

Off the BENCH

01
21

The Eppendorf – LifeScienceStyle Magazine

DIE LEHRE DER MATHEMATIK

Simuliert und modelliert: Von
der Notwendigkeit mathematischer
Modelle für die Wissenschaft

SELBST SCHULD?

Zoonosen gewinnen immer mehr
an Bedeutung. Welche Rolle
der Mensch dabei spielt

Dossier

Geschaffen für die Gemeinschaft

presented by
eppendorf

42



ABONNEMENT UND FEEDBACK

Sie möchten sicherstellen, dass Sie auch in Zukunft unsere Ausgaben erhalten? Besuchen Sie 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 erreicht haben. Und wir möchten Sie gern dazu einladen, Ihre Verbesserungsvorschläge einzureichen.

magazine@eppendorf.com

33



10



26



44

INSPIRING SCIENCE

- 4 News
Neue Erkenntnisse aus der Wissenschaft.
- 6 Grüße aus dem All
Sonden, Satelliten und Teleskope liefern spannende Erkenntnisse und Bilder über unser Universum.
- 10 Material mit Potenzial
Ökologische Nachhaltigkeit hält zunehmend Einzug in die Bauwirtschaft. Die Forschung hilft tatkräftig mit.
- 13 Schritt für Schritt
Viel Bewegung ist gesund – für Körper und Geist.
- 14 Ohne Mathe läuft nix!
Spätestens seit der Pandemie ist klar: Die Wissenschaft ist auf clevere Rechenmodelle angewiesen.

DOSSIER

- 16 Stark durch Zusammenhalt
Unsere Existenz basiert seit jeher auf Werten der Gemeinschaft. Warum es nur miteinander geht.

- 20 Wie geht Wirgefühl?
Damit aus Einzelkämpfern ein Team wird, ist viel Engagement nötig. Was dabei hilft – ein Überblick.
- 24 Lesestoff
Ausgesucht: Lektüre über Gemeinschaftssinn.

INSIDE EPPENDORF

- 26 Komplexes leicht gemacht
Der VisioNize® pipette manager läutet die Digitalisierung beim manuellen Pipettieren ein.
- 28 Bereich für besondere Aufgaben
Einblicke in die OEM-Welt von Eppendorf.
- 29 Ein Tool, viele Optionen
VisioNize® Lab Suite: Labore effektiv managen.
- 30 Lab Lifestyle
Lassen Sie sich inspirieren – und gewinnen Sie!
- 32 Neues von Eppendorf
Innovative Produkte und News im Überblick.

KLUGE KÖPFE

- 33 Durst beginnt im Bauch
Im Porträt: der Forscher Christopher Zimmerman.

- 36 Zum Mond und zurück
Claudia Kessler setzt sich für die Karriere von Frauen in der Luft- und Raumfahrttechnik ein.
- 38 Wie zufrieden sind Sie?
Neue Forschungsergebnisse, die verblüffen.

EXPLORING LIFE

- 40 Forsch und rede darüber!
Gute Symbiose: Wissenschaft und Social Media.
- 42 Grenzen überschritten
Viele gefährliche Viren haben ihren Ursprung im Tierreich, in das wir immer weiter vordringen.
- 44 London
Grüne Oasen inmitten der Millionenmetropole.
- 48 Plötzlich Chef
Gastbeitrag aus dem Magazin „Science“.
- 50 Eisbrecher auf See
Über die Antarktis-Mission der „Polarstern“.

- 51 Impressum

i Liebe Leserin, lieber Leser,

wer von Ihnen hielt im Jahr 2016 die erste Ausgabe von „Off the Bench“ in den Händen und gehört damit von der ersten Stunde an zu unserer Leserschaft? Die Erstausgabe umfasste 28 Seiten, war in Englisch verfasst und hatte den Malaria-Forscher Tim Gilberger auf dem Titel. Jetzt, im Frühsommer 2021, haben wir die 10. Ausgabe von „Off the Bench“ auf den Weg gebracht, um wieder über spannende Life-Science-Themen zu berichten. Seit 2018 erscheint das Magazin auch in deutscher Sprache – es umfasst inzwischen 52 Seiten! Über die stetige Weiterentwicklung unserer Publikation freuen wir uns sehr.



So wie Eppendorf weiterhin die weltweiten Labore bei der Bekämpfung der Corona-Pandemie mit seinen Produkten unterstützt, ist das Virus thematisch auch in dieser Ausgabe wieder vertreten. Eine Leserin aus den Niederlanden wiederum würde sich, wie sie schrieb, auch darüber freuen, „mal Artikel zu lesen, die nichts mit Corona zu tun haben. Ich habe die ‚Off the Bench‘ abonniert und hoffe, es geht darin nicht nur um die Pandemie.“

Tatsächlich schöpfen wir unsere Themen mit viel Weitblick und Sorgfalt aus der weiten Welt der Wissenschaft. Wir berichten über die außerordentlich talentierte Forscherin Neri Oxman, die Seidenraupen umweltfreundliches Material für die Bauwirtschaft spinnen lässt. Die Mathematik-Professorin Gerta Köster erklärt, warum ohne Modellierungen und Simulationen in der Wissenschaft nichts läuft. Und Claudia Kessler fördert mit Herzblut weibliche Fachkräfte in der Luft- und Raumfahrtindustrie.

Sie sehen: Frauen in der Wissenschaft sichtbar zu machen ist uns ein echtes Anliegen. Sie zu fördern ist eine Herzensangelegenheit der UNESCO und der UN Women, die 2015 den alljährlich stattfindenden „International Day of Women and Girls in Science“ ins Leben gerufen haben. Ein Thema, dem wir uns in der kommenden Ausgabe der „Off the Bench“ gerne vertieft widmen möchten.

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen

Eva van Pelt

Eva van Pelt
Co-Vorstandsvorsitzende

PS: Sie möchten „Off the Bench“ digital erleben? Besuchen Sie unsere Website!

www.eppendorf.com/otb

Wissen schaffen

Erstes „Kid of the Year“
des US-Magazins „Time“
Die US-amerikanische
Nach Nachwuchswissenschaft-
lerin Gitanjali Rao

Auf der Überholspur

Seit 1927 kürt das „Time Magazine“ die „Person des Jahres“. So wurde Charles Lindbergh damals für seine Alleinüberquerung des Atlantiks mit dieser Auszeichnung geehrt. 2020, fast 100 Jahre später, hat es Gitanjali Rao auf das Cover des Magazins geschafft – als erstes „Kind des Jahres“. Das erst 15 Jahre junge Wissenschaftstalent setzt sich unter anderem mit dem Problem der Trinkwasserverschmutzung auseinander. Dazu entwickelt der Teenager derzeit ein Instrument, welches verunreinigende Substanzen nachweisen kann. Besonders die ärmeren Länder sollen davon profitieren. Außerdem hat die Amerikanerin aus dem

US-Bundestaats Colorado die App „Kindly“ erstellt. Die auf künstlicher Intelligenz basierte App erkennt Mobbing in sozialen Netzwerken.

„Wir müssen nur diese eine Sache finden, die uns am Herzen liegt, und sie lösen. Selbst wenn es nur eine Kleinigkeit ist. Es macht alles einen Unterschied“, sagte Gitanjali Rao anlässlich der Auszeichnung in einem Interview mit der UN-Sonderbotschafterin und Schauspielerin Angelina Jolie. Rao möchte ein Vorbild sein und andere Kinder ebenfalls für die Wissenschaft begeistern. Ihr Erfolgsrezept: „Beobachten, brainstormen, forschen, entwickeln, teilen.“



Eine Frage der Gene

Ob und wie begabt wir für Mathematik sind, ist uns bis zu einem gewissen Grad in die Wiege gelegt. Forscher des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig entdeckten in einer Studie mit Kindern das ROBO1-Gen. Es beeinflusst das Volumen der Hirnareale, die als Zentrum für die Verarbeitung von Zahlengrößen gelten. Bei jenen Kindern, die das ROBO1-Gen tragen, war etwa ein größeres Volumen im rechten parietalen Cortex vorzufinden. In der Studie haben diese Kinder bei mathematischen Tests besser abgeschnitten. Die Forscher gehen davon aus, dass ein Fünftel der mathematischen Fähigkeiten durch die Unterschiede im Hirnvolumen erklärt werden kann. Aber keine Sorge: Der andere Teil wird durch die Förderung durch Eltern oder die Schule bestimmt.



Überdrehte Welt

Die Erde dreht sich zunehmend schneller. Das Jahr 2021 könnte das kürzeste seit Jahrzehnten werden. Schätzungsweise wird sich die durchschnittliche Tageslänge dabei um 0,05 Millisekunden verringern. Laut dem Internationalen Dienst für Erdrotation und Referenzsysteme wurde im Jahr 2020 die bis dato kürzeste je gemessene Zeit an 28 Tagen unterboten. Genaue Gründe für diesen Trend, der seit 2016 besteht, liegen noch nicht vor. Ein indirekter Klimaeffekt etwa durch die Eisschmelze könnte neben geodynamischen Prozessen eine Rolle spielen. Hält der Trend an, würde eine negative Schaltsekunde in der Silvesternacht nötig sein, um die schnellere Rotation auszugleichen. Das hat es bisher nicht gegeben.



Streckenrekord!

Rund 12.200 Kilometer flog eine Pfuhschnepfe im September vergangenen Jahres von Alaska nach Neuseeland – und das rastlos in etwas mehr als neun Tagen. Damit bricht der Vogel den Weltrekord für die längste, ununterbrochen geflogene Strecke um 700 Kilometer. Forscher der Universität Groningen konnten die Zugroute anhand eines Senders, den die Pfuhschnepfe auf dem Rücken trug, genau nachvollziehen. Die nur wenige Hundert Gramm schweren Langstreckenkünstler erreichen bei ihren Marathonflügen eine Geschwindigkeit von bis zu 90 Stundenkilometern.



1 Dollar

soll ein neuer Test kosten, den Forscher aus Nigeria, Sierra Leone und den USA für den Kampf gegen Ebola und das Lassa-Virus entwickelt haben. Diese Infektionskrankheiten stellen in Afrika nach wie vor ein großes Problem dar. Der Test ist schnell, genau, günstig und kann ohne viel Equipment angewendet werden. Die Testergebnisse werden per App ausgelesen.

Unseren Kosmos verstehen

Die Neugier auf unser Universum ist ebenso unendlich wie das Universum selbst. Weltraumforscher erkunden es mit Sonden, Satelliten und Teleskopen – mit immer neuen Erkenntnissen und spektakulären Aufnahmen.

! Auge im All

Was wir mit bloßem Auge nicht erfassen können, „beobachtet“ das von der NASA und ESA gemeinsam entwickelte Weltraumteleskop „Hubble“ umso präziser. Seit 1990 umrundet es in einer Höhe von 500 Kilometern und mit einer Geschwindigkeit von acht Kilometern pro Sekunde die Erde in nur 97 Minuten und liefert dabei neue Erkenntnisse über Galaxien, die Ausdehnung des Universums oder etwa das Gewicht der Milchstraße. 2021 wird es nun vom James-Webb-Weltraumteleskop abgelöst. Der Nachfolger macht seine Messungen mit Infrarotstrahlen und kann dank des riesigen 25 Quadratmeter großen Hauptspiegels bis zu zehnmal mehr Licht sammeln. Mit Instrumenten wie Infrarotkamera, Spektograf und einem Sensor an Bord ist das James-Webb-Weltraumteleskop in der Lage, noch präzisere Messungen vorzunehmen als das legendäre „Hubble“. Mit der Hilfe des in rund 1,5 Millionen Kilometer Entfernung kreisenden Teleskops wollen die Wissenschaftler unter anderem die Frühzeit des Universums erforschen.



! Heiße Begegnungen

Was wissen wir über unsere Sonne? Sie ist weiterhin so unerforscht wie die Tiefen unserer Ozeane. Im Sommer 2020 hat aber die Raumfahrtmission „Solar Orbiter“ im Auftrag der Europäischen Weltraumorganisation ESA nur wenige Monate nach ihrem Start Aufnahmen von bisher unbekanntem Regionen der Sonne gemacht. Obwohl es aussieht, als sei die Raumsonde extrem nah an den Stern herangekommen, war sie immerhin noch 77 Millionen Kilometer entfernt – das ist

ungefähr die Hälfte der Strecke zwischen der Sonne und der Erde. Die neuen Bilder sollen Aufschluss darüber geben, wie das Magnetfeld des Zwergsterns funktioniert und Sonnenwinde produziert werden. Forscher hoffen darauf, dass die Aufnahmen ebenfalls Vorhersagen über zukünftige Sonnenaktivitäten machen können. Für die nächsten zwei Jahre ist geplant, dass der Orbiter der Sonne noch näher kommt und sie dann aus 42 Millionen Kilometern Entfernung erkundet.

! Ungeahnte Fähigkeiten

Erst vor Kurzem haben Forscher des Goddard Space Flight Center der NASA erfahren, welche geheime Fähigkeit ihr Satellit „ICESat-2“ besitzt: Er kann mit seinem Instrument „Atlas“ Korallenriffe 40 Meter unter der Meeresoberfläche scannen. Dabei ist der Satellit, der sich in 470 Kilometer Höhe über der Erde befindet, hauptsächlich für die Beobachtung des Klimawandels im Einsatz. Der Scan eines Korallenriffs wurde zunächst anhand von Bildern des Bikini-Atolls im Westpazifik deutlich. Der Satellit scannte nicht nur das Atoll, sondern auch das tief liegende gigantische Riffsystem. In der Ozeanforschung verzeichnet man diese Entdeckung als großen Erfolg, da die Erforschung von tiefer gelegenen Korallenriffen sehr schwierig ist. Die Forscher gehen davon aus, dass auf der Basis des Atlas-Lasers die Struktur sowie Veränderungen von Korallenriffen noch besser nachvollzogen werden können.

! Zurück in die Zukunft

„Die ersten Bilder, die unser Teleskop geliefert hat, zeigen die wahre Schönheit des verborgenen Universums“, sagte Peter Predehl vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) anlässlich der ersten Veröffentlichung der Fotos des Röntgenteleskops mit dem schönen Namen „eRosita“ Ende 2019. Es durchmustert alle sechs Monate den gesamten Himmel und sendet Daten, aus denen Himmelskarten erstellt werden, die das Universum und seine Entwicklung

abbilden. Die Astronomen gehen davon aus, dass sie mit „eRosita“ rund 100.000 Galaxienhaufen sowie mehrere Millionen aktive Schwarze Löcher in den Zentren der Galaxien finden werden. Weil Licht von fernen Galaxien lange unterwegs ist, kann das Teleskop bis zu sechs Milliarden Jahre zurückblicken.



Im Einklang mit der Natur

Neue Baustoffe können eine Zukunft ermöglichen, in der Gebäude und ihre Umwelt in Wechselwirkung zueinander stehen. Ob organisch oder anorganisch, Materialien werden keinen eindeutigen Kategorien mehr zuzuordnen sein.

Die Bauwirtschaft gilt als eine der ressourcenintensivsten Branchen überhaupt. Weltweit verbraucht sie rund 36 Prozent aller verfügbaren Energie und ist für 40 Prozent aller CO₂-Emissionen verantwortlich. Innovationen können hier einen wichtigen Beitrag leisten – für Gebäude selbst und darüber hinaus für eine neue Wirtschafts-, Lebens- und Arbeitsweise, die in direktem Zusammenhang mit ihnen steht. Zentrale Fragestellung dabei ist: Wie können wir Herausforderungen wie knapper werdenden Rohstoffen bei gleichzeitig wachsender Weltbevölkerung, Klimawandel und Rückgang der Artenvielfalt begegnen? Eine Umstellung ist notwendig – weg von fossilen Ressourcen hin zu einer nachhaltigen, biobasierten Bauweise. Neue Verbindungen von Wissenschaft, Technik und Kunst geben Anlass zur Hoffnung.

Vorbild Umwelt

Die US-amerikanisch-israelische Professorin Neri Oxman beispielsweise verbindet am Media Lab des Massachusetts Institute of Technology (MIT) Technologie und Biologie miteinander. Gemeinsam mit einem interdisziplinären Team erforscht sie neue Verbindungsmöglichkeiten von Computerelementen, digitaler Fertigung und Materialwissenschaft. Ihr Ziel sind Entwürfe, die den Prinzipien der ökologischen Nachhaltigkeit maximal entsprechen. Dafür betrachtet sie natürliche Systeme und Prozesse im Detail und zieht daraus Schlussfolgerungen für die Entwicklung neuer Materialien und Formen. Das Museum of Modern Art (MoMA) in New York hat Oxmans Idee der „Materialökologie“ 2020 eine ganze Ausstellung gewidmet. Oxman erklärt den Begriff in einem YouTube-Beitrag des MoMA anlässlich der Ausstellungseröffnung als „eine einzigartige Kombination aus Forschungs-

ansatz und Design-Philosophie, die entworfene Objekte und ihre Umwelt möglichst nah zusammenbringen soll“.

Mitarbeiter Seidenwurm

Die Resultate einer möglichen Interaktion und Kollaboration von Mensch und Umwelt sind zukunftsweisend. Wie ein überirdisches Wesen oszilliert von der Decke ein meterhohes feines weißes Gewebe, das auch im MoMA zu bewundern war. Für das Projekt „Silk Pavilion II“ überließ Oxman 17.532 Seidenwürmern die Bauleitung. „Wir hatten beobachtet, dass Seidenwürmer ihren Kokon flach spinnen, wenn sie keine Zweige im Baum vorfinden, an denen sie sich orientieren können“, erklärte Oxman in dem gestreamten Frage-Ant-



Blick durch eine Öffnung des „Silk Pavilion II“
Die Seidenwürmer arbeiten live an der Struktur



Ins rechte Licht gerückt
Neri Oxmans Installation im MoMA im Jahr 2020



Meisterwerk
Eine Bombyx mori-Seidenraupe legt Seidenfasern auf einer digital hergestellten Gerüststruktur ab

wort-Format. Mithilfe eines Metallgerüsts gab sie lediglich den Rahmen vor, den Rest der Arbeit erledigten die Raupen eigeninitiativ. Das so entstandene Bauwerk aus Seidenfasern ist atmungsaktiv, sehr strapazierfähig, trotz seiner Zartheit reißfest und von langer Lebensdauer.

