden die dramatischen Gesundheitsfolgen von Perfluorooctansäure (PFOA) epidemiologisch nachgewiesen. Der 2019 veröffentlichte Hollywoodfilm „Vergiftete Wahrheit“ basiert auf dieser Geschichte. Schon vor 20 Jahren haben wir den wichtigsten Forscher in der Entwicklung von Solarzellen ausgezeichnet, den Physiker Martin Green aus Australien. Jemand wie er hätte eigentlich den Physiknobelpreis verdient!

**Jahre nach der ersten Verleihung erhielt Ihre Stiftung eine Einladung, den anfangs belächelten Preis im schwedischen Reichstag zu verleihen – eine Annäherung an die Nobelstiftung, die jährlich verdiente Persönlichkeiten auszeichnet. Worin unterscheiden sich der „echte“ und der „alternative“ Nobelpreis?**

Entscheidend für uns ist die transformative Kraft von Wissenschaft – was übrigens auch die Idee Alfred Nobels war, als er Ende des 19. Jahrhunderts sein Testament schrieb. Aber bei der Gestaltung von gesellschaftlicher Transformation müssen alle Menschen die gleiche Stimme haben, und das ist in der Praxis leider überhaupt nicht der Fall. Auch in der Wissenschaft spielt die massive globale Ungleichverteilung von Macht und Ressourcen eine große Rolle. Die wissenschaftlichen Nobelpreise und ganz besonders der Wirtschaftspreis vermitteln manchmal den Eindruck, sie wollten diesen Missstand sogar noch verstärken. Beim Right Livelihood Award haben wir den Anspruch, Menschen zu finden und bekannt zu machen, die zum Zeitpunkt der Auszeichnung oft noch keine globale Bekanntheit haben, und Themen, die sich noch nicht durchgesetzt haben.

**2021 gingen die Preise an drei Aktivisten aus Kamerun, Russland und Kanada sowie eine Umweltschutzorganisation aus**

**Indien. Jeder der vier Preisträger erhielt ein Preisgeld von umgerechnet rund 100.000 Euro. Daneben ist die Auszeichnung mit langfristiger Unterstützung verbunden, um die Arbeit der Preisträger zu fördern und sichtbarer zu machen. Wie sieht diese Unterstützung genau aus?**

Das ist tatsächlich sehr individuell. Das Preisgeld wird immer dafür genutzt, die eigene Arbeit weiterzubringen. Wir unterstützen mit Publicity aber auch inhaltlich, indem wir unsere Laureaten zusammenbringen und so neue Netzwerke entstehen. Eine weitere wichtige Bedeutung unserer Preise ist außerdem die Schutzfunktion. In vielen Teilen dieser Welt sind Menschen, die sich in den Dienst von Menschenrechten, Demokratie und Umwelt stellen, in Gefahr. Dadurch, dass wir beratenden Status bei den Vereinten Nationen und entsprechend ein Büro in Genf haben, können wir unseren Preisträgern eine globale Bühne für ihr Anliegen bieten, selbst wenn die Regierung ihres Heimatlandes sie bekämpft. ■

**Preisträger aus der Wissenschaft (Auswahl)**

- 2021: Marthe Wandou (Kamerun) „für die Schaffung eines Modells des gemeindebasierten Kinderschutzes angesichts terroristischer Übergriffe und geschlechtsspezifischer Gewalt in der Tschadseeregion in Kamerun“.
- 2018: Tony Rinaudo, australischer Agrarwissenschaftler – konnte mit einer eigens entwickelten Wiederaufforstungstechnik erfolgreich Teile der Sahelzone wieder begrünen.
- 2013: Hans Rudolf Herren, Schweizer Insektenkundler – gilt als Pionier der biologischen Schädlingsbekämpfung.



**Aktivistin seit 30 Jahren**  
Die Juristin und Gender- und Friedensaktivistin Marthe Wandou erhielt 2021 den Right Livelihood Award. Sie sagt: „Die Armut hat ein weibliches Gesicht.“

# Teil der Wissenschaft

Vögel zählen, Strandgut sammeln, Pflanzen entdecken: Wer der Wissenschaft unter die Arme greifen möchte, kann aus einer Vielzahl spannender – teils schräger – Citizen-Science-Projekte wählen. Die Übertragung der Daten ist dank Digitalisierung simpler denn je.

Helfer wie du und ich  
Welche Sterne sind zu sehen?  
Jeder kann Daten übermitteln, um die Erforschung von Lichtverschmutzung zu unterstützen

## 1 Stiller Ort der Beobachtung

Die einen meiden sie, sei dies doch ein Ort der Toten. Andere kommen, um Verstorbenen zu gedenken. Und dann gibt es Menschen, die gerne auf Friedhöfen spazieren gehen, um die Stille und die Natur zu genießen. Diesen Zeitvertreib machen sich Forschende der Universität Wien zunutze: Im Rahmen des Citizen-Science-Projektes „BaF – Biodiversität am Friedhof“ bitten sie Spaziergänger und Besucher, Fotos und Beobachtungen einzusenden, um die biologische Vielfalt der Wiener Friedhöfe zu erfassen. Denn die Bandbreite an Lebewesen ist dort beachtlich: Nicht nur Füchse, Rehe, Hamster sowie zahlreiche Vogel- und Insektenarten fühlen sich hier zu Hause. Auch stark gefährdete Arten wie die Äskulapnatter – eine seltene und bis zu zwei Meter lange Schlangenart – sollen sich hier tummeln. Das Entdeckte kann ganz einfach per E-Mail, mit der App „Wildtiere“ oder auf der Website [www.stadtwildtiere.at](http://www.stadtwildtiere.at) übermittelt werden und hilft dem Institut für Paläontologie der Universität Wien bei der Pflege und dem Ausbau ihrer Datenbank.

