

Off the **BENCH**

02
18

The Eppendorf – LifeScienceStyle Magazine



S. 14

DAS SPEKTRUM ERWEITERN

Diversität treibt wissenschaftliche Exzellenz voran. Warum die Forschung von mehr Vielfalt profitiert

S. 26

UM LÄNGEN VORAUSS

Ihre Rechenleistung ist enorm: Wie Quantencomputer Antworten auf komplexeste Fragen liefern sollen

s. 6 Hirnforscher aus
Leidenschaft

presented by
eppendorf

Inhalt

6



Hirnforscher aus Leidenschaft

Ob Erinnerungsvermögen oder Orientierungssinn: Neurowissenschaftler Flavio Donato erforscht das Gehirn mit enormer Leidenschaft

18 Streitpunkt Neurobiologie

Wie Forscher versuchen, die Intelligenz von Pflanzen nachzuweisen



News
Wissenswertes aus den Bereichen Forschung und Medizin
S. 4

Inspiring Science

Raum für Reflexion

Über die Bedeutung der Ethik in der Wissenschaft
S. 10

Die Öl-Alternative

Wie E-Fuels zum Klimaschutz beitragen
S. 12

Mut zur Vielfalt

Für mehr Chancengleichheit: Diversität belebt die Wissenschaft
S. 14

Inspirierend

Staunen über die Schläue der Tiere
S. 17

Exploring Life

Uralt werden

Das Geheimnis der 100-Jährigen
S. 24

Die Superrechner

Wie Quantencomputer die Welt von morgen verändern
S. 26

Food Waste

Verwerten statt Wegschmeißen
S. 28



20

Superfoods und ihre Nachahmer

Heiß begehrt und oft kopiert: Chia, Quinoa & Co.

Irrglaube

Über Mythen in der Wissenschaft
S. 30

Die Perlen von Dubai

Erholung und Inspiration in der blühenden Wüstenstadt
S. 32

Lab Lifestyle

Schönes für den Laboralltag
S. 36

Help!

Wissen Erwerben

Seminare und Webinare von Eppendorf
S. 38

Eppendorf News

Über Uns

Neues aus dem Unternehmen
S. 40

Mehr Effizienz

Software-Lösungen fürs Labor
S. 42

Gastbeitrag

Mentorship

Nachdruck aus dem Magazin „Science“
S. 44

46

Science Photo

Zwei große Augen

magazine@eppendorf.com

ABONNEMENT UND FEEDBACK

Sie möchten auch künftige Ausgaben erhalten?
Bitte besuchen sie unsere Webseite: www.eppendorf.com/otb und klicken Sie auf den Button „Jetzt abonnieren!“

Wir freuen uns auf Ihr Feedback!
Haben Ihnen unsere Themen gefallen?
Wir laden Sie ein, Ihre Verbesserungsvorschläge einzureichen. Schreiben Sie uns an magazin@eppendorf.com

IMPRESSUM

Herausgeber: Eppendorf AG, Barkhausenweg 1, 22339 Hamburg, Deutschland, E-Mail: magazine@eppendorf.com
Redaktionsteam: Florian Defren, Hanaë Henke, Andreas Hochberger, Susanne Janenz, Ann-Katrin Kardinahl, Dr. Kay Körner, Svenja Sterneberg, Frank Thormählen
Korrektorat: Redaktionsteam
Verleger: TEMPUS CORPORATE GmbH, Helmut-Schmidt-Haus, Bucerusstraße, Eingang Speersort 1, 20095 Hamburg, Deutschland
Geschäftsführung: Jan Hawerkamp
Projektleitung: Jasmin Kistner
Chefredakteurin: Natasa Ivakovic
Autoren: Ursula Barth-Modreker, Andrea Hessler, Carola Hoffmeister, Natasa Ivakovic, Susan Junghans-Knoll, Luca Pot d'Or, Esther Sambale
Art Director: Karin Mantel
Layout: Lisa Natrup, Jörg Maaßen
Fotoredakteurin: Katrin Dugaro Carrena
Druck: Dräger & Wullenwever print + media Lübeck GmbH & Co. KG

Bildnachweis: Titelbild, S. 2, S. 6 Kurstin Roe Photography; S. 2 iStock, Getty Images, Miao Yong; S. 3 Eppendorf AG; S. 4 iStock; S. 5 iStock (4); S. 7-9 Geir Mogan; S. 10 plainpicture; S. 11 Silke Wernet; S. 12 iStock; S. 14 iStock; S. 16 Peter Böttcher/L'Oréal, Eppendorf AG; S. 17 iStock (4); S. 18-19 iStock; S. 21 Getty Images; S. 22 Getty Images, iStock; S. 23 Hanaë Henke; S. 24-25 Getty Images; S. 27 IBM; S. 28-29 Shutterstock; S. 30 Getty Images, iStock; S. 31 Getty Images; S. 32 iStock; S. 34 iStock; S. 35 iStock (4), Tom & Serg; S. 36 Eppendorf AG; S. 37 Eppendorf AG (8), shutterstock (2), Lifeproof; S. 38 Eppendorf AG; S. 40-42 Eppendorf AG; S. 44 iStock; S. 46-47 Miao Yong

Markenhinweise:

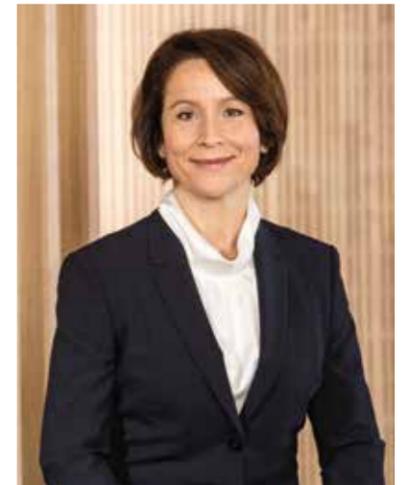
Alle Warenzeichen und Marken finden Sie auf unserer Website: www.eppendorf.com/otb/trademarks

Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, Eppendorf ViscoTip®, epMotion® epBlue™, Eppendorf CCCadvanced®, CellXpert®, DASware®, VisioNize® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

ISSN 2625-1116

i

Editorial



Liebe Leser,

„Um heute erfolgreich zu sein, muss man anpassungsfähig sein und ständig neu denken, neu beleben, reagieren und neu erfinden wollen“, sagte Bill Gates einmal. Agiles Arbeiten fördert diese Überzeugung, denn in der globalen und zunehmend digitalisierten globalen Wirtschaft kommt es mehr denn je darauf an, sich rasch auf verändernde Bedürfnisse der Kunden und Märkte einzustellen. Agilität ist daher mehr als ein Buzzword – es ermöglicht Unternehmen, ihren Erfolg langfristig zu sichern.

Agiles Arbeiten erfordert eine neue Denk- und Arbeitsweise in allen Ebenen des Unternehmens. Flache Hierarchien für mehr autonomes Handeln, kurze Planungs- und Umsetzungszyklen sowie die stärkere Einbindung aller Mitarbeiter und der Kunden fördern Schnelligkeit und Innovationskraft. All diese Maßnahmen tragen zu einer auf die Zukunft ausgerichteten Unternehmenskultur bei. Davon sind wir bei Eppendorf überzeugt: Mit unserem agilen Innovationsprozess werden wir aufgrund unserer Kundenzentrierung die Produktentwicklung beschleunigen; Zusätzlich wird unsere „be Eppendorf 2021“-Transformation unsere positive Unternehmenskultur stärken und optimieren.

Innerhalb unserer inspirierenden Unternehmenskultur stellt die Diversität einen unerlässlichen Wert und Bestandteil dar. Die Gleichstellung von Mann und Frau und von Menschen unterschiedlicher Herkunft und Kultur eröffnet jedem Einzelnen nicht nur mehr Chancen – die Vielfalt an talentierten Mitarbeitern ist es, die entscheidend zu unserem Unternehmenserfolg beiträgt. Das ist in der Wissenschaft nicht anders, und so widmen wir dem Thema Diversität in dieser Magazinausgabe einen größeren Beitrag – beginnend mit Seite 14.

Wie es war, sich selbst entfalten zu können und in den entscheidenden Momenten Unterstützung zu erfahren, das weiß Flavio Donato. Der Neurowissenschaftler und geborene Italiener erforscht an der Norwegian University of Science and Technology in Trondheim mit Leidenschaft die Geheimnisse unseres Gehirns. Für sein Engagement wurde er 2018 mit dem Eppendorf & Science Preis für Neurobiologie ausgezeichnet. Das vollständige Interview finden Sie auf S. 6.

In unserer nächsten Ausgabe im April spricht Dr. Andrea Ablasser, Gewinnerin des 2018 Eppendorf Award for Young European Investigators, mit uns über ihren Beitrag zu einem entscheidenden Schritt in der angeborenen Immunabwehr, bei dem eine Abwehrreaktion getriggert wird, sobald Zellen von Mikroorganismen angegriffen werden.

