Off BENCH

 $\frac{01}{23}$

The Eppendorf - LifeScienceStyle Magazine

EINE FRAGE DER DEFINITION

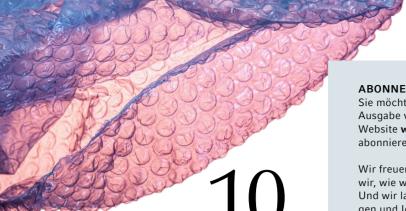
Ein Glossar für wissenschaftliche Begriffe beseitigt Unklarheiten – und fördert gegenseitiges Verständnis

HINTER DER LINSE

Martin Oeggerli setzt kleinste Tiere und Objekte in Szene. Seine Fotos erklären uns die Natur

Mit Kreativität zu neuen Lösungen

eppendorf



ABONNEMENT UND FEEDBACK

Sie möchten sicherstellen, dass Sie keine neue Ausgabe verpassen? Besuchen Sie bitte die Website 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 <









24 Hören, lesen – ausprobieren Empfehlungen zum Thema Kreativität.

INSPIRING SCIENCE

- 4 Kurz gefasst Nachrichten aus der Wissenschaft.
- 6 Neue Ansichten aus dem All Das James-Webb-Weltraumteleskop liefert präzise Aufnahmen entfernter Galaxien. Vier Beispiele.
- 10 Kribbeln im Kopf
 Bestimmte Geräusche können ein wohliges Gefühl
 erzeugen. Was hinter dem Phänomen ASMR steckt.
- 12 Meister der Vielseitigkeit
 Pilze haben enormes Potenzial. In der Wissenschaft
 und Wirtschaft gelten sie als Treiber von Innovationen.
- 14 Eindeutig mehrdeutig
 Für mehr Klarheit: Forschende weltweit haben ein
 Glossar zu wissenschaftlichen Begriffen erstellt.

DOSSIER

16 Kreativität gewinnt Trotz aller KI-Fortschritte ist intellektuelle Fantasie gefragter denn je. Was sie einzigartig macht.

INSIDE EPPENDORF

- 26 Mehr drin dank epMotion® Völlig automatisiert erledigt epMotion Routine-aufgaben. Im Labor entstehen so neue Kapazitäten.
- 28 Neue Plattform

 Auf der Eppendorf Website "Your Project Matters"
 bekommen Forschende und ihre Projekte ein Gesicht.
- 30 Lab Lifestyle
 Wissen und Unterhaltung fürs Labor.
- 32 Neues von Eppendorf
 Nachrichten aus dem Unternehmen.

KLUGE KÖPFE

33 Die Brückenbauerin
Ann Kennedy vereint Biologie und mathematische
Formeln. Ein Porträt über die Eppendorf Preisträgerin.



- 36 Wechselwirkungen
 Der Klimawandel beeinflusst auch die Bildung
 von Wolken. Wie, das untersucht Bjorn Stevens.
- 38 Kleine Wesen ganz groß

 Martin Oeggerli zeigt Kleinstlebewesen in ihrer
 ganzen Pracht. Über die Kunst seiner Fotos.

EXPLORING LIFE

- 40 Damit es allen schmeckt
 Klimawandel fängt beim Essen an. Was auf den
 Speiseplan gehört und was besser nicht.
- 42 Die Macht der Stimme Oliver Niebuhr über stimmliches Charisma.
- 44 Kunst in Paris
 Auf den Spuren von Claude Monet.
- 48 Karrieresprünge Gastbeitrag aus dem Magazin "Science".
- 50 Botanik in Bildern
 Pflanzenillustrationen seit dem Jahr 1935.
- 51 Impressum

i Liebe Leserin, lieber Leser,

Künstliche Intelligenz (KI) ist für viele Überraschungen gut. Es wird so viel an ihr geforscht, dass laufend Fortschritte vermeldet werden. So ist es gar nicht lange her, als das kalifornische Unternehmen OpenAl eine neue Version seines Chatbots ChatGPT vorgestellt hat. Das Programm beantwortet unsere Fragen jetzt also noch besser. Dem System unterlaufen aber nach wie vor Fehler. Der kritische Blick auf seine Sicherheit und Verlässlich-



keit ist daher bei aller Euphorie berechtigt.

KI kann auch Bilder malen. Aber ist sie deshalb gleich kreativ? Kann sie selbst völlig abstraktes Neuland betreten oder nur Ergebnisse aus enormen Datenmengen generieren? Mit dieser großen Frage befassen sich viele Forschende – und wir uns auch in dieser "Off the Bench"-Ausgabe.

In unserem Dossier lesen Sie, was das menschliche Gehirn dazu befähigt, wirklich neu zu denken. Und es mag nachvollziehbar sein, dass einige Menschen kreativer sind als andere – kreatives Denken im Alltag kann man aber mithilfe verschiedener Techniken fördern. Besonders ans Herz legen möchte ich Ihnen das Interview mit Kreativitätsforscher Sebastian Kernbach ab Seite 20. Er geht nämlich auf die besonderen Bedürfnisse von Forschenden ein, die selbst immer wieder auf neue Lösungsansätze kommen müssen.

Ganz bestimmt kann Künstliche Intelligenz nicht so eindrucksvolle Bilder von Kleinstlebewesen erstellen wie Martin Oeggerli mit seinem Rasterelektronenmikroskop. In seinen Bildern erscheinen Milben wie riesige Monster. Wir sprachen mit dem Forscher und Fotografen über seine Leidenschaft, die ihm den renommierten Lennart Nilsson Award einbrachte.

Letztlich reisen wir doch alle – beruflich oder privat – gedanklich gern ins Unbekannte. Das macht uns Menschen aus. Heute – und hoffentlich auch in Zukunft.

Eine inspirierende Lektüre wünscht Ihnen

Ca com Telf

Eva van Pelt Co-Vorstandsvorsitzende

www.eppendorf.com/otb <

SSN 2625-1116

INSPIRING SCIENCE

Wissenshäppchen





Der Mix macht's!

Je ausgewogener die Geschlechterverteilung in Forscherteams, desto besser sind die Ergebnisse und desto häufiger werden diese in anderen Publikationen zitiert. Das fanden Forschende um Brian Uzzi von der Northwestern University in Evanston im US-Bundesstaat Illinois heraus. Sie untersuchten 6,6 Millionen Publikationen, die in den letzten 20 Jahren in rund 15.000 Fachzeitschriften erschienen waren. Dabei analysierten sie die Zusammensetzung von Teams in der medizinischen Forschung. Weshalb gemischtgeschlechtliche Gruppen besser abschneiden als rein männliche oder rein weibliche Teams, müsse noch erforscht werden. Ein besserer Informationsaustausch sowie unterschiedliche Perspektiven auf Forschungsfragen könnten ausschlaggebend sein.



Strom aus dem Weltall

Die zunehmende Energieknappheit auf der Erde erfordert schnelles Handeln – und führt zu immer neuen Ideen. So will die Europäische Weltraumorganisation ESA mit dem Projekt "Solaris" Solarstrom im Weltall gewinnen und von dort als Mikrowellen zur Erde schicken. Was kühn klingt, wird konkreter: Die ESA investiert zunächst 65 Millionen US-Dollar in eine entsprechende Machbarkeitsstudie. "Solaris ist ein futuristisches Projekt. Falls es funktioniert, wäre dies ein Meilenstein beim Klimaschutz sowie für die Energieunabhängigkeit", sagte ESA-Chef Josef Aschbacher anlässlich des World Economic Forum im Januar in Davos.



85 Jahre

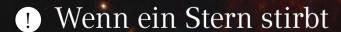
lang gingen Forschende der Harvard University dieser Frage nach: "Was braucht es für ein glückliches Leben?" Dafür begleiteten sie eine Gruppe von 724 Männern aus Boston und mehr als 1.300 ihrer Nachkommen über drei Generationen hinweg. Ein wesentlicher Faktor sind positive Bindungen zu anderen Menschen. Mit guten Freunden lebt es sich im Alter von 80 Jahren geistig und körperlich am gesündesten, besagt die Studie.

Verbrechen verhindern

Straftaten antizipieren, bevor sie geschehen. Menschen aufhalten, bevor sie ein Verbrechen begehen. Das ist das Ziel von Predictive Policing, der "vorhersagenden" Polizeiarbeit. Der KI-basierte Ansatz ist nicht neu, wird aber immer effektiver: So schreiben Sozialwissenschaftler um Ishanu Chattopadhyay von der University of Chicago in der Fachzeitschrift "Nature Human Behaviour", ihr KI-Algorithmus könne zukünftige Verbrechen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit bis zu eine Woche im Voraus prognostizieren. Als Testobjekt diente Chicago: Die Stadt wurde in Bereiche unterteilt und anhand ihrer Historie von Gewaltverbrechen und anderen Delikten auf einer Zeitachse analysiert. Darauf basierend erstellte die KI Vorhersagen für zukünftige Verbrechen. Mit großem Erfolg: Die Treffsicherheit lag bei 90 Prozent.

Sternenbilder zum Staunen

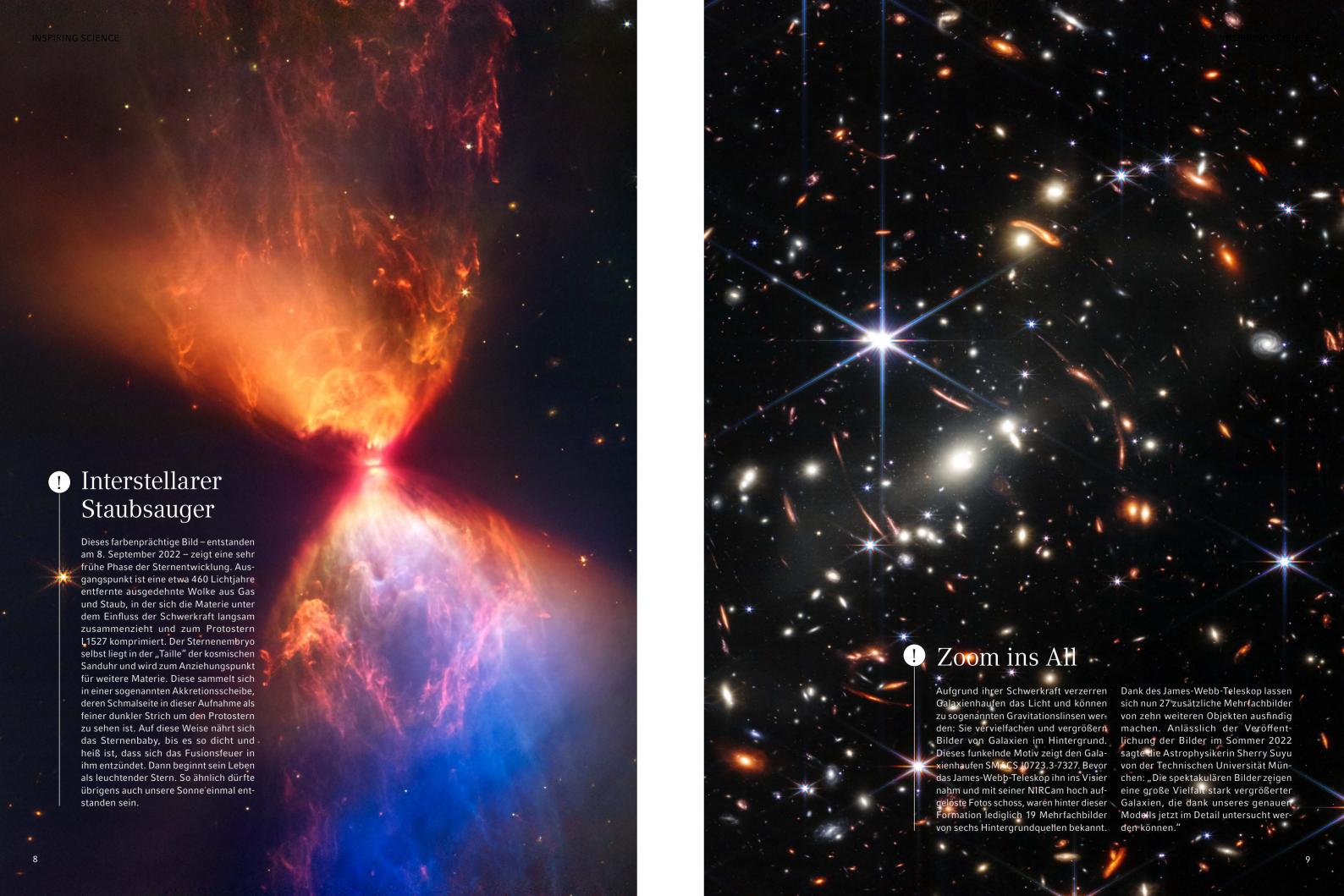
Das James-Webb-Weltraumteleskop liefert seit 2022 gestochen scharfe Ansichten aus dem All. Sie ermöglichen Forschenden ungeahnte Erkenntnisse über entfernte Galaxien – und zeigen unseren Kosmos in seiner ganzen Schönheit. Vier spektakuläre Motive.



das James-Webb-Teleskop – das bisher größte vom bläulichen zum bräunlichen Bereich zu Weltraumteleskop – 2022 gen Erde schickte. sehen ist. Dass wir detailreiche Aufnahmen Es zeigt den etwa 2.500 Lichtjahre entfernten wie diese sehen können, verdanken wir der Planetarischen Nebel NGC 3132 ("Südlicher Near-InfraRed Camera (NIRCam) des Teles-Ringnebel") in zuvor unerreichter Auflösung. kops. Da die Sensoren für uns nicht wahrnehm-Die leuchtende Wolke aus glühendem Gas und bare Wellenlängen aufzeichnen, wurden diese Staub ist das, was von einem sonnenähnlichen nachträglich durch für uns sichtbare Farben Stern am Ende seines Lebens übrig bleibt. Ver- umgewandelt. Und so ist jedes der beeindruursacher dieser Wolke ist nicht etwa der große ckenden Bilder aus dem All immer auch ein strahlende Stern in der Mitte, sondern jener Kunstwerk

Dieses Motiv gehört zu den ersten Bildern, die kleine, der links vom Zentrum am Übergang





INSPIRING SCIENCE

Gänsehaut im Gehirn

Knisterndes Lagerfeuer, raschelnde Blätter oder eine Bürste, die durchs Haar streicht: Geräusche dieser Art wirken entspannend und werden unter dem Kürzel ASMR zusammengefasst. Was es mit dem Entspannungshype der Gegenwart auf sich hat.

enn sich Craig Richard nach einem anstrengenden Tag erholen möchte, sieht er sich manchmal einen der Malkurse des inzwischen verstorbenen Moderators und Landschaftsmalers Bob Ross an. Dann hört er ihm dabei zu, wie er mit dem Pinsel über die Leinwand streicht. Genauso liebt der Professor für biopharmazeutische Wissenschaften von der Shenandoah University in Virginia das Geräusch einer Schere, die Haare schneidet, obwohl er selbst Glatze trägt. "Lange Zeit hatte ich keine Ahnung, warum mich diese Dinge entspannen, und ich wusste auch nicht, dass sie miteinander in Verbindung stehen", erinnert er sich. "Ich schätze, ich dachte einfach, ich sei ein wenig seltsam."

Sanfte Welle der Entspannung

Doch mit seiner Vorliebe für entspannende Geräusche ist Craig Richard nicht allein. Unzählige Menschen auf der ganzen Welt lieben Hörempfindungen, die ein angenehmes Kribbeln am Kopf auslösen. Es breitet sich bei manchen wie eine Welle der Entspannung über den Nacken aus und fließt die Wirbelsäule hinunter. Ein wohliger Schauer, einer sanften elektrostatischen Entladung vergleichbar. Dieses Phänomen ist unter der Abkürzung ASMR bekannt, sie steht für "Autonomous Sensory Meridian Response", Autonom. weil der Effekt ohne Zutun des Hörenden einsetzt. und sensorisch, weil das Phänomen mitunter alle Sinne anspricht. Meridiane sind in der Vorstellung der traditionellen chinesischen Medizin Körperbahnen, durch die die Lebensenergie des Körpers oder eben der wohlige ASMR-Schauer fließt. Response kennzeichnet die Antwort des Körpers auf Sinneseindrücke.