## Hobby für Nachteulen

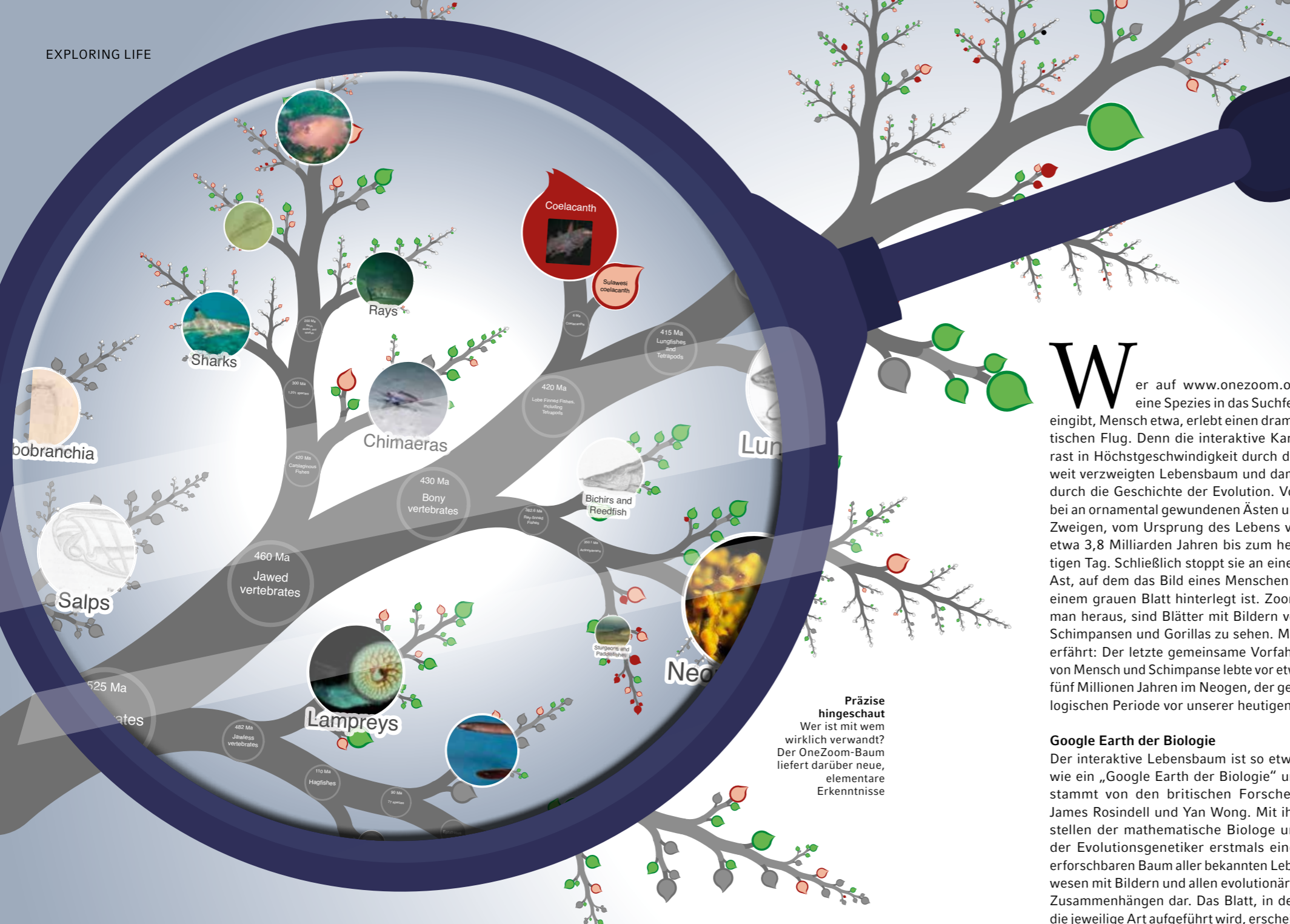
Feinstaub, Stickoxide, Ozon – Schadstoffe wie diese verschmutzen die Städte zusehends. Aber auch die Lichtverschmutzung nimmt zu, also die Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche Beleuchtung. Das Projekt „Verlust der Nacht“ will mit der Hilfe von Bürgern die Lichtverschmutzung messen und ihre Auswirkung erforschen. Dazu muss man nur in klaren Nächten mit dem Smartphone vor die Tür gehen. Eine App leitet dann zu bestimmten Sternen und fragt ab, ob sie zu sehen sind – ein Indiz für die Helligkeit an diesem Ort. Alle Messungen werden anonym an die Datenbank von „Globe at Night“ gesendet, ein internationales Citizen-Science-Projekt, das seit 2006 die Lichtverschmutzung weltweit aufzeichnet. Aus den Daten entstehen Karten, die die Helligkeitsverteilung und ihre Entwicklung aufzeigen. Wissenschaftler können diese Daten nutzen, um Aussagen über die Veränderung der Lichtverschmutzung zu treffen. Mittelfristig sollen auf Basis der Forschungsergebnisse Lösungsansätze für moderne und „nachtschonendere“ Beleuchtungskonzepte entwickelt werden.