Das Projekt beleuchtet für Oxman außerdem verschiedene Dimensionen: „Unser Verhältnis zu anderen Spezies ist genauso ein Thema wie unsere Liebe für Seide. Grundsätzlich sollten wir uns die Frage stellen, ob Designer immer die Form vorgeben müssen“, so Oxman im MoMA-Gespräch. Ihre Rolle sieht sie deshalb wie die Zusammenarbeit mit einem Orchester: „Wir beginnen als Komponisten und werden dann eher zu Dirigenten.“ Weitere Pluspunkte: Für die Herstellung des Pavillons musste keine einzelne Raupe verbrüht oder anderweitig getötet werden, wie es sonst in der traditionellen Seidenproduktion geschieht.

Gebäude aus dem 3-D-Drucker

Oxman experimentiert auch mit selbst entwickelten 3-D-Druckern. Mithilfe einer sogenannten Digital Construction ▶



MEHR NACHHALTIGKEIT



Bakterien als Kitt

Ein niederländischer Meeresbiologe hat einen Bio-beton mit Selbstheilungskräften erfunden. Bakterien, die normalerweise in alkalischen Seen leben, können bis zu 200 Jahre ohne Sauerstoff oder Nährstoffe im Beton überstehen. Bei auftretenden Schäden und dem damit verbundenen Kontakt mit Wasser „erwachen“ sie und nutzen Kalziumlaktat als Nahrungsquelle. Als Abfallprodukt entsteht dabei Kalkstein, der die Risse verschließt.



Fenster als Energieerzeuger

Transparente Solarzellen sind bereits seit einigen Jahren im Gespräch. Bislang waren sie allerdings farbstichig und im Vergleich zu herkömmlichen Zellen nicht sonderlich effizient. Südkoreanische Forscher haben farbneutrale und durchsichtige Solarzellen aus Silizium-Leiterplatten entwickelt, die sogar biegsam sind. Dadurch bieten sie neue Anwendungsmöglichkeiten, zum Beispiel als Fenster.



Astronomische Isolation

Aerogele sind hochporöse Festkörper aus amorphem Siliciumdioxid. Ihr Volumen besteht zu über 90 Prozent aus winzigen, mit Luft gefüllten Poren. Diese sorgen dafür, dass die Energieübertragung, welche über die Bewegung der Luftmoleküle stattfindet, extrem verringert wird – die perfekte Isolation. Ursprünglich von der US-Raumfahrtbehörde NASA für Space Shuttles entwickelt, werden sie nun auch im Baugewerbe verwendet.

Platform – eines automatischen Bausystems, das Umweltdaten auswertet und damit die Herstellung lenkt – gelang es ihr und ihrem Team 2017, eine offene Kuppel mit 14,6 Meter Durchmesser und 3,7 Meter Höhe in rund 13,5 Stunden zu bauen, sprich: auszudrucken. Ein mit Laser ausgestatteter Roboterarm steuerte die Materialschaum-Düse. Hohlräume zwischen den schichtweise aufgebauten Wänden wurden mit Beton gefüllt. Zuvor hatten sie verschiedene schnell aushärtende Polyurethan-Schaumstoffe getestet.

„Aguahoja“ nennt Oxman die von ihr als Alternative zum herkömmlichen Plastik entwickelten harzgebundenen Zellulosefasern und Polymervarianten. Die aus organischem Material zusammengesetzten Verbindungen auf Wasserbasis zersetzen sich im Lauf der Zeit und könnten so in einem fortwährenden Kreislauf genutzt werden.

Veränderungen annehmen

Oxman und ihr Team begreifen Veränderung als etwas Natürliches, gegen das sich Menschen nicht zur Wehr setzen sollten. Schließlich passen sich die meisten natürlichen Einheiten wie Gletscher, Plankton oder Löwenzahn neuen Gegebenheiten an und entwickeln sich mit ihnen weiter. „Menschen gehen nicht so vor. Die meisten wehren sich gegen Veränderung und stellen sich ihr in den Weg. Wenn sie das tun, erzeugen sie damit Konsequenzen für alle Spezies“, verdeutlichte MoMA-Kuratorin Paola Antonelli in ihrem Beitrag auf YouTube. Oxman: „Die Natur macht es am besten.“ Warum nicht sich so viel wie möglich davon abschauen? ■



Interview

Prof. Antje Stokman verbindet an der HafenCity Universität Hamburg Architektur, Ökologie, Technik und Stadtplanung.



Sie arbeiten aktuell in Kooperation mit 35 internationalen Städten und Institutionen an einem fünfjährigen EU-Projekt mit dem Namen „CLEVER Cities“. Was macht eine Stadt und ihre Gebäude clever?

Antje Stokman: Das bedeutet in diesem Fall, sich der Materialien und Mechanismen der Natur zu bedienen und mit ihr, statt mit Beton und Technik gegen sie, zu arbeiten. Immobilien und Städte können von vornherein so geplant werden, dass sie sogenannte Ökosystemdienstleistungen verrichten. Das heißt, dass sie ihre Umwelt nicht nur benutzen, sondern ihr auch selbst nutzen. Eine Fassade etwa kann so errichtet werden, dass Pflanzen einen wesentlichen Beitrag für die Beschattung und

Kühlung eines Gebäudes leisten, ohne dafür Energie zu verbrauchen und damit die Außenluft zu erwärmen, wie es Klimaanlagen tun.

Wie stark wird dieser Ansatz berücksichtigt?

Das Thema hat in den vergangenen Jahren an Fahrt aufgenommen, mit vielen Auswirkungen auf die klassischen Professionen. Für wahrhaft nachhaltiges Bauen ist ein interdisziplinäres Vorgehen von Architekten, Bauingenieuren, Materialentwicklern, Technikern und Stadtplanern unerlässlich. Außerdem geht es mehr um Beteiligung. Der Top-down-Ansatz – dass etwas von oben geplant wird, ohne die Menschen vor Ort, ihre Ideen und

ihr Wissen miteinzubeziehen – ist dabei nicht zielführend.

Das klingt, als ob nachhaltiges Bauen auf jeden Fall Mehrkosten verursacht, oder?

Das kommt darauf an, wie Sie bilanzieren. Die Anfangsinvestition mag höher sein. Wenn Sie allerdings die Kosten des gesamten Lebenszyklus betrachten, der ja bei Gebäuden einen langen Zeitraum umfassen kann, sind die nachhaltigen Modelle günstiger. Gründächer zum Beispiel, die ein Gebäude schützen und Regenwasser einbehalten, amortisieren sich nach rund 20 bis 40 Jahren und schaffen zusätzliche Wertsteigerungen durch ein lebenswertes grünes Umfeld.

Gut fürs Gehirn

Shane O'Mara erforscht, wie sich Spaziergänge auf Muskeln, Immunsystem und unser Gehirn auswirken. Wie sich 5.000 Schritte extra pro Tag bemerkbar machen, lesen Sie hier.

1 Gehirn

Spazieren gehen beeinflusst den Hippocampus und erhöht die Produktion des Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) – ein Protein, das die Gehirnfunktion beeinflusst. Während wir laufen, nutzt das Gehirn BDNF, um kognitive Karten zu erstellen, die uns helfen, die Welt zu erkunden. Es stärkt auch die Verbindungen der Gehirnbereiche, die beim Lernen und Erinnern helfen. Das Protein sorgt überdies für mehr Widerstandsfähigkeit gegen Alterung, Traumata oder Infektionen.

2 Muskeln

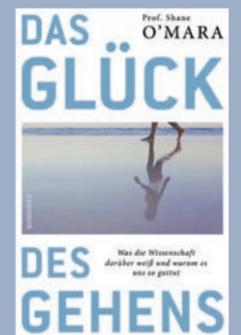
Wenn wir spazieren gehen, betreiben wir eine aerobe Aktivität, die die Gesundheit des Gehirngewebes verbessert. In unseren Muskeln werden Moleküle namens „Myokine“ gebildet. Durch die erhöhte körperliche Aktivität beim Gehen können mehr Myokine das Gehirn erreichen. Sie erhöhen die Hirnleistung, indem sie mehr Verbindungen zwischen den Gehirnzellen bilden. Außerdem unterstützen sie das Gefäßsystem und fördern so die Belastbarkeit von Gehirn und Körper als Ganzes.

3 Herz-Kreislauf- und Immunsystem

Regelmäßige Bewegung – insbesondere regelmäßiges Gehen, über den Tag verteilt – verbessert die kardiovaskuläre Gesundheit. Bewegung erhöht die aerobe Kapazität des Herzens und reduziert zirkulierende Entzündungs- und Risikofaktoren, die mit Herzkrankheiten in Verbindung stehen. Außerdem unterstützt körperliche Aktivität das Immunsystem, indem verstärkt weiße Blutkörperchen den Körper durchwandern – sie helfen bei der Bekämpfung von Infektionen.



BUCHTIPP



Der irische Hirnforscher Shane O'Mara veröffentlichte dieses Jahr sein Buch „Das Glück des Gehens“ (engl. Titel: „In Praise of Walking“). In seinem Werk stellt er mehrere Studien zum Spazieren gehen vor und betont, dass uns das Spazieren gehen, als eine Art Selbstreparaturmechanismus, gesünder, glücklicher und schlauer macht.

„Das Glück des Gehens“, Shane O'Mara; 256 Seiten, 22 Euro, Rowohlt Verlag

Von Mustern und Modellen

Unser Alltag ist von Mathematik durchdrungen. Es gebe kaum Bereiche, wo Modellbildung und Simulation keinen Einfluss hätten, sagt Gerta Köster, Professorin an der Hochschule München.

In der Pandemie wird häufig mit Simulationen in Talkshows die Welt erklärt.

Gerta Köster: Die Mathematik ist schon länger im Aufwärtstrend. Der Siegeszug begann vor etwa zehn Jahren mit der künstlichen Intelligenz (KI). Die Mathematik könnte zwar ganz gut alleine zurecht kommen, aber würde sich dann noch jemand dafür interessieren? Ich zum Beispiel nicht. Die Weiterentwicklung der Mathematik wird stark getrieben von Problemen, die aus der Praxis kommen – das ist eine glückliche Ehe.

Aristoteles hat Mathematik als „Kunst des Lernens“ bezeichnet.

Früher konnte man in der Mathematik noch einen Doktor der Philosophie erwerben. An der Uni werden heute gerade in den ersten Semestern Strukturen eingeführt, an denen sich logisches Denken hervorragend schulen lässt. Man lernt, sich im Kopf zu disziplinieren. Aber am schönsten ist doch die Anwendung – in zwischen werden mathematische Modelle ja sogar in den Sozialwissenschaften gebraucht.

Das ist Ihr Spezialgebiet: Sie bauen Modelle und simulieren etwa Fußgängerbewegungen.

Das Schöne daran: man arbeitet nie alleine. Die Mathematik ist so zwischen der jeweiligen Anwendungsdisziplin und der Informatik angesiedelt. Ich schaue mit meinen Studierenden, wie sich Menschen durch urbane Bereiche bewegen, so haben wir mit „Vadere“ die Evakuierung eines Wiesenzelts simuliert oder ein Modell nachgebaut, wie ein U-Bahn-Waggon nach ei-

nem Bombenanschlag 2005 in London geräumt wurde. Dafür kooperieren wir mit Psychologen – die haben uns darauf gebracht, dass Menschen nicht alleine flüchten, sondern sich als Opfer identifizieren und gegenseitig helfen.

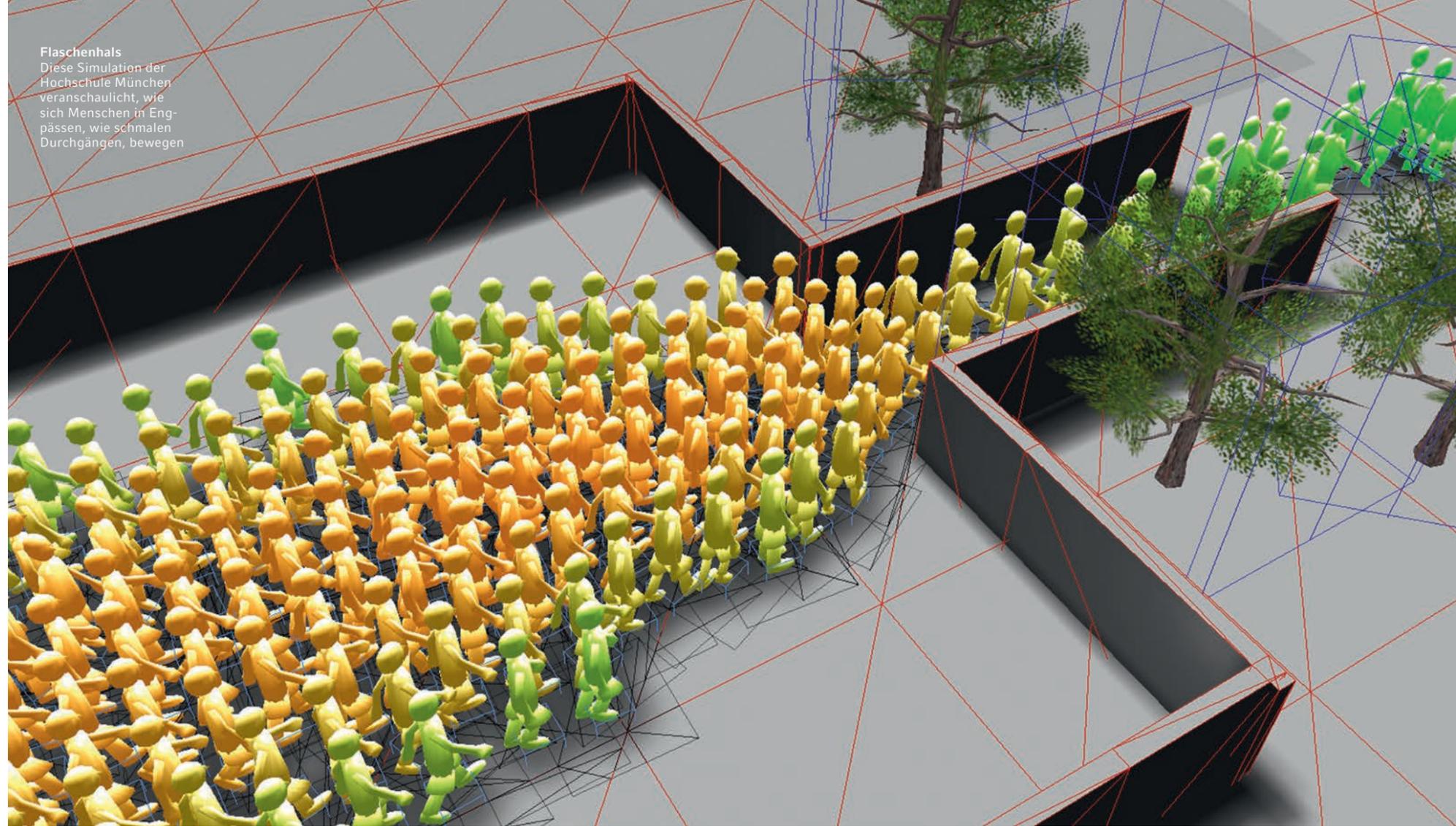
Sie nehmen empirische Beobachtungen, beschreiben Muster, um so Modelle herleiten zu können?

Entscheidend ist, herauszufinden, was bei der Beobachtung charakteristisch ist, sonst wird man nie fertig. Die Haarfarbe ist es wohl kaum. In den Pandemie-Modellen ist es offensichtlich das Alter, in den Fußgängersimulationen die Gruppenzugehörigkeit. Die Kunst, wegzulassen, das ist die schwierigste Aufgabe eines Modellierers, der sein Modell immer in drei Schritten bastelt: Beschreibung der echten Welt – zum Beispiel Fassen der Beobachtung in eine mathematische Gleichung – Übersetzung in eindeutige Rechenvorschriften – also einen Algorithmus – und Programmierung. Auf allen Ebenen muss man permanent überprüfen, ob die Annahmen noch stimmen.

Wann weiß ich, ob mein Modell valide ist?

Man weiß es nie, das ist das Tragische der Modellierung! Ich zitiere gerne den britischen Statistiker George Box, der hat in den Siebzigern gesagt: „All models are wrong, but some are useful.“ Man macht bei diesen Vereinfachungen und Abstraktionen immer Fehler. Die Frage ist: Sind sie so falsch, dass das, was man damit vorhersagt, keinen Nutzen mehr bringt?

Flaschenhals
Diese Simulation der Hochschule München veranschaulicht, wie sich Menschen in Engpässen, wie schmalen Durchgängen, bewegen



Benötigt man für jede Fragestellung ein neues Modell?

Oft schaut man, ob es verwandte Phänomene gibt, und wird erst mal tüchtig klauen. Bei den Fußgängersimulationen hat man sich von Physik-Modellen beeinflussen lassen, jetzt realisiert man: Wie Sandkörner verhalten sich Menschen doch nicht. Für die Pandemie benutzt man die Modelle von vor hundert Jahren, Kermack und McKendrick haben die schon 1927 veröffentlicht.

Die funktionieren noch?

Pandemien gab es schon immer, die Prinzipien sind folglich identisch. McKendrick war ein britischer Mediziner, der hat damals die Pestepidemie von Bombay 1905/06 modelliert und ist von drei Gruppen ausgegangen: den gegen die Krankheit nicht immunen gesunden Menschen (susceptible), den Infizierten, die ansteckend sind (infectious), und den Personen, die genesen oder gestorben sind (removed). Das war die Geburt des SIR-Modells, das diese

drei Gruppen in Beziehung zur Gesamtheit der Bevölkerung setzt und damit unterschiedliche Annahmen durchspielen kann. Ein makroskopisches Modell, das gut funktioniert, wenn man die Bevölkerung als Gesamtheit betrachtet. Es kann aber nicht erklären, wie eine lokale Infektion von Person auf Person im Supermarkt abläuft. So ein Modell bauen wir gerade.

Wie lange wird das dauern?

Bis etwa Ende des Jahres. Wir müssen zunächst die Literatur sichten – rund 200 wissenschaftliche Artikel über COVID-19 werden täglich publiziert. Wir müssen also filtern und dann überlegen: Wie vereinfachen wir das? Was machen wir für einen Algorithmus? Wie basteln wir die Software-Architektur?

Der Algorithmus wird definiert als Lösung eines mathematischen Problems, das für den Computer den Weg vorgibt.