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 Webseite!

www.eppendorf.com/otb

Neue Erkenntnisse

Stich mit Folgen
Wissenschaftler stoßen bei ihren Forschungsarbeiten an der Malaria-Erkrankung immer wieder auf neue Erkenntnisse und Behandlungsmöglichkeiten

Im Kampf gegen Malaria

Malaria-Infizierte riechen anders als gesunde Menschen. Forscher haben nun herausgefunden, dass bestimmte Geruchsmoleküle des Malaria-Parasits *Plasmodium falciparum* dafür verantwortlich sind. Diese Aldehyde wirken anziehend auf die krankheitsübertragende Anopheles-Mücke, wie Experimente mit den Socken von infizierten und gesunden Kindern zeigten.

Die Ergebnisse der Forschung können nun dabei helfen, chemische Fallen für die Anopheles-Mücken zu entwickeln sowie die Erkrankung

besser zu diagnostizieren. Ein weiterer bedeutender Schritt im Kampf gegen Malaria ist einem chinesischen Forscherteam gelungen. Es hat die Gene des Beifußes, aus dem sich der Wirkstoff Artemisinin gewinnen lässt, genetisch so modifizieren können, dass sich der Gehalt des Wirkstoffes in der Pflanze um ein Vielfaches erhöht. Durch den höheren Ertrag soll die weltweite Nachfrage nach Malaria-Medikamenten besser gedeckt werden, was sich wiederum günstig auf die Marktpreise auswirken könnte.

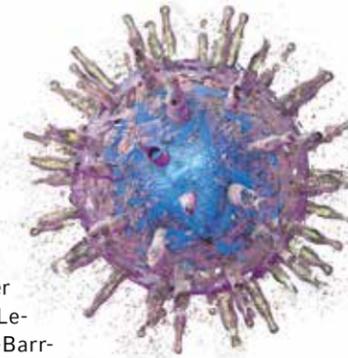


Viren für die Augen

Viren könnten schon bald in der Gentherapie von Augenerkrankungen eingesetzt werden. Eine aktuelle Studie der Universität Tübingen bestätigt, dass Adeno-assoziierte virale Vektoren als eine Art Transportsystem fungieren, um Nukleinsäuren mit gesunden Erbinformationen in die entsprechenden Zellen einzuführen. Das Besondere an den Adeno-assoziierten Viren (AAV): Sie gehören zu den Dependoviren und können sich demnach weder vermehren noch andere Krankheiten hervorrufen.

Multipler Krankheitsauslöser

Rund 95 Prozent der Europäer infizieren sich bis zum 30. Lebensjahr mit dem Epstein-Barr-Virus. Bisher war das Virus als Auslöser des Pfeifferschen Drüsenfiebers bekannt. Forscher des Cincinnati Children's Hospital haben jedoch festgestellt, dass das Virus auch an der Entstehung von sieben weiteren Krankheiten beteiligt ist. Ein erhöhtes Risiko trifft auf die Erkrankungen Lupus, Multiple Sklerose, Diabetes Typ 1, Zöliakie, chronische Darmentzündungen sowie auf zwei Arten von Arthritis zu.



Trendsetter Blockchains

Inzwischen sind sie in aller Munde: Blockchains – bisher hauptsächlich als Datenbanken aus dem Bitcoin-Universum bekannt – könnten nun auch die Nahrungsmittelindustrie und die Medizin erobern. Die Informationsträger könnten dafür eingesetzt werden, um die Herkunft und Verarbeitung von Nahrungsmitteln besser nachvollziehbar zu machen. Auch in der Medizin könnten Blockchains bei der sicheren Übermittlung von privaten Patientendaten hilfreich sein. Bisher wurden allerdings nur Pilotprojekte getestet und viele Fragen, insbesondere zum Datenschutz, stehen noch offen.

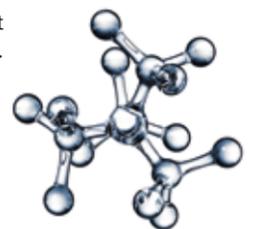


31.000

Akademiker an britischen Universitäten kommen aus dem europäischen Ausland und könnten somit nach dem Brexit ihr Aufenthaltsrecht in Großbritannien verlieren. Vor allem die Grundlagenforschung wäre betroffen: 16 Prozent der Universitätsforscher stammen aus Nicht-EU-Ländern.

Neu Codiert

Jede Verschlüsselungsmethode hat eine Schwachstelle: das Passwort. Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben nun ein gängiges Verschlüsselungsverfahren mit einem chemischen Passwort kombiniert. Dafür wird das Passwort unsichtbar für die Umwelt in organischen Molekülen verborgen und separat an den Empfänger gesandt, sodass die digitalen Daten während des Transports nicht geknackt werden können. Das neu entwickelte Verfahren soll so sicher sein, dass es sich sogar für die Kommunikation von Botschaften und für Geheimdienstinformationen anwenden lässt, die den hohen Aufwand der Verschlüsselung auch rechtfertigen.



Das Innere Navi Verstehen

Immer heiter und hochmotiviert

Flavio Donato setzt sich mit Begeisterung und Leidenschaft für die stete Erforschung der vielen verbliebenen Geheimnisse unseres Gehirns ein

RESEARCH CAREERS

Mit der Leidenschaft eines Süditalieners erforscht Dr. Flavio Donato im norwegischen Trondheim den menschlichen Orientierungssinn und das Erinnerungsvermögen. Der Neurowissenschaftler erklärt auch gleich, was der Aufbau des Gehirns mit einem Ikea®-Schrank gemeinsam hat.

In unseren Köpfen sitzt die wohl geheimnisvollste und komplizierteste Struktur des Universums. Jeder, der sie verstehen, wirklich entschlüsseln will, muss sich mit einer übergroßen Dosis Leidenschaft an die Arbeit machen. Wer also könnte prädestinierter für die Erforschung des Gehirns sein als ein Italiener? Mit unbändiger Empathie und schier unendlicher Neugier untersucht Dr. Flavio Donato an der Norwegian University of Science and Technology in Trondheim die Gebrauchsanweisung unseres Denkkorgans. „Dieses geordnete Durcheinander von Neuronen und Synapsen mit Input und Reizen von außen, die Zweige und Bahnen erzeugen“, wie er das



Auf die Details kommt es an
Der Forscher bei der Arbeit am Computer

menschliche Gehirn fast liebevoll beschreibt. Doch nicht nur dessen Funktionsweise treibt den Neurobiologen um. Flavio will vor allem die Verknüpfung der Hirntätigkeit mit unseren Gefühlen, Denkprozessen und unserer Wahrnehmung verstehen.

Paket von Komponenten in richtiger Folge

Und das geht viel besser, wenn man sich selbst hochkomplexen Dingen auf typisch italienische Weise nähert: mit einer gewissen Leichtigkeit. So hat der 35-jährige Wissenschaftler auch gleich ein Beispiel parat, wenn er den Aufbau des Gehirns erklären will: „Er ähnelt der Montage eines Ikea-Schranks!“ Wie bitte? Was hat die Komplexität des Gehirns mit seinen 86 Milliarden Zellen mit der simplen Montage von Pax oder IVAR® gemeinsam? Flavio lacht: „Der Aufbau des Schrankes beginnt mit einer Box voller unabhängiger Komponenten. Alle Teile

müssen in der richtigen Reihenfolge zusammengefügt werden, damit sie für einen bestimmten Zweck kooperieren können.“ Bretter, Stifte, Schlitzte, jedes Teil sei zunächst für sich allein nutzlos, habe aber seine konkrete Funktion für das Ziel: den Schrank. Im Gehirn gebe es ebenso ein Paket von Komponenten (Neuronen), die zu verschiedenen Funktionseinheiten (kortikalen Bereichen) gehörten. Auch sie müssten in der richtigen Reihenfolge miteinander verbunden werden, um dann erweiterte neuronale Schaltkreise erzeugen zu können, die wiederum kognitive Funktionen unterstützen. So unkompliziert geht Neurowissenschaft!

Ein Leben für die Wissenschaft

Dem Unbekannten auf die Spur kommen, etwas Neues entdecken und damit vielleicht die Welt neu aufrollen – schon als Flavio ein Kind war, schlug ▶



Wir haben jetzt die Technologie, um zu verstehen, wie eine neuronale Schaltung funktioniert. Wenn wir erst einmal verstanden haben, wie das Gehirn funktioniert, werden wir es schneller reparieren können.“

sein italienisches Herz für die Disziplin der Neugier. Aufgewachsen in der heilen Welt eines kleinen Dorfes in Kalabrien, wo Zitronen blühen und Familie nicht nur eine Worthülse ist, entschied er schon „in ganz jungen Jahren, mein Leben der Wissenschaft zu widmen“. Zwei große Brüder, „la mamma“ und der Vater unterstützten ihn dabei, neue Wege zu gehen, um vielleicht sogar Spuren zu hinterlassen: „Dies hat mich dazu ermutigt, meine Träume zu verfolgen und hohe Ziele zu stecken“, vermutet Flavio.

