

Off the BENCH

02
19

The Eppendorf – LifeScienceStyle Magazine

FORSCHUNG DER EXTREMEN ART

Ob Weltall oder Tiefsee: Wie Wissenschaftler an abgelegenen Orten ihrer Arbeit nachgehen

GEGEN DEN KREBS

Im Porträt: Molekularbiologe Georg Winter eliminiert fehlgesteuerte Proteine



Dossier Mehr Antrieb durch Neugier

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.

magazine@eppendorf.com



i Liebe Leserin, lieber Leser

Herausforderungen gibt es in der Wissenschaft viele – ob in der Medizin, beim Umweltschutz oder wenn es etwa um die Ernährung der Weltbevölkerung geht. Rund um den Globus wird geforscht, um immer neue Antworten auf die drängendsten Fragen der Menschheit zu liefern.



Triebfeder für diese Bemühungen ist die Neugier. Sie liegt in der Natur des Menschen – dafür sind Kinder das beste Beispiel. Ungebrochen ihr Verlangen, täglich Neues zu entdecken, die Welt verstehen zu lernen. Wissenschaftler kennen das nur zu gut: Auch bei ihnen ist es die Neugier, die sie unermüdlich antreibt, zu forschen, und mit deren Hilfe sie auch Rückschläge überwinden. Wir haben drei Forscher unterschiedlicher Disziplinen gefragt, wie es um ihre ganz persönliche Neugier steht und welche Rolle sie bei ihrer wissenschaftlichen Arbeit spielt. Ihre Antworten finden Sie in unserem neuen Dossier – es widmet sich in dieser Magazin-Ausgabe ganz dem Phänomen Neugier.

Das Dossier ist eine von vielen Neuerungen in „Off the Bench“. Für bessere Orientierung sorgen spitzere Rubriken – und damit eine klarere Zuordnung der Themen. Dafür steht auch die neue Rubrik „Inside Eppendorf“: Kompakt auf acht Seiten finden Sie im Heft ab Seite 25 Produktneuheiten und News von Eppendorf, aber auch mehr Service für Ihre anspruchsvolle Laborarbeit.

An dem beliebten Karriereporträt, das stets unseren Titel geziert hat, halten wir bei aller Erneuerung fest. Sie finden es künftig in der Rubrik „Kluge Köpfe“. In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen Georg Winter vor. Der Molekularbiologe arbeitet unermüdlich daran, Krebs schon an dessen Entstehungsort zu eliminieren. Für seine bahnbrechende Forschungsarbeit wurde der Wiener 2019 mit dem „Eppendorf Award for Young European Investigators“ ausgezeichnet. Ein Erfolg übrigens, den er zum großen Teil auch seiner Neugier zu verdanken hat.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Eva van Pelt
Vorstand Vertrieb, Marketing und Service

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 Forschung der Extreme
Spannende Wissenschaftsprojekte finden auch an fernen Orten statt.
- 10 Keines wie alle
Sand ist gleich Sand? Mitnichten! Unterm 3-D-Mikroskop ist jedes Korn ein Unikat.
- 12 Perfekte Symbiose
Schokolade mit Blumenkohl? Das passt! Beim „Food Pairing“ harmonisieren die Aromen.
- 14 Für mehr Effizienz
Beliebte Denkart „Computational Thinking“ – was es bedeutet, welchen Nutzen es hat.

DOSSIER

- 16 Wissen wollen
Verstehen, lernen, erfinden: Die Neugier ist uns angeboren. Wobei sie uns hilft. – Na, neugierig?

- 20 Antriebsfeder
Drei Forscher berichten von ihrem Wissensdrang.

- 24 Andere Wege gehen
Tipps: Wie Sie Ihre Neugier fördern können.

INSIDE EPPENDORF

- 26 Lücke geschlossen
Neben 15 ml und 50 ml bietet Eppendorf nun auch konische Gefäße für 25 ml Volumen an.
- 28 Unverwechselbar
Händisch oder digital: Wie man seine Laborproben gut lesbar und fehlerfrei beschriftet.
- 30 Lab Lifestyle
Fun Facts aus der Laborwelt – mit Gewinnspiel.
- 32 Kurz gefasst
News aus der Eppendorf-Produktwelt.

KLUGE KÖPFE

- 33 Ran an die Proteine!
Der Wiener Molekularbiologe Georg Winter will Krebs an dessen Entstehungsort bekämpfen.

- 36 Von der Bakterie zum Bild
Talentförderer: Dank Erich Schopf können Bakterien großartige Kunstwerke kreieren.

- 38 Lustig und lehrreich
Anti-Nobelpreis-Erfinder Marc Abrahams über den Sinn schräger Forschung.

EXPLORING LIFE

- 40 Doktor – und was dann?
Wenige Promovenden gründen ein Start-up. Eine Initiative möchte dies nun ändern.
- 42 Samen sammeln
Was passiert, wenn Nutzpflanzen ausgerottet sind? Nichts – wenn ihre Samen gesichert sind.
- 44 Barcelona
Auf den Pfaden des Künstlers Antoni Gaudí.
- 48 Depression erkennen
Gastbeitrag aus dem Magazin „Science“.
- 50 Science Photos
„Photographer of the Year 2019“

- 28 Impressum

Wissenschafts-News

3-D-Druck anstelle von Spenderorganen?
Ein Miniaturherz, hergestellt aus „echten“ Materialien

Herz aus Biotinte

Erstmals ist es an der Universität Tel Aviv einem Forscherteam um den Biotechnologen Tal Dvir gelungen, mithilfe eines 3-D-Druckers ein Herz herzustellen – bestehend aus Gewebe, Blutgefäßen und Kammern.

Das Besondere: die verwendete „Druckertinte“ aus echtem Fettgewebe und Zellen, die zu Hydrogelen verarbeitet werden. Die verwendete „Biotinte“ hat den Vorteil, dass sie vom Körper als autologes Gewebe angenommen werden kann, was die Gefahr der Transplantationsabstoßungen reduzieren könnte. Im nächsten Schritt wollen die Forscher dem Herz das koordinierte Pumpen beibringen, wofür per Druckverfahren

noch kleinere Blutgefäße entwickelt werden müssen. Die Wissenschaftler rechnen damit, dass es noch zehn bis 15 Jahre dauert, bis ein solches Herz – alternativ zur Organspende – tatsächlich einsatzbereit ist.

Derweil arbeitet das Designstudio „Nervous System“ mit den Wissenschaftlern Jordan Miller von der texanischen Rice University und Kelly Stevens von der University of Washington[®] daran, Gefäßnetze für 3 D zu druckende Organe zu entwickeln. Sie konstruierten Gefäßnetze, die Blut oder Luft transportieren könnten, in Form einer Lunge. Diese schaffte es im Mai 2019 auf den Titel des US-Wissenschaftsmagazins „Science“.

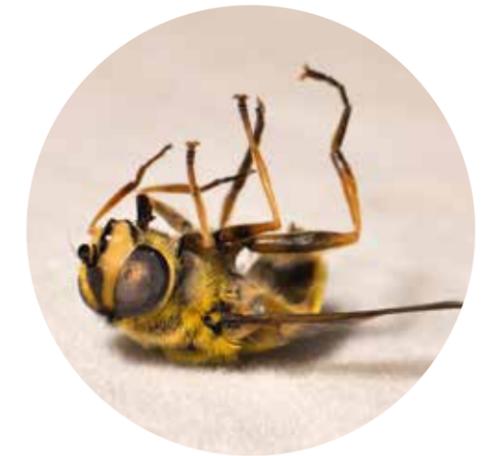


Gedanken übersetzen

Gedankenlesen ist für die Wissenschaft längst nichts Neues mehr. Aber es in verständlicher Form zu verbalisieren ist ein Meilenstein in der Neurobiologie. Forscher der University of California[®] in San Francisco übersetzten mit dem Gehirn-Computer „Interface“ Gedankenströme in gesprochene Sprache. Mittels eines Dekodierers ist das Gerät darauf spezialisiert, kinematische und klangliche Darstellungen zu nutzen, die für das Sprechen erforderlich sind. Dabei werden die Steuerungssignale der Neuronen aus dem Gehirn an einen Vokaltrakt weitergeleitet, der aus Lippen, Zunge und Kehlkopf besteht und zu sprechen beginnt. Zukünftig könnte diese Erfindung das Leben kommunikationseingeschränkter Menschen erheblich erleichtern.

HIV-Virus ausschneiden

US-amerikanische Wissenschaftler haben es geschafft, bei lebenden Mäusen den HIV-Erreger zu entfernen. Das Verfahren basierte auf einer Kombitherapie: Mithilfe von „Laser ART“ injizierten sie den Mäusen ein Mittel, das die Aktivität der HIV-Viren für mehrere Tage einschränkt. In diesem Zeitfenster entfernten sie mit der Gen-Schere „CRISPR/Cas9“ das Virenerbgut aus der DNA der befallenen Zellen. So kommt das Forschungsteam aus Pennsylvania und Nebraska nach eigenen Angaben dem Ziel näher, an Aids erkrankte Menschen zu heilen.



100

Jahre dauert es, bis alle Insekten ausgestorben sind, so das australische Forscherteam um den Umweltwissenschaftler Francisco Sánchez-Bayo. Es errechnete dies aufgrund der Hypothese, dass die Insektenmasse jährlich weiterhin um 2,5 Prozent abnimmt. Die Folgen wären verheerend für Mensch, Tier und Umwelt.

Kreativität kennt kein Alter

Sind wir in jüngeren Jahren tatsächlich kreativer? Forscher der Ohio State University[®] und der University of Chicago kommen zu einem anderen Ergebnis. In einer Studie unterscheiden sie zwei Gruppen kreativer Menschen. Einfallreiche Personen ab 50 Jahren nennen sie „Experimental Innovators“. Die nutzen ihren großen Erfahrungsschatz und die „Trial and Error“-Methode. Anders die „Conceptual Innovators“ mit Mitte 20, denen ihre jugendliche Unbekümmertheit auf die Sprünge verhilft. Die Erkenntnisse der Studie beruhen auf einer umfassenden Analyse der 31 angesehensten Nobelpreisträger aus dem Bereich Wirtschaft.

Bis an die Grenzen

Nur rund 4 Prozent der Landmasse der Erde sind für uns Menschen bewohnbar, doch im Dienst der Wissenschaft stoßen Forschende häufig bis an die entlegensten Ecken der Welt und sogar bis ins Weltall vor. Vier Projekte zeigen, wie es sich dort arbeiten und aushalten lässt.

! Allein im ewigen Eis

Seit nunmehr zehn Jahren ragen die Pfähle der „Neumayer-Station III“ aus dem Eis der Atka-Bucht. Hier, am Rand der Antarktis, bestimmen Dunkelheit, Temperaturen von bis zu minus 47 Grad Celsius und orkanartige Böen den Alltag der neun Forschenden des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) aus Bremerhaven, die sich auf der „Neumayer III“ aufhalten. Sie widmen sich unter anderem der Atmosphärenchemie, Geophysik und der Meteorologie. Die Antarktis bietet hier die perfekten Bedingungen für die Forschung. Doch

nicht nur die Witterung, auch die Einsamkeit können gefährlich werden. „Die Isolation, dazu die achtwöchige Dunkelheit der Polarnacht im antarktischen Winter und die Monotonie des Alltags bedeuten enormen Stress für die Psyche“, so Tim Heitland. Der Mediziner verbrachte als Stationsleiter 14 Monate auf der Station. Die außergewöhnliche psychische und körperliche Belastungssituation der Isolation untersuchte Heitland in einer Studie, die wichtige Aufschlüsse für die Weltraummedizin geben soll.

! Das letzte Labor seiner Art

Im seichten Wasser vor der Küste Floridas liegt seit 1986 die „Aquarius Reef Base“. Nachdem in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zahlreiche Unterwasserhabitate ins Meer gelassen wurden, ist die „Aquarius“-Station das letzte noch aktive Forschungslabor. „Die laufenden Kosten für Wartung und Betrieb sind immens. Vor zwei Jahren wurde zum Beispiel die Lebenserhaltungsboje der Plattform beschädigt – die Reparatur war enorm anspruchsvoll“, sagt die Laborbetreiberin, die Meeresbiologin Heather Bracken-Grissom von der

Florida International University. Doch der Aufwand lohnt sich für die wissenschaftlichen Erkenntnisse unter Wasser: „Wir sammeln gerade Proben von Meeressand für eine Bestandsaufnahme der Lebewesen darin. Für solche Missionen eignet sich die ‚Aquarius‘ wunderbar!“ Auf 37 Quadratmetern ist hier Platz für bis zu sechs Personen. Während der meist zehntägigen Mission bleiben die Wissenschaftler dauerhaft in der Station. „Du lebst hier buchstäblich unter Wasser“, so Bracken-Grissom und fragt: „Was gibt es Cooler?“



! Mikrobien im Weltall

Gibt es Leben auf anderen Planeten? Im Fokus der modernen Wissenschaften steht bei dieser Frage insbesondere unser Nachbarplanet Mars. Während der Mars-Rover „Curiosity“ auf der Mars-Oberfläche herumtourt und nach Lebenszeichen sucht, hat sich ein Forscherteam des Projekts BIOMEX für einen anderen Weg entschieden: Es untersucht Mikrobien im Weltall. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hatte im Jahr 2014 Bakterien, Algen, Flechten und Pilze auf einer Außenplattform der Internationalen Raumstation (ISS) angesiedelt. Das Fazit nach 533 Tagen: „Einige der Organismen und Biomo-

leküle haben im offenen Weltraum eine enorme Strahlungsresistenz gezeigt und kehrten tatsächlich als ‚Überlebende‘ aus dem All zur Erde zurück“, zeigt sich Dr. Jean-Pierre Paul de Vera vom DLR®-Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof beeindruckt. „Wir haben unter anderem Archäen – also einzellige Mikroorganismen, wie es sie auf der Erde seit über dreieinhalb Milliarden Jahren im salzigen Meerwasser gibt – untersucht.“ Solche Einzeller wären demnach wahrscheinliche Kandidaten für Lebensformen, deren Existenz auch auf dem Mars vorstellbar wäre. „Das bedeutet freilich noch lange nicht, dass Leben auch wirklich auf dem Mars vorkommt“, schränkt de Vera ein. „Aber die Suche danach ist nun mehr denn je die stärkste Triebfeder für die nächste Generation von Raumfahrtmissionen zum Mars.“

! In luftigen Höhen

Hoch über den Wolken in den Berner Alpen ist nicht nur die Aussicht überragend, sondern auch die Forschung. Jüngst wurde die „Hochalpine Forschungsstation Jungfrau-joch®“ von der „Plattform Chemistry“ der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz als „Chemical Landmark 2019“, wegweisende und historische Forschungsstätte, geehrt. Aber was genau wird hier, 3.450 Meter über dem Meeresspiegel, erforscht? „Die Station ist prädestiniert für die Untersuchung der Atmosphäre“, erklärt Prof. Markus Leuenberger, Direktor der

Forschungsstation. Aktuelle Projekte berechnen den durch den Menschen emittierten CO₂-Anteil in der Atmosphäre, der Landbiosphäre und dem Ozean. Überlebenswichtige Erkenntnisse also. Doch die exponierte Lage bringt auch unmittelbare Gefahren für die Forschenden mit sich. So ist die Station ganzjährig extremen Witterungsverhältnissen ausgesetzt. Leuenberger: „Schneefall ist hier bei einer mittleren Jahrestemperatur von minus 7,2 Grad Celsius das ganze Jahr über möglich. Dazu kommen starke Windböen mit weit über 200 Kilometern pro Stunde und natürlich der geringe Luftdruck, der schnell zu Atemnot führt.“ Der Zustrom an Wissenschaftlern ist dennoch enorm. „Wir sprechen hier von einer Größenordnung von bis zu 1.000 Übernachtungen im Jahr“, so Leuenberger. Auf dem Jungfrau-joch haben die Forschenden ihr perfektes Extrem gefunden.



Einzigartig

Unter dem Mikroskop entdeckt Biologe Gary Greenberg die Welt jeden Tag neu. Sein liebstes Objekt: Sand.

Gary Greenberg mistete sein Büro aus, als ihm ein Döschen voll Sand in die Hände fiel. Sein Bruder David hatte es ihm aus Maui ins klirrend-kalte Philadelphia geschickt. Dort war Gary damit beschäftigt, herkömmliche Mikroskope mit speziellen Vorrichtungen auf 3-D-Standard aufzurüsten. Wie würden die Sandkörner wohl vergrößert aussehen?, schoss es Gary durch den Kopf.

Was er durch das Okular erblickte, erstaunte ihn. Wie konnte jedes einzelne Korn so individuell sein, so bunt, so schön – und so verschieden davon, was wir auf den ersten Blick als Sand erfassen? Als Wissenschaftler gab er sich nicht mit einer Probe zufrieden und bat einen Freund, ihm Sand von den Virgin Islands zu schicken. Auch dieser war verblüffend anders. Mit jedem Körnchen mehr erkannte Greenberg, dass selbst banale Dinge außergewöhnliche Geheimnisse bergen – die sich allerdings gut verstecken. „Da war es um mich geschehen“, erzählt Greenberg, „fortan sammelte ich über Bekannte Sand von überallher und begann, die kleinen Juwelen vergrößert zu fotografieren.“

Sand aus aller Welt – und vom Mond

Für Greenberg sind die rein physikalisch betrachteten losen Sedimente mit einer Korngröße zwischen 0,063 und 2 Millimetern einzigartige Preziosen. Sie entstehen, wenn Gesteine physikalisch oder chemisch verwittern, und kommen in verschiedenem Ausmaß auf der gesamten Erdoberfläche vor. So lag bei Greenberg mittlerweile auch Sand von Japan bis Belgien auf dem Objektträger.