Ein simples Modell ist: Ich stecke mich an, wenn ich den Abstand von 1,50 Meter

zu einem Infizierten unterschreite. Aber was heißt „brechen“? Für 1 Sekunde, 1 Stunde? In der verbalen Beschreibung kann man das offenlassen, für den Computer ist das inakzeptabel. Der muss alles geschlossen haben – da gibt es nur Nullen und Einsen, kein Ungefähr. Ein Algorithmus schließt diese Lücken, ist selbst aber noch kein Programm. Er übersetzt in Zahlen.

Welcher Part ist der aufwendigste?

In zwei der drei Phasen darf man sich auf keinen Fall hetzen lassen: Wenn man am Anfang bei der interdisziplinären Zusammenarbeit etwas falsch macht, dann rennt man sehr lange in die falsche Richtung. Das eigentliche Programmieren geht relativ zügig, aber ein gutes Werkzeug – das sind oft Zehntausende Zeilen Code – wird andauernd getestet. Wenn Sie eine Zeile in Ihrem Code ändern, wird alles geprüft, um sicherzustellen, dass Sie nicht durch diese eine Zeile einen Fehler eingeführt haben, der Ihnen an anderer Stelle alles durcheinanderwirft. Das dauert einfach. ■

IM KURZPORTRÄT



Gerta Köster, 52, lehrt Mathematik an der Hochschule München. 2010 trat sie die Professur für Wissenschaftliches Rechnen an. Sie arbeitet am liebsten interdisziplinär und anwendungsorientiert. Ihr Spezialgebiet: Modellbildung und Fußgängersimulationen. Ihr jüngstes Forschungsprojekt (lokales Infektionsgeschehen) wird vom BMBF gefördert.

Was wir alleine nicht schaffen

Gemeinschaftlicher Zusammenhalt gilt als „Kitt unserer Gesellschaft“. In Krisenzeiten sorgt er dafür, dass Menschen enger zusammenrücken – und über sich selbst hinauswachsen.

Wir sind zur Gemeinschaft geschaffen, wie Füße, wie Hände, wie die untere und die obere Zahnreihe.“ Was der römische Kaiser und Philosoph Marc Aurel im zweiten Jahrhundert nach Christus blumig umschrieb, gilt bis heute: Der Mensch ist ein soziales Wesen. Von der Stunde seiner Geburt an lebt er am liebsten in Gemeinschaft. Gründet Familien, arbeitet in Teams, redet am Stammtisch, singt im Chor und spielt im Verein. „Soziale Beziehungen sind die Grundlage für persönliche Identität und unsere Verbindung mit anderen. Dies ruft positive Emotionen hervor, und die Beziehung erlebt eine Aufwärtsspirale“, erklärt der Psychologe Andrew Kemp von der britischen Swansea University.

Das Prinzip der Solidargemeinschaft mit gemeinsamen Werten gilt als Grundlage für eine gelingende Gesellschaft. Und nicht nur in Krisenzeiten erweist sich gemeinschaftlicher Zusammenhalt als „Kitt unserer Gesellschaft“. Vom gemeinschaftlichen, länderübergreifenden Müllsammeln am Rheinufer bis hin zum Kampf gegen eine weltweite Pandemie: Viele Dinge schaffen wir nur gemeinsam.

Diese Erkenntnis hat sich auch schon vor der Corona-Pandemie regelrecht zum Trend entwickelt. Nachdem viele Jahre Individualismus und Selbstverwirklichung das Lebensgefühl bestimmten, werden jetzt Autos und Motorroller geteilt, Gemüsebeete gemeinsam bewirtschaftet oder Bücher- ▶

schränke aufgestellt, in denen man seine Lieblingslektüre mit anderen teilt. Die Spielarten von Gemeinschaft reichen vom zweckrationalen Austausch mit wenig Wirgefühle wie bei der Sharing Economy bis hin zu wergetriebenen Projekten wie etwa Elterninitiativen zur Kinderbetreuung, die ein hohes Maß an Engagement einfordern.

Gemeinschaftssinn ist gesund

Belohnt werden die Mitglieder einer Gemeinschaft nicht nur mit den Erfolgen ihres Projekts. Ein gelungenes Gemeinschaftsleben wirkt sich Studien zufolge auch positiv auf die Gesundheit aus – und das sogar stärker als Nichtrauchen, Gewichtskontrolle und Sport. Die australischen Psychologen Alexander Haslam und Jolanda Jetten von der University of Queensland weisen in einer Metastudie unter anderem im „Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology“ darauf hin, dass gemeinsam erlebte Hobbys wie Wandern, Fußball oder Kochen sowie die Zugehörigkeit zu Gruppen die geistige Leistungsfähigkeit, Gesundheit und das Wohlbefinden fördern.

Gemeinschaftlicher Zusammenhalt scheint die Gesellschaft auch bei der Bewältigung aller Arten von Krisen zu stärken. „Je stärker der soziale Zusammenhalt einer Gemeinschaft ist, desto größer sind ihre Bewältigungsfähigkeiten im Umgang mit Krisen, Katastrophen und sozialen Umbrüchen“, erklärt der Forschungsverbund „Resilienz durch Sozialen Zusammenhalt – die Rolle von Organisa-

tionen“ unter Federführung der Universität Wuppertal. Sozialer Zusammenhalt sei insbesondere dort gegeben, wo sich Menschen kennen, einander vertrauen und einen gemeinsamen Normen- und Wertekanon teilen.

Krise schweißt zusammen

Auch während der Corona-Krise sind die Menschen enger zusammengedrückt – und solidarisierten sich dabei sogar mit völlig Fremden. Der gemeinschaftliche Zusammenhalt ist durch Corona in vielen Ländern sogar gewachsen. Laut dem „Radar gesellschaftlicher Zusammenhalt 2020“ der Bertelsmann Stiftung ging etwa der Anteil der

”

*Es ist sogar möglich,
dass wir im 21. Jahrhundert
eine Neudefinition
des Begriffs ‚Gemein-
schaft‘ erleben.“*

Fay Bound Alberti,
University of York

Menschen in Deutschland, die sich Sorgen um den Zusammenhalt machten, im Verlauf der Pandemie stetig zurück. Kein Wunder: Die Bereitschaft zur Rücksichtnahme im alltäglichen Verhalten ist groß. Mehr oder weniger klaglos tragen Menschen ihre Masken, achten auf Hygiene und Abstand. Dabei wird gerade das „Physical Distancing“ zum Synonym für Solidarität und gesellschaftliche Verantwortung gegenüber dem Nächsten.

Weltweit machten Geschichten die Runde, in denen Menschen völlig Fremden ihre Hilfe anboten. In Brasilien beispielsweise verteilten Freiwillige Lebensmittel in den Slums. In vielen Ländern Europas boten Menschen in Freiwilligenagenturen oder Nachbarschaftsnetzwerken Fremden ihre Hilfe beim Einkaufen an, und in London führten Nachbarn Hunde spazieren, deren Besitzer in Quarantäne waren. „Etwas Tiefgreifendes passiert ebenso in Bezug auf unsere Beziehungen zu fremden Menschen“, sagt die Kulturhistorikerin Fay Bound Alberti von der University of York. „Trotz der Negativität um gesellschaftliche Folgen von COVID-19 – von erhöhter Einsamkeit bis zu den Grenzen der sozialen Medien – sehen wir auch unerwartete positive Ergebnisse, wie etwa weitverbreitete Nächstenliebe und Empathie gegenüber Fremden. Es ist sogar möglich, dass wir im 21. Jahrhundert eine Neudefinition des Begriffs ‚Gemeinschaft‘ erleben“, meint Alberti.

Zusammenhalt als „sozialer Fluch“

Doch trotz seiner zumeist positiven Auswirkungen kann gemeinschaftlicher Zusammenhalt auch zum Fluch werden. So fanden Wissenschaftler aus Wien und Gießen heraus, dass sich Menschen schneller vom Stress anderer Personen anstecken lassen, wenn die Betroffenen ein „Wirgefühle“ von Zusammengehörigkeit, Gemeinschaft und Gemeinsamkeit verbindet. Als „sozialen Fluch“ bezeichnen die Wissenschaftler diesen ansteckenden Stress. „Es ist davon auszugehen, dass Menschen sich sogar noch deutlich stärker mit Stress anstecken, wenn sie Personen beobachten, mit denen sie ein langfristiges und stärkeres ‚Wirgefühle‘ verbindet, beispielsweise bei Familienmitgliedern oder Freunden“, erklärt der Leiter der Forschungsgruppe, Professor Jan Häusser.

Noch problematischer wird es, wenn sich die Mitglieder von Gemeinschaften extrem gegen Außenstehende abgrenzen. Wo ein ausgeprägter Korpsgeist hinführen kann, zeigen diverse Wirtschafts- und Politikskandale, aber auch Fremdenhass bei der Polizei oder Gewaltexzesse beim Militär, wo sich ein übersteigertes Wirgefühle gegen andere richtet.

Zusammenhalt wird von außen bedroht

Der gesellschaftliche Zusammenhalt wird aber auch von außen bedroht – etwa durch Krisen, Armut oder Polarisierung. Der Klimawandel, wirtschaftliche Verwerfungen, Migration oder der Zerfall der Demokratie gefährden das Vertrauen vieler Menschen in ihre Mitmenschen und den Staat. Das zeigt sich in bestimmten Bevölkerungsgruppen auch während der Corona-Krise. „Wie unter einem Brennglas lässt Corona bereits bestehende soziale Verwerfungen noch deutlicher zum Vorschein kommen. Wer vorher schon benachteiligt war, für den stellt sich die Lage in der Krise noch schwieriger dar“, berichtet Kai Unzicker von der Bertelsmann Stiftung und nennt als Betroffene etwa Menschen mit geringerer formaler Bildung, niedrigem ökonomischen Status und Migrationshintergrund, aber auch Singles oder Alleinerziehende.

Ob die Corona-Krise die Menschen dauerhaft enger zusammenführen oder voneinander entfernen wird – daran scheiden sich in der Wissenschaft schon jetzt die Geister. Kulturhistorikerin Alberti von der University of York ist in dieser Frage vom „Glück im Unglück“ überzeugt: „Das Coronavirus verändert das Mögliche. Inmitten emotionaler Verzweiflung und Unsicherheit bietet es das Potenzial für mehr – und weniger – Verbindung, und für eine radikale Änderung der Bedeutung von Gemeinschaft an sich. Paradoxerweise kann es sein, dass diese Pandemie die Menschen einander näherbringt.“ ■





Mehr Miteinander
Zusammenhalt
in der Gruppe lässt
sich gestalten

Die Entstehung des Wirgefühls

Gute Gemeinschaft entsteht nicht von selbst. Kleine Gruppen, mehr Miteinander statt Einzelkampf und Sinn für Humor fördern ein starkes Wirgefühl.

Gemeinsame Erlebnisse und Ergebnisse

Welche Faktoren beeinflussen sonst noch das Wirgefühl, wissenschaftlich „Kohäsion“ genannt, diese Kraft, die den Einzelnen an eine Gemeinschaft bindet? Dieser Frage gehen Wissenschaftler verschiedenster Disziplinen nach – von der Sportwissenschaft über die Wirtschaftspsychologie bis hin zur Militärforschung. Allgemein gilt als förderlich für mehr Miteinander, wenn die Mitgliedschaft in der Gruppe hoch attraktiv ist, die Mitglieder häufig interagieren und eine Konkurrenz gegenüber anderen Gruppen besteht. Aber auch die Leidenschaft bei der gemeinsamen Aufgabe, gemeinsame Erlebnisse und Ergebnisse, ja sogar individuelles Nutzenkalkül spielen für die Gruppenkohäsion eine Rolle.

Israelische Wissenschaftler fanden heraus, dass auch synchrone Handlungen den Zusammenhalt von Gruppen stärken. Sie beobachteten, dass Sprechchöre in einer Fangruppe positive Gefühle hervorrufen (allerdings stieg dabei auch die Aggressivität gegenüber den gegnerischen Fans). Selbst ein gemeinsamer Spaziergang scheint Menschen einander näherzubringen, wenn sich die Schritte anpassen. „Bei Menschen, die im Gleichschritt gehen, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit der Kooperation“, sagt der Psychologe Liam Cross von der britischen Edge Hill University. Er beobachtete, dass synchrones Gehen Vorurteile gegenüber dem Nebenmann abbaute. „Wie unsere Arbeit zeigt, gibt die gemeinsame Bewegung durch die Zeit den Menschen ein erhöhtes Gefühl von Zugehörigkeit und Verbindung. Diese Gefühle stellen wiederum die Weichen für einen größeren Zusammenhalt zwischen verschiedenen Gruppen“, so Cross. ▶

Wer Menschenaffen beim Spielen zuschaut, kann dabei spannende Entdeckungen machen. Mehr als 120 Stunden lang haben die Biologinnen Giada Cordini und Elisabetta Palagi von der Universität Pisa erwachsene Gorillas und Schimpansen beim Spiel im Zoo beobachtet. Dabei stellten sie fest, dass die geselligen Schimpansen in Gefangenschaft mehr spielen als Flachlandgorillas, deren Gruppe meist von einem einzigen Männchen dominiert wird. Ihre Erklärung: „In vielen erwachsenen Tieren gilt das Spiel als ein Maß der sozialen Kohäsion, und es kommt in der Regel häufiger bei Arten mit einem geringeren Grad an Konkurrenz und einem höheren Maß an sozialem Zusammenhalt vor.“

Vom tierischen Verhalten lässt sich nur bedingt auf den Menschen schließen. Und doch fördert auch bei uns ein gesunder Spieltrieb und Sinn für Humor den Zusammenhalt einer Gruppe. Das hat der Anthropologe Jeffrey Johnson von der Universität Florida herausgefunden. Er untersuchte im Auftrag der NASA, wie sich Teams verhalten, die über längere Zeit aufeinander angewiesen sind – wie bei einer künftigen Mars-Mission oder auf einer Forschungsstation im ewigen Eis. Sein Ergebnis: Die wichtigste Rolle in einer Gruppe spielt der Geschichtenerzähler und Clown. Der Sinn für Humor beeinflusst laut Johnson erheblich den Team-Zusammenhalt.



Kleinere Teams produzieren innovativere Ergebnisse. Große Teams punkten eher darin, bereits bestehendes Wissen weiterzuentwickeln.“

James Evans, University of Chicago

Erfolge schweißen Teams zusammen

Auch gemeinsame Erfolge scheinen Teams zusammenzuschweißen, wie die kanadische Arbeitsgruppe um den Sportwissenschaftler Albert Carron von der University of Western Ontario herausfand. Umgekehrt macht ein starkes Zusammengehörigkeitsgefühl Gemeinschaften erfolgreicher. Diese These belegt ein eindrucksvolles Experiment des Sozialpsychologen Lee Ross von der Stanford University. Er spielte mit zwei gleich zusammengesetzten Gruppen dasselbe Spiel. Der einen Gruppe stellte er dieses als „Community Game“ vor – ein auf Gemeinnutz ausgelegtes Spiel. In diesem Team spielten später 70 Prozent der Teilnehmer eng zusammen. Der anderen Gruppe präsentierte er das Spiel als „Wall Street Game“, in dem Egoismus belohnt würde. Rund 70 Prozent dieser Spieler arbeiteten danach gegeneinander. Allein die Bezeichnung des Spiels beeinflusste das Verhalten der Teilnehmer. Das Experiment zeigt auch: Wer auf Einzelkampf setzt, verspielt manche Chance.

Kleinere Gruppen oft innovativer

Der Trend zur Teamarbeit hat sich auch in der Wissenschaft etabliert. Selbst das Phänomen der Kohäsion wird seit Herbst 2020 in einer internationalen Gruppe, dem „Social Cohesion Hub“, erforscht. Doch ob große, interdisziplinäre Gruppen wirklich bessere Ergebnisse liefern als kleine – daran bestehen berechtigte Zweifel. Der Soziologe James Evans von der University of Chicago analysierte mit seinem Team mehr als 65 Millionen veröffentlichte

Studien, Patente und Softwareprodukte aus den Jahren 1954 bis 2014. Sein Ergebnis: „Kleinere Teams produzieren innovativere Ergebnisse. Große Teams punkten eher darin, bereits bestehendes Wissen weiterzuentwickeln.“ Größere Teams untersuchten die direkte Vergangenheit und bauten auf den Hits von gestern auf. Kleinere Teams hingegen machten all diese verrückten Dinge – „sie reichen weiter in die Vergangenheit, und es dauert länger, bis andere dieses Potenzial erkennen und wertschätzen“, beschreibt Evans.

Wer den Teamgeist in Unternehmen fördern will, sollte nicht jeder Mode folgen. Denn neuere soziologische Forschungen haben ergeben, dass die Abflachung von hierarchischen Strukturen in Unternehmen strukturellen Egoismus fördert. Die gute alte Hierarchie kann das Wirgefühl im Team also durchaus fördern – Lästern über den Chef inklusive. ■



Weites Forschungsfeld
Was gute Teamarbeit ausmacht, damit beschäftigen sich wissenschaftliche Studien immer wieder aufs Neue



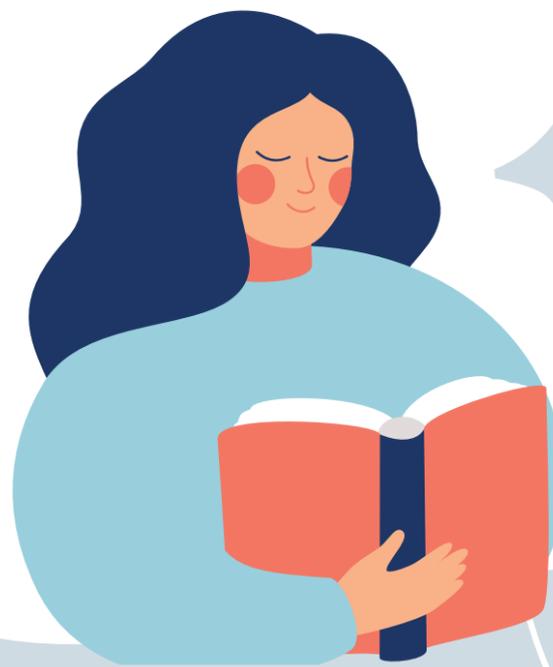
Das schweißt zusammen
Gemeinsame Erlebnisse und Erinnerungen stärken das Wirgefühl und machen Teams widerstandsfähiger



TIPPS FÜR MEHR GEMEINSCHAFT

Wie sich der Gemeinschaftssinn besonders in Krisenzeiten stärken lässt: Empfehlungen des „European Federation of Psychologists' Associations' Support Hub“ in Kürze.