Craig Richard stieß 2013 zufällig auf ASMR: beim
Hören eines Podcasts in seiner Küche. "Damals gab es
nur wenige Informationen über das Phänomen, aber
ich war sofort fasziniert", erzählt er. "Schließlich hatte

ich es die ganze Zeit als entspannend erlebt." Also nahm er Kontakt zu der Informatikerin Jennifer Allen auf, der Frau, die den Begriff ASMR geprägt hat. Noch im selben Jahr starteten sie gemeinsam ein Forschungs-

Wohliges Kribbeln erreicht Millionenpublikum

Allen hatte das angenehme Kribbeln der Kopfhaut ebenfalls beim Hören bestimmter Dinge empfunden. Sie gründete eine Facebook-Gruppe, in der sich im Laufe der Zeit viele Fans einfanden, denen es ähnlich ging. Inzwischen gibt es kaum einen größeren Entspannungshype als die geflüsterten, geraschelten oder sogar beim Kauen erzeugten Geräusche. 2021 war ASMR der dritte meistgesuchte Begriff auf der Videoplattform YouTube. Das dort bislang beliebteste ASMR-Video wurde 33 Millionen Mal aufgerufen. Prominente wie Paris Hilton oder die US-Rapperin Cardi B erproben sich im freundlichen Flüstern vor dem Mikrofon, während unbekannte ASMR-Künstler mit ihren Clips viral gehen. Etwa Jane aus Südkorea, deren Kanal mehr als 17 Millionen Menschen folgen. Aber wie kommt es zu diesen ASMR-assoziierten

Empfindungen? Das wollen Craig Richard und Jennifer Allen herausfinden. Ein Ergebnis: "Unsere Gehirnscans zeigen, dass bestimmte Bereiche des Gehirns aktiv sind, wenn jemand ASMR und das Kribbeln erlebt", erklärt Richard, "vor allem der mediale präfrontale und der insuläre Kortex, außerdem der zum Belohnungssystem gehörende Nucleus accumbens."

Dass ASMR diese

Hirnregionen an-

dass Botenstoffe wie die Endorphine Serotonin, GABA und Oxytocin beteiligt sind. Am wichtigsten scheint Oxytocin zu sein, das beim Kuscheln freigesetzt wird und von hoher luststeigernder Wirkung ist. "Insbesondere Atem- und Flüstergeräusche machen auch virtuell die Anwesenheit eines anderen Menschen spürbar", führt Craig Richard aus. "Dadurch vermögen die ASMRSounds das Bedürfnis nach Nähe zu stillen. Vermutlich ist das ein Grund, warum ASMR während der Pandemie so belieht wurde"

Oxytocin kann auch der Grund sein, warum manche Menschen für die ASMR-Geräusche empfänglich sind, andere hingegen nicht – sich von Essgeräuschen sogar abgestoßen fühlen. "Denn wie viel Oxytocin ausgeschüttet wird, bestimmen die Gene, und hier kann die Ausprägung sehr unterschiedlich sein", sagt Craig Richard. Entsprechend gibt es bei der Vorliebe für ASMR vermutlich eine biologische Komponente. Genauso aber könnten, so Richard, eigene Lebenserfahrungen zu einer höheren Offenheit gegenüber den Geräuschen führen, ein individuelles Mindset oder auch

Angenehm – und gesund

Wer es mag, den entspannt ASMR nachweislich. "Puls und Blutdruck sinken – beides Voraussetzungen dafür, dass der Körper zur Ruhe kommt", sagt Richard, der seine Erkenntnisse auf der Internetseite asmruniversity.com zusammenträgt. Und auch Menschen mit Ängsten und Depressionen sollten ruhig einmal ausprobieren, ob ein ASMR-Video oder -Podcast etwas für sie ist. Denn die sanften Sounds könnten Angstzustände lindern oder eine dunkle Stimmung aufhellen. Noch steckt die Forschung in den Kinderschuhen. Es gibt viele offene Fragen, die Craig Richard beantworten will: "Zum Beispiel möchte ich gerne erfahren, wie ASMR auf stressbedingte Hormone wie Cortisol oder Adrenalin wirkt."

https://asmruniversity.com <

Hört sich gut an Das Rascheln von Luftpolsterfolie löst bei einigen Menschen ein angenehmes Wohlgefühl aus



Wunderwerk Pilz

Sie können giftig sein oder köstlich. Nur ein winziger Teil von ihnen ist überirdisch zu sehen. Viel größer ist ihr weitläufiges Wurzelgeflecht, das den Boden durchdringt. Pilze enthalten heilsame Substanzen und sind Grundlage vieler nachhaltiger Technologien.

von bis zu fünf Milliarden Arten aus. Einige logramm. verblüffen mit Superlativen: So ist ein Hal-Oregon das größte Lebewesen der Welt. bis zu sechs Tonnen Pilzfäden, die es zu- Eigenschaften stellen wir hier vor:

ilze sind weder Pflanzen noch Tie- Das Netzwerk dieses Pilzes erstreckt sich sammen auf eine unglaubliche Länge von

limasch im Malheur National Forest in einem Hektar Waldboden befinden sich Innovationen. Vier der vielen nützlichen

re. Sie bilden vielmehr ein eige- über eine Fläche von rund neun Quadrat- mehr als 100 Milliarden Kilometern brinnes Reich. Sie benötigen kein Sonnenlicht, kilometern – das entspricht fast 1.200 Fuß- gen können. Zum Vergleich: Der Mond stattdessen durchwuchern sie den Boden, ballfeldern. Biologen schätzen, dass der kreist in einer Entfernung von nur gut Holz und anderes Material auf der Suche Riesenpilz bis zu 8.500 Jahre alt und 380.000 Kilometern um die Erde. Ein einnach Nährstoffen von lebenden und toten 400.000 Kilogramm schwer ist. Der größ- ziger Baum kann mit bis zu 100 Pilzarten te oberirdisch sichtbare Fruchtkörper vergesellschaftet sein. Ihre Fähigkeit, Ab-Rund 120.000 Pilzarten sind derzeit wis- eines Pilzes wurde vor zwölf Jahren in fallstoffe umzuwandeln, macht die Recysenschaftlich erfasst. Ein Großteil ist aber China gefunden. Der Feuerschwamm war cling-Spezialisten nicht nur für die Wisnoch unbekannt. Forschende gehen gar fast elf Meter lang und wog über 400 Ki-senschaft, sondern auch für die Wirtschaft interessant. Manche Experten sehen in Pilze sind hervorragend vernetzt. In ihnen ein großes Potenzial für nachhaltige

Geheimnisvolle Mykorrhiza

Was wir von Pilzen wahrnehmen, sind meist nur deren Fruchtkörper an der Oberfläche. Der eigentliche Pilz, das Myzel, ist ein weitverzweigtes Geflecht aus wurzelähnlichen Fäden im Boden. Dieses geht häufig eine Symbiose mit Bäumen und anderen Pflanzen ein. Diese sogenannte Mykorrhiza verbessert die Versorgung der Pflanzen mit Wasser und Mineralstoffen. Besonders Phosphor macht das Pilzgeflecht für Pflanzen leichter verfügbar. Als Gegenleistung erhalten die Pilze zuckerhaltige Assimilate, die bei der Photosynthese entstehen. Über die Mykorrhiza können auch Informationen, etwa über den Wasser- und Nährstoffbedarf, ausgetauscht werden. Wie dieses "Wood Wide Web" funktioniert, wurde bisher nur annähernd erforscht.

Effektive Schadstofffresser

Kein Organismus zersetzt Holz und totes Pflanzenmaterial gründin der Lage, Lignozellulose abzubauen – den Stoff, der verholzten Pflanzen ihre Festigkeit verleiht und für Mikroorganismen nur schwer zu knacken ist. Die Pilzenzyme sind hocheffizient und zer legen auch andere schwer abbaubare Substanzen. Unter anderem sind sie in der Lage, Schadstoffe wie Dioxin, Öle und Fette, manche Pestizide, den Sprengstoff TNT sowie Medikamenter tikrückstände zu verstoffwechseln. Und zwar so. dass nur noch Kohlendioxid und Wasser übrig bleiben o weit weniger giftige Stoffe. So können Pilze bei der Sanierung belasteter Böden und Gewässer eine wichtige Rolle spielen. Pilze werden schon heute in einigen Kläranlagen und auf verunreinigten Industriebrachen als effektive Schadstofffresser eingesetzt.

Häuser aus Abfällen

Besonders interessant sind Pilze für die Baustoffindustrie. Denn sie haben die Fähigkeit, mit ihren Fäden Pflanzenabfälle zu durchwachsen und mit ihrem Geflecht zu einer festen Struktur zu verbinden. Fraunhofer-Forschende entwickelten aus Reststoffen wie Sägemehl, Stroh und Biertreber eine Paste, die sich in 3-D-Druckern verarbeiten lässt. Und so funktioniert es: Nach dem Zusatz von Pilzen verfestigen diese das Material, Anschließend werden sie durch Erhitzen abgetötet und fertig ist ein stabiles und nachhaltiges Bauteil. Forschende aus Karlsruhe stellten aus Holzabfällen und Pilzmyzelien Ziegelsteine her, die nicht nur deutlich leichter als herkömmliche Materialien sind, sondern auch bruchfester und haltbarer. Bei der Herstellung wird zudem noch Kohlendioxid gebunden. Das US-amerikanische Start-up Ecovative hat bereits ein komplettes Häuschen errichtet, das mikalien und biologisch abbaubar

Heilbringende Substanz

Das 1928 von dem britischen Forscher Alexander Fleming entdeckte Antibiotikum Penicillin ist das bekannteste aus Pilzen stammende Medikament. Seither fanden Antibiotikaforschende noch eine Reihe anderer antibiotisch wirksamer Stoffe in Pilzen. Allein die aus den beiden Schimmelpilzarten Penicillium chrysogenum und Acremonium chrysogenum weltweit produzierten Antibiotika haben einen Wert von rund 20 Milliarden Euro. Neuere Untersuchungen zeigen, dass einige Ar-



Was wir wirklich meinen

Ein Begriff, mehrere Bedeutungen – das gibt's auch in der Wissenschaft. Flavio Azevedo von der FORRT-Initiative will mit einem Glossar mehr Klarheit schaffen. Wir sprachen mit ihm über die Idee und warum diese in Zeiten von Open Science so wichtig ist.

Pre-Registration [,pri:redzi'streifən]

Sozialwissenschaften: eine mit einem Zeitstempel versehene und nicht editierbare Version eines Forschungsprotokolls Gesundheitswesen: die Voranmeldung für einen Kurs, der Studierende für einen schnellen Einstieg in einen medizinischen Beruf qualifiziert

Unter Ihrer Leitung hat die internationale FORRT-Gemeinschaft ein Glossar mit wissenschaftlichen Begriffen veröffentlicht, die oft falsch benutzt oder missverstanden werden. Wie kam es dazu?

Flavio Azevedo: Im Rahmen der "Open Science" werden neue Erkenntnisse offen zugänglich, transparent und reproduzierbar gemacht, um die disziplinübergreifende Kooperation zu fördern. Dabei können Fachterminologien in einem Forschungsgebiet eine andere Bedeutung haben als in einem anderen. Begriffe, die eine historisch gewachsene Bedeutung haben, können somit in bestimmten Zusammenhängen etwas gänzlich anderes aussagen oder sich im Lauf der Zeit verändern. Mit dem Glossar möchten wir diese Unterschiede untersuchen, verstehen und nachvollziehbar machen.

Ob im wissenschaftlichen Alltag, in der Lehre oder in der breiten Öffentlichkeit: Zu welchen Problemen können unterschiedliche Interpretationen von Wörtern führen?

Open Science hat die Art und Weise. wie wir Forschungsprojekte und -prozesse mit anderen teilen, revolutioniert. Mit der Folge, dass Begriffe immer mehrdeutiger werden. Das erschwert das gegenseitige Verstehen – sowohl unter Forschenden unterschiedlicher Disziplinen, aber auch zwischen Experten und Laien. Mit dem FORRT-Glossar setzen wir genau hier an: Wir möchten solche Barrieren beseitigen und möglichst viele Menschen einbeziehen. Ich denke hier an junge Wissenschaftler, die am Anfang ihrer Karriere stehen, aber auch an Interessenvertreter aus der Industrie und Wissenschaftler aus benachteiligten Ländern.

Nennen Sie uns Beispiele für Begriffe mit unterschiedlicher Bedeutung.

Mit "Pre-Registration" etwa bezeichnet man in den Sozialwissenschaften eine mit einem Zeitstempel versehene und nicht editierbare Version eines Forschungsprotokolls. Im Gesundheitswesen steht dieser Ausdruck hingegen für die Voranmeldung für einen Kurs, der Studierende für einen schnellen Einstieg in einen medizinischen Beruf qualifiziert. Ein anderes Beispiel: In den Wirtschaftswissenschaften bezieht sich "Creative Destruction" auf den Prozess des kontinuierlichen Umbaus einer Wirtschaft durch den Ersatz von alten Technologien, Branchen und Unternehmen durch neue. In der psychologischen Forschung taucht der Begriff im Zusammenhang mit der Reproduzierbarkeit von Studien auf. Werden die Ergebnisse einer Arbeitsgruppe durch eine andere nicht nur bestätigt, sondern durch weitere Erkenntnisse angereichert, spricht man von "Creative Destruction". Das sind nur zwei Beispiele von Hunderten.

Sie haben bisher mehr als 250 der häufigsten wissenschaftlichen Begriffe und Abkürzungen gesammelt und eingeordnet. Wie sind Sie und Ihr Team dabei vorgegangen?

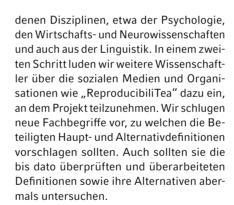
Zunächst erstellten wir eine Liste von Begriffen mit einer knappen und präzisen Definition, verwandten Fachbegriffen und sämtlichen alternativen Definitionen. Dieses erste Glossar entstand übrigens mithilfe einer Schwarmintelligenz: Beteiligt waren mehr als 100 Forschende unterschiedlicher Karrierestufen aus verschieCreative Destruction [kriːˈeɪtɪv dɪˈstrʌkʃən]

Wirtschaftswissenschaften: der Prozess des kontinuierlichen Umbaus einer Wirtschaft durch den Ersatz von alten Technologien, Branchen und Unternehmen durch neue

Psychologische Forschung: Begriff, der im Zusammenhang mit der Reproduzierbarkeit von Studien auftaucht: Ergebnisse einer Arbeitsgruppe, die durch eine andere nicht nur bestätigt, sondern durch weitere Erkenntnisse angereichert werden

Diversity [dəˈvərsədē]

Häufig verwendeter Begriff, der sich zumeist auf die Unterschiede zwischen Menschen etwa in Bezug auf ihr Geschlecht, die ethnische Zugehörigkeit oder die sexuelle Orientierung bezieht; kann aber auch auf die Vielfalt der Laborproben oder der Ansichten und Überzeugungen bezogen werden, die Forschende in ihre Arbeit einbringen



Wie schafft man es, sich angesichts so vieler Mitwirkender auf Definitionen zu einigen?

Wir betrachten Definitionen dann als publikationsreif, wenn sie von einer ausreichenden Anzahl von Beteiligten (in der Regel fünf oder mehr) überprüft wurden und ein Konsens erzielt werden konnte. Unser gemeinsamer Fokus ist dabei immer, das Anliegen von Open Scholarship zu berücksichtigen – also das Ziel zu verfolgen, wissenschaftliche Arbeit und Wissen offen zugänglich zu machen, Vielfalt, Gerechtigkeit, Inklusion und vieles mehr zu ermöglichen. Mit Erfolg: Unser Glossar wird von vielen Open-Science-Interessenvertretern sowie von der Öffentlichkeit genutzt und

ist Inspiration für viele weitere Glossar-Initiativen. Dabei ist unsere Arbeit natürlich offen und frei für jeden verfügbar.