## Daten auf Weltreise

Im Jahr 1992 kenterte ein Containerschiff aus Hongkong im Nordpazifik. Über Bord gingen dabei Badewannentiere aus Plastik: Quietscheenten, Biber, Schildkröten und Frösche – 29.000 Stück! Das Unglück hatte aber auch etwas Gutes: Getrieben von Wind und Strömungen, landete der Badespaß an verschiedenen Küsten und wurde dort von Spaziergängern eingesammelt. Die Fundorte dieser sogenannten Drifter gaben Aufschluss über Reiserouten und -zeiten der Spielzeuge, wodurch vor allem der US-amerikanische Ozeanograph Curtis Ebbesmeyer Erkenntnisse über Strömungsverhältnisse in den Weltmeeren gewinnen konnte. Ihm kam zupass, dass er nach einem vorherigen ähnlich getretenen Schiffsunfall ein Netzwerk von Strandgutsammlern gründete, das ihm nun fleißig Daten lieferte. Eine der spannendsten Erkenntnisse: Die Badetiere waren vom Pazifik in den Nordatlantik getrieben. Und wer weiß, vielleicht findet sich auch nach 30 Jahren die eine oder andere Ente irgendwo auf der Welt wieder. Plastik hält sich bekanntlich lange.

## 4 Die volle Kraft der Rechner

Um der Wissenschaft zu helfen, reicht es bisweilen aus, nichts zu tun. Etwa in der Kaffeepause: Denn wer seinen Rechner, sein Tablet oder Smartphone gerade nicht nutzt, kann diese auch die Daten verschiedener astronomischer Instrumente nach Signalen der Neutronensterne, also den Überresten explodierter Sterne durchforsten lassen. „Einstein@Home“ nennt sich das Rechenprojekt des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik in Hannover und der University of Wisconsin-Milwaukee. Die Entdeckung neuer Neutronensterne hilft den Astronomen, die Entstehung und das Leben von Sternen besser zu verstehen. Das Ziel: die erste direkte Messung von kontinuierlichen Gravitationswellen, die diese schnell rotierenden Sterne abstrahlen, wenn sie nicht vollkommen rund sind. Diese Krümmungen in der Raumzeit wurden von Albert Einstein vor 100 Jahren vorausgesagt und 2015 erstmals nachgewiesen. Rund 500.000 Freiwillige haben auf der Plattform bereits die Galaxis durchsucht und dabei mehr als 80 Neutronensterne entdeckt.



**Präzise hingeschaut**  
Wer ist mit wem wirklich verwandt? Der OneZoom-Baum liefert darüber neue, elementare Erkenntnisse

# Zoom ins Leben

Wer weiß schon, dass der gemeinsame Vorfahre der Menschen und der Stieleiche vor 2,15 Milliarden Jahren lebte? Und dass Pilze näher mit Tieren als mit Pflanzen verwandt sind? All das geht aus einem neuen virtuellen Lebensbaum hervor.

die evolutionären Beziehungen zwischen verschiedenen Arten oder anderen Einheiten darstellen, wurde mir plötzlich klar: Ein interaktiver Entdecker von riesigen Bäumen könnte mit einer Kombination aus Zoomen und fraktalen Objekten, die ich im Mathematikunterricht kennengelernt hatte, realisiert werden. So können einzelne Äste auf jeder beliebigen Ebene und in jedem Maßstab betrachtet werden.“



*Mir war nicht klar, dass fast genauso viele Vogelarten wie Eidechsen und Schlangen existieren: jeweils etwas mehr als 10.000.“*

Yan Wong

**W**er auf [www.onezoom.org](http://www.onezoom.org) eine Spezies in das Suchfeld eingibt, Mensch etwa, erlebt einen dramatischen Flug. Denn die interaktive Karte rast in Höchstgeschwindigkeit durch den weit verzweigten Lebensbaum und damit durch die Geschichte der Evolution. Vorbei an ornamental gewundenen Ästen und Zweigen, vom Ursprung des Lebens vor etwa 3,8 Milliarden Jahren bis zum heutigen Tag. Schließlich stoppt sie an einem Ast, auf dem das Bild eines Menschen in einem grauen Blatt hinterlegt ist. Zoomt man heraus, sind Blätter mit Bildern von Schimpansen und Gorillas zu sehen. Man erfährt: Der letzte gemeinsame Vorfahre von Mensch und Schimpanse lebte vor etwa fünf Millionen Jahren im Neogen, der geologischen Periode vor unserer heutigen.

### Google Earth der Biologie

Der interaktive Lebensbaum ist so etwas wie ein „Google Earth der Biologie“ und stammt von den britischen Forschern James Rosindell und Yan Wong. Mit ihm stellen der mathematische Biologe und der Evolutionsgenetiker erstmals einen erforschbaren Baum aller bekannten Lebewesen mit Bildern und allen evolutionären Zusammenhängen dar. Das Blatt, in dem die jeweilige Art aufgeführt wird, erscheint in grüner Farbe, wenn die Spezies nicht vom Aussterben bedroht ist. Rot steht für eine gefährdete Art. Die meisten Blätter sind jedoch grau, da nicht bekannt ist, ob diese Arten bedroht sind oder nicht.

Die Idee für den Lebensbaum kam Rosindell an einem Tag im Frühling 2011, als er das Haus von Charles Darwin besuchte. Sein Freund Luke Harmon, mit dem er durch die Graftschaft Kent südöstlich Londons spazierte, war überzeugt, dass ihnen auf Darwins Pfaden irgendein Geistesblitz käme. „Ich war skeptisch“, erinnert sich Rosindell. „Aber als Luke später erklärte, wie schwierig es sei, große Bäume zu untersuchen, die

um den ganzen Baum abzuspeichern. Auch hier galt es, maßgeschneiderte Werkzeuge mit der entsprechenden Rechenleistung zu entwickeln sowie einen speziellen Computercode für das Lesen und Abgleichen der mehrere Gigabyte großen Dateien.