Am meisten fasziniert den Naturwissenschaftler allerdings ein Exemplar aus noch weiterer Ferne: Mondsand, gesammelt von der NASA® bei ihren „Apollo“-Missionen. Durch Greenbergs Buch über Sand war die

Raumfahrtbehörde auf ihn aufmerksam geworden und übergab ihm Proben; später erhielt er auch ein Stipendium, um den lunaren Sand zu fotografieren. Letzterer besteht zwar aus denselben Mineralien wie die Erdkruste, sieht aber vollkommen anders aus. Nämlich dunkler, wie schimmerndes Metall, statt gläsern und edelsteinartig wie die meisten irdischen Sandarten. Der Unterschied basiert auf der Entstehung: „Die Mondoberfläche wird ständig von Meteoriten und Mikrometeoriten bombardiert“, erklärt Greenberg. „Statt wie auf der Erde durch Wasser und Wind entwickelt sich Sand hier durch die Hitze und den Druck dieser Kollisionen.“

Mikroskopische Verbesserungen

Doch auch auf der Erde gibt's genug zu entdecken, Geheimnisse und Gesetze der Natur zu erforschen. Schon lange vor dem Sand hat Greenberg den präziseren Blick auf die Dinge gesucht. In den Achtzigerjahren, als Assistant Professor an der University of Southern California®, untersuchte er anhand von Gewebe die Entstehung von Geburtsdefekten. Dabei vermisste er die notwendige Tiefe der vorhandenen Mikroskope mit ihren „nur“ zweidimensionalen Bildern. Er begann an ihrem Beleuchtungssystem zu experimentieren und veränderte den Winkel des Lichts, das auf die Probe fällt. Die Tiefenschärfe nahm dramatisch zu.

Mit dieser Entdeckung setzte Greenberg die Entwicklung seiner eigenen 3-D-Mikroskope in Gang, für die er heute 20 US-Patente hält. Seine Firma „Edge-3D“ rüstet Industrie und Forschung mit den Geräten aus, die unter anderem in der Neurowissenschaft, Geologie oder Pathologie Anwendung finden. Auch hier lüften sie Geheimnisse, die direkt vor der eigenen Nase liegen. Wenn man genau hinschaut. ■



Einer wie keiner
Mit dem 3-D-Mikroskop sichtbar: Kein Sandkorn gleicht dem anderen

Interview

Herr Dr. Greenberg, warum sollte man sich Sand unter einem Ihrer 3-D-Mikroskope anschauen?

Greenberg: Konventionelle Mikroskope liefern nur 2-D-Bilder mit einer sehr begrenzten Tiefenschärfe. Bei ihnen ist jeweils immer nur ein kleiner Abschnitt der Probe im Fokus. 3-D-Mikroskope fotografieren eine Serie von Bildern mit verschiedenen Fokusebenen. Eine Software setzt die Einzelaufnahmen dann zu einem Bild zusammen, in dem alles im Fokus liegt. Auf dem Bildschirm kann man sich das dann in 3 D anschauen.

Ist das auch in anderen Bereichen von Vorteil?

Greenberg: Ja, überall dort, wo Objekte untersucht werden, die von Haus aus dick und komplex sind. In der Neurobiologie, Entwicklungsbiologie, Pflanzenbiologie, der Geologie, bei Biopsien und für lebende Zellgewebekulturen sind 3-D-Geräte besonders nützlich.

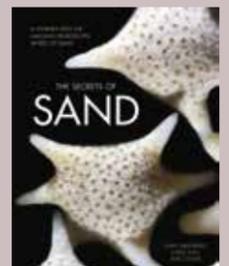
Warum?

Greenberg: Man kann mit ihnen Fehler und Fehlinterpretationen reduzieren. Für 2-D-Mikroskope werden Proben meist in Fünf-Mikron-Sektionen aufbereitet. Das ist jedoch problematisch, da beispielsweise die durchschnittliche Zelle zwischen 10 und 30 Mikron groß ist. Untersucht man also nur Ausschnitte, werden Ergebnisse möglicherweise missinterpretiert.

! BUCH-EMPFEHLUNG

„The Secrets of Sand“

Eine neue Seite der Welt zeigt das Buch von Gary Greenberg, Carol Kiely und Kate Clover. Die mikroskopischen Aufnahmen von Sand von der Erde bis zum Mond vermitteln nicht nur unentdeckte Schönheit, sondern auch viel Wissen über unseren Planeten.



„The Secrets of Sand. A Journey into the Amazing Microscopic World of Sand“, 128 Seiten, Voyager Press, ca. 18,99 Euro

Harmonie mal etwas anders

Muscheln und Melone, Kaffee und Karotte, Blauschimmelkäse und Schokolade: Wer nach dem Prinzip „Food Pairing“ kocht, kombiniert Lebensmittel, die gleiche Aromen teilen. Das Geheimrezept für umwerfenden Geschmack?

Stellen Sie sich einen Sommersalat vor: Gurke, Olivenöl, Leinsamen, Lachs...“ Prof. Dr. Thomas Vilgis schickt uns auf eine gedankliche Geschmacksreise. „All diese Zutaten haben grün-grasig-gurkige Aromen – das ergibt einen wunderbar harmonischen Salat!“ In diesem imaginären Gericht steckt die Kernidee des kulinarischen Konzepts „Food Pairing“. Die These: Zutaten passen besonders gut zusammen, wenn sie sich in wesentlichen Aromen gleichen. Thomas Vilgis, Physiker am Mainzer Max-Planck-Institut[®] für Polymerforschung, hat sich eingehend mit dem Trend beschäftigt, dessen Ursprung im Jahr 1992 liegt.

Heston Blumenthal, britischer Sternekoch, experimentierte seinerzeit in seinem Restaurant „The Fat Duck“ damit, wie sich Lebensmittel am besten kombinieren lassen. Sein Versuchsobjekt: Kaviar. Er folgte seiner Intuition und kostete ihn in Verbindung mit weißer Schokolade – eigentlich ein ziemlicher Gegensatz! Doch das Geschmackserlebnis erzählte etwas ganz anderes. Der salzige Kaviar ergänzt sich vorzüglich mit der fettigen Süße der Schokolade. Eine Antwort blieb das Experiment Blumenthal allerdings schuldig: Warum passt zusammen, was zusammenpasst? Gibt es ein Muster, eine Systematik?

Ungefähr zur selben Zeit beschäftigt François Benzi der Duft von Jasmin. Sind darin nicht Noten von Leber zu erschnuppeln? Die Entdeckung lässt ihm keine Ruhe, bis er eine Leberpastete kocht und Jasminblüten einarbeitet. Geschmacklich ein Volltreffer! Der Parfümeur und Lebensmitteltechniker arbeitete damals für einen Aromen- und Duftstoffhersteller und verfügte über das nötige Rüstzeug, um die ungewöhnliche Paarung zu untersuchen. Über seinen Arbeitgeber erreicht ihn schließlich auch eine Anfrage aus Großbritannien, in der es um Kaviar und Schokolade geht. So finden Blumenthal und Benzi zusammen und analysieren fortan verschiedenste Zutaten und Paarungen, bis sie ihre Hypothese als gesichert sehen. Das Prinzip „Food Pairing“ ist geboren.

Harmonie vs. Kontrast

Die Basis des Konzepts bildet der Abgleich von Aromen. In dieser Hinsicht sind sich Lebensmittel allerdings grüner, als man meint. Ein beliebiges Beispiel: Erdbeeren und Seelachs. In beiden stecken Fettsäuren, die während der Reife beziehungsweise des Wachstums entstehen; in der Erdbeere in der Zellmembran, im Lachs in den Muskelproteinen. „Aus diesen Fettanteilen bilden sich dann identische Aromen“, erläutert Physiker Thomas Vilgis. „Da jedes Lebensmittel Fettanteile hat, hat man also immer einen Überlapp von einigen Molekülen.“ Passt demnach also doch alles zu allem?

Laut Vilgis gibt es Unterschiede – sie liegen aber nicht in der Harmonie, sondern im Kontrast. „Die Erdbeere fügt der Paarung etwas hinzu, was der Fisch nicht hat: nämlich Fruchtaromen und Karamellstoffe“, schildert der Forscher. Für ihn ist diese Ergänzung der Schlüssel zu einer spannenden Küche – so beschreibt er’s in seinem Buch „Foodpairing: Harmonie und Kontrast“.

Zum eingangs erwähnten Sommersalat hat er daher auch noch etwas hinzuzufügen: „Hier fehlt völlig der Kontrast. Nach drei Löffeln wissen Sie, wie der vierte schmeckt.“ Wer Food Pairing betreibt, kocht also nicht automatisch interessant.

Auf die Nuance kommt’s an

Vilgis plädiert dafür, sich zunächst auf den Geschmack zu konzentrieren. Im Prinzip also auf die sechs Qualitäten, die unsere

Zunge erkennt: süß, sauer, salzig, bitter, umami (herzhaft) und fettig. Kombiniert man hier nicht ausgewogen, kann auch die nach chemischen Maßstäben beste Paarung von Aromen nichts mehr retten. Daneben entscheiden auch Menge und Darreichungsform darüber, ob eine Kombination als gelungen gilt. Berühmtes Beispiel ist der Spritzer Zitronen zum Fisch – in einem See aus Zitronensaft kippt das Verhältnis.

Man kann über Blumenthals und Benzis Konzept streiten – aus der Kulinarik ist es nicht mehr wegzudenken. Die Systemgastronomie-Kette „Vapiano“ zum Beispiel lockte erst Anfang des Jahres mit Foodpairing-Specials. Thomas Vilgis jedenfalls freut sich über mehr Offenheit in der Küche. Er selbst experimentiert derzeit mit Harzer Käse und Früchten. Er isst mutig. ■

**In Kombination
schmackhaft**
Dunkle Schokolade, Birne,
Tintenfisch und getrocknete
Kamillenblüten



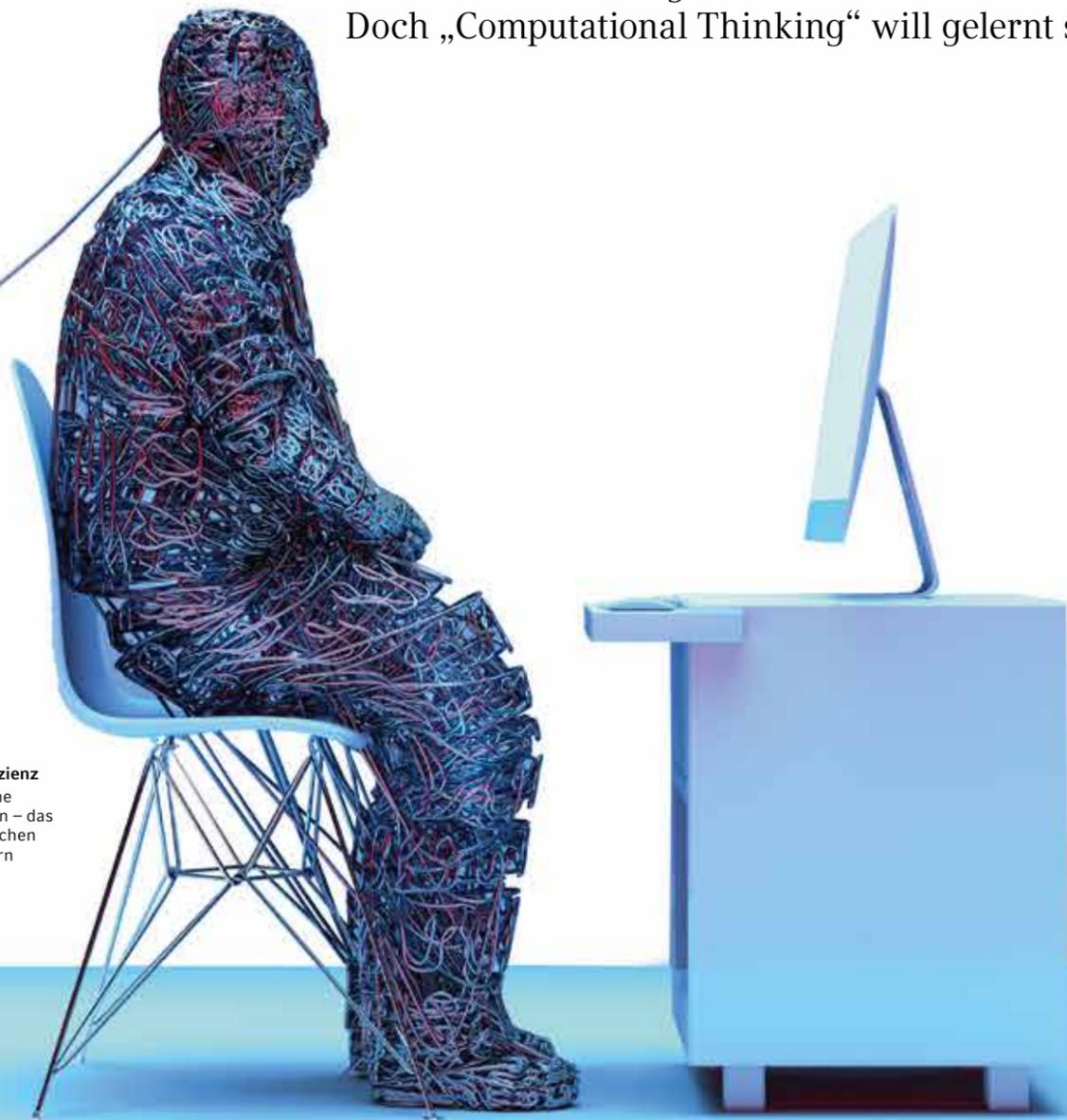
UND MORGEN?

Der Geschmack von Big Data

In der Natur sind rund 10.000 Aromastoffe bekannt. Für mögliche Paarungen ist das eine überwältigende Ausgangslage. Und ein Sprungbrett für die Tech-Branche. Kluge Köpfe kombinieren das Prinzip „Food Pairing“ mit der Systematisierung großer Datenmengen. Wichtigste Zutat: künstliche Intelligenz. So hat die belgische Firma Foodpairing NV eine der weltweit größten nach Aromen sortierten Lebensmitteldatenbanken erstellt. Gesteuert über einen Algorithmus entstehen hier Zutatenpaarungen und sogar ganze Rezepte für Gastronomie und Industrie. Gemeinsam mit dem Magazin „Bon Appétit“ kreierte IBM[®] mit seiner künstlichen Intelligenz Watson eine App. Für sie wertete der Supercomputer 9.000 Rezepte des „Bon Appétit“-Bestands aus, um Muster zu ermitteln und Kombinationen zu empfehlen. Werden Computer also bald Köche ersetzen? „Je nachdem wie lernfähig sie irgendwann sind“, sagt Thomas Vilgis. Das Beste aber bleibt erst mal den Menschen vorbehalten: essen.

Denken in Algorithmen

Computer können nur das, was wir ihnen beibringen. Und was können wir von ihnen lernen? Effizienter Aufgaben zu lösen, zum Beispiel. Doch „Computational Thinking“ will gelernt sein.



Für mehr Effizienz
Aufgaben ohne Umwege lösen – das können Menschen von Computern lernen

Wenn Kleinkinder nur einmal das gezeichnete Bild eines Feuerwehrautos sehen, erkennen sie umgehend auch ein echtes Feuerwehrauto auf der Straße. Vom gezeichneten Bild über die Sprache zum originalen Gegenstand und wieder zurück zur Sprache – das erfordert eine enorme Transferleistung, für die Computer erst mit sehr vielen Informationen gefüttert werden müssten. Dann aber sind sie in der Lage, Erstaunliches zu leisten: Erstmals hat es eine Computersoftware geschafft, bei Pokerpartien mit mehr als einem Gegner häufiger zu gewinnen als ihre menschlichen Spieler. All in!

“

„Rechnerisches Denken“ bedeutet nicht, dass Menschen wie Computer denken sollten.“

Jeanette Wing, Informatikerin

Für seine Überlegenheit wurde „Pluribus“ von Wissenschaftlern der Carnegie Mellon University® im US-amerikanischen Pittsburgh mit Millionen Spielzügen gefüttert – in der Poker-Variante „No Limit Texas Hold'em“ gelang dem Programm schließlich der Durchbruch, der als Meilenstein in der Entwicklung von künstlicher Intelligenz (KI) bezeichnet wird. „Pluribus“ lernte also von Menschen anhand von Algorithmen, wie er bestimmte Aufgaben zu lösen hat. Doch funktioniert das auch umgekehrt? Können Menschen wie Computer eine effizientere Art des Denkens erlernen und davon profitieren?

Schritt für Schritt zur Lösung

Es ist wohl die Kombination aus Computer und menschlicher Intelligenz, die zur zielorientierten Lösung von Problemen beitragen kann. „Computational Thinking“ – häu-

fig beschrieben als „Informatisches Denken“ – ist hierfür das entscheidende Werkzeug. „Es bedeutet, dass Informationen gesammelt, sortiert, in eine Ordnung gebracht und verglichen, aus ihnen Muster erstellt, diese vereinfacht und in Algorithmen umgewandelt werden“, erklärt Wolfgang Müller, Scientific Director und Leiter der HITS-Gruppe Scientific Databases and Visualization am Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS). Eine Vorgehensweise, mit der Informatiker eine Aufgabenstellung entwickeln und in ein Computerprogramm übertragen, das Schritt für Schritt zur Lösung führt. Diese Art des Denkens läuft immer nach demselben Schema ab; es kann sogar eine Hilfe bei alltäglichen Problemen sein.

