

Off the BENCH

01
20

The Eppendorf – LifeScienceStyle Magazine

HAPPY BIRTHDAY,
EPPENDORF!

Wie das Unternehmen auch nach
75 Jahren die Lebensbedingungen
der Menschen verbessert

AUF SPURENSUCHE

Welche Ursachen hat Autismus?
Dass der Tastsinn eine Rolle
spielt, weiß Lauren Orefice

Dossier

Keine leichte Entscheidung

presented by
eppendorf

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.

maqazine@eppendorf.com



i Liebe Leserin,
lieber Leser

Als die Gründer des heutigen Weltmarktführers Eppendorf, Dr. Hans Hinz und Dr. Heinrich Netheler, im Jahr 1945 mit der Reparatur defekter Laborinstrumente und Entwicklung neuer Geräte begannen, hatten sie eine Vision: die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern. Dieser Gründergedanke ist heute – 75 Jahre später – nach wie vor das Leitmotiv von Eppendorf für unternehmerische Entscheidungen, die stets darauf ausgerichtet sind, die Zukunft zu gestalten.

In Pionierarbeit entwickelte Eppendorf schon früh Produkte, die die Laborarbeit erheblich erleichterten. Hier seien etwa das Photometer ab 1949 erwähnt, das heute noch im Portfolio ist, oder die Multipette® 4780, die 1978 lanciert wurde. In diesem Jahr ist „Move It®“ ein besonderes Highlight: Mit den Mehrkanalpipetten können die Spitzenabstände variiert und somit bis zu zwölf Proben gleichzeitig transferiert werden.

Hinter Innovationen wie diesen steht immer folgende Frage, mit der wir uns im Jubiläumsjahr 2020 besonders intensiv beschäftigen: Wie sieht die Wissenschaft von morgen aus? Unsere Gedanken dazu sowie eine Auswahl an Meilensteinen aus unserer Historie finden Sie in der Rubrik „Inside Eppendorf“ auf den Seiten 26 bis 27 sowie weiterführend auf www.eppendorf.com/75-years, wo unser 75-jähriges Bestehen besondere Beachtung findet.

Eine bestimmte Entwicklung, ob unternehmerischer oder persönlicher Art, ist immer die Summe all unserer Entscheidungen. Ob sie richtig oder falsch sind, weiß man oft erst im Nachhinein. Doch wie laufen Entscheidungsprozesse ab? Und welche Macht wird der künstlichen Intelligenz zuteil, wenn wir sie mit Informationen füttern und auf Basis von Algorithmen für uns entscheiden lassen? Ein vielschichtiges Thema, das wir in unserem Dossier von allen Seiten beleuchten.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Eva van Pelt
Co-Vorstandsvorsitzende

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

www.eppendorf.com/otb

INSPIRING SCIENCE

- 4 News
Neues aus der Wissenschaft
- 6 Einsame Spitze
Faszinierend, wie groß, alt und schwer einzelne Baumarten dieser Erde werden können.
- 10 Wissen vermitteln
Wie Schüler von Forschern lernen – und vice versa.
- 12 Ökologisch wertvoll
Regenwürmer sind viel spannender, als wir denken, beweist eine weltweit umfassende Erhebung.
- 14 Disziplin Duftforschung
Warum nicht nur die Nase, sondern alle Gewebezellen riechen können, erklärt Hanns Hatt im Interview.

DOSSIER

- 16 Ich mach das jetzt so!
In der Zwickmühle? Die besten Entscheidungen trifft man mit Herz und Verstand, so der Rat von Experten.

- 20 Eine Frage der Ethik
Was darf künstliche Intelligenz selbst entscheiden?
- 24 Guter Rat
Buchtipps zum Thema „Entscheidungen treffen“.

INSIDE EPPENDORF

- 26 75 Jahre Eppendorf
Von Meilensteinen und großen Zukunftsfragen.
- 28 Grundsatzfragen der Forschung
„Science Counts – but what Counts in Science?“ Dieser Frage gehen Eppendorf und Forscher nach.
- 30 Lab Lifestyle
Auszeit: Inspirationen und ein Gewinnspiel.
- 32 Kurz gefasst
Neuigkeiten und neue Produkte von Eppendorf.

KLUGE KÖPFE

- 33 Von großer Relevanz
Wie Lauren Orefice den Zusammenhang zwischen Tastsinn und Autismus aufspürte. Ein Porträt.

- 36 Unterrepräsentiert
Physikerin Jess Wade verfasst in ihrer Freizeit Wikipedia-Einträge über forschende Frauen.
- 38 Hört, hört!
Wissenschaft per Podcast vermitteln – so geht’s!

EXPLORING LIFE

- 40 Geniale Erfindung
50 Jahre Internet – eine Erfolgsgeschichte.
- 42 Männer-Medizin
Diagnostik und Therapie von Erkrankungen sind oft am Mann ausgerichtet. Das muss sich ändern!
- 44 Hamburg
Das reiche Erbe der Speicherstadt.
- 48 Sichtbar werden
Gastbeitrag aus dem Magazin „Science“.
- 50 Natur in Bildern
„Photographers of the Year 2019“.

- 28 Impressum

Neues Wissen

Von null auf hundert
Der Gepard ist der Meister des Sprints – so schnell wie er ist kein anderes Landtier der Welt



Unübertroffen

Er ist der König des Sprints: der Gepard. In nur drei Sekunden kann er Geschwindigkeiten von über 100 Kilometern pro Stunde erreichen und beschleunigt damit fast schneller als ein Porsche. Diese Höchstleistung verdankt die Raubkatze neben ihrem einzigartigen Laufstil auch ihrem schlanken Körperbau. Lange kann der Gepard dieses Tempo aber nicht halten. Nach etwa 400 Metern macht er schlapp.

Im Gegensatz zu dem athletischen Gepard kann der bis zu 55 Tonnen schwere Pottwal zwar nicht mit Tempo punkten, gehört dafür aber zu den lautesten Tieren der Welt. Seine Klickgeräusche erreichen

einen Schalldruckpegel von 230 dB. Zum Vergleich: Ein startendes Kampfflugzeug schafft es nur auf circa 140 dB.

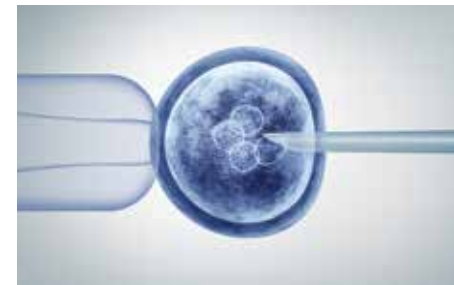
Im Wasser lassen sich noch weitere tierische Rekordhalter finden: zum Beispiel der Grönlandhai, der eine Lebenserwartung von sagenhaften 400 Jahren hat. Übertroffen wird er nur noch von dem Riesenschwamm *Anoxycalyx joubini*, der bis zu 10.000 Jahre alt werden kann und damit das älteste Lebewesen der Welt ist. Das Geheimnis zum Alter dieser Tiere vermuten Forscher in einem besonders langsamen Stoffwechsel und Besonderheiten im Erbgut.



Rekord in der Materialforschung

Im Wettkampf um die Herstellung des dunkelsten Materials haben zwei US-amerikanische Wissenschaftler den bisherigen Spitzenreiter „Vantablack“ übertreffen können. Sie haben eine Oberfläche entwickelt, die 99,99 Prozent des Lichts absorbieren kann. Dieser besonders dunkle Stoff wird, genau wie sein Vorgänger, aus kohlenstoffhaltigen Nanoröhrchen gefertigt, um eine spezielle Oberflächenstruktur zu bilden. Durch ein neues Herstellungsverfahren konnte die Absorptionsfähigkeit nochmals verbessert werden. Mit bloßem Auge ist der Unterschied zu Vantablack, welches 99,96 Prozent des Lichtes absorbiert, übrigens nicht zu erkennen – gilt aber dennoch als bedeutender Schritt in Richtung tiefstes Schwarz.

Erbkrankheiten, ade?



Das Genom-Editing CRISPR ist trotz ethischer Diskussionen international längst Praxis in der Forschung. Ein Team von Wissenschaftlern vom Broad Institute im US-amerikanischen Cambridge hat die Methode nun weiterentwickelt: Beim sogenannten Prime Editing wird die DNA nicht mehr zerschnitten, sondern deren Bestandteile werden sehr präzise ausgetauscht, eingefügt, gelöscht oder verändert, was weniger Risiken bergen soll. Prime Editing könnte eines Tages ermöglichen, bis zu 89 Prozent aller bekannten menschlichen Erbkrankheiten zu korrigieren.



39 bit

pro Sekunde – nahezu konstant in diesem Tempo transportieren einer Studie von Wissenschaftlern der Universität de Lyon zufolge alle 17 untersuchten Sprachen Informationen von Mund zu Ohr.

Zwar gelten Japanisch oder Spanisch als besonders schnell gesprochene Sprachen – mehr Informationen transportierten diese jedoch trotzdem nicht.

Diagnose-Durchbruch

Anhand von 27 Laborwerten und der Herzfrequenz ist es Wissenschaftlern gelungen, bei Soldaten eine posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) mit einer Genauigkeit von 77 Prozent zu diagnostizieren. Bisher sind solche Erkrankungen der Psyche nur über bestimmte Symptome diagnostizierbar. Das Team um Frank Doyle von der John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences in Cambridge, USA teilte für den Versuch Soldaten, die im Krieg eine PTBS erlitten hatten, und Soldaten ohne PTBS in zwei Kontrollgruppen ein, um alle verfügbaren Laborergebnisse zu vergleichen. Aus den Auffälligkeiten wählten sie die relevanten Vergleichswerte für eine treffsichere Diagnose aus.

Herausragend

Etwa 65.000 bekannte Baumarten gibt es weltweit, und einige von ihnen haben sich als Rekordhalter einen Namen gemacht. Sie sind höher, älter, schwerer als ihre Artgenossen – und verblüffen Forscher wie Naturfreunde immer wieder aufs Neue.

! Biblisches Alter

969 Jahre alt soll Methusalem geworden sein, so die Erzählungen des Alten Testaments. Nicht verwunderlich also, dass man auch den aktuell ältesten bekannten Baum der Welt nach ihm benannte: Methuselah, ein Exemplar der Langlebigen Kiefer, soll seit circa 4.850 Jahren sein Dasein in den kalifornischen White Mountains fristen. Dort, in Nevada und in Utah, wachsen die uralten Bäume, einige davon mehrere Tausend Jahre alt. Das Geheimnis hin-

ter dem Alter: Im Gegensatz zur DNA etwa des Menschen, in der ein Verfall angelegt und vorgesehen ist, kann die spezielle Kiefer beschädigtes Zellmaterial gut reproduzieren. Zusätzlich hat sich der Baum angepasst: Das robuste Holz wird durch Schädlinge kaum befallen, die trockene Umgebungsluft schützt vor Verrottung, und der enorme Abstand zwischen den Bäumen macht flächendeckende Brände sehr selten.



! Geduld, die sich auszahlt

Nicht bloß einen, sondern gleich mehrere Rekorde hält die Seychellenpalme, auch „Seychellennuss“ genannt: Neben der größten Blüte und dem vier Meter langen Keimblatt entwickelt dieser Baum die größten und schwersten Samen der Pflanzenwelt: Bis zu 18 Kilogramm Gewicht erreichen die Riesensamen, und bis zu drei Stück davon befinden sich in einer Frucht, ist diese einmal reif. Das allerdings braucht seine Zeit: Nach erst sechs bis sieben Jahren fällt eine solche

Frucht vom Baum und benötigt dann weitere zwei Jahre, um auszukeimen – und das auch nur vielleicht. Das komplizierte Reproduktionsverhalten des Baums gilt als ein Grund für sein auf die Seychellen beschränktes Vorkommen. Der Name der Frucht, „Coco de Mer“, also Meeresnuss, rührt von einem Missverständnis: Lange glaubte man, die Samen trieben zur Verbreitung über das Meer – tatsächlich aber gehen sie einfach unter. Heute steht die Palme auf der Liste gefährdeter Arten.



! Unterirdisches Geheimnis

Diese Zitterpappel, deren weiße Stämme in Utah aus dem Boden ragen, hält einen zunächst kaum ersichtlichen Rekord: Dennoch verbirgt sich hinter der unscheinbaren Oberfläche das vermutlich schwerste Lebewesen der Erde. Das Wurzelgeflecht seiner 40.000 Stämme ist unterirdisch miteinander vernetzt und formt so ein einziges Lebewesen, das 43 Hektar einnimmt und sechs Millionen Kilogramm auf die Waage brächte. „Pando“ wird es genannt, vom lateinischen Wort für „sich ausdehnen“. Ausgerechnet Wildfeuer sollen dem Baum

seine weite Verbreitung ermöglicht haben: Sie zerstörten die Stämme, nie aber das Wurzelgeflecht, das anschließend an der Oberfläche erneut austrieb. Ohne diesen Überlebensmechanismus hätten vor allem Nadelbäume dem gegenüber Dunkelheit empfindlichen Baum den Lebensraum wohl streitig gemacht. Ganz gefahrlos lebt es sich als Pappelhain aber nicht: Das Eindämmen der Brände durch den Menschen und das Abfressen der Jungbäume durch Rehe und Kühe setzten dem Rekordhalter in den letzten Jahren vermehrt zu.

! Wie der Vater, so der Sohn

Schwer entflammbar, resistent gegen Schädlinge und leicht zu bearbeiten: Der Küstenmammutbaum, auch *Sequoia sempervirens* genannt, liefert perfektes Nutzholz, weshalb er seit 1850 massiv gerodet wurde. In den Nationalparks Kaliforniens findet man heute noch gerade 10 Prozent der ursprünglichen Bestände. Zwei besonders prächtige Exemplare stehen im Redwood National Park, dessen Name auf das auffällig rote Holz der Mammutbäume zurückzuführen ist. Helios und Hyperion, benannt nach dem griechischen Sonnengott und dessen Vater, gelten als die höchsten Bäume unseres Planeten. Lange 116 Meter misst der etwas höhere Hyperion. Wie er es schafft, die zum Leben benötigte Feuchtigkeit entgegen der Schwerkraft bis in die Wipfel zu transportieren, ist unter Wissenschaftlern strittig. Am Rande des biologischen Limits dürfte sich der Küstenmammutbaum allemal bewegen.

Live aus dem Labor

Schule und Forschung, verbunden per Videotelefonat: Die Onlineplattform „Ring-a-Scientist“ bringt Wissenschaftler in den Unterricht – und alle haben etwas davon.

Wissenschaft, das ist ja nicht nur Naturwissenschaft“, sagt ausgerechnet die Chemikerin Natascha Aristov. „Ich möchte die Kinder dafür sensibilisieren, dass zur Wissenschaft nicht immer ein weißer Kittel und ein Labor gehören.“ Die 61-Jährige arbeitet als Pädagogin in der Hector Kinderakademie in Stuttgart, wo sie Seminare für besonders interessierte Kinder und Jugendliche anbietet. Einer ihrer Kurse trägt den Titel „Diskutieren mit Wissenschaftlern“ – darin gibt sie den Kindern einen Überblick über verschiedene Wissenschaftsgebiete und die Möglichkeit, sich mit Forschenden auszutauschen.

„*Ring-a-Scientist bringt Wissenschaft ins Klassenzimmer – und zwar live per Webcam.*“

Kerstin Göpfrich

Doch wie diskutiert man als Schüler oder Schülerin mit Wissenschaftlern? Wie findet man Forschende, die bereit sind, Rede und Antwort zu stehen? Man ruft sie an! „Ring-a-Scientist“ nennt sich die Plattform, auf der sich Wissenschaftler eintragen, um von ihrer Forschungsarbeit zu berichten. Rund 140 Profile

aus den verschiedensten Fachbereichen gibt es bereits auf ring-a-scientist.org. Der Clou: Lehrkräfte suchen dort nach einem Kontakt, der ihren Unterricht mit wissenschaftlichem Know-how bereichern könnte. Werden sie fündig, ergibt sich daraus im besten Fall ein Videotelefonat.

Unbändige Neugier

Natascha Aristovs Schüler telefonieren regelmäßig mit insgesamt sieben Wissenschaftlern – darunter Neurologen, Biologen, Physiker. Genauso wichtig ist ihr aber auch das Gespräch mit Wirtschafts-, Bildungs- und Sprachwissenschaftlern. So stieß sie auf Aleksej Tikhonov, der an der Humboldt-Universität zu Berlin in den slawischen Sprachwissenschaften forscht. Im Zuge seiner Dissertation entwickelt der 29-Jährige in einem Projekt der Volkswagen Stiftung gemeinsam mit anderen Promovierenden ein Tool, das dabei helfen soll, große Mengen von Manuskripten dem richtigen Autor zuzuordnen. In dem Videocall wollten die Schüler alles wissen: Ob er für die Polizei arbeiten könne. Ob es helfe, dass er mehrere Sprachen spreche. Wie es sei, eine Doktorarbeit zu schreiben. „Ich war überrascht, wie gut die Kinder vorbereitet waren und sich mit meinem Thema bereits auskannten“, berichtet Tikhonov.

„Die Reaktion der Schüler ist meist sehr positiv“, erzählt die promovierte Biophysikerin Kerstin Göpfrich, die gemeinsam mit ihrem Kollegen Karl Gödel, ebenfalls Physiker, die Plattform ins Leben rief. „Einmal interessierte sich eine Klasse ein halbes Jahr nach unserem Austausch dafür, wie mein Forschungsprojekt weiter verlaufen ist“, so die 30-Jährige. Sie selbst telefoniere inzwischen etwa alle zwei Wochen mit Schulklassen, und das mit viel Freude. Entsprechend ihrer Fachrichtung bietet sie – ganz klassisch mit Kittel im Labor – Einblicke in die naturwissenschaftliche Forschung, zeigt Experimente vor der Webcam oder führt die Klasse durch ihr Labor im Max-Planck-Institut für medizinische Forschung in Heidelberg. Genauso informiert sie aber auch zum Studium oder zur Karriere in der Wissenschaft.