Wer in dem Baum recherchiert, kann leicht in die Evolutionsgeschichte eintauchen – und dabei auf immer neue interessante Verwandtschaften stoßen. Als Evolutionsgenetiker waren Yan Wong viele Zusammenhänge bereits bekannt. Er kannte beispielsweise eine Studie aus dem Jahr 2001, die besagt, dass Nilpferde die nächsten Verwandten von Walen und Delfinen sind. Genauso war ihm die inzwischen als anerkannt geltende familiäre Nähe zwischen Pilzen und Tieren geläufig. Dennoch findet er auch Überraschendes im OneZoom-Baum: „Mir war nicht klar, dass fast genauso viele Vogelarten wie Eidechsen und Schlangen existieren: jeweils etwas mehr als 10.000“, erzählt er. „Da sie eng miteinander verwandt sind, bedeutet dies, dass sich vor etwa 300 Millionen Jahren der eine Zweig des Baumes zu Eidechsen und Schlangen und der andere zu Vögeln, Schildkröten, Krokodilen und Dinosauriern entwickelt hat. Aber beide Zweige haben am Ende fast genau die gleiche Anzahl lebender Arten hervorgebracht!“

### Seltsam, farbenfroh und überraschend

James Rosindell und Yan Wong haben durch den OneZoom-Baum 2,2 Millionen Spezies kennengelernt. Ob sie im Laufe ihrer Arbeit darunter Lieblingsarten gefunden haben? „Schwierig zu beantworten“, darin sind sich beide einig. „Ich mag das Seltsame und das Bunte; zum Beispiel die Pfeilgiftfrösche, die Blauringkraken und die fleischfressenden Pflanzen“, sagt Rosindell schließlich. Und Wong gibt mit seiner Antwort gleichzeitig einen Tipp zur Recherche im Lebensbaum: „Ctenophoren! Einige sehen aus wie seltsame Plattwürmer, andere wie leuchtende Diskokugeln und wieder andere wie schimmernde Bänder. Es gibt sogar einige Arten, die an fleischfressende Plastiktüten erinnern. Dazu finden sich einige unglaubliche Videos im Internet, in denen eine dieser Arten das scheinbar unmögliche Kunststück vollbringt, eine andere zu verschlucken, die größer ist als sie selbst.“

[www.onezoom.org](http://www.onezoom.org)

# Schönes altes Peking

Glitzernde Hochhäuser und schmale Hutongs mit Wohnhöfen – Chinas Hauptstadt Peking vereint Gegensätze. Doch keine Moderne ohne Vergangenheit. Ein Streifzug durch das Beijing der Dynastien.

**Wandeln auf Pekings Pfaden**  
900 Paläste und 9.000 Räume umfasst die Verbotene Stadt, seit 1987 UNESCO-Weltkulturerbe. Sie gilt als größte Kaiseranlage der Welt

**D**ie Morgensonne schickt goldenes Licht über die Verbotene Stadt in Pekings Zentrum, Dächer und Kuppeln leuchten gelb, Wände strahlen rot. Noch ist es still auf dem Tian'anmen-Platz, dem Platz vor der Verbotenen Stadt, auf dem Mao Zedong 1949 die Volksrepublik China ausrief. In wenigen Minuten werden Touristen aus aller Welt in das Labyrinth aus Terrassen, Höfen und Hallen strömen und Pekings Historie erkunden. Die Verbotene Stadt nahm mit der Ming-Dynastie 1420 ihren Anfang und endete 1912 mit der Qing-Dynastie und der Ausrufung der Republik China.

In der „Halle der höchsten Harmonie“ können Besucher sich beim Anblick des Drachenthrons vorstellen, wie einst Krönungen, Taufen und Geburtstage gefeiert wurden. Gärten oder der Sommerpalast lassen an das Leben der Kaiserinnen und Konkubinen denken. Und in der „Halle zur Bildung der Gefühle“ fragt man sich vielleicht, wie es dem jeweiligen Kaiser in der Verbotenen Stadt ergangen sein mag. Denn hierin konnte sich das jeweils amtierende Oberhaupt zurückziehen, wenn es einmal ganz für sich sein wollte. Woran sich später Chinas letzter Kaiser erinnert haben mag? Aisin Gioro Pu Yi bestieg 1908 als Zweijähriger den Thron, und in den Folgejahren mussten alle, die ihm begegneten, Eunuchen, Lehrer, Köche und Berater, darunter sein Vater, vor ihm einen Kotau vollführen. Sie warfen sich also in Demut nieder und berührten mit der Stirn mehrmals den Boden.