- Gemeinschaften können das Wirgefühl stärken, indem sie ihren Mitgliedern folgende Gefühle vermitteln: „Es scheint für andere wichtig zu sein, was ich tue. Ich habe jemanden, mit dem ich Gedanken, Erfahrungen und Gefühle austauschen kann. Er scheint mich zu kennen und wird sich bei Bedarf um mich kümmern. Ich bin nicht allein.“ Das vermittelt dem Gruppenmitglied das Gefühl, ein Teil von etwas Größerem zu sein und gebraucht zu werden.
- Gemeinschaftliches Engagement hilft dabei, die Bindungen zwischen Menschen zu stärken und ein Gefühl der Zugehörigkeit zu schaffen. Dabei sollten die Menschen das Gefühl haben, dass ihr Beitrag wirklich nützlich ist und dazu beiträgt, ein Problem zu lösen.
- Die Menschen müssen ein gewisses Maß an Kontrolle über sich selbst und ihre Umwelt behalten und für ihre Bemühungen anerkannt werden.
- Die aktive Beteiligung an einem sozialen Unterstützungsnetzwerk während oder nach einer Krise kann insbesondere jungen Menschen psychologische Vorteile bringen. Sie stärken das Selbstwertgefühl sowie das Gefühl der Selbst- und der kollektiven Wirksamkeit.
- Durch die Förderung eines Gemeinschaftsgedächtnisses werden die Stärken und die Widerstandsfähigkeit der Gemeinschaft gestärkt. Daher sammeln Community-Psychologen in Europa und den USA Ideen, kreative Momente und individuelle und kollektive Erfahrungen in einer „New Bank for Community Ideas and Solutions“. Mit diesen gemeinsamen Erinnerungen an unser neu entwickeltes Gemeinschaftsgefühl werden unsere zukünftigen Gemeinschaften wiederaufgebaut werden können, um widerstandsfähiger und integrativer zu sein.



Zusammen sind wir besser

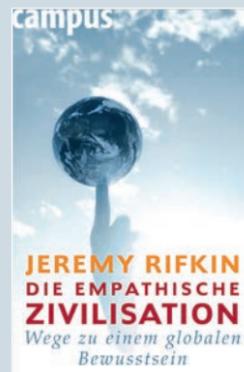
Eine kleine Geschichte der Inspiration

Das Miteinander ist bedeutsam für die Arbeit und das Privatleben. Je stärker unsere Beziehungen, desto enger auch das Vertrauensverhältnis und der Zusammenhalt. In diesem illustrierten Buch begeben sich drei Kinder auf die Reise zu einem neuen Spielplatz. Gemeinsam treten sie dem Leben entgegen.

Simon Sinek, 160 Seiten, Redline, ca. 13 €

Mehr über uns lernen

Warum wir einander brauchen und besser sind, als wir oftmals denken: verschiedene Ansichten über uns Menschen als Gemeinschaft.



Die empathische Zivilisation

Wege zu einem globalen Bewusstsein

Kooperation siegt über Konkurrenz. Aufbauend auf einer neuen Zivilisationsgeschichte definiert Jeremy Rifkin ein neues Menschenbild. Er ruft auf zu einem globalen Miteinander, um einen möglichen Zusammenbruch der Zivilisation abzuwenden. Das Buch behandelt ein nach wie vor aktuelles Thema.

Jeremy Rifkin, 468 Seiten, Campus Verlag, ca. 27 €

Im Grunde gut

Eine neue Geschichte der Menschheit

Oft wird der Mensch als eine schreckliche Spezies abgetan. Doch bei genauerem Hinsehen zeigt sich eine ganz andere Seite. Rutger Bregman reflektiert die Geschichte des Menschen und formuliert eine neue, uns Mut machende Sichtweise. Ein Plädoyer für Gemeinschaftsinn und Hilfsbereitschaft.

Rutger Bregman, 480 Seiten, Rowohlt Buchverlag, ca. 24 €



INSIDE Eppendorf

Die Digitalisierung und damit einhergehende Konnektivität von Eppendorf Produkten schreitet voran. Außerdem: Anregungen für spielerische Ablenkung vom Laboralltag – inklusive Gewinnspiel.



PIPETTIEREN LEICHT GEMACHT
Herausforderungen digital meistern mit dem VisioNize® pipette manager

SPEZIALISIERT AUF AUTOMATION TIPS
Die OEM-Sparte von Eppendorf liefert passgenaue Lösungen für besondere Wünsche

Routiniert und hoch professionell

Das Einmaleins des Pipettierens zu beherrschen ist eine Sache. Sich mit den Eigenschaften von Flüssigkeiten auszukennen eine andere. Der VisioNize® pipette manager von Eppendorf vereinfacht die Vorgänge – und digitalisiert sie zugleich.

Gewiss, in der täglichen Laborarbeit fallen viele Routinearbeiten an, zu denen gemeinhin auch das Pipettieren zählt. Doch selbst bei wiederholten Arbeitsabläufen stehen Anwender täglich vor verschiedenen Herausforderungen:

- zeitaufwendige Volumen-/Parametereinstellung für jeden Schritt,
- Einschränkungen beim Programmieren von Protokollen,
- hoher manueller Dokumentationsaufwand sowie mangelnde Nachvollziehbarkeit und Transparenz bei der Versuchsabfolge,
- Ordnungsgemäße Dokumentation für die Einhaltung von Vorschriften und regulatorischen Anforderungen (oft manuell/Papier),
- Ungenauigkeiten aufgrund des unterschätzten Einflusses des Flüssigkeitstyps,
- Qualitätsprobleme aufgrund von Übertragungen zwischen verschiedenen Systemen und manuellen Schritten.

Dies sind nur einige von vielen Hürden, die es im Labor zu meistern gilt. Doch die Welt der Technik dreht sich schnell, und so entstehen immer neue technologische Lösungen, um Wissenschaftlern zu helfen, Geschwindigkeit, Genauigkeit, Effizienz sowie die Zusammenarbeit zu verbessern. Hierbei kommen die Konnektivität und der Internet-of-Things-Ansatz zum Einsatz.

Mit der Einführung des VisioNize pipette managers definiert Eppendorf die Pipettier Routinen neu und geht gleichzeitig einen ersten Schritt in Richtung Digitalisierung beim manuellen Pipettieren. Das System ist ideal für Wissenschaftler, die ein hohes Arbeitspensum zu bewältigen haben und viele komplizierte Pipettierschritte benötigen. In der Info-Box rechts sehen Sie einige seiner vielen Vorteile!

Richtiges Pipettieren will gelernt sein

Zurück zum Pipettieren, das, wie eingangs erwähnt, zu den Routinearbeiten im Labor zählt. Trotzdem kann man hier einiges falsch machen. Es ist also nicht nur wichtig, das Pipettieren von der Pike auf zu lernen – was bisweilen in der Praxis vernachlässigt wird –, sondern sich grundsätzlich Gedanken zu machen. Über das Pipettier-Werkzeug an sich und vor allem auch über die verwendete Flüssigkeit. Der Teufel steckt nämlich bekannterweise im Detail.

Flüssigkeiten können in fünf Hauptkategorien eingeteilt werden: wässrig, viskos (inkl. Reinigungsmittel), flüchtig, dicht und infektiös oder toxisch. Der unsachgemäße Umgang mit diesen Flüssigkeitskategorien hat einen enormen Einfluss auf das Pipettierergebnis. Während das Pipettieren von wässrigen Lösungen (wie den meisten Puffern) relativ einfach ist und hauptsächlich mit klassischen Luftpolsterpipetten durchgeführt wird, können beim Pipettieren von

Schritt nach vorn
Das routinierte manuelle Pipettieren wird durch den VisioNize pipette manager vereinfacht und digitalisiert



”

Normalerweise verwende ich manuelle Pipetten, aber das Testen des VisioNize pipette managers mit den elektronischen Pipetten von Eppendorf hat mich überzeugt. Einfach zu bedienen und hilfreiche Modi für meine Pipettierschritte während der qPCR.“

Petra Bakker,
Leading Lab Technician, University
Medical Center Groningen



flüchtigen Flüssigkeiten, zu denen etwa Aceton gehört, durchaus Schwierigkeiten auftreten. Der Grund: Flüchtige Flüssigkeiten haben einen hohen Dampfdruck, der zur Verdampfung in das Luftpolster und damit zur Tröpfchenbildung führt. Ohne die richtige Technik bedeutet dies letztlich Proben- oder Reagenzienverlust. Beim Pipettieren von flüchtigen Flüssigkeiten ist eine Vorbenetzung der Pipettenspitze, also wiederholte Aufnahme- und Abgabezyklen zur Befeuchtung der Luft in der Spitze, zwingend erforderlich, um die Genauigkeit zu erhöhen.

Wenn ein Wechsel der Pipettier-Werkzeuge notwendig ist

Ganz anders verhalten sich zähflüssige Flüssigkeiten wie zum Beispiel Glycerin. Diese haben ein sehr langsames Fließverhalten aufgrund der hohen inneren Reibung der Moleküle, was zu Luftblasenan-

saugung, Rückständen in der Spitze sowie Proben- oder Reagenzienverlust führt. Noch besser ist jedoch die Verwendung eines anderen Pipettier-Werkzeugs, einem Verdränger mit einer spritzenähnlichen Spitze, der ohne Luftpolster zwischen der Probe und dem Kolben in der Spitze arbeitet. Mit diesen Werkzeugen kann die Flüssigkeit schneller und einfacher aufgenommen werden. Beim Dispensieren einer zähflüssigen Flüssigkeit kann das komplette Volumen ohne Rückstände in der Spitze abgegeben werden.

Arbeits- und Ergebnisoptimierung

Wer also vor dem Start eines Experiments über die Flüssigkeit nachdenkt, kann seinen Arbeitsablauf und damit seine Arbeitsergebnisse vereinfachen und verbessern. Praktisch, dass beim VisioNize pipette manager verschiedene Flüssigkeitstypen voreingestellt bzw. einstellbar sind.

! VOLL VERNETZT

Der VisioNize pipette manager und seine vielen Vorteile:

- schnelles Übertragen von z. B. Volumina auf vernetzte elektronische Pipetten,
- Unterstützung beim Umgang mit schwierigen Flüssigkeiten dank voreingestellter Eppendorf-Flüssigkeitstypen (z. B. Aceton),
- effektiveres Verwalten von Pipetten und bessere Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgruppe (z. B. durch Reservierungs-Option).

Jetzt mehr entdecken auf:
eppendorf.com/visionize-pipette-manager

Ganz nach Bedarf

Mit mehr als 150 Teilen pro Sekunde ist das Produktionsvolumen der Automation Tips bei Eppendorf enorm. Viele dieser Tips werden für die OEM-Sparte des Unternehmens produziert. Zeit, den Bereich vorzustellen.

Eppendorf bietet ein breites Portfolio an Produkten für den Laborbereich und deckt damit eine breite Palette an Anwendungsgebieten ab. Dennoch gibt es Branchen wie die Diagnostik, die besondere Anforderungen an Produkte stellen. Diese Anforderungen reichen von detaillierter Dokumentation über spezielle Verpackungen und Größen bis hin zu spezifischen Oberflächen oder Materialien bei Verbrauchsartikeln. Für derartige Anfragen und Lösungen, die nicht im Eppendorf Katalog zu finden sind, ist die OEM-Abteilung von Eppendorf zuständig.

24/7 und voll automatisiert

Auch hier spielt für Eppendorf die Qualität der Produkte eine große Rolle. Die Produktion in eigenen Werken bedeutet, dass jeder Verbrauchsartikel mit höchsten Qualitätsstandards gefertigt wird. Ein Großteil der nach ISO 9001 zertifizierten Produktion findet in Deutschland und den USA statt. Dabei läuft die Produktion in den Werken 24/7 und voll automatisiert. Dies verhindert eine Verunreinigung durch menschliche Eingriffe. Außerdem ist Eppendorf durch die eigene Fertigung der Spritzgusswerkzeuge unabhängig von externen Herstellern, was die Lieferfähigkeit erhöht.

Exzellenz von Kopf bis Fuß

Der Bereich OEM zeichnet sich durch langjährige Partnerschaften mit den Kunden aus. Eppendorf unterstützt seine Partner über den kompletten Produktlebenszyklus hinweg. Von Konzeption und Design des Produkts nach Kundenbedürfnissen über Bereitstellung der Infrastruktur, Prototypen- und Performancetests sowie Produktion bis hin zu Verpackung und Auslieferung. Die Experten von Eppendorf OEM wissen, wie es geht. Aber auch nach Auslieferung des Produkts kümmern sich die Kollegen um ihre Kunden, so im Bereich Veränderungsmanagement. Damit unterstützt Eppendorf seine Partner darin, die Gesamtbetriebskosten ihres Produkts über den gesamten Lebenszyklus so gering wie möglich zu halten.

Mehr Infos zu OEM Online

Dies ist nur ein kleiner Einblick in die OEM-Welt von Eppendorf, die sich mit besonderen Kundenanfragen zu Eppendorf Produkten beschäftigt, die so nicht im Standardportfolio enthalten sind. Sie wünschen mehr Informationen oder haben eine konkrete Anfrage? Hier geht's lang:

eppendorf.global/oem



Es gibt nur wenige Anbieter von Consumables auf dem Markt, die in solch großen Dimensionen produzieren können wie Eppendorf. Unsere voll automatisierte Fertigung produziert jährlich Milliarden Teile mit höchster Qualität und Reproduzierbarkeit.“

Jon Smith,
OEM Key Accounts Americas



Produktiver und vernetzt
Mit der Software VisioNize Lab Suite lässt sich das Labor clever managen

Neue Maßstäbe für das digitale Labor der Zukunft

Die Corona-Pandemie wirkt sich massiv auf Laborprozesse und -abläufe aus. Eppendorf hat mit der VisioNize® Lab Suite eine digitale Antwort.

Die SARS-CoV-2-Pandemie hat vielfältige Auswirkungen auf Labore in aller Welt. Und damit ist nicht (nur) die aktuell hohe Anzahl an PCR-Tests gemeint. Es hat die Labore weltweit herausgefordert, schnell digitale Technologien einzuführen, um mit neuen Normen wie „Social Distancing“, „Remote Work“ und dem eingeschränkten Zugang zu Laborarbeitsplätzen fertigzuwerden.

Die vergangenen Monate haben bewiesen, dass die Digitalisierung im Zentrum jeder Interaktion steht, ob auf individueller oder organisatorischer Ebene, und die Akzeptanz digitaler Lösungen beschleunigt. Tatsächlich wird sich die Laborarbeit in Zukunft deutlich und nachhaltig verändern.

Clevere Softwarelösung von Eppendorf

Es gibt zahlreiche Ansatzpunkte, um Labore zu optimieren und die Nutzung vorhandener Assets durch digitale Anwendungen zu verbessern. Derzeit gibt es einen steigenden Bedarf an höherer Probensicherheit, Konformität mit dem zunehmenden

Compliance-Druck und optimierten Labormanagement-Praktiken zur Unterstützung einer agileren Belegschaft. Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden und die Herausforderungen in Laboren weltweit zu meistern, bietet Eppendorf intelligente Softwarelösungen für das Labormanagement an, wie z. B. die VisioNize Lab Suite, die zur Produktivitätssteigerung bei allen Routineaufgaben im Labor helfen soll.

Die VisioNize Lab Suite macht effektives Labormanagement möglich. Mit nur einem Tool erhalten Anwender Zugriff auf ein modulares Angebot an Services und können flexibel auswählen, was für ihr Labor sinnvoll ist und benötigt wird. Diese Dienste lassen sich ganz im Sinne der digitalen Transformation miteinander integrieren.

VisioNize Lab Suite ist als herstellerunabhängige Lösung konzipiert und funktioniert mit unterschiedlichen Konnektivitätsgraden mit Geräten von Eppendorf und Drittanbietern. Die Service-Suite wird stetig erweitert, was sie zu einer nachhaltigen Investition macht.

FEATURES & BENEFITS

- **Verbinden Sie Geräte und Daten:** vom Tiefkühlschrank bis zur Pipette. Alle relevanten Dokumente, wie z. B. SOPs und Bedienungsanleitungen sind auf Knopfdruck verfügbar.
- **Remote-Überwachung:** Statusüberprüfungen von Laborgeräten von überallher und zu jeder Zeit.
- **Alarm-Benachrichtigungen:** Nutzen Sie Eskalationsschemata und Quittierungen für eine erweiterte Dokumentation.
- **Wartungsaufgaben planen:** einmalige oder wiederkehrende Aufgaben für alle Laborgeräte inkl. Benachrichtigungen bei Fälligkeit.

Erfahren Sie mehr:

www.eppendorf.com/visionize

WUSSTEN SIE, DASS ...

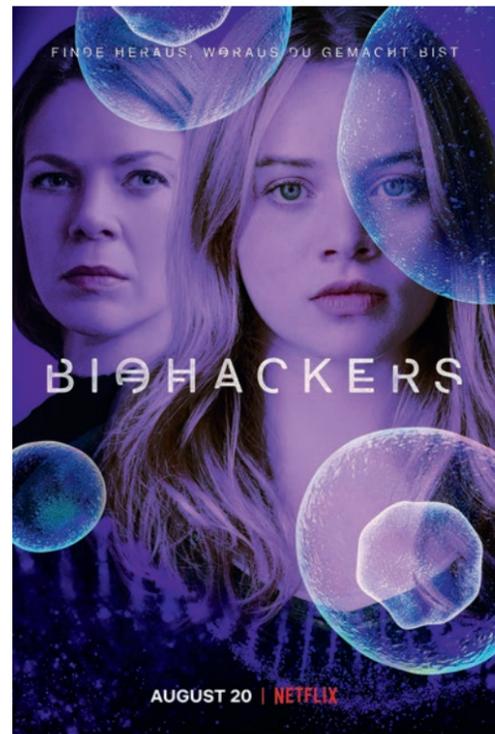
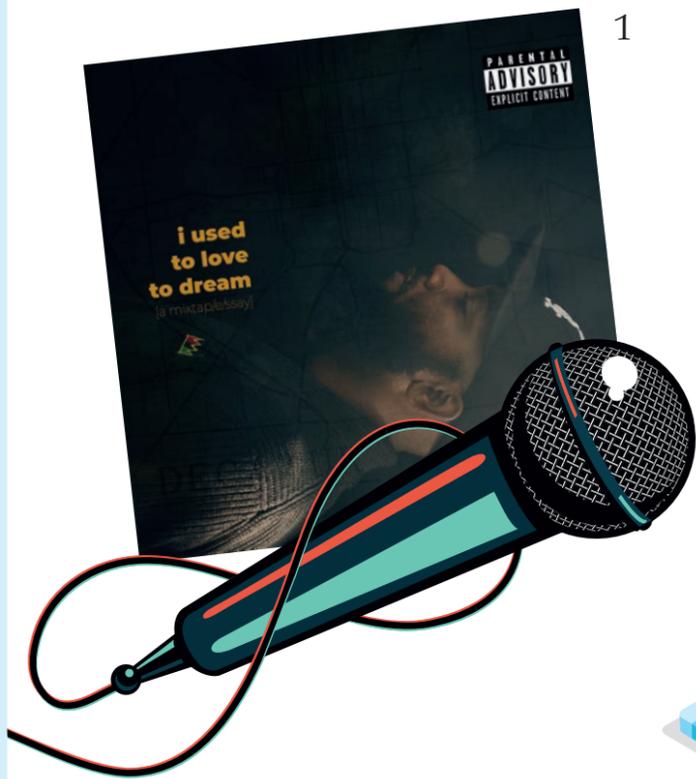


... anders als in der Laborbranche in der Automobilindustrie der Automobilhersteller als „Original Equipment Manufacturer (OEM)“ bezeichnet wird? Er vertreibt das fertige Endprodukt „Kraftfahrzeug“, welches er aus Einzelteilen aus eigener Herstellung und Teilen von Zuliefererfirmen zusammensetzt, unter eigener Marke.