Einen eigenen Algorithmus finden

Müller erläutert dies an folgendem Beispiel: Bei einer Party stehen Getränkeflaschen in mehreren Reihen auf dem Tisch. Die vorderste Reihe steht nahe an der Tischkante und droht herunterzufallen. Was tun? Der Gastgeber kann jede einzelne Flasche in jeder Reihe etwas weiter nach hinten rücken. Geringer wäre sein Aufwand, würde er nur die Flaschen der vordersten Reihe nach hinten stellen, also die erste Reihe zur letzten macht. Die anderen Flaschen könnten dann bleiben, wo sie sind.

Der Aufwand pro Flasche – sie zu greifen, zu bewegen und wieder abzustellen – ist bei beiden Lösungen gleich. Doch bei der zweiten Lösung ist der Gesamtaufwand deutlich geringer. Mathematisch ausgedrückt: Der Gastgeber hat einen Algorithmus entwickelt – einen effizienten Weg, mit konkreten Handlungsanweisungen eine Aufgabe in mehreren Schritten zu lösen. Daher wird „Computational Thinking“ auch als „algorithmisches Denken“ bezeichnet.

Ob der Gastgeber aus dem obigen Beispiel gleich auf die Idee kommt, die vorderen Flaschen als hintere Reihe zu gruppieren, ist fraglich. „Computational Thinking“ muss erlernt werden – im Idealfall schon in der Grundschule, fordert die Informatikprofessorin Jeanette Wing von der Columbia Universität in New York, die als Verfechterin des „Computational Thinking“ gilt.

„Informatisches Denken stellt eine universell einsetzbare Haltung und Fähigkeit dar, die alle lernen und nutzen sollten, nicht nur Informatiker“, forderte sie schon frühzeitig in einem Beitrag in der Fachzeitschrift „Communications of the ACM“.

Doch Jeanette Wing räumt auch gleich mit einer Fehlinterpretation auf: „Computational Thinking“ bedeute nicht, dass Menschen wie Computer denken sollten – sie beurteilt deren Fähigkeiten nämlich sehr kritisch. Bei einem Vortrag, den sie anlässlich der Eröffnung des Heidelberger Instituts für Theoretische Studien (HITS) hielt, sagte Wing: „Computer sind ausdruckslos und langweilig; Menschen sind intelligent und einfallreich.“

! INFO-BOX

„Computational Thinking“ in fünf Schritten

- 1. Dekomposition:** Eine komplexe Aufgabe wird in Einzelteile zerlegt.
- 2. Mustererkennung:** Die Einzelteile werden verglichen, und es wird nach ihren Beziehungen zueinander und nach Mustern gesucht.
- 3. Abstrahierung:** Die gefundenen Muster werden auf Allgemeingültigkeit untersucht.
- 4. Generalisierung:** Die Aufgabe wird in einzelnen Schritten, Algorithmen, abgearbeitet.
- 5. Evaluation:** Die Ergebnisse werden in Bezug auf Umfang und Zeitaufwand überprüft.

Die Faszination des Unbekannten

Kindern hilft Neugier, die Welt besser zu verstehen, später hilft sie beim erfolgreichen Lernen. In Wirtschaft und Wissenschaft treibt sie Innovationen voran.



Das Geheimnis seines Erfolgs erklärte Albert Einstein so: „Ich habe keine besondere Begabung, sondern bin nur leidenschaftlich neugierig.“ Was der Physik-Nobelpreisträger als „Urquell aller technischen Errungenschaften“ pries, wurde zuvor jahrhundertlang als Sünde verteufelt. Der römische Philosoph Augustinus zählte die Neugier zu den größten Lastern, in der biblischen Schöpfungsgeschichte vertrieb Evas Neugier auf die verbotene Frucht den Menschen sogar aus dem Paradies.

Der Blick durchs Schlüsselloch

Keine Frage: Neugier birgt Risiken. Wie schnell entdeckt man Verbotenes beim heimlichen Blick durchs Schlüsselloch? Kindern ist das einerlei, denn ihnen ist die Neugier angeboren. Sie fühlen sich von neuen Orten, Menschen und Dingen magisch angezogen. „Babys lernen in den ersten drei Monaten mehr als ein/e Studierende/r in vier Jahren“, schreibt Alison Gopnik, Professorin für Psychologie an der Berkeley University in Kalifornien, in ihrem bekannten Werk „Forscher- ▶

geist in Windeln“ („The Scientist in the Crib“). Was Kinder im Alter von zwei Jahren bereits spüren, ahnen und wahrnehmen, zeige die erstaunliche Präzision, mit der sich das Wunderwerk Gehirn die Welt erobert. Und Eltern, deren Kind gerade die hundertste „Wahrum?“-Frage gestellt hat, können sich mit der Gewissheit trösten: Wer nicht fragt, bleibt dumm.

Zwar lässt die kindliche Neugier im Laufe der Zeit nach, dennoch spricht vieles dafür, die Wissbegierde von Heranwachsenden zu fördern. Denn Neugier bringt dem Menschen besonders in der Wissensgesellschaft viele Vorteile. Eine Metastudie von Psychologen aus Großbritannien und der Schweiz belegt, dass Neugier und Gewissenhaftigkeit für den Erfolg von Studierenden genauso wichtig sind wie Intelligenz. So hatten junge Leute, die sich selbst als „neugierig“ bezeichneten, selbst mit einem niedrigeren Intelligenzquotienten ähnlich gute Noten wie ihre klügeren Kommilitonen. „Lehrer haben die einzigartige Gelegenheit, die Neugier ihrer Schüler zu wecken und sie zu engagierten, unabhängigen Lernen-

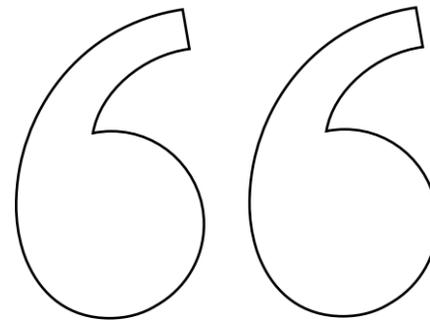
den zu machen. Das ist ungemein wichtig“, folgert die Neugier-Forscherin Sophie von Stumm von der University of York.

Erfolgsereignis fürs Gehirn

Dass Neugier beim Lernen hilft, bestätigt auch eine Studie des Neuropsychologen Michael Gruber. Er legte seinen Probanden an der University of California® in Davis Quizfragen vor. Während sie nach Antworten suchten, zeichnete ein funktioneller Magnetresonanztomograf die Hirnaktivität der Probanden auf. Das Ergebnis: Je gespannter die Teilnehmer auf eine bestimmte Antwort gewesen waren, desto besser erinnerten sie sich später daran. „Befriedigte Neugier verschafft dem Gehirn ein Erfolgserlebnis“, folgert Gruber. Letztlich macht Neugier sogar klüger. Denn die Gehirne der Probanden nahmen im Zustand der Neugier sogar beiläufig aufgeschnappte Informationen besser auf.

Recruiter achten auf Neugier

Auch im Berufsleben zahlen sich Weltoffenheit und Wissensdurst aus. Denn letztlich bestimmt die



*Erkunden, Forschen
und Entdecken wird
Teil der Unternehmens-
kultur werden.“*

Carl Naughton, Linguist

Neugier der Mitarbeiter über die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens. Bei den Top-Eigenschaften, die Firmen bei ihren Mitarbeitern suchen, rangiert die Neugier im Ranking des Employer-Branding-Spezialisten Universum aus Stockholm auf Platz fünf. Recruitern in Unternehmen rät die Psychologin von Stumm deshalb, auf die Neugier von Kandidaten zu achten.

Solche zu finden ist gar nicht mal so leicht. Zwar ist ein gewisses Maß an Neugier allen Menschen in die Wiege gelegt worden, dennoch ist sie unterschiedlich verteilt. Woran liegt das? Anhaltspunkte liefern Zwillingsstudien, denen zufolge die Gene für knapp 60 bis 70 Prozent der Neugier verantwortlich sind.

Freiräume für Ideen schaffen

Doch wie nun lässt sich im Menschen die Neugier wecken? Der US-amerikanische Psychologe Daniel E. Berlyne definierte vier Aspekte, die die Faszination für das Unbekannte beflügeln: Neuartigkeit, Komplexität, Überraschung und Konflikt. Wie man bei seinen Mitmenschen die Lust auf Neues fördern kann, beschreibt der Linguist und Wirtschaftspsychologe Carl Naughton in seiner Studie „Neugiermanagement – Treibstoff für Innovation“. Seine Tipps: inspirierende Fragen stellen, Freiräume für die Entwicklung von Ideen schaffen und mögliche Fehler zulassen. „Nachfragen, Erforschen und Entdecken werden Teil der Unternehmenskultur“, so Naughton.

Um Neues zu entdecken, überschreitet der Mensch regelmäßig Grenzen. Zu übermächtig ist offenbar der Reiz des Verbotenen. Vergessen scheint der Mythos der schönen Pandora, die die geheimnisvolle Büchse des Göttervaters Zeus öffnete, statt sie verschlossen an die Menschen weiterzugeben – und damit alles Unheil in die Welt entließ.

In ihrer Studie mit dem Titel „The Pandora effect – The Power and Peril of Curiosity“ weisen die US-amerikanischen Wissenschaftler Christopher K. Hsee und Bowen Ruan nach, dass die Menschen bereit sind, Neues zu erforschen, auch wenn sie mit negativen Konsequenzen rechnen müssen. So setzten Probanden sich etwa freiwillig Elektroschocks aus, um ihre Neugierde zu stillen. „Diese Arbeit zeigt die potenziell abwegigen oder negativen Seiten der Neugier; sie ist in der heutigen Zeit besonders relevant – dem Zeitalter der Information – sowie für die Forschungsgemeinschaft, einer Gemeinschaft mit einem hohen Grad an Neugier“, betonen die Autoren.

In der Tat sind in der Wissenschaft viele Fragen, die Neugier erregen und zukunftsweisende Erkenntnisse versprechen, heftig umstritten. Denn die Ergebnisse sind nicht vorhersehbar und könnten außer Kontrolle geraten. Die Fortschritte in der Genforschung zum Beispiel lassen auf die Heilung zahlreicher Erbkrankheiten hoffen. Mithilfe der sogenannten Gen-Schere „CRISPR/Cas9“ etwa ließen sich aber auch perfekte Designer-Babys formen. Ein klassisches Dilemma für die Wissenschaft – Forschung bewegt sich fast immer im Spannungsfeld

zwischen unstillbarer Neugier sowie den ethischen Grenzen der Gesellschaft.

Mit Neugier sogar auf den Mars

Trotz aller Widersprüche gilt die Neugier heute als Zugpferd der menschlichen Entwicklung. Nicht umsonst fand der Vorschlag einer Schülerin begeisterten Zuspruch, den Mars-Rover der NASA® auf den Namen „Curiosity“ zu taufen. In einem PR-Video für die Mars-Mission sagt der US-amerikanische Kosmologe Neil deGrasse Tyson mit berechtigtem Pathos: „Wir haben nicht nur einen Roboter zum Mars geschickt. Wir haben den wesentlichsten, den wertvollsten, den menschlichsten Teil von uns geschickt. Wir haben unsere Neugier geschickt!“ ■

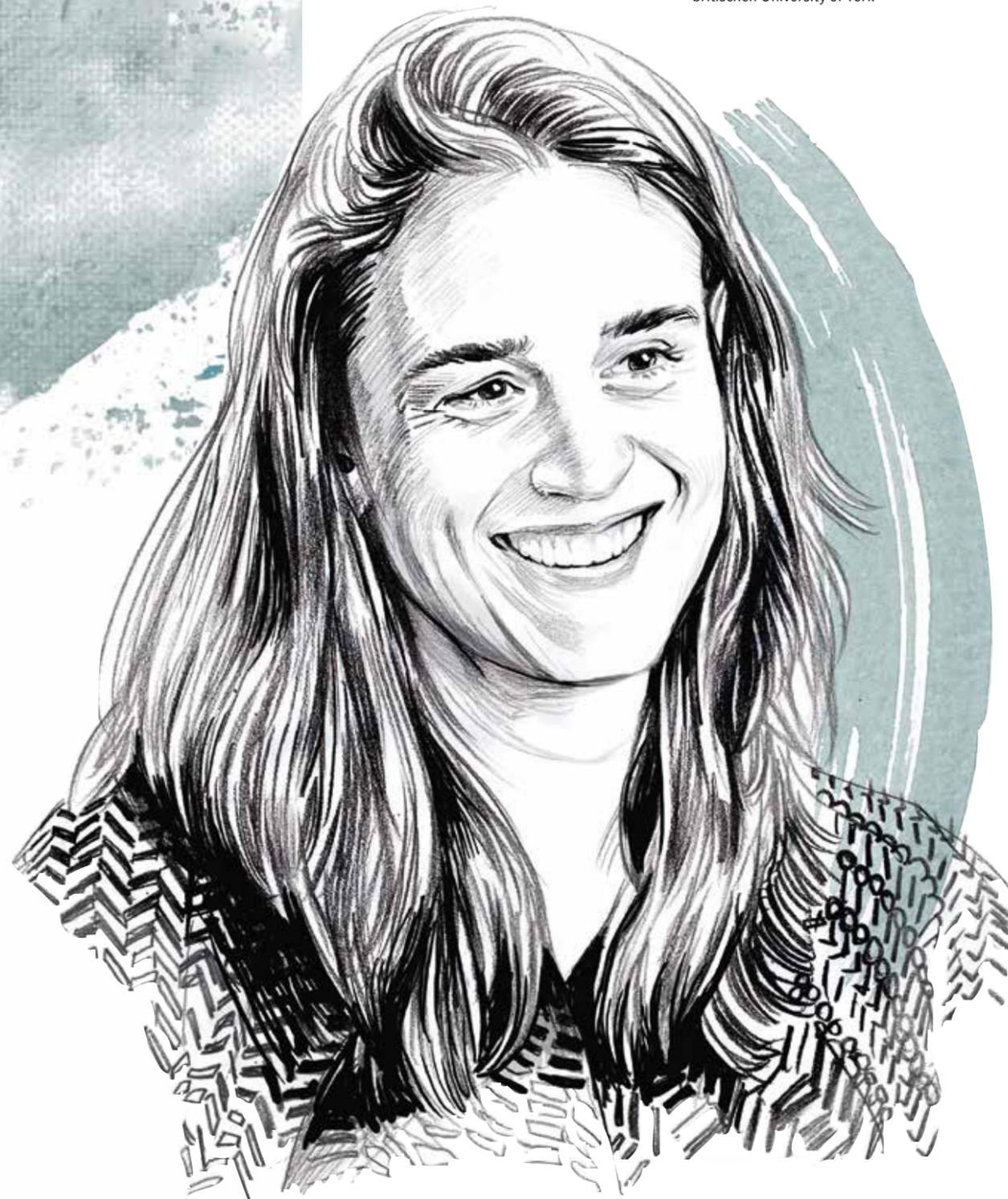


GUT ZU WISSEN

Laster oder Tugend?

„Neugier ist der Katze Tod“ – so lautet ein englisches Sprichwort aus dem 16. Jahrhundert. Und wer nicht aufpasst, kann sogar „vor Neugier platzen“. Doch nicht zu allen Zeiten galt der Wissensdrang als Laster. Platon betrachtete das Staunen als den Anfang aller Philosophie. Für seinen Schüler Aristoteles ist die Neugier angeboren: „Alle Menschen streben von Natur aus nach Wissen“, schrieb er. Der Weltveränderer Galileo Galilei war überzeugt: „Neugier steht immer an erster Stelle eines Problems, das gelöst werden will.“ Heute steht Neugier für Innovationsfähigkeit und Kreativität.

Der Blick hinter die Dinge



Sophie von Stumm
Professorin für Psychologie
am Department of Education der
britischen University of York

Sie fasziniert das Unbekannte oder das Noch-Unmögliche: Für Wissenschaftler sind Neugier und Kreativität der entscheidende Antrieb, unbeantworteten Fragen auf den Grund zu gehen. Drei Wissenschaftler berichten, wie die Neugier sie in ihrem Forschungsalltag beflügelt.

„Gierig nach Wissen“

Neugierig auf die Neugier – das ist die Psychologie-Professorin Sophie von Stumm an der britischen University of York. Ihre Forschung konzentriert sich auf die Frage, warum und wie sich Menschen voneinander unterscheiden. „Insbesondere interessiere ich mich für Unterschiede in der Lernfähigkeit, die vor allem für Schul- und Ausbildungserfolg, aber auch für die berufliche Entwicklung ausschlaggebend sind“, so die Psychologin. Die Lernfähigkeit sei stark von Persönlichkeitseigenschaften wie der Neugier geprägt. „In meinen Studien habe ich gezeigt, dass Neugier einer der wichtigsten Faktoren für Lernerfolg ist“, so von Stumm.

Neugier mal drei

Die Forscherin unterscheidet drei Arten von Neugier: den Hunger nach Wissen („epistemische Neugier“), wie ihn Wissenschaftler und Bücherwürmer pflegen, den Hunger nach Erfahrung, also die Lust am Abenteuer und am Experimentieren mit dem Unbekannten, sowie den Hunger danach, andere Menschen zu verstehen („soziale Neugier“). „Als Psychologin treiben mich die epistemische und die soziale Neugier ins Büro. Im Privaten lockt mich der Hunger nach Erfahrung ins Theater, ins nepalesische Restaurant und auch mal zu einem Surfkurs.“

In der Wissenschaft nimmt die Neugier laut Stumm einen besonderen Stellenwert ein. „Neugier treibt den Wissenschaftler dazu, zu forschen und Fragen auf den Grund zu gehen“, so von Stumm. Allerdings müssten Forscher auch Toleranz für das Unbekannte aufbringen. „Oftmals können unsere Fragen nicht endgültig beantwortet werden, oder wir müssen gegensätzliche Forschungsergebnisse anerkennen“, stellt die Psychologin fest.