Privates Engagement als Startschuss

Der Vorwurf, die Wissenschaft verschanze sich im Elfenbeinturm, ist kein neuer – und Wissenschaftskommunikation schon lange ein eigenes Forschungsfeld. Gleichzeitig wird Unterricht oft für die mangelnde Praxis kritisiert. „Ring-a-Scientist“ schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe. „Wir bringen Wissenschaft ins Klassenzimmer, live per Webcam“, bringt es Göpfrich auf den Punkt.

Angefangen hat alles aus privatem Engagement: Schon während des Studiums besuchte die junge Forscherin Schulen und berichtete dort aus Wissenschaft und Forschung. War es zeitlich nicht anders möglich oder wäre die Anreise zu weit gewesen, schlug sie alternativ ein Videotelefonat vor – geboren war die Idee für „Ring-a-Scientist“. Mit dieser bewarben sie und Karl Gödel sich schließlich für die Förderung des „Fellow-Programm Freies Wissen“,



Voneinander lernen
Kursteilnehmer der Hector Kinderakademie in Stuttgart im Austausch mit der medizinischen Forscherin Dr. Kerstin Göpfrich

ein Projekt des Stifterverbands, der Volkswagen Stiftung und der Wikimedia Deutschland. Mit der Zusage entstand im Programmjahr 2017/18 die Website – das Privatprojekt wurde zur Plattform.

Die Förderung legte den technischen Grundstein – seitdem gab es nur kleinere Änderungen. Mehr sei auch nicht nötig, sagt Göpfrich, da das Portal ein Selbstläufer sei: „Die Lehrkräfte fragen an, die Forschenden können darauf selbstständig antworten.“ Für sie als ehrenamtliche Betreiberin entsteht damit nur wenig Aufwand. Nach der Kontaktaufnahme verläuft die weitere Kommunikation oft über andere Kanäle außerhalb der Plattform. Die Anzahl der Anfragen und tatsächlich geführten Videotelefonate ist daher kaum messbar, aber es war ihr wichtig, das Projekt frei zu gestalten – etwa, ohne die Nutzer an die Website zu binden.

Internationaler Ausbau

Das größere Entwicklungspotenzial sieht Göpfrich in der Verbreitung des Portals unter Lehrkräften – auch international: Die Forschenden bieten die Gespräche mittlerweile in über zehn Sprachen an, die Regel sind aber Telefonate mit deutschen Schulen. Noch. „Ich habe mal mit einer Schulklasse der britischen Kanalinsel Jersey telefoniert. Das auszubauen wäre ein schöner Erfolg.“ ■

! SO FUNKTIONIERT „RING-A-SCIENTIST“

Für Lehrkräfte:

Auf der Website sind die Profile aller Wissenschaftler aufrufbar. Filter und Suche helfen, die Person zu finden, die am besten zum Thema passt. Der Kontakt lässt sich gleich über die Plattform herstellen. Ist ein Termin gefunden, steht dem Telefonat nichts mehr im Weg.

Für Wissenschaftler:

Unter „Anmelden und mitmachen“ kann sich jeder ein Profil anlegen, der sich an der Plattform beteiligen möchte, auch schon während des Studiums. Online-Formular mit Kontaktdaten, Fachbereichen und Forschungsschwerpunkten ausfüllen, Bild hochladen, fertig.

MEHR ZUM THEMA:



Hier geht's zur Website

ring-a-scientist.org

Da ist der Wurm drin

Gestatten, das vielleicht ökologischste Tier der Welt: der Regenwurm. 141 Forscher aus 57 Ländern haben den ersten Weltatlas des Wurms veröffentlicht. Der bringt überraschende Erkenntnisse zutage.

Für seine Verdienste um das ökologische Gleichgewicht verdient er eigentlich den Titel „Weltwurm“. Die Briten nennen den König der Erde „earthworm“. Die Deutschen haben den Regenwurm nach seinem regen Verhalten benannt. Die bekanntesten hier sind der Tauwurm und der Kompostwurm, sie sind weltweit mit mindestens 7000 Arten von Wenigborsterwürmern verwandt.

Der Regenwurm vollbringt außergewöhnliche Leistungen für ein kleines Lebewesen, das blind und taub ist, weder Rückgrat, Gliedmaßen noch Zähne besitzt. Er stemmt das Sechzigfache seines Körpergewichts. Der Tauwurm ist mit seinen 30 Zentimetern einer der längsten seiner Familie und wird bis zu sechs Jahre alt. Um das gleich vorwegzunehmen: Ein solch stolzes Alter kann er nur erreichen, wenn er beim Umgraben nicht von einem Spaten

zerteilt wird. Denn es ist ein Irrglaube, dass Regenwürmer das einfach überleben. Das gelingt nur unter bestimmten Voraussetzungen. Doch dazu später mehr.

Wurmbuch von Charles Darwin

Zunächst stellt sich die Frage, warum 141 Forscher aus 57 Ländern ausgerechnet einen Wurm-Weltatlas erarbeiten und im amerikanischen Wissenschaftsmagazin „Science“ veröffentlichen? Nun, schon der Vater der Evolutionstheorie, Charles Darwin (1809–1882), widmete dem Regenwurm 1881 ein ganzes Buch – sein letztes. „Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer“ wurde fast so erfolgreich wie sein Werk zur Evolutionstheorie. Der britische Naturforscher erkannte, wie wichtig Regenwürmer für einen fruchtbaren Boden sind. Viele seiner Kollegen hielten ihn für verrückt – Regenwürmer galten damals als Gartenschädlinge, die Pflanzenwurzeln anknabbern. Heute ist klar: Je mehr Würmer im Boden leben, desto höher ist die Bodenfruchtbarkeit.

Um es in Darwins Worten zu sagen: „Man kann wohl bezweifeln, ob es noch viele andere Tiere gibt, welche eine so bedeutungsvolle Rolle in der Geschichte der Erde gespielt haben wie diese niedrig organisierten Geschöpfe.“ Mehr als 140 Jahre später bemängeln die Wurmforscher,

dass die herausragende Rolle des Wurms noch immer zu wenig erforscht ist, und schreiben im Oktober 2019 im Magazin „Science“: „Bodenorganismen, einschließlich der Regenwürmer, sind eine wichtige Komponente terrestrischer Ökosysteme; allerdings ist über ihre Vielfalt, ihre Verteilung und die Bedrohungen, denen sie ausgesetzt sind, wenig bekannt.“

Weltweite Erforschung

Um daran etwas zu ändern, haben sie einen Atlas von Regenwurmgemeinschaften aus 6928 Standorten in 57 Ländern zusammengestellt, suchten nach Mustern in Bezug auf Vielfalt, Häufigkeit und Biomasse von Regenwürmern. Eine überraschende Erkenntnis: „Klimavariablen stellen sich bei der Ausbildung von Regenwurmgemeinschaften als wichtiger heraus als die Bodenbeschaffenheit oder die Bodendeckung. Der Klimawandel könne also schwerwiegende Auswirkungen auf Regenwurmgemeinschaften und ihre Funktionen weltweit haben“, schreiben die Forscher.

Der Klimawandel könne also erhebliche Auswirkungen auf den Regenwurm und seine Funktionen weltweit haben. Dabei arbeitet der umfassend an unserem ökologischen Gleichgewicht: Der Bodeningenieur gräbt nicht nur um. Er pflügt den Boden regelrecht durch, lockert ihn auf, belüftet ihn und mischt mineralische und organische Substanzen. Mit seinem mundähnlichen Vorderende saugt er sich an einem modrigen Blatt fest und transportiert es in die Unterwelt – seine Wohnröhre kann bis zu zweieinhalb Meter in die Erde reichen und bis zu 20 Meter lang sein. Aber bevor der zahnlose Wurm fressen kann, müssen Pilze und Bakterien die Pflanzenteile mundgerecht für ihn vorverdauen. Pro Tag frisst er fast die Hälfte seines Eigengewichts, und in einer Nacht zieht er bis zu 20 Blätter in seine Wohnröhre.

Müllabfuhr und Lieferdienst

Der Regenwurm übernimmt die Aufgaben von Müllabfuhr und Lieferdienst gleich-

zeitig. Abgestorbenes Material wird mit seiner Hilfe in Nährstoffe verwandelt. Besonders wichtig für das ökologische Gleichgewicht sind die verdauten Reste, die der Wurm nachts an der Erdoberfläche ausscheidet: Regenwurmhumus hat ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis, die Kombination von Enzymen, Huminsäuren und Mineralien ist einzigartig. Die enthaltenen Mikroorganismen verbessern nachhaltig den Boden – deshalb ist der Kauf von Regenwürmern unter Gärtnern gängig.

Seine Tunnelsysteme erleichtern auch das Einsickern von Regenwasser und erhöhen die Wasserspeicherkapazität des Bodens. So schützt er effektiv vor Überschwemmungen. Außerdem erleichtern die Röhren Pflanzenwurzeln den Weg zu tiefer gelegenen Nährstoffen. Und apropos „Lieferdienst“: Der Regenwurm ist ein schmackhafter Leckerbissen. Amseln zum Beispiel lieben ihn.

Und nun noch zum Regenwurm-Märchen. Weit verbreitet ist der Glaube daran, dass sich aus einem in der Mitte getrennten Regenwurm zwei neue entwickeln. Doch: Nur das Vorderende mit den lebenswichtigen Organen lebt weiter – vorausgesetzt, der Darm ist noch lang genug. Dann kann das Hinterende nachwachsen. Also, Achtung beim Umgraben – und bloß keinen Wunderwurm erwischen! ■

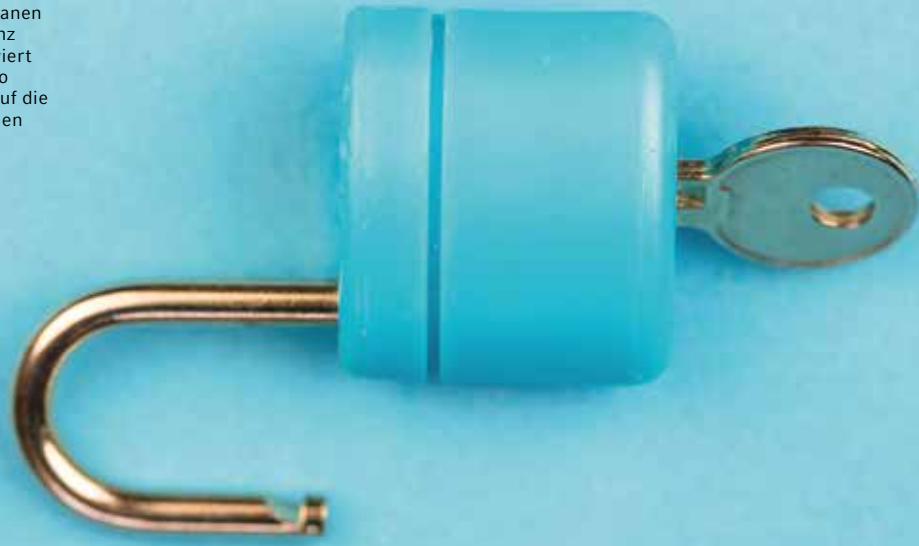
ÜBERRASCHENDEN



- Regenwürmer sind Zwitter – jeder von ihnen besitzt Hoden und Eierstöcke. Bei der Paarung agieren beide Partner als Männchen.
- Kleine Kraftpakete: Regenwürmer können das 50- bis 60-fache ihres eigenen Körpergewichts stemmen und gehören damit zu den im Verhältnis zu ihrer Körpergröße stärksten Tieren der Welt.
- Während sich der Regenwurm in den Boden gräbt, kann er seine kurzen Borstenpaare wie Spikes in den Boden stemmen, um nicht wegzurutschen.
- Im 16. Jahrhundert hieß der Regenwurm „reger Wurm“, weil er ständig arbeitet und frisst. Von dieser regen Tätigkeit stammt auch sein heutiger deutscher Name.
- Regen mag der Wurm nicht. Durch die Vibration der Tropfen wird er aus der Erde gelockt – dort erwartet ihn tödliches UV-Licht oder eine hungrige Amsel.
- Durchschnittlich wohnen in einem Quadratmeter Boden 100 Regenwürmer. Die Tiere lieben feuchte und lockere Böden.

Passendes Pendant

Duftrezeptoren in Organen können über einen ganz bestimmten Duft aktiviert werden – und haben so erheblichen Einfluss auf die jeweiligen Gewebezellen



Schlüssel-Schloss-Prinzip

Hanns Hatt hat sich dem Riechen verschrieben. Seine Forschungsarbeit bahnt den Weg für neue diagnostische und therapeutische Möglichkeiten. Sie fußt auf der Erkenntnis: Duftrezeptoren gibt es nicht nur in der Nase!

Herr Professor Hatt, wie riecht für Sie der Frühling?

Hanns Hatt: Das ist davon abhängig, wo man lebt, welche Blütenpflanzen einen umgeben, welche Nahrungsmittel zu dieser Zeit charakteristisch sind. Europäer nehmen einen eigenen Frühlingsduft wahr, der sich von dem in Asien oder Amerika völlig unterscheiden kann. Für mich ist der Duft des Frühlings hauptsächlich davon geprägt, was so unter dem Eis und Schnee zum Vorschein kommt: Pflanzen, Moos, verrottete Blätter, also erdige, feuchte, modrige Duftkomponenten, gepaart mit der Frühlingsblüte, wenn man Veilchen, Hyazinthen oder Flieder wahrnimmt. Je wärmer es wird, desto mehr Duftmoleküle werden in die Luft freigesetzt. Deshalb nehmen wir den Frühling besonders intensiv wahr.

Menschen nehmen dieselben Düfte oft verschieden wahr. Was steckt dahinter?

Hatt: Die Riechzellen der Nase stellen über Nervenfasern in den Schädelknochen einen direkten Kontakt her zu den Gehirnzentren, in denen Erinnerungen und Emotionen abgespeichert werden, dem Hippocampus und dem limbischen System. Düfte, die wir wiederholt wahrnehmen, verknüpfen wir jedes Mal mit den erlebten Gefühlen, Bildern, Geräuschen. Bei jedem

Menschen können diese ersten Dufterlebnisse ganz unterschiedlich sein, weshalb wir Düfte auch unterschiedlich bewerten.

Wie viel wahrzunehmen ist die menschliche Nase imstande?

Hatt: Man hört immer diese Zahl von 10.000 Gerüchen, die man unterscheiden kann. Neue Arbeiten zeigen jedoch, dass wir viel mehr riechen können – die Zahl geht mindestens in die Hunderttausende. Unsere Nase ist auf jeden Fall deutlich besser, als wir glauben. Die Frage ist eher: Wie viele Gerüche können wir benennen? Darin sind wir Menschen ziemlich schlecht, obwohl das reine Übungssache ist. Ein Parfümeur etwa kann vielleicht ein-, zehntausend Düfte mehr erkennen als untrainierte Menschen – weil er eben geübt ist.



Es ist unstrittig, dass wir die Bedeutung des Riechens völlig vernachlässigen.“

Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Hanns Hatt

Wir unterschätzen das Riechen also?

Hatt: Es ist unstrittig, dass wir die Bedeutung des Riechens völlig vernachlässigen und uns eher auf Bilder und Töne konzentrieren. Unser Gehirn wird dennoch mit jedem Atemzug, also etwa alle zwei Sekunden, darüber informiert, welche Duftkomposition in der Luft liegt. Und es reagiert darauf, indem sich etwa unsere Befindlichkeit verändert.

Sie sagen: Wir riechen nicht nur mit der Nase. Wie ist das zu verstehen?

Hatt: Durch mehr als 15 Jahre intensiver Forschung haben wir herausgefunden, dass sich die 350 verschiedenen Duftsensoren aus der Nase – die Riechrezeptoren, die an der Oberfläche der Riechzellen sitzen und Düfte erkennen – über alle Körperzellen ausgebreitet haben. Also in der Leber, der Lunge, dem Darm, im Herzen, in der Haut oder in den Spermien.

Diese Rezeptoren können riechen?

Hatt: Nein, sie nehmen bestimmte chemische Stoffe wahr, die in der Nase als

Duftstoffe bezeichnet werden. Diese chemischen Stoffe können über die Duftrezeptoren in den Gewebezellen die Funktion der Zellen beeinflussen, ja steuern.

Wie ist der aktuelle Forschungsstand?

Hatt: Wir wissen heute schon, dass einige dieser Duftrezeptoren gewebsspezifisch vorkommen – also nur in der Leber oder nur im Darm, andere eher überall. Die Herausforderung dabei ist: Nur von etwa 60 bis 70 der insgesamt 350 Duftsensoren kennen wir den passenden Duft, um sie zu aktivieren. Wir müssen also zuerst noch die entsprechenden Schlüssel für das jeweilige Schloss finden. Jeden Rezeptor muss man einzeln isolieren und Tausende Düfte testen, um zu sehen, ob er auf einen davon reagiert. Nur wenn ich den Aktivator kenne, kann ich auch sehen, was der Duft mit den Zellen macht. Inzwischen ist es uns gelungen, die Zellfunktion bei einer ganzen Reihe von Duftrezeptoren, von denen wir den passenden Duft kennen, aufzuklären.

Was haben Sie dabei herausgefunden?

Hatt: Wir haben festgestellt, dass sie vor allem das Wachstum und die Beweglichkeit der Zellen, aber auch deren Absterben beeinflussen können. Und sie können vor allem auch die Ausschüttung verschiedener Stoffe wie Neurotransmitter oder Hormone in den Zellen induzieren. Duftrezeptoren haben also einen erheblichen Einfluss auf die Gewebezellen.

Das klingt nach großem Potenzial für die Diagnose und Therapie von Erkrankungen. Dürfen wir uns Hoffnung machen?

Hatt: Diese Erkenntnisse stellen ein breites Anwendungsgebiet von der Immunologie bis zur Kardiologie und sowohl therapeutisch als auch diagnostisch dar. Denn nicht nur gesunde Zellen haben diese Duftrezeptoren, wir finden sie auch in kranken. Wir haben etwa 15 verschiedene Krebsarten untersucht – unter anderem Brustkrebs, Darmkrebs, Blasenkrebs. In all diesen Krebszellen finden wir einige dieser Duftrezeptoren in riesigen Mengen. Die Zellen stellen möglicherweise, weil sie entartet sind oder weil es einen biologischen Nutzen hat, diese Riechrezeptoren her. Und da konnten wir unter anderem beim Darm-, Blasen- oder Prostatakrebs zeigen, dass die Duftsensoren das Wachstum der Zellen negativ beeinflussen können. Sie wachsen dann schlechter, langsamer oder gar nicht mehr. Beim Thema Haut sind die klinischen Studien am weitesten: Für einen Rezeptor haben wir den Duft „Sandalore“, eine Art

Sandelholz, detektiert. Er kann das Wachstum der Hautzellen steigern und die Beweglichkeit erhöhen, sodass Wunden um 40 Prozent schneller heilen. Auch kann er die Lebensdauer der Haare um 20 Prozent verlängern.