Verbrauchsartikel nach Kundenwunsch
In intensiven Gesprächen identifizieren unsere OEM-Experten die Bedürfnisse unserer Kunden

Lab Lifestyle



1

Wissenschaft gerappt

Wissenschaft auf möglichst verständliche Weise zu kommunizieren und somit mehr Menschen zu erreichen ist umso populärer, seit es Social Media gibt. Die Ideen werden dabei immer kreativer: So hat die University of Michigan Press als erster wissenschaftlicher Verlag eine wissenschaftliche Publikation in Form eines Hip-Hop-Albums herausgegeben. Der Autor, A.D. Carson, Assistenzprofessor für Hip-Hop und den Globalen Süden an der University of Virginia, thematisiert in „I used to love to dream“ die Themen Rassismus und Gewalt gegen Dunkelhäutige, die er selbst erlebt hat. Erhältlich über Open Access:

<https://bit.ly/39y5uqp>

2

Virtuelle Events & Online-Seminare von Eppendorf

Krisen machen erfinderisch: Coronabedingt war ein persönlicher Kontakt zu unseren Kunden kaum möglich. Und so haben wir unsere virtuellen Formate intensiviert. Wir freuen uns, Ihnen diese bald gebündelt präsentieren zu können! Bleiben Sie mit unserem Eppendorf Newsletter auf dem Laufenden und verpassen Sie kein Event mehr: www.eppendorf.com/newsletter. Um Ihr Wissen zu erweitern, empfehlen wir Ihnen, sich einen Überblick über unsere vielfältigen Webinare zu verschaffen: www.eppendorf.com/webinars. Zudem freuen wir uns, Sie auf der ACHEMA Pulse vom 15. bis 16. Juni virtuell zu treffen: www.achema.de/en/the-achema/achema-pulse.

3

Filmstar Eppendorf

Ob Krimi oder Science-Fiction: Filmszenen, die im wissenschaftlichen Labor spielen, sind inzwischen ganz typisch nicht nur für dieses Genre. Wobei sie in der Regel am Filmset nachempfunden werden, wie Eppendorf aus erster Hand weiß, spielen seine zahlreichen Geräte im Filmstudio doch regelmäßig die Hauptrolle.

So sind Pipetten & Co. von Eppendorf nicht nur im „Tatort“ oder „Polizeiruf 110“ zu sehen, sondern auch in internationalen Serien wie „CSI“ oder dem Kino-Hit „Avatar“.

Oder wie wäre es mit der Netflix-Serie „Biohackers“? Der Plot: Die junge Medizinstudentin Mia begibt sich in eine gefährliche Welt voller illegaler Gen-Experimente, um den rätselhaften Tod ihres Bruders aufzuklären. Natürlich trifft sie dabei auf Widersacher ...

Aktuelle Ausstrahlungen und Filmstarts, in denen Eppendorf Produkte der heimliche Star sind, sind uns auf unseren Social-Media-Kanälen immer einen Hinweis wert. Regelmäßig reinschauen lohnt sich!

! Spielerisch gewinnen!

Als Caezar Al-Jassar und Kuly Heer „Lab Wars“ (labwars.com) entwickelten, dachten sie an ein Spiel speziell für Wissenschaftler: Man leitet ein Labor und versucht, der Beste zu sein, indem man andere sabotiert. Dabei basieren die Aktionskarten auf realen Situationen aus dem Forscheralltag.

Wollen Sie „Lab Wars“ spielen?

Gewinnen Sie eines von 20 „Lab Wars“-Spielen, und versuchen Sie Ihr Glück im Labor. Dafür müssen Sie nur folgende Frage richtig beantworten:

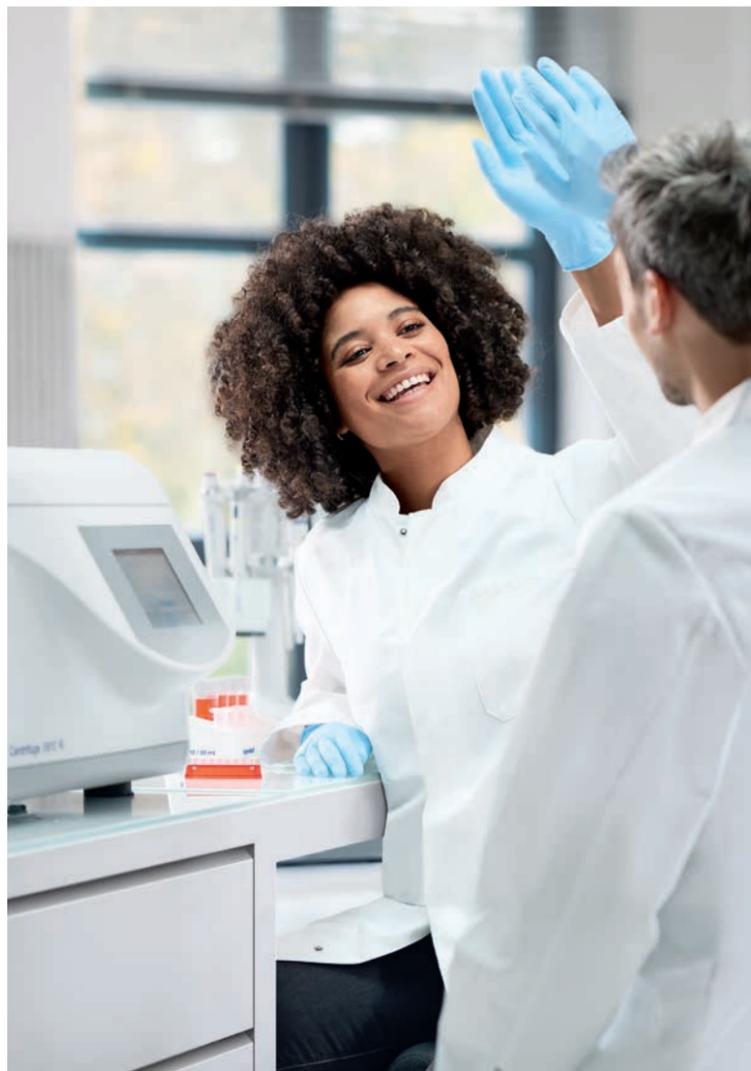
Wie heißt die Innovation von Eppendorf, die die Digitalisierung beim manuellen Pipettieren einläutert?
 Tipp: Die Antwort finden Sie auf den Seiten 26/27.

Der Einsendeschluss ist der 15. Oktober 2021. Senden Sie uns eine E-Mail an magazine@eppendorf.com oder registrieren Sie sich als Abonnent und hinterlassen Sie eine Nachricht mit dem Stichwort „Lab Wars“. Die Teilnahmebedingungen finden Sie hier:

www.eppendorf.com/otb

News im Überblick

Ob aus Arbeitgebersicht, hinsichtlich innovativer Produkte oder in puncto Nachhaltigkeit: Bei Eppendorf bewegt sich viel. Ein News-Überblick.



Karriere bei Eppendorf

Was verbindet alle Eppendorfer miteinander, und was zeichnet uns als Gemeinschaft aus? Wir leben seit jeher die Mission, einen Beitrag zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen zu leisten. Zum anderen prägt unsere Arbeitgeberkultur „Collaborate on new ideas“ unser Handeln: Innovationen entstehen nur durch Synergien zwischen allen Unternehmensbereichen. Wir nutzen individuelle Stärken, um gemeinsam die Zukunft zu gestalten. Interdisziplinäre Zusammenarbeit auf globaler Ebene ermöglicht es Eppendorf, sich immer wieder neu zu erfinden und weiterzuentwickeln. Sie möchten Teil der Gemeinschaft von Eppendorf werden? Dann informieren Sie sich über unsere vielseitigen Arbeitsbereiche unter: karriere.eppendorf.com



◀ Eine Zentrifuge für alle(s)

Die neue Eppendorf Centrifuge 5910 Ri zeichnet sich durch eine herausragende Benutzerfreundlichkeit und hohe Vielseitigkeit aus: Der große Touchscreen mit intuitiver Benutzeroberfläche ermöglicht eine schnelle und fehlerfreie Bedienung und gewährleistet so effiziente, reproduzierbare Läufe. Alle Läufe und Events werden vom Gerät dokumentiert und können anschließend via USB oder VisioNize® Lab Suite exportiert werden. Darüber hinaus deckt die große Auswahl an Festwinkel- und Ausschwingrotoren ein besonders breites Spektrum an Anwendungen ab, sodass Ihr Labor für sämtliche Anforderungen gut gerüstet ist. www.eppendorf.com/accelerate-your-research



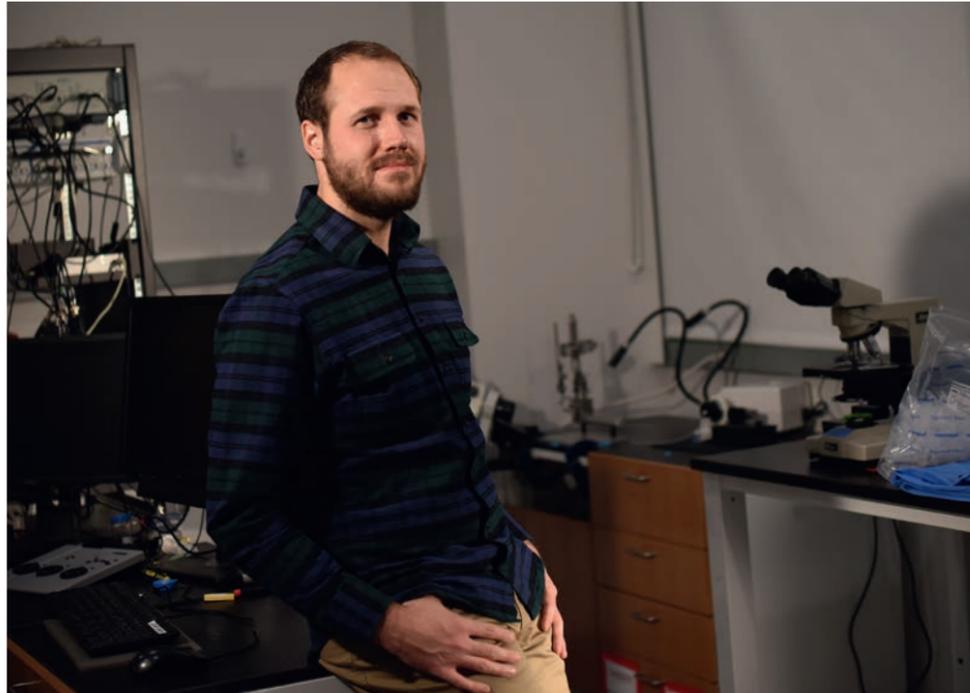
Grüne Laborprodukte

Eppendorf arbeitet mit My Green Lab zusammen, einer internationalen Organisation, die Laborprodukte mit dem „ACT – The Environmental Impact Factor Label“ validiert und zertifiziert. Nach einigen CryoCube® ULT-Tiefkühlgeräten haben nun auch die 25-mL-Röhrchen die Zertifizierung erhalten. Einige weitere Produkte befinden sich im Prozess der „ACT“-Zertifizierung. Dies ist ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung einer „grünen Zukunft“. Mehr Infos: act.mygreenlab.org

Bei Durst: Licht an!

Der US-Amerikaner Christopher Zimmerman erforschte in seiner Doktorarbeit, wie neuronale Strukturen das Trinkverhalten beeinflussen. Seine gewonnenen Erkenntnisse sind mittlerweile in die Lehrbücher eingeflossen. ▶

Bis ins letzte Detail
Christopher Zimmerman
ist hartnäckig an seinem
Thema dran: der Erfors-
chung der komplexen
Zusammenhänge von
Durst und Trinken



Der menschliche Körper besteht zu 70 Prozent aus Wasser, genial austariert: Denn die Zellen können ihren Aufgaben nur nachgehen, wenn sie von dem exakten Volumen und der richtigen Konzentration an Wassermolekülen umgeben sind. Droht dieses feine System des Flüssigkeitshaushalts aus dem Gleichgewicht zu geraten, erreicht uns ein unmissverständliches Warnsignal – Durst!

Forschende gingen bis dato davon aus, dass ein im Gehirn angesiedeltes Durstzentrum das Kommando „Trinken“ erteilt. Und dass dies nach einer Art negativem Feedback-System funktioniert, also Neuronen im Hirn Infos aus dem Blutkreislauf erhalten wie „Blut zu dick!“ und darauf erst die Alarmglocken schrillen in unserer Denkkentrale.

Fragen über Fragen

Wo sich dieses Areal befindet, wusste man schon länger: im Subfornikalorgan des dritten Ventrikels. Indes, es blieben Ungereimtheiten. Und die betrafen nicht nur physiologische Fragen wie: Warum löscht ein kaltes Getränk den Durst schon im Mundraum, also noch bevor die Flüssigkeit den Blutstrom erreicht? Oder: Warum scheint der Durst bereits nach nur wenigen Schluck Wasser gestillt, obwohl die Menge noch gar nicht ausreichend sein kann? Auch simple Verhaltensweisen waren ungeklärt: Warum trinken Menschen (wie auch Tiere) stets etwas zu den Mahlzeiten?

Christopher Zimmerman hat insgesamt fünf Jahre mit der Ent-rätselung zugebracht und dafür mit Mäusen experimentiert. Wie gut, dass sich Mäuse beim Trinken ziemlich analog zu Menschen verhalten und auch ihre Hirnstrukturen vergleichbar sind. Seine Forschung mündete nicht nur im Dokortitel, sie wurde auch mehrfach prämiert. So erhielt der 31-jährige US-Amerikaner 2020 den renommierten „Eppendorf & Science Prize for Neurobiology“ für junge Wissenschaftler, der mit 25.000 US-Dollar dotiert ist.

Auf der richtigen Spur

Dabei ist Zimmerman erst auf akademischen Umwegen zum Ziel gekommen: „Ich wollte Ingenieur werden, und ich mochte Biologie“, so schrieb er sich in Pittsburgh/Pennsylvania bei den Bioingenieurwissenschaften ein. Doch als er in einem Seminar Maschinen konstruieren sollte für Menschen, die Teile ihres Gehirns verloren hatten, begriff er: „Eigentlich interessiert mich ausschließlich, was im Gehirn vorgeht.“ Zimmermans Forscherinstinkt war geweckt, und er switchte folgerichtig zu den Neuwissen-

schaften. In San Francisco/Kalifornien wurde er Teil des Teams von Zachary Knight, „dort habe ich gelernt, die richtigen Fragen zu stellen“. Und dort begann er sich auch mit dem Trinkverhalten auseinanderzusetzen.

Zimmerman fand heraus, dass die Neuronen im zerebralen



Früh viel erreicht
Der Forscher erhielt 2020 den „Eppendorf & Science Prize for Neurobiology“ für junge Wissenschaftler

Durstzentrum keineswegs Einzel-täter sind – sie agieren im Team und werden unterstützt von Zellen aus dem Körperinneren. Diese Zellen hat der Forscher sowohl in der Mund- und Rachenregion als auch im Bauchraum aufgespürt. Wie ist er dabei vorgegangen? Der junge Doktorand präparierte Mäuse, vielmehr: die Gehirne von Mäusen. Er nutzte dabei kleine fluoreszierende Proteine, die er mithilfe von Viren, sogenannten Vektoren, ins Durstzentrum einschleuste. Damit konnte er verfolgen, wann diese Nervenzellen aktiv werden. „Es kam mir vor, als ob ich plötzlich durch ein Guckloch ins Gehirn hineinlinsen konnte“, begeistert er sich.

Wissen als Belohnung

Die Mäuse, mit ihren kleinen Antennen auf dem Schädel, fungierten wie naive Funkamateure: Bekamen sie Durst, ging ein Licht an. Das Leuchten verriet dem Wissenschaftler auch, wann welche Neuronen kommunizieren. „Das sind die aufregendsten Momente“, erzählt Zimmerman, und dabei leuchten nun seine Augen, „wenn man in wenigen Augenblicken am Monitor begreift, wie etwas funktioniert, worüber man sehr lange nachgedacht hat.“

Dank der Arbeit von Zimmermans Team ist klar, dass die Neuronen im Hypothalamus noch von zwei anderen sensorischen Signalen im Körper flankiert werden, die übrigens rasend schnell unterwegs sind. Das erste Signal kodiert Botschaften über die Trinkmenge. Ob es sich um silikonhaltiges Öl oder Salzwasser handelt, spielt keine Rolle. „Daraus ergab sich die Frage, wo im Körper das Nervensystem kontrolliert, was man wirklich trinkt“, erklärt Zimmerman seinen Denkprozess.

Sein Team hatte eine Ahnung und präparierte nun auch den Bauchraum der Maus. Und bingo, es lag richtig: Das zweite Signal bezog seine Informationen aus den Eingeweiden. Es konnte eruieren, ob die Maus tatsächlich Wasser zu trinken bekommen hatte, und im Zweifel auch das erste Signal (aus dem Rachen) überstimmen für den Fall, dass es doch nur Öl gewesen sein sollte. Mehr noch, Zimmerman entdeckte, dass diese zwei neu dechiffrierten Signale, die aus dem Körperinneren Richtung Gehirn funkten, vorausschauend agieren, also die Hydratation des Bluts vorhersagen und somit vorsorglich Durst regulieren können. Das erklärt etwa den Fakt, dass nach nur wenigen Schlucken das Durstgefühl erlischt, obwohl die Flüssigkeit noch gar nicht im Stoffwechsel angekommen sein kann.