Sie rufen alle Interessierten zur Mitarbeit auf. Wie kann man mitmachen?

Wir sind tatsächlich noch lange nicht fertig! Jeder ist eingeladen, das Glossar zu verbessern und auszubauen. Auch sind wir dabei, die Begriffe und ihre Definitionen in verschiedene Sprachen zu übersetzen, um sie zugänglicher zu machen. So haben wir auf unserer Seite vier "Live"-Arbeitsdokumente eröffnet, an denen gemeinschaftlich gearbeitet werden kann. Interessierte können auch unserem FORRT's Slack Channel beitreten (siehe "Get involved" oben auf unserer Website). Wir freuen uns über rege Teilnahme!

https://forrt.org/glossary <



MEHR ÜBER FORRT

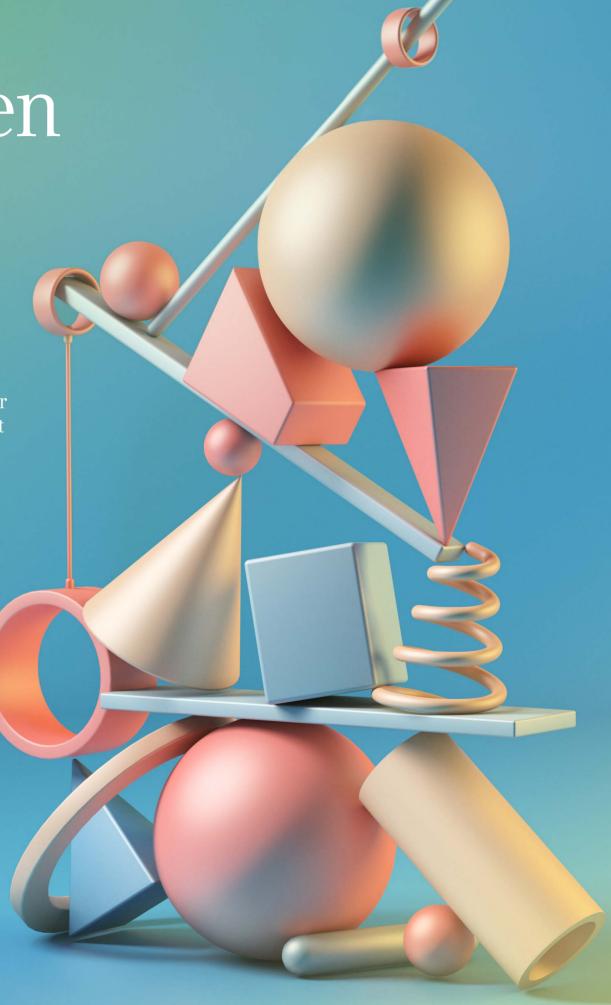
FORRT (Framework for Open and Reproducible Research Training) ist eine von Nachwuchswissenschaftlern geleitete Organisation. die sich für die Prinzipien einer offenen, transparenten und frei zugänglichen Wissenschaft in der Hochschulbildung einsetzt. Die Initiative verfolgt einen kollaborativen Ansatz: Forschungsteams aus der ganzen Welt kommen zusammen, um Inhalte zu erstellen, die frei zugänglich sind. Unter der Leitung des Politpsychologen Flavio Azevedo von der Friedrich-Schiller-Universität Groningen hat die Gemeinschaft bisher mehr als 250 der häufigsten Begriffe und Abkürzungen in einem Glossar definiert und eingeordnet. Dieses wurde in der Fachzeitschrift "Nature Human Behaviour" veröffentlicht.

DOSSIER

Den Kreativen gehört die Zukunft

Künstliche Intelligenz kann Musik von Beethoven imitieren, journalistische Texte schreiben, ja sogar Gemälde erschaffen. Wird menschliche Kreativität also in Zukunft überflüssig? Die klare Antwort lautet: Nein. Sie ist gefragter denn je.

Neuartiges Gebilde Kreativ ist laut Definition, wer Neues schafft, das gleichzeitig nützlich ist. Darin ist das menschliche Gehirn besonders gut



as Ludwig van Beethoven nie vollendet hatte, sollte eine Künstliche Intelligenz übernehmen: die Fertigstellung der zehnten Symphonie. Zwei Jahre lang hat ein Computer für das KI-Projekt "Beethoven X" gerechnet. Zuvor war er mit rund 10.000 Musikstücken aus Beethovens Zeit gefüttert worden. Das Ergebnis, das im Oktober 2021 in Bonn uraufgeführt wurde, wertete die Fachwelt höflich als "interessant". Das Fazit des Dirigenten Dirk Kaftan: Die KI habe die Vergangenheit verarbeitet. Dass sie etwas originäres Neues schaffen könne, daran habe er große Zweifel.

Kreativität hat Konjunktur

Ein Genie wie Beethoven wird keine KI je ersetzen können. Aber auch jenseits der Welt der Wunderkinder und Virtuosen ist für echte Kreativität menschlicher Geist gefragt. Trotz aller Fortschritte der KI ist Kreativität im 21. Jahrhundert so wichtig wie nie. Erziehungswissenschaftler um Stephen Lamb von der University of Melbourne zählen sie zu den "Key Skills for the 21st Century". Ganz praktisch sieht man es anhand der gesuchten "Soft Skills" in zahllosen Stellenanzeigen: Kreativität hat Konjunktur.

Doch was genau ist Kreativität eigentlich? Eine allgemein gültige Definition gibt es nicht. Denn was einen Menschen kreativ macht, liegt stark im Auge des Betrachters. Empfindet der eine einen erfolgreichen Maler oder Schriftsteller als genial, erkennt ein anderer Kreativität eher bei einem Ingenieur oder einer Chemie-Nobelpreisträgerin. Auch der Zeitgeist spielt eine Rolle. So führten viele begnadete Künstler wie Johann Sebastian Bach oder Vincent van Gogh bis zu ihrem Tod ein Schattendasein. Van Gogh verkaufte zu Lebzeiten nur ein einziges seiner Gemälde für 400 Francs – während seine Kunstwerke heute geradezu astronomische Preise erzielen

Neu und nützlich

Auf einen gemeinsamen Nenner konnte sich die Wissenschaft immerhin einigen: Kreativität beschreibt demnach die Fähigkeit, Dinge oder Lösungen zu erschaffen die neu und gleichzeitig nützlich sind. Das Potenzial kreativ sein zu können, ist Forschenden zufolge bereits Kindern in die Wiege gelegt. Laut Professor Sebastian Kernbach ist der Mensch im Kindesalter sogar am kreativsten (siehe Interview S. 20). Um sich diese Fähigkeit im späteren Leben zu bewahren, muss jedoch einiges hinzukommen: Begabungen oder Talente, umfassendes Wissen auf einem bestimmten Gebiet, Motivation und Fleiß, Persönlichkeitseigenschaften wie Lust am Neuen und Selbstbewusstsein sowie ein förderndes und forderndes Umfeld, das die Entfaltung von Talenten

DOSSIER

erlaubt. Letztlich, betonen die Psychologen Vlac Petre Glăveanu von der Dublin City University und James C. Kaufman von der University of Connecticut hat jeder das Zeug zur Kreativität: "Wir alle sind kre ativ, zumindest potenziell. Kreativ zu sein bedeutet neue und nützliche Ideen oder Dinge zu ersinnen Kreativ zu sein, ist kein Luxus, sondern eine Not wendigkeit in der heutigen sich verändernden Welt Kreativität ist der Schlüssel zum Erfolg in fast aller Lebensbereichen, privat und beruflich. Sie kann und sollte erlernt werden. In den meisten zivilisierter Gesellschaften kann man nie genug davon haben

Angeboten zu entsprechenden Techniken und Gehirntrainings. Doch lässt sich kreatives Denken wirklich aktiv steuern? Das hat der Psychologe Roger E. Beaty von der Pennsylvania State University untersucht. Sein Ergebnis: Kreativität beruht nur teilweise auf kontrolliertem Denken. Erfahrungen erledigen den Rest. "Wir betrachten kreatives Denken als ein dynamisches Zusammenspiel zwischen dem Gedächtnis und den Kontrollsystemen des Gehirns. Ohne Gedächtnis wäre unser Verstand ein unbeschriebenes Blatt – nicht förderlich für Kreativität, die Wissen und Erfahrung voraussetzt. Aber ohne mentale Kontrolle wären wir nicht in der Lage, in neue Richtungen zu denken und zu vermeiden, in erlerntem Wissen zu versacken", so der amerikanische Psychologe. Ob Kreativität jedoch langfristig gestärkt werden könne, sei bislang wissenschaftlich nicht untersucht, bedauert Beaty.

Tapetenwechsel für neue Gedanken

Trotzdem ist die Forderung nach mehr Kreativität allgegenwärtig. Man müsse schon Kindern universelle Fähigkeiten vermitteln, die uns von Maschinen unterschieden, verlangt etwa der Gründer der Handelsplattform Alibaba, Jack Ma. Wie das im Alltag gelingt? Kinder brauchen Erziehungswissenschaftlern zufolge kreative Erwachsene. Für diese wiederum gibt es zahlreiche Tipps, wie sie kreative Lösungen finden. So fanden Forschende der Stanford University heraus, dass bei Bewegung an der frischen Luft auch frische Ideen entstehen – mehr als beim Sitzen oder auch auf dem Laufband. Auch Ortswechsel, das Schweifenlassen der Gedanken, handyfreie Zeiten oder ein wenig Chaos auf dem Schreibtisch sollen die Kreativität beflügeln. Routinen im Alltag zu durchbrechen, kann uns ebenfalls inspirieren: einfach mal einen anderen Weg nach Hause wählen und schauen, was es da zu entdecken gibt.



Kreativität ist der Schlüssel zum Erfolg in fast allen Lebensbereichen, privat und beruflich. Sie kann und sollte erlernt werden."

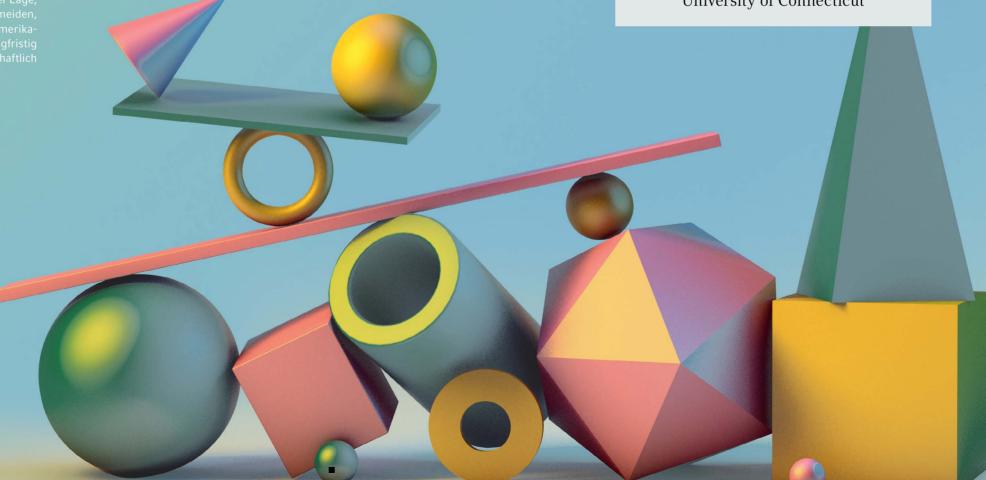
> Vlad Petre Glăveanu, Dublin City University

James C. Kaufman, University of Connecticut Ob im Marketing, in Forschungsabteilungen von Unternehmen oder an den Hochschulen: Besonders die Arbeitswelt lechzt nach Ideenreichtum und Innovationen. Etablierte Kreativitätstechniken wie Brainstorming (freies Assoziieren), Mindmaps (Visualisierung von Ideen auf einem Blatt Papier) oder verschiedene Design-Thinking-Ansätze haben gemeinsam, dass sie das Denken auf neue Wege lenken wollen – und dem Altbewährten nach dem Muster "Das haben wir immer schon so gemacht" den Kampf ansagen.

Räume für Kreativität schaffen

Ob solche Techniken und Methoden die Kreativitä nachhaltig steigern, ist umstritten. Vielleicht auch deshalb mehren sich Zweifel an der "Hochkonjunktur von Ideenworkshops und Kreativitätsmethoden" die dazu da seien, "routinemäßig neue Produkte und Services zur Gewinnmaximierung" zu entwickeln kritisierten etwa die Herausgeber der Trendstudie "Free Creativity" des Frankfurter Zukunftsinstituts Wirklich zukunftsfähige Innovationen sind demnach konsequent auf Sinnfragen und Nutzen ausgerichtet – und das Selbstdenken und Einfühlen wichtige Voraussetzungen für echte Kreativität.

Unternehmen und Forschungseinrichtungen soll ten sich entsprechend auf die kreativen Grund potenziale des Menschen fokussieren, die Maschinen noch nicht beherrschen, und dafür ein offene und innovationsfreundliches Umfeld schaffen. Nich zuletzt können uns die Kreativitätstechniken aus de Kindheit wie Musizieren oder Malen auf ganz neuldeen bringen. Der Psychologe Beaty betont: Solange wissenschaftlich nicht geklärt ist, ob kognitiv Fähigkeiten durch neurowissenschaftliche Methoden und Techniken tatsächlich verbessert werder können, ist die gute, alte Kunsterziehung vielleich die beste Lösung.



Spielerischer Ansatz Im Kindesalter werden die Grundlagen für reatives Denken gelegt. Dafür brauchen die Jüngsten vor allem positive Vorbilder



Kreativität ist nicht nur eine Typfrage – jeder kann sie lernen. Sebastian Kernbach von der Universität St. Gallen sprach mit uns über Brainwriting, die negative Wirkung des Perfektionismus und warum Kinder kreativer sind.

Sitzen Sie auch manchmal vor einem leeren Blatt Papier, und Ihnen fällt einfach nichts Neues ein?

Sebastian Kernbach: Ja, aber es gibt viele Dinge, die man dagegen tun kann. Ich gehe dann bewusst raus und laufe. Wenn man sich bewegt, bringt man Bewegung in die Gedanken. Bei einer Umgebungsveränderung holt man sich neue Stimuli und lässt sich von dem, was man draußen sieht oder riecht, inspirieren.

Ist bei der Suche nach kreativen Ideen Reden oder Schweigen Gold?

Häufig tut es gut, über das Thema zu sprechen. Denn beim Reden verstetigen sich die Gedanken. Man erzählt, erhält eine Rückmeldung und eine neue Perspektive. Dabei ist es egal, ob ich mit meinem Neffen oder der 96-jährigen Oma spreche. Entscheidend ist: Ich artikuliere meine Gedanken und komme so auf völlig neue Ideen.

Was haben Sie noch in der Trickkiste?

Meine absolute Lieblingsmethode ist das Visualisieren, also einfach mit Stift und Papier die Gedanken aufschreiben und zeichnen. Das ist deshalb so gut, weil wir alle unter einem "Cognitive Overload" leiden. Wenn wir das Kurzzeitgedächtnis überladen, sind wir überfordert. Das Visualisieren hilft dabei, das Gehirn zu entlasten. Dann kann ich mehr Gehirnschmalz auf mein eigentliches Thema verwenden. Nebenbei vereinfacht das Visualisieren auch die Kommunikation. Wenn ich eine Mindmap (Anm. d. Red.: grafische Darstellung zu einem Thema mit einem Wort im Zentrum, von dem Verbindungen zu anderen Themen abgehen) erstelle, können andere besser verstehen, woran ich gerade arbeite, und leisten vielleicht einen Beitrag

Kreative Leistung muss also kein Einzelkampf sein?

Nein, man kann nicht alles alleine schaffen. Es gibt den Spruch: Wenn man gut kreativ sein will, soll man alleine bleiben. Wenn man großartig sein will, kommt man zusammen.

Wie funktioniert denn Kreativität im Team?