Wann wird die Menschheit von dieser Detektivarbeit profitieren?

Hatt: Ich bin überzeugt, dass in 20 Jahren die Menschen – so wie sie jetzt Beta-blocker nehmen – auch „Olfaktorrezeptorblocker“ nehmen. Dann werden wir die genauen Duftstoffe kennen, um Riechrezeptoren zu aktivieren oder zu blockieren. Das Potenzial ist unglaublich – wir sehen gerade erst die Spitze des Eisbergs. ■

KURZPORTRÄT



Der deutsche Biologe, Chemiker und Mediziner **Hanns Hatt** ist Zellphysiologe an der Fakultät für Biologie und Biotechnologie der Ruhr-Universität Bochum. Seit mehr als 40 Jahren forscht er zum Thema Riechen und zur Duftwahrnehmung und zählt zu den international anerkanntesten Wissenschaftlern seines Fachs. Eines seiner Anliegen ist es, dem breiten Publikum seine wissenschaftliche Arbeit auf verständliche Weise näherzubringen. So ist er auch Autor von zwei Bestsellern: „Niemand riecht so gut wie du“ und „Das kleine Buch vom Riechen und Schmecken“. www.cphys.ruhr-uni-bochum.de

Richtig oder falsch?

In Zeiten der unbegrenzten Möglichkeiten müssen wir uns entscheiden – rational vor. Auch Emotionen mischen kräftig mit. Einfache Faustregeln

und das Tausende Male am Tag. Dabei gehen wir nicht immer rein können uns dabei helfen, die bessere Wahl zu treffen.

Mit Schwung aus dem Bett oder doch noch mal auf die Seite drehen? Sobald morgens der Wecker klingelt, stehen die ersten Entscheidungen an. Ziehe ich den Pullover an oder ein T-Shirt? Esse ich Müsli oder Brot? Nehme ich den Bus oder die Bahn? Schon bevor wir richtig in den Tag starten, haben wir – bewusst oder unbewusst – Hunderte von Entscheidungen getroffen. Bis wir abends das Licht löschen, kommen so rund 35.000 Entscheidungen zusammen, schreiben die US-amerikanischen Neurologinnen Barbara Sahakian und Jamie Nicole LaBuzetta in ihrem Buch „Bad Moves: How decision making goes wrong, and the ethics of smart drugs“. Manche Entscheidungen treffen wir schnell und aus dem Bauch heraus, andere bereiten uns Kopfzerbrechen. Doch was beeinflusst unsere Entscheidungsfindung, und wie kommen wir zu guten Ergebnissen?

Bis weit ins 20. Jahrhundert war man überzeugt: Der Mensch entscheidet rein rational. Benjamin Franklin, einer der Gründerväter der USA, listete vor wichtigen Entscheidungen alle Vor- und Nachteile auf. Die Argumente gewichtete er auf einer Skala von eins bis zehn nach Wichtigkeit und Wahrscheinlichkeit. Unter jede Spalte zog er einen Strich, rechnete die Bewertungen zusammen – und die Entscheidung



Nichts dem Zufall überlassen

Entscheidungen bewusst und geschickt treffen, statt die Kontrolle aus der Hand zu geben

war gefallen. Mit dieser Technik, so schrieb Franklin 1772 in einem Brief an einen Rat suchenden Wissenschaftler, komme er zu den besten Lösungen.

Herz und Verstand entscheiden

Spätestens seit den Forschungen des Neurologen António Damásio ist jedoch klar: Der kühle Kopf allein ist zu keiner Entscheidung fähig, und die meisten Rationalitätsmodelle spiegeln das tatsächliche Entscheidungsverhalten nur unzureichend wider. Eher zufällig hatte der Leiter der neurologischen Abteilung an der University of Iowa in den 80er-Jahren herausgefunden, dass Emotionen beim Entscheiden kräftig mitmischen. Denn einer von Damásios Patienten, der nach der Entfernung eines Gehirntumors keine Gefühle mehr empfinden konnte, war auch zu keiner Entscheidung mehr fähig. Stundenlang überlegte er etwa, ob er den schwarzen oder blauen Kugelschreiber wählen sollte.

Die Vernunft, so Damásios These, hängt von unserer Fähigkeit zu fühlen ab. Neuere Forschungen haben gezeigt: Nicht nur Vernunft und Gefühle, auch Vorurteile, Erfahrungen, ja sogar Hormone, die Tageszeit oder Tricks von Verkäufern beeinflussen unsere Entscheidungen. Die fallen naturgemäß mal mehr, mal weniger klug aus. Doch was treibt uns zu Entscheidun-

60%

der Entscheidungen sind unbewusst schon gefallen, bevor man sich ihrer bewusst wird.

gen, die wir später bereuen? Ein häufig begangener Fehler: Wir bitten Freunde oder Familienmitglieder um Rat. „Unsere persönlichen Entscheidungen unterscheiden sich systematisch von jenen, die wir für andere treffen, sowie von dem Rat, den wir unseren Freunden geben“, gibt die Psychologin Eva Krockow von der Universität Leicester zu bedenken. „Psychologische Studien haben gezeigt, dass Menschen ihre Freunde gern zu Risiken anregen, vor denen sie selbst zurückschrecken würden“, so Krockow. Die möglichen Gründe sind vielfältig: Der „Berater“ traut dem Rat suchenden Freund mehr zu als sich selbst, er möchte ihn in seiner vorgefertigten Meinung bestärken oder er schätzt die Situation des Freundes schlicht falsch ein. Krockow rät: „Sich der Unterschiede beim Treffen von Entscheidungen für sich und andere bewusst zu sein ist wichtig, um Ratschläge richtig zu interpretieren und ausgewogene Entscheidungen zu treffen.“

Oft schlecht beraten

Eine weitere Falle ist der „Sunk-Cost-Effekt“: Der Mensch neigt dazu, an der Entscheidung festzuhalten, in die er bereits Zeit oder Geld investiert hat – auch wenn er die Wahl schon als schlecht erkannt hat.

Im Management führt einer neuen Studie zufolge die Angst vor persönlichen Konsequenzen zu sogenannten „C.Y.A.-Entscheidungen“ (vulg.: „Cover your ass“). Da wird etwa der interne Bewerber dem besser qualifizierten Externen vorgezogen. So geht der Manager zwar Konflikten aus dem Weg, schadet aber dem Unternehmen. „Defensive Entscheidungen verursachen nicht nur erhebliche Mehrkosten. Sie haben auch negative Auswirkungen auf die Innovationskraft, auf Mitarbeiterführung oder Kundenzufriedenheit“, sagt Gerd Gigerenzer, Direktor des Harding-Zentrums für Risikokompetenz am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Potsdam.

Wahlfreiheit als Herausforderung

Im Alltag macht uns vor allem eine zu große Auswahl das Leben schwer. Auf einer Datingplattform einen Partner finden? Unter Tausenden Angeboten einen Film auswählen? Da wird die Wahlfreiheit schnell zur Qual. „Normalerweise wollen Menschen so viel Auswahl wie möglich haben. Ob es um den Kauf eines neuen Autos geht oder ein Mittagessen – sie bevorzugen Unternehmen, die eher mehr als weniger Auswahl bieten, da sie überzeugt sind, eine große Auswahl maximiere die Chancen, das ideale

81%

der Befragten einer Studie behaupten, sich bei wichtigen Entscheidungen auf ihren Verstand zu verlassen.



Cola, Fanta® oder Wasser?
Allein die enorme Breite an Auswahlmöglichkeiten erschwert vielen Menschen die Entscheidungsfindung

35.000

Entscheidungen trifft jeder Mensch am Tag.

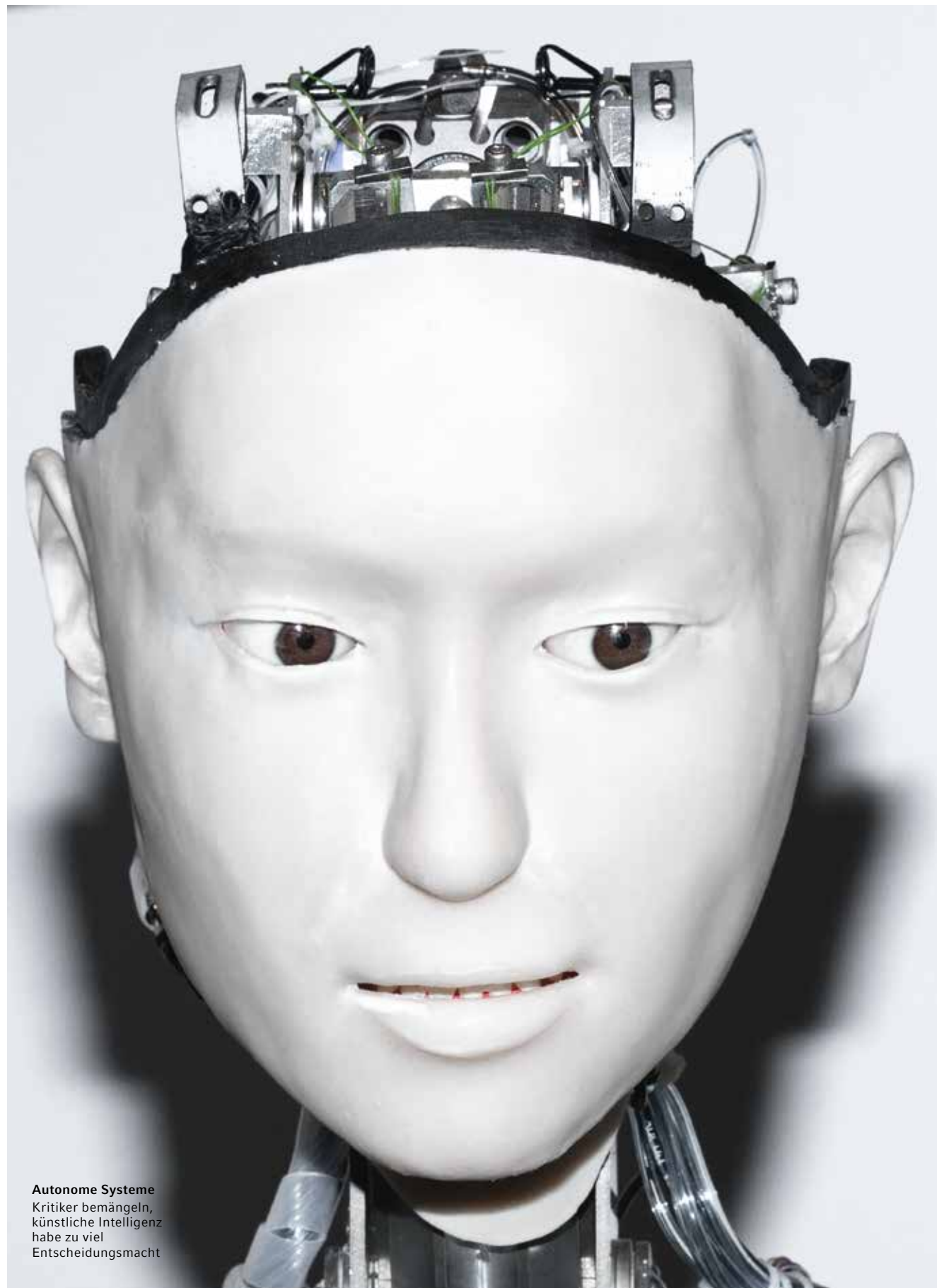
Heuristik: Ich suche nur so lange, bis ich eine akzeptable – wenn auch nicht die beste – Lösung gefunden habe. Ich kann mich auch daran orientieren, was meine Freunde tun. Oder ich entscheide mich allein nach dem für mich wichtigsten Kriterium – bei einer Hotelbuchung zum Beispiel die Nähe zum Bahnhof – und ignoriere alles andere.

Eine Nacht drüber schlafen!

In einem ist sich die Forschung heute einig: Gute Entscheidungen verlangen Herz und Verstand. Denn oft korrigiert die Intuition eine vermeintlich vernünftige Entscheidung – und umgekehrt. Wer den allgegenwärtigen Verführungsversuchen etwa beim Einkaufen widerstehen will, sollte also nicht allein dem Bauch vertrauen, sondern lieber noch einmal nachrechnen. Börsenstar André Kostolany schwor auf folgende Strategie: Er setzte sich inhaltlich intensiv mit einem Investment auseinander, dann nutzte er seine Fantasie, um sich den Kursverlauf vorzustellen. Und er schlief eine Nacht über wichtige Entscheidungen: „Abends muss man die Idee haben, morgens die kritische Haltung und mittags den Entschluss treffen.“ ■

Produkt zu finden“, erklärt der Stressforscher Thomas Saltsman vom Social Psychophysiology Laboratory an der New York State University. „Wenn es darum geht, aus all diesen Optionen eine Wahl zu treffen, können Menschen gelähmt werden – und die Entscheidung komplett vermeiden“, so Saltsman. Und es kann noch schlimmer kommen: „Wenn sie sich dann entscheiden, sind sie unzufriedener und bedauern jede Entscheidung umso mehr.“

Was kann nun helfen, um im Meer der Möglichkeiten die besten Entscheidungen zu treffen? Studien haben gezeigt, dass umfassende Informationen eher verwirren als nutzen. Statt etwa vor einem Online-Kauf 500 Zahnbürsten zu vergleichen, raten Psychologen wie Gigerenzer zu einfachen „Heuristiken“. Das sind Faustregeln, die uns helfen, trotz geringer Zeit und begrenztem Wissen zu einer schnellen und akzeptablen Lösung zu kommen. Ich könnte also die Zahnbürste kaufen, die ich kenne. Eine andere



Autonome Systeme
Kritiker bemängeln,
künstliche Intelligenz
habe zu viel
Entscheidungsmacht

Maschinen an der Macht

Ein autonom fahrendes Auto steuert direkt auf einen Fußgänger zu. Wie wird sich die Software im Fahrzeug entscheiden? Und wer trägt bei einem Unfall die Schuld? Das Beispiel zeigt: Der Einsatz künstlicher Intelligenz wirft ethische und moralische Fragen auf.

Sie übersetzt Texte und schickt uns personalisierte Werbung, entscheidet über unsere Kreditwürdigkeit, fährt uns im Auto von A nach B oder diagnostiziert Krankheiten. Künstliche Intelligenz (KI) ist in unserem Alltag allgegenwärtig. Ohne dass wir es wissen oder auch nur merken, treffen Algorithmen täglich Entscheidungen für, über oder gegen uns.

Wie macht das die künstliche Intelligenz? Sie durchforstet riesige Datensätze, erkennt darin verborgene Muster und nimmt Bewertungen vor, indem sie bestimmte Faktoren gewichtet. Zum Beispiel lernt sie anhand großer Mengen Fotos von Haustieren, die mit dem Label „Hund“ oder „Katze“ verknüpft sind, diese Tierarten auseinanderzuhalten.

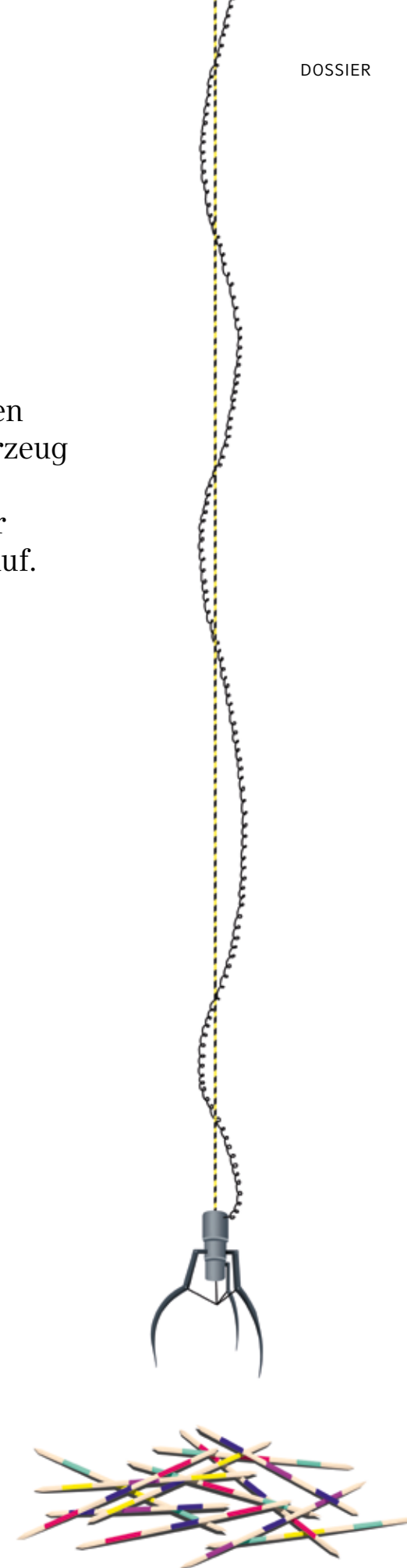
Autonomes Fahrzeug und Pflegeroboter
Die Liste der Anwendungsgebiete wird täglich länger. Dazu zählen etwa das autonome Fahren, computergestützte Diagnosesysteme oder Behandlungs- und Pflegeroboter in der Medizin. Auch im Bereich der inneren Sicherheit machen autonome Systeme

Fortschritte. So testet die EU derzeit das automatische Grenzschutzsystem „iBorderCtrl“. Mithilfe einer Gesichtserkennung und eines Online-Lügendetektors soll es an Europas Außengrenzen entscheiden können, welche Personen einreisen dürfen. Im Finanzsektor kaufen oder verkaufen automatische Tradingsysteme eigenständig Wertpapiere, und an Hochschulen entscheiden Algorithmen über die Vergabe von Studienplätzen.