Sichtbarer Forscherstolz

Mittlerweile sind Zimmermans Entdeckungen in die Lehrbücher eingeflossen. Als „bahnbrechend“ bezeichnet er sie auf Nachfrage selbst, und ein klein wenig platzt der Forscherstolz aus seinen Worten. Das ist sichtbar, obwohl er sogar im Zoom-Interview Maske tragen muss. Die Maske selbst stört ihn übrigens nicht, er ist sie gewohnt, zumal er im Labor ständig mit Keimen hantiert. Schlimmer ist, dass die Labore coronabedingt geschlossen und die Mäuse euthanasiert werden mussten, kaum war Christopher Zimmerman an seinem neuen Arbeitsplatz in der Eliteuniversität von Princeton/New Jersey angekommen.

Doch, Wissenschaftler durch und durch, ehrgeizig, akribisch und sehr organisiert, hat er trotz Lockdown weiter an seiner Karrie-

re gebastelt: Er liebt es, in alter Forscherliteratur zu schmökern und deren Fragestellungen nachzuvollziehen. Außerdem hat er sich neue Fertigkeiten angeeignet, zum Beispiel in Bezug auf Datenmengen.

Sein Forscherdasein empfindet der US-Amerikaner als „mental extrem herausfordernd“. Zwischendurch abschalten ist quasi Pflicht. Am besten gelingt ihm das in der Natur, beim Wandern und Klettern in den Bergen, gemeinsam mit seiner Frau, die ebenfalls Wissenschaftlerin ist. „Sie erforscht den Weltraum – das ist viel cooler“, lacht Zimmerman. ■



Heute können wir Nervenzellen beobachten. Neurobiologen haben das jahrzehntelang versucht – aber sie hatten die Tools nicht.“

Christopher Zimmerman

MEHR ERFAHREN?



Hier geht's zur Website:

<https://cazimmerman.github.io>

Space Girls



Wegbereiterin
Claudia Kessler bringt 30 Jahre Erfahrung in der Raumfahrtbranche mit. Ihr größtes Ziel? Dass endlich die erste Frau zum Mond fliegt!

Claudia Kessler, der deutschen Ingenieurin für Luft- und Raumfahrtstechnik, blieb der Traum vom Flug zum Mond verwehrt. Heute leitet die 56-Jährige die private Stiftung „Die Astronautin“, die Frauen fit macht für eine der wichtigsten Branchen der Zukunft.

Frau Kessler, wann hatten Sie erstmals den Wunsch, ins All zu fliegen?

Claudia Kessler: Da war ich vier Jahre alt und hab die Mondlandung im Fernsehen gesehen. Nach diesem Ereignis war für mich klar, dass ich da auch hinwill. Der Wunsch, die Erde einmal von außen zu sehen, ist bis heute geblieben. Außerdem habe ich früh eine Vorliebe für Maschinen und Technik entwickelt. Mein Vater war Kfz-Mechaniker, und ich habe schon als Kind gerne in der Garage an Autos rumgeschraubt.

Nach vielen Jahren in der Industrie stecken Sie alle Energie in Ihre private Stiftung „Die Astronautin“. Welche Ziele verfolgen Sie?

Wir haben aus der Stiftung heraus ein Start-up gegründet. Denn die Raumfahrt kommerzialisiert sich stark, und hier entstehen viele Jobs, für die wir weibliche Fachkräfte rekrutieren und ausbilden. Unser größtes Ziel ist es, die erste Frau zum Mond zu fliegen. Wir wollen außerdem die Branche für die Bevölkerung öffnen. Es gibt immer noch einen großen Gap zwischen dem Elfenbeinturm „Raumfahrt“ und dem, was man mit privaten Reisen ins All selbst erleben kann.

Sie waren in den 80er-Jahren die einzige Frau im Studiengang Luft- und Raumfahrtstechnik. Gibt es denn heute überhaupt genügend weibliche Fachkräfte, die wollen?

Ja, der Frauenanteil in den relevanten Studiengängen steigt, aktuell beträgt er 20 Prozent. Das Interesse ist da. Das spüren wir auch auf unseren Veranstaltungen und an den Rückmeldungen, die wir erhalten.

Wie werden Frauen erfolgreicher in der Branche?

Im Bewerbungsprozess für „Die Astronautin“ sehen wir, dass viele Frauen anrufen und fragen, ob sie überhaupt gut genug für eine Bewerbung bei uns sind. Das ist ein klassisches Frauenthema, dass man sich vieles einfach nicht zutraut und immer wieder an sich selbst zweifelt. Es braucht viel Durchhaltevermögen, Resilienz, Mut, Ausdauer und Neugier, um wirklich so ein

großes Ziel zu verfolgen. Um die nötigen Fähigkeiten zu vermitteln, arbeiten wir mit erfahrenen Trainerinnen zusammen und bringen Elemente der Raumfahrt mit klassischen Leadership-Trainings zusammen.

Und gibt es schon vielversprechende Anwärterinnen?

Wir haben ja mit Dr. Insa Thiele-Eich und Dr. Suzanna Randall zwei Astronautinnen ausgewählt und so ausgebildet, dass sie bereit für eine solche Mission wären. Aber wir müssen auch die deutsche Regierung überzeugen, die erste deutsche Frau mit Steuergeldern ins All zu schicken und dafür die Staatskosten von 50 Millionen Euro zu übernehmen. Ich schreibe viele Briefe. Unter anderem drei an Angela Merkel, von denen auch zwei beantwortet wurden. Im vergangenen Jahr war ich persönlich bei sieben Ministern vorstellig. Alle finden unsere Idee immer toll und sagen, dass man das unbedingt machen müsse. Aber es braucht eben auch die Freigabe des Budgets.



Je diverser ich ein Problem betrachte, desto besser ist am Ende die Lösung.“

Claudia Kessler

Ihr Kindheitstraum, ins All zu fliegen, blieb bislang unerfüllt. Warum hat es nie geklappt?

Bei mir war es tatsächlich so, dass ich immer zur falschen Zeit im falschen Alter war. Nach 30 Jahren Erfahrung in der Raumfahrtbranche sage ich: Wir brauchen wie in Amerika, Frankreich oder Italien eine Quote, sonst bewegt sich nichts. Ich wundere mich oft, was für Bemerkungen sich Frauen heute in Deutschland immer noch anhören müssen.

Welche Bemerkungen meinen Sie?

Da sind die klassischen Ausreden von Männern, wenn es darum ging, warum eine Frau nicht passt. Etwa: Wissen Sie, die ist noch nicht so weit. Oder: Die wird dann sowieso schwanger und ist dann weg. Auch höre ich oft: Wir würden ja gerne eine Frau einstellen, aber wir finden keine. Uns wird es außerdem übel genommen, wenn wir souverän auftreten und Forderungen stellen: Ich kann das. Oder: Ich will eine Gehaltserhöhung. Dann heißt es, man sei aggressiv und fordernd. Die Stereotype in den Köpfen der Menschen sitzen tief.

Es gab ja bis vor Kurzem nicht mal Anzüge für weibliche Raumfahrer. Wie wird die Branche profitieren, wenn Frauen mitentscheiden?

Wie in allen anderen Branchen wird es auch hier besser, je diverser wir auf Probleme blicken. Denn so ergeben sich mehr Sichtweisen und mehr Ansätze zur Problemlösung. Je diverser ich ein Problem betrachte, desto besser ist am Ende die Lösung.

Welche Trends bewegen die Branche in Zukunft?

Das Thema Vernetzung wird zunehmen. Die Kommunikation wird aus dem All noch schneller, weil der Datenaustausch besser funktioniert. Es werden gigantische Datenzentren entstehen, die auf neuen Technologien wie Blockchain funktionieren. In der Forschung geht es noch stärker darum, zu verstehen, wie das All funktioniert. Also wie Planeten oder Kometen entstanden sind oder welche Ressourcen, etwa beim Abbau von Asteroiden, sich nutzen lassen.

Und bei all den Visionen für das All: Was fasziniert Sie am meisten?

In diesem Jahr werden drei Sonden auf dem Mars landen. Ich hoffe, dass ich noch miterleben darf, wenn in 20, 30 oder 40 Jahren die ersten Frauen auf dem Mars landen werden. ■

www.dieastronautin.de

Alles zu unserer Zufriedenheit?

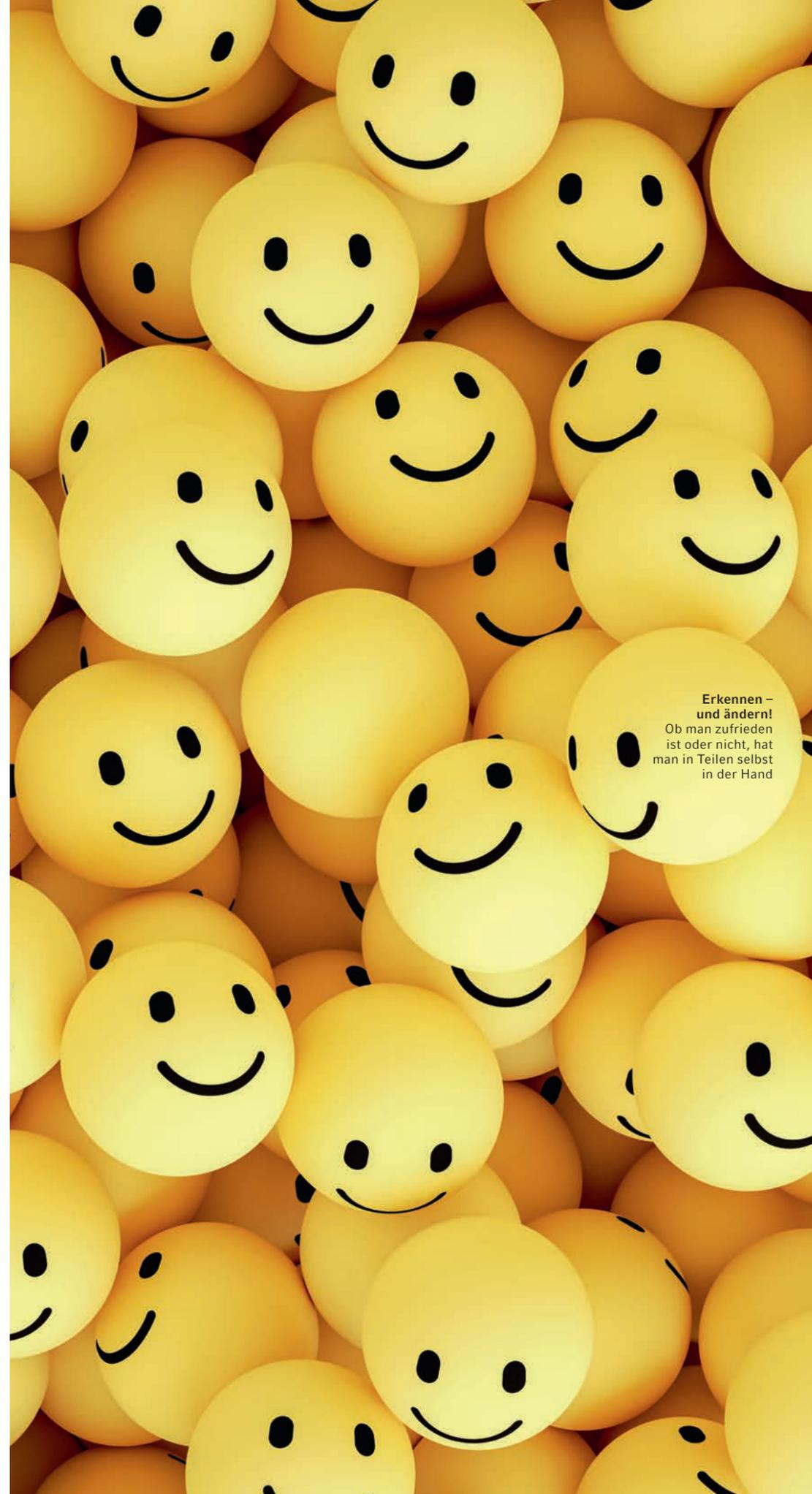
Der Soziologe Martin Schröder hat erforscht, was uns zufrieden macht. Dazu nutzte er einen riesigen Datensatz, gesammelt in 34 Jahren. Fünf Erkenntnisse aus seiner Arbeit, die überraschen, erläutern und potenziell froh machen.

Was steigert unsere Zufriedenheit?

Am stärksten mit Zufriedenheit einher gehen Schlaf, gesunde Ernährung, Dankbarkeit und Beziehungen. Doch nicht alles davon können wir selbst beeinflussen. „Für Dankbarkeit kann man sich bewusst entscheiden“, erläutert Martin Schröder, „beim Schlafen klappt das kaum, wir wachen einfach auf.“ Erstaunlich fand der Soziologe, dass Kinder nicht wesentlich zufriedener machen. Eine Erklärung könnte sein: „Kinder an sich machen zufrieden, aber was man ohne sie alles tun kann, ebenfalls.“ Auch Geld sorgt nicht zwangsläufig für mehr Zufriedenheit – wenn man genug zum Leben hat. Die Grenze liegt bei etwa 2.000 Euro pro Monat. Bemerkenswert ist hingegen Arbeitslosigkeit – an ihr haben wir stark zu knabbern, Männer noch mehr als Frauen.

Warum gibt es Grenzen der Zufriedenheit?

Egal, ob wir etwas Negatives wie einen Autounfall oder etwas Positives wie eine Beförderung erleben: Der sogenannten Set-Point-Theorie zufolge pendelt sich unser Zufriedenheitslevel nach einer Weile wieder auf dem für uns genetisch typischen Niveau ein. Dieses Niveau liegt bei den meisten Menschen bei etwa sieben von zehn Punkten. Denn: Wären wir immer hochzufrieden, sähen wir laut Schröder keine Notwendigkeit, unser Leben auch nur im Geringsten zu ändern – und bekämen demnach etwa keine Kinder oder würden uns auf andere Art weiterentwickeln. Andersherum ist auch Unzufriedenheit wichtig: Sie ist ein Signal, dass wir etwas verändern müssen, bevor unser Befinden noch schlechter wird.



Erkennen –
und ändern!
Ob man zufrieden
ist oder nicht, hat
man in Teilen selbst
in der Hand

Womit sind Männer zufrieden? Und Frauen?

„Die nackten Daten weisen in die Richtung: Menschen sind ziemlich zufrieden in dem, was wir als eher traditionelle Paarmuster bezeichnen würden“, sagt Martin Schröder. Frauen sind zum Beispiel unzufriedener, wenn sie mehr als ihr männlicher Partner verdienen oder ihr Partner die ganze Hausarbeit übernimmt. Und Väter sind umso zufriedener, je länger sie arbeiten – was in der Tat auch bei Müttern für eine höhere Zufriedenheit sorgt. Wie kann das sein, wenn alle von Gleichstellung reden und diese anstreben? Martin Schröder: „Wir dürfen nicht vergessen, dass die Daten die Vergangenheit abbilden. Daher rate ich zur Vorsicht, daraus Empfehlungen für politisches Handeln abzuleiten.“

Was sagen uns die Daten – und was nicht?

Grundlage für Martin Schröders Forschung sind die Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP), der größten und am längsten laufenden Langzeitstudie Deutschlands. Seit 1984 werden dafür dieselben rund 30.000 Menschen zu ihrer Zufriedenheit befragt. Der Datensatz zeigt also, was die Deutschen in den vergangenen 34 Jahren glücklich gemacht hat. Jedoch lässt sich daraus nicht unbedingt etwas ableiten. Denn was den Daten nach mit Zufriedenheit einhergeht, bedingt sie noch lange nicht. Laut Schröder sei es daher auch nicht ratsam, von der Datenlage sofort darauf zu schließen, was man selbst in seinem Leben ändern sollte, um zufriedener zu sein.

Wie kann man an der eigenen Zufriedenheit arbeiten?

Während Glück eher zufällig eintritt, ist Zufriedenheit gut zu evaluieren – dazu reicht ein kurzer Blick in uns selbst hinein. So können wir ermitteln, was uns stört und dann etwas dagegen tun. Das Streben nach Zufriedenheit ist laut Schröder also zweckdienlicher als das nach Glück. Wissen müssen wir dabei: Unsere Zufriedenheit ist zu einem Drittel an Dinge geknüpft, auf die wir keinen Einfluss haben, zu einem Drittel an langfristige Entwicklungen wie etwa die Karriere und zu einem Drittel an kurzfristige Dinge, wie mehr Sport zu treiben. Womit wir keinesfalls etwas falsch machen können, um zufriedener zu sein, sind zwei beeinflussbare Größen: dankbar sein und soziale Beziehungen aufbauen und pflegen.

BUCHTIPP



Wer tiefer einsteigen will: Seine Erkenntnisse hat Prof. Dr. Martin Schröder, der an der Philipps-Universität Marburg lehrt, in einem Buch zusammengetragen.

Martin Schröder: „Wann sind wir wirklich zufrieden? Überraschende Erkenntnisse zu Arbeit, Liebe, Kindern, Geld“, 288 Seiten, ca. 20 Euro, C. Bertelsmann Verlag

Reichweite schaffen

Sie machen Wissenschaft verständlich: Forscher, die bloggen und in den sozialen Netzwerken aktiv sind. Dabei ist die digitale Wissenschaftskommunikation keine Nebentätigkeit mehr. Wer wahrgenommen werden möchte, ist auf Twitter und Co. angewiesen.



Würfel mit Wirkung
Die Social-Media-Bausteine sind bunt – viele Wissenschaftler nutzen sie für ihre Kommunikation

Listen to the scientists“, predigt die „Fridays for Future“-Bewegung seit Jahren. Auch in der Corona-Pandemie hat sich gezeigt, dass sich die breite Öffentlichkeit eine klare Haltung und Aufklärung durch Wissenschaftler wünscht. Inzwischen prominente Vertreter aus der Wissenschaft, wie der Virologe Christian Drosten und die Chemikerin Mai Thi Nguyen-Kim, stehen für einen neuen Trend

in der Wissenschaft: sie verständlich zu machen für das Laienpublikum.