#### Hübsch und kaiserlich

Die Verbotene Stadt gehört seit 1987 zum Weltkulturerbe der UNESCO und umfasst nahezu 900 Paläste und 9.000 Räume. Sie gilt als größte Kaiseranlage der Welt, wer sie erkundet, spürt anschließend seine Füße. Da tut es gut, eine Pause einzulegen – am besten im Jingshan-Park, der aus der Erde aus dem Wassergraben rund um die Verbotene Stadt besteht und auf einer Anhöhe direkt gegenüber des Nordtors thronet. Früher diente der Park dem Hofstaat als Ort der Ruhe, heute sind es vor allem Touristen, die sich hier eine Auszeit gönnen. Es ist malerisch schön: Im weitläufigen Grün streben fedrige Zypressen und Kiefern in den Himmel, und auf jedem der fünf Gipfel des Parks erhebt sich ein Pavillon. ▶

# LOS GEHT'S!

Entdecken, staunen und schlemmen in Peking

Der **Olympiapark „Olympic Green“** wurde 2008 für die Olympischen Sommerspiele in Peking ungefähr acht Kilometer von der Verbotenen Stadt entfernt errichtet. Am bekanntesten ist das Vogelnest genannte Nationalstadion, in dem die schillernden Eröffnungs- und Abschlussfeierlichkeiten stattfanden. Außerdem das Nationale Schwimmzentrum mit seiner Fassade, die an Seifenblasen erinnert. Um das olympische Dorf herum erstreckt sich ein Wald, sodass der Besuch der ehemaligen Sportstätte zu einem Ausflug ins Grüne wird.

1 Guojiatiyuchang S Rd,  
Chao Yang Qu



Kein Besuch in Peking ohne Pekingente – vorausgesetzt, man isst nicht nur pflanzliche Kost. Die besten Pekingenten der Stadt soll es im Restaurant **„DaDong Roast Duck“** geben. Das Lokal ist nach seinem Gründer mit dem Spitznamen Da Dong benannt, seine gebratene Ente heißt „SuperLean“ (酥不膩). Das Pekingentenrestaurant ist so berühmt, dass es sogar in dem Klassiker unter den Reiseführern, „1000 Places To See Before You Die“ von Patricia Schultz, als Vorschlag für die persönliche Bucket List aufgeführt wird.

Jinbao St. 88,  
Dongcheng



**Mutianyu** heißt der Abschnitt der Chinesischen Mauer, der sich ungefähr 70 Kilometer von Peking entfernt befindet und als der am besten erhaltene gilt. Er liegt inmitten grüner Berge und ist mit Zinnen und Wachtürmen besetzt. Wer mag, fährt mit einer Seilbahn hinauf und rodeln nach dem Besuch

zurück ins Tal. Ansonsten gilt es 4.000 Stufen zu bewältigen. Das gleichnamige, unweit gelegene **Dorf Mutianyu** bietet sich für einen Ausflug mit Restaurantbesuch an.

Mutianyu Village,  
Huairou District



2



**Jingshan-Park**  
Auf jedem der fünf Parkgipfel lugt ein Pavillon hervor



**Rein ins Geschehen**  
Gongjian Hutong – immer prall mit Leben gefüllt und ein Ort guter Küche

Die spektakulärste Aussicht über Peking genießt man vom „Pavillon des immerwährenden Frühlings“ aus, Wanchunting genannt. Mit 43 Metern ist er der höchste Punkt der Hauptstadt, und bei klarem Wetter schweift der Blick über die schnurgerade Nord-Süd-Achse der Stadt, die als Rückgrat des alten Pekings gilt. Alle wichtigen Gebäude wie die kaiserlichen Paläste und Tempel hingen von dieser Straße ab. Direkt um den Jingshan-Park herum breiten sich hingegen wie ein weitläufiger Teppich die vielen Hutongs aus, die kleinen Gassen, die für Autos oder Pferddekutschen zu schmal sind. In ihnen lebte das einfache Volk in offenen Wohnhöfen, der Zugang zum Kaiserpalast war ihnen verwehrt, daher der Name Verbotene Stadt.

In einer dieser Straßen versteckt sich das Restaurant „Huangjia Bingjiao Xiaoyuan“.

**Wanchunting**  
Der höchste Punkt der chinesischen Hauptstadt erlaubt einen Rundumblick



Es ist bekannt für einfache, aber authentische Pekinger Gerichte – wie die Baozi genannten und mit Gemüse oder Fleisch gefüllten Kartoffelklöße. Früher befand sich hier außerdem der Eiskeller der Verbotenen Stadt, die Palastköche bewahrten in ihm Eis zum Kühlen von Lebensmitteln auf. Noch heute können Gäste in den mehrere Meter tiefen Raum blicken, in dem nun Weine kalt gestellt werden. Das Restaurant ist zwar etwas schwer zu finden, doch ein Abstecher lohnt sich. Am besten in der Gasse Gongjian Hutong nach einer rot lackierten Eingangstür mit braunen Türknäufen und Lampionschmuck suchen!

### Wiederentdeckung der Langsamkeit

Gegenüber des Jingshan-Parks am nördlichen Ende der Mittelachse der Innenstadt erhebt sich der Trommelturm als weiteres Wahrzeichen des alten Pekings. Das trutzige, oxsenblutrot gestrichene Gebäude wurde in der frühen Ming-Dynastie Anfang des 15. Jahrhunderts errichtet und erzählt nicht nur davon, wie hier, in seiner Nähe, nachts die Stadttore geschlossen wurden. Sondern auch von langsam tickenden Uhren im historischen China. Damals waren Glocken und Trommeln zunächst zeremonielle Musikinstrumente, dann wurden sie zur Ansage der Zeit genutzt. Sie schlugen nicht stündlich wie im Westen, sie waren nur alle zwei Stunden zu hören, sechsmal am Tag, sechsmal in der Nacht.