Intelligente Maschinen übernehmen damit Entscheidungen, die bisher Menschen getroffen haben. Unternehmen und Organisationen versprechen sich von der KI schnelle, objektive, neutrale und dadurch gerechtere Entscheidungen als jene von vermeintlich voreingenommenen Menschen. „Häufig nutzen wir irrelevante Informationen oder werden durch unwesentliche Faktoren beeinflusst. Da kann maschinelle Intelligenz nützlich sein“, so Karthik Kannan, Direktor des Krenicki Center for Business Analytics & Machine Learning an der Purdue University in West Lafayette im US-Bundesstaat Indiana.

Haben Maschinen eine Moral?

Was verheißungsvoll klingt, wirft ethische Fragen auf. Denn mit der Anwendung autonomer Systeme überlässt der Mensch schwierige moralische Entscheidungen einer Maschine. Können autonome Systeme aber wirklich entscheiden, ob eine Person kreditwürdig ist, oder das Rückfallrisiko von verurteilten Straftätern zuverlässig



einschätzen? Ob algorithmische Entscheidungssysteme in der Lage sind, sich in komplexen Situationen ethisch richtig zu „verhalten“ – darüber tobt in der Wissenschaft ein heftiger Streit.

Studien legen nahe, dass vermeintlich objektive Algorithmen genau wie der Mensch „Vorurteilen“ auf den Leim gehen. Meistens sind es Verzerrungen in der Datenbasis, mit der selbstlernende Algorithmen trainiert werden, die zu Fehleinschätzungen bei der Bewertung individueller Fälle und damit zu Diskriminierungen führen.

KI leidet unter Vorurteilen

So fand ein Team um die Psychologin Aylin Caliskan vom Center for Information Technology Policy an der Princeton University heraus, dass KI kulturelle Stereotype und Vorurteile aus Internet-Texten übernimmt. So assoziierte die KI zum Beispiel weibliche Vornamen eher mit Familie, männliche Vornamen dagegen mit Karriere. „Derartige Vorurteile müssen nicht explizit ausgedrückt werden, um sich auf das Verhalten auszuwirken“, schreiben die Autoren im Wissenschaftsmagazin „Science“. Eine üble Fehleinschätzung hatte die automatische Bilderkennungssoftware eines Softwareunternehmens getroffen: Afroamerikaner auf einem Foto klassifizierte sie als Gorillas, weil der durchforstete Datensatz in der Kategorie „Mensch“ vornehmlich Fotos von Weißen enthalten hatte.

Trifft die KI auf Basis solcher Fehleinschätzungen diskriminierende Entscheidungen, dann sind die Folgen für den Betroffenen besonders tragisch. Musste ein Bankangestellter seinem Kunden früher noch selbst erläutern, warum dieser keinen Kredit erhält, kann er die Verantwortung für die unliebsame Entscheidung heute auf das Computersystem abwälzen. Eine Begründung für die negative Bewertung seiner Daten erfährt der abgewiesene

ne Kreditnehmer nicht – denn selbst der Bankangestellte kann die Entscheidungskriterien der KI kaum nachvollziehen.

Nachvollziehbare Entscheidungen

Unter welchen Umständen sind Menschen nun dazu bereit, KI-Entscheidungen zu akzeptieren? Wissenschaftler betonen, dass diese nachvollziehbar sein müssen. Ute Schmid, Professorin für Angewandte Informatik an der Universität Bamberg, bestätigt das am Beispiel medizinischer Diagnosen. „Maschinelle Lernverfahren helfen bei der Diagnose. Sind ihre Entscheidungen jedoch nicht nachvollziehbar für Ärzte und Patienten, sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen und dürfen in vielen sicherheitskritischen Kontexten wie der Medizin auch nicht verwendet werden“, so Schmid.

Deshalb arbeitet die Wissenschaft an Verfahren, um Entscheidungsprozesse in KI-Systemen nachvollziehbar zu machen. Der Informatik-Professor Anupam Datta von der Carnegie Mellon University in Pittsburgh etwa hat eine Methode entwickelt, mit der sich die Gewichtung von Entscheidungsfaktoren der KI nachvollziehen lässt – beispielsweise indem man das Kriterium „Rasse“ bei der Kreditvergabe anders gewichtet und sich anschließend die neuen



KI übernimmt kulturelle Stereotype und Vorurteile aus dem Internet.“

Forscherteam von der Princeton University



Ergebnisse anschaut. Forscher des Centre for Cognitive Science an der Technischen Universität Darmstadt haben sogar versucht, moralisches Entscheidungsverhalten in Computersystemen zu programmieren. Dafür entwickelten sie eine „Moral Choice Machine“, die KI einen moralischen Kompass mitgeben soll. Sie definierten „gut“ und „böse“ und fütterten die KI mit Texten, in denen sie die Worte den beiden Kategorien zuordnen musste. Die Wissenschaftler sind überzeugt, dass KI mithilfe dieser Zuordnungen einfache moralische Entscheidungen treffen kann – obwohl ihr das menschliche Bewusstsein fehlt.

Der Mensch ist gefragt

Kritiker warnen hingegen davor, moralisch schwierige Entscheidungen Maschinen zu überlassen. So kämpft etwa das Internationale Komitee zur Rüstungskontrolle von Robotern (ICRAC) gegen die Entwicklung und den Einsatz von Waffen, die eigenständig über Leben und Tod entscheiden. Auch in

der Medizin, heißt es aus der Forschungsgruppe von Ute Schmid, ist menschliche Verantwortung weiter gefragt: Eine Krebsdiagnose kann die KI stellen – sie bewerten und dem Patienten einfühlsam erklären muss ein Arzt.

Auch in autonomen Fahrzeugen kann sich der Mensch offenbar nicht hinter der Software verstecken, berichtet Sydney Levine, Wissenschaftlerin am Media Lab des Massachusetts Institute of Technology (MIT), die eine Studie zur Schuldfrage bei Unfällen mit autonom fahrenden Autos geleitet hat. Die Autoren fanden heraus, dass die Befragten eher dem Menschen die Schuld an einem Unfall geben, wenn er und KI gleichberechtigte Fahrer waren. Als Grund vermuten die Wissenschaftler, dass ein von KI gesteuertes Fahrzeug in unserer Vorstellung kein eigenständiger Akteur ist, der handeln und frei entscheiden kann. Deshalb neigen Menschen dazu, Maschinen von Schuld freizusprechen. ■



INFOBOX

Künstliche Intelligenz

Computersysteme, die menschliche Intelligenz nachahmen, bezeichnet man als „künstliche Intelligenz“ (KI). Bislang sind KI-Systeme echte Spezialisten: Sie können nicht umfassend „denken“ wie ein Mensch, sondern helfen bei der Lösung einzelner konkreter Probleme. Dazu verwendet die KI häufig Algorithmen – eine Reihe von in Computersprache formulierten Anweisungen. Ihre Fähigkeiten kann die KI durch maschinelles Lernen erweitern. Obwohl künstliche Intelligenz inzwischen in fast alle Lebensbereiche vorgedrungen ist, weiß einer Studie der Bertelsmann Stiftung zufolge fast die Hälfte der Europäer nicht, was Algorithmen überhaupt sind. Drei Viertel der europäischen Befragten wünschen sich mehr Kontrolle darüber. Algorithmische Entscheidungen sollten leichter nachvollziehbar sein, und es müsse ein Recht darauf geben, solche Entscheidungen durch einen Menschen überprüfen zu lassen.

Kontrolle behalten

KI trifft Entscheidung auf Basis gesammelter Algorithmen. Moralisch schwierige oder lebenswichtige Schlüsse sollten jedoch von Menschen geprüft und überwacht werden, fordern Experten





Nudge

Wie man kluge Entscheidungen anstößt

Wer sich mit Nudges beschäftigt, kommt hieran nicht vorbei: Das Standardwerk zum Thema prägte nicht nur den Begriff, sondern eröffnete die Diskussion um den Anstoß von Entscheidungsprozessen und ihre politische Dimension – und verdient damit die uneingeschränkte Empfehlung.

Richard H. Thaler, Cass R. Sunstein,
400 Seiten, Econ Verlag, ca. 29,99 Euro



Algorithmen für den Alltag

Die Wissenschaft der perfekten Entscheidung – vom Aufräumen bis zur Partnersuche

Studienwahl, Autokauf und Ehepartner – Entscheidungen bestimmen unser Leben. Und so individuell sie uns erscheinen, so verbergen sich dahinter oft doch ganz berechenbare Muster. So berechenbar, dass viele Entscheidungsprozesse durch Algorithmen simulierbar werden. Wie sich die theoretische Informatik ganz praktisch auf alltägliche Entscheidungen anwenden lässt.

Brian Christian, Tom Griffiths,
400 Seiten, riva Verlag, ca. 24,99 Euro

Lernen, zu entscheiden

Auch die Wahl des Lesestoffs kann zur schwierigen Entscheidung werden. Unsere Buchtipps helfen Ihnen bei der Auswahl.



Wie wir entscheiden

Das erfolgreiche Zusammenspiel von Kopf und Bauch

Bauchgefühl oder Vernunft: Es gibt rationale Entscheidungen und emotionale. Aber schließen sich die beiden aus? Unter Einbezug neurologischer Erkenntnisse lässt Jonah Lehrer die Grenzen zwischen Ratio und Emotion verschwimmen und zeigt, dass es die Kombination ist, die oft zu den besten Entscheidungen führt – und wie man sich dies zu eigen machen kann.

Jonah Lehrer, 368 Seiten,
Piper Verlag, ca. 21,44 Euro



INSIDE Eppendorf

Rückblick in die Vergangenheit, Ausblick in die Zukunft, Produktinnovationen aus dem Hier und Jetzt bei Eppendorf – und etwas zu gewinnen gibt es auch!



ERFOLGS- GESCHICHTE

Eppendorf ist 75! Über die Meilensteine und die brennenden Fragen der Zukunft

AUTHENTISCHE INNENSICHT

Welche Herausforderungen Wissenschaftler bei ihrer Laborarbeit sehen



In diesem Jahr feiert die Eppendorf Gruppe ihr 75-jähriges Bestehen. Ein guter Zeitpunkt, um zurückzublicken – und nach vorn zu schauen: Eppendorf beschäftigt sich in diesem Zusammenhang auch mit großen Zukunftsfragen. Fragen, die die Bedeutung der Life Sciences und die Arbeit der Wissenschaftler an den Themen von morgen herausstellen.

Wie wichtig ist die Vergangenheit für die Zukunft?

„Wenn ich weiter sehen konnte, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Riesen stand.“ Dieses Zitat von Isaac Newton aus dem Jahr 1675 untermauert den Kern der Wissenschaft und ist heute so relevant wie damals: Erst die Anerkennung vorangegangener Methoden, Experimente und Ergebnisse erlaubt es uns, aus ihnen zu lernen und somit Forschung weiterzuentwickeln.

Das gilt auch für Hersteller, die Wissenschaftler in ihrer Arbeit unterstützen. In 75 Jahren Eppendorf haben wir mit unseren Produkten das Vertrauen von Generationen von Laboranwendern gewonnen. Einige Produkte sind aus den Laboren dieser Welt nicht mehr wegzudenken – wie das „Eppi®“. Das Eppi Tube wurde 1963 erfunden, um Wissenschaftlern den Umgang mit geringen Probenvolumina zu erleichtern sowie deren sichere Lagerung zu gewährleisten. Dafür wird bei der Herstellung des Eppi-Gefäßes, wie bei allen Eppendorf Verbrauchsartikeln, das Leaching-Risiko minimiert.

Die Wissenschaft und ihre Methoden entwickeln sich stetig weiter – die Produkte von Eppendorf müssen es ihnen gleich tun. So sind verschiedene Produktparten entstanden, die alle Labormethoden abdecken. Das automatisierte Liquid Handling-System epMotion® stellt sicherlich einen der jüngsten Höhepunkte dar.

Konzipiert für die rapide Entwicklung der Genomik, ist die epMotion-Palette das Produkt aus über 50 Jahren Erfahrung mit Liquid Handling und der Erfindung des Mikroliter-Systems. Dieses besteht unter anderem aus Mixern, Zentrifugen und Eppendorf Tubes® zur Verarbeitung von

Probenvolumina im Milliliterbereich. Molekularbiologische Methoden wie die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und das Next-Generation-Sequencing (NGS) werden dank steigender Reproduzierbarkeit, Geschwindigkeit und Kostenreduzierung für immer mehr Anwendungen eingesetzt. Die schnellen und anwenderfreundlichen epMotion® Systeme helfen Wissenschaftlern, den Anforderungen von morgen gewachsen zu sein.

Ganz nach unserem Prinzip „Die Perfektion liegt im Detail“ haben wir unsere Produktpalette um smarte Labor-Softwareplattformen erweitert: VisioNize® zur Überwachung von Laborgeräten und eLAB® Software zum Management von Laborinformationen. Das Ergebnis ist ein umfassendes Angebot aus Geräten und Dienstleistungen, das Wissenschaftler auf den Schultern von Riesen stehen lässt. ■

Was trägt die Grundlagenforschung zu unserer Gesundheit bei?

Wie stellen wir die Qualität der Produkte unseres täglichen Bedarfs sicher?

Wie können wir in Zukunft gesünder alt werden?

MEHR ANTWORTEN?

Besuchen Sie unsere Website unter

eppendorf.com/75-years

oder einen unserer Social-Media-Kanäle:



Wie sieht die Forschung von morgen aus?



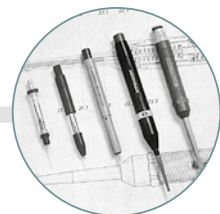
1945

Dr. Heinrich Netheler und Dr. Hans Hinz entwickeln medizinische Produkte; 1947 firmiert ihr Unternehmen als „Elektromedizinische Werkstätten GmbH“.



1949

Eppendorf entwickelt ein Photometer für klinische Anwendungen. Es wurde im Laufe der Zeit zu einem Weltstandard für chemische und biochemische Analysen.



1961

Eppendorf bringt die erste Kolbenhub-Mikroliterpipette auf den Markt und läutet damit das Zeitalter des präzisen und schnellen Pipettierens ein.



1963

Ein Mikroliter-System, bestehend aus Reaktionsgefäßen, Mixern, Zentrifugen und Pipetten, wird lanciert. Es erleichtert und verbessert die Laborarbeit enorm.



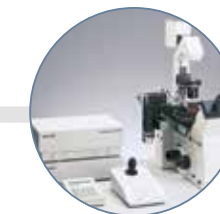
1963

Das Reaktionsgefäß „Eppi®“ kommt auf den Markt. Schnell war es in weltweiten Medizin- und Wissenschaftslaboren nicht mehr wegzudenken.



1978

Die erste Multipipette® mit Combitips® kommt auf den Markt und wird zu einem Verkaufsschlager.



1996

Eppendorf entwickelt die Luft- und Öl-Mikroinjektoren CellTram – für die Druckkontrolle bei der manuellen Mikroinjektion und Dosierung von Flüssigkeiten.



heute

Mehr Produktinnovationen online entdecken: eppendorf.com/75-years

Was zählt in der Wissenschaft?



Eppendorf sprach mit führenden Wissenschaftlern, um mehr über ihre täglichen Hürden im Labor zu erfahren – und wie sie die Integrität ihrer Ergebnisse gewährleisten. Erfahren Sie mehr zu Talia Lerner's Gedanken – und lesen Sie den kompletten Artikel online.

Wann ist ein Ergebnis wirklich ein Ergebnis? Für Dr. Talia N Lerner, Assistant Professor of Physiology an der Northwestern University of Chicago, ist Falsifizierbarkeit unverzichtbar: „Nichts ist je ganz sicher. Wir arbeiten mit Hypothesen, die wir für richtig halten, bis sie widerlegt werden. Ohne falsifizierbare Hypothese ist es keine Wissenschaft. Für mich entsteht ein ‚Ergebnis‘, wenn eine Reihe von Untersuchungen in dieselbe Richtung zeigen. Erst wenn sehr unterschiedliche Ergebnisse ein Modell bilden, verstehen wir die Bedeutung und können neue Hypothesen formulieren.“

Wie optimieren Sie die Qualität Ihrer Ergebnisse? „Alle Forschenden bauen auf der Arbeit anderer auf“, betont Talia Lerner. „Wenn wir Fehler machen, vergeuden andere Zeit damit, diesen Weg zu verfolgen oder zu widerlegen. Letztlich bestimmt die Qualität unserer Ergebnisse ihren nachhaltigen Einfluss.“ Qualität sei bei jedem Schritt wichtig: „Wenn wir Patienten helfen wollen, muss alles stimmen. Wir

müssen überlegen, wie sich unsere Ergebnisse in praktische Therapien übertragen lassen. Die richtigen Kontrollen und sorgfältige Aufzeichnungen sind unabdingbar“, sagt Lerner. „Ich verlasse mich auf meine Labormitglieder als aufmerksame Beobachter, die stets nach Gründen suchen, weshalb ein Experiment kontaminiert sein könnte.“ Ihr Team tut viel, um System- und Messfehler zu vermeiden: „Wir helfen einander, Experimente als Blindstudien durchzuführen, vor der Analyse konkrete Ein- und Ausschlusskriterien festzulegen und gegenseitige Fehler aufzudecken. Wir achten auf hochqualitative Reagenzien, und unsere Bearbeitungs- und Analysemethoden sind standardisiert.“ Es sei immer möglich, dass etwas Kurioses im Labor vor sich gehe, sagt Lerner, daher sei Validierung durch andere Gruppen wichtig.

„Wir brauchen verlässliche Laborgeräte und – wie gesagt – Geräte, die Automation zulassen“, sagt Talia Lerner. Sie betont: „Die tägliche Laborarbeit kann repetitiv und langweilig sein, aber gute Wissenschaft beruht auf Standardisierung. Automation hilft – wir sind zunehmend in der Lage, manuelle Arbeit durch Computerprogramme und Roboter zu ersetzen, und haben somit mehr Zeit für Kreativität. Bis dahin sind Podcasts und nette Laborkollegen wahre Lebensretter.“

Was macht die Wissenschaft vertrauenswürdig?