So auch Stina Börchers. Die Neurowissenschaftlerin promoviert an der Universität Göteborg in Schweden und erforscht dort die Kommunikation zwischen Darm und Gehirn und deren Auswirkungen auf Emotionen und Essverhalten. Seit 2016 lässt die 26-Jährige ihre mehr als 10.000 Follower auf Instagram an ihrer Arbeit teil-

haben. Mit ihrem Profil trägt sie dazu bei, die Wissenschaft für andere Menschen zugänglich zu machen, die für sie zu Beginn ihres Studiums „ein undurchschaubarer Dschungel“ war. „Ich bekomme oft Nachrichten von Schülern, die sich durch meinen Account inspiriert fühlen, in die Wissenschaft zu gehen – darüber freue ich mich besonders“, erzählt die PhD-Studentin.

Forscher bei Social Media

„Lange Zeit hat man das Feld Social Media der Gegenseite, den Verschwörungsmystikern und Skeptikern, überlassen“, urteilt Beatrice Lugger. Sie ist Geschäftsführerin des Nationalen Instituts für Wissenschaftskommunikation (NaWik) in Karlsruhe und lehrt dort unter anderem den Umgang mit den sozialen Medien. „Deswegen ist es umso wichtiger, in diesen Medien eine beständige Gegenstimme zu erheben.“ Forscher auf Social Media fungieren gewissermaßen als Gatekeeper zwischen den Medien und der breiten Öffentlichkeit.



Ich bekomme oft Nachrichten von Schülern, die sich durch meinen Account inspiriert fühlen, in die Wissenschaft zu gehen.“

Stina Börchers

Besonders junge Wissenschaftler, selbst Digital Natives, seien interessiert, mit einem Laienpublikum digital in den Dialog zu treten, so die Vermutung. 2018 befragten Carsten Könneker, Philipp Niemann und Christoph Böhmert hochkarätige Nachwuchsforscher aus 89 Ländern nach ihrer Haltung zur Wissenschaftskommunikation. Während der Großteil sich grundsätzlich offen gegenüber einem Austausch jenseits ihrer Fachcommunity aussprach, nutzten sie doch eher traditionelle Formate. Vor-

träge und Institutionsführungen schlagen noch immer die sozialen Medien. Die meisten Befragten teilten aber die Meinung, Wissenschaftskommunikation mache Spaß. Wieso engagieren sich also nicht mehr junge Wissenschaftler online?

Neue Zielgruppen erreichen

„Insgesamt ist es so, dass es kaum eine Verankerung von Kommunikationskompetenzen in den Curricula der Studiengänge gibt“, nennt Beatrice Lugger vom NaWik das Grundproblem. „Wir brauchen hier mehr Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten, spätestens in der Promotionsphase.“ Dabei eröffnen die sozialen Medien völlig neue Möglichkeiten für Wissenschaftler, Aufmerksamkeit zu generieren. Digitale Medien, vor allem Social Media, ermöglichen der Wissenschaft, eine Zielgruppe zu erreichen, die ihren Inhalten ansonsten verschlossen geblieben wären. Zum ersten Mal ist es möglich, Forschungsarbeit transparent zu machen. So steigt das Verständnis für die Leistungen und auch deren Bedeutung.

Stina Börchers nutzt die sozialen Medien außerdem zum Austausch mit Kollegen und zur Recherche. „Durch meine Aktivität in den sozialen Medien habe ich außerdem schon die Möglichkeit bekommen, an tollen Aktionen teilzunehmen, Vorträge zu halten, Gastbeiträge zu schreiben und in YouTube-Videos mitzuwirken“, erzählt die Wissenschaftlerin. Im digitalen Zeitalter läuft die Wirksamkeit nach dem „SEO“-Prinzip: der Suchmaschinenoptimierung. Wer sich selbst und seine Arbeit sichtbar machen möchte, ist auf die sozialen Netzwerke angewiesen. Akademische Auswahlgremien, Absolventen und auch Journalisten nutzen Google, Twitter und andere Dienste für ihre Recherchen.

Social-Media-Beiträge wirken!

Melissa Terras, Professorin am University College London, wagte 2012 ein Selbstexperiment. Terras hatte zuvor bereits begonnen, Twitter zu nutzen, um ihre Beiträge zu bewerben. Von der Wirkung war sie überrascht. Sie wollte genau wissen, wie sich die Bewerbung über Twitter auf die Downloadzahlen auswirkte. Von vier Artikeln teilte sie drei über die Plattform. Letztere erreichten zwischen 142 und 297 Downloads – der nicht getweetete 12, ob-

3 TOP-PROFILE

- **Stina Börchers** ist als Stina.biologista auf Instagram, Twitter und LinkedIn zu finden. Themen: Neurowissenschaften, Essverhalten, Emotionen.
- **RealScientists** auf Twitter macht jede Woche die Bühne für einen Wissenschaftler frei. Themen aus allen wissenschaftlichen Bereichen.
- **Rhiannon Morris** bloggt als Scientist_rhi auf Instagram und Twitter. Themen: Biochemie, Hämatologie, Krebsforschung.

wohl alle vier am selben Ort verfügbar waren. Eine Studie aus 2018 unter der Leitung von Clayton Lamb, University of Alberta, Kanada, bestätigte den Trend.

Die Forschenden von Lamb deckten aber noch eine weitere Entwicklung auf. „Unsere Ergebnisse deuten auf eine sinkende Rendite hin: Es braucht jetzt mehr Anstrengungen, um eine äquivalente Zierrate zu erzielen, als noch vor fünf oder zehn Jahren.“ Die Forschenden erklärten diesen Rückgang durch die erhöhte Zahl an Kommunikatoren online.

„Twitter ist ein sehr schnelles Medium, bei dem man auch ohne große Hürden einfach mal mitmachen kann“, findet auch Beatrice Lugger. Doch wie sieht eine kluge Nutzung der sozialen Medien aus? Viele Forschungseinrichtungen und Universitäten haben mittlerweile eigene Guidelines, die auch die Kommunikation in den sozialen Medien betreffen. Eine Abstimmung mit der hauseigenen Kommunikationsabteilung kann also helfen. „Als Erstes sollte man sich überlegen: Wen will ich eigentlich erreichen, und in welchem Medium finde ich diese Zielgruppe?“, rät die Direktorin des NaWik.

Ob Twitter, Instagram oder YouTube: Die Plattformen haben ihre Eigenheiten. Letztendlich soll die Kommunikation über Social Media auch Spaß machen: Kommunikator und Plattform sollten ein „Match“ ergeben. „Und dann zählen: netzwerken, teilen, liken, Community aufbauen, eine stabile Frequenz, in der man postet, sowie ein richtig kluges Profil.“

Gefährliche Begegnungen

Borreliose, Creutzfeldt-Jakob-Krankheit, Ebola, Malaria oder SARS-CoV-2 – viele gefährliche Infektionskrankheiten werden von Tieren auf Menschen übertragen. Dass die Gefahr für Ansteckungen immer größer wird, liegt auch an uns Menschen selbst.

Der 6. Juli 1885 war im Rückblick ein bedeutender Tag für die Menschheit: Der Mikrobiologe Louis Pasteur führte zum ersten Mal eine erfolgreiche Impfung gegen die Tollwut durch. Damit rettete der Franzose das Leben eines neunjährigen Jungen, der zuvor durch einen Hundebiss infiziert worden war, und nach ihm Millionen von weiteren Menschenleben. Noch heute ist sein Werk mitentscheidend dafür, dass viele Krankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden können, mit einer Impfung bekämpft werden können. Denn durch den Eingriff der Menschen in die Ökosysteme steigt die Gefahr für zoonotische Infektionskrankheiten.

Zoonosen sind Krankheiten, die sowohl von Tier zu Mensch (Zooanthroponosen) als auch andersherum (Anthropozoonosen) übertragbar sind. Die Erreger gehören in den meisten Fällen zu den Bakterien oder den Viren, aber auch Parasiten, Pilze oder Prionen (Eiweiße, die in gesundheitsschädigenden Formen vorkommen können) können Krankheiten hervorrufen. Insbesondere dort, wo Tier und Mensch vermehrt aufeinandertreffen, wird die Entstehung von Zoonosen begünstigt.

Zoonosen sind menschengemacht

„Die Nutzung der Lebensräume durch den Menschen hat globale und systemati-

sche Auswirkungen auf lokale zoonotische Wirtsgemeinschaften“, erklären Wissenschaftler des University College und des Imperial College in London, der Universität Oxford sowie der Zoological Society of London in einer im renommierten Fachmagazin „Nature“ veröffentlichten Studie. Studienleiter Rory Gibb erklärt die Hintergründe zur Studie: „Es wurde in den letzten Jahren viel über die gestiegene Landnutzung durch den Menschen diskutiert und ob diese das Risiko für die Übertragung zoonotischer Krankheiten erhöht. Wir wollten herausfinden, ob es global einen nachweisbaren Zusammenhang gibt.“

Über mehrere Jahre analysierte das Team 6.831 Ökosysteme und 376 Arten potenzieller Wirtstiere. Im Jahr 2019 überreichten sie ihre Ergebnisse an das Fachmagazin für das obligatorische Peer Review. Im Sommer 2020 folgte die Veröffentlichung, nachdem die erste Corona-Welle schon über die Welt geschwappt war.

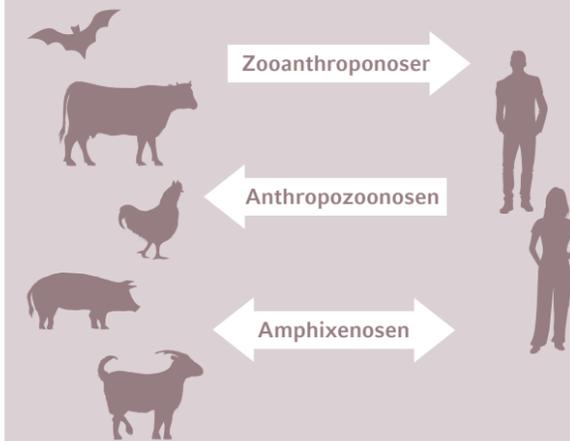
Corona auf dem Vormarsch

Coronaviren gehört zu den Zoonosen, die sich sowohl von Tieren auf Menschen als auch umgekehrt übertragen lassen. Der Ursprung des SARS-CoV-2 liegt vermutlich auf einem Großhandelsmarkt für Fische und Meeresfrüchte im zentralchinesischen Wuhan. Dort werden auch Wildtiere beziehungsweise Organe von anderen Tieren

SARS-CoV-2-Überträger?
Vermutlich ging das Virus von der Fledermaus über ein weiteres Tier auf den Menschen über



WECHSELWIRKUNG DER ANSTECKUNGEN



Das Wort „Zoonose“ leitet sich aus den griechischen Wörtern „zoon“ (Lebewesen) und „nosos“ (Krankheit) ab. Es beschreibt Infektionskrankheiten, die auf natürliche Weise vom Menschen auf ein Tier (Anthropozoonose), vom Tier auf den Menschen (Zooanthroponose) oder in beide Richtungen (Amphixenosen) übertragen werden kann. Insgesamt sind derzeit rund 200 Erreger bekannt, die auf diesen Wegen übertragen werden können. Nahezu zwei Drittel aller Erreger, die beim Menschen eine Krankheit auslösen können, können vom Tier zum Menschen weitergegeben werden.

und Reptilien angeboten – das neuartige Coronavirus SARS-CoV-2 ist aller Wahrscheinlichkeit nach von einer Fledermaus übertragen worden.

In Kontakt mit den Wirten

Jüngst fanden deutsche Wissenschaftler in dem Verbundprojekt „Ökologie und Pathogenese von SARS“ heraus, dass jede zehnte heimische Fledermaus bereits mit dem Erreger der Lungenkrankheit SARS entfernt verwandte Coronaviren in sich trägt. Das passt auch zu den Ergebnissen der Studie: Es gibt mehr Arten und eine größere Anzahl bekannter Krankheitsüberträger in vom Menschen beeinflussten Ökosystemen und nicht, wie weithin angenommen, in den vom Menschen ungestörten Lebensräumen. „Die weltweite Veränderung der Ökosysteme schafft immer mehr Möglichkeiten für den Kontakt zwischen Menschen und potenziellen Wirten menschlicher Krankheiten“, erklärt Studienleiter Gibb, schränkt zugleich aber ein: „Der tatsächliche Ursprung von COVID-19, also die erstmalige Übertragung von Tier zu Mensch, ist noch nicht geklärt. Ob auch hierfür der menschliche Eingriff in die Ökosysteme mitentscheidend war, können wir bisher nicht sagen.“

Durch die Ausbreitung menschlicher Lebensräume veränderte sich laut der Studie auch die Fauna der weltweiten Öko-

systeme. Zu den Gewinnern dieser Transformation zählen Generalisten, die wenig Ansprüche an ihre Umgebung oder ihre Nahrung stellen. Insbesondere Nagetiere profitieren teilweise vom menschlichen Einfluss. Doch gerade diese Tiere, aber auch Wanzen oder Zecken sind hervorragende Wirtstiere für zoonotische Erreger.

Was hilft gegen Zoonosen?

Die Forscher um Rory Gibb fordern als Schlussfolgerung ihrer Studie eine nachhaltige Bewirtschaftung der Lebensräume und den Zugang zu hochwertiger Gesundheitsversorgung insbesondere in ärmeren Ländern, die verstärkt von Abholzung der Wälder oder einer rapiden Ausbreitung der Landwirtschaft betroffen sind. „Eine verbesserte Überwachung dieser Ökosysteme kann dabei helfen, Krankheitsausbrüche wie etwa bei Ebola oder beim Coronavirus schnell zu erkennen, um schnell zu handeln“, erklären sie.

Immerhin: Für viele Zoonosen, die Viren als Auslöser haben, gibt es heute Impfungen – mittlerweile auch für das Coronavirus. Die Hoffnung: Ähnlich wie beim Ebolavirus in Afrika erhofft man sich durch das Impfen eine Herdenimmunität. Spätestens am 6. Juli dürfte man sich dann wieder an Louis Pasteur und die erste erfolgreiche Tollwutimpfung erinnern – denn dann ist der offizielle „Welt-Zoonosen-Tag“. ■

Great Green London

Akkurat gestutzte Rasenflächen in königlichen Grünanlagen, Rosenranken vor verschnörkelten Townhouses und schattige Parks an der Themse: In London grünt es überall.

Londons grüne Facette
Vom Millennium Wheel aus den Blick über die Knapp-9-Millionen-Metropole schweifen lassen – samt ihrer Vielzahl an Parks, Wasserwegen und pittoresken Gärten

Direkt am Südufer der Themse, ein paar Minuten zu Fuß vom Millennium Wheel entfernt, dem höchsten Riesenrad Europas, liegen die kleinen Jubilee Gardens. Geschwungene Sandwege führen durch sorgfältig geschorene Rasenflächen, auf einem Abenteuerspielplatz toben Kinder, und Straßenkünstler schicken bunt schillernde Riesenseifenblasen auf die Reise, dazu liegt der Duft von gebrannten Mandeln in der Luft. Eine Stimmung wie auf einem Jahrmarkt. Die Jubilee Gardens sind eine von insgesamt 1.700 Grünflächen in ganz London und ein schöner Ausgangspunkt für einen Spaziergang an der Themse.

Sightseeing vom Ufer aus

Wer schwindelfrei ist, beginnt seinen Rundgang vielleicht im „London Eye“ genannten Riesenrad. Doch die gläsernen Gondeln, die sich im doppelten Tempo einer Schildkröte nach oben schrauben, sind oft überfüllt, die Tickets teuer, und auch vom Ufer aus schweift der Blick auf typische Wahrzeichen der Stadt. So erheben sich schräg gegenüber neben der Westminster Bridge die steinernen Wände der Houses of Parliament. Hinter den spitz zulaufenden Fenstern und in Gemächern unter steil aufragenden Türmchen residierten bis Mitte des 16. Jahrhunderts die Könige des Landes. Heute haben hier die beiden Parlamente Großbritanniens ihren Sitz, das House of Lords und das House of Commons. Übertagt wird der Westminster-Palast vom Elizabeth Tower. Die Big-Ben-Glocke, die so viel wie zwei Elefanten wiegt, schlägt zu jeder vollen Stunde. Willkommen in London, der Hauptstadt Großbritanniens und des ehemaligen Empire!

Die Jubilee Gardens befinden sich am Thames Path, dem Themsepfad, der dem mehr als 300 Kilometer langen Lauf des Flusses von der Quelle bis zum Sperrwerk in London folgt. Neben dem Ufer schwappt das Wasser gemächlich Richtung Südosten, je nach Uhrzeit und Lichteinfall erinnert es an flüssiges Blei oder Honig. Zwölf Brücken queren die Themse in der Me- ▶

tropole, und zwischen der Waterloo Bridge, Londons längster Brücke, und der Blackfriars Bridge in venezianischem Stil verstecken sich die hübschen Bernie Spain Gardens. Sie sind benannt nach Bernadette Spain, einer Psychologin, die sich bis Mitte der 1980er-Jahre mit der Frage beschäftigte, wie sich ihr Wohnviertel zu einem besseren Ort zum Leben und Arbeiten gestalten ließe. Der ihr gewidmete Park in der South Bank möchte genau das: den Menschen einen Freiraum für Erholung mitten in der Stadt bieten. „Es gibt nichts Schöneres, als im Sommer mit einem Saft im Gras zu sitzen und den Menschen beim Vorbeigehen zuzusehen – perfekt!“, formuliert etwa die Anwohnerin Claire.

Grün umrandete Kultur

Direkt in der Nachbarschaft befindet sich die Tate Gallery of Modern Art. Die Sammlung für moderne und zeitgenössische Kunst residiert in einer ehemaligen Turbinenhalle mit einem himmelhohen Backsteinschornstein, und auch der Platz zwischen Fluss und Museumseingang wurde kunstvoll gestaltet. Denn hier hat der Schweizer Landschaftsarchitekt Günther

Vogt Birken gepflanzt. Wer sie durchstreift, denkt an Wälder in der russischen Tundra und an endlose Weite. Im Inneren des Museums erwarten Gartenliebhaber beispielsweise die impressionistischen Seerosen von Claude Monet. Da der Eintritt in die Dauerausstellung der Tate kostenlos ist, lohnt auch ein nur kurzer Abstecher.