Mit dieser Geschichte lädt der Trommelturm auch im quirligen Peking der Gegenwart Besucher dazu ein, die Langsamkeit vergangener Zeiten für sich neu zu entdecken. Und in vielleicht gemächlicherem Tempo den Platz an den Türmen zu erkun-

**Trommelturm**  
Ort der Ruhe inmitten des quirligen Pekings



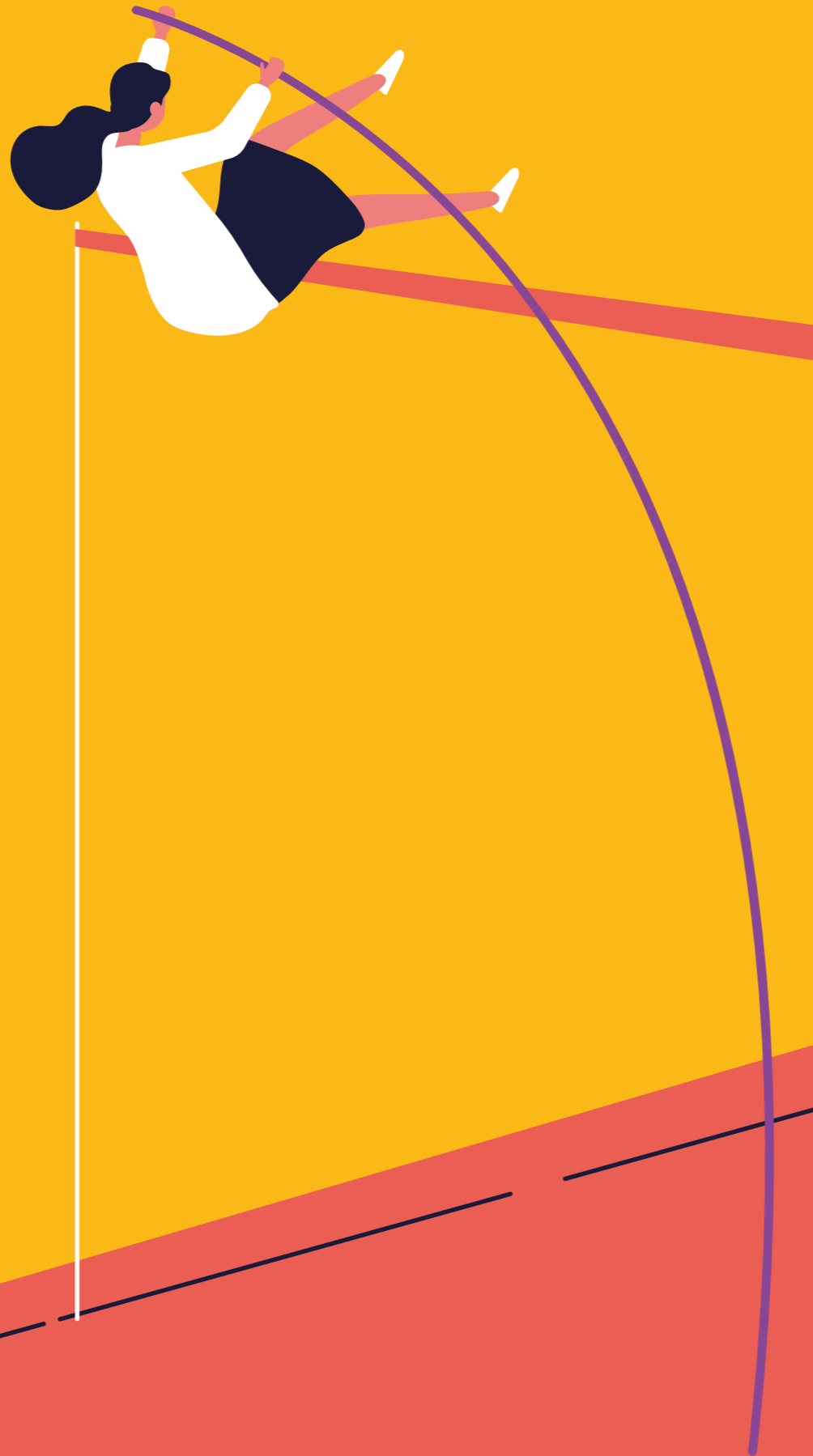
den, auf dem früher Kaufleute Kräuter feilgebieten haben und heute Pekinger Thai-Chi-Übungen machen. In der Wudaoying Hutong, einer hippen Straße nicht weit vom Konfuziustempel entfernt, trifft schließlich das neue auf das alte China. Ein westliches Café reiht sich an das nächste, es gibt ein mexikanisches und ein griechisches Lokal, direkt neben Geschäften mit traditionellem Kunsthandwerk, in denen es etwa handgefertigtes Katzenporzellan zu kaufen gibt. 欢迎来到北京 – herzlich willkommen in Peking!

### ! EPPENDORF IN SHANGHAI

Eppendorf beschäftigt in der Marktregion China aktuell 270 Mitarbeiter, von denen 135 in Shanghai arbeiten, der Hauptgeschäftsstelle des Unternehmens. Die Beschäftigten der Bereiche Vertrieb, Service, Marketing, Supply Chain, IT – und einige mehr – haben ihre Einsatzorte in der Hauptverwaltung, im Kalibrierungszentrum sowie in den Lagern. Der 2019 neu bezogene, 1.620 Quadratmeter große Standort befindet sich im 10. Stock eines Bürokomplexes mit modernen, offen gestalteten Büros – zum Teil mit bodentiefen Fenstern für einen weiten Blick auf das geschäftige Treiben der 26 Millionen-Einwohner-Stadt.