Die einfachste Methode ist das "Aufeinanderaufbauen". Und das geht so: Ich beschreibe meine aktuelle Problemstellung und lade andere dazu ein, "Ja, und …" zu sagen. Nicht: "Ja, aber …", denn das wäre negativ. "Ja, und …" bedeutet: Lass uns mal gemeinsam überlegen, was man noch machen könnte.

Viele Teams setzen sich zum Brainstorming zusammen. Ist das eine gute Idee?

Nein, denn wenn man laut denkt, fängt man sofort an, die Ideen zu teilen. Dabei kontaminieren wir uns gegenseitig mit unseren Ideen. Das bedeutet: Die erste Idee wird die anderen Teilnehmer in ihren Ideen einschränken. Besser ist das "Brainwriting": Die Teilnehmer schreiben ihre Überlegungen auf und tauschen sich erst danach aus. Das liefert mehr und bessere Ideen. Ich lasse die Ideen sogar zunächst in Zweierteams besprechen, bevor sie im dritten Schritt in der Gruppe geteilt werden.

Was ist der Vorteil der Zweiergespräche?

Menschen haben beim Kreativsein Angst vor sozialer Verurteilung. Wenn ich meine Ideen aufschreibe und direkt damit in die große Runde gehe, werde ich wahrscheinlich nicht meine verrücktesten Ideen teilen. Bespreche ich das vorher im Zweierteam, habe ich schon mal eine soziale Absicherung. Im Zweierteam ist man oft auch beharrlicher als im Viererteam. "Teams of two" sind eine unterschätzte Teamgröße.

DOSSIER

23

Wovon hängt es eigentlich ab, wie kreativ ein Mensch ist?

Kreativität wird nicht über die DNA weitergegeben. Kinder kreativer Eltern sind also nicht zwangsläufig auch kreativ. Manche Menschen haben zwar eine ausgeprägte Kreativität als besondere Charakterstärke, grundsätzlich ist Kreativität aber von jedem erlernbar.

Erfindergeist ist also keine Typfrage?

Doch! Manche Menschen sind extrovertiert, offen für neue Dinge und haben wenig Angst davor, was andere über sie denken. Sie sagen auch Dinge laut, die komisch klingen könnten, sie wollen sich weiterentwickeln. Andere machen die Dinge eher im Kopf mit sich aus. Vor allem Leute, die lange in derselben Firma arbeiten, muss man aus dem gewohnten Denken erst mal herausholen.

Sind Kinder kreativer als Erwachsene?

Das kreativste Alter liegt zwischen sechs und sieben Jahren. Das zeigt der "Alternative Uses Test", in dem man sich in kurzer Zeit Möglichkeiten überlegen soll, wie man ein Objekt wie etwa eine Büroklammer auf unterschiedliche Weise nutzen kann. Erwachsene kommen auf maximal 30 Ideen, Kinder auf bis zu 100! Sie sind noch wenig beeinflusst und denken in allen Dimensionen. Danach verlernen sie die Kreativität. Ich arbeite häufig mit Firmenmitarbeitenden daran, wieder freier zu sein.

Wie kann man denn mehr Kreativität in sein festgefahrenes Leben bringen?

Ich gebe jedem den Rat, seine Leidenschaft zu

suchen und herauszufinden, was sie für ihn bedeutet. Es gibt zahlreiche Optionen, wie ich mehr davon in meine Zukunft integrieren kann. Wenn ich beispielsweise leidenschaftlich gerne fotografiere, muss ich nicht gleich kündigen und Fotograf werden. Ich kann kleinere Fotoprojekte anstoßen und so mehr davon in mein Leben bringen. Das sorgt für ein positives Lebensgefühl, auch wenn ich an meinem Leben oder Job nichts geändert habe. Wir nennen das "Life Design".

Im Alltag hakt es oft mit der Kreativität. Was bremst unseren Erfindergeist?

In unserer Umfrage mit mehreren Hundert Teilnehmern kam heraus, dass der Grund Nummer eins für das Prokrastinieren, also das Aufschieben, die Ablenkung ist – sei es durch das Smartphone, E-Mails, die Hausarbeit oder die Lautstärke im Büro. Grund Nummer zwei: der "Cognitive Load". Durch Überladung und Überforderung geraten wir in eine Art Schockstarre, weil wir denken: "Das kann ich jetzt nicht auch noch machen." Der dritte Grund sind negative innere Stimmen wie die vom Perfektionismus. Der ist zwar bei der Umsetzung von Ideen wichtig, am Anfang kann er uns aber im Weg stehen.

Wie kann man den "inneren Schweinehund" überwinden?

Wir haben sieben Strategien definiert, um vom Denken ins Handeln zu kommen. Eine Methode ist beispielsweise, eine "allererste Zehn-Prozent-Version" zu bilden, um dem Unterbewusstsein mitzuteilen, dass das jetzt noch nicht gut werden

Kennt die Kniffe Visualisieren schafft Freiräume für neue Ideer lautet einer der Tipps von Kreativitätsforscher Sebastian Kernbach

KURZPORTRÄT

Sebastian Kernbach ist Assistenzprofessor für Kreativität und Design am MCM Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement der Universität St. Gallen und Visiting Fellow an der Stanford University. Er gründete 2018 das Life Design Lab, gewann den HSG Impact Award und hat zwei Bücher zum Thema geschrieben: "Life Design" und das "Life Design Actionbook" mit sieben Strate-

gien, um besser vom Denken

ins Handeln zu kommen und

den inneren Schweinehund zu

Mehr dazu unter:

überwinden.

www.LifeDesignLab.ch <

Warum prokrastinieren Menschen und setzen ihre kreativen Ideen nicht um?

Quelle: Umfrage gemäß www.LifeDesignLab.ch/actionbook









muss. Eine Liste mit allem, was mir gerade durch den Kopf geht, kann befreiend sein. Danach habe ich mehr "Brainpower", um zu tun, was ich eigentlich tun will. Manchmal ist man auch einfach emotional müde. Dann hilft eine Liste der Dinge, die einem guttun: Musik hören, entspannen, Energie tanken, um mit anderer Haltung an das Thema ranzugehen.

Besonders Forschende stehen unter dem Druck, kreativ sein zu müssen. Wie können sie das tun, ohne in Stress zu geraten?

Gerade bei komplexen wissenschaftlichen Themen hilft das Visualisieren, weil man damit implizites Wissen explizit macht. Einstein und Darwin haben tagtäglich visualisiert. Erfolgreiche Forscher nutzen Stift und Papier – sie erweitern die Funktion des Gehirns auf das Papier. Wissenschaftler sollten

sich bewusst machen, dass etwas Neues nicht komplett neu sein muss. Wenn ich Dinge ersetze, weglasse oder auf neue Weise kombiniere, entsteht auch etwas Neues. Wissenschaftler müssen ins differenzierte, multioptionale Denken kommen, sich also bewusst machen, dass sie mehrere Optionen haben, und Dinge entsprechend überdenken. Statt etwa den Ausgang eines Experimentes als gut oder schlecht zu bewerten, sollten sie sich fragen: "Was kann ich daraus lernen?"

Wenn Sie in die Zukunft blicken: Welche Rolle wird die Kreativität in der Gesellschaft spielen?

Nach Robert Sternberg ist kreative Intelligenz der Umgang mit neuen Situationen. Solche haben wir permanent – Krieg, Energiekrise, Naturkatastrophen. Wir brauchen künftig noch mehr Kreativität, um Antworten auf die Probleme der Welt zu finden.

"Gib nicht auf!"

10 Wege für mehr Kreativität an guten und schlechten Tagen

Kreative Arbeit kennt kein Ende. Statt einer Ziellinie gleicht sie eher einer Schleife, in der man nach jedem Projekt immer wieder zu einer neuen Aufgabe zurückkehrt. Aber wer kann das schon – laufend kreativ sein? In "Gib nicht auf!" zeigt Austin Kleon mithilfe von Illustrationen, wie man es schafft, immer wieder aufs Neue kreativ zu sein. Auch und vor allem dann, wenn man ausgebrannt ist und Blockaden neue Gedanken ausbremsen. Das Werk des New-York-Times-Bestsellerautors verhilft mit praktischen und ehrlichen Ratschlägen zu einem dauerhaft kreativen (Arbeits-)Leben.

Austin Kleon, 224 Seiten, Mosaik-Verlag, ca. 10 Euro



In ein Kreativitätsloch gefallen? Kein Problem, es gibt Wege aus der Gedankensperre. Tipps zum Lesen, Hören – und Nachmachen.





Krea-tief überwinden!

Drei Tipps von Coach Karsten Noack, wie kreative Blockaden gelöst werden und so die guten Ideen wieder entstehen können:

- Brainwriting: Halten Sie Ideen schriftlich fest, statt sie wie so oft mündlich zu besprechen. Diese Methode lässt mehr Ideen zu, da sie Barrieren wie Angst und Scham umschifft.
- Umkehrmethode: Hier wird das Problem auf den Kopf gestellt. Möchten Sie etwa neue Kunden gewinnen? Dann überlegen Sie, wie Sie sie vergraulen könnten. Das überwindet die Betriebsblindheit.
- Visualisierung: Erwecken Sie gedanklich ein Bild des gewünschten Ergebnisses zum Leben. So werden komplexe Zusammenhänge verdeutlicht und Ideen losgetreten.



The Creative Pep Talk

Kreativität ist eine seltsame Sache. Sie kann Spaß machen, zutiefst bereichern, ist aber nicht immer auf Knopfdruck abrufbar. Der Illustrator und Sprecher Andy J. Pizza ist der Gründer und Gastgeber des englischsprachigen Podcasts "The Creative Pep Talk". Anhand inspirierender Monologe und Interviews mit kreativen Koryphäen gibt der Host seinen Hörern jede Menge Profitipps, damit diese ihr kreatives Potenzial voll ausschöpfen können.

Zu finden auf www.creativepeptalk.com, Spotify sowie auf SoundCloud

Eppendorf

Acht Seiten Eppendorf pur: Mit epMotion® Routineaufgaben professionalisieren, mit "Your Work Matters" Projekte präsentieren – und mit News und Unterhaltung auf dem Laufenden bleiben.



Gestatten: die neue epMotion®!

Möchten Sie nicht wie am Fließband Aufgaben abarbeiten, sondern Ihre Zeit in neue Ideen investieren? Dann nutzen Sie doch unsere epMotion. Dank Automatisierung können Sie sich so auf Aufgaben konzentrieren, die Ihre volle Innovationskraft erfordern.





rotz der wachsenden Anzahl neuer Technologien und Instrumente, die Forschenden heute zur Verfügung stehen, findet sich in jedem Labor erfahrenes Personal, das mit einer Pipette in der Hand zwischen all den smarten Geräten sitzt und repetitive Liquid-Handling-Aufgaben ausführt. Dieser zentrale manuelle Arbeitsschritt bildet die Grundlage für Experimente, Tests und Analysen, die in jedem Labor durchgeführt werden. Leider stellt er häufig aber auch einen Engpass dar. Eppendorf hat dafür eine Lösung: die epMotion – also automatisierte Liquid-Handling-Systeme für den Labortisch, die unterschiedlichste Aufgaben übernehmen und einfach zu bedienen sind. Mit der neuesten Generation treffen über 20 Jahre Erfahrung mit Pipettierrobotern auf ein aufregendes Design. Was die epMotion kann, zeigen wir hier.

MEHR ERFAHREN?



Sehen Sie sich über den QR-Code den Produktfilm an. Weiterführende Infos zur epMotion gibt's unter diesem Link:

www.eppendorf.com/unleash-your-potential



epMotion – Was es ist:

Die epMotion Systeme sind automatisierte Liquid Handler, die komplexe Pipettieraufgaben vollautomatisch übernehmen können. Die Systeme decken dabei einen Volumenbereich von 0.2 µL bis 1.000 µL abhängig von den verwendeten Dispensierwerkzeugen ab. Neben dem Bewegen von Flüssigkeiten können die Systeme – je nach Ausstattung – kühlen und heizen, schütteln und mixen sowie Vakuumschritte automatisch durchführen, sodass komplexe Arbeitsabläufe automatisch von Start bis Ende durchgeführt werden können. Die Bedienung erfolgt dabei kinderleicht über eine intuitive grafische Oberfläche.



epMotion – Warum Sie es brauchen:

Automation bringt Erleichterung in Ihren Laboralltag, indem sie repetitive, langwierige oder besonders konzentrationsintensive Pipettieraufgaben für Sie übernimmt. Und das in stetig gleichbleibender Qualität, egal ob Montagmorgen oder Freitagnacht. Damit schafft die epMotion Ihnen Freiräume, sodass Sie Ihre Zeit für das, was wirklich zählt, nutzen können: neue Experimente entwickeln und die Ergebnisse auswerten. Durch die Reduktion von manuellen Pipettierschritten können auch arbeitsbedingte Verschleißerscheinungen wie das Repetitive-Strain-Injury-Syndrom (RSI) vermieden werden.



epMotion – Wofür Sie es brauchen:

Die epMotion Systeme sind flexibel einsetzbar. Mit einer Vielzahl an Accessoires können nahezu alle gängigen Laborformate von der 50-Milliliter-Tube bis zur 384er-Platte bedient werden. Typische Einsatzgebiete der epMotion sind Liquid-Handling-Aufgaben wie Umformatierungen, Verdünnungsreihen und Normalisierungen. Neben diesen Unterstützungsarbeiten können die Systeme je nach Ausstattung – auch komplette Arbeitsabläufe übernehmen: von PCRund gPCR-Set-up über die Extraktion von RNA, DNA und Proteinen bis hin zur Erstellung von NGS-Bibliotheken für die Sequenzierung.























Vorhang auf für die akademische Forschung

Mit "Your Work Matters" bietet Eppendorf Wissenschaftlern die Möglichkeit, sich und ihre Projekte zu präsentieren. Expertentipps und technologisches Hintergrundwissen bringen Forschenden zudem echten Mehrwert.



Ich trage zur Entwicklung innovativer Behandlungsmöglichkeiten bei und versuche,

Menschen zu helfen, die unter Knochendefekten leiden."

Carmen Nicolae, Medical Engineer, Bukarest, Rumänien



Mein Ziel ist es,
einige Proteine
zu identifizieren, die
mit Septinen interagieren, die für die
Pathogenese von Pilzen
verantwortlich sind.
Dazu gehören etwa
Magnaporthe oryzae,
die zur Reisbräune führen."

Rinalda Proko, PhD Student, Arkansas, USA kann, fehlte bislang. Mit "Your Project Matters" gibt Eppendorf akademischen Wissenschaftlern jetzt ein Gesicht. Sie erzählen, was sie dazu bewegt hat, in die Wissenschaft zu gehen, und wie sie es schaffen, bei langwierigen Projekten am Ball zu bleiben. Wir möchten gerne von Ihnen wissen: Wie motivieren Sie sich, Ihre Mitarbeitenden und Kollegen, immer weiterzumachen, mit dem Ziel, die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern? Wie entdecken Sie Neues? Und an welchen Lösungen sind Sie dran, um die Welt ein Stückchen besser zu machen? Wenn auch Sie Ihre Geschichte erzählen möchten, scannen Sie den am Textende angegebenen QR-Code ein.

Austausch und Vernetzung

Gemeinsam ist man stärker, und manchmal fehlt nur ein kleines Puzzleteil zum großen Ganzen. Wir bei Eppendorf sind jedenfalls überzeugt, dass die Vernetzung in einer offenen Forschungswelt wesentlich ist, um Synergien global zu heben. Nur Hand in Hand können wir gemeinsam die Zukunft gestalten! Auch wichtig: Forschungsgelder einzutreiben, um Ressourcen aufzustocken oder

um Konferenzteilnahmen zu ermöglichen, erfordert das Schreiben vieler Anträge. Doch woher die Zeit nehmen? Unsere Experten unterstützen Sie bei der Effizienzsteigerung – und auch bei der Optimierung von Experimenten oder der Auswahl des passenden Gerätes für individuelle Belange. Unsere Videos, Webinare und Fachartikel sollen Ihnen das Laborleben leichter machen und den Weg aufzeigen zu mehr Zeitersparnis, Effizienz und Erfolg. Besuchen Sie uns auf unserer neuen Webpage!