Die Gier nach Wissen ist gut

„Wissen besitzt heute einen größeren Wert als in früheren Zeiten“, sagt von Stumm. Meldeten sich vor hundert Jahren noch weniger als 10 Prozent der Schüler für ein Studium an, sei es heute fast jeder zweite. Damit erhielten auch Eigenschaften, die das Lernen fördern, einen neuen Stellenwert. Von Stumm ist überzeugt: „Im Informationszeitalter kann man gar nicht gierig genug nach Wissen sein.“

“

Man kann alles lernen – auch aufs Lernen neugierig zu sein.“

Sophie von Stumm, Psychologin

“

Ein Forscher geht in die Tiefe

Der passionierte Taucher und Windsurfer Soeren Ahmerkamp wollte schon als Kind wissen, was sich unter der Meeresoberfläche befindet – und hat seine Leidenschaft für die Meere zum Beruf gemacht. Am Max-Planck-Institut® für Marine Mikrobiologie in Bremen erforscht er sogenannte Rippel, also sandige Elemente am Meeresboden. „Wissenschaftliche Neugier besteht für mich darin, Beobachtungen in der Natur zu machen und die zugrunde liegenden Prozesse verstehen zu wollen“, sagt der Umweltwissenschaftler.

Für Ahmerkamp ist die Neugier so etwas wie das „Lebenselixier des Wissenschaftlers“ – sie hilft ihm über manche Durststrecke hinweg. „Gibt man sich der Wissenschaft hin, hat man mit vielen Einschränkungen zu leben: kurzzeitige Verträge und die stetige Ungewissheit, wo man in den nächsten Jahren sein wird“, so Ahmerkamp. An seiner Berufswahl hat er trotzdem nie gezweifelt. „Es ist ein großes Privileg, in der Wissenschaft seiner Neugier nachgehen zu dürfen.“

Beobachten, fragen, forschen

Dem Wassersportler waren schon früh die Muster am Meeresboden und auf Sandbänken aufgefallen – Rippel, also wellblechförmige Strukturen am Meeresboden, die durch Sedimenttransport entstehen. Aus der Beobachtung entstanden Fragen: Wie entstehen diese Rippel, und was ist ihre Bedeutung? So wurden die sandigen Sedimente zu einem von Ahmerkamps Forschungsschwerpunkten. „Ist es nicht faszinierend, dass auf einem Sandkorn mehr als 50.000 Bakterien leben, die sich auf vielfältige Art und Weise an sehr dynamische Umweltbedingungen angepasst haben?“

Die Zeit, die der Forschungstaucher auf und im Wasser verbringt, entfacht seine wissenschaftliche Neugier immer wieder aufs Neue. Als Grundlagenforscher geht es ihm darum, Zusammenhänge verstehen und erklären zu können. Die Förderung der Grundlagenforschung, unabhängig von den „Hot Topics“ unserer Zeit, findet Ahmerkamp außerordentlich wichtig. „Nur so können langfristig die Probleme des Anthropozän gelöst werden.“

Soeren Ahmerkamp
Umweltwissenschaftler
am Max-Planck-Institut
für Marine Mikrobiologie
in Bremen

Wissenschaftliche Neugier sollte gefördert werden – und zwar auf allen Ebenen. Nur so können langfristig die Probleme des Anthropozän gelöst werden.“

Soeren Ahmerkamp, Umweltwissenschaftler



„Warum eigentlich nicht?“

„Können wir auch das noch?“ Diese Frage motiviert den Quantenforscher Carsten Robens vom Center for Ultracold Atoms am MIT in Cambridge, USA, bei seiner täglichen Arbeit. Im Labor forscht der Physiker an ultrakalten Atomen, die er und seine Kollegen mit Laserstrahlen zu den tiefsten Temperaturen im Universum abkühlen. „Mit solch ultrakalter Materie lassen sich quantenmechanische Effekte sichtbar machen und im Detail studieren, die uns sonst nicht zugänglich wären“, erklärt Robens. Die dipolaren Moleküle könnten in Zukunft interessante Kandidaten für die Hardware eines Quantencomputers sein.

Wie im Leistungssport

„Etwas der Menschheit bisweilen völlig Unbekanntes zu entdecken und zu beobachten ist ein unvergleichliches Erlebnis. Insbesondere wenn es dabei eine Reihe von Herausforderungen zu lösen gab, die anfangs noch als nahezu unmöglich galten“, schwärmt der Physiker. Robens vergleicht das mit Leistungssport: Man versuche stets, seine Leistungen noch einen Schritt weiter zu steigern. Wie funktionieren eigentlich Hochtemperatursupraleiter? Können wir eine Maschine bauen, die zeigt, dass die Quantenmechanik schneller rechnen kann als ein Computer, der den Regeln der klassischen Physik folgt? „Um solche Fragen zu beantworten, müssen wir im Labor eine Vielzahl kleiner Puzzle Teile zusammensetzen, für die es oftmals neuer Technologien bedarf“, erläutert der Physiker. Für Robens sind Neugier und Kreativität die treibende Kraft für die in der Wissenschaft entscheidende Frage: „Warum eigentlich nicht?“

Auch eine Frage der Ethik

Ob es Grenzen gebe? „Oftmals stellt sich heraus, dass bahnbrechende Entdeckungen missbraucht werden, um anderen Menschen zu schaden“, gibt Robens zu bedenken. Wissenschaftler sollten ihre Neugier zwar nicht aus Angst vor negativen Folgen unterdrücken, aber immer die Frage im Auge behalten, ob die Forschung letztlich dem Wohle der Menschheit diene. „Dafür ist es wichtig, dass unsere Wissenschaft jedem zugänglich ist“, fordert der Physiker.

Carsten Robens
Physiker am Center for Ultracold Atoms am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, Massachusetts



“

Etwas der Menschheit bisweilen völlig Unbekanntes zu entdecken und zu beobachten ist ein unvergleichliches Erlebnis. Insbesondere wenn es dabei eine Reihe von Herausforderungen zu lösen gab, die anfangs noch als nahezu unmöglich galten.“

Carsten Robens, Physiker

Schöner scheitern

Der irische Schriftsteller Samuel Beckett (1906 – 1989) hat eine Liebeserklärung ans Scheitern geschrieben: „Immer versucht. Immer gescheitert. Einerlei. Wieder versuchen. Wieder scheitern. Besser scheitern.“ Dieses Zitat findet sich in unzähligen Start-ups, auf Motivations-Postkarten, in den sozialen Medien und bringt es auf den Punkt: Nur durch Umwege, Sackgassen und Fehlversuche haben Menschen weltweit Bahnbrechendes entdeckt. Wer sich im Alltag auch mal zugesteht, danebenzuliegen, ist mutiger und kreativer. Experimente sind eine Erfahrung – nur so lernen wir Neues und haben Freude daran.



Forschergeist wecken

Auch wenn's zunächst abwegig klingen mag: Werden Sie Erforscher oder Erforscherin eines völlig fachfremden Gebiets. Welches Thema Sie wählen, ist nicht entscheidend. Wichtig ist, sich einige Tage lang immer wieder in das Thema zu vertiefen. Wie kocht man den Nudelklassiker „Carbonara“? Oder wer steckt hinter den Gesichtern auf Ihren Münzen und Banknoten? Alternativ können Sie auch einfach einen Zeitungsteil, den Sie sonst immer beiseitelegen, durchlesen. Vom Anfang bis zum Ende. Woran bleiben Sie hängen? Über welches Thema möchten Sie mehr wissen? Welches Detail überrascht Sie?

Premiere wagen

Nehmen Sie auf dem Weg nach Hause einfach mal eine andere Abbiegung. Sie werden staunen, was Sie alles Neues entdecken auf diesem Exkurs. Wenn wir uns offen durch die Welt bewegen, wird das Leben interessanter. Werden Sie zum Alltagsentdecker, fokussieren Sie sich auf Details ihrer bekannten Umgebung – ob im Fitness-Studio, in der U-Bahn oder im Supermarkt. Auch spannend: Gehen Sie an einen Ort, an dem Sie noch nie waren. Steigen Sie in einen Bus und fahren bis zur Endhaltestelle oder besuchen Sie ein auf den ersten Blick uninteressantes Museum.

Neugier fördern!

Kinder kennen keine Zensur und keine Tabus. Diese vier Tipps können Ihnen helfen, Ihren angeborenen Entdeckungsdrang zu aktivieren.

Fragen stellen

Es gibt keine dummen Fragen! Oft ist überraschend, wie anders die Antwort auf eine vermeintlich gewöhnliche Frage ausfällt, wenn man sich eben traut, diese zu stellen. In den seltensten Fällen sind Partner oder Kollegen genervt, sondern freuen sich über das Interesse.

INSIDE Eppendorf

Eppendorf pur: Das gilt für die nachfolgenden acht Seiten. Hier geht es um Innovationen, Produkt-News und Dinge, die im Labor noch so von Interesse sind – Gewinnspiel inklusive.



GANZ NACH IHREN WÜNSCHEN

Tube Evolution: Die neuen konischen Gefäße, 25 mL, mit Schnapp- und Schraubdeckel

LABORARBEIT LEICHT GEMACHT

Unzulänglich gekennzeichnete Laborproben sind ein No-Go! Unsere Lösungen.

Die nächste Stufe

Wie Eppendorf einmal mehr mit einem neuen Tube-Format den Bedürfnissen der Anwender im Labor gerecht wird und damit die Welt der herkömmlichen „Conical Tubes“ verändert.



Zwei Deckel-Optionen
Innovativer SnapTec™-Deckel
und -Schraubdeckel mit
abgeflachten, geriffelten Seiten

Viele Kunden haben uns gefragt, ob Eppendorf eine Lösung für die Lagerung, Zentrifugation oder Vorbereitung von Probenvolumen zwischen 15 und 25 Millilitern hat. Dieser Volumenbereich stellt in der Tat eine Lücke in der Reihe konischer Gefäße dar. Herkömmliche konische Gefäße gibt es in den Größen 15 und 50 Milliliter. Sie gehören zu den am meisten verwendeten Laborverbrauchsartikeln aus Kunststoff in den Laboren weltweit. Anwender müssen sich entscheiden, ihr benötigtes Probenvolumen von 15 bis 25 Millilitern entweder mit mehreren 15-Milliliter-Gefäßen weiterzuverarbeiten oder ein für das Volumen deutlich zu großes 50-Milliliter-Gefäß zu verwenden.

Wir haben unseren Kunden zugehört

Wir haben die Herausforderung, ein entsprechendes Gefäßformat zu entwickeln, gern angenommen. Es ist uns gelungen – nicht zuletzt unter Zuhilfenahme unserer fast 60-jährigen Erfahrung in der Entwicklung von Laborgefäßen –, zwei Varianten konischer Gefäße für Volumen bis zu 25 Milliliter zu entwickeln.

Hierbei war es uns nicht nur wichtig, ein weiteres Gefäß mit verändertem Volumen auf den Markt zu bringen, sondern auch das Handling dieser Gefäße zu optimieren und, vor allem, unseren Kunden die Möglichkeit zu bieten, dieses neue Gefäßformat problemlos in ihre Laborgeräte-Peripherie zu integrieren.

Auf die Details kommt es an

Beide neuen 25-Milliliter-Gefäße haben den gleichen Durchmesser eines 50 Milliliter fassenden konischen Gefäßes, sind aber um 20 Prozent kürzer. Eines ist verschließbar mit dem Eppendorf-typischen Drehverschluss mit abgeflachten Seiten, die das Wegrollen beim Ablegen auf dem Labortisch verhindern. Die zweite Variante ist eine echte Innovation und bietet den eindeutigen Vorteil des einhändigen sicheren Öffnens und Verschließens. Dieser von Eppendorf neu entwickelte und patentierte SnapTec™-Schnappdeckel bietet, genauso wie der



Geringere Höhe, verbesserte Sicherheit, bessere Probenverfügbarkeit

Die Eintauchtiefe der Pipette in das Röhrchen ist im Vergleich zu 15-mL- oder 50-mL-konischen Röhrchen um etwa 20 Prozent geringer

Schraubdeckel-Verschluss, eine verlässliche Dichtigkeit bei Temperaturen von minus 86 bis 100 Grad Celsius. Beide Varianten des Eppendorf 25 Milliliter Conical Tube können bis zu 17.000 x g sicher zentrifugiert werden, und – ebenfalls eine echte Neuheit – das 25 Milliliter Conical Tube von Eppendorf mit SnapTec™ Schnappdeckel kann sogar bei 121 Grad Celsius über 20 Minuten autoklaviert werden.

Die weite Öffnung des deutlich kürzeren Gefäßes ermöglicht die Arbeit mit Pipettensystemen auch kleiner Volumen. Die Erreichbarkeit der Probe am Boden des Gefäßes ist in jedem Fall möglich, auch ohne Gefahr zu laufen, mit dem Pipetten-Konus die Innenwand des Gefäßes zu berühren – eine häufige Quelle für Kontaminationen.

Einhandbedienung für zügiges Arbeiten

Das SnapTec™-Schnappdeckel-25-Milliliter-Gefäß kann ähnlich wie die bekannten Eppendorf Safe-Lock Tubes mit einer Hand geöffnet und geschlossen werden. Auf diese Weise können Protokolle, in denen häufiges Öffnen und Schließen des Gefäßes nötig ist, effizienter abgearbeitet werden. Da hier der Deckel mit dem Gefäß verbunden ist, also nicht abgelegt werden muss – wie bei Schraubdeckeln –, wird hier das Risiko möglicher Kontaminationen ebenfalls weitgehend vermieden.

Wie alle Eppendorf Tubes®, Tips oder auch Plates sind auch die neuen Eppendorf Conical Tubes 25 mL aus hochreinem Polypropylen (PP) höchster Qualität hergestellt, frei von Bioziden, Weichma-

chern, Latex und Gleitmitteln während des Herstellungsprozesses. Beide Varianten werden in den Reinheitsgraden „Eppendorf Quality“, „PCR clean“ und „Steril/Pyrogen-frei/DNase-frei/RNase-frei/Human-DNA-frei/Bakterien DNA-frei“ angeboten. ■

* Die Endung/Formulierung „frei/frei von“ bedeutet im Zusammenhang mit Reinheitsgraden, dass die Prüfung Konformität innerhalb der Nachweisgrenzen ergeben hat.

! VIELE EXTRAS

Umfangreiches Zubehör

Passend zu den neuen Conical Tubes 25 mL gibt es einige Extras: Für den Höherausgleich im 50-Milliliter-Zentrifugenrotor gibt es jeweils für das 25-Milliliter SnapTec™ Schnappdeckel-Gefäß und für das 25-Milliliter-Schraubdeckel-Gefäß einen Adapter, der sich leicht in die Rotormulde einsetzen lässt. Auch für den 50-Milliliter-Eppendorf Smart-Block™, den Eppendorf ThermoMixer® C und Eppendorf ThermoStat™ C sind Adapter verfügbar. Der Tube-Holder des MixMate® ist für beide Gefäßvarianten geeignet. Um etwa ein 25-Milliliter-Tube zu wiegen, gibt es einen passenden Single-Tube-Stand und platzsparende Boxen aus Polypropylen. Ihre geringere Höhe ermöglicht das Lagern von mehreren Proben.



Sichere und zuverlässige Identifikation
Barcodes auf Probengefäßen, unterstützt
durch gedruckte Klartextinformationen

Wissen, was drin ist

Ob händisch beschriftet, mit
Barcode oder einem DataMatrix-
Code gelabelt: Laborproben
müssen kenntlich gemacht werden.

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 **Korrektur:** Redaktionsteam **Verleger:** TEMPUS CORPORATE GmbH Helmut-Schmidt-Haus, Bucerusstraße, Eingang Speersort 1, 20095 Hamburg, Germany **Geschäftsführung:** Jan Hawerkamp **Projektleitung:** Jasmin Kistner **Chefredakteurin:** Natasa Ivakovic **Autoren:** Ursula Barth-Modreker, Maren Beck, Andrea Hessler, Carola Hoffmeister, Susan Junghans-Knoll, Thomas Mertens, Luca Pot d'Or, Antonia Wolfram **Schlussredaktion:** Frauke Franckenstein **Art Director:** Karin Mantel **Layout:** Lisa Natrup **Fotoredakteurin:** Katrin Dugaro Carrena **Bildnachweis:** Coverphoto Getty Images; p. 2-3 Eppendorf AG, iStock, Alfred-Wegener-Institut/Stefan Christmann, Christian Hofer; p. 4-5 Iliia Yefimovich/dpa, iStock, p. 6 Alfred-Wegener-Institut/Stefan Christmann; p. 7 Getty Images; p. 8 Getty Images; p. 9 Jungfrau.ch; p. 10-11 sandgrains.com; p. 12-13 iStock, Ivan Raga Foto; p. 14-15 Stocksy; p. 16-19 Getty Images; p. 20-23 Julian Rentsch; p. 24 Getty Images, iStock; p. 25-28 Eppendorf AG; p. 29 Shutterstock; p. 30-32 iStock, Eppendorf AG, www.scienceslam.de; p. 33-35 Christian Hofer; p. 36-37 Erich Schopf; p. 38-39 Improbable Research; p. 40 NRW Bank; p. 42-43 The Crop Trust; p. 44-47 iStock, Getty Images; p. 48-49 iStock; p. 50-51 Eppendorf AG **Markenhinweise:** Alle Warenzeichen und Marken finden Sie auf unserer Webseite web.eppendorf.com/off-the-bench/assets/trademarks.pdf. Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, VisoNize®, CryoCube®, epPoints®, CellXpert®, CCCAdvanced® FN1 motifs, epT.I.P.S.®, PhysioCare Concept®, Eppendorf Thermomixer®, MixMate®, Eppendorf Tubes® and QuickLock® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany. New Brunswick™, Eppendorf SmartBlock™, Eppendorf ThermoStat™ and SnapTec™ is a trademark of Eppendorf AG, Germany.