Nach der Schule studierte Flavio in Rom, machte an der Universität „La Sapienza“ seinen Bachelor in Biotechnology und seinen Master’s Degree in Genomics und Proteomics. Für seinen Doktor ging der junge Forscher in die Schweiz nach Basel, an das Friedrich-Miescher Institute. „Ich wollte unbedingt Neurowissenschaften studieren,

und die Gruppe um Pico Caroni schlug mit der Untersuchung, wie Synapsen durch Erfahrung entstehen und abgebaut werden, eine interessante Richtung ein“, erinnert sich der Forscher. Flavio war nun endlich bereit, sich mit der fundamentalsten Frage unseres Seins zu beschäftigen: „Was macht uns zu dem, was wir sind?“

Um diesem Geheimnis auf die Spur zu kommen, muss man das Gehirn im Kindesalter betrachten. „Das Gehirn eines Kindes ist wohl die leistungsfähigste Lernmaschine, die im gesamten Universum existiert. Es lernt unglaubliche Mengen an Informationen – von der Bewegung in seiner Umwelt über das Sprechen und Planen bis hin zur Interaktion mit anderen Menschen – in einer sehr kurzen Zeit und mit enormer Flexibilität“, schwärmt Flavio und verrät seinen größten Wunsch als Wissenschaftler: „Wenn wir verstehen könnten, wie das Kind das immense Potenzial der Plastizität einsetzt, könnten wir davon träumen, dieses Potential auszunutzen, um das erwachsene Gehirn im Fall von pathologischen Zuständen zu formen. Für mich ist das ein Traum, der sich zu verfolgen lohnt.“

Eine neuronale Landkarte entsteht
Schwerpunkt seiner derzeitigen Arbeit als Postdoc im Labor der Nobelpreisträger Professor May-Britt Moser und Professor Edvard Moser am Kavli Institute im norwegischen Trondheim ist die Erforschung des Gehirns bezüglich dessen Fähigkeit, sich zu erinnern und zu orientieren: Wo bin ich? Und wo muss ich hin? Flavio beschreibt den menschlichen Orientierungssinn als ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Gehirnzellen: „In dem entorhinal-hippocampalen System sind Populationen von Neuronen miteinander in einem neuronalen Netzwerk verbunden, welches den medialen Schläfenlappen überspannt.“

Dieses Netzwerk kreiere sich eine neuronale Landkarte, die uns den Weg von A nach B weist wie das Navigationssystem im Auto: „Eine jede der Neuronen-Populationen ist darauf spezialisiert, eine

bestimmte navigationsbezogene Variable zu repräsentieren!“ Die „Ortszellen“ speichern Karten von Orten, an denen wir waren. Die „Geschwindigkeitszellen“ messen die Geschwindigkeit, mit der wir uns bewegen. Die Hauptakteure, die „Rasterzellen“, agieren wie ein inneres GPS. „Sie errechnen Distanzen und helfen uns dabei zu bestimmen, wo wir uns befinden.“ Weitere Beteiligte seien die „Kopfrichtungszellen“, die uns wie ein Kompass die Richtung weisen. Und zu guter Letzt würden uns die „Grenzzellen“ davor bewahren, gegen eine Wand zu laufen. Hier geht’s nicht weiter, such dir einen anderen Weg!

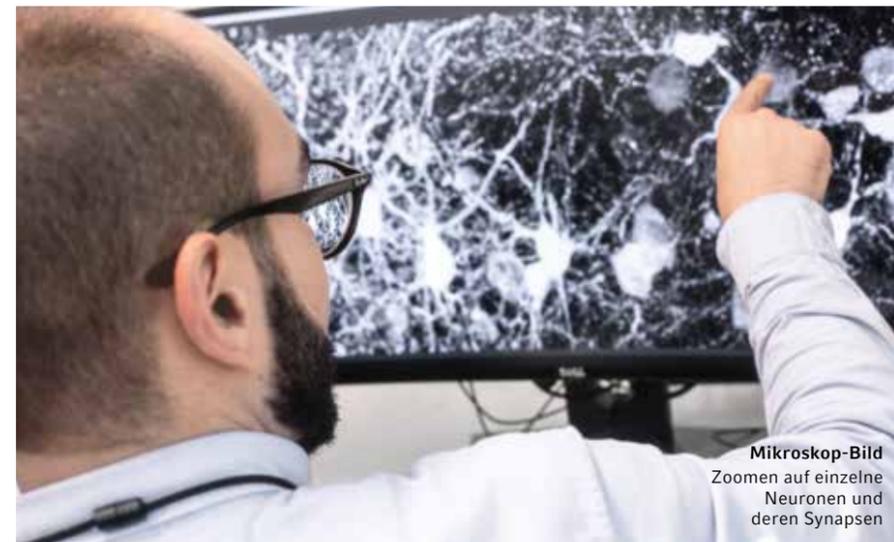


Sternzellen senden Signale

Flavio sei ein wenig detailversessen, spotten seine Freunde. Und einer, der nie lockerlässt, immer weiter bohrt. Der Neurowissenschaftler nimmt es – wieder einmal – italienisch gelassen. Denn immerhin hat ihm sein Credo: „Dranbleiben, festbeißen“ 2017 den mit 25.000 Dollar dotierten Eppendorf Award for Young European Investigators eingebracht. Der Lohn dafür, dass er erstmals nachweisen konnte, dass sogenannte Sternzellen in der Großhirnrinde während der Entwicklung des Gehirns ein aktivitätsabhängiges Signal entsenden. Das führt zur Reifung jener Nervenzellen, die später an der Bildung unseres Orientierungssinns beteiligt sind.



Einrichtung für Operationen
Bild oben: Ein Manipulator, mit dem Flavio die Glaspipette mikrometergenau ausrichtet. Bild unten: Die Sonde, die es ermöglicht, das Ziel mit Ultraschall zu sehen.



Mikroskop-Bild
Zoomen auf einzelne Neuronen und deren Synapsen

Eine spektakuläre Entdeckung, die neue Wege für die Erforschung und Behandlung von Krankheiten wie etwa Demenz und Alzheimer eröffnet. Denn Sternzellen sind einige der ersten Zellen, die bei Erkrankungen mit Gedächtnisverlust von Zelltod und Plaquebildung betroffen sind. „Wir haben jetzt die Technologie, um zu verstehen, wie ein neuronaler Schaltkreis funktioniert“, sagt Flavio und fügt begeistert hinzu: „Wenn wir verstehen, wie das Gehirn funktioniert, können wir es schneller reparieren.“

Aber nicht jedes Experiment gelingt. Scheitern ist zwar ein wunderbarer Anfang, heißt es. Viele bahnbrechende Erkenntnisse beruhten auf erfolglosen Experimenten. Aber wie lässt sich so ein Flop im Labor ertragen? „Rückschläge sind ein täglicher Freund des Wissenschaftlers“, lacht Flavio. Aber das Wichtigste sei „das Verständnis, dass dies aus einer Vielzahl von Gründen passieren kann – manchmal außerhalb unserer Kontrolle.“ Und wie tröstet man sich am besten? „Ein bisschen eingeschnappt sein, dann aber nach vorne schauen, um sich zu fragen: Was könnte ich anders machen? Was könnte ich besser machen?“, rät er Leidensgenossen. Und dann folgt das ultimative Aufheiterungsrezept eines Südtaliansers: „Geh raus und iss Pizza. Pizza macht alles besser!“

Neue Perspektiven des Verstehens

Was ihn sonst noch freut? „Ein natürliches Phänomen zu verstehen, eine Hypothese dazu zu erstellen, wie es dazu kommen kann, und sodann die Experimente durchzuführen, die nötig sind, um die Hypothese zu testen.“ Es sei ein derart beschwingendes Gefühl zu wissen, dass man zum Verständ-

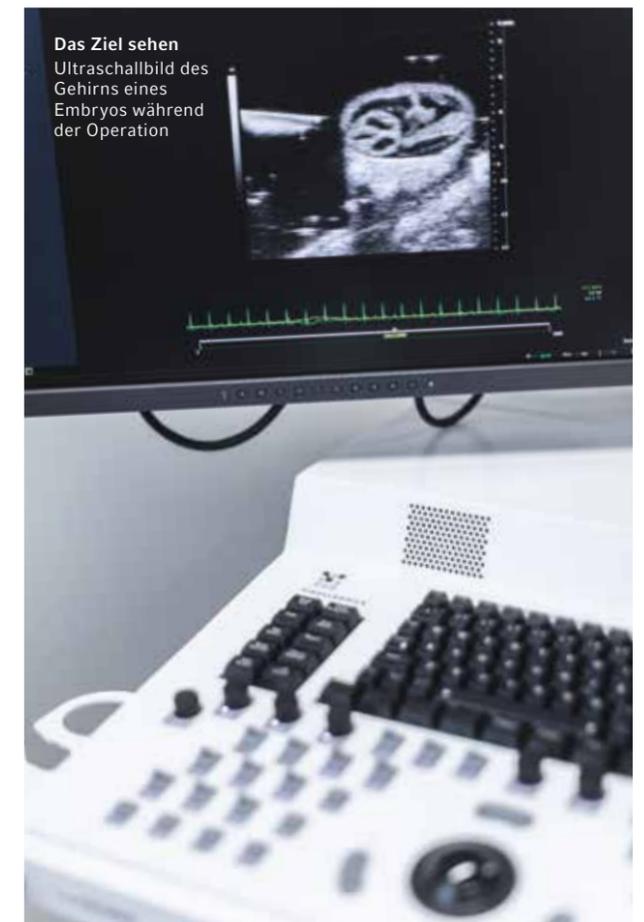
nis der tieferen Funktion des Gehirns beigetragen hat, wenn auch nur einen kleinen Teil. Typisch Flavio. Er kann eben nicht aus seiner Wissenschaftler-Haut!