JETZT REGISTRIEREN!



Werden Sie Teil von "Your Project Matters"!

www.eppendorf.com/yourproject <



Erfahren Sie mehr über "Your Work Matters"!

www.eppendorf.com/academia <





arbeitet, sieht sich mit vielen Her-

ausforderungen konfrontiert: Auf

Studium oder die mehrjährige Aus-

bildung folgen Tätigkeiten, die viel

Zeiteinsatz erfordern – nicht selten

an Wochenenden. Die eigene Arbeit

und die Forschungsergebnisse der

Arbeitsgruppe in renommierten

Journals zu präsentieren, unterliegt

langwierigen Review-Prozessen.

Wer auf Konferenzen sprechen und



das eigene Poster präsentieren darf.

erlebt, dass sich dies auf die rein wis-

senschaftlichen Ergebnisse bezieht.

Viele mögen sich da fragen: Wo ist

der Mensch dahinter? Was macht

ihn aus, und was treibt ihn in seiner

Eine Plattform, auf der man sich,

seine Arbeitsgruppe und die eigene

Forschung frei, offen und mit einer

persönlichen Note präsentieren

Forschungsarbeit an?

Your Project Matters

Dedication





Appreciation









INSIDE EPPENDORF INSIDE EPPENDORF



Die Wissenschaft und ihre vielen Gesichter

Wie ist er eigentlich, der typische Wissenschaftler? Um ein Bild von ihm zu zeichnen, bedienen sich Medien gerne immer denselben Stereotypen - ungeachtet der großen Vielfalt an Menschen, die es in jedem Berufsfeld gibt.

Die Medienforscherin Petra Pansegrau von der Universität Bielefeld untersuchte dieses Phänomen, indem sie mehr als 200 Spielfilme unter die Lupe nahm. Daraus clusterte sie folgende vier Stereotype: +++ Einmal gibt es den "verrückten Zauberer", der Ideen hervorbringt, die fernab jeder Realität sind. Dabei ist er trottelig, vergesslich und verwirrt. +++ Oft werden Forschende auch als nerdige "Experten" darge-

stellt. Sie sind ein Ass auf ihrem Gebiet, sehr ambitioniert und überaus höflich. +++ Der "Held und Abenteurer" löst die Rätsel und Wunder der Natur vor allem dank seiner Tapferkeit und seines Eroberungsdranges. +++ Meistens werden Wissenschaftler in den Medien als "böse Schöpfer" oder gar "Zerstörer" gesehen. Der "Mad Scientist" ist besessen von der Vollendung seiner Ideen und dabei nicht selten skrupellos.

Entsprechen Sie keinem dieser Stereotype? Dann outen Sie sich als Wissenschaftler mit einem Sticker der Serie ..This is what a scientist looks like":

https://t1p.de/7mx57 <

Rätselhafte blaue Suppe

Wer Lebensmittel im Kühlschrank vergisst. muss mit dem Übelsten rechnen. Damit etwa, dass die einst köstliche Suppe ein guirliges Eigenleben entwickelt. So geschehen bei Elinne Becket, die ihre Rindfleischsuppe nach längerer Zeit aus dem Kühlschrank holte und erschrak. Sie war blau verfärbt. Aber wie kam es nur dazu?

Das fragte die Mikrobiologin von der California State University San Marcos ihre Follower auf Twitter - und erntete dafür im Frühjahr mehr als 30.000 Views sowie unzählige Likes und Kommentare. Die Twitter-Forschenden diskutierten die wildesten Theorien. So verdächtigten einige der Diskutanten eine bestimmte Bakteriengruppe der Blaufärbung, die auch Weichkäse in dieser Weise verändert. Wie auch immer der Fall gelöst wurde: Er schaffte es als Meldung in die C&EN (Chemical & Engineering News) - sowie in die "Off the Bench"!

https://t1p.de/yq4xb <

Eppendorf Lab Channel: Webinar-Empfehlung

Der Eppendorf Lab Channel bietet eine virtuelle Event- Hier wollen wir einen Schritt weitergehen und die effiziente Plattform für registrierte Teilnehmer, um kostenfrei an Liveund On-Demand-Webinaren teilzunehmen. Mit erfahrenen Eppendorf Experten als Referenten können Teilnehmer ihr Wissen erweitern, Tipps und Tricks für den Laboralltag erhalten und Fragen direkt von den Experten beantworten lassen. Zum Beispiel beim beliebten Webinar zum Thema "Grundlagen der Exosomenproduktion mit Ultrazentrifugen". Wer sich auf dem Portal registriert hat, kann es sich dort anschauen (siehe Link am Textende). Wir haben unseren Global Marketing Manager Marc-Manuel Hahn ein paar Fragen zu diesem Webinar gestellt:

Marc, wie kam es dazu, dass ihr genau zu diesem Thema ein Webinar anbietet?

Die Erforschung von Exosomen und extrazellulären Vesikeln ist ein spannendes Feld, das viele Möglichkeiten bietet, auch für klinische Anwendungen. Wir haben bereits gezeigt, dass die reproduzierbare Herstellung von Exosomen mit Eppendorf Bioreaktoren zuverlässig durchgeführt werden kann.

Aufreinigung von Exosomen thematisieren. Vor allem nach der Übernahme des Zentrifugengeschäftes der Koki Holdings Co. Ltd. kann Eppendorf Kunden in diesem Bereich nun auch Ultrazentrifugen anbieten, die den Goldstandard für Exosomaufreinigung darstellen.

Warum sollte man sich das Thema anschauen?

In diesem Webinar haben die Zuhörer die Gelegenheit, mehr über die Workflow- und Separationslösungen zu erfahren und diese mit unseren Experten zu diskutieren.

Für wen lohnt sich deiner Meinung nach die Teilnahme an diesem Webinar?

Für jeden, der Interesse an skalierbaren Exosomenproduktionsund Aufreinigungslösungen hat und an dem damit möglichen Effizienzgewinn.

https://event.eppendorf.com/labchannel <

https://event.eppendorf.com/labchannel/pastevents \langle

Kurz und bündig

Eppendorf stellt Lösungen für die Laborarbeit her, die Nachhaltigkeitsaspekte bestmöglich berücksichtigen. Das gilt auch für Partnerschaften.



Centrifuge 5427 R – jetzt mit "grünem" Kühlmittel

Die globale Erwärmung und ihre Folgen gehören zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Fluorierte Kohlenwasserstoffe. wie sie bisher in Kühlsystemen verwendet wurden, können aufgrund ihrer chemischen Struktur bei Freisetzung zur globalen Erwärmung beitragen. Daher ist es wichtig, auch im Laborbereich auf umweltfreundlichere "grüne" Kühlmittel – Kohlenwasserstoffe – umzusteigen. Kohlenwasserstoffe haben im Vergleich zu herkömmlichen Kühlmitteln (wie R134a) ein sehr niedriges Erderwärmungspotenzial und somit bei Freisetzung einen wesentlich kleineren Einfluss auf die globale Erwärmung. Deshalb bietet Eppendorf ab März 2023 die neue Centrifuge 5427 R mit Hydrocarbon Cooling an - die erste Zentrifuge in unserem Portfolio mit einem natürlichen Kühlmittel. Für den Schutz Ihrer Proben - und unseres Planeten.

www.eppendorf.com/sustainable-centrifuge \langle

Neues Projekt mit Plan International

Auch 2023 und 2024 unterstützt das Eppendorf Improving Life Program die Arbeit von Plan International Deutschland. Insgesamt fließen 140.000 Euro in ein Projekt für nachhaltige Landwirtschaft und Klimaschutz in Laos. Die Projektregion Bokeo ist stark von Armut geprägt. Die meisten Dörfer liegen in Bergregionen und sind nur schwer erreichbar. Die Einkommensmöalichkeiten sind aerina, viele Menschen leben vom Reisanbau, Zunehmende Dürreperioden verursachen schwere landwirtschaftliche Schäden und beeinträchtigen die Wasserversorgung. Eppendorf unterstützt unter anderem die Einrichtung von zwei landwirtschaftlichen Lernzentren, in denen 192 junge Menschen zu nachhaltiger Landwirtschaft geschult werden. Mit dem neu erworbenen Wissen können die Betroffenen ihren Lebensunterhalt langfristig verbessern.



den wenigen theoretischen Neurowissenschaftlerinnen, die ihre mathematische Arbeit in reale Experimente umsetzen können", sagt Larry Abbott, "Das ist eine Gabe!" Abbott war ihr Doktorvater an der Columbia University – und nicht der einzige Weggefährte, der voll des Lobes ist. Im Onlineportal "Spectrum" der Simons Foundation Autism Research Initiative erschien eine große Geschichte über die Forscherin, die derzeit als Assistenzprofessorin an der Northwestern University Feinberg School of Medicine in Chicago arbeitet. Im Magazin wird sie als "Rising Star" beschrieben, als aufgehender Stern am akademischen Himmel. Sie würde die Kluft überbrücken zwischen Biologen und Computertheoretikern und sei großartig darin, für jedes Problem den richtigen mathematischen Ansatz zu finden.

Ann Kennedy spricht leise. Während des Interviews wirkt sie fast schüchtern. Ganz so, als ob sie lieber andere über sich und ihre Erfolge zu Wort kommen ließe. Dabei kann sie anschaulich erzählen – ungewöhnlich für jemanden, der sich so tief in der Welt der Zahlen, Daten und Codes bewegt.

Dass sie mehrgleisig fährt und sich sowohl für biologische Vorgänge im Gehirn wie auch für mathematische Modellierungen interessiert, sei schon immer so gewesen. Ihre Motivation umschreibt sie mit einem Vergleich: "Sie können eine Tasse auf Ihrem Schreibtisch anschauen und dabei eben eine Tasse sehen. Aber man kann auch darüber nachdenken, wie eine Software beschaffen sein muss, sodass sie die Tasse erkennt." Letzteres ist genau ihre Leidenschaft.

Durchbruch gelungen

Ann Kennedys große Leistung ist folglich, dass sie, bildlich gesprochen, hinter die Tasse blicken kann und Tools entwickelt, die da-

nn Kennedy gehört zu den wenigen theoreNeurowissenschaftleie ihre mathematische n reale Experimente n können", sagt Larry bei helfen, die Arbeit des Gehirns zu verstehen. Diese Kunst hat ihr auch den mit 25.000 US-Dollar dotierten "Eppendorf & Science Prize for Neurobiology 2022" beschert.

Kennedys Forschungsarbeiten liefern neue Erkenntnisse, wie das Mäusegehirn soziale Verhaltensweisen steuern – die Aggressionen etwa. Die Ergebnisse, so sagt sie, seien eine "Kulmination vieler anderer Arbeiten". Ob sie ein Durchbruch sind? "Ich denke schon". sagt sie zurückhaltend lächelnd. "Da man diese eine bestimmte Hirnregion stimulieren kann, um bei einer Maus einen Angriff auszulösen, dachten Biologen früher, dass es dort eine spezielle Untergruppe von Neuronen gibt, die die Angriffsentscheidung treffen – wie einen Schalter, den man umlegt." Ihre Arbeit indes zeigt nun, dass diese Hirnregion eher ein Indikator für die Intensität der aggressiven Motivation des Tieres ist, ein Signal, das unabhängig davon vorhanden ist, ob tatsächlich gekämpft wird oder nicht.

"Wir sahen eine Aktivierung einer Vielzahl von Neuronen, die über einen längeren Zeitraum aktiv waren." Einfach formuliert: Archetypische Verhaltensweisen

Wir sitzen die meiste Zeit am Monitor, programmieren, schreiben an Veröffentlichungen und diskutieren miteinander."

Ann Kennedy

Schwarz auf Weiß
Trotz aller digitalen Mittel
hilft es Ann Kennedy oft,
Formeln und Gedanken auf dem
Whitehoard zu vierzalieieren



von Tieren, zu denen auch die Aggression gehört, würden in der Hirnregion des Hypothalamus nicht einfach mit einem Alles-oder-Nichts-Schalter hoch- oder runtergefahren. Der motivierende Antrieb für diese Verhaltensweisen werde über eine "Neuronenpopulation" fein abgestimmt, ähnlich wie bei einem Lautstärkeregler, dessen Intensität man langsam hoch- und runterdrehe.

Um zu verstehen, was sich zwischen den sensorischen und motorischen Handlungen im Gehirn abspielt, verwendeten Kennedy und ihre Mitarbeiter Mikroendoskope, die sie am Kopf der Mäuse befestigten. Während die Mäuse frei herumliefen, beobachtete das Forscherteam, welche Art von Neuronen aktiv waren. "Die Ergebnisse helfen uns zu verstehen, wie das Gehirn Motivationszustände aufrechterhält", sagt Kennedy. Wenn eine Maus ein Raubtier sehe - in der Versuchsanordnung eine Ratte - oder in eine Auseinandersetzung mit Artgenossen gerate, vergesse sie das nicht sofort. "Die gesteigerte Erregung bleibt bestehen und verändert ihr Verhalten." Die von ihrem Team entdeckte Neuronenpopulation korreliert dabei also mit dem anhaltenden Willen des Tieres, zu kämpfen und nicht mit dem Kampf selbst.

Geborene Entdeckerin

Ann Kennedy wuchs in einem Vorort von Northern Virginia auf. Ihre Eltern arbeiteten als Ingenieure in der Computerbranche – die Mutter entwickelte Betriebssysteme für die ersten Geldautomaten und brachte Ann und ihrem Bruder bereits im Grundschulalter bei, zu programmieren. Ann spielte aber auch Fußball, war bei den Pfadfindern und nahm Klavierunterricht. Prägend war auch der Großvater, ebenfalls Ingenieur, in dessen Werkstatt sie oft zugange war.

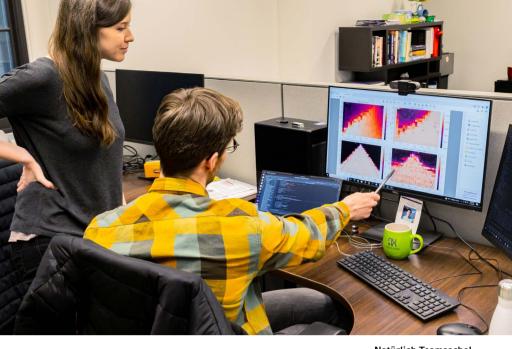
Schon von klein auf wollte sie den Dingen auf den Grund gehen, verstehen, wie etwas funktioniert. Sie nutzte jede Gelegenheit, Neu-

es zu lernen. In der Schulzeit absolvierte sie ein Praktikum in einem Stammzellenlabor am Childrens National Hospital. An der Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland, studierte Kennedy Biologie und Biomedizintechnik. Sie belegte so viele Kurse wie möglich in Fächern, die für sie Neuland waren: Signalverarbeitung, Informationstheorie. lineare Algebra. Auf diese Weise erlangte sie einen breit angelegten Instrumentenkasten, der sich für ihre späteren Forschungen als hilfreich erweisen sollte.

Wie sie sich denn als Mensch beschreiben würde? Das sei ja eine seltsame Frage, sagt sie - und dann ist es für ein paar Sekunden still. "Ich habe zuletzt so viel Zeit in den Aufbau meines eigenen Labs gesteckt, dass sich meine Gedanken eigentlich nur um meine Arbeit drehen", antwortet sie schließlich. Ihr Labor, 2020 gegründet, befindet sich im 5. Stock in einem Gebäude mitten in der Innenstadt von Chicago. "Manche Leute sind überrascht, wenn ich sie hierhin mitnehme. Es sind nur Menschen an Schreibtischen zu sehen", erzählt sie. "Wir sitzen die meiste Zeit am Monitor, programmieren, schreiben an Veröffentlichungen und diskutieren miteinander." Daten, Codes und Diagramme sind ihre Welt. Ab und zu unterrichte sie auch Post-Docs und Studenten, das sei eine willkommene Abwechslung.