Manche Leute vertrauen Wissenschaftlern nicht – sie denken, man erfinde Experimente und Ergebnisse. Laut Menschen, die in der Wissenschaft tätig sind, beruht dies jedoch nicht auf Tatsachen. „Wissenschaft ist vertrauenswürdig, da wir unsere Hypothesen testen“, erklärt Lerner. „Wir sind offen gegenüber mehreren Erklärungen für unsere Daten, und wir bemühen uns, diejenige zu identifizieren, die am besten zu

KURZPORTRÄT



Talia N Lerner, PhD, ist Assistant Professor of Physiology an der Feinberg School of Medicine, Northwestern University in Chicago. Ihr Hauptinteresse sind Entscheidungsprozesse im Gehirn. „Meine Forschung untersucht die Synapsen- und Schaltungsmechanismen der Gewohnheitsbildung – wann Gewohnheiten ausgebildet werden und wie diese adaptiv die Überlebensstrategien optimieren. Es wird vermutet, dass Ungleichgewichte in den Mechanismen der Gewohnheitsbildung zu Krankheiten wie Zwangsneurosen, Autismus und Drogenabhängigkeit beitragen. Daher könnten unsere Erkenntnisse über die Grundfunktionen des Gehirns Behandlungsstrategien positiv beeinflussen.“ Professor Lerner ist fasziniert, was wir täglich über unsere Umwelt lernen: „Ich glaube, dass die Rolle der Gewohnheit in unserem täglichen Leben oft unterschätzt wird.“

unseren Daten passt. Obwohl wir einem Ergebnis nie zu 100 Prozent vertrauen – wir könnten etwas übersehen haben, oder es gibt eine alternative Erklärung, die wir nicht bedacht haben –, sind wir immer bereit, Dinge kritisch zu betrachten.“

Wissenschaft kann nur voranschreiten, wenn Wissenschaftler die Arbeit anderer überprüfen und replizieren sowie auf den Grundlagen ihrer Vorgänger aufbauen. Lerner fasst zusammen: „Man sollte nie einer einzelnen Studie vertrauen – Wissenschaftler tun es nicht! –, aber man kann sich darauf verlassen, dass die Wissenschaft als Ganzes die Wahrheit spricht.“

Eine weise Schlussfolgerung: Meinungen haben mit Bezug auf wissenschaftliche Ergebnisse wenig Gewicht – wir sagen der Biologie nicht, wie sie funktioniert, sondern umgekehrt. ■

www.eppendorf.com/ScienceCounts

IMPRESSUM

Herausgeber: Eppendorf AG, Barkhausenweg 1, 22339 Hamburg, Germany, **E-Mail:** magazine@eppendorf.com **Redaktionsteam:** Julie Brahms, Florian Defren, Andreas Hochberger, Berrit Hoff, Ann-Katrin Kardinahl, Tanja Musiol, Svenja Sterneberg, Frank Thormählen, Thomas Uschkureit **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, Andrea Hessler, Carola Hoffmeister, Susan Junghans-Knoll, Luca Pot d'Or, Michael Fischer, Sally Wilkens, Kristina Kara **Schlussredaktion:** Frauke Franckenstein **Art Director:** Karin Mantel **Layout:** Lisa Natrup **Fotoredakteurin:** Katrin Dugaro Carrena **Druck:** Dräger+Wullenwever print + media Lübeck GmbH & Co. KG **Bildnachweis:** Titelbild Getty Images; S. 2–3 Eppendorf AG, Tony Luong, Getty Images, iStock; S. 4–9 iStock; S. 11 Dr. Kerstin Göpfrich; S. 12–14 Getty Images; S. 15 Hanns Hatt, Ruhr-Universität Bochum; S. 16–17 Getty Images; S. 19 Alexander Glandien; S. 20 Luise Jakobi; S. 21–23 Alexander Glandien; S. 24 iStock, PR; S. 25–29 Eppendorf AG; S. 30 iStock, PR; S. 32 Eppendorf AG; S. 33–35 Tony Luong; S. 36 Getty Images; S. 37 Privat; S. 38–39 iStock, S. 40–41 iStock; S. 42–43 Getty Images; S. 44–45 iStock; S. 46–47 iStock, alamy, Elbphilharmonie Maxim Schulz; Elbphilharmonie Iwan Baan, tibreizh.de, speicherstadt-kaffee.de, ontherugs.de; S. 48–49 Getty Images; S. 50–51 Eppendorf AG, PR **Markenhinweise:** Alle Warenzeichen und Marken finden Sie auf unserer Website: web.eppendorf.com/off-the-bench/assets/external-trademarks-and-disclaimer.pdf Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, Multipipette®, Move It®, epT.I.P.S.®, ep Dualfilter T.I.P.S.®, SciVario®, VisioNize®, Mastercycler®, Eppli®, Combitips®, epMotion®, eLAB®, epPoints® and Eppendorf Tubes® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

Lab Lifestyle

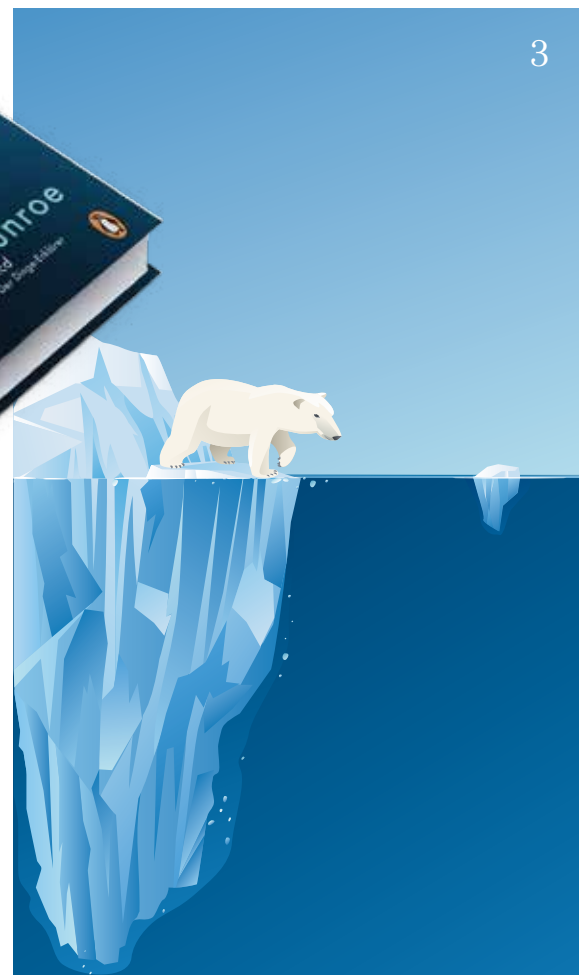


1



2

3



GEWINN-
SPIEL



1 Gute Ideen festhalten!

1

Die besten Ideen kommen bekanntlich unverhofft. Wer beim Geistesblitz seinen „Bamboo Folio“ dabei hat, macht sich rasch mit dem Stift eine Notiz, die dank des Smartpads digitalisiert wird. Obendrein kann man sie in seiner Cloud speichern, womit sie immer zugänglich ist. Zauberei? Nein, smarte Technik. Kostenfaktor: ab 149 Euro. <https://bit.ly/2S5i10v>

2

Alltagswissenschaft

Warum einfach, wenn's auch kompliziert geht? Der Autor Randall Munroe hat sich mit seinem Bestseller „what if?“ bereits einen Namen gemacht. Jetzt erklärt er in „how to. Wie man's hinkriegt“ mit seinen berühmten Strichzeichnungen, wie man Problemen des Alltags mit wissenschaftlichen und technischen Phänomenen begegnet. Beispiel: Wer herausfinden möchte, ob er zur Generation der Babyboomer gehört oder ein Kind der Neunziger ist, lässt einfach die Radioaktivität seiner Zähne messen. Etwas absurd, überraschend – und garantiert witzig! „how to. Wie man's hinkriegt“, 384 Seiten, Penguin Verlag, ca. 16 Euro.

3

„Global Warming Sucks!“

Ich stehe im Scheinwerferlicht eines Science Slam und sage abseits der Wissenschaft mit deutlichen Worten, was ich als Klimaforscherin empfinde.

Doch von Anfang an: Ich bin Geowissenschaftlerin und erforsche molekulare Algenreste in der Antarktis. Wenn Eisalgen absterben, sinken sie auf den Meeresgrund und bleiben Tausende Jahre lang dort liegen. Durch Analysen des Meeresbodens identifiziere ich erdgeschichtliche Phasen, in denen viel oder wenig Eisalgen (und Meereis) in der Antarktis vorhanden waren, und wie dies mit dem globalen Klimasystem in Wechselwirkung stand. Diese Erkenntnisse verbessern Klimavorhersagen erheblich, denn: Zieht sich das Meereis zurück, beginnt das Landeis zu schmelzen, und der Meeresspiegel steigt enorm. Das betrifft mal eben die Hälfte der Menschheit, denn Küsten sind ein Siedlungsmagnet, und hier finden wir Nahrung, Ressourcen, Erholung.

Das Schmelzen von Eisschilden ist ein Prozess, der verzögert zur globalen Erwärmung auftritt. Selbst wenn die Ursache beseitigt würde, hielte das große Schmelzen noch über Jahrhunderte an.

Umso wichtiger ist die Bremsung der Erwärmung, ein Zurück gibt es schon nicht mehr. Kommt es in diesem Jahrzehnt zu keinen tief greifenden Klimaschutzmaßnahmen und wird das Klimasystem destabilisiert, so ist eine Einflussnahme kaum noch möglich. Dann hat die Menschheit ihre letzte Chance auf eine friedliche Zukunft verspielt.

Das Wissen um die Erforschung von Meer und Klima mit einem breiten Publikum zu teilen ist meine Passion. Wenn ich erkläre, was für ein gefährliches Spiel die Menschen mit ihrer Existenzgrundlage betreiben, dann kommt häufig die Frage: Was können wir tun? Es gibt einen Weg, noch heute aktiv zu werden: Berechnen Sie Ihren CO₂-Fußabdruck (Homepage Umweltbundesamt), und reduzieren Sie ihn auf eine Tonne CO₂ pro Jahr. Sie werden sehen: Ihr Leben wird sich grundlegend ändern!

Maria-Elena Vorrath promoviert am Alfred-Wegener-Institut über die Klimageschichte der Antarktis. Mit Science Slams und Vorträgen erklärt sie, was bei der globalen Erderwärmung passiert.

! Gewinnspiel

Mit seiner OEM-Sparte bietet Eppendorf qualitativ hochwertige, kundenspezifische Lösungen, deren Design und Funktion auf die speziellen Anwendungen und Bedürfnisse des Kunden ausgerichtet sind. Mehr zu OEM finden Sie auf www.eppendorf.com/oem.

Was erwarten Sie von einem Eppendorf OEM Produkt? Schildern Sie uns Ihre Vorstellungen und Wünsche, und gewinnen Sie mit Glück eines unserer beliebten Moleskine® Notizbücher inklusive LAMY® Stift!

Schicken Sie uns dafür einfach eine E-Mail an magazine@eppendorf.com oder melden Sie sich als Abonnent/in an und hinterlassen Sie uns eine Nachricht mit Ihrer Antwort. Die Teilnahmebedingungen finden Sie auf unserer Website.

www.eppendorf.com/otb

bit.ly/2qV9ELF

News-Ticker

Innovationen, Neuentwicklungen, medialer Mehrwert: ein Auszug aus Nachrichten und innovativen Produkten von Eppendorf.



Optimierte App

Die Eppendorf App wartet mit neuester Technik für noch mehr Benutzerfreundlichkeit auf: Produkte sind jetzt noch leichter zu finden, zu vergleichen und dank der verbesserten AR-Funktion* leichter virtuell in Ihrem Labor zu platzieren. Weitere Highlights:

- Registrieren Sie ganz einfach all Ihre Eppendorf Geräte.
- Scannen Sie Ihre epPoints® schnell und einfach ein.
- Berechnen Sie mithilfe der überarbeiteten epT.I.P.S.® oder ep Dualfilter T.I.P.S.® Einweg Racks die Menge Rohöl/Polypropylen, die eingespart werden könnte.

*Ihr Gerät benötigt das Betriebssystem IOS 13.0 oder höher.

Jetzt runterladen auf:

www.eppendorf.com/app



◀ Innovativ und intuitiv

Immer kürzere Innovationszyklen in der Forschung und der Digitalisierung machen es erforderlich, dass auch Laborgeräte in puncto Software und Hardware laufend aktualisiert werden. Mit dem SciVario® twin stellen wir Ihnen unsere neueste Kontrolleinheit zur Steuerung Ihrer Bioprozesse vor. Kontrollieren Sie bis zu zwei Gefäße einzeln oder parallel. Dank des innovativen Bay-Drawer Konzepts können Sie jederzeit, individuell und flexibel, Ihr System den aktuellen Anforderungen anpassen. Profitieren Sie von der Digitalisierung und erleben Sie mit der VisioNize®-onboard Bedienführung eine völlig neue, intuitive Benutzeroberfläche, die Sie Schritt für Schritt durch Ihre Prozesse führt und so Fehler vermeidet.

www.eppendorf.com/scivario

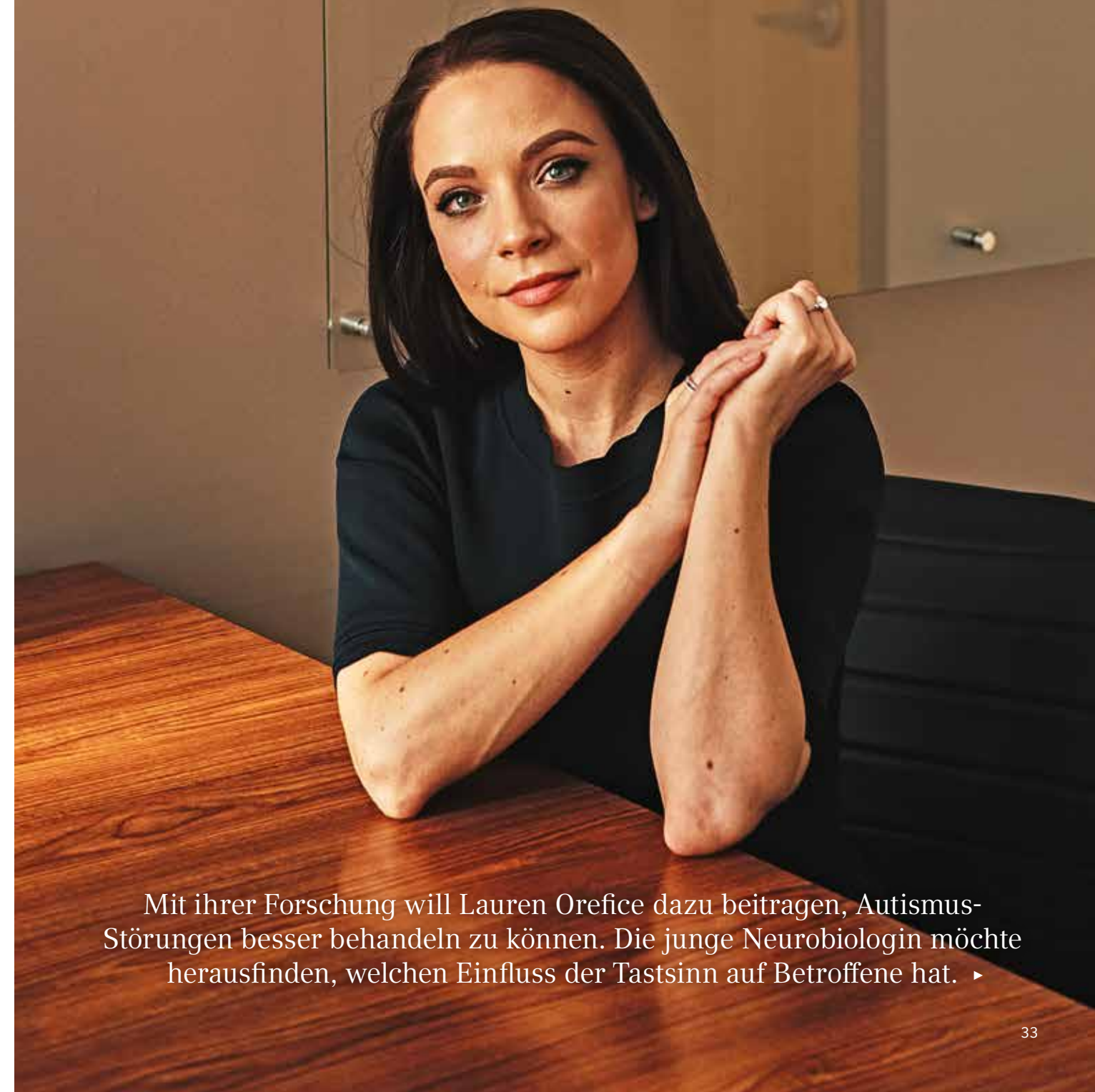


Formvollendet

Oft kopiert und unerreicht steht die epT.I.P.S. Pipettenspitzen Box seit 2002 in den Laboren der Welt. Zeit also für ein neues Design. Die neue Box wird sich durch klare Linien, einen neu gestalteten Verschlussknopf und neuen Deckel zur Verbesserung der Stapelbarkeit auszeichnen. Bereits erhältlich in entsprechendem Design sind die neuen epT.I.P.S. Einweg Racks, bei denen die Menge des benötigten Polypropylens bis zu 35 Prozent reduziert werden konnte, ohne ihre Standfestigkeit und Stabilität zu gefährden.



Die Kraft der Berührungen



Mit ihrer Forschung will Lauren Orefice dazu beitragen, Autismus-Störungen besser behandeln zu können. Die junge Neurobiologin möchte herausfinden, welchen Einfluss der Tastsinn auf Betroffene hat. ▶

Kaum etwas ist so tröstlich wie eine Umarmung, so aufmunternd wie ein Schulterklopfen und so entspannend wie ein sanftes Streicheln – Berührungen sind magisch: federleicht und doch wirksam, unsichtbar und doch wahrnehmbar. Lange bevor der Mensch hört oder sieht, kann er fühlen. Denn der Tastsinn ist der erste Sinn, der sich in der Gebärmutter bildet. „Über ihn findet auch der erste zwischenmenschliche Austausch statt, und man könnte sagen, dass die soziale Entwicklung durch Berührung beginnt“, sagt Lauren Orefice. Empfindungen seien essenziell, wie die Luft zum Atmen. „Berührungen sind für die normale Entwicklung des Gehirns und des sozialen Verhaltens zwingend nötig!“ Und genau deshalb haben sie den Weg in Laurens Forscherherz gefunden.