Aber der Italiener hat für sich auch die Attraktivität Norwegens entdeckt. Er liebt es, Streifzüge durch die Natur rund um Trondheim zu unternehmen, zu lesen und Musik zu hören. Und wenn es die Zeit irgendwann einmal wieder erlauben sollte, würde er gerne wieder mehr Klavier und Saxofon spielen. Doch zuerst die Wissenschaft: „Für mich ist die faszinierendste Entdeckung nicht die, die die Frage schließt, sondern die, die eine ganz neue Perspektive des Verstehens eröffnet“, sagt er. Was kommt als Nächstes, Flavio? ■



HIER MEHR:
Besuchen Sie diese Website

www.ntnu.edu/web/kavli/home



Das Ziel sehen
Ultraschallbild des Gehirns eines Embryos während der Operation

Mit Augenmaß und Weitblick



Aufruf zur Sensibilität
Die Arbeit im Labor hat
nicht selten einen direkten
Einfluss auf unsere
Gesellschaft

Die Wissenschaft agiert nicht im stillen Kämmerlein, sondern mitten in der Gesellschaft. In Zeiten rasanten technischen Fortschritts plädiert Mediziner Prof. Dr. Giovanni Maio dafür, sich auf bleibende ethische Werte zu besinnen.

Herr Professor Maio, die Wissenschaft steht im Dienst des Menschen. Welche Berührungspunkte gibt es mit der Gesellschaft?

Giovanni Maio: Als ein segensreiches Produkt der menschlichen Vernunft hilft uns die Wissenschaft, die Welt besser zu verstehen und uns von der Unbill der Natur ein Stück weit zu emanzipieren. Sie verleiht dem Menschen Freiheitsgrade, die es ohne Wissenschaft und Technik nicht gäbe. Dabei agiert das Labor nicht isoliert, sondern mittendrin in der Gesellschaft. Die Technik ist oft die Antwort auf Visionen, die in der Gesellschaft entstehen, und manchmal revolutioniert sie auch Verhaltensweisen und bringt neue Lebensformen auf den Plan, die ohne die Technik nicht denkbar gewesen wären. Man denke nur an die Pharmatechniken, wie etwa die Verhütungsmittel, oder an die Informationstechniken.

Wir leben im Zeitalter eines rasanten technischen Fortschritts. Nicht nur die Innovationsgeschwindigkeit ist hoch wie nie zuvor, auch die Konsequenzen der Entwicklung für die Gesellschaft sind massiv. Welche Rolle spielt hierbei die Ethik?

Maio: Jede technische Entwicklung transportiert bestimmte Werte. Aufgabe der Ethik ist es, auf diese stillschweigend transportierten Werte hinzuweisen, um darauf aufbauend zu fragen, ob wir als Gesellschaft diese Werte tatsächlich fördern wollen oder nicht. Heute wird oft einfach nur nach der Überschreitung des bisher Möglichen gestrebt, ohne dass man sich Zeit nimmt, darauf zu reflektieren, was wir tatsächlich dringend brauchen. Die Überschreitung einer bisherigen Grenze wird geradezu automatisch als Fortschritt gepriesen, aber Fortschritt ist doch mehr als nur die Erweiterung der

Eingriffsmöglichkeiten. Die Wissenschaft sollte nicht im rein Technischen verharren, sondern lernen, das Technische immer eingebettet in den gesamtgesellschaftlichen Zusammenhang zu sehen. Wir brauchen eine Kultur des Nachdenkens über grundlegende Werte, die durch die Technik nicht außer Kraft gesetzt werden dürfen.

Wo ziehen Sie die ethischen Grenzen für die Wissenschaft?

Maio: Es wäre in jedem Fall zu wenig, wenn man denkt: Hauptsache man macht etwas, das vorher nicht möglich war. Wer Wissenschaft und Technik voranbringen will, hat auch Verantwortung für die Ziele, die dabei verfolgt werden. Wir müssen anerkennen, dass wir vieles über die

„Wichtig ist, dass die Wissenschaftler für die gesellschaftliche Bedeutungen ihres Tuns sensibilisiert werden, und dass sie selbst sich eigenen Regeln festlegen.“

Technik verbessern und auch lösen können, dass aber die entscheidenden Lösungen für die Probleme der Welt meist nicht technisierbar sind. Von zentraler Bedeutung für die Gesellschaft ist doch der Umgang des Menschen mit dem anderen Menschen. Die Technik suggeriert manchmal, dieser Umgang sei gar nicht so zentral. Doch die einseitige Proklamation technischer Lösungen – auch für soziale Probleme – verändert unser Verhältnis zur Welt. Sie führt dazu, dass wir die Welt mit anderen Augen betrachten und etwas ganz anderes mit dieser Welt anfangen als ohne die Technik. Die Digitalisierung ist ein gutes Beispiel dafür, aber auch die Robotertechnik oder die Manipulation des Erbguts von Embryonen. Allein die Existenz dieser Technik verändert unseren Zugang zur Welt. Die Technik ist eine bestimmte Einstellung zur Welt.

Wie verändern Technologien wie die Digitalisierung zum Beispiel die Wissenschaft und deren Folgen für die Gesellschaft?

Maio: Man tut so, als würde die Digitalisierung alles schneller machen und bisherige Grenzen einfacher überwinden. Aber sie verändert mehr als das, diese Technik verändert alles. Sie suggeriert, die direkte Kommunikation sei eine altmodische, und sie sorgt für ganz veränderte Kommunikationsformen; im Grunde führt die Technik zu einer Entkörperlichung von Kommunikation. Das ist ja nicht nur ein Verlust, aber man muss eben auch darüber nachdenken, was im Zuge dieses Wandels nicht verloren gehen darf: nämlich der Blick auf den Wert und den direkten Austausch der Menschen. Darüber muss man nachdenken, und zwar nicht im Sinne einer pauschalen Technikkritik, die ja alles andere als glaubwürdig wäre. Es ist vielmehr wichtig, durch ein Nachdenken das zu erreichen, was die Technik am dringendsten braucht: einen reflektierten Umgang mit ihr. Die Digitalisierung als alternativlosen Königsweg zu bezeichnen, ist zu unreflektiert.

Im Zusammenhang mit dem immensen Innovations- und wirtschaftlichen Druck steht die Kritik im Raum, es würde hauptsächlich dort geforscht, wo Geld verdient werden kann. Bleiben genau vor diesem Hintergrund ethische Aspekte zwangsläufig auf der Strecke?

Maio: Keineswegs zwangsläufig. Zunächst einmal können wir wirklich dankbar sein, dass es so viele Unternehmen gibt in unserem Land, die enorm investieren, um technische Innovationen auf den Weg zu bringen, die sonst niemand anders hervorgebracht hätte. Viele private Unternehmen treibt das positive Gefühl an, etwas Bahnbrechendes für die Gesellschaft zu leisten. Sie investieren nicht nur enormes Kapital, Zeit und Manpower, sondern sie gehen auch ein sehr großes Risiko ein. Das sollte von uns zunächst einmal geschätzt werden. Dass man mit Produkten Geld verdienen kann, ist ja nicht per se ein Problem. Die ethischen Grenzen werden erst dann verletzt, wenn das Geldverdienen zum einzigen Ziel wird und man blind wird für die soziale Bedeutung technischer Innovationen.

Ihr Appell an die Wissenschaft und Gesellschaft lautet...?