# Lektionen aus dem „echten Leben“



**A**ls ich meine Dauerstelle als Professorin aufgab, um eine Anstellung außerhalb der Hochschule anzunehmen, dachte ich, ich hätte den schwierigen Teil hinter mir: die Entscheidung, die Welt, die viele Jahre mein Zuhause war, zu verlassen. Auf den Kulturschock und die Verwirrung, die mich in meinem neuen Umfeld, der Wissenschaftspolitik, erwarteten, war ich nicht vorbereitet. In den 17 Jahren, die seitdem vergangen sind, habe ich gesehen, dass ich längst nicht die Einzige bin, die mit diesem Wechsel ringt. Unabhängig vom Karrierestand erfordert das Verlassen der akademischen Welt eine gewisse Umstellung. Für Menschen, die wie ich diesen Schritt erst spät in ihrer Karriere gewagt haben, nach Jahrzehnten als etablierte Akademiker, kann es noch schwieriger sein. Im Voraus zu wissen, was einen erwartet, kann den Schock des Wechsels in die Welt außerhalb der Hochschule deutlich mildern. Meine Erkenntnisse:

## **Sie stehen nicht mehr im Mittelpunkt, und Sie haben einen richtigen Vorgesetzten.**

Als etablierter Wissenschaftler können Lehre und das Leiten einer Forschungsgruppe Ihre Welt in ein solipsistisches Universum verwandeln, in welchem Sie das Sagen haben. Die meisten Studierenden sind aufmerksam und umgänglich, ganz gleich, was sie wirklich denken. Der Dekan und der Abteilungsleiter sind zwar im weiteren Sinn Ihre Vorgesetzten; im

Allgemeinen wollen sie jedoch, dass Sie sich auf Ihre eigenen Ideen konzentrieren, um Fördermittel und Prestige einzubringen.

Im Gegensatz dazu ist außerhalb der Hochschule die Zusammenarbeit mit einem gemeinsamen Ziel wesentlich wichtiger als die Ideen eines Einzelnen. Dies trifft sogar auf hohe Führungspositionen zu. Es gilt, Ziele zu erreichen und Beziehungen zu pflegen – Sie können sich nicht ausschließlich Ihren eigenen Interessen widmen. An einen formellen Vorgesetzten muss man sich eventuell gewöhnen, man muss dafür offen sein. Vorgesetzte können Unterstützung leisten, die Universitätsstrukturen nicht bieten.

**Sie haben nicht annähernd genügend Zeit, um die Ihnen wichtige Hintergrundarbeit zu leisten.** Vollständigkeit und gründliche Überprüfung sind die Wahrzeichen eines ernsthaften Wissenschaftlers. In der akademischen Forschung können Sie sich in der Regel die Zeit nehmen, die Sie für Ihre Hintergrundforschung benötigen, sowie mit Kollegen sprechen und in Ruhe nachdenken, bevor Sie eine Entscheidung treffen oder publizieren. In der freien Wirtschaft hingegen haben Sie vielleicht 30 Minuten, um eine Antwort zu formulieren – eine besonders harte Lektion für mich. Ein weiser Rat eines jüngeren, aber erfahreneren Kollegen half mir enorm: Manchmal müsse man einfach auf sein Inneres hören und Feierabend machen.

## **Der Sommer ist nichts Besonderes.**

Nach einem langen akademischen Jahr ruft der Sommer ein besonderes Gefühl hervor. Man kann sich sammeln und neu beginnen – die Zeit, um zu

schreiben, Ideen zu entwickeln, vielleicht ein paar Monate lang den Ablenkungen der Universität zu entfliehen. Außerhalb der Hochschule besteht der Sommer in der Regel aus drei weiteren Monaten am Arbeitsplatz. Es gibt zwar Urlaub, doch im Großen und Ganzen geht die Arbeit zwölf Monate im Jahr ununterbrochen weiter.

## **Es gibt keine Festanstellung.**

Das ist nicht einfach! Viele in der Professorenschaft schätzen die Garantie einer lebenslangen Festanstellung. Dies zu verlassen, kann sich für ehrgeizige Menschen mit guter Arbeitsmoral als durchaus befreiend herausstellen. Arbeitgeber wollen starke, kreative Mitarbeiter behalten, und sie sind sich bewusst, dass der Einzelne nicht unbedingt sein ganzes Leben in einer Firma verbringt. Das bedeutet, dass Organisationen langfristigen, leistungsstarken Arbeitnehmern loyal gegenüberstehen und sie dementsprechend gut behandeln. Und falls Ihnen die Arbeit nicht zusagt oder Sie sich nicht wohlfühlen, gibt es keinen Grund zum Bleiben.

Falls Sie den Sprung in die Welt dort draußen wagen, nehmen Sie sich die Zeit, sich zu akklimatisieren. Wahrscheinlich erwarten Sie zunächst einige Überraschungen, aber warten Sie, ob es besser wird! Und wenn Sie dieser Artikel davon überzeugt, dass die Hochschullaufbahn die richtige für Sie ist und dass Sie dort am besten gedeihen, so ist dies ebenfalls ein Gewinn. ■

*Barbara A. Wanchisen ist Vorstandsvorsitzende der Behavioral, Cognitive, and Sensory Sciences der National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine in Washington, D. C., USA.*

Science  
AAAS

i DIE QUELLE

Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Science“ vervielfältigt, in der dieser Beitrag erstmals am 4. Januar 2019 in der Rubrik „Arbeitsleben“ veröffentlicht wurde.