Zu Beginn waren es einfach Neugier und Begeisterung, die die in New Jersey aufgewachsene Amerikanerin am Boston College Biologie studieren ließen. Von einer Forscherkarriere war damals noch keine Rede. Erst als sie für ihr Ph.D.-Studium in Neurowissenschaften an die Georgetown University wechselte, wurde deutlich, dass sie die Erste aus ihrer großen Familie sein würde, die eine wissenschaftliche Laufbahn einschlägt.

Körperkontakt als Bedrohung
Für ihre Postdoc-Arbeit ging die Amerikanerin in das Labor von Dr. David Ginty an der Harvard Medical School, wo sie heute mit gerade mal 35 Jahren bereits ihr eigenes Lab leitet. Sie untersucht im Department of Genetics die Entwicklung, Funktion und Schwachstellen von somatosensorischen Schaltkreisen. Das sind jene Verkabelungen, die den Tastsinn und die Empfindungen ausbilden. Lauren Orefice will herausfinden, welchen Einfluss der Tastsinn auf Autismus-Spektrum-Störungen (ASS/ engl.: ASD) hat. Denn während sich die meisten Menschen ganz instinktiv nach Berührung sehnen, ist

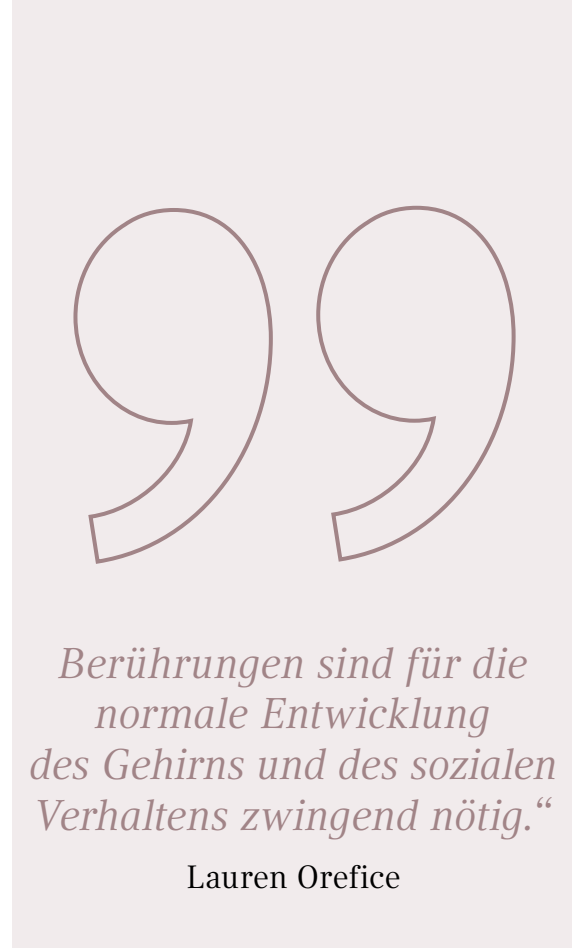
Körperkontakt für viele Autisten unangenehm, bedrohlich, sogar schmerzhaft.

„Eine deutliche Veränderung in der Empfindlichkeit gegenüber sensorischer Stimulation ist ein häufiges Symptom bei ASS-Patienten“, erklärt die Wissenschaftlerin. Etwa 85 Prozent von ihnen reagieren überempfindlich schon auf leichte Berührungen. Bereits das Streifen eines anderen Menschen im überfüllten Kaufhaus kann für Autisten quälend sein. Eine Windbö nehmen einige als brennend wahr, prasselnde Regentropfen als schmerzhaft, sogar das Haarschneiden sei für manche schwierig zu ertragen.

Das lässt der Forscherin keine Ruhe. Ihr Ziel ist es, einen Beitrag zu leisten, um Autismus-Spektrum-Störungen besser behandelbar zu machen. Dafür grübelt sie Stunde um Stunde über einem Projekt, beobachtet Neuronen beim Networking, entdeckt dabei, deckt auf, analysiert und evaluiert.

Überreaktionen dämpfen

So kam es, dass Lauren und ihr Team die jahrzehntelang gängige Vorstellung über die Ursachen



Berührungen sind für die normale Entwicklung des Gehirns und des sozialen Verhaltens zwingend nötig.

Lauren Orefice

Forschen nach Plan
Lauren Orefice untersucht die Entwicklung und Funktion der Schaltkreise, die unseren Tastsinn ausbilden



Lösungen aus dem Labor
Das Team um Lauren Orefice hofft, mit der Erforschung des Tastsinns neue therapeutische Ansätze für die Behandlung von Autismus-Spektrum-Störungen zu finden

von ASS korrigiert haben. Sie konnten nachweisen, dass Autismus-Spektrum-Störungen nicht, wie angenommen, ausschließlich durch eine abweichende Gehirnfunktion entstehen. Eine entscheidende Rolle spielen auch periphere somatosensorische Neuronen, jene Nervenzellen außerhalb des Gehirns, die den Tastsinn steuern. Die Wissenschaftlerin konnte in Experimenten mit Mäusen aufzeigen, dass diese Berührungneuronen bei bestimmten Formen von ASS gestört sind und zu einem veränderten Empfindungsverhalten führen.

Und frei nach ihrer Lebensphilosophie „Da geht noch was!“ hat Lauren auch gleich noch einen Therapieansatz aus ihrem Forscherhut gezaubert. Der kommt in Form des Medikaments Isoguvacin daher. Das bislang nur für klinische Tests zugelassene Mittel ist in der Lage, die Aktivität von Berührungneuronen herunterzufahren und so die Überreaktionen zu dämpfen.

Eine Meisterleistung

Lauren beschreibt ihre Arbeit zurückhaltend als „hoffnungsvollen möglichen therapeutischen Weg, um spezifische Merkmale von Autismus zu behandeln“. Doch ihre Arbeit hat die Forschergemeinde beflügelt: „Diese Studie ist eine technische Meisterleistung“, lobte etwa Professor Mark Wallace von der Vanderbilt University in Nashville, Tennessee. Die Eppendorf AG würdigte die Arbeit mit dem mit 25.000 Dollar dotierten „Eppendorf & Science Prize for Neurobiology“.

In ihrem Lab ist Lauren non-stop. Wenn nicht körperlich anwesend, so zumindest in Gedanken. Sie muss selbst schmunzeln, wenn sie erzählt: „Ein Smartphone ist praktisch, wenn man beim Ein-



kaufen plötzlich eine Idee für ein Experiment hat.“ Und auch im Job kommt der Spaß nicht zu kurz: Im Herbst gab’s eine Challenge in Form des Medikaments Isoguvacin daher. Das bislang nur für klinische Tests zugelassene Mittel ist in der Lage, die Aktivität von Berührungneuronen herunterzufahren und so die Überreaktionen zu dämpfen.

Forschung braucht Humor

Kein Wunder, dass manchmal zu wenig Zeit für ihren Ehemann bleibt. Doch der hat Verständnis für den ewigen Forscherdrang seiner Frau und ihre Liebe zum Labor. Schließlich elektrisiert auch ihn selbst als Neurowissenschaftler die Wunderwelt des Nervensystems. Gemeinsam ist beiden auch die Liebe zu Pippa: „Sie ist bezaubernd, extrem liebevoll, und sie hält uns richtig auf Trab“, schwärmt Lauren von ihrer Staffordshire-Terrier-Hündin, mit der Wanderungen und Spaziergänge auf dem Freizeitprogramm stehen.

Wo die Forscherin noch den Kopf frei kriegt? „Ich habe in der letzten Zeit wieder angefangen, Ballettunterricht zu nehmen – als andere Art, mich kreativ auszudrücken. Eine gute Tasse Tee und



Aus dem Vollen schöpfen
Im Labor von Lauren Orefice kommt eine Reihe von Verfahren zum Einsatz, unter anderem der Molekularbiologie, Elektrophysiologie und Verhaltensforschung

ein Anruf bei meiner Familie wirken ebenfalls Wunder.“ Unterstützung durch die Familie sei für ihre Arbeit genauso wichtig wie Neugier, Kreativität und Beharrlichkeit. Ach ja, „und ein Sinn für Humor“ – davon könne man als Forscherin immer eine Prise gebrauchen. ■

MEHR ERFAHREN?



Hier geht’s zur Website

www.oreficelab.org

Superfrauen

Physik-Überfliegerin
Donna Strickland ist erst die dritte Frau, die mit dem Physik-Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Die erste Frau war Marie Curie (1903); die zweite Frau Maria Goeppert-Mayer (1963)

Jess Wade lebt ein Doppelleben. Tagsüber ist sie Polymerphysikerin, am Abend kämpft sie für eine bessere Repräsentation von Frauen und „People of Color“ auf Wikipedia.

Dr Wade, Ihre reguläre Arbeit ist die Erforschung lichtemittierender Dioden (LEDs). Seit Anfang 2018 haben Sie abends mehr als 850 Wikipedia-Einträge über Wissenschaftlerinnen bearbeitet. Was ist die Motivation hinter Ihrem „Zweitberuf“?

Jess Wade: 11 Prozent der Physikprofessoren in Großbritannien sind Frauen. Als Physikerin sehe ich die Unterrepräsentation von Frauen und „People of Color“ täglich. 2017 habe ich Angela Sainis Buch „Inferior“ gelesen – es zeigt die Rollenklischees, die Frauen aus der Wissenschaft ausschließen, klar auf. Etwa zur selben Zeit lernte ich Dr Alice White kennen. Die Wikipedia-Redakteurin legte mir den Erfolg dieser Plattform dar: Die englischsprachige Wikipedia wird am Tag 32 Millionen Mal aufgerufen; allerdings wird 90 Prozent des Inhalts von weißen Männern in Nordamerika erstellt, und nur 18 Prozent der Biografien handeln von Frauen.

Wie finden Sie die Menschen, über die Sie berichten möchten?

Wade: Manchmal ist es ein Vortrag, manchmal sind es soziale Medien oder ein Artikel in einer Zeitung oder Zeitschrift. So finde ich heraus, ob jemand einen renommierten Preis gewonnen, einen wichtigen Vortrag gehalten oder einen richtig interessanten wissenschaftlichen Artikel veröffentlicht hat. Abends, wenn ich nach Hause komme, recherchiere ich. Manche Menschen sind einfach zu finden, andere erfordern intensivere Nachforschungen. Die weniger Auffälligen stellen sich oft als interessanter heraus. Viele Menschen haben Erstaunliches zur Wissenschaft beigetragen, es wurde nur noch nicht ausreichend über sie berichtet.

Haben Sie eine Lieblingsentdeckung?

Wade: Die Physikerin Donna Strickland gewann 2018 den Nobelpreis. Bis zum Tag der Preisverkündung hatte sie keine Wikipedia-Seite. Ein Redakteur hatte einen Eintrag abgelehnt, da die Persönlichkeit die Wikipedia-Relevanzkriterien nicht erfülle. Mein jüngster Lieblingseintrag ist die Physikerin June Lindsey, eine Kristallografin in Cambridge und Oxford, die einen

großen Einfluss auf die Entdeckung der DNA-Struktur in den 40er-Jahren hatte. Obgleich eine wissenschaftliche Hoheit, verließ sie die Wissenschaft, um sich ihren beiden Kindern zu widmen. Erst durch Zufall kam die Geschichte ans Licht. Ich habe davon gehört, und jetzt ist sie auf Wikipedia vertreten.

Haben Sie jemals jemanden aufgegeben?

Wade: Ich höre auf, wenn ich jemanden nicht mag oder die Person arrogant ist und Selbstdarstellung betreibt und somit keine weitere Plattform benötigt. Ebenso höre ich auf, wenn es klar wird, dass sie, obwohl sie wichtig ist, die strengen Wikipedia-Relevanzkriterien nicht erfüllt. Zum Beispiel müssen Wissenschaftler eine Reihe von Publikationen vorweisen sowie zum Professor ernannt und international ausgezeichnet worden sein. Dies schließt Frauen und People of Color aus, da sie wenig öffentliche Anerkennung oder Forschungsgelder erhalten.

Sind Sie der Meinung, Wikipedia sollte seine Regeln ändern?

Wade: Ich finde die Regeln eigentlich okay. Sie reflektieren unsere ungleiche Gesellschaft. Das Problem ist, dass Frauen und „People of Color“ nicht genügend Anerkennung erhalten. Daher sollten wir an den Kriterien festhalten und stattdessen Frauen und „People of Color“ mehr Stipendien und Wissenschaftsauszeichnungen zukommen lassen. Die Internet-Enzyklopädie stellt den weltweit einzigen begutachteten demokratischen „crowdsourced“ Zugang zu Information dar. Ein Eintrag wird nicht nur gelesen – er verändert die Wahrnehmung der Menschen darüber, wer Wissenschaft betreibt und was Wissenschaft ist.

Wurden Sie jemals für Ihre Eintragungen kritisiert?

Wade: Auf jeden Fall. Es ist nicht überraschend, dass Wikipedia-Redakteure nicht gern „Sexisten“ oder „Rassisten“ genannt werden. Einige behaupten, durch den Eintrag von mehr Frauenbiografien würde ich die Website eher verschlechtern als verbessern. Sie argumentieren, dass Wikipedia das Geschlechtergefälle in unserer

Gesellschaft reflektieren sollte, und reagieren daher empfindlich. Ich finde, dass ich hier etwas gewinnen und in etwas Gutes verwandeln kann.

Wann werden Sie aufhören?

Wade: Eine gute Frage. Ich weiß es nicht. Früher habe ich abends zur Entspannung Videospiele gespielt. Jetzt ist Wikipedia meine produktivste Beschäftigung. Gern lerne ich über die verschiedenen Epochen der Wissenschaft, zu denen ich sonst keinen Zugang hätte. Ich mache so lange weiter, bis es mir keinen Spaß mehr macht – hoffentlich habe ich unterdessen genügend Leute angeleitet und motiviert, Beiträge zu leisten. ■

KURZPORTRÄT



Dr. Jessica Wade hat Physik, Chemie und Kunst studiert. Sie lebte in Florenz und nahm dort Unterricht in Kunst und Kunstgeschichte. Dort entdeckte sie Menschen wie Leonardo da Vinci – gleichzeitig Künstler, Architekt und Wissenschaftler. Für ihren Masterkurs kehrte sie zurück zur Wissenschaft, und 2016 erwarb sie ihren Dokortitel. Sodann nahm sie eine 6-monatige Arbeit in der Bildungspolitik an, stellte allerdings fest, dass sie in die Forschung gehört, und ging zurück zum Blackett Laboratory am Imperial College London.

Wissenschaft im Ohr

Ob Comedy, Kultur oder Personalityshow – viele überwiegend junge Hörer lieben Podcasts. Taugen sie auch für die Wissenschaftskommunikation? Benjamin Thompson von „*Nature Podcast*“ sagt: Ja!

Benjamin Thompson ist ein neugieriger Geist. Der promovierte Mikrobiologe ist seit 2017 Host des „*Nature Podcast*“, der zum Wissenschaftsverlag „*Nature Research*“ gehört. „Ich liebe zwei Dinge“, erzählt der 40-jährige Thompson, „die neuesten Themen der Wissenschaft zu erfahren und Geschichten zu erzählen.“ Im Kern beschreibt er damit, was im „*Nature Podcast*“ zusammenfließt. Doch was unterscheidet das Audioformat von den zahlreichen Journalen und Magazinen, die „*Nature Research*“ herausgibt? Also von den digitalen und physischen Publikationen, die man Zeile für Zeile lesen muss? Die Antwort führt – streng wissenschaftlich – zunächst zur Definition.

Abonnierte Dateien

Podcasts sind in der Mediengeschichte noch relativ jung. Obwohl man mit dem Begriff allgemein eher Audioformate assoziiert, können Podcasts auch Videos sein. Denn per Definition handelt es sich um

abonnierte Mediendateien, die man über einen Web-Feed automatisch beziehen kann. Die Speicherung und Verbreitung von Podcasts ist also internetbasiert und unterscheidet sich darin vom klassischen analogen Radio. Der Name „Podcast“, so lautet eine weitverbreitete Erklärung, setzt sich zusammen aus dem englischen „to broadcast“ („senden“) und dem hinteren Teil der Markenbezeichnung „iPod“. Dieser tragbare MP3-Player von Apple galt zur Entstehungszeit von Podcasts Anfang der 2000er-Jahre als gängiges Tool, um selbige zu hören. Eine andere Definition von „Pod“, nämlich das Akronym von „play on demand“ („nach Bedarf hören“), passt ebenfalls ins Bild. Hat man sie abonniert, sind Podcasts jederzeit und überall mit einem geeigneten Gerät wie dem Smartphone oder Tablet hörbar.

Benjamin Thompson, selbst leidenschaftlicher Podcast-Hörer, sieht genau darin einen großen Vorteil des Mediums: „Viele Menschen machen sich einen Podcast an, wenn sie unterwegs sind oder Sport machen.“ Sie füllen also „tote Zeit“ oder Routinen mit Unterhaltung oder Wissen. Letzteres liefert der „*Nature Podcast*“ einmal in der Woche. Die reguläre Sendung beleuchtet die spannendsten Neuigkeiten aus der Wissenschaft. „Unser Produktionsprozess beginnt immer mittwochs“, erzählt der Reporter, „dann sitzen wir in unserer Redaktionskonferenz und besprechen, welche zwei bis drei Themen aus den aktuellen ‚*Nature*‘-Publikationen wir in die Show bringen.“

Wissen destillieren

Die ständige Herausforderung: Wie destilliert man ein mehrseitiges wissenschaftlich formuliertes Paper in eine sechs- bis siebenminütige spannende Geschichte zum Hören? Thompson richtet sich nach seinem Instinkt: „Ich stelle die Fragen, auf die ich selbst gerne Antworten hätte.“ Jedes „News“-Thema beinhaltet Interviews mit Wissenschaftlern rund um den Globus. Um ihre O-Töne weben Thompson und seine Kollegen die Story. Mal geht es um

! PODCAST-TIPPS VON BENJAMIN THOMPSON

- „Fragen Sie sich, wer Ihr Publikum sein soll. An wen möchten Sie sich mit Ihrem Podcast richten? Alle Ihre Geschichten sollten auf Ihre Hörerschaft zugeschnitten sein.“
- „Es gibt bereits Podcasts zu allem. Finden Sie Ihre Nische! Machen Sie das zu Ihrem Thema, was Sie beherrschen, worin Sie sich auskennen und was Ihnen Freude bereitet.“



- „Seien Sie realistisch. Es ist unwahrscheinlich, dass Sie eine Episode pro Tag produzieren können, also versuchen Sie es einmal pro Woche oder einmal im Monat, für den Anfang.“

das mathematische Dreikörperproblem, mal um die Genome von Schmetterlingen – der Themenradius ist so breit wie die Wissenschaft selbst. In der Regel stehen die Forscher gern zur Verfügung, um über ihre Erkenntnisse zu sprechen. Dazu nutzt das „*Nature*“-Team meist das Telefon. In der „*Nature Research*“-Dependance in London hat das Team ein kleines Studio – und die nötige Ruhe für Telefonate in ausreichender Tonqualität. „Nur die Zeitverschiebung bringt uns manchmal in Bedrängnis“, lacht der Show-Host.