Über viele Jahre hinweg haben Sie Hunderte oder gar Tausende Proben gesammelt – das Ergebnis jahrelanger Arbeit und überaus wertvoll. Die Proben müssen bei minus 80 Grad sicher sein und durch ihre Beschriftung identifiziert werden können. „Proben müssen beschriftet werden“ – im Prinzip stimmt jedes Labormitglied dieser Aussage zu. Tatsächlich finden Sie immer wieder Gefäße entweder ganz ohne oder mit hieroglyphenartiger Beschriftung in Ihrem ULT-Gefriergerät. Niemand kann lesen, was sich in dem Gefäß befindet, wann es erstellt wurde oder wem es gehört. In vielen Laboren gilt eine zweite Regel: Unlesbare Gefäße werden entsorgt.

Wie kann man's besser machen?

Falls Sie händische Beschriftung bevorzugen, verbessert ein einfaches Stück transparentes Klebeband die Stabilität – und letztendlich die Lesbarkeit des Etiketts. Aus ergonomischer Sicht sollte der Kontrast zwischen Schrift und Hintergrund maximiert werden.

Gedruckte Schrift ist leichter zu lesen als Handgeschriebenes, unabhängig vom Autor. Spezielle selbstklebende Etiketten aus wasserfreiem Papier und mit wasserfestem Druck sind der nächste Schritt. Etiketten werden an der Seite des Gefäßes befestigt; die Deckeloberfläche ist klein und zur Befestigung nicht zu empfehlen.

Wenn beide Aspekte kombiniert werden, ist ein weißes Etikett mit schwarz gedruckter Schrift auf dem Gefäß ideal, um das Lesen und somit die Probenidentifikation so einfach wie möglich zu gestalten.

Mehrere Barcodes im Gebrauch

Die beste Lösung für sichere und zuverlässige Probenidentifikation ist der Barcode – eine maschinenlesbare optische Repräsentation von Daten. Dies bedeutet, dass der Code mit einem Scanner gelesen werden kann, etwa einem Handlesegerät, wie man es aus dem Supermarkt kennt. Das Etikett kann auf den Barcode beschränkt sein, oder es kann der Lesbarkeit halber ebenfalls eine handschriftliche Beschriftung beinhalten. Der Barcode kann auf selbstklebende Etiketten gedruckt oder direkt auf das Gefäß aufgebracht werden.



Bergen Fehlerpotenzial
Handschriftliche, teilweise
abgewischte Gefäße

Heutzutage sind mehrfache Barcodes im Gebrauch:

- Ein klassischer „1D-Barcode“ kodiert Daten durch variierende Breiten von parallelen Linien sowie deren Abstände zueinander. 1D-Barcodes beruhen auf unterschiedlichen Typen (d. h. Sprachen), wie z. B. Typ 128.
- Zweidimensionale Codes (2D) basieren auf speziellen geometrischen Mustern. Die Codes können wesentlich mehr Information speichern als 1D-Barcodes. 2D-Codes haben ebenfalls verschiedene Sprachen.
- QR-Codes sind von gedruckten Internetadressen her bekannt, die von Mobilgeräten abgelesen werden können, um die entsprechende Website zu öffnen. QR-Codes sind leicht an den drei quadratischen Punkten in den Ecken zu erkennen. Manche Leute nutzen QR-Codes, um Laborproben zu kodieren.
- 2D-DataMatrix-Codes beruhen auf einem Suchmuster, welches aus zwei konstanten (meist schwarzen) Linien links und unten besteht sowie einer leeren ruhigen Zone um dieses Suchmuster herum. Dieses Feld sollte frei von jedweder Schwarz-Weiß-Kontrast sein.

Eine einfache Lektion: Das richtige Beschriften von Probengefäßen, gemeinsam mit einer gut organisierten Probenmanagement-Software, ist für sichere und zuverlässige Ergebnisse unerlässlich. ■

WUSSTEN SIE SCHON?



Verbreitung von Information und Wissen

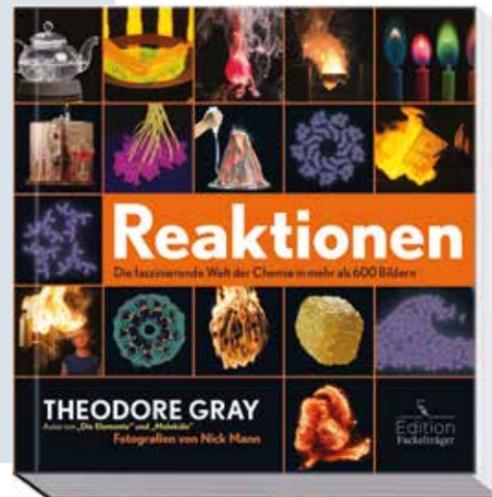
Zahllose Arbeitsstunden von Ingenieuren, Chemikern, Molekularbiologen, Biotechnologie-Experten und weiteren Kollegen fließen in die Entwicklung von Eppendorf-Produkten – somit entsteht ein stetig wachsendes Reservoir an wertvollem Wissen und Erfahrung auf den Gebieten des Liquid Handling, Cell Handling und Sample Handling. Wir freuen uns, dieses Know-how unter www.eppendorf.com/handling-solutions mit Ihnen zu teilen. Eine der neuesten Ergänzungen beinhaltet Beiträge zur Probenlagerung bei minus 80 Grad.

Lab Lifestyle



3

1



2

Favorite Science-Slam

Das „Uebel & Gefährlich“ – ein angesagter Hamburger Club, der vor allem für seine Konzerte und Partys bekannt ist – ist regelmäßig Austragungsort für den „Science-Slam“. Das Prinzip, angelehnt an den Poetry-Slam: Jeder der wissenschaftlichen „Slammer“ hat zehn Minuten Zeit, um dem Publikum sein aktuelles Forschungsthema anschaulich und unterhaltsam nahezubringen. Im Anschluss diskutieren die Zuschauer, beraten sich – und küren den Gewinner des Abends.

Science-Slams sind rund um den Globus beliebt. Welcher gefällt Ihnen besonders gut? Tauschen Sie sich darüber aus mit anderen Science-Slam-Begeisterten aus aller Welt: auf der Facebook®-Seite von Eppendorf!

www.facebook.com/eppendorf



! Kuschelzellen zu gewinnen!

Gehirnzellen und rote Blutkörperchen: Sie sind mikroskopisch klein und voller Geheimnisse. Man kann sie erforschen – oder aber mit den flauschigen Pendants von Eppendorf kuscheln. Sie möchten die Kuschelzellen gewinnen? Dann besuchen Sie einfach die Eppendorf-Website <https://bit.ly/2Yfrpow>, und beantworten Sie folgende Frage:

Was ist das Besondere an den Filterdeckeln der Eppendorf Cell Culture Flasks hinsichtlich des Schutzes vor Mycoplasmen?

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

www.eppendorf.com/otb

1

Bilder, die sprechen

Die Hochglanzbilder des Fotografen Nick Mann im dritten Band von „Reaktionen“ bieten einen Einblick in die tiefe Chemie der Strukturformen und Atommodelle, die der Schriftsteller Theodore Gray auf verständliche Weise erklärt. „Reaktionen. Die faszinierende Welt der Chemie in mehr als 600 Bildern“, 244 Seiten, Naumann & Göbel, ca. 30 Euro

3 Forschung, Panik, Science Slam

Mein Herz hämmert, und mein Mund ist trocken. In meinem Kopf wiederholt sich ein Song von Eminem: „His palms are sweaty, knees weak, arms are heavy, There’s vomit on his sweater already, mom’s spaghetti.“ Wie gut, dass heute wenigstens keine Spaghetti auf meinem Speiseplan standen. Ich versuche, die aufsteigende Panik durch ruhiges Atmen in den Griff zu bekommen, und frage mich, ob irgendjemand etwas merken würde, wenn ich jetzt einfach wegrenne. Ich bin wütend auf mich selbst, dass ich mich überhaupt hierfür angemeldet habe. Warum um alles in der Welt wollte ich auf der Bühne eines Clubs über meine Forschungen sprechen?

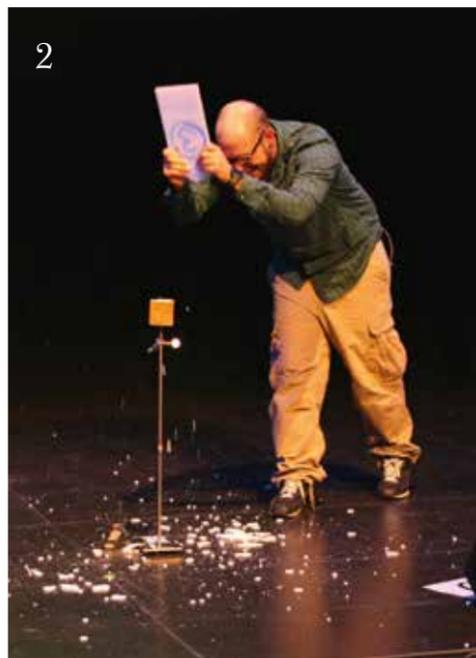
„Und als Nächstes begrüßen wir: Dr. Ann-Charlott von der Universität zu Köln.“ Wenn ich jetzt rausrenne, würde es sicherlich jeder merken – also stehe ich auf und gehe auf die Stufen zu, die auf die schmale Bühne führen. Ich lächle nervös, greife nach dem Mikrofon und blicke hoch ins Scheinwerferlicht. Ich kann die Gesichter der Zuhörer im Dunkeln nicht sehen, aber ich weiß, dass sie da sind und von mir erwarten, dass ich witzig bin, unterhaltsam und ihnen etwas über meine Forschungen beibringe. „Also, ich forsche an der Hornhaut und daran, warum Blutgefäße

für sie ein Problem sind“, sage ich, viel zu schnell, ins Mikrofon. Ich versuche es mit einem ersten Witz, die Leute lachen, und ich fange an, mich zu entspannen. Die Hälfte habe ich hinter mich, ich fühle mich jetzt wohler auf der Bühne und habe die Hunderte von Zuschauern, die Geld hierfür bezahlt haben, schon fast vergessen.

„... nun wissen Sie also, warum Blutgefäße für die Hornhaut ein Übel sind, und das nächste Mal, wenn Sie im Zug sitzen, werden Sie vielleicht an mich denken!“ Damit bin ich am Ende meines Science-Slam. Applaus. Ich lächle schief und verlasse fluchtartig die Bühne. Meine Hände zittern noch, ich lächle – dieses Mal erleichtert. „Warum war ich vorher bloß so nervös? Dies ist doch eine wunderbare Entschuldigung, über meine Forschung zu sprechen – was kann besser sein als das?“ Im Kopf plane ich bereits die Anmeldung zum nächsten Science-Slam. Und dann wird alles wieder von vorn losgehen.

Ann-Charlott Salabarría hat ihr Studium an der Universität zu Köln kürzlich mit dem PhD abgeschlossen und arbeitet jetzt als promovierte Wissenschaftlerin im Bereich Immunologie in San Diego, USA.

<https://bit.ly/2GicFnA>



2



News in Kürze

Was sind die Gesprächspunkte in Eppendorf? Innovationsnachrichten aus dem Unternehmen für die Laborwelt – auf einen Blick.



Steigern und erweitern

Der neue Rotor FA-6x250 dehnt den Anwendungsbereich der großen Tischzentrifugen 5910 R und 5920 R noch weiter aus. Dies umfasst das Abernten von Bakterien, Algen und Hefen sowie von Säugetierzellen in Gefäßen bis zu 250 ml:

- Hohe Geschwindigkeit: 15.054 x g (10.100 rpm)
- Einfache und schnelle Bedienung: Eppendorf QuickLock® Deckel
- Stressfreies Arbeiten: geringes Gewicht von nur 5.450 g

Eine Auswahl von zwölf verschiedenen Adaptern minimiert das umständliche Auswechseln von Rotoren zwischen den einzelnen Arbeitsschritten. Dies vereinfacht den Umgang und spart Zeit. www.eppendorf.com/next-benchmark



◀ Sie und Ihr Labor

Nichts hat sich mit dem rasanten Tempo so sehr weiterentwickelt wie die Digitalisierung. Wir erleben die Digitalisierung in unserem Alltag und sind beeindruckt von ihren Vorteilen. Der Komfort und die Effizienz der Interoperabilität sind auch für unsere Kunden erreichbar.

VisioNize® zieht jetzt in Ihr Labor ein. Mit unserem intelligenten digitalen Begleiter VisioNize können Sie Ihr Labor sicher in eine intelligentere Zukunft führen.

So haben Sie die Möglichkeit, Ihr Ultratiefkühlgerät aus der Ferne zu überwachen und gibt Ihnen die Möglichkeit, benutzerdefinierte Benachrichtigungen einzurichten, um Ihre Bedürfnisse und die Ihres Labors zu erfüllen. Nutzen Sie die integrierten Funktionen Ihrer Eppendorf Laborgeräte, indem Sie unsere VisioNize-Services kostenlos abonnieren.

www.eppendorf.com/visionize



Nachhaltiges Arbeiten

epT.I.P.S.®-Pipettenspitzen sind bekannt für ihre herausragende Qualität. Um diese Qualität jederzeit garantieren zu können – vor allem, wenn es um steriles Arbeiten geht –, hat Eppendorf den Produktionsprozess der Einweg-Racks unserer sterilen Pipettenspitzen und Filterspitzen umfassend erneuert. Herausgekommen ist ein modernes Rack-Design, bei dem, je nach Rack-Größe, bis zu 40 Prozent des benötigten hochreinen Polypropylens eingespart werden und gleichzeitig das Handling deutlich verbessert wurde.

Unermüdlich



Der Wiener Molekularbiologe Georg Winter will mit seiner Arbeit krebsauslösende Proteine an Ort und Stelle eliminieren. Dafür verfolgt er einen neuen Ansatz der „Abfallentsorgung“ im menschlichen Körper. ▶

66

*Eine Entdeckung
im Labor ist wie eine
Mondlandung.“*

Georg Winter, Molekularbiologe

Die Müllentsorgung läuft bei uns genau nach Plan: Der Abfall wird regelmäßig abgeholt, sortiert, recycelt oder auch verbrannt. Was aber, wenn die Müllabfuhr streikt? Dann kommt der gesamte Prozess zum Stillstand. Abfallberge türmen sich vor unseren Haustüren, locken Ratten und Mäuse an und erinnern an Zustände, die im späten Mittelalter zum Ausbruch der Pest führten.

Wie eine Großstadt verfügt auch der menschliche Körper in jeder einzelnen Zelle über eine perfekt organisierte Abfallwirtschaft. Sie transportiert defekte Proteine, die von den Fließbändern der zellulären Eiweißfabriken laufen, zum Proteasom der Zelle, wo sie geschreddert werden. Für den Organismus essenziell – denn diese Proteine sind an der Entstehung von Krebserkrankungen beteiligt. Doch jedes System hat auch seine Schwachstellen, und so schlüpfen einige der krankheitsrelevanten Proteine durch die Maschen des Selbstreinigungsprogramms, weil sie nicht entdeckt, nicht als bösartig er-

kannt werden. Und genau hier betritt Dr. Georg Winter den Schauplatz des zellulären Entsorgungsbetriebs und räumt systematisch auf.

Bekämpfung an Ort und Stelle
Wie? Indem er neue Forschungswege geht. „Das grundlegende Problem ist, dass wir mit den gängigen Therapeutika nur etwa 20 Prozent aller krankheitsrelevanten Proteine blockieren können“, erklärt der Wiener Molekularbiologe, der seit zweieinhalb Jahren eine sechsköpfige Forschungsgruppe am Research Center for Molecular Medicine (CeMM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) in Wien leitet. Das liege an der Art und Weise, wie wir uns Medikamente vorstellten: „Als chemische Substanzen, die eine biochemische Aktivität von Proteinen binden, indem sie direkt an eine ‚Tasche‘ im Protein andocken.“ Doch viele der krankheitsrelevanten Proteine hätten keine solche Tasche. Der Österreicher verfolgt deshalb eine andere Strategie. Er will die fehlgesteuerten Proteine nicht nur blockieren, sondern mit ihnen noch vor Ort kurzen Prozess machen. Dafür versucht er, die körpereigene Protein-Abbau-Maschinerie mithilfe neuartiger Wirkstoffe umzuprogrammieren.

Hauptakteure in Winters Entsorgungstrupp sind sogenannte Ubiquitin-Ligasen. „Wir haben Moleküle entwickelt, die dazu führen, dass krank machende Proteine direkt an diese Ligasen andocken. Dadurch werden sie markiert und binnen weniger Minuten eliminiert.“ Bingo!

Georg Winter hat ganze Forscherarbeit geleistet. Und mit der Entdeckung dieser Moleküle auch gleich seine „persönliche Mondlandung“ hingelegt. „Denn genau so ist das Gefühl, wenn ich im Labor etwas herausfinde, das sonst noch nie jemand auf der Welt erklärt hat!“, sagt er lachend und ergänzt: „Dieser Kick ist ein einzigartiger Motivationsschub.“



Wissenschaftler bei der Arbeit

Links: Dr. Winter überträgt einen der chemischen Abbaustoffe
Oben: Krebszellen, die entwickelt wurden, um neuartige Abbauprodukte im Hochdurchsatz zu testen
Unten: Der Wissenschaftler bewertet die Krebsaktivität neuartiger Wirkstoffe mikroskopisch

Unermüdlich am Forschen

Georg Winter ist ein Macher, ein Energiemensch, ein Lösungsnerd. Er fackelt nicht lange, wenn es darum geht, Unbekanntem auf die Spur zu kommen: „Ich mag dieses ‚Hands on‘ – einfach ausprobieren und nicht schon im Vorhinein darüber grübeln, warum es nicht funktionieren wird“, sagt der 33-Jährige, der sich nichts daraus macht, wenn ein Experiment auch mal danebengeht: „Dann mache ich es eben noch mal!“ Und noch mal und noch mal – bis es klappt.