Diese Übersetzung ist keine offizielle durch die „American Association for the Advancement of Science (AAAS)“-Mitarbeiter und wird von AAAS auch nicht als Original anerkannt. In entscheidenden Fällen verweisen wir auf die offizielle englischsprachige Version, die ursprünglich von der AAAS veröffentlicht wurde.

# Einblicke ins Labor

Die Illustrationen der Biologin Katarina Liberatore zeigen detailgetreu und facettenreich, wie vielfältig weibliche Forschungsarbeit ist.

**W**er und was kommt uns in den Sinn, wenn wir an eine Wissenschaftlerin denken? Als Katarina Liberatore ihr Biologiestudium absolvierte, wollte sie ihre Laborkolleginnen so authentisch wie möglich darstellen, um stereotype Bilder eines wissenschaftlichen Labors zu widerlegen und gleichzeitig ein breiteres Publikum auf Frauen in MINT-Berufen aufmerksam zu machen. Ihr Ziel war es, einen Einblick ins Labor zu geben, wie sie es sah: Frauen in Aktion.

Nachdem Liberatore ihre Laborkolleginnen gezeichnet hatte, stellte sie ihre Illustrationen auf Instagram aus und freute sich über das positive Feedback und die Unterstützung von Wissenschaftlern aus der ganzen Welt. „Da visuelle Darstellungen wesentlich für die Gestaltung von Erwartungen sind, glaube ich, dass es von entscheidender Bedeutung ist, Frauen aus allen Bereichen der MINT-Fächer darzustellen“, so die künstlerisch begabte Biologin. Sie ist jetzt Doktorandin an der Weill Cornell University, und als Kollegin in der MINT-Branche möchte sie ihre Geschichten durch ihre Kunst teilen. „Ich schaffe einen unterstützenden Raum, um eine größere Gemeinschaft von Wissenschaftlerinnen aufzubauen“, meint Liberatore.

Weitere eindrucksvolle Laborillustrationen von Wissenschaftlerinnen bei der Arbeit finden Interessierte auf Instagram:

[instagram.com/fiddleheadartdesign](https://www.instagram.com/fiddleheadartdesign)



## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Eppendorf SE, Barkhausenweg 1, 22339 Hamburg, Germany, **E-Mail:** [magazine@eppendorf.com](mailto:magazine@eppendorf.com) **Redaktionsteam:** Svenja Sterneberg (Projektleitung), Tanja Musiol u. a. **Korrektur:** Redaktionsteam **Verleger:** Studio ZX GmbH – Ein Unternehmen der ZEIT Verlagsgruppe, Speersort 1 (Pressehaus), 20095 Hamburg, Germany **Geschäftsführung:** Dr. Mark Schiffhauer, Uta Schwaner **Projektleitung:** Jasmin Reuter **Chefredakteurin:** Natasa Ivakovic **Autoren:** Ursula Barth-Modreker, Cornelia Heim, Carola Hoffmeister, Julia Ippisch, Kristina Kara, Tobias Lenartz, Carolin Simon **Schlussredaktion:** Katrin Weiden **Art Director:** Karin Mantel **Layout:** Lisa Natrup **Fotoredakteurin:** Katrin Dugaro Carrena **Druck:** MOD Offset GmbH **Bildnachweis:** Titelbild: Adobe Stock; S. 2–3: oneZoom.org, Getty Images, iStock, Beate Heinemann, Plan International, Eppendorf SE; S. 4–5: Getty Images, iStock; S. 6–7: Picture Alliance; S. 8–9: Picture Alliance, Pasha van Bijlert/Naturalis; S. 10–11: Freepik; S. 12–13: Getty Images; S. 14–15: privat, David Ausserhofer im Auftrag von DIFE, Shutterstock; S. 16–19: Adobe Stock; S. 20–23: iStock, Freepik, Klaudia Taday; S. 24: PR, Freepik; S. 25–27: Plan International, Cordula Richter, Freepik; S. 28–29: Eppendorf SE; S. 30–31: Freepik, youtube.com/NileRed; PR, Eppendorf SE; S. 32: Eppendorf SE, Freepik; S. 33–35: Amber L. Alhadeff / [www.alhadefflab.com](http://www.alhadefflab.com), Monell Chemical Senses Center & Department of Neuroscience, Greg Benson, Freepik; S. 36–37: CERN; S. 38–39: rightlivelhood.org; Stina Stjernkvist; S. 40–41: Getty Images; S. 42–43: oneZoom.org, Freepik; S. 44–47: iStock, PR, alamy; S. 48–49: Shutterstock; S. 50–51: Illustrationen Katarina Liberatore **Markenhinweise:** Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, VisioNize®, Eppendorf Xplorer® and Move IT® are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany. eLABJournal® is a registered trademark of Bio-ITech BV.



# Accelerate Your Research

## Smartes Zentrifugieren mit Ihrer neuen Centrifuge 5910 Ri

Die Centrifuge 5910 Ri kombiniert hohe Kapazität und Leistung mit Ergonomie und einer kompakten Stellfläche. Sie verfügt über eine intuitive VisioNize®-Touchscreen-Nutzeroberfläche und ein hochmodernes Temperaturmanagementsystem.

Sie bietet herausragende Vielseitigkeit durch 10 verschiedene Rotoren und das universelle Rotorkonzept.

Erfahren Sie mehr: [www.eppendorf.com/accelerate-your-research](http://www.eppendorf.com/accelerate-your-research)



[www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)

Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design and VisioNize® are registered trademarks of Eppendorf SE, Hamburg, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2022 by Eppendorf SE.