Neben der „News“-Sendung gibt es weitere wiederkehrende Formate, etwa die monothematische Diskussionsrunde „Backchat“. Oder die „PastCasts“, die die besten Geschichten hinter den Geschichten aus dem „*Nature*“-Archiv erzählen. Insgesamt sind so seit dem Start 2005 über 600 Folgen zusammengekommen, eine breite Stammhörerschaft ist etabliert. Letzteres bildet die kleine Krux am Einsatz von Podcasts: Ihr Erfolg im Sinne von Reichweite ist schwer messbar. Download-Zahlen geben zum Beispiel nicht wieder, ob die Folgen wirklich komplett gehört werden. Bei „*Nature Research*“ ist der Podcast jedoch fixer Teil des gesamten Outputs und ergänzt die Magazinwelt. „Wir haben das Glück, dass wir uns ganz auf die Qualität guter Storys konzentrieren können“, erzählt Thompson.

Obwohl er erst seit drei Jahren an Bord ist, ist er ein Podcaster durch und durch. Bei seinem vorherigen Arbeitgeber, der „*Microbiology Society*“, kümmerte er sich um den Podcast „*Microbe Talk*“ – eine sehr spezifische Thematik. Doch in der Praxis lernte er einen weiteren Vorteil des Mediums kennen und schätzen: Auf diese Weise könne man die Begeisterung der interviewten Wissenschaftler viel direkter wahrnehmen. „Es ist eine sehr persönliche Angelegenheit – man sendet den Hörern direkt ins Ohr.“ ■

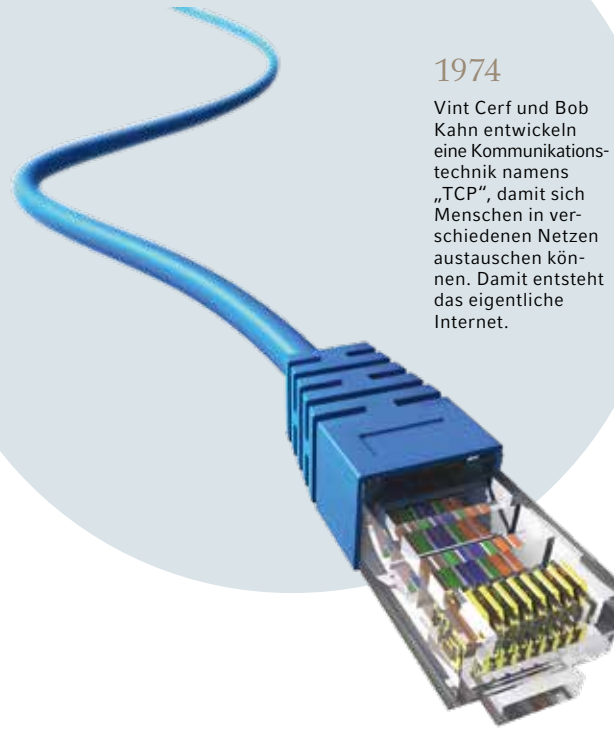
1969

Der Student Charles S. Kline überträgt eine Nachricht von einem Rechner der UCLA in Los Angeles an einen rund 500 Kilometer entfernten Rechner (damals noch wesentlich größer als das Macintosh-Modell aus den 1980er-Jahren unten) am Stanford Research Institute.



1972

Ray Tomlinson bringt die E-Mail in das Netz. Er entscheidet sich für das „@“-Symbol, um die Adressen von verschiedenen Netzen zu kennzeichnen.



1974

Vint Cerf und Bob Kahn entwickeln eine Kommunikationstechnik namens „TCP“, damit sich Menschen in verschiedenen Netzen austauschen können. Damit entsteht das eigentliche Internet.



1989

Der britische Physiker Tim Berners-Lee präsentiert am europäischen Forschungszentrum Cern die Idee des „WWW“ (World Wide Web).



2016

Im Oktober 2016 überschreitet die Zahl der Internetaufrufe über mobile Geräte erstmals die Zahl der Internetnutzer mit Desktop-Geräten.



EXPLORING LIFE

50 Jahre Internet

Von der ersten Nachricht bis zu rund vier Milliarden Internetnutzern weltweit war es ein weiter Weg. Ein Rückblick auf 50 Jahre Internet – und ein kleiner Ausblick.

Nur wenige Monate, nachdem die Astronauten Neil Armstrong und Buzz Aldrin mit der „Apollo 11“ als erste Menschen auf dem Mond landeten, schickte der Student Charles S. Kline von der University of California in Los Angeles eine Nachricht mit dem Text „Login“ von einem Computer zu einem anderen am rund 500 Kilometer nördlich gelegenen Stanford Research Institute – die Geburtsstunde des Internets. „Wir wussten, dass wir eine wichtige neue Technologie entwickeln, von der wir erwarteten, dass sie für einen Teil der Bevölkerung von Nutzen sein würde. Aber wir hatten keine Ahnung,

wie bedeutsam das Ereignis war“, erzählte später der Vorgesetzte von Kline, Leonard Kleinrock.

Zuvor war dieser Nachrichtenaustausch nämlich lediglich zwischen baugleichen Computern mit demselben Betriebssystem möglich. Durch das Netzwerk der Advanced Research Projects Agency (ARPANET), dem Vorläufer des Internets, konnten plötzlich alle Rechner – auch über große Entfernungen – miteinander verbunden werden. „Anfangen mit dieser kurzen Nachricht hat das Internet heute einen unvergleichlichen Siegeszug hinter sich“, erzählt Armin Grunwald, Leiter des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). „Auf dem Mond war seit 1972 kein Mensch mehr – das Internet nutzen hingegen rund vier Milliarden Menschen täglich.“

Ursprünglicher Forschungszweck

Die Erfolgsgeschichte des Internets verlief aber zunächst alles andere als linear. Denn von der ersten übermittelten Nachricht bis zum heutigen Internet mit den bekannten Browsern, Apps und Funktionen war es auch zeitlich ein weiter Weg. Das liegt mit daran, dass das Internet ursprünglich in erster Linie dazu dienen sollte, die Kommunikation zwischen Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt zu vereinfachen.

Auch das amerikanische Verteidigungsministerium hatte in den ersten Jahrzehnten nach der Erfindung seine Finger im Spiel. Es erhoffte sich ein Netzwerk, das auch großflächigen Ausfällen nach feindlichen Angriffen standhalten kann. Doch die Wissenschaftler, die das Internet in den nächsten Jahren weiterentwickeln sollten, schafften es nicht, einen gravierenden Sicherheitsmangel zu beheben: Bis heute gibt es keine eingebauten Sicherheitsfunktionen im Protokoll. „Eigentlich wird erwartet, dass jeder jedem im Netz vertraut“, sagte Grant Blank vom britischen Oxford Internet Institute der Zeitschrift „New Scientist“.

Achtung: Internet

Doch das Vertrauen der Nutzer musste in den folgenden Jahrzehnten leiden. Mit den rasant wachsenden Nutzerzahlen stiegen nicht nur das kommerzielle Interesse, sondern auch die Kriminalität und der Missbrauch. Schon bevor im Jahr 1989 das World Wide Web und wenige Jahre später die ersten Browser die Internetnutzung erheblich vereinfachten, kursierten längst die ersten Computerviren. Und je mehr Nutzer in den kommenden Jahren online gingen – 2002 sind es bereits 500 Millionen –, desto mehr Viren, Würmer, Hackerangriffe und Datenmissbrauch gab es.

„Die Schattenseiten des Internets sind uns heute natürlich viel stärker bewusst“, erklärt Grunwald vom TAB. Gefahrenpotenzial liege in Zukunft zum Beispiel in den Machtpositionen der Tech-Giganten

wie Google®, Facebook® oder Amazon®, die auf Massen von Nutzerdaten sitzen: „Wir sind darauf angewiesen, zu hoffen, dass diese Konzerne ihrer Verantwortung um die Datensicherheit gerecht werden. Hier wurden wir aber bereits in der Vergangenheit enttäuscht. Wichtig sind nationale, aber auch europäische Lösungen.“ Auch die Verlagerung ganzer Branchen ins Digitale birgt Gefahren, so Grunwald: „Schon jetzt gibt es gezielte Angriffsversuche auf wichtige Einrichtungen und Versorgungsnetzwerke. Man mag sich nicht ausmalen, was passiert, wenn die Energieversorgung irgendwann etwa durch einen Hacker-Angriff zum Erliegen kommt.“

Die Gefahren des Internets dürften laut Grunwald allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, welche Vorteile die Menschen durch das Internet haben, die mittlerweile selbstverständlich für sie sind: „Das Internet ist der Traum einer grenzenlosen Freiheit. Menschen auf der ganzen Welt sind miteinander verbunden und haben Zugang zu Wissen und Bildung. Die Welt wird noch weiter zusammenwachsen.“ Tatsächlich werden laut Prognosen unterschiedlicher Quellen für das Jahr 2021 über 100 Millionen weitere Menschen Zugang zum Internet haben. Immer günstigere Technologie und die voranschreitende Verbreitung der Netze verstärken diesen Trend in naher Zukunft. Grunwald: „Dieser Traum von der Welt als ein globales Dorf ist nicht mehr bloß eine Utopie. Nun liegt es an uns, ob und wie wir diesen Traum weiter realisieren.“ ■

MEHR ZUM THEMA



Internet ein Menschenrecht? Über die Hälfte der Menschheit nutzt das Internet – Tendenz: steigend. Der Lebensstandard vieler Länder und Regionen hängt maßgeblich davon ab. „Der Internetzugang ist kein Luxus, sondern ein moralisches Menschenrecht. Jeder sollte unkontrollierten und unzensierten Zugang zu diesem globalen Medium haben“, sagt Dr. Merten Reglitz, Philosoph und Ethiker an der University of Birmingham in einer aktuellen Studie dazu. Sein Team hat untersucht, ob ein Internetzugang eine essenzielle Notwendigkeit für die Menschheit darstellt. Laut Reglitz sei dieser auch eine Voraussetzung, um andere Menschenrechte – vor allem jene auf Meinungs-, Informations- und Versammlungsfreiheit – wahren zu können.

Anders krank

Wenn Frauen einen Herzinfarkt erleiden, wird er oft nicht erkannt. Männer setzen in der Medizin sowohl bei Diagnostik wie auch Therapie die Standards. Warum eigentlich?

Eine Friseurin, 40, klagt während der Arbeit plötzlich über Übelkeit, Brustschmerzen und einen Schweißausbruch. Sie geht auf die Toilette, hofft, es werde danach besser. Der Hausarzt diagnostiziert eine Magenverstimmung. Tage vergehen. Nach einer Blutdruckmessung in einer Apotheke wird in der Herzambulanz einer Klinik ein Herzinfarkt festgestellt. Zwei Wochen sind umsonst verstrichen!

Typisch Frau

Dieses typische Beispiel zeigt: Zum einen neigen selbst die Frauen dazu, ihre eigenen Herzprobleme nicht ernst zu nehmen. Schließlich glauben auch sie, dass ein Herzinfarkt nur mit heftigem Brust-Engegefühl wie bei Männern und einem starken Ausstrahlen in den linken Arm einhergehe. Ferner geht auch das medizinische Personal viel seltener bei Frauen von einem Infarkt aus, weshalb die Notfallbehandlung beim weiblichen Geschlecht oft zu spät beginnt. Untersuchungen zeigen, dass auch Ersthelfer weniger zu einer Herzdruckmassage bei Frauen bereit sind – vermutlich aus Scheu vor einem Berüh-

ren der weiblichen Brust. Die Folge: Es versterben mehr Frauen als Männer nach einem Herzinfarkt.

Die Heilungschancen bei Herzkreislauf-Erkrankungen von Frauen sind laut Statistik nur halb so gut. Im Krankheitsbild manifestieren sich gravierende Unterschiede: Der plötzliche Herztod beim Sport trifft hauptsächlich Männer. Eine stressinduzierte Herzerkrankung, mittlerweile auch bekannt als „Eva-Infarkt“, ist hingegen zu 90 Prozent Frauensache. Fakt ist: Frauen werden anders krank. Autoimmunerkrankungen, Depression, Osteoporose gelten als klassische Frauenkrankheiten. Und auch beim Darmkrebs wurden jüngst geschlechtsspezifische Differenzen entdeckt: Frauen erkranken häufig noch im hohen Alter. Prof. Dr. Thomas Schiedeck, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie e. V., fordert deshalb ein Verschieben der bis dato geltenden gesetzlichen Regelung bei der Darmkrebsvorsorge: Männer müssten tendenziell schon vor dem 50. Lebensjahr zur Koloskopie, Frauen hingegen noch länger als bis zu ihrem 75. Lebensjahr.

„Beschwerden der Frauen entsprechen oft nicht dem, was in den sehr männerbasierten Lehrbüchern steht“, erklärt auch Kardiologin Prof. Dr. Vera Regitz-Zagrosek. Die 66-Jährige gilt als Pionierin, sie hat das bis dato in



Deutschland einzige Institut für Geschlechterforschung in der Medizin initiiert. Das war im Jahr 2003 an der Berliner Charité, zwei Jahre nachdem Schweden das erste europäische Institut für Gendermedizin gegründet hatte. In Deutschland führt die Gendermedizin noch ein Nischendasein. Skandinavische Länder, die Schweiz, aber insbesondere Kanada sowie die Vereinten Nationen sind deutlich weiter. Dort werden etwa Forschungsvorhaben nur genehmigt, wenn sie auch geschlechtsspezifische Unterschiede berücksichtigen.

Männerdomäne Medizin

Das kann lebenswichtig sein. Denn auch bei Medikamenten existiert ein kleiner Unterschied, mit bisweilen großen Folgen. Digoxin, ein weit verbreitetes Mittel gegen Herzschwäche, kann bei Frauen die Herzproblematik noch verstärken. Medikamente gegen Bluthochdruck zeigen bei weiblichen Patienten stärkere Nebenwirkungen. Und das gängige Aspirin wirkt zwar beim Mann prophylaktisch gegen Herzinfarkt,

nicht aber bei Frauen. Das Schlafmittel Zolpidem führt bei Frauen zu einem starken Hangover – sie dürften nur die halbe Dosis einnehmen. Beipackzettel gehen bis heute meist nicht auf die Thematik ein.

Die Gründe sind biologischer (siehe Infokasten unten), aber auch medizinpolitischer Natur: Die Mehrheit der Ärzte ist männlich. In den Leitlinienkomitees, wo Behandlungsstandards festgelegt werden, sind Frauen unterrepräsentiert. Männer dominieren auch die Wissenschaftsgesellschaften, Forschung ist folglich eine Männerdomäne. Kaum verwunderlich, dass in Pharmastudien überwiegend junge männliche Mäuse getestet werden und Medikamente optimal auf junge Männer zugeschnitten sind. Vera Regitz-Zagrosek betont: „Gendermedizin soll keine Frauenmedizin sein.“ Es gehe darum, bessere Wirkstoffe für Männer und Frauen zu entwickeln. ■

! HINTERGRUND

Biologische Unterschiede wie Körpergröße, Fettanteil, Hormone, Enzymstruktur sind ein Grund, warum Arzneimittel von Frauen anders aufgenommen werden. Schon der Weg eines Wirkstoffs durch den Körper bis in die Leber ist bei einer Frau deutlich länger. Außerdem interagieren Wirkstoffe mit den Sexualhormonen – Testosteron beim Mann, Östrogen bei der Frau – unterschiedlich. Auch besteht ein Wechselspiel zwischen biologischen („Sex“) und soziokulturellen Kriterien („Gender“), wie Gifte, Essen, Rauchen, Stress. „In der Regel werden weibliche Zellen mit Umwelteinflüssen besser fertig“, erklärt Gendermedizinerin Vera Regitz-Zagrosek. Sie hätten dank des Doppel-X-Chromosoms in ihren Zellen schützende Prozesse entwickelt, die es auch für Männer in der Medizin zu nutzen gelte.

Speicher, die Geschichte erzählen

Hamburg im Norden Deutschlands ist nicht nur bekannt für Reeperbahn, Hafen und den Prachtboulevard Jungfernstieg, sondern auch für die denkmalgeschützte Speicherstadt aus dem 19. Jahrhundert.



Wasserseitig, aus der Luft
Hamburg-Kulisse samt Teilen
des Hafens, der Speicherstadt
und dem Wahrzeichen der
Stadt, der Elbphilharmonie

Rot schimmernde Backsteinhäuser mit Türmchen, Erkern und grünen Kupferhauben drängeln sich dicht an dicht. Sie erheben sich auf Tausenden Eichenpfählen inmitten des Hamburger Hafens, und wer zwischen ihnen durch kopfsteingepflasterte Gassen spaziert, nimmt den Geruch von geröstetem Kaffee und salzigem Elbwasser wahr. Über dem Kopf kreischen Möwen und erzählen vom nahen Meer. Willkommen in Hamburgs Speicherstadt, dem größten Lagerhauskomplex der Welt! Besucher erwarten zwei Schlösschen in wilhelminischer Pracht, mehrere Ausstellungen sowie Restaurants und Cafés, die sich auf den knarrenden Böden alter Speicher eingerichtet haben.