Maio: Wichtig ist, dass die Wissenschaftler für die gesellschaftliche Bedeutung ihres

Tuns sensibilisiert werden, und dass sie selbst sich eigene Regeln festlegen. Verantwortliche Wissenschaftler müssen signalisieren, dass sie eine Selbstverpflichtung eingehen. Tatsächlich hat die Wissenschaft ein großes Interesse daran, sich an Selbstverpflichtungen zu halten, weil sie auf eine soziale Akzeptanz angewiesen sind. Würde die Wissenschaft für sich nicht die Einhaltung ethischer Maximen reklamieren, würde die Gesellschaft ihr das Vertrauen und damit die öffentliche Finanzierung entziehen. Das wäre das Ende der Freiheit der Wissenschaft. Wir müssen daher viel mehr investieren in eine ganzheitliche Ausbildung der Naturwissenschaftler, Ingenieure, Pharmazeuten und Ärzte, denn wenn sie in ihrem Studium mehr lernen als nur naturwissenschaftliche Fakten, wenn sie sensibilisiert werden für die gesellschaftliche Bedeutung technischer Innovationen, dann ist das der beste Garant für eine Technikentwicklung mit Augenmaß und Weitblick. ■



Prof. Dr. med. Giovanni Maio, geboren 1964, ist Arzt und Philosoph sowie Inhaber des Lehrstuhls für Medizinethik an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. In entsprechenden Ethikgremien berät er die Bundesregierung, die Bundesärztekammer und die Deutsche Bischofskonferenz. Im Oktober 2018 erschien sein neues Buch „Werte für die Medizin“. Weitere Publikationen: „Mittelpunkt Mensch. Lehrbuch der Ethik in der Medizin“ oder etwa „Medizin ohne Maß? Vom Diktat des Machbaren zu einer Ethik der Besonnenheit“.

Die Alternative ist Flüssig

Treibhausgasreduzierte E-Fuels könnten in Zukunft wesentlich zum Klimaschutz beitragen. Sie vereinen die Vorteile von Heizöl, Benzin, Diesel und Kerosin mit denen erneuerbarer Energien. Einblicke in die Möglichkeiten von morgen.

Chemische Produkte herstellen, Autos bewegen, Häuser beheizen, ohne dafür Kohle, Erdgas oder Erdöl verwenden zu müssen – das klingt nach ferner Zukunft. Schon der weltweit viel beachtete Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ aus dem Jahr 1972, den ein Team um Ökonom Dennis L. Meadows für den 1968 gegründeten Club of Rome® erstellte, postulierte das baldige Ende des Ölzeitalters und forderte die Industrienationen dazu auf, wirksame Maßnahmen zum Klimaschutz zu erarbeiten.

Klimaneutraler Energieträger
Die International Energy Agency® (IEA) sieht heute, bald 50 Jahre später, noch keine Ölknappeit voraus: Das Szenario „Sustainable Development“ ihres „World Energy Outlook 2017“ beschreibt, dass im Jahr 2040 der Anteil von Öl, Gas und Kohle noch rund 60 Prozent betragen wird. Gleichzeitig unter-

Das Öl von morgen
Synthetisch hergestellte Kraft- und Brennstoffe sind klimafreundlich

mauert der Bericht die Annahme, der künftige Energiemix werde zunehmend von Erneuerbaren Energien geprägt sein. Diese spielen eine Schlüsselrolle bei der Herstellung klimaneutraler Brenn- und Kraftstoffe – sogenannter E-Fuels.

E-Fuels sind synthetisch hergestellte flüssige Energieträger, die fossile Brennstoffe langfristig auf umweltfreundliche Weise ersetzen sollen. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig: in der industriellen Produktion, in Ölheizungen, in Flugzeugen und im Schiffsverkehr – und vor allem in Fahrzeugen: Die Studie „E-Fuels – The potential of electricity-based fuels for low emission transport in the EU“ des Verbands der Automobilindustrie (VDA) untersuchte, welche Maßnahmen und Investitionen notwendig sind, um europaweit eine Treibhausgasemissionsminderung von 95 Prozent im Verkehr zu erreichen. Eines der zentralen Ergebnisse: Der Endenergiebedarf aller Verkehrsträger der EU wird im Jahr 2050 selbst in einem stark batterieelektrifizierten Verkehrsszenario zu mehr als 70 Prozent von E-Fuels gedeckt werden. „Die im Transportsektor benötigte Energie ist sehr hoch, und Studien haben eindrucksvoll bewiesen, dass wir synthetische Kraftstoffe sogar unbedingt brauchen, wenn wir irgendwann 80 Prozent und mehr CO₂-Reduktion im Transportwesen erreichen wollen“, bestätigt Prof. Dr. Stefan Pischinger, Leiter des Lehrstuhls für Verbrennungskraftmaschinen an der RWTH Aachen University®.

Zukunftsmarkt E-Fuels
In diesem „enormen Zukunftsmarkt“, wie Pischinger ihn bezeichnet, konzentriert sich die Forschung also auf die Entwicklung treibhausgasreduzierter Substitute für Diesel, Heizöl, Kerosin und Benzin. In Norwegen geht man groß an die Sache ran: Im Industriepark Heroya entsteht aktuell eine gigantische Produktionsanlage, die ab 2020 unter anderem den Chemie- und Mobilitätssektor mit dem klimaneutralen Erdölersatz „Blue Crude“ versorgen wird. Der synthetische Brennstoff wird in einem dreistufigen Power-to-Liquid (PtL)-Verfahren aus Wasser, CO₂ und dem kostengünstig in Norwegen verfügbaren Ökostrom aus Wasserkraft gewonnen; Durch die Weiterverarbeitung in bestehenden Raffinerien entstehen so unter anderem umweltfreundliches Benzin, Diesel, aber auch Kerosin oder Raketentreibstoffe. Laut Betreiber, dem Cleantech-Unternehmen Nordic Blue Crude, könnten mit der jährlichen Produktionsmenge beispielsweise 13.000 Pkw mit dem synthetischen Kraftstoff versorgt und 21.000 Tonnen fossiler CO₂-Emissionen vermieden werden.



Selbst bei einem stark batteriebasierten Verkehrsszenario werden bis 2050 mehr als 70 Prozent des gesamten Energiebedarfs aller Verkehrsträger innerhalb der EU durch E-Fuels gedeckt.

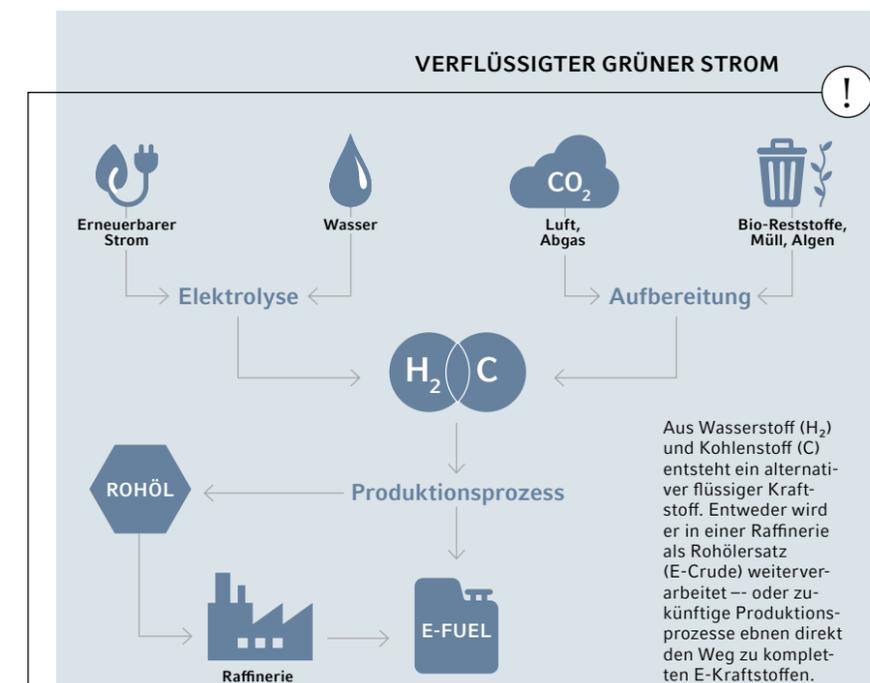
Herausforderung von Transport und Speicherung

E-Fuels sind aber auch aus einem anderen Grund wichtig für die Energiewende: Sie besitzen eine hohe Energiedichte und lassen sich einfach speichern und transportieren. In der Tat besteht die größte Herausforderung bei den Erneuerbaren Energien darin, klimafreundlich erzeugten Strom verlustarm zu transportieren und im Überfluss erzeugte Mengen zu speichern. Hier wird E-Fuels

eine besondere Bedeutung beigemessen. Ein anderer Forschungszweig stellt sich der Aufgabe, aus landwirtschaftlichen Reststoffen wie Stroh oder Gräsern, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen, per Biomass-to-Liquid (BtL)-Verfahren (siehe Grafik) Brennstoffe in erforderlichen Mengen mit gleichbleibender Qualität herzustellen. So strebt das EU-Projekt BioMates® an, Biogrundstoffe anstelle von Rohöl erstmals großflächig im Raffinerieprozess einzusetzen, um auf direktem Wege Kraftstoff-Ersatz herzustellen.