Shakespeare war ein Pflanzenliebhaber

Einige Meter vom Museum entfernt erhebt sich ein dörflich anmutendes rundes Fachwerkhaus. Es ist der Nachbau des Globe Theatre, das William Shakespeare zusammen mit der Schauspieltruppe „The King’s Men“ 1599 unweit der heutigen Stelle errichten ließ. In dem ursprünglichen Gebäude standen die Zuschauer unter freiem Himmel um die Bühne herum, egal, ob es stürmte oder schneite, und fieberten bei „Romeo und Julia“ mit, bei „Hamlet“ oder „Macbeth“.

Heute ist das elisabethanische Theater in aller Regel während Führungen zugänglich, abends finden Vorstellungen statt. In den Stücken des berühmten Dramatikers geht es um Liebe, Verrat und Macht. Aber auch um Pflanzen. Shakespeare erwähnt

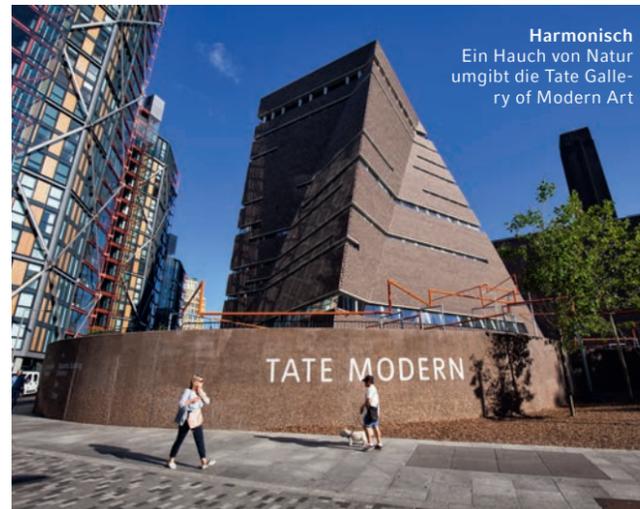
120 Gewächse, darunter Alraunen, Liebesbäume, Mispeln oder Bilsenkraut.

Vom Globe Theatre und der Tate Modern führt die Millennium Bridge wie ein Laufsteg auf die Nordseite der Stadt, in die City of London. Unterwegs leuchtet von weither die steingraue und taubenumschwirrt Kuppel der St Paul’s Cathedral in den Wolken. Auch die klassizistische Bischofskirche liegt im Grün. Da sind zum einen die Carter Lane Gardens, durch die der Fußgängerweg als Verlängerung der Brücke führt. Südöstlich des Gotteshauses erstrecken sich zum anderen die Festival Gardens.

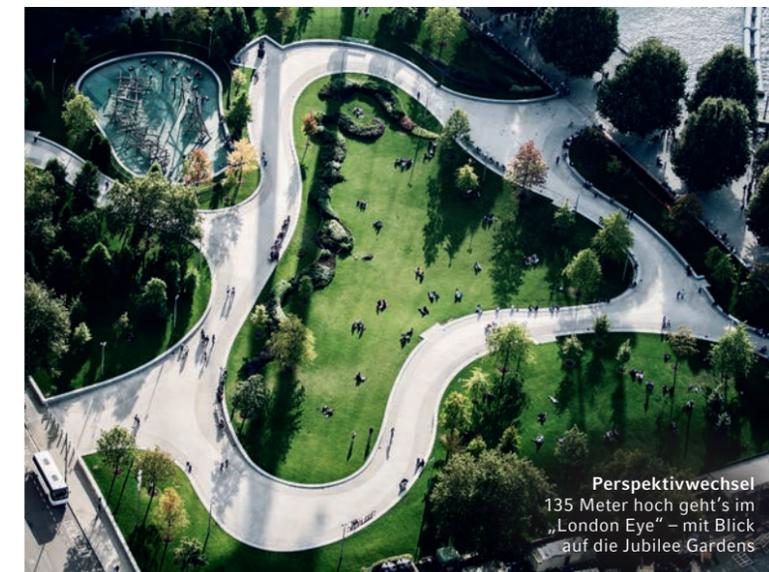
Beide Parkanlagen wurden nach dem Zweiten Weltkrieg als Orte der Hoffnung angelegt. Was sie noch heute sind: So haben im Sommer 2020 Gartenfreunde der Initiative „Our City Together“ in den Festival Gardens Blumen in Form eines Regenbogens gepflanzt. Sie ehrten die Menschen, die sich in der Corona-Pandemie durch ihren Beruf besonders engagieren. „Hoffen wir, dass unser nächstes Projekt in den Festival Gardens nicht nur eine Botschaft des Optimismus vermittelt“, heißt es auf ourcitytogether.com. „Sondern dass wir auch eine vollständige Erholung feiern.“ ■



Zeit zum Chillen
Die Festival Gardens
mit St Paul’s Cathedral



Harmonisch
Ein Hauch von Natur
umgibt die Tate Gallery
of Modern Art



Perspektivwechsel!
135 Meter hoch geht’s im
„London Eye“ – mit Blick
auf die Jubilee Gardens



Shakespeares Erbe
Das nachgebaute
Globe Theatre am
Ufer der Themse

! EPPENDORF VOR ORT

Würde der aktuelle Formel-1-Weltmeister Lewis Hamilton in London losfahren und kräftig aufs Gaspedal drücken, wäre er in etwas mehr als zehn Minuten in seinem Geburtsort Stevenage. Dieser Ort liegt 53 Kilometer nördlich von London und ist die Heimat von Eppendorf UK und Irland. Stevenage ist ein wissenschaftliches Kraftzentrum: Das Eppendorf Büro liegt direkt neben dem Stevenage Science Park, einem Zentrum für die pharmazeutische Entwicklung von GlaxoSmithKline, und dem Stevenage Bioscience Catalyst Centre, das wissenschaftliche Start-ups mit Einrichtungen wie einem Gemeinschaftslabor unterstützt. Mit seiner Nähe zu etablierten Wissenschaftsgemeinschaften wie Cambridge, Oxford und London befindet Eppendorf sich in hervorragender Lage, um die Wissenschaft zu unterstützen.

LOS GEHT’S!

Schlemmen und schlendern
im grünen London

Covent Garden befindet sich im West End, dem wichtigsten Theater- und Unterhaltungsviertel Londons, und ist vor allem für das königliche Opernhaus bekannt. Als Herz des Bezirks gilt die historische Markthalle von 1654. Jeden Montag werden hier Antiquitäten angeboten, dienstags bis freitags meist Haushaltswaren und Kleidung. Übrigens verkauft Eliza Doolittle in dem Musicalfilm „My Fair Lady“ Blumen auf dem Marktplatz im Covent Garden.

Covent Garden,
London WC2E 8HH,
Vereinigtes Königreich

www.coventgarden.london



Die Dachterrasse des „Culpeper“ ist eine Mischung aus Garten, Pub, Bar und Restaurant und eine grüne Ruheoase inmitten des Londoner Geschäftszentrums. Viele Einheimische verbringen im Sommer hier ihre After Work Hour. Im Garten wird sogar Gemüse angebaut und im Anschluss im Restaurant verarbeitet. Besonders ansprechend sind Desserts wie Shortbread mit Himbeermarmelade oder Schokoladen-Walnuss-Brownie in salziger Karamellsoße.

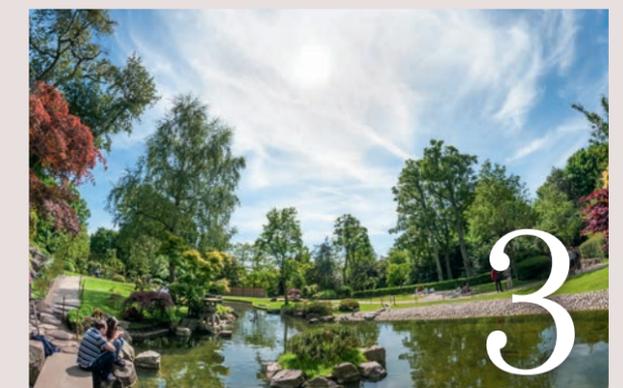
40 Commercial St, Spitalfields, London E1 6LP,
Vereinigtes Königreich

www.theculpeper.com

Der **Holland Park** liegt im Bezirk Kensington, nur sechs U-Bahn-Stationen vom Oxford Circus entfernt, und ist weniger überlaufen als der Hyde Park, was einen Aufenthalt zwischen Kirsch- und Pflaumenbäumen, Alpenrosen und Farnen besonders angenehm macht. Zu den Highlights zählen das Holland House, ein Stadtpalast

im jakobinischen Stil, und die japanischen Gärten mit Wasserfall, Koikarpfen-Teich und Bambusbrunnen. In direkter Nachbarschaft zum Park befinden sich viktorianische Stadthäuser und kleine Cafés.

Ilchester Pl, Kensington,
London W8 6LU,
Vereinigtes Königreich



Lernen, zu leiten

Vor einem Jahr nahm ich den allerbesten fiktiven Job an: CEO von CryoThaw, der feinsten Firma, die niemals existierte. Ich sah einen Tweet über den von der Universität Nottingham, der UK-Regierung und der Industrie finanzierten „Young Entrepreneurs“-Wettbewerb 2017, in dem Teams mit umsetzbaren wissenschaftlichen Ideen hypothetische Start-ups bilden. Als Doktorand hatte ich keine festen Karrierepläne; ich sah mich außerhalb der akademischen Welt um, und es schien eine gute Gelegenheit, meine Führungsqualitäten auszubauen. Mit der Unterstützung meiner Betreuer und Geldgeber rekrutierte ich drei weitere Studierende, und wir konzentrierten uns auf die Verbesserung der Organtransplantation. Ich dachte, ich hätte alles unter Kontrolle. Ich wurde eines Besseren belehrt.

Es heißt, erfolgreiche Teams seien zum Teil Kunst, zum Teil Wissenschaft. Zu Beginn waren wir weder/noch; wir waren vier Studenten mit erstaunlich unterschiedlichen Persönlichkeiten, die sich bemühten, ein gemeinsames Ziel zu verfolgen. Ich hatte jedem Teammitglied je nach individueller Stärke Aufgaben zugeteilt, dabei jedoch Delegieren mit Führungsqualität verwechselt und es unterlassen, mein Team zur Zusammen-

arbeit zu motivieren. Unsere Treffen drehten sich im Kreis – Gespräche und Entscheidungen wiederholten sich, brachten keine Klarheit, verschwendeten Zeit und endeten oft im Chaos. Das Projekt begann mit Frustration und Feindseligkeit. Die Spannung zwischen meiner Rolle des kompetenten CEO und der nackten Tatsache, dass ich lediglich ein Doktorandenkumpel war – ohne Führungserfahrung oder -ausbildung –, wurde unerträglich. Ich trug mich mit dem Gedanken, auszusteigen.

Nach ein paar Wochen stand ein Teammitglied, unsere Meetings ebenfalls anstrengend zu finden. Mir wurde klar, dass es für uns alle aufreibend war, nicht nur für mich. „Ich Versager“, dachte ich. Etwas musste sich ändern.

Ich schrieb zur Klärung in mein vertrautes Notizbuch und reflektierte über unsere Leistung und die Stärken eines jeden Teammitglieds. Ich formulierte Beispiele,



DIE QUELLE

Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Science“ vervielfältigt, in der dieser Beitrag erstmals am 14. September 2018 in der Rubrik „Arbeitsleben“ veröffentlicht wurde.

Science
AAAS

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

bei denen sich jeder, ich selbst eingeschlossen, verbessern konnte, und ich dankte ihnen für die Herausforderung. Letztendlich blieb nichts anderes übrig, als diesen „Offenen Brief von Ihrem CEO“ per E-Mail an mein Team zu schicken.

Ich wagte es kaum, in meine E-Mails zu schauen, doch dann hatte ich Nachsicht mit mir und erlaubte mir einen gewissen Stolz auf meine dankbare, ehrliche und doch angreifbare E-Mail. Es fühlte sich nach Fortschritt an. Bald riefen meine Teamkollegen an und dankten mir; sie waren erleichtert, nicht die Einzigen zu sein, die Schwierigkeiten hatten. Am Ende diente die E-Mail dem Zusammenhalt. Und ich lernte, dass es bei einer leitenden Position um Authentizität geht.

Von dem Zeitpunkt an stimmte die Team-Chemie, da wir ehrlich miteinander waren – im Guten wie im Schlechten. Ich fand meine

Stimme als Führungskraft und pflegte eine Kultur der gegenseitigen Anerkennung. Ich musste nicht alle Antworten bereitstellen und konnte dennoch Anleitung bieten. Wir lasen alles, was mit Herztransplantation zu tun hatte; wir lernten aus Webinaren über Start-ups; wir nahmen Kontakt zu erfahrenen Unternehmern auf sowie für die Datensammlung zum Nationalen Gesundheitssystem (NHS), und wir organisierten Beratungsgespräche mit medizinischen Experten. Dann kam ein Teammitglied aufgeregt in ein Meeting: „Dieses Kryokonservierungs-Ding ist der Hammer!“ Kurz darauf kamen wir auf „CryoThaw Heart“, einen Ansatz aus Gold-Nanopartikeln und Laser, um Herzen rapide einzufrieren und aufzutauen. Wir erstellten unseren Geschäftsplan, stellten ihn vor, kamen in die Endrunde – und gewannen in unserem Bereich sowie auch den Publikumspreis.

Im Rückblick ging es nicht nur darum, wie erfolgreich wir am Ende waren, sondern ebenso darum, wie weit wir zu Beginn vom Erfolg entfernt waren. Unsere anfänglichen Misserfolge zeigten mir, dass eine leitende Position damit beginnt, das bessere Ich zu sein. Ein gebrochenes Herz ist nicht das Ende der Welt – oft ist es ein Neubeginn. ■

Lucka Bibic ist Doktorand an der University of East Anglia in Norwich, U.K.

Weiter forschen

Trotz der Corona-Pandemie machte sich das Expeditionsschiff „Polarstern“ im Winter auf den Weg zum Südpolarmeer. An Bord: etwa 50 Wissenschaftler aus aller Welt.

Am 31. Januar 2021 sorgte der Start einer Expedition für Schlagzeilen: Die Lufthansa brachte ein internationales Forscherteam mit einem Airbus A350-900 – dem weltweit umweltfreundlichsten Langstreckenflugzeug – im längsten Nonstop-Flug ihrer Unternehmensgeschichte von Hamburg nach Port Stanley auf den Falklandinseln. Dort starteten die rund 50 Wissenschaftler zwei Tage später mit dem Forschungseisbrecher „Polarstern“ des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), ihre zweimonatige Expedition ins antarktische Weddellmeer.

Robben als Forschungshelfer

Ziel der Ende April abgeschlossenen Expedition war es, Wechselwirkungen und Veränderungen des Systems Ozean im Klimawandel zu entschlüsseln und deren Folgen besser vorherzusagen. Die fleißigen Helfer dabei: Weddellrobber. Die Tiere wurden mit Sensoren ausgestattet, die Salzgehalt, Temperatur und Tiefe des Wassers messen. Sobald die Robben auftauchen, übermitteln diese Sensoren per Satellit die Daten an die Heiminstitutione. Tierfreunde müssen sich dabei keine Sorgen machen: Beim nächsten Fellwechsel der Robben fallen die am Kopf aufgeklebten Sensoren ab.

Die Forschung trotz der Pandemie. Erst im September vergangenen Jahres endete eine einjährige Expedition der „Polarstern“ nahe dem Nordpol. Auch dieses Projekt stand im Zeichen der Klimaforschung.



Im Auftrag der Forschung
Das Expeditionsschiff „Polarstern“ – unterwegs auch in Pandemiezeiten



Expeditionshelfer
Weddellrobber liefern den Forschern wertvolle Daten mit ihren am Kopf befestigten Sensoren, die beim Fellwechsel abfallen

IMPRESSUM

Herausgeber: Eppendorf AG, Barkhausenweg 1, 22339 Hamburg, Germany, **E-Mail:** magazine@eppendorf.com **Redaktionsteam:** Svenja Sterneberg (Projektleitung), Frank Thormählen, u. a. **Korrektorat:** Redaktionsteam **Verleger:** TEMPUS CORPORATE GmbH, Helmut Schmidt Haus, Bucariusstraße, Eingang Speersort 1, 20095 Hamburg, Germany **Geschäftsführung:** Jan Hawerkamp **Projektleitung:** Jasmin Reuter **Chefredakteurin:** Natasa Ivakovic **Autoren:** Ursula Barth-Modreker, Maren Beck, Ina Brzoska, Cornelia Heim, Carola Hoffmeister, Kristina Kara, Fritz Lüders, Luca Pot d'Or, Carolin Simon, Charlotte Steinbach **Schlussredaktion:** Frauke Franckenstein **Art Director:** Karin Mantel **Layout:** Lisa Natrup **Fotoredakteurin:** Katrin Dugaro Carrena **Druck:** MOD Offset GmbH **Bildnachweis:** Titelbild Getty Images; S. 2–3 Eppendorf AG, Jennifer Altman, iStock S. 4–5 Getty Images, iStock; S. 6–7 dpa Picture Alliance, ESA/AtgMedialab, S. 8–9 Getty Images, Roscosmos/DLR/SRG/Lavochkin; S. 10–11 Denis Doorly, The Mediated Matter Group, Getty Images, alamy, shutterstock; S. 12 Privat; S. 13 Freepik; S. 14–15 Hochschule für angewandte Wissenschaften München; S. 16–19 Getty Images, iStock; S. 20–23 Stocksy, Getty Images; S. 24: iStock; S. 25–29: Eppendorf AG; S.30–31: Eppendorf AG, iStock, Freepik, A.D. Carson/American Studies Music, by Netflix; S. 32: Eppendorf AG; S. 33–35: Jennifer Altman; S. 36–37: Privat; S. 38–39 Pressebild, S. 40–41 iStock; S. 42–43 iStock, Freepik; S. 44–45 iStock; S. 46–47 Getty Images, iStock, alamy; S. 48–49 iStock; S. 50–51 Alfred-Wegener-Institut / C. Oosthuizen (MRI), MarioHoppmann **Markenhinweise:** Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, VisioNize® and CryoCube® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.



»I keep cool in tough situations,
so do my samples.«

Centrifuge 5425 R

Ingmar, stolzer Nutzer der neuen gekühlten Centrifuge 5425 R. Unsere neue Mikrozentrifuge steht für bewährte Zuverlässigkeit und herausragenden Probenschutz. Erfahren Sie mehr über Ihren langlebigen Begleiter:

www.eppendorf.com/cool-in-tough-situations



Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/151810_Z004_1005