Die Speicherstadt entstand, nachdem die Hansestadt Mitte des 19. Jahrhunderts ihren Freihandelsstatus verloren hatte und dem Deutschen Zollverein beigetreten war. Weil die Hamburger Tabak, Kaffee, Kakao und Gewürze trotzdem weiterhin zollfrei im Freihafen lagern wollten, errichteten sie himmelhohe Speicher auf zwei Elbinseln. Ungefähr 20.000 Menschen mussten für dieses Projekt umgesiedelt werden. Doch danach galt Hamburg endgültig als Deutschlands „Tor zur Welt“. Seit 1991 steht die Speicherstadt unter Denkmalschutz, 2015 erklärte die UNESCO® sie, zusammen mit dem benachbarten Kontorhausviertel, zum Weltkulturerbe.

Schlösser in der Speicherstadt

Gleich zwei Schlösser befinden sich hier. Das märchenhafte Wasserschlosschen mit dem zierlichen Uhrenturm erhebt sich an der Stelle, an der Wandrahmsfleet und Holländischbrookfleet zusammenfließen. Das Gebäude wurde 1899 im Stil des Backsteinexpressionismus errichtet, und in ihm residierte nicht etwa ein Prinzenpaar, wie man angesichts der Pracht vielleicht vermutet. Die sogenannten Windenwächter lebten hier, die für die Wartung der hydraulischen Speicherwinden zuständig waren. Eine grün lackierte Tür mit Sprossenfenstern führt ins Innere des Gebäudes. Besucher finden sich in einem nostalgischen Laden mit knarrenden Dielen und meterhohen Regalen wieder. Hier, im Teekontor, wird Tee aus aller Welt verkauft. Mehr als 250 Sorten sind im Angebot, und entsprechend duftet es in ▶



Perspektivwechsel
Die Speicherstadt per
Tourenboot entdecken



Rundumsicht
Von der Plaza (r.)
der „Elphi“ (l.) aus die
ganze Stadt im Blick

zahlreichen Geschmacksrichtungen: Karamell, Rooibos, Bergamotte. Die Verkäufer verraten gerne, welche Mischungen sich in den hübschen Tüten mit wohlklingenden Namen befinden. „Elbufer“ zum Beispiel schmeckt nach Pfefferminze, Brombeere, Rosenblüten, Zitrone und Himbeere.

Wer noch nicht genug von kleinen Schlössern hat, begibt sich ein paar Meter weiter zum Fleetschlösschen an der Kreuzung von Brooktorkai und Sankt-Annen-Brücke. Zwischen all den mächtigen Speichern ringsumher und direkt an einer Fußgängerampel gelegen, wirkt das Häuschen mit Spitzdach und gotischen Fenstern wie ein Spielzeug, das ein Kind vergessen hat. Im Inneren des Gebäudes, in dem früher der Zoll seinen Amtssitz hatte, ist ein Café ansässig. Und auch davor kann man gut einen Moment lang verweilen, den Blick auf die Wasserstraße genießen und sich wie die Hausprinzessin oder der Hausprinz fühlen.

Geschichte mit Gruselfaktor

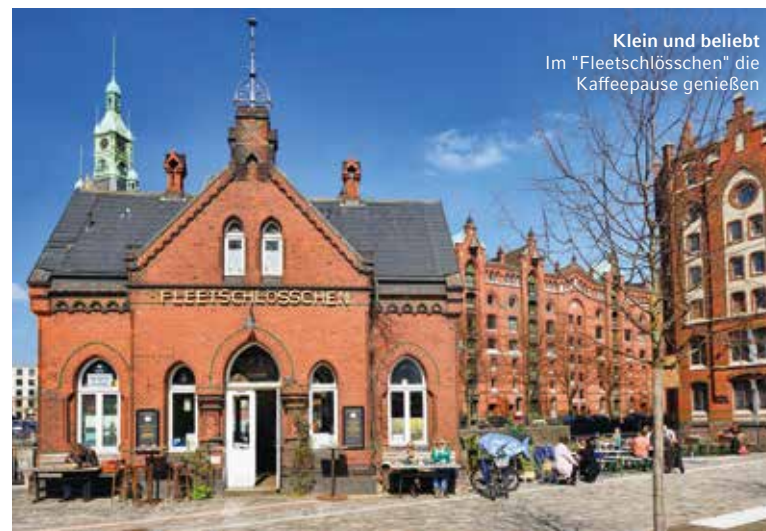
Lange Menschenschlangen haben sich vor dem sogenannten Kulturspeicher am Kehrwieder gebildet und beständigen die Statistiken der Besucherzahlen: Denen zufolge gehören das Gruselkabinett „Dungeon“ und das „Miniatur Wunderland®“ zu den Hauptattraktionen der Speicherstadt. Das „Dungeon“ stellt die Geschichte der Hansestadt mithilfe von Schauspielern dar. Besucher erleben den „Großen Brand“ von 1842, die Hinrichtung des Piraten Störtebeker auf dem Grasbrook im Jahr 1401 oder die Zeit der Pest. Das „Miniatur Wunderland“ hingegen beherbergt die größte digital gesteuerte Modelleisenbahn der Welt. Es gibt 15,2 Kilometer Gleise, 260.000 Figuren, 130.000 Bäume und 1.380 Signale – und sogar 900 Pärchen, die verliebt in der Hansestadt schmusen.

Glitzernd schöne Elbphilharmonie

In unmittelbarer Nähe zur wilhelminischen Pracht der Backsteingotik befindet sich mit der Elbphilharmonie das Herz der Hafencity, des neuen Quartiers zwischen Speicherstadt, Elbe und Mönckebergstraße. Die „Elphi“, so ihr Kosenamen, gilt als neues Wahrzeichen Hamburgs und türmt sich als gläserne Welle auf einem alten Speicher auf, in dem bis in die 1960er-Jahre Kakao, Kaffee und Tee gelagert wurde. In den Abendstunden glitzert sie wie ein Kristall vor einem rosafarbenen Himmel; auch die Stars, die hier auftreten, sind begeistert. „Hinreißend!“, schwärmt die Sopranistin Cecilia Bartoli, die in dem wie ein Weinberg aufgebauten Konzertsaal Rossini und Vivaldi gesungen hat. „Ich werde hoffentlich noch sehr oft nach Hamburg kommen!“

Besonders schön und auch ohne ein Konzertticket erreichbar ist die Aussichtsplattform „Plaza“ an der Nahtstelle zwischen Backsteinspeicher und gläsernem Neubau. Sie führt einmal im Freien um das Gebäude herum, und der Blick von ihr auf den Glockenturm der Sankt-Michaelis-Kirche und die emsigen Kräne im Hamburger Hafen ist unbezahlbar und gratis. Genau wie die

Fahrt dorthin. Sie verläuft durch eine mit Glaspailletten ausgekleidete Röhre auf der einzigen gewölbten Rolltreppe der Welt. Anschließend lassen sich das Konzerthaus und der Blick auf Hamburg vom Wasser aus bewundern. Dafür einfach am Anleger Elbphilharmonie auf die Fähre 72 Richtung Landungsbrücken steigen. Ahoi! ■



Klein und beliebt
Im „Fleetschlösschen“ die
Kaffeepause genießen

! HAMBURG – DIE WIEGE VON EPPENDORF

Eppendorf wurde 1945 in Hamburg gegründet – bis heute Hauptsitz des Unternehmens mit weltweit mehr als 3.600 Mitarbeitern, zehn Produktionsstandorten und Tochtergesellschaften in 26 Ländern. In der Hansestadt sind auch die Eppendorf Liquid Handling GmbH und die Eppendorf Instrumente GmbH ansässig sowie das Logistikzentrum im Rahlstedt und eine der Partnerbrands. In Hamburg-Hummelsbüttel, dem Hauptsitz der Eppendorf Gruppe, tragen ca. 1.000 Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen – wie beispielsweise Entwicklung und Produktion, Service und Marketing oder auch Quality Management und Finance sowie das Personalmanagement – zum globalen Erfolg des Unternehmens bei.

LOS GEHT'S!

Typisch Speicherstadt: Köstliches und Kostbares.

Die Crêperie „Ti Breizh“ befindet sich in einem Kaufmannshaus aus dem Jahre 1700 direkt am Nikolaifleet in der denkmalgeschützten Deichstraße. Im, übersetzt, „Haus der Bretagne“ können Besucher nicht nur süße Crêpes und herzhaft Galettes bestellen, sondern auch Fischsuppe, eingelegte Sardinen oder Salat mit Ziegenkäse. In dem großzügigen Gastraum, der sich über zwei Ebenen erstreckt, finden außerdem regelmäßig Kunstausstellungen statt.

Deichstraße 39,
20459 Hamburg

www.tibreizh.de



1



2

Geröstete Kaffeebohnen duften so nussig-verführerisch, dass kein Zweifel daran besteht: Am Kehrwieder 5 ist die berühmte Speicherstadt Kaffeerösterei Hamburgs ansässig. Sie residiert in dem weitläufigen Raum eines alten Speicherbodens mit rustikalem Eichenboden, in dessen Zentrum sich

Jutesäcke und Kaffeepakete stapeln. Hier kann man wunderbar Spezialitäten – wie Kopi Luwak aus Indonesien – probieren, die im Handel mitunter mehr als 200 Euro pro Kilo kosten.

Kehrwieder 5,
20457 Hamburg

speicherstadt-kaffee.de

Über 27 Meter führt ein „Teppich“ aus Marmor Spaziergänger über die Wilhelminen-Brücke in der Hafencity. Er soll an die Bedeutung der Speicherstadt als Umschlagplatz für orientalische Teppiche erinnern. Nirgendwo sonst in Europa wird mehr mit Teppichen gehandelt als hier: Aneinandergelegt soll die Ware eine Fläche von 16 Fußballfeldern bedecken. Wer sich inspirieren lassen möchte, ist bei „On the Rugs“ richtig: Anna Wahdat, Tochter eines alteingesessenen Hamburger Orientteppichhändlers, zeigt in ihrem Showroom wunderschöne Orient- und Nomadenteppiche.

Am Sandtorkai 26,
20457 Hamburg

www.ontherugs.de



3

Lassen Sie Ihre Sterne leuchten

Vor einigen Monaten erhielt ein befreundeter Doktorand eine unglaubliche Chance, seine Karriere zu fördern. Seine Arbeit an einer Studentenkampagne zur Erhöhung staatlicher Zuschüsse für die Grundlagenforschung führte zu einer Einladung, einen Vortrag in einem Konferenz-Gremium zum Thema „Fürsprache für Gesundheitsforschung“ zu halten. Er hatte somit ein sichtbares Podium, um seine Arbeit vor einem breiten Publikum darzustellen, und er würde auf dem Gebiet führende Persönlichkeiten kennenlernen. In seinem Lebenslauf würde dies gut aussehen. Natürlich habe ich mich für ihn gefreut – er hat es verdient. Gleichzeitig hatte ich gemischte Gefühle. Bei der Kampagne war ich eine ebenbürtige Partnerin, und ich verdiente die gleichen Chancen. Trotz alledem war ich nicht eingeladen worden, und ich wusste nicht, warum.

Vanessa Sung ist Doktorandin an der McGill University in Montreal, Kanada, und Co-Präsidentin der Wissenschafts- und Politikbörse



Bis vor Kurzem hätte ich nichts dagegen unternommen. Ich bin so erzogen worden, hart zu arbeiten und nicht aufzumucken. Gute Arbeit spreche für sich selbst und würde belohnt werden. Dies, gemeinsam mit meiner Schüchternheit, bedeutete, dass ich mich selten in den Vordergrund stellte.

Dann kam letztes Jahr. Meine Langzeitbeziehung ging in die Brüche; um meine Gesundheit stand es nicht gut, und ich hatte Zweifel an den Zielen meiner Karriere. Als sich der Sturm gelegt hatte, war mir klar geworden, dass ich mein Leben selbst in die Hand nehmen musste – und meine eigene Fürsprecherin werde.

Mit Herzklopfen bat ich meinen Kollegen, die Organisatoren darum zu bitten, mich mit einzubeziehen. Gleichzeitig füllte sich mein Kopf mit vorhersehbarem Selbstzweifel. Vielleicht verdiente ich es nicht. Vielleicht war ich zu ehrgeizig. Aber mein Kollege kontaktierte die Organisatoren sofort, und ich wurde umgehend in das Gremium aufgenommen.

Mir wurde klar, dass meine Arbeit keine Anerkennung bekommen würde, wenn ich unsichtbar blieb. Die Idee ist nicht neu, aber als introvertierter Mensch ist dies

mein persönlicher Everest. Die beste Lektion war es, einfach um das zu bitten, was man möchte: für eine Auszeichnung nominiert zu werden; einen Gastvortrag halten zu dürfen; ein Empfehlungsschreiben von jemandem außerhalb ihrer Reichweite. Das Schlimmste, was passieren kann, ist ein „Nein“. Meine Erfahrung bestätigt jedoch, dass die meisten Menschen gern bereit sind, zu helfen.

Ebenfalls fällt es mir mit der Zeit leichter, meine Errungenschaften ins Rampenlicht zu stellen. Vor ein paar Jahren erklärte sich ein Mentor bereit, mir eine Empfehlung zu schreiben, bat mich jedoch um einen Erstentwurf als Startpunkt. Ich zerbrach mir den Kopf. Etwas Nettes über mich selbst zu schreiben war einfach unnatürlich. Mit jedem schmeichelhaften Satz, den ich zu Papier brachte, stieg die Angst, dass mein Mentor meinen Mangel an Bescheidenheit missbilligen könnte. Ich habe nie eine Rückmeldung dazu bekommen, also bin ich mir nicht sicher, was mein Mentor davon hielt.

Trotzdem habe ich eine wichtige Lektion gelernt: Ich kann nicht kontrollieren, was andere Menschen denken, daher kann ich meine Leistungen so gut wie möglich an die Öffentlichkeit bringen. Heutzutage biete ich an, einen Erstentwurf zu verfassen, wenn ich um eine Empfehlung bitte. Ich weiß selbst am besten, wie ich meine

Fähigkeiten für eine bestimmte Bewerbung darstellen kann, und es schadet nicht, es anzubieten.

Ebenso beziehe ich soziale Medien ein, um meine Errungenschaften mit einem breiteren Publikum zu teilen. Zunächst habe ich gezögert – aus Angst, ich könne die Grenze zwischen Eigenwerbung und Angeberei überschreiten. Als ich mich selbst fragte, ob es mich abstößt, wenn andere Wissenschaftler ihre Publikationen, Auszeichnungen, Leistungen und Projekte teilen, war die Antwort ein klares Nein. Im Gegenteil, ihre Selbstdarstellung hat mir dabei geholfen, faszinierende Werke zu entdecken und neue professionelle Verbindungen zu knüpfen. Letztes Jahr zum Beispiel war ich begeistert von zwei jungen Wissenschaftlerinnen, die ihren neuen Podcast auf Twitter vorstellten. Ich habe ihren Beitrag kommentiert und „Wissenschaftspolitik“ als Thema einer Folge vorgeschlagen. Und siehe da: Sie haben mich interviewt! Diese einzigartige Gelegenheit wäre ohne ein wenig Online-Selbstdarstellung auf beiden Seiten nie zustande gekommen.

Ich glaube, für mich selbst einzustehen wird mir immer etwas schwerfallen. Aber ich mache ja auch vieles andere, das unbequem ist: sich gegen Grippe impfen zu lassen und (urg!) ins Fitnessstudio zu gehen. Ich denke, meine Karriere hat's verdient. ■

Science
AAAS

DIE QUELLE 

Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Science“ vervielfältigt, in der dieser Beitrag erstmals am 27. Juli 2018 in der Rubrik „Arbeitsleben“ veröffentlicht wurde.

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



Die Natur in Bildern

Der Fotowettbewerb der „Royal Society of Biology“ 2019 bringt echte Talente der Fotografie hervor. Hier stellen wir Ihnen zwei tierisch gute Gewinnermotive vor.

„Runner up: Young Photographer of the Year“



Lillian Quinn hat eine riesige Zebraherde ins Visier genommen, die das kenianische Maasai-Mara-Nationalreservat durchquert. Die Tiere, die sich einmal im Jahr auf den Weg machen, bleiben dicht zusammen, um sich bei der Flussüberquerung vor Krokodil-Angriffen zu schützen.

Fotografin: Lillian Quinn

Titel: Die Massenflucht

Ort der Aufnahme: Maasai Mara National Reserve, Kenia

„Capturing movement“ ist das Leitmotiv des letztjährigen Fotowettbewerbs der „Royal Society of Biology“. Das Leben auf der Erde verändert sich ständig, und die Fotografen waren dazu aufgerufen, ein Foto der Natur in Bewegung aufzunehmen. Der von Eppendorf unterstützte Wettbewerb hat zwei Alterskategorien: 18 Jahre alt und älter sowie unter 18 Jahre. www.rsb.org.uk/photocomp



„Highly commended: Photographer of the Year“



Schlammpringer verteidigen ihr Territorium und verjagen normalerweise Eindringlinge. Sie sind Amphibienfische, das heißt, sie können das Wasser für längere Zeit verlassen und mehrere Tage außerhalb des Wassers überleben. Sie

atmen durch die feuchte Auskleidung ihres Mundes und ihrer Kehle, daher bevorzugen sie eine hohe Luftfeuchtigkeit und sind oft in schlammigen Mangrovensümpfen anzutreffen.

Fotograf: Sudhir Gaikward

Titel: Revierkampf

Ort der Aufnahme: Sundarban Tiger Reserve, Indien

Online einkaufen!



Kaufen Sie online ein?

Wie wäre es, wenn Sie Ihre Eppendorf Produkte online einkaufen? Jetzt ganz einfach bestellen!

Ihre Vorteile beim Online-Einkauf:

- > Rund um die Uhr verfügbar
- > Lösen Sie bequem Ihr persönliches Eppendorf Angebot ein
- > Profitieren Sie von unseren besonderen Online-Angeboten

Besondere Funktionen:

- > Erhalten Sie Zugang zu Ihren kundenspezifischen Preisen
- > Sparen Sie Zeit durch Quick Orders und Sammelbestellungen
- > Überprüfen Sie schnell & einfach, ob Ihr Wunschartikel verfügbar ist



www.eppendorf.com/eshop

Eppendorf Online Shops sind nicht in jedem Land verfügbar. Kontaktieren Sie bei Rückfragen bitte Ihren lokalen Händler.