Steigerung der Effizienz

Eine der großen Herausforderungen bei der Herstellung synthetischer Brenn- und Kraftstoffe ist laut Prof. Dr. Stefan Pischinger in der Tat, spürbare Mengen zu vertretbaren Kosten zu erzeugen. „Wir müssen vor allem den Energiebedarf der Kraftstoffsynthese senken, also den Wirkungsgrad erhöhen“, so der studierte Maschinenbauer. Deutschland als Forschungsstandort sei hier einer der Treiber, jedoch mache der Klimawandel nicht an der Landesgrenze halt. „Die großen Forschungsgruppen wie zum Beispiel das Excellence-Cluster, Maßgeschneiderte Kraftstoffe aus Biomasse‘ an der RWTH Aachen University und der große Forschungsverbund „Co-Optima‘ in den USA tauschen sich etwa auf Konferenzen regelmäßig über den Forschungsfortschritt aus“, so Pischinger. Die Welt wird künftig ohne klimaneutrale, flüssige Energieträger nicht auskommen – darüber sind sich alle Beteiligten einig. ■



Potenziale nutzen
Für mehr Diversität in der Forschung ist es vor allem vonnöten, talentierte Wissenschaftlerinnen zu fördern



Mehr Vielfalt an der Spitze

Hervorragende Wissenschaft braucht Diversität. Gemischte Teams erzielen Studien zufolge bessere Forschungsergebnisse, und Frauen erweitern das Themenspektrum. Trotzdem sind diese an der Spitze der Wissenschaft noch in der Minderheit – ungenutztes Potenzial, das sich zu heben lohnt.

Das Chemische Institut der Friedrich Wilhelms Universität in Berlin betrat sie stets durch die Hintertür. Vorlesungssäle waren für sie als Frau tabu. Ihre Forschungsarbeiten verrichtete sie in einer ehemaligen Holzwerkstatt. Als der Kernphysiker Otto Hahn schließlich für die gemeinsamen Forschungen den Nobelpreis entgegennahm, ging die Verfasserin der ersten physikalisch-theoretischen Erklärung der Atomspaltung leer aus. Auch wenn es eine späte Ehre ist: Heute gilt die kämpferische Lise Meitner als Vorbild für forschende Frauen.

Für Diversität und gegen Diskriminierung

Probleme wie Meitner haben Wissenschaftlerinnen längst überwunden. Trotzdem gilt an deutschen Hochschulen nach Angaben der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz noch immer: je höher die Besoldungsgruppe, desto niedriger der Anteil der Frauen. Bei den C4/W3-Professorinnen lag dieser zuletzt bei 18,4 Prozent. Und viele Wissenschaftlerinnen hängen ihre Karriere gleich ganz an den Na-

gel, sobald der Nachwuchs auf der Welt ist. Wie schwer es ist, Wissenschaft mit Familie unter einen Hut zu bringen, davon kann Dr. Dr. Sarah Wiethoff vom Hertie-Institut für klinische Hirnforschung, dem Universitätsklinikum sowie der Universität Tübingen ein Lied singen. Die 32-jährige Hirnforscherin und zweifache Mutter beschäftigt sich mit seltenen neurologischen Erkrankungen. Solch komplexe Forschungen brauchen Zeit – und Geld für praktische Unterstützung wie Haushaltshilfen und Kinderbetreuung. „Erfolgreich Wissenschaft zu betreiben ist eine Herausforderung – mit Kindern ist es noch einmal mindestens doppelt so schwer“, sagt Wiethoff, die kürzlich mit dem Förderpreis „For Women in Science“ ausgezeichnet wurde, der von der deutschen UNESCO®-Kommission und L'Oréal® Deutschland gemeinsam mit der Christiane Nüsslein-Volhard-Stiftung an herausragende Wissenschaftlerinnen mit Kindern vergeben wird.

Diversity in der Wissenschaft ist mehr als eine leere Absichtsbekundung. Seit 2006 bemüht sich die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) um die Gleichstellung von Antragstellern und Projektpersonal unabhängig von Geschlecht und Alter, von Behinderung, Krankheit oder sexueller Orientierung. Trotzdem stoßen viele Wissenschaftler in der Karriereplanung immer noch an eine „gläserne Decke“. „Diese hindert nicht nur Frauen und Behinderte an einer Karriere, sondern auch Menschen mit vielen anderen Merkmalen. Beispielsweise ist auch für Menschen mit Migrationshintergrund die gläserne Decke sehr dick“, sagt der Biopsychologe und Leibniz-Preisträger Onur Güntürkün im Forschungsmagazin der DFG.

Schlusslichter Japan, Deutschland und Schweiz

Anders als in den USA, wo immer noch der Kampf um die Unterrepräsentierung von Schwarzen und Hispanics in der Wissenschaft tobt, dreht sich die Debatte in Europa vornehmlich um die Gleichstellung der Geschlechter. Mit gutem Grund. Denn unter weiblichen Wissenschaftlern legen noch zu wenige eine Spitzenkarriere hin. Besonders gravierend ist der „Gender Gap“ weltweit in den Fachbereichen Informatik, Physik, Mathematik und Chirurgie, wie Luke Holman, Devi Stuart-Fox und Cindy Hauser von der Universität Melbourne in der Fachzeitschrift PLOS Biology schreiben. Die Forscher hatten die Publikationsdatenbanken PubMed® und arXiv® nach Anzeichen für geschlechtsspezifische Ungleichheit durchsucht. Besonders gravierend fällt diese demnach in Japan, Deutschland und der Schweiz aus. Je höher das Pro-Kopf-Einkommen eines Landes, desto geringer sind die Chancen für Frauen, wissenschaftlich erfolgreich zu sein, folgern die Forscher.

Vorteil Vielfältigkeit

Die Physikerin Andrea Bossmann bestätigt diese Erkenntnisse. „Unsere Gesellschaft ist vielfältig, die Fachkultur der Physik ist es nicht. Frauen sind in der

66

Unsere Gesellschaft ist vielfältig, aber die Fachkultur der Physik nicht. Frauen sind in der Physik nach wie vor stark unterrepräsentiert.“

Physik immer noch stark unterrepräsentiert“, sagt das Gründungsmitglied der Lise Meitner Gesellschaft, die sich für die Gleichstellung von Frauen in Naturwissenschaften und Mathematik einsetzt. Dabei haben diverse Teams klare Vorteile. So publizieren Frauen einer Studie des Wissenschaftsverlags Elsevier® zufolge in männlich dominierten Fächern mehr als ihre männlichen Kollegen. Zudem erweitern sie das wissenschaftliche Themenspektrum, weil sie sich oft eigene Nischen suchen.

Die gute Nachricht: In Deutschland steigt der Frauenanteil nach Angaben der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz auf allen Karrierestufen kontinuierlich an. Nach wie vor sinkt jedoch der Frauenanteil mit jeder Stufe auf der Karriereleiter nach Aufnahme des Studiums. Auch in den USA sind Spitzenforscherinnen besonders in den MINT-Fächern unterrepräsentiert.

Die Ursachen dafür liegen auf der Hand. Junge Wissenschaftler müssen viel veröffentlichen. Hinzu kommen Konferenzbesuche und Bewerbungen um Drittmittel. Wer experimentell arbeitet, kommt schnell auf einen 14-Stunden-Tag – plus Laborpräsenz am Wochenende. Eine Vertretung für die Elternzeit zu finden, ist häufig unmöglich, schließlich sind Forschungsprojekte meist individuell. Nicht selten sehen sich junge Wissenschaftlerinnen daher gezwungen, sich zwischen Karriere und Kindern entscheiden zu müssen. ▶



Dr. Sarah Wiethoff
Die deutsche Hirnforscherin und junge Mutter wurde kürzlich mit dem Förderpreis „For Women in Science“ ausgezeichnet

Programme für Spitzenforscherinnen

Die Hochschulen und Forschungseinrichtungen bemühen sich, die Rahmenbedingungen für Forscherinnen zu verbessern und etwa bei der Vergabe von Forschungsgeldern auf Diversität zu achten. „Wissenschaftsfremde Kriterien wie beispielsweise Alter, Geschlecht und ethnische Herkunft sowie Religion, Weltanschauung oder sexuelle Identität dürfen für die Förderentscheidung keine Rolle spielen“, betont Susanne Knoop, die sich bei der Deutschen Forschungs-

gemeinschaft (DFG) um Diversity-Fragen kümmert. Auch zahlreiche Non-Profit-Organisationen unterstützen junge Wissenschaftlerinnen bei der Karriere. In den USA engagiert sich etwa die Diversity Alliance for Science für mehr Diversität im MINT-Bereich. In Deutschland unterstützt unter anderem die Christiane Nüsslein-Volhard-Stiftung Forscherinnen beim Thema Kinderbetreuung. Denn, so sagte die Stifterin einmal: Hätte sie Kinder gehabt, hätte es ihrer Ansicht nach nicht für einen Nobelpreis gereicht. ■

INTERVIEW



Eva van Pelt, Vorstand Vertrieb, Marketing und Service, über Diversität bei der Eppendorf AG.