Vernarrt in die Wissenschaft Gerne würde sie mehr reisen.

Und so gelingt es ihr manchmal, an eine Konferenz ein paar Extra-Tage dranzuhängen. So wie nach einem Workshop in Puerto Rico. In Kalifornien, wo sie als Post-Doc arbeitete, habe sie das Wandern schätzen gelernt. "Hier in Illinois ist es mit den hohen Bergen nicht so gut bestellt", sagt sie. Dennoch ziehe es sie so oft wie möglich in die Natur, in der sie mit ihrem Ehemann lange Spaziergänge unternimmt. Und ja, wenn die Zeit es erlaube, koche sie gerne zur Entspannung, und überdies sei sie ein Büchernarr. Sie verschlingt sowohl fiktionale Schmöker wie Sachbücher. "Am liebsten tauche ich in die Ideenwelt von Wissenschaftlern ein. Ich liebe es, Bücher mit wissenschaftlichen Theorien aus vergangenen Jahrzehnten zu entdecken und zu sehen, wie sich unser Denken in den jeweiligen Gebieten verändert hat", verrät Ann Kennedy. Die Wissenschaft sei schließlich



Natürlich Teamsache!
Forschungsprojekte sind
immer ein Gemeinschaftswerk. Hier bespricht
sich Ann Kennedy mit
Postdoc Richard Gast, der
neuronale Netze am
Rechner simuliert hat

MEHR ERFAHREN?



Hier geht's zur Website:

https://annkennedy.github.io <

Den Kopf in den Wolken

Treibhausgase heizen unser Klima immer weiter auf. Sie beeinflussen auch die Wolkenbildung. Ein Gespräch mit dem Direktor des Hamburger Max-Planck-Instituts für Meteorologie, Bjorn Stevens.

> Herr Stevens, Sie simulieren in Klima- sie auf die Erderwärmung haben, sind modellen die Entstehung von Wolken. Welche Rolle spielt dabei die Erderwär-

Biorn Stevens: Um die Oberflächen- Sie waren einer der Hauptautotemperatur der Erde zu regeln und damit ren des fünften Weltklimafür lebensfreundliche Bedingungen zu berichtes von 2013. Auch der sorgen, muss der Energiehaushalt des sechste Bericht von 2021 Planeten permanent ausgeglichen sein. Wenn die Erdoberfläche mehr Energie erhält, als sie verliert, erwärmt sie sich. Wird es zu warm, strahlt die Erde Energie durch ihre Atmosphäre ins All. Wolken beeinflussen sowohl die von der Sonne gen? auf die Erde treffende Energiemenge als auch die Fähigkeit der Erde, Energie von ihrer Oberfläche zurück in den Weltraum zu strahlen. Eine wechselnde Wolkenbildung verändert dieses Gleichgewicht und beeinflusst somit die Oberflächentemperatur. Wolken reagieren selbst aber auch auf Temperaturveränderungen. Diese Wechselwirkungen müssen wir kennen, um konkrete Schlüsse für das Klimageschehen ziehen zu können.

Bisherige Klimamodelle konnten das nicht leisten?

Herkömmliche Klimamodelle geben die Realität nur unzureichend wieder. Sie können die von Wolken und Stürmen erzeugten Zirkulationssysteme in der Atmosphäre nicht präzise abbilden, sondern bestenfalls ten Sie herausfinden? grobe Annäherungen liefern. Um zu verstehen, wie sich Wolken und Stürme ver-

diese Modelle daher tatsächlich we-

stützt sich auf die Erkenntnisse Ihres Forschungsteams. Wie verändern sich Wolken, wenn immer mehr Kohlendioxid, Methan und andere Treibhausgase in die Atmosphäre gelan-

Das wissen wir noch nicht genau. Wir haben aber bereits viele Möglichkeiten ausgeschlossen. Im Moment scheint: Der Einfluss der Wolken wird sich in der Weise verändern, dass die globale Erwärmung nicht gedämpft wird, sondern sich leicht verstärkt. Wie Wolken die Reaktion der Erde auf sich ändernde Treibhausgase genau beeinflussen, ist sehr kompliziert. In letzter Zeit habe ich mich mit der Fragestellung beschäftigt, was es bedeuten würde, wenn Wolken sich einfach überhaupt nicht verändern, also weder kleiner noch größer werden.

Im Rahmen eines internationalen Forschungsprojektes untersuchen Sie die Passatwolken in der Karibik. Was möch-

Dort gibt es winzige Wolken über dem Ozean, welche mehr Sonnenstrahlung ins ändern werden und welche Auswirkungen All zurückreflektieren, als sie die von der

sorbieren können. Bereits kleine Änderungen ihrer Menge können also einen großen Einfluss darauf haben, wie stark sich die Erde infolge steigender CO₂-Konzentrationen erwärmt. Um diese Wolken und die Faktoren, die sie beeinflussen, besser zu verstehen, erforschen wir von Barbados aus den Atlantik östlich der Insel. Dabei vermessen wir die Wolken mit Sonden an Flugzeugen und auf Schiffen. Schon jetzt scheint klar, dass jene Wolken die Erwärmung weniger verstärken als bisher angenommen. Das ist positiv zu werten, sollte uns aber nicht glauben lassen, dass alles gut ist.

Erdoberfläche ausgehende Strahlung ab-

ßerdem nötig, um präzisere Vorhersagen machen zu können?

Leider haben die Menschen durch ihr Handeln einen großen Einfluss auf die Erde. Sie sind zu einer geologischen Größe geworden. Um steigende CO2-Konzentrationen oder andere globale Umweltveränderungen bestmöglich zu verstehen, bedarf es konzertierter internationaler Bemühungen, Nur gemeinsam können wir mithilfe von Hochleistungsrechnern immer präzisere Klimamodelle

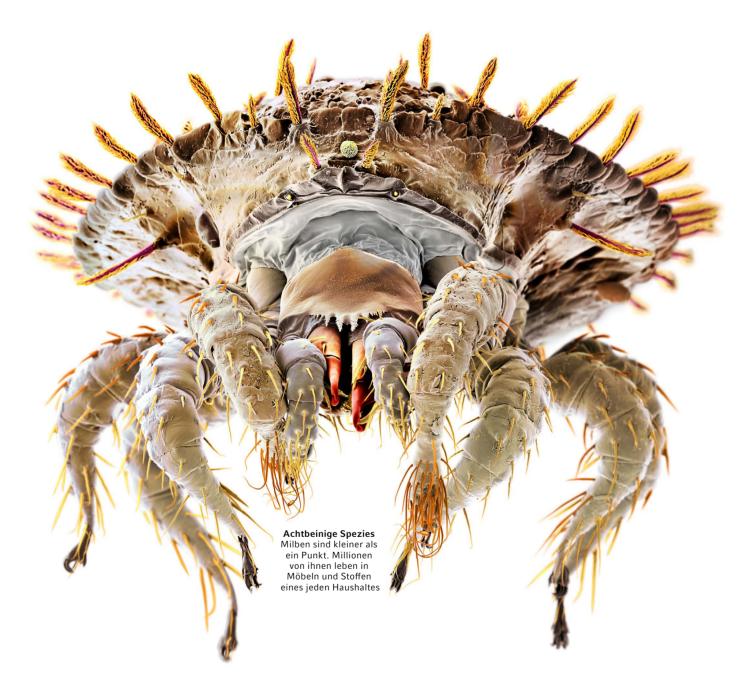


Bjorn Stevens ist Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg. Nach dem Studium der Elektrotechnik an der Iowa State University promovierte der in Deutschland geborene US-Amerikaner 1996 in Atmosphärenwissenschaft an der Colorado State University. Bis 2011 lehrte der Klimaforscher dynamische Meteorologie an der University of California, Los Angeles.



KLUGE KÖPFE KUGE KÖPFE

Expedition in den Mikrokosmos



Martin Oeggerli setzt mikroskopisch kleine Lebewesen und Objekte mit viel Liebe zum Detail in Szene. Der prämierte Wissenschaftsfotograf schafft mit seinen Kunstwerken Aufmerksamkeit – und Wissen.

enn Martin Oeggerli durch sein Mikroskop schaut, begibt er sich auf eine Reise in eine andere Welt. Tausendfach vergrößert entdeckt er groteske Monster, Urwälder und fremde Planeten. Seine surreal anmutenden Fotos taugen als Vorlage für einen Science-Fiction-Roman, dabei sind sie nicht nur real, sondern oft auch erstaunlich alltäglich. Der Urwald stellt sich als Querschnitt des Blattes einer Feuerkartoffel heraus, die Planeten als Pollen, die Monster entpuppen sich als Milben. Als Wissenschaftsfotograf hat es sich Oeggerli zur Aufgabe gemacht, den Mikrokosmos – also die Welt der Kleinlebewesen – sichtbar zu machen und ästhetisch darzustellen.

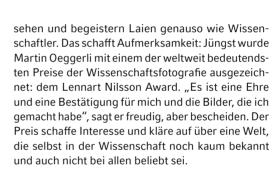
Dabei ist der 49-Jährige, der in der Nähe von Basel lebt, von Haus aus Wissenschaftler. Der Molekularbiologe hat sieben Jahre in der Krebsforschung an der Universität Basel gearbeitet. Bis sein Vater ihm eine Kamera schenkte. "Damit hatte ich im Rahmen meiner Arbeit schon nach wenigen Wochen Tausende Bilder geschossen", berichtet Oeggerli. Doch die wissenschaftliche Betrachtung sei immer weiter in den Hintergrund gerückt. "Heute bin ich zu 100 Prozent Künstler."

Rastern statt fotografieren

Der Schweizer, der von forschenden Kollegen die Präparate für seine Shootings erhält, hantiert längst nicht mehr mit handelsüblichen Digitalkameras. Vielmehr nutzt er Rasterelektronenmikroskope, deren Elektronenstrahlen die Oberfläche des Bildausschnittes scannen und aus den Informationen ein höchst detailreiches dreidimensionales Bild erstellen. Doch das Verfahren hat auch einen Nachteil gegenüber der Fotografie: Es offenbart keine Farben. Das bedeutet für den Künstler viel Handarbeit am Computer in seinem Studio: "Für die Colorierung brauche ich schon mal bis zu 100 Stunden pro Bild – da komme ich im Jahr auf maximal 20 vollendete Werke", schätzt Oeggerli.

Zuerst wird das Motiv freigestellt. Pixel für Pixel, Ebene für Ebene weist der Fotograf dann den Motiven in Photoshop Farben zu, damit die unterschiedlichen Details durch eine kontrastreiche Farbgebung möglichst gut sichtbar werden. "Wir Menschen haben gelernt, das, was wir sehen, anhand von Farben zu unterscheiden, zu kategorisieren und zu bewerten. Das spiegelt sich auch in meiner Arbeit wider." Dabei seien die Farben nicht immer originalgetreu, sondern Teil der künstlerischen Freiheit, erklärt er: "So erwecke ich die Motive zum Leben und mache sichtbar, was sonst unsichtbar bliebe."

Oeggerlis Aufnahmen sind regelmäßig in renommierten Zeitschriften wie "National Geographic" zu



Preisgekrönte Milben

Milben beispielsweise gehören zu den artenreichsten Lebewesen. Es gibt sie auf allen Kontinenten, unter Wasser und, etwa die Haarbalgmilbe, auch auf uns Menschen. Dank Oeggerli schaffen sie es nun bis in die Kunstgalerien. Auf den kolorierten Aufnahmen glänzen die winzigen Spinnentiere mit ihrer Vielgestaltigkeit, ihren raffinierten körperlichen Eigenschaften und einem bisweilen sogar recht liebenswerten Aussehen: "Wir wissen noch sehr wenig über diese Spezies. Die meisten davon sind für uns Menschen absolut harmlos", erzählt Oeggerli. "Am ehesten bleiben uns jene in Erinnerung, die uns beißen, unsere Pflanzen befallen oder sich an unserem Essen bedienen." Es sei eben schwer, Dinge zu verstehen, die man nicht sehen oder anfassen könne.

Oeggerli will Bewusstsein schaffen und Sympathie wecken. Das sah auch die Jury des Lennart Nilsson Awards in ihrer Begründung so: "Die atemberaubenden Bilder helfen uns, die Feinheiten des Designs der Natur zu verstehen und die Biologie für jedermann zugänglich zu machen."

www.oeggerli.com / www.micronaut.ch <



Jedes Detail sitzt Martin Oeggerli am Rasterelektronenmikroskop, mit dem er die Finessen der Natur stark vergrößert darstellt



39

Das schmeckt auch dem Klima

Was wir essen, hat einen großen Einfluss auf unser Klima. Forschende weltweit arbeiten deshalb an einer klimafreundlichen Speisekarte. Konsens ist, dass Fleisch nur selten auf den Teller gehört. Doch was sind die Alternativen?

nsere Ernährungsversorgung ist für mehr als ein Drittel der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das geht aus dem im September 2022 veröffentlichten "Global Food Policy Report" hervor, jährlich herausgegeben vom Washingtoner International Food Policy Research Institute. Die Gründe dafür sind vielschichtig: So haben Entwaldungen zugunsten von Ackerflächen hohe Emissionen zur Folge. Energie- und ressourcenintensive Produktionsprozesse, Handel, Verbrauch und Entsorgung lassen die CO₂-Konzentrationen ebenfalls ansteigen. "Dabei bedroht die globale Nahrungsmittelproduktion nicht nur die Stabilität des Klimas. Auch die Artenvielfalt, die Wasserhaushalte und die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme insgesamt sind in Gefahr. Unsere Ernährung muss also Teil der Lösung sein", fordert Agrarwissenschaftlerin Britta Klein vom Bundeszentrum für Ernährung.

Diät für den Planeten

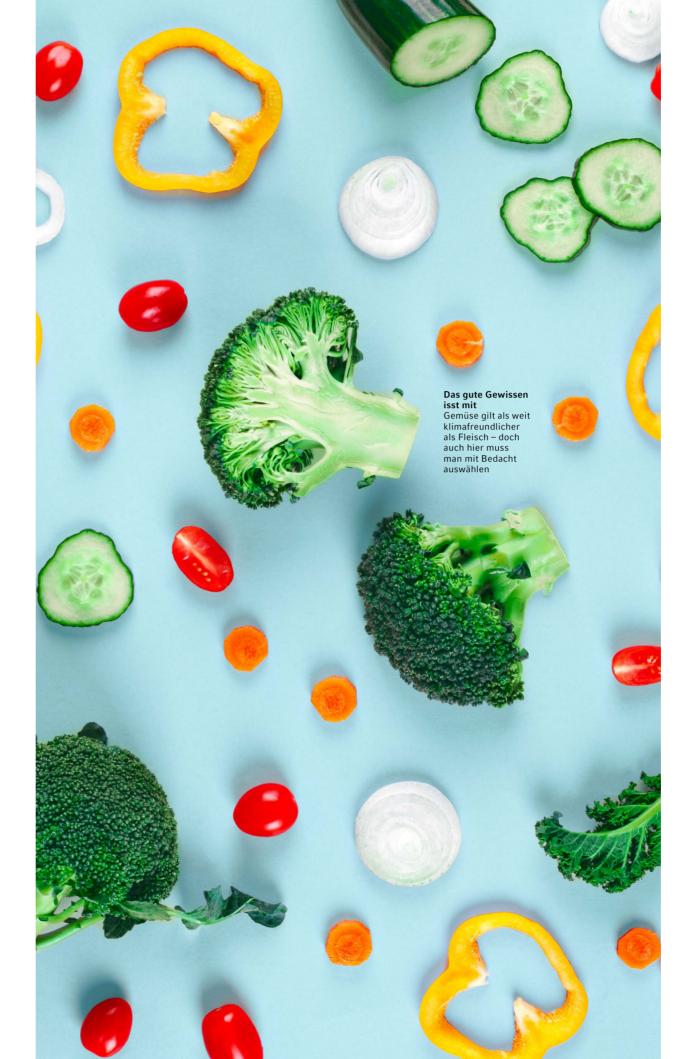
Darüber, was es künftig mehr zu essen geben sollte, sind sich Experten weitestgehend einig: Als Grundzutaten einer klimafreundlichen Ernährung gelten Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte wie Linsen, Bohnen oder Erbsen. Diese eignen sich auch als Basis für pflanzliche Alternativen zu tierischen Produkten, die das Klima in viel höherem Maße belasten. Ein Beispiel: Dem Bundesinformationszentrum Landwirtschaft zufolge verursacht die Herstellung von Kuhmilch drei- bis fünfmal so viele Treibhausgasemissionen wie die Produktion pflanzlicher Alternativen.