Forschung elektrisiert den Molekularbiologen, und er hat einen genauen Plan, wie sie funktioniert: „Im Dialog, nicht in der Isolation.“ Die besten Ideen kommen dem Teamplayer in Diskussionen mit seinen Studierenden oder Kollegen. „Ich liebe es, zu kollaborieren, zu brainstormen und gemeinsam neue Konzepte zu entwickeln.“ Dabei immer wieder über den Tellerrand hinauszuschauen ist für Winter keine Kür, sondern Pflicht: „Forschung braucht Querdenker und Grenzüberschreiter!“

Nach seinem Bachelorstudium der Molekularen Biotechnologie an der FH Campus Wien promovierte er am CeMM Research Cen-

ter for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences. An die renommierte Harvard-Uni in die USA verschlug ihn dann ein „geplanter Zufall“, wie Winter es beschreibt. Auf einer Konferenz in Boston lernte er zufällig seinen späteren Mentor kennen, der ein Labor am Dana Farber Cancer Institute der Harvard Medical School leitete. Und – ganz zufällig – startete Georg Winter wenig später seinen dreijährigen Post-Doc in Boston. Er war genau zur richtigen Zeit am richtigen Ort.

In seiner Forschergruppe entwickelte er an der Schnittstelle von Genregulation, Krebsentstehung und chemischer Biologie eine neue Art von Therapeutikum, das krebserrelevante Proteine abbaut. Für diese Pionierarbeit, die er zurück in Österreich an der CeMM generalisiert, wurde Georg Winter bereits mit einigen Preisen gekrönt, zuletzt mit dem Eppendorf

Award for Young European Investigators 2019.

Gefürchteter Wirkstoff als Lösungsweg

Basis des Therapeutikums ist ein Wirkstoff, der den größten Skandal in der Medizingeschichte auslöste: Thalidomid, besser bekannt als „Contergan“. Das Beruhigungsmittel wurde von 1957 bis 1961 Schwangeren zur Bekämpfung der Morgenübelkeit verschrieben – mit grausamen Folgen: Die Babys kamen mit schweren Missbildungen zur Welt. Ein Skandalmedikament als Hoffnungsträger für die moderne Krebsforschung? „Thalidomid ist eines der traurigsten Kapitel der pharmazeutischen Forschung“, bedauert Georg Winter, „allerdings fand man in den 1990er-Jahren heraus, dass von ‚Contergan‘ abgewandelte Wirkstoffe Krebszellen eliminieren können.“ Wie das funktioniert, erkannte man erst 20 Jahre später: Die Wirkstoffe binden sich an Ubiquitin-Ligase in der Zelle, die den Abbau von Proteinen steuert. „Das war damals das Startsignal für unsere Forschung!“

Georg Winter hat eine Vision: ein Medikament zu entwickeln, das „den Unterschied im Leben von Patienten macht“, den Weg zur Gesundheit ebnet. Für den Forscher wäre das der persönliche Jackpot. Und wer Georg Winter kennt – seine Kompetenz, seinen Teamgeist, seinen Ehrgeiz, seine Neugier und seine Geduld –, hat keinen Zweifel daran, dass er ihn erringt. ■



MEHR ENTDECKEN:

„nature“ – Podcast
mit Georg Winter

<https://go.nature.com/2lGpln5>

Besuchen Sie die
CeMM-Website

<https://cemm.at/research/groups/>

Bakterien malen Bilder

Seit 20 Jahren sammelt Erich Schopf Einzeller, die ohne Mikroskop unsichtbar sind, und sorgt dafür, dass sie zu Kunst zum Ansehen werden. Der Erfinder der „Bakteriografie“ erklärt seine Lieblingswerke.

Mikroben erfüllen wichtige Aufgaben in unserem Körper. Erich Schopf hat ein neues Talent an ihnen entdeckt. Ihre häufigsten Vertreter sind Bakterien und Pilze – und die können malen. Was ekelhaft klingen mag, ist für den Maler, der ganz ohne Farben auskommt, faszinierend. Der Wiener Chemiker nutzt die Tatsache, dass sich Bakterien mit Pigmenten vor UV-Strahlen schützen, und setzt sie so ein, dass Kunst entsteht. „Ich bin der Bühnenbildner und der Regisseur, meine Schauspieler sind Bakterien“, erzählt Erich Schopf. „Mein Ensemble zählt 80 Bakterienstämme, die ich mit dem Pinsel auf spezielle Mal-Nährböden auftrage.“

Von der Bakterie zum Bild

Seit 20 Jahren sammelt der 65-Jährige überall Bakterien. Seine Castings führt er in Petrischalen mit Nährböden durch, die er ständig dabei hat. Ob durchs offene Fenster im Auto oder in den Badezimmerfugen eines Fünf-Sterne-Hotels: Er hat Einzeller in der Luft, schwimmend in Gewässern und grabend in der Erde gefunden. Auf Island etwa entdeckte er eine orangefarbene Bakterie. „Ich nenne sie ‚Snorri-Orange‘ wegen des Fundorts – und des isländischen Dichters Snorri Sturluson“, sagt Schopf. Und erklärt: „Ich gehe überall gern in Kirchen. Weihwasser ist besonders spannend, weil sich dort viele Bakterien ansiedeln. Aber auch U-Bahn-Haltegriffe oder Kindersitze.“

Doch von der eingefangenen Bakterie zum fertigen Bild ist es ein langer Weg. Acht Jahre hat der Chemiker neben seinem Vollzeitjob am Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie und Öffentliches Gesundheitswesen der Veterinärmedizinischen Universität in Wien allein dafür gebraucht, die Technik der „Bakteriografie“ zu entwickeln. „9.000 Proben landen jährlich auf dem Sondermüll, denn viele Bakterien eignen sich nicht“, sagt Schopf.

Bakterien synthetisieren Pigmente wie etwa Carotinoide nur unter bestimmten Umgebungsbedingungen. Schopf erklärt das so: „Die Bakterien müssen sich dafür anstrengen.“ Doch der Wissenschaftler, der sich auch als Künstler versteht, muss neben dem Nährboden auch Temperatur und Raumklima exakt steuern.



Biologe und Künstler

Seit mehr als 20 Jahren sammelt Erich Schopf bei jeder Gelegenheit Bakterien, mithilfe derer er Bilder in einzigartiger Farbkomposition malt

Sein Testverfahren für die Farbe: 100 Grad im Ofen, zwei Wochen lang. Jedes Pigment einer Bakterie, das die Hitze aushält, hat es in seine Sammlung geschafft, die bei minus 80 Grad lagert.

Anschließend führt Schopf wissenschaftliche Hierarchiestudien durch. Dadurch weiß er, welche Bakterien sich vertragen, wer welche Effekte macht, und plant mit diesem Wissen jedes Werk. Eine Bakterie kann innerhalb von 24 Stunden eine ganze Din-A3-Seite überqueren oder nur einen Zentimeter vorankommen – es kommt auf den Nährboden an. Und eben darauf, welche andere Bakterie wann dazustößt.

Manche Mikroorganismen produzieren ein Antibiotikum, das das Wachstum anderer Keime hemmt. Gezielt eingesetzt, entstehen auf den Bildern dadurch weiße Bereiche. „Unter meinen Bakterien gibt es Machtkämpfe und Ensemblemitglieder mit Starallüren, die nicht immer die gewünschte Farbe annehmen“, sagt Schopf.

Malen mit unsichtbaren Farben

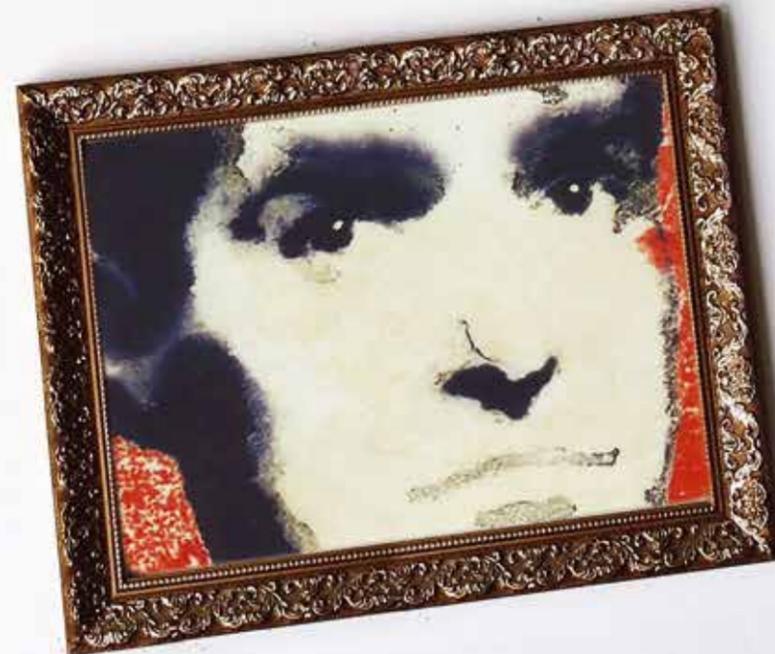
Besonders schwierig ist das Malen mit Keimen auch deshalb, weil die Bakterien-Suspensionen farblos sind. Schopf malt mit unsichtbaren Farben. Er orientiert sich an der Vorlage, die er auf den Mal-Nährboden überträgt. Das Atelier wird zuvor mit UV-Licht bestrahlt, um den Raum zu entkeimen. Und auch der Künstler muss möglichst keimfrei sein. Malen im Schutzanzug? „Nein, ich male frisch geduscht, nur mit Badehose bekleidet“, erklärt Schopf. Denn zusätzliche Keime könnten das Kunstwerk zerstören.

Dann braucht das Bild Ruhe. Bei 24 Grad brütet es zwei bis vier Tage im Wärmeschrank. Allmählich vermehren sich die Bakterien auf dem Nährboden und bilden Pigmente. Das Bild wächst. Damit die Bakterien absterben, steckt Schopf das Bild schließlich bei 100 Grad in den Ofen. Etwa zehn Stunden lang werden die Gemälde so fixiert. Die Enzyme werden zerstört, dann ist das Bild stabil. Übrigens: Seine Bilder verkauft er, und sie bestehen nur aus ungefährlichen Bakterien. Gefährliche Erreger, die etwa Typhus oder Cholera übertragen, interessieren den Chemiker nicht. Schopf: „Die meisten gefährlichen Keime sind nämlich farblos.“

„Die Bakterie, aus der in drei Wochen bei 24 Grad dieser wunderschöne Seestern erwachsen ist, fristete ein unscheinbares Dasein, bevor ich sie im Herfatz-Tunnel im Allgäu gefangen habe“, sagt Schopf



„Für das Porträt des großen Bakteriologen Louis Pasteur habe ich 17 Stunden gebraucht, weil die Vorlage so kompliziert ist“, erinnert sich Schopf



„Um Falco zu malen, habe ich zwei Monate lang Vorstudien mit violetten Bakterien betrieben. Dieses Werk habe ich an einen großen Falco-Fan verkauft“, sagt Schopf



„Die ersten bacteriographischen Bilder sind Farbkompositionen. Bei diesen Studien offenbarte sich die hierarchische Struktur der Bakterien“, erklärt Schopf

Wissenschaft statt Witze



Für schräge Forschung, über die man erst lacht und dann nachdenkt, hat Marc Abrahams den „Ig Nobel Prize“ erfunden, den „Anti-Nobelpreis“. An der Harvard University® ehrt Abrahams die Gewinner in einer schrillen Zeremonie. Warum?

Herr Abrahams, wer herausfindet, wie ein Büstenhalter kurzerhand zum Mundschutz umgebaut werden kann oder wie lange eine Kuh im Durchschnitt nach dem ersten Liegen liegen bleibt, wird Ihre Auszeichnung erhalten. Wie kamen Sie auf die Idee zu dem Ig-Nobelpreis?

Marc Abrahams: Alles, was witzig, skurril oder unerwartet ist, hat mich schon als kleiner Junge fasziniert. Verrückte Meldungen aus aller Welt waren meine Lieblingsrubrik in der Zeitung. Als Kind habe ich die gesammelt. Zum Beispiel: „Mann benutzt

Toilettenspülung – Haus explodiert.“ Was kann man sich als Zehnjähriger Spannenderes vorstellen? Später als Wissenschaftsredakteur fiel mir dann auf: Von den meisten Wissenschaftlern, die lustige Forschung betreiben, wird niemand erfahren. Das ist doch schade. Also gründeten wir das satirische Magazin „Annals of Improbable Research“ und erfanden den „Ig Nobel Prize“, um genau diese Forscher zu ehren. Es lief gleich zu Beginn im Jahre 1991 sehr gut: Vier Nobelpreisträger kamen und überreichten die Preise.

Neugierig auf die Wissenschaft
Der Erfinder des „Anti-Nobelpreises“:
Marc Abrahams

„Ig Nobel“ steht für „ignoble“ und heißt übersetzt „unehrenhaft“. Jedes Jahr im September, kurz vor Bekanntgabe der Nobelpreise in Stockholm, ehren Sie an der US-Eliteuniversität Harvard die Gewinner der Anti-Nobelpreise in einer schrillen Zeremonie. Dieses Jahr schon zum 29. Mal. Was hat sich in all den Jahren verändert?

Am Anfang haben wir die Gewinner gar nicht eingeladen, weil wir nicht davon ausgegangen sind, dass sie kommen würden.

“

Was mich an vielen der Forschungsfragen am meisten fasziniert: ihre Anwendbarkeit im Alltag.“

Marc Abrahams, Herausgeber

Sie müssen wissen: Wir zahlen keine Reisekosten, und es gibt kein Preisgeld. Trotzdem ist der Preis sehr schnell sehr beliebt geworden. Viele der Forscher merken gar nicht, dass es lustig ist, was sie erforschen, bis wir sie auszeichnen. Inzwischen erhalten wir jährlich 10.000 Nominierungen. 10 bis 20 Prozent davon sind Forscher, die sich selbst vorschlagen.

Welche Preisträger sind Ihnen besonders in Erinnerung geblieben?

Oh, das sind viele. Besonders fasziniert hat mich das Ehepaar Blonsky, das schwangeren Frauen helfen wollte, indem es einen Geburtstisch konstruiert hat. Auf diesem lässt sich die Gebärende fixieren, der Tisch dreht sich, und so soll die Zentrifugalkraft bei der Geburt helfen. Inspiriert hat das Paar wohl eine trüchtige Elefantendame im Zoo, die sich drehte, um den Geburtsprozess zu beschleunigen.

Oder die Forscher, die den Ig-Nobelpreis für Biologie bekommen haben, weil sie herausfanden, dass Hunde sich für ihr Geschäft gern am Magnetfeld der Erde orientieren – und zwar in Nord-Süd-Richtung.

Wählen sie Ihre Preisträger danach aus, ob Sie sich deren Forschungsfrage im Alltag auch schon gestellt haben?

Wir hatten lange einen Hund – leider ist er aber verstorben. Was mich an vielen Forschungsfragen fasziniert ist, dass sie so wunderbar alltäglich sind. Das ist aber keine Voraussetzung, um den Ig-Nobelpreis zu bekommen. Die Forschung darf lustig, vielleicht verrückt sein, muss aber immer zum Nachdenken anregen.

Gibt es auch Forscher, die den Preis ablehnen?

Ja, aber nur wenige, und das akzeptieren wir natürlich. Manche haben Angst, ihren Ruf zu gefährden, besonders am Anfang ihrer Karriere. Nur bei den VW-Softwareentwicklern, die wir für die Lösung der Abgasprobleme ehren wollten, haben wir den Preis trotzdem vergeben, auch wenn das Unternehmen diesen offenbar nicht wollte.

Was sagen Sie Kritikern, die meinen, dass Sie sich über die Wissenschaft lustig machen?

Ich mache mich nicht lustig – ich berichte von Fakten, von Forschung, die real existiert. Bei Vorträgen über den Ig-Nobelpreis muss ich regelmäßig versichern, dass ich keine Witze erzähle, sondern dass die Wissenschaft selbst witzig ist. Deshalb zeige ich Bilder, um zu belegen, dass diese Forschung wirklich existiert. Jeder kann dann für sich entscheiden, ob sie verrückt, lustig oder wundervoll und wichtig ist.

Ein Forscher, den Sie mit dem Ig-Nobelpreis ausgezeichnet haben, hat Jahre später dann einen echten Nobelpreis bekommen.

Ja, wir haben im Jahr 2000 den Physiker Andre Geim ausgezeichnet. Zusammen mit seinem Kollegen Michael Berry hatte er einen lebendigen Frosch mithilfe von Magneten zum Schweben gebracht. Zehn Jahre später bekam Geim den Physik-Nobelpreis für Graphenforschung.

Was wünschen Sie sich zum 30. Geburtstag des Ig-Nobelpreises im kommenden Jahr?

Ich wünsche mir, dass immer mehr Menschen neugierig werden – auf die Wissenschaft und auf andere Menschen. Dass wir durch diesen Preis unseren Teil dazu beitragen. Ich wünsche mir, dass sich junge Menschen trauen, ihre eigenen Entschei-

dungen zu treffen – egal, ob wichtige Menschen ihnen sagen, dass etwas gut oder schlecht ist. Ich habe mit vielen großen Forschern gesprochen, die mir verraten haben: Am Anfang hat niemand an ihre Idee geglaubt. Nur weil etwas albern oder lustig klingt, heißt es nicht, dass es unnützlich ist. Im Gegenteil.