Das Thema Diversität liegt Ihnen am Herzen – warum?

Eva van Pelt: Ob in der Forschung, Industrie oder Politik: Diversität ist eine große Chance. Seitdem ich in der Industrie arbeite, bemühe ich mich darum, Diversität zu fördern. Das Thema ist vielschichtig, es geht um die Gleichberechtigung der Geschlechter, hat aber auch eine kulturelle, akademische und soziale Komponente. Ich habe mit diversen Teams allerbeste Erfahrungen gemacht. Sie performen besser, wachsen besser zusammen und liefern überdurchschnittliche Ergebnisse.

Wie lässt sich Diversität erreichen?

van Pelt: Ich bin überzeugt, dass man Diversität nicht nur organisch erreichen kann. Früher dachte ich immer, Quoten seien Unsinn. Mittlerweile bin ich überzeugt, dass sie uns helfen, eine kritische Masse zu erreichen. Mir sagte einmal der Personalvorstand eines großen deutschen

Unternehmens: „Wenn ich eine Stelle neu besetzen muss und es kommen mir in unserem Headquarter 90 Prozent Männer entgegen, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer von ihnen mir geeignet erscheint, hoch.“ Ich habe meine Angst vor der Quote und den Vorurteilen gegenüber so genannten Quotenfrauen überwunden. Es gibt genügend hervorragend ausgebildete Kandidatinnen – man muss sie nur erreichen!

Wie fördern Sie bei Eppendorf die Diversität?

van Pelt: Für den Anteil von Frauen in Führungspositionen haben wir uns bereits Ziele gesetzt. Das bedeutet, dass wir uns bewusst bemühen und „die Extrameile gehen“, um weibliche Talente bei der Besetzung neuer Positionen zu berücksichtigen und zu fördern. Deshalb haben wir die Verantwortung übernommen, Arbeits- und Kulturbedingungen zu schaffen, die



Herzensangelegenheit Für Eva van Pelt ist Diversität eines der Top-Themen bei Eppendorf

es unseren weiblichen Talenten ermöglichen, sich zu entfalten und Führungspositionen einzunehmen, ohne dabei ihr Familienleben zu beeinträchtigen. Dies ist nur der Ausgangspunkt für eine vielfältigere Welt sowohl in der Wissenschaft als auch in der Industrie. Bei Eppendorf sind wir dem verpflichtet.

Ganz aus Gehirn

Das neuronale Gewebe von Kraken mit seinen 500 Millionen Nervenzellen durchzieht den ganzen Körper. Zwei Drittel davon stecken in den acht Armen. Ihr komplexes Denkgorgan ermöglicht enorme kognitive Leistungen, die sie als Einzelgänger nicht von ihren Artgenossen erlernen können. Das prominenteste Beispiel ist wohl das Öffnen von Schraubverschlüssen, das umso besser gelingt, je geübter der Oktopus ist. Forscher sind überzeugt, dass die wirbellosen Tiere sogar Menschen voneinander unterscheiden können: Unbeliebten Tierpflegern spritzen sie etwa gerne mal einen Wasserstrahl ins Gesicht.

Freude am Lernen!

Besonders intelligente Spezies wie Papageien und Affen lernen Zahlen zu erfassen und zu unterscheiden. Doch kürzlich haben Wissenschaftler sogar Bienen darauf trainiert, aus einer Mehrzahl von Bildern immer jenes mit der geringsten Anzahl abgebildeter Objekte anzufliegen. Die schlaunen Insekten lernten nicht nur, zwischen eins, zwei, drei und vier zu unterscheiden, sondern auch jenes Bild anzufliegen, auf dem keine Abbildung war. Sie verstehen offensichtlich, dass null weniger ist als eins – Hut ab!

Kognitive Höchstleistung

Sie erkennen Wörter und Zahlen, beweisen Geschick und denken voraus: Womit Tiere die Wissenschaft verblüffen.

Zu Unrecht unterschätzt

Jemanden als dummes Schaf zu beschimpfen, ist total ungerecht. Schafe können nicht nur ihre Artgenossen anhand von deren Gesichtern, sondern auch Menschen auf Fotos wiedererkennen, wie Versuche mit Bildern von Prominenten bewiesen haben. Und wie Kühe lernen sie, zu abstrahieren: Liegt das Futter unter einem Eimer mit einer bestimmten Farbe, lernen sie schnell, welcher Eimer der richtige ist. Wird der Futter-Eimer gegen einen anders geformten Gegenstand mit derselben Farbe getauscht, lassen sie sich nicht ins Bockshorn jagen, sondern finden das Futter auch dort.

Meister im Planen

Ereignisse zu planen, die außerhalb des aktuellen Wahrnehmungsbereichs liegen, macht das Menschsein aus. Vögeln wurde diese Fähigkeit bisher abgesprochen, doch Forscher von der Universität Lund fanden jüngst heraus: Bis zu 17 Stunden im Voraus können Kolkkraben planen, sich etwa Werkzeuge zurechtlegen oder Tauschgeschäfte vorbereiten. Sie stehen den Primaten darin in nichts nach, so heißt es. In ihren kernartigen Strukturen im Endhirn gebe es doppelt so viele Nervenzellen wie in der Großhirnrinde der Affen.



Hirnlos Klug

Kommunizieren Bäume mit ihren Nachbarn? Reagieren Pflanzen auf Musik? Pflanzliche Intelligenz ist unter Botanikern ein umstrittener Begriff. Denn Pflanzen besitzen weder Neuronen noch ein Gehirn – trotzdem sind sie schlau. Was kluge Gewächse können.

Mit einer Trompete soll Evolutionsbiologe Charles Darwin vor über einem Jahrhundert die Pflanzen in seinem Garten beschallt haben. Er wollte herausfinden, ob sie geräuschempfindlich sind. Damals ein Versuch ohne Ergebnis. Zwar können Pflanzen nicht im klassischen Sinne hören, sie nehmen Töne jedoch in Schallwellen wahr. Stefano Mancuso, Pflanzenforscher und Leiter des „Labors für Neurobiologie der Pflanzen“ (Laboratorio Internazionale di Neurobiologia Vegetale, kurz LINV) an der Universität Florenz, erklärt in seinem Buch „Die Intelligenz der Pflanzen“: „Pflanzen können Schwingungen über mechanosensible Kanäle in ihren Zellen auffangen. Die gesamte Pflanze mit ihren unter- und überirdischen Teilen kann hören.“ Unter wissenschaftlicher Begleitung des LINV spielte der Weinbauer Giancarlo Cignozzi aus Montalcino der Hälfte seiner Reben fünf Jahre lang Musik von Mozart vor. Die beschallten Weinstöcke wuchsen besser, ihre Trauben wurden zehn Tage früher reif, ihr Wein hatte einen kräftigeren Geschmack und eine intensivere Farbe.

Umstrittenes Forschungsfeld

Laut Mancuso ist die Wirkung von Musik auf Pflanzen bewiesen. Nicht bestimmte Musikrichtungen, sondern Frequenzbereiche beeinflussen das Wachstum. „Während vor allem niedrige Frequenzen zwischen 100 und 500 Hertz Keimung und Pflanzenwachstum und Länge der Wurzel fördern, wirken sich höhere Frequenzen hemmend aus“, schreibt Mancuso. In einem TED-Talk erklärt er: „Unsere Sprache oder auch Musik sind stark genug, um Pflanzenmembranen zu reizen. Die Frequenzen der Töne können durchaus einen Einfluss auf das Wachstum haben, auch wenn das manche Wissenschaftler nicht gern hören.“

Als Mancuso gemeinsam mit anderen Autoren vor einigen Jahren im Rahmen einer Veröffentlichung im Fachmagazin „Trends in Plant Science“ die neue Disziplin Pflanzenneurobiologie vorstellte, folgte harsche Kritik. Viele Wissenschaftler erkennen

die Thesen der Pflanzenneurobiologie – dass anatomische Strukturen und physiologische Vorgänge teils denen von Tieren entsprechen – nicht an. Sie halten die Bezeichnung „Neurobiologie“ für falsch, da Pflanzen im Gegensatz zu Tieren keine Nervenzellen besitzen. Einer der Kritiker ist der emeritierte Professor für Pflanzenphysiologie der Universität Santa Cruz, Lincoln Taiz. Er hielt den Pflanzenneurobiologen unter anderem Überinterpretation von Daten, Vermenschlichung und wilde Spekulationen vor. Auch Charles Darwin, auf dessen „root-brain“-Hypothese – also die Annahme, dass Wurzelspitzen von Pflanzen wie Gehirne niederer Tiere agieren – sich die Pflanzenneurobiologie oft beruft, sah sich solcher Kritik ausgesetzt. So soll der deutsche Botaniker Julius von Sachs, der seinerzeit an der Universität Würzburg forschte, Darwin als „Landhausgelehrten“ und „Dilettanten“ bezeichnet haben.