Der Konsum von Fleisch hat dabei eine besonders schlechte Bilanz: Laut einer 2021 in der Zeitschrift "Nature Food" erschienenen Studie sind pflanzliche Nahrungsmittel lediglich für 29 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich, die bei der Produktion von Lebensmitteln freigesetzt werden. 57 Prozent entstehen dagegen durch die Aufzucht und Haltung von Nutztieren, einschließlich der Herstellung ihres Futters. Allein die Produktion von Rindfleisch macht etwa ein Viertel der weltweiten Emission von Treibhausgasen durch die Lebensmittelherstellung aus.

Mit der "Planetary Health Diet" hat die EAT-Lancet-Kommission – ein Gremium aus Experten verschiedener Bereiche - Ernährungsempfehlungen entwickelt, die umweltverträglich für den Planeten und gesund für die Menschen sein sollen. Menschen sollten demnach halb so viel Fleisch und dafür rund doppelt so viel Obst und Gemüse, Hülsenfrüchte und Nüsse essen. Dabei gibt es auch bei Gemüse einige Unterschiede. Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) hat 2020 den CO₂-Fußabdruck von 200 Lebensmitteln bestimmt. Ganz vorn lagen Karotten und Weißkohl mit 0,1 Kilo CO₂-Äquivalente je Kilo. Viele weitere Obst- und Gemüsesorten wie Äpfel, Auberginen, Blumenkohl, Fenchel oder Kartoffeln wurden mit 0.2 bis höchstens 0,3 Kilo CO₂-Äquivalenten pro Kilo ebenfalls als besonders klimafreundlich eingestuft.

Wie schmeckt die Zukunft?

Anfang 2023 hat das in Frankfurt am Main ansässige Zukunftsinstitut seinen zehnten "Food



Report" veröffentlicht. Auch dieser steht ganz im Zeichen des Klimaschutzes. Hauptautorin Hanni Rützler gilt als eine der profiliertesten Expertinnen im Food-Bereich. Sie prognostiziert ein "New Glocal", also eine Neuordnung des globalen Lebensmittelhandels mit regionalen Agrarstrukturen. Sowie folgende Food-Trends: "Veganisierte Rezepte" interpretieren traditionelle Speisen neu. Sogenannte "regenerative Lebensmittel" stellen die Regeneration des Bodens und die Biodiversität in den Mittelpunkt. Und auch hier wieder: weniger Fleisch – oder auf anderes ausweichen!

Insekten etwa haben auf den Speisekarten Asiens, Afrikas und Südamerikas als wichtige Proteinguelle schon lange feste Plätze. Ganz allmählich werden sie auch in den Industrieländern probiert. Vieles spricht für Insekten als Alternative zu herkömmlichem Fleisch. Wenn sie durch Temperaturen unter null Grad getötet werden, kommt dies ihrem "natürlichen Schicksal" nah. Unter Zuchtbedingungen können viele Arten in großen Mengen artgerechter gehalten werden als Schweine, Rinder und Geflügel Während Schweine und Rinder zwischen fünf und fast 20 Kilogramm Futter benötigen, um ein Kilogramm Fleisch aufzubauen, reichen Insekten dafür durchschnittlich zwei Kilogramm. Auch der Wasserverbrauch, der bei der traditionellen Viehzucht sehr hoch ist, fällt bei der Insektenzucht gering aus.

Offen für Neues

Food-Expertin Hanni Rützler hat sich im Rahmen des Food Reports auch unterschiedliche Länder und ihre Kulinarik genauer angeschaut. Und dabei festgestellt, dass jene Nationen, die auf eine große esskulturelle Tradition zurückblicken können, die zum Bestandteil ihrer "nationalen Identität" geworden ist, größere Vorbehalte gegenüber neuen Nahrungsmitteln haben. Dazu gehören etwa Italien, Frankreich, Thailand oder Japan. Länder wie die USA, Großbritannien oder Deutschland, die keine großen Nationalküchen entwickelt hätten, seien daher der kulinarischen Globalisierung und neuen Speisen gegenüber offener. Die EU erlaubt seit Anfang 2023 neben Mehlwürmern und Heuschrecken auch verarbeitete Grillen und Getreideschimmelkäfer in Lebensmitteln und twitterte dazu: "Wir wünschen guten Appetit beim Verzehr Eurer Snacks - ob mit oder ohne Grille oder Wurm!"

EXPLORING LIFE **EXPLORING LIFE**

Der

macht







verstärken, uns verraten oder unsere Mituns gerade geht. Sie kann uns klein und unsicher wirken lassen, genauso aber selbstbewusst und dominant. Die Rede ist von unserer Stimme beziehungsweise unserer Stimmqualität, die unter anderem von der Stimmlage bestimmt ist und der Prosodie, umgangssprachlich auch Sprechmelodie wie laut wir sprechen, in welcher Tonhöhe, wie schnell oder wie langsam und wie viele Pausen wir dabei machen. Wie wir diese Sprechmelodie einsetzen, spielt daimmer noch die Meinung vor, dass man vor allem seine Worte mit Bedacht wählen muss und die Stimme zweitrangig ist, aber das genaue Gegenteil ist der Fall", erklärt Oliver Niebuhr, promovierter Phonetiker und Forscher an der Dänischen Syddansk Universitet in Odense. Schließlich gehöre die Stimme zu unseren ersten Kommunikationsmitteln.

Die Macht der charismatischen Stimme

nur Informationen übertragen. Wie viel Kompetenz, Selbstbewusstsein und Lei-

kann unsere vorgebrachten bestimmt dabei ihr Charisma. Kompetenz Argumente in einer Diskussion erzeuge bei den Zuhörenden vor allem Vertrauen: "Ich traue dem- oder derjenimenschen schnell erahnen lassen, wie es gen zu, dass er oder sie das hält, was er oder sie verspricht", erklärt Niebuhr. Wenn Sprechende über ihre Stimme Selbstbewusstsein ausstrahlten, dann motiviere das ihr Gegenüber. "Man fühlt sich selbst dazu befähigt, gewisse Dinge tun zu können", führt der Forscher aus. Leidenschaft dagegen sei vor allem mitreißend. "Sie kann genannt. Sie ist dadurch charakterisiert, andere anstecken – wirkt also besonders auf der emotionalen Ebene."

Aber auch für Menschen, die über alle Maßen kompetent, durch und durch leidenschaftlich und voller Selbstbewusstsein bei eine entscheidende Rolle: "Es herrscht vortragen, gibt es laut Niebuhr eine Einschränkung: "Unser stimmliches Charisma ist nur dann wirkungsvoll, wenn die sprechende und die zuhörende Person ähnliche Normvorstellungen haben. Ein charismatisch sprechender Politiker etwa kann sein Publikum nicht überzeugen, wenn es andere Wertvorstellungen hat."

Wie kommt man sprechend nun möglichst kompetent rüber? Pausen setzen, ein angenehmes Sprechtempo und eine deutliche Aussprache sind die wichtigsten Unsere Stimme kann uns also mehr als Tipps. Letztere sei, so Niebuhr, besonders wichtig, um Selbstbewusstsein zu transportieren. Leidenschaft fuße vor allem auf denschaft sie beim Sprechen ausstrahlt, der Stärke der Betonung, dem Tonhöhen-

minantes Sprechen, um Autorität auszustrahlen, hilft eine tiefe Stimmlage. Anders ist es beim Charisma, wo es nicht darum Sprechen will gelernt sein geht, anderen etwas aufzudrängen, son- In seinem Akustiklabor trainiert Oliver dern sie mitzureißen", erklärt Niebuhr, Besonders wirkmächtig sei außerdem der sogenannte "tiefe Fall": "Es ist wichtig, am Ende eines Satzes mit der Stimme tief genug zu fallen. Wenn man das nicht tut, kann das schwach wirken. Ein Problem, dass statistisch gesehen vor allem Frauen haben", merkt Niebuhr an.

Ein Spiegel der Gesellschaft

Das ist nicht der einzige Geschlechterunterschied, wenn es um stimmliches Charisma geht. Aufgrund von gesellschaftlich geprägten Stereotypen müssten Frauen in der Regel charismatisch überkompensieren. Das heißt: mehr Kompetenz über ihre Stimme transportieren als Männer, um genauso kompetent zu wirken wie sie. Dieser Unterschied wird allerdings immer kleiner, beobachtet Niebuhr: "Die Stimme ist auch immer ein Spiegel der sich verändernden Gesellschaft. So hat sich auch die Stimmlage von Frauen besonders in westlichen her die Wahrscheinlichkeit, eine Finanzie-Ländern mit der Veränderung ihrer gesell- rung zu bekommen. Mit einem guten Klang schaftlichen Rolle gewandelt." Im Verlauf klingelt manchmal eben auch die Kasse. ■

umfang und der Stimmlage einer Person. der vergangenen Jahrzehnte sei diese im-Diese sollte, anders als vielleicht erwartet, mer tiefer geworden. Eine Entwicklung, eher hoch als besonders tief sein: "Für dodie die wachsende Gleichberechtigung der Geschlechter verdeutliche.

Niebuhr Menschen darin, charismatischer zu sprechen. Denn Charisma ist etwas, das man durchaus lernen kann. Über die Jahre hat Niebuhr mehrere Tausend Sprechproben gesammelt und mithilfe von Künstlicher Intelligenz analysiert. "Es war niemand dabei, der in allen drei Charisma-Kategorien durchweg schlecht war", resümiert er. "Jeder hat bestimmte Stärken und muss dann lernen, wie er andere Aspekte weiter ausbaut." Vor allem aber sei das Bewusstsein darüber wichtig, dass Dinge wie Tonhöhe oder Pausensetzung einen realen Einfluss auf die Wirkung der Stimme haben und man diese Faktoren bewusst lenken kann.

Niebuhrs Trainings wurden übrigens vorrangig für Unternehmensgründer entwickelt, die durch Pitches Investorengelder eintreiben müssen. Eine Studie konnte zeigen: Je charismatischer diese Verkaufsgespräche vorgetragen werden, desto höKURZPORTRÄT



Oliver Niebuhr ist Professor an der Dänischen Syddansk Universitet in Odense, wo er am Zentrum für Industrieelektronik das Akustiklabor leitet. Niebuhr erforscht die Stimme seit über 20 Jahren und gilt als Spezialist für die Formen und Funktionen der Sprechmelodie im Allgemeinen und das akustische Charisma im Besonderen. So bewertet er etwa den ehemaligen US-Präsidenten Barack Obama als besonders charismatischen Sprecher.



laude Monet hätte gestaunt! Im Musée Marmottan Monet, einem eierschalenfarbenen Stadthaus etwas außerhalb des Pariser Zentrums, befindet sich die weltweit größte Sammlung seiner Werke. Darunter ein Ölgemälde, das den normannischen Hafen Le Havre mit Schiffen und Fabrikschloten zeigt. Das Sonnenlicht führt wie ein roter Steg in den grau verwaschenen Himmel. Dieses Bild mit den Impressionen eines Sonnenaufgangs gab zwar dem "Impressionismus" seinen Namen, doch war der abschätzig gemeint. Sein Urheber, der Kunstkritiker Louis Leroy (1812-1885) schrieb 1874 zu Monets Werk: "Eine Tapete im Urzustand ist ausgereifter als dieses Seestück." Heute stehen Touristen vor dem nach dem Kunstsammler und Mäzen Paul Marmottan (1856–1932) benannten Ausstellungsgebäude Schlange, um Monets Kunst zu bewundern. Außerdem sind hier Werke von Auguste Renoir, Edgar Degas und Camille Pissarro zu sehen. Kein Wunder, denn die ab Mitte des 19. Jahrhunderts entstandenen Arbeiten erzählen von der Belle Époque, einer Zeit, die Paris geprägt hat wie kaum eine andere.

Nostalgisches Grün im Zentrum

Nach dem Besuch des Musée Marmottan geht es mit der Metro ins Zentrum – vorbei an Stationen mit hübschen Kacheln, geschwungenen Inschriften und schmiedeeisern verschnörkelten Eingängen. All das ist so typisch für Paris wie der Verkehr, der auf der Place de la Concorde zu jeder Tageszeit um den ägyptischen Obelisken mit seiner vergoldeten Spitze kreist. Vom Ausgang der Metro Tuileries sind es nur ein paar Meter zu Fuß bis zum Tuileriengarten. In dem barocken Schlosspark unweit des Louvre, in dem es nach Crêpes duftet, bringt ein nostalgisches Karussell mit Holzpferden nicht nur Kinderaugen zum Leuchten. Claude Monet malte auch den nach den Ziegeleien, den tuileries, benannten Jardin des Tuileries. Er zog dafür 1876 in die im fünften Stock gelegene Wohnung eines Kunstsammlers und bannte die dortige Aussicht auf seine Leinwand: die schnurgeraden Blumenrabatten, einen Teich und den Marsan-Pavillon am Tuilerienpalast, in dem die meisten französischen Könige und Kaiser von Ludwig XIV. bis Napoleon III. residierten. Vier von Monets Bildern der Tuilerien sind überliefert, eines davon hängt im Musée Marmottan.

Liebe zu Seerosen

Im Musée de l'Orangerie kann man dann erneut in Monets Bildwelten eintauchen. Denn im Erdge- ▶

EXPLORING LIFE **EXPLORING LIFE**

schoss des Gebäudes, in dem einst kälteempfindliche Pflanzen überwinterten, bilden die Seerosenbilder ein großartiges Panorama: An den Wänden des ovalen Ausstellungsraumes flirrt Öl auf Leinwand, Sonnenlicht über dem Wasser. Das zarte Rosa der Blüten fließt in das helle Grün der Blätter. Kräftiges Türkis zeugt von geheimnisvollen Tiefen. Monet fertigte das Gesamtkunstwerk innerhalb von 30 Jahren für genau diesen Ort an und ließ sich dafür von seinem Seerosenteich im knapp 80 Kilometer von Paris entfernten Giverny inspirieren.

Vor der Orangerie und neben den Tuilerien fließt die blaugraue Seine westwärts in Richtung Ärmelkanal. Man muss den Fluss übergueren, wenn man zum Musée d'Orsay möchte – dem nach dem Louvre wohl berühmtesten Museum der Metropole, das zwischen Eiffelturm und Île de la Cité liegt. Der Pont de la Concorde führt in steinernen Bögen über das Wasser. Er wurde 1791 während der Französischen Revolution aus Quadern der Bastille errichtet, dem Staatsgefängnis, das 1789 eine wütende Menschenmenge stürmte, um sich gegen den König aufzulehnen. Kurze Zeit später wurde das Gefängnis abgerissen.

Bahnhof für die Kunst

Und dann ist man auch schon fast da. Bereits das Gebäude lohnt den Besuch: ein klassizistischer Bau mit einem luftigen Dach aus Stahl und Glas. Gleich erkennbar ist es an den zwei großen Uhren mit römischen Ziffern. Sie zeugen von seiner ursprünglichen Bestimmung, denn das Gebäude war anlässlich der Pariser Weltausstellung im Jahr 1900 als Bahnhof und Hotel errichtet worden. Als der Gare d'Orsav eröffnet wurde, weilte Claude Monet, damals bereits 60 Jahre alt, in seinem Haus in Giverny und fuhr von hieraus regelmäßig mit der Eisenbahn nach London, um die Themse zu malen.