Bestes Beispiel: 2015 haben wir den Ig-Nobelpreis an australische Forscher vergeben, die herausgefunden haben, wie man ein hart gekochtes Ei wieder weich bekommt. Inzwischen forschen sie daran, wie man diese Erkenntnis nutzt, um teure Pharmaprodukte sehr günstig herzustellen. ■

!



Marc Abrahams Der 63-Jährige hat in Harvard Angewandte Mathematik studiert. Abrahams hat sich aber nicht für eine Laufbahn als Wissenschaftler entschieden, sondern dafür, über Wissenschaft zu berichten. Er gründete das satirische Magazin „Annals of Improbable Research“ („Annalen unwahrscheinlicher Forschung“) und erfand 1991 den „Ig Nobel Prize“, um skurrile Forschung zu ehren. Im April präsentierte Abrahams seine Ig-Nobelpreis-Show erstmals in Deutschland und brachte in Berlin zusammen mit Mark Bennecke, Deutschlands berühmtestem Kriminalbiologen, die Zuschauer mit schrillen Forschungsprojekten erst zum Lachen, dann zum Nachdenken.

Forschen und gründen



Forscher mit Gründergeist
Marius Rosenberg hat es mit seinem
Start-up zum Erfolg gebracht

Überall auf der Welt tüfteln Doktoranden an innovativen Technologien. Perfekte Voraussetzungen für eine Unternehmensgründung.

Ein biologisch abbaubarer Klebstoff, der das Potenzial hat, lebensgefährliche Blutungen bei Operationen zu stoppen? Als Marius Rosenberg bei seinem Doktorvater von dieser Erfindung zweier Chemiker aus dem Umfeld der Universität erzählte, war der ehemalige Rettungssanitäter sofort begeistert. „Eine geniale Idee! Für uns stand fest, dass wir daraus etwas machen wollen“, erinnert sich Marius Rosenberg, der damals am Gründerzentrum der RWTH Aachen junge Start-up-Unternehmer coachte und parallel an einer B2B-Handelsplattform für Werkstoffe tüftelte. „Also schrieben die beiden Wissenschaftler, mein Doktorvater und ich einen Businessplan, gründeten mithilfe von Privatinvestoren eine Firma und entwickelten den Klebstoff weiter.“

In Deutschland und England promovieren pro Jahr ungefähr 25.000 Studierende, in Amerika sind es etwa doppelt so viele. Die Doktoranden schreiben Themen mit viel kreativem Potenzial, die zukunftsweisende Produkte und innovative Geschäftsmodelle verheißen. Doch insbesondere in Europa verlassen wissenschaftliche Erkenntnisse nur selten den Elfenbeinturm der Universität. „Leider“, sagt Jürgen Mlynek, ehemaliger Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin und Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren. „Denn dadurch geht eine wertvolle Ressource verloren.“

Unternehmergeist wecken

Um den Gründergeist der Promovenden zu wecken, entstehen an vielen Universitäten in Deutschland, Schweden, Frankreich oder Großbritannien Gründerzentren, die die Studierenden auf dem Weg in die Selbstständigkeit unterstützen. Das KTH Royal Institute of Technology in Stockholm bietet inzwischen sogar einen Masterstudiengang in Entrepreneurship und Innovationsmanagement an, und in Estland beteiligt sich die Estonian Entrepreneurship University of Applied Sciences an einem

universitätsübergreifenden Ausbildungsprogramm für unternehmerische Initiative.

In Berlin hat Jürgen Mlynek „Young Entrepreneurs in Science“ ins Leben gerufen, ein Workshop-Format für Studierende aller Fachrichtungen. „Was wäre, wenn ich von meiner Dissertation leben müsste? Wie viel Start-up steckt in meiner Promotion? Mit diesen Fragen sollen sich die Akademiker vier Tage lang beschäftigen, und dabei werden sie von erfolgreichen Gründern gecoacht“, berichtet der Physiker. „Unter den Studierenden sind Juristen, Agrarwissenschaftler, Informatiker, Betriebswirte und Mediziner. Das Projekt startete 2017 und ist inzwischen an über 30 Standorten aktiv. Ich bin gespannt auf die erste Gründung, die aus unseren Workshops erwächst.“ Was Jürgen Mlynek mit seiner Plattform für Science-Start-ups vor-schwebt, ist nichts Geringeres, als einen Kulturwandel in Deutschland anzustoßen – hin zu mehr Entscheidungsfreude und Lust auf Unternehmertum unter jungen Wissenschaftlern.

Vorbild Silicon Valley

Ansporn hierfür kann der Blick in die USA sein. Das kalifornische Silicon Valley im südlichen Teil der San Francisco Bay Area gilt als Mekka der Start-up-Szene. Mit den US-Eliteuniversitäten Stanford und Berkeley besteht ein reger Austausch. Marius Rosenberg, der mit seinem Unternehmen in die Staaten expandierte, nachdem er auf dem weltweit größten Businessplan-Wettbewerb in Texas eine halbe Million Dollar gewonnen hatte, ist regelmäßig dort. „Wenn man über den Campus in Stanford schlendert und den Studierenden zuhört, stellt man fest, dass jeder Erstsemestler ein Unternehmen gründen möchte. Das heißt, das Thema Science-Start-up ist dort von Anfang präsent. Und entsprechend präsentieren sich die Infrastrukturen an den Universitäten mit Patentverwertung, Rechtsabteilung und Finanzierungsberatung unter einem Dach. Da müssen wir

langfristig in Europa auch hinkommen.“ Denn während der Promotion zu gründen ist immer eine gute Idee, davon ist Marius Rosenberg überzeugt: „Bei der Promotion verfügt man über einen unkomplizierten Zugang zu Technik und Forschung, über ein Netzwerk an Wissenschaftlern. Und die meisten müssen während der Doktorarbeit weder eine Familie versorgen noch ein Haus abbezahlen. Perfekte Voraussetzung für den Sprung in das kalte Wasser eines Start-ups.“

! DIE HINTERGRÜNDE

„Young Entrepreneurs in Science“ ist eine Initiative der gemeinnützigen Falling Walls Foundation mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie privater Unternehmen. Die Falling Walls Foundation schlägt mit ihren Programmen und Formaten Brücken zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. In namentlicher Anlehnung an den Fall der Berliner Mauer 1989 widmen sich die Veranstaltungen und Formate aktuellen wissenschaftlichen Durchbrüchen und zeigen, welche Mauern in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft als Nächstes zu Fall kommen werden. So stellen bei der globalen Plattform Falling Walls Venture Start-up-Unternehmer aus aller Welt wissenschaftliche Ideen vor, die das Potenzial haben, die Welt zu verändern. Marius Rosenberg gewann Falling Walls Venture 2015 mit seiner Firma Adhesys Medical.

www.falling-walls.com/venture

young-entrepreneurs-in-science.de

Arche Noah der Pflanzen

Umweltkatastrophen und Kriege drohen, Nutzpflanzen sterben aus. Saatgutbanken sollen helfen – ein Back-up für die Ewigkeit?

Die Rettung der Menschheit sieht aus wie ein alter Weltkriegsbunker. Auf seinem Dach glitzern Glas-Ornamente in der Polarnacht. Tief in den verschneiten Plataberget gehauen, ragt der Eingang des Beton-Ungetüms aus dem Permafrost der norwegischen Arktisinsel Spitzbergen, das eisige Polarmeer unter sich. Das Svalbard Global Seed Vault steht am 78. Breitengrad, gut 1.300 Kilometer vom Nordpol entfernt. In diesem frostigen Tresor lagern Samen von über 984.000 Nutzpflanzen und ihren wilden Verwandten, so viele wie nirgends sonst auf der Welt. Fest verpackt in Aluminiumbeuteln und Kisten wird die Saat von blau behelmten Mitarbeitern auf Rollcontainern in den tiefen Schlund geschoben.

Samensammeln ist nichts Ungewöhnliches: Überall auf der ganzen Welt bunkern Saatgutbanken Pflanzenkeime – wenn auch nicht immer an solch spektakulärer Adresse. Der Eistresor dient seit 2008 als gemeinsames Back-up. Seine Lage mache den Nordpol-Bunker besonders sicher, heißt es dem „Welthandelsfonds für Kulturpflanzenvielfalt“ zufolge, kurz: „Crop Trust“: Die Samen sollen so nicht nur einen Ausfall der Kühlung überstehen, sondern auch Erdbeben, Klimawandel, Kriege, Fallout und Seuchen. Norwegen scheint da ideal: Es ist friedlich und betreibt keine Atomkraftwerke. Die entmilitarisierte Zone Spitzbergen liegt am nördlichsten Punkt der Erde, der per Linienflug erreichbar ist.

Proben aus aller Welt

Als UN-Organisation verwaltet Crop Trust die Back-ups der wichtigsten der weltweit rund 1.750 Saatgutbanken. Das apokalyptisch anmutende Projekt ist vorausschauend: Kommt es zu einer globalen Katastrophe, bei der Nutzpflanzen aussterben, soll der Vorrat zur Nachzucht dienen. Bei minus 18 Grad lagern am Nordpol vor allem Getreide-, Reis- und Maissorten in den bis

zur Decke ragenden Regalen. Auch Saatgut von Kartoffeln und Gemüsesorten wie Tomaten und Bohnen werden hier aufbewahrt, um in der Krise die Ernährung der Menschheit zu sichern. Hauptsächlich Forschungsinstitute aus aller Welt schicken ihre Proben nach Nordnorwegen: Bananen aus Belgien, Kartoffeln aus Peru, Reis von den Philippinen. Neben Deutschland nutzt sogar Nordkorea das Depot.

“

Wir können zwar Samen einfrieren, aber nicht unser Ökosystem.“

Elke Zippel, Botanikerin

Die Idee hat Grenzen: Im Dauerfrost bleibt Saatgut nicht ewig keimfähig. Halten sich Erbsen geschätzt über 10.000 Jahre, büßen Sonnenblumen und Rettich ihre Keimkraft schon nach 55 bis 80 Jahren ein. Daher müssen die Proben ständig ersetzt werden. „Und manche Arten kann man gar nicht einfrieren“, erklärt Elke Zippel. Die Botanikerin leitet die Dahlemer Saatgutbank des Botanischen Gartens in Berlin, die sich dem Wildpflanzenschutz widmet. Kleine Samen von Kreuzblütlern wie Rosenkohl und Steckrüben überstehen den Frost, große Kerne von Mango und Avocado würden schlicht erfrieren. „Entscheidend ist, wie trockenungsfähig der Samen ist. Je mehr Wasser er enthält, desto wahrscheinlicher zerstören Eiskristalle das Gewebe“, so Zippel, die sich auch als „Sterbebegleiterin“ sieht. „Ich habe schon erlebt, wie Wildpflanzen ausgestorben sind, darunter etwa einige Enzian-Arten.“ Viele Arten gibt es nur noch auf Eis.

Alle zehn Jahre testen die Berliner den Zustand ihrer Proben und legen bei Bedarf neue Kulturen an.

Saatgut in Syrien zerstört

Es scheint wie eine Ironie des Schicksals, dass der Eistresor genau die Katastrophe zu spüren bekam, vor deren Folgen er uns bewahren soll: Erderhitzung. Die Arktis schmilzt dahin. Im Mai 2017 flutete Schmelzwasser den 100 Meter langen Zugangstunnel, sickerte durch die Wände. Ungewöhnlich hohe Temperaturen ließen den Permafrost tauen. Dem „Crop Trust“ zufolge blieb das Saatgut ungefährdet. Mittlerweile wurde der Eingang verstärkt. Ob sich der Aufwand lohnt? „Wir können zwar Samen einfrieren, aber nicht unser Ökosystem. Noch besser wäre es, gleich die Lebensgrundlage unserer Natur zu schützen“, sagt Elke Zippel.

Von der Bank im gar nicht mehr so ewigen Eis musste schon abgehoben werden. Kämpfe in Syrien schnitten die Saatgutbank in Aleppo von der Außenwelt ab. Bauern, Züchtern und Forschern ging die Saat aus. Zum Glück gelang es den Mitarbeitern, noch während des Konflikts Proben nach Norwegen zu schicken. 2015 orderte das Internationale Zentrum für Agrarforschung in trockenen Regionen (ICARDA) in Beirut einen Großteil der Kisten mit Kichererbsen, Linsen und Weizen aus Spitzbergen zurück. Saatgutbanken funktionieren also am besten im Verbund. Bewähren müssen sie sich jetzt schon. ■

DETAILS



„Crop Trust“ finanziert und unterstützt ein weltweites Netzwerk an Saatgutbanken. Da viele von ihnen nicht gegen Katastrophen gefeit sind, schicken sie Duplikate ihrer Proben nach Spitzbergen – der Eistresor ist also ein zweites Back-up. Zwei Drittel aller dortigen Bestände stammen von Forschungszentren der Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). Die Nordic Gene Bank (heute: NordGen) eröffnete 1984 ein erstes Lager in der ehemaligen Kohlenmine. Den Eiskunker in seiner heutigen Form gibt es seit 2008: 4,5 Millionen Sortenmuster passen hinein, jedes beinhaltet 500 Samen – das ergibt eine Kapazität von 2,25 Milliarden. Derzeit schlummern 984.000 Muster bei minus 18 Grad in den Regalen. Zu den am häufigsten eingelagerten Sorten zählen Weizen und Reis (je 150.000 Proben), Gerste (80.000 Proben) und Hirse (50.000 Proben).



Beschützer aus Beton
Fast 500 Million Samen von Nutzpflanzen lagern im Svalbard Global Seed Vault

Schönheit am Meer

Wer an Barcelona denkt, denkt an Antoni Gaudí, den katalanischen Architekten farbig gefliester Bauwerke. Durch sie gleicht Barcelona einem fabelhaften Kunstwesen, das immer weiterwächst.

Die Sagrada Família mitten in Barcelonas Zentrum, ein steinerner Wald aus Türmchen und Türmen, bunt verträumten Fenstern und steinernen Schnörkeln: Antoni Gaudí ließ die mächtige Kathedrale, in die jährlich mehr als vier Millionen Menschen strömen, ab 1882 errichten, doch abgeschlossen sind die Bauarbeiten bis heute nicht. „Mein Kunde hat keine Eile“, soll Gaudí auf die Frage geantwortet haben, wann die römisch-katholische Basilika endlich fertig sei. Mit dem Kunden meinte Gaudí Gott höchstpersönlich – und der muss sich bis mindestens 2026 gedulden. Erst dann soll die Kirche vollendet sein.

So wird in Barcelona seit mehr als 130 Jahren gewerkelt und gebaut. Das Wahrzeichen entsteht erst noch und erhebt dadurch gerade den Wandel zum Prinzip der kosmopolitischen Metropole, die Freude am Werden und einen entspannten Umgang mit der Zeit. Dazu passt die Lage der Stadt am Meer. Mal quirlig, mal träge schwappt das Wasser auf die Barceloneta, die Halbinsel im Südosten, und verheißt glückliche Stunden denjenigen, die am Ufer spazieren, joggen oder picknicken. Der Sand wurde 1992 zur Olympiade künstlich aufgeschüttet, und seitdem gibt es wohl kaum einen Touristen, der in Barcelona nicht wenigstens kurz seine Füße in die Wellen halten möchte.

Ein Salamander und eine Villa im Park

Der Park Güell gilt als die nach der Sagrada Família zweitgrößte Attraktion Barcelonas. Antoni Gaudí und der spanische Jugendstil sind auch hier allgegenwärtig. Am Haupteingang erinnern zwei Pförtnerhäuser mit schwungvollen Dächern an zuckrige Cupcakes, und ein riesiger Salamander sonnt sich mit seinem Panzer aus farbigen Mosaiksteinen in der Sonne – es regnet in Barcelona nur an 90 Tagen im Jahr. Neben dem Reptil führt eine Freitreppe zu einer gefliesten Terrasse, auf der sich herrlich verschlafen und der Blick über ▶

Bunt, verspielt,
unverkennbar
Der Park Güell mit
Blick auf Barcelona

die Dächer genießen lässt. Antoni Gaudí gestaltete den Garten ab 1900 für den Industriellen Eusebi Güell und lebte dort selbst fast 20 Jahre lang. In seiner Villa mit Türmchen sind heutzutage von ihm entworfene Möbel ausgestellt.

Die Geschichte vom Drachen

Am Prachtboulevard Passeig de Gràcia in Barcelonas größtem Stadtteil L'Eixample erhebt sich Gaudís Casa Batlló. Die grünblau schillernden Keramikfliesen auf dem Dach gleichen den Schuppen eines Drachens, eine Galerie im ersten Stock stellt das Maul des Ungeheuers dar. Und wenn ganz Barcelona am 23. April seinen Schutzheiligen feiert, den heiligen Georg, der einen Drachen tötete und dadurch eine Prinzessin und ein Dorf von ihm befreite, schmücken die Bewohner der Casa Batlló ihre Balkone mit roten Rosen. Denn eine Rose soll aus dem Blut des erlegten Drachens entsprungen sein.

Fast gegenüber der Casa Batlló befindet sich die Casa Milà, für die Gaudí sechs Stockwerke in die Höhe schichtete und die Fassade als Welle gestaltete. Weil die Steinmetze die großen Platten an der Vorderfront erst nach dem Anbringen bearbeiteten, nennen die Einheimischen die Casa Milà „La Pedrera“, den Steinbruch. Seit 1984 steht sie als erstes Gebäude des 20. Jahrhunderts auf der Liste des Weltendes der UNESCO®. Im Obergeschoss befindet sich eine Wohnung mit Einrichtungsgegenständen aus den 1920er-Jahren, und auf der Dachterrasse erzählen Lüftungskamine in Soldatenform von dem natürlichen Belüftungssystem des Hauses, das eine Klimaanlage überflüssig machte.