Multitalentierete Pflanzenwelt

Mancuso schreibt: „Bei Pflanzen gibt es kein Organ, das auch nur im Entferntesten einem Gehirn ähneln würde, wie wir es aus der Tierwelt kennen. Doch müssen wir ihnen darum jede Intelligenz

absprechen.“ Er definiert Intelligenz als die Fähigkeit, Probleme zu lösen. Dass Pflanzen über Problemlösungskompetenzen verfügen, zeigen zahlreiche Beispiele. Wird etwa der Wilde Tabak von einem Insekt angefressen, erkennen die angegriffenen Pflanzenzellen Substanzen aus dem Speichel des Angreifers. Die Pflanze kann bis zu 32 potenziell bedrohliche Insektenarten voneinander unterscheiden und bekämpfen. Wird die Pflanze etwa von der Raupe des Tabakschwärmers angefressen, der gegen das Nervengift Nikotin immun ist, fährt sie die Nikotinproduktion runter und produziert stattdessen Duftstoffe, die Wanzen anlocken, welche die Raupen beseitigen. Bis zu 144 verschiedene Duftstoffe kann die Tabakpflanze je nach erforderlicher Situation herstellen, so ein Ergebnis des amerikanischen Biologen Ian Baldwin. Der Leiter des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena erforscht die Wilde Tabakpflanze seit Jahrzehnten in der Mojave-Wüste in Utah.

Ähnlich lernfähig verhalten sich Mimosen, die harmlose von potenziell gefährlichen Reizen unterscheiden können. Die australische Botanikerin Monica Gagliano baute ein Gestell, in dem die Pflanzen in ihren Töpfen jeweils sechzigmal hintereinander aus einer Höhe von 15 Zen-

timetern zu Boden fielen. Schlossen sich die Mimosenblätter zu Beginn des Experiments noch, blieben sie nach fünf oder sechs Stürzen geöffnet.

Schlau verwurzelt

Mancuso schreibt Pflanzen die fünf menschlichen Sinne sowie 15 weitere zu. So können sie etwa Stoffe im Boden ausmachen, die für ihr Wachstum besonders wichtig oder schädlich sind und den Feuchtigkeitsgehalt messen. Sie haben nicht nur ein Empfindungs- und Sinnesvermögen, Pflanzen kommunizieren auch miteinander, wie das Ökosystem Wald zeigt. Die kanadische Forstökologin Suzanne Simard prägte den Begriff „Wood Wide Web“. Sie konnte nachweisen, dass Bäume über unterirdische Pilzgeflechte Nährstoffe und Stresssignale austauschen. Simard injizierte eine radioaktive Lösung in Douglasien, eine Pflanzengattung der Kieferngewächse, und konnte die radioaktive Substanz Tage später in Nachbarbäumen nachweisen. Einzelne Bäume wiesen bis zu 47 Verbindungen zu anderen Artgenossen auf. Auch wenn Pflanzen weder Neuronen noch ein Gehirn besitzen, so scheint ihre Intelligenz doch offensichtlich. ■

Mit allen Sinnen ausgestattet
Forscher bescheinigen Pflanzen nicht nur eine enorme Anpassungsfähigkeit, sondern auch echte Intelligenz

Jagd auf Superfoods

Chia-Samen, Moringa-Pulver, Acai- oder Goji-Beeren – die Liste der Lebensmittel, die als Superfood gehandelt werden, ist lang. Die Tatsache, dass die Nachfrage das Angebot deutlich übersteigt, birgt Risiken – unter anderem den Handel mit Plagiaten. Genetische Barcodes sollen nun Abhilfe schaffen.

Gesundheitsbewusste Konsumenten schwören auf so genannte „Superfoods“, schließlich wird diesen allerlei Gutes zugeschrieben, beispielsweise eine immunstärkende, entschlackende oder stressmindernde Wirkung. Viele der Beeren, Samen oder Algen stammen aus exotischen Ländern und werden getrocknet, als Pulver oder Saft importiert. Auf diese Weise sind sie vielfältig einsetzbar. So veredelt Moringa beispielsweise grüne Smoothies, verfeinert Salate oder liefert die Basis für die heute so angesagten Detox-Tees. Laut einer der weltweit führenden Statistikdatenbanken, Statista, wurden 2017 rund 19 Prozent der weltweit neu eingeführten Super-Lebensmittel in den USA auf den Markt gebracht – das ist Platz Eins weltweit. Deutschland folgt mit neun Prozent und ist damit in Europa Spitzenreiter. Kanada und Großbritannien stehen im weltweiten Vergleich an dritter Stelle (jeweils sechs Prozent). Unter anderem der Absatz von Quinoa verzeichnete in den vergangenen Jahren einen enormen Aufschwung. So betrug beispielsweise in Deutschland die verkaufte Menge 2015 rund 725 Tonnen, ein Jahr später waren es 1.094 Tonnen.

Im Ungleichgewicht: Angebot und Nachfrage

Aufgrund des Booms übersteigt die Nachfrage das Angebot zum Teil um ein Vielfaches. In den Herkunftsländern führt dies oftmals zu Monokulturen, die die Biodiversität der Landwirtschaft gefährden. Auch

hat der Trend Einfluss auf die Ernährung in den Anbauländern. So ist beispielsweise in Bolivien der Preis für Quinoa derart gestiegen, dass sich viele Einheimische ihr traditionelles Grundnahrungsmittel nicht mehr leisten können. Die Folge: Sie weichen auf alternative Lebensmittel aus, deren ernährungsphysiologische Qualität jedoch oftmals geringer ist. Dies birgt auf Dauer die Gefahr von Fehl- und Mangelernährung.

Identifizierung der Fälschungen

Auch in den Importländern der Superfoods hat die hohe Nachfrage Auswirkungen, denn sie fördert den Handel mit Plagiaten. Informationen über Herkunft und Nährwerte der Superfoods finden Verbraucher zwar auf der Verpackung. Doch je exotischer ein Lebensmittel ist, desto weniger lässt sich nachvollziehen, ob es wirklich das Original ist. Selbst für Experten sind Fälschungen schwer erkennbar, denn oft handelt es sich bei Superfood um Pflanzen, von denen niemand weiß, wie sie genau aussehen. Um die Verbraucher vor Plagiaten zu schützen, werden die pflanzlichen Lebensmittel beim Import auf Echtheit überprüft. „Haben Sie jedoch ein Pulver vor sich, wie häufig bei Chia – übrigens ein Salbei –, hilft Ihnen diese Methode aber nicht“, erklärt Professor Peter Nick vom Botanischen Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Gemeinsam mit seinem Team entwickelt er daher am KIT genetische Barcodes, die die Doppelgänger der Superfoods entlarven.

In Gewächshäusern züchten die Karlsruher

Botaniker Originalpflanzen, die zu Superfood verarbeitet werden, und solche, die aufgrund ihrer Ähnlichkeit für Fälschungen verwendet werden könnten. Das von Nick und seinem Team entwickelte Verfahren nutzt nun kleine Unterschiede der Gensequenz, um DNA-Stränge an bestimmten Stellen gezielt mit Genschere zu schneiden. Eine solche Genschere passt – genau wie ein Schlüssel ins Schloss – nur auf ein spezifisches Muster von Genfragmenten. Dieses Muster dient dann als genetischer Fingerabdruck einer Pflanzenart – vergleichbar mit einem Barcode, der sich per Scanner auslesen lässt. Das Gute an diesem Verfahren: Es funktioniert auch bei verarbeiteten Pflanzen, also bei Pulver oder Saft. Insgesamt 7.000 Barcodes von Superfood-Pflanzen und ihren Doppelgängern füllen inzwischen die Datenbank. Bei Chia-Samen beispielsweise haben die Forscher bis zu vier verschiedene Plagiate gefunden, darunter Basilikumssamen, Sesam und Amarant.

Die Verbraucher schützen

Neben der Täuschung der Verbraucher birgt der Handel mit Plagiaten auch gesundheitliche Risiken. Denn vor allem empfindliche Menschen könnten allergische Reaktionen zeigen, ohne zu ahnen, woher diese stammen. Damit wäre die Verbrauchersicherheit gefährdet – ein Umstand, für den Nick und sein Team Behörden und Konsumenten sensibilisieren und dem sie mit ihrer Forschung entgegenwirken möchten.

Weltweit begehrt
Optisch schön,
geschmacklich und
gesundheitlich überzeu-
gend – Quinoa

Was Können Superfoods?

Vitamine, Mineralstoffe und Proteine – Superfoods versorgen den Körper mit allerlei Gesundem. Doch in welchem Lebensmittel steckt was?

Quinoa

Was ist das?

Quinoa ist eine glutenfreie