Wer das Museum betritt, befindet sich zunächst in einer weitläufigen Bahnhofshalle mit einer Skulpturenallee im Mittelgang. Figuren aus Marmor und Bronze räkeln sich auf Sockeln, in den rechts und links abzweigenden Räumen hängen Ölgemälde dicht an dicht. Man wandelt von Kunstwerk zu Kunstwerk, man flaniert, wie Monets Zeitgenosse, der Dichter Charles Baudelaire es formulierte, lässt sich treiben. Alles ist inspirierend, alles ist schön. Und so gilt es aufzupassen, dass man es überhaupt zu Monet in den ersten Stock schafft. Dort steht man fasziniert vor einer blauen Seerose. Und dem Londoner Parlamentsgebäude sowie einem Mittagessen auf dem Rasen, das von Édouard Manets berühmtem "Frühstück im Grünen" inspiriert wurde. Ebenso sieht man Monets erste Frau Camille auf dem Sterbebett. Der bedeutende Maler des Impressionismus verlor als alter Mann vorübergehend sein Augenlicht. Doch die Welt, wie er sie wahrnahm, ist in Paris in zahlreichen Bildern überliefert.





Haus des Impressionismus Das Musée Marmottan beherbergt 100 Monet-Werke

anbieten zu können.

EPPENDORF IN PARIS

Eppendorf France SAS stellt die Vermarktung aller Produkte und

le Händler) sicher. Das Team unterstützt Partnerhändler und Kun-

Montesson - rund 20 Kilometer nordwestlich von Paris entfernt -

reichen von der Vertriebsunterstützung über das Qualitätsmanage-

ment und Controlling bis hin zum Marketing. Durch die Nähe zum Markt kennt Eppendorf France SAS die Bedürfnisse der Kunden

besonders gut. Und dank einer Smart-Channel-Strategie ist es mög-

lich, spezifische Fragen zu klären und somit individuelle Lösungen

Dienstleistungen in Frankreich und dem Maghreb (dort durch loka-

den vor. während und nach dem Verkauf. Die Services am Standort



Ehemalige Endstation d'Orsay beheimatet das Musée d'Orsay mit seinen vielen Monets

lardin des Tuileries Unweit des Louvre lädt der Barock-Schlosspark zum Verweilen ein

LOS GEHT'S!

Kunstvoll und köstlich in Frankreich

Kein Paris-Besuch ohne Macarons. jene bonbonfarbenen Mandelbaisers, die nach dem Biss durch die hauchdünne Kruste cremig im Mund zergehen. Sie stammen ursprünglich aus Italien und wurden in den 1980er-Jahren in Frankreich bekannt durch Pierre Hermé. Die Vogue bezeichnete den Starkonditor unlängst als "Picasso der Patisserie", so kunstvoll sind seine Kreationen. Macarons gibt es eigentlich überall in Paris. Besonders köstlich sind sie aber wohl in einer Filiale der Nobelkonditorei Ladurée.

Ladurée, 75 Av. des Champs-Élysées, 75008 Paris

www.laduree.fr <





Montmartre gilt als baret im Moulin Rouge das Künstlerviertel von Paris. Rund um die Basilika Sacré-Coeur lebten in der Zeit der "fabelhaften Welt der Belle Époque Künstler Amélie". Weniger touwie van Gogh, Matisse, Degas, Modigliani oder Cézanne in kleinen, romantischen Gässchen. Und noch immer ist das Leben hier bunt. Das Ca-Rue Véron, 75018 Paris

befindet sich ebenso auf dem Märtyrer-Hügel wie das Café aus der ristisch geht es in der Rue Véron zu. An fast jedem Haus lässt sich Street Art entdecken.

Das Centre Pompidou ist ein Kunst- und Kulturzentrum des italienischen Architekten Renzo Piano, Gelegen im 4. Arrondissement, beherbergt es eine der beeindruckendsten Sammlungen für Kunst des 20. Jahrhunderts in Europa. Nach dem Kunstgenuss kann man auf dem Dach im Le Georges einen Kaffee trinken oder speisen – und sich dabei am Panoramablick über die Hauptstadt samt Eiffelturm erfreuen. Die Pink Bar hält dafür eine große Auswahl an Wodkas bereit.

6e étage du Centre Georges Pompidou, Place Georges Pompidou, 75004 Paris

https://restaurantgeorgesparis.com <



EXPLORING LIFE

Die 180-Grad-Wendung meistern

ch fünf Jahren als Postdoc und Co-Pro- Dennoch wagte ich den Sprung und nahm eine Stelschungslabor stehe ich kurz davor, meine eigene Firma zu gründen. Ein großer Schritt, und ich bin gespannt darauf – und ein wenig nervös –, wie es sich entwickelt. Ich bin mir im Klaren über vieles, das eventuell nicht nach Plan verläuft. Eine 180-Grad-Wendung schüchtert mich jedoch nicht allzu sehr ein – denn es ist für mich nicht das erste Mal. Zu sie wertvolle Gelegenheiten für sowohl berufliche Entwicklung als auch Wachstum darstellen.

wollte ich in der akademischen Forschung bleiben. angeblich klaren Karriereweg. Allerdings war keine meiner Bewerbungen auf Doktorandenprogramme erfolgreich. Ich überlegte, ob mir eine gewisse Zeit in der Industrie dabei helfen könnte, mich abzuheben. Gleichzeitig machte ich mir jedoch Sorgen, dass ein Wechsel zur Industrie meine Chancen auf eine spätere akademische Laufbahn beeinträchtigen würde. Kollegen und Professoren sagten mir, ein Wechsel in die Industrie sei eine Einbahnstraße – und dass sich ein signifikanter Karrierewechsel als schwierig herausstellen könnte. Es stand eine bedeutsame Entscheidung bevor, die den Ton für den Rest meiner Laufbahn angeben könnte

> Diese Übersetzung ist keine offizielle durch die "American Association for the Advancement

of Science (AAAS)"-Mitarbeiter und wird von AAAS auch nicht als

Oriainal anerkannt. In entschei-

denden Fällen verweisen wir auf die offizielle englischsprachige

ektleiter in einem akademischen For- le in einer Biotech-Firma an. Ich war überrascht, wie gut es mir dort gefiel. Meine Erfahrung war so positiv, dass ich mich umorientierte – und keine Doktorarbeit mehr machen wollte. Ich wollte eine Karriere in der Industrie. Ich dachte, ich hätte meine Berufung gefunden, und mein weiterer Berufsweg lag klar vor mir.

Ich hatte jedoch nur einen Vertrag für ein Jahr, Beginn meiner Karriere habe ich gelernt, dass man und bei der Suche nach dem nächsten Job in der Karrierewechsel nicht fürchten muss, sondern dass Industrie stieß ich auf eine bürokratische Hürde: Ich bewarb mich in ganz Europa, allerdings reichte in vielen Ländern mein Bachelor für die Als ich vor 14 Jahren mein Studium abschloss, angestrebten Stellen nicht aus. So viel zu dem

Die Zeit für eine weitere Umorientierung war gekom- Wendung in der Vergangenheit gedient hatte. Es fiel men – zurück zum Ursprung und zu Bewerbungen um Doktorandenprogramme. Erneut fragte ich mich, ob mich dieses Hin und Her zwischen Industrie und akademischer Forschung bei späteren Arbeitgebern in ein schlechteres Licht rücken würde. Mein vorangegangener Wechsel lehrte mich jedoch, dass man offen sein und Gelegenheiten willkommen heißen sollte, auch wenn sie zu dem Zeitpunkt nicht die erste Wahl darstellen. Man weiß nie, wie sich die Dinge entwickeln; daher versuchte ich, bei diesem erneuten Richtungswechsel nicht allzu besorgt zu sein.

In einem Vorstellungsgespräch für ein Doktorandenprogramm konzentrierte sich das Auswahlkomitee darauf, wie ungewöhnlich es ist, dass jemand aus der Industrie zurück in die akademische Forschung wechseln will. Ich hatte meine Karten richtig gespielt – und mich abgehoben! Ich wurde angenommen, und die Erfahrung als Doktorand gefiel mir gut: eine ausgezeichnete Forschungsrichtung, ein hervorragender Mentor, und ich lebte in einer großartigen Stadt. Obwohl ich mir einen anderen Kurs ausgemalt hatte, bereute ich nichts.

Nach meiner Doktorarbeit wollte ich dennoch in die Industrie zurückkehren. Ich dachte, meine vorangegangene Industrieerfahrung, gemeinsam mit meinem Doktortitel, würde den Übergang relativ einfach gestalten. Dies bewahrheitete sich allerdings nicht. Ich bekam keine Stellenangebote. Ich war zwar enttäuscht, besann mich jedoch darauf, wie gut mir die 180-Gradmir ietzt wesentlich leichter, von Plan A zu Plan B zu wechseln – oder sogar zu Plan C.

EXPLORING LIFE

Also bewarb ich mich auf Postdoc-Stellen. Ich bekam ein traumhaftes Angebot, eine unabhängige Forschungsrichtung einzuschlagen, in einer Gruppe mit einem erstklassigen Arbeitsumfeld, wo ich eine tolle Zeit verbrachte. Neben meiner Forschung entwickelte ich als Mitgründer und Präsident der Alumni-Vereinigung meines Doktorandenprogramms meine unternehmerischen sowie meine Führungskompetenzen. Im Nachhinein erscheint mir Plan B wie Plan A – wie schon so oft in meiner Laufbahn. Und jetzt startet Plan C: mein Einstieg als Unternehmer.

Ich nahm einen Job in der Industrie an, als ich auf die akademische Forschung fokussiert war. Ich fand einen Job in der Forschung, als ein Job in der Industrie mein sehnlichster Wunsch war. Trotz alledem bin ich mit meinem Karriereweg glücklich, und ich freue mich auf die 180-Grad-Wendungen, die mich noch erwarten.

> Pedro Resende ist Research Associate bei i3S (Institute for Research and Innovation in Health) in Porto. Portuaal. Schicken Sie die Geschichte Ihrer Karriere an SciCareerEditor@aaas.org.



Science

DIE QUELLE

Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift "Science" vervielfältigt, in der dieser Beitrag erstmals am 21. Juni 2019 in der Rubrik "Arbeitsleben" veröffentlicht wurde.

Version, die ursprünglich von der AAAS veröffentlicht wurde.



Bibel der Pflanzen

Seit 1935 gibt es das Buch "Was blüht denn da?". Eine Würdigung.

ie heißen "Pl@ntNet" "Flora Incognita", oder "iNaturalist" und ermöglichen Laien, Pflanzen und Insekten auf ganz einfache Weise zu bestimmen. Bevor es Apps wie diese gab, half nur der Griff zum Buch. Unbestrittener Bestseller war und ist bis heute "Was blüht denn da?". Naturfreunde konnten in dem imposanten Werk blättern und erstmals ohne botanisches Fachwissen lernen, was etwa den Schlafmohn vom Saat-Mohn unterscheidet.

Marianne Golte-Bechtle schuf das Buch mit mehr als 600 Illustrationen, jede einzelne detailgetreu von Hand gemalt. Sie hatte eine Ausbildung am Senckenberg Naturkundemuseum in Frankfurt am Main absolviert und wissenschaftliche Grafik studiert. Deshalb faszinieren nicht nur die Zeichnungen, sondern auch der kluge Aufbau des Buches: Zunächst ordnen die Leser die Blüte einer der fünf Blütenfarben zu. Dann werden die Blütenblätter gezählt und eine der vier Blütenformen wird ausgewählt. Das Ergebnis ist eine kleine Auswahl an Pflanzen, die nun anhand der detaillierten Zeichnungen mit dem Original verglichen werden kann.

War die Erstausgabe des Buches 1935 noch in Schwarz-Weiß gehalten, wurden im Jahr 1973 die Pflanzen farbig. Marianne Golte-Bechtle fertigte im Laufe ihres Lebens mehr als 1.000 Pflanzenillustrationen an. Am 1. Januar 2023 starb sie im Alter von 81 Jahren. Ihre Zeichnungen bleiben Botanikliebhabern erhalten und sind auch in Zeiten digitaler Angebote jedem Foto überlegen.



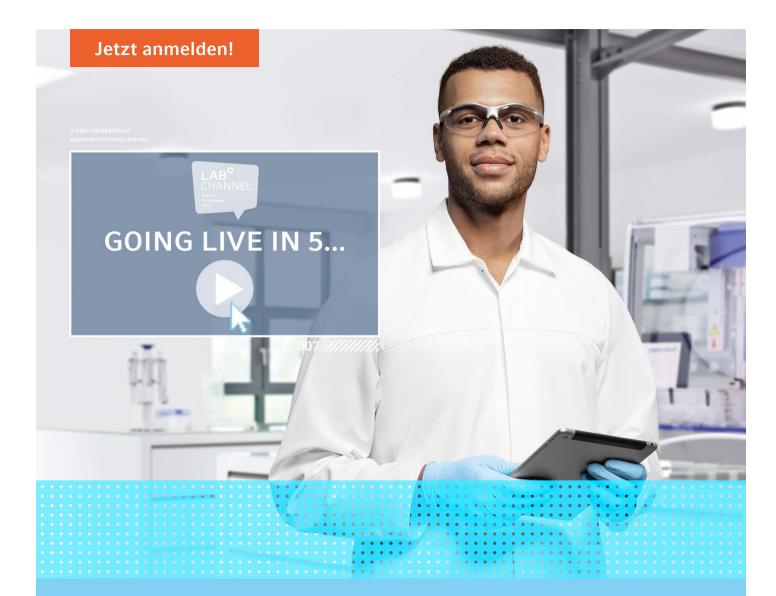


IMPRESSUM

Herausgeber: Eppendorf SE, Barkhausenweg 1, 22339 Hamburg, Germany, E-Mail: magazine@eppendorf.com Redaktionsteam: Svenja Sterneberg (Projektleitung), Tanja Musiol u. a. Korrektorat: Redaktionsteam Verleger: Studio ZX GmbH – Ein Unternehmen der ZEIT Verlagsgruppe, Speersort 1 (Pressehaus), 20095 Hamburg, Germany Geschäftsführung: Dr. Mark Schiffhauer, Uta Schwaner Projektleitung: Marie Wilbert Chefredakteurin: Natasa Ivakovic Autoren: Nadja Aumiller, Ursula Barth-Modreker, Rüdiger Braun, Cornelia Heim, Carola Hoffmeister, Kristina Kara, Anna-Lena Limpert, Luca Pot d'Or Schlussredaktion: Katrin Weiden Art Direktion: Lisa Natrup Fotoredaktion: Katrin Dugaro Carrena Bildnachweis: Titelbild: Getty Images; S. 2–3: Martin Oeggerli, alamy, Getty Images, Eppendorf SE; S. 4–5: ESA, Getty Images; S. 6–9:webb telescope.org; S. 10–11: Getty Images; S. 12–13: Getty Images; S. 16–19: Getty Images; S. 20–24: Getty Images, PR, Freepik; S. 25–29: Eppendorf SE; S.30–32: Eppendorf SE, IStock; S. 33–35: Justin Anair, Saverio Truglia; S. 36–37: Privat; S. 38–39: Martin Oeggerli; S. 40–41: Getty Images; S. 44–47: Getty Images, PR, alamy; S. 48–49: IStock; S. 50–51: alamy, Getty Images Markenhinweise: Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, VisioNize® and CryoCube® are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.

lacksquare

eppendorf



Wissen erweitern

Eppendorf bietet Ihnen mit dem Eppendorf Lab Channel eine virtuelle Event-Plattform an, auf der Sie kostenfrei an verschiedenen Webinaren, Produktdemonstrationen und mehr teilnehmen können.

Live und On Demand.

Vertiefen Sie Ihr Wissen und Können und finden Sie zusammen mit den Eppendorf-Expertinnen und -Experten

www.eppendorf.com

Wege, die Ihre Laborroutine erleichtern.

Darüber hinaus erhalten Sie Einblicke darüber, wie Sie ein digitales und nachhaltiges Labor aufbauen können.

Sind Sie bereit für den Wissensvorsprung? Dann registrieren Sie sich jetzt hier auf: www.eppendorf.com/labchannel



Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2023 by Eppendorf SE.