Mirós Mischwesen aus Mann und Frau

Wer genug von Gaudí und dem Modernisme Català hat, kann sich auf die Spuren des Malers Joan Miró begeben. Miró kam 1893 als Sohn eines Goldschmieds in Barcelonas Altstadt zur Welt und studierte zunächst an der Escola de Belles Arts de Lotja, an der auch Picasso Schüler war. Miró hinterließ überall in der Stadt fröhliche Werke: Am Flughafen hängt eine Wandkeramik, in der Innenstadt schmückt ein rundes Bodenmosaik die Fußgängerzone Rambla, und in einem Wasserbecken im Parc de Joan Miró erhebt sich eine Betonskulptur mit dem Titel „Dona i Ocell“. Man braucht schon ein wenig Fantasie, um in dem aufgeschlitzten Stengel eine Frau mit Vogel zu erkennen. In dem Garten spenden Palmen, Eukalyptus- und Pinienbäume an besonders heißen Tagen Schatten.

Entspannt und geschäftig geht es auf dem Mercat de la Boqueria zu. Hier leuchten Garnelen zartrosa im Eis. Bündel von Peperoni und Knoblauch hängen wie Zöpfe von der Decke, und Orangen, Zitronen und Pflaumen türmen sich zu köstlichen Pyramiden auf, es duftet nach Basilikum und Minze. Der Frischemarkt gleicht mit seinem überquellenden Angebot einem Stillleben aus dem Barock. Gleichzeitig ist er Barcelonas touristische Sehenswürdigkeit, die wohl am stärksten mit dem Alltag der Einheimischen verbunden ist. Hier decken sich die Spanier mit Gewürzen, Fleisch und Gemüse ein, und Touristen probieren Paella, das Nationalgericht der Ostküste, oder

Crema Catalana. Spätestens in dem Moment, in dem man den herzhaften Geschmack der Reismahlzeit oder die Süße des mit einer Karamellschicht überzogenen Desserts im Mund spürt, fühlt man sich angekommen in Barcelona, Kataloniens kunterbunter Schönheit am Mittelmeer. ■



Kathedrale im Bau
Die Sagrada Família soll bis 2026 fertiggestellt sein



Malerisch
Auch die Casa Batlló trägt die Handschrift Antoni Gaudís



Mercat de la Boqueria
Hier kaufen auch Einheimische Frisches ein

! IN-COSMETICS® GLOBAL 2019 IN BARCELONA

Die in-cosmetics® Global ist die führende Veranstaltung für Inhaltsstoffe für die Körperpflege und findet 2020 zum 31. Mal statt, diesmal in Barcelona. Über 800 Aussteller stellen Inhaltsstoffe, Duftstoffe, Testverfahren, regulatorische Lösungen und Laborausstattung vor – so auch Eppendorf. Die Ausstellung führt Anbieter von Inhaltsstoffen zur Körperpflege (Aussteller) mit Herstellern fertiger Produkte (Besucher) aus aller Welt zusammen, die Gelegenheit zum Networking suchen oder Zukunftstrends erkunden und neue Produkte entdecken wollen. Vom 31. März bis zum 2. April 2020 freut sich Eppendorf, Sie mit einem breiten Portfolio und viel Know-how rund um das Labor zu begrüßen.

AUF GEHT'S!

Kunst und Architektur in Barcelona – mehr davon!



Pablo Picasso zog 1895 mit seiner Familie nach Barcelona, wo er als gerade mal 14-Jähriger die Aufnahmeprüfung an der Kunstakademie bestand. Heute bieten verschiedene Reiseunternehmen Touren zu seinen Lieblingsorten in Barcelona an. Zum Beispiel zum Künstlercafé **Els Quatre Gats** („Die vier Katzen“), in dem Picassos erste Einzelausstellung stattfand. Oder es geht zum **Museu Picasso**, das in fünf zusammenhängenden gotischen Stadtpalästen aus dem 13. bis 15. Jahrhundert residiert. In den Räumen sind vor allem Jugendwerke Pablo Picassos zu sehen.

bit.ly/2Pj7HnS

Das **Hospital de la Santa Creu i Sant Pau** gilt als eines der weniger bekannten modernistischen Gebäude in Barcelona. Es wurde Anfang des 20. Jahrhunderts von dem katalanischen Architekten Lluís Domènec i Montaner erbaut, und zu ihm gehören 48 verschiedene Pavillons, die unterirdisch miteinander verbunden sind. Ihre Fassaden sind einzigartig – mit Skulpturen, Mosaiken, Gipfeln und Erkern. Da das Hospital heute nicht mehr als Krankenhaus genutzt wird, lässt es sich besichtigen.

Carrer Hospital, 56,
08001 Barcelona

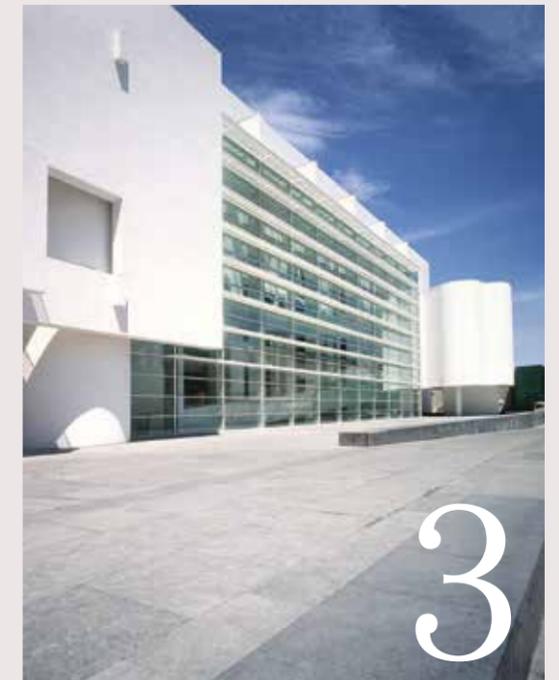


Das **Museu d'art Contemporani de Barcelona** (MACBA) wurde von dem Stararchitekten Richard Meier entworfen und erhebt sich unweit der Rambla als Riegel aus Glas und weißem Aluminium in der mittelalterlichen Kulisse des Stadtteils Raval. Drinnen sind Kunstwerke aus dem 20. Jahrhunderts bis

heute zu sehen, zum Beispiel Graffiti von Keith Haring oder Materialbilder von Antoni Tàpies. Draußen skaten Jugendliche, und Touristen genießen Café con leche.

Plaça dels Àngels, 1,
08001 Barcelona

www.macba.cat/en/



Nebensache?



** Diese Übersetzung ist keine offizielle durch 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.*

Science
AAAS

DIE QUELLE



Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Science®“ vervielfältigt, in der dieser Beitrag erstmals am 20. April 2018 in der Rubrik „Arbeitsleben“ veröffentlicht wurde.*

Im dritten Jahr meiner Doktorarbeit brach alles zusammen: Meine Großmutter starb, und die Beziehung zu meiner Freundin ging zu Ende. Das nächste Jahr verbrachte ich in einer Feedback-Schleife aus Depression und Hoffnungslosigkeit. Täglich schleppte ich mich ins Labor und versuchte, mich für meine Projekte zu begeistern. Kleinste Hindernisse, wie z. B. eine fehlgeschlagene Replikation oder kontaminierte Proben, nahmen mir den Mut. Sogar wenn meine Experimente gut liefen, hatte ich Schuldgefühle, weil ich Zeit vergeudet hatte. Es ging mir nicht gut, aber ich ging mit meinem Gemütszustand so um wie mit anderen Problemen: Gefühle unterdrücken und logisch bleiben, bis sich eine Lösung auftut.

Doch dieses Mal klappte es nicht. Ich konnte nicht schlafen, und ich konnte mich auf keinen noch so kurzen Artikel konzentrieren. Während eines Vortrags wurde mir so schwindelig, dass ich mittendrin abbrechen musste. Meine Laborarbeit mit meiner geistigen Gesundheit zu vereinbaren wurde unmöglich; eine Fortsetzung meiner Arbeit war sowohl mir als auch meiner Gruppe gegenüber nicht fair. Als ich meine Betreuerin daraufhin ansprach, ermutigte sie mich, eine Auszeit zu nehmen.

Zu Beginn war es ein Segen, mich sowohl um persönliche Projekte als auch um meine vernachlässigte Selbstfürsorge kümmern zu können – und so viel Basketball

zu schauen, wie es ging. Nach drei Monaten meldete sich dann das akademische Schuldgefühl: Obwohl ich nicht so weit war, überredete ich mich zum Zurückkehren.

Ich bemühte mich, die Depression zu verbergen; ihre Auswirkung auf meine Arbeit war jedoch kaum zu übersehen. Einige Monate nach meiner Rückkehr rief mich meine Betreuerin in ihr Büro und fragte offen, weshalb ich nicht produktiv sei. Ich dachte daran, meine Doktorarbeit abzubrechen. Ich fühlte mich als Versager, und zum ersten Mal dachte ich an Selbstmord – ein Gedanke, der mir den Antrieb gab, einen Therapeuten aufzusuchen.

Zunächst empfand ich die Therapie als unangenehm und unwirksam. Ich war die Introspektion nicht gewöhnt und auch nicht daran, über meine Probleme ausgefragt zu werden. Mit der Zeit jedoch half meine Therapeutin mir zu sehen, dass ich, als ich in einer Beziehung war und sich die Arbeit auftürmte, sozial isoliert war: Ich hatte keinerlei soziale Unterstützung, als es schwierig wurde. Sie ermutigte mich ebenfalls, mich mit MindHandHeart (MHH) in Verbindung zu setzen, einem Zusammenschluss aus Studierenden, Lehrkörper und Angestellten, die psychische Gesundheit und Wohlbefinden am Massachusetts Institute of Technology fördern.

Nach eineinhalb Jahren Therapie durch MHH war ich in der

Lage, meine Beziehungen zu stärken und ein Netzwerk aufzubauen, das mich in der Zukunft unterstützen würde. Ich habe Freundschaften wiederbelebt, und ich gehe offener mit meinen Gefühlen um. Im nächsten Jahr promoviere ich.

Studien zeigen, dass 40 Prozent aller Doktoranden deprimiert sind. Hätte ich es nicht selbst erlebt, wäre ich mir dessen nicht bewusst. Und hier liegt das Problem. Akademiker sprechen ungern über ihre psychische Gesundheit, und das Sicherheitsnetzwerk der höheren Bildung ist lückenhaft – eine Nebensache, die die Studierenden oft im Stich lässt. Ich hatte Glück mit meiner hilfsbereiten Betreuerin sowie mit meiner Versicherung, die für die Therapie aufkam. Und ich hatte Glück, dass ich es, als ich an Selbstmord dachte, in die Therapie geschafft habe. Gerade noch rechtzeitig.

Auch wer nicht selbst betroffen ist, muss dabei helfen, diejenigen, denen es nicht gut geht, zu unterstützen und Netzwerke in Institutionen zu etablieren: ausgebildete Betreuer, die mit psychischen Problemen umgehen können; Förderprogramme und Gemeindeveranstaltungen mit Schwerpunkt auf Diversität und Integration, da Studierende aus unterrepräsentierten Gruppen häufiger unter Depressionen leiden. Falls Ihr Institut über keine solchen Programme verfügt – was können Sie tun, damit jemand, der Ihnen etwas bedeutet, keine Nebensache bleibt? ■

Arnav Chhabra ist Doktorand an der Harvard-MIT Health Sciences and Technology in Cambridge, Massachusetts, USA

Bilder zum Staunen

Frisch gekürt: „Capturing Movement“ war das Motto des Fotowettbewerbs der „Royal Society of Biology“ 2019 – und hier sind zwei Gewinner-Motive.

Fotograf des Jahres: ► über den Meister



„Der gemeine rote Weichkäfer (engl.: common red soldier beetle) in dem Foto vermittelt den Eindruck des Beschwingtseins, als er auf die Kamera zufliegt. Niemals habe ich ein glücklicher aussehendes Insekt gesehen. Als Soldat ist er deshalb mit Sicherheit auf dem Weg nach Hause. Ich schoss das Foto des Käfers mitten im Flug und fing somit ganz eindeutig seine Bewegung ein.“

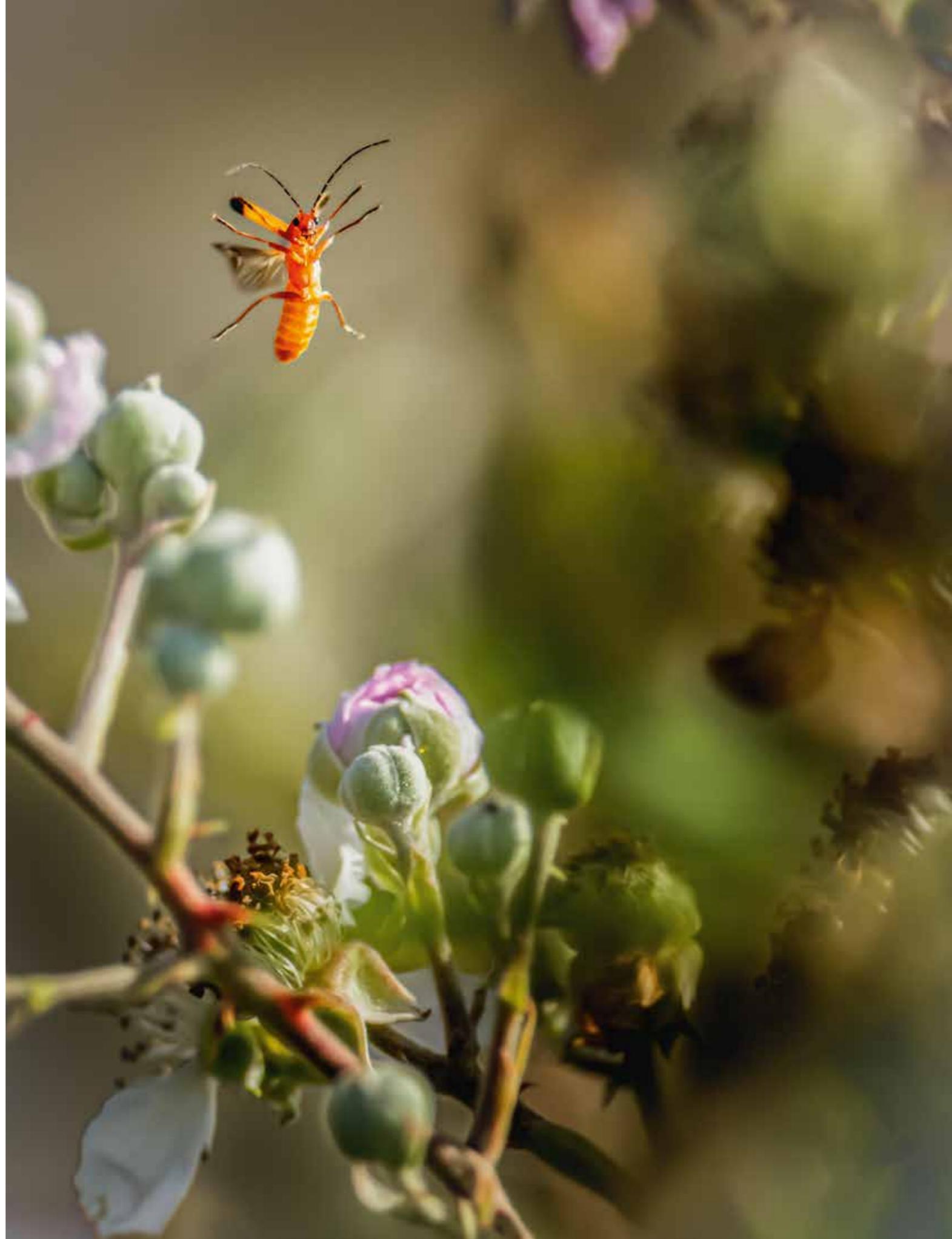
Als Soldat ist er deshalb mit Sicherheit auf dem Weg nach Hause. Ich schoss das Foto des Käfers mitten im Flug und fing somit ganz eindeutig seine Bewegung ein.“

Fotograf: Nick Edwards

Titel: Demob Happy

Ort der Aufnahme: Thorness Bay, near Cowes, Isle of Wight, UK

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



▲ Der junge Fotograf und sein Meister



„Das Foto zeigt zwei männliche Weisskopfruderenten beim Kampf im Frühling. Ich denke, das Bild passt gut zum Thema des Wettbewerbes „Capturing Nature“ – es ist eine Action-Szene mit Vögeln, die über das Wasser springen.“

Fotograf: Carlos Perez Naval

Titel: Fighting (Nahkampf)

Ort der Aufnahme: Navaseca, Ciudad Real, Spain

Neu!



Scan On!

Registrieren Sie Ihre Produkte ganz einfach in drei Schritten!

Eppendorf ermöglicht Ihnen nun eine schnelle Variante, die Registrierung Ihrer Produkte vorzunehmen. Sie können nun ganz einfach Ihre Produkte mit der Eppendorf App registrieren.

Es bedarf lediglich drei einfache Schritte!

1. Laden Sie die kostenlose App herunter.
2. Scannen Sie den 2D-Code auf Ihren Produkten.
3. Sehen Sie all Ihre Produkte auf einen Blick.

www.eppendorf.com/scan-on

Für jede Registrierung erhalten Sie bis zu 100 epPoints und genießen in Zukunft noch weitere exklusive Vorteile. Und in unserer Eppendorf App gibt es noch viel mehr zu entdecken!

Holen Sie sich die App und beginnen Sie mit dem Scannen!

Hinweis: Wenn Ihr Eppendorf Produkt nicht mit einem 2D-Code geliefert wird, können Sie Ihr Gerät trotzdem manuell durch Eingabe der Seriennummer registrieren. Verwenden Sie entweder die App oder die herkömmliche Methode über die Website: www.eppendorf.com/product-registration



Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/10251191001

AA01 008 910-DE/9.5T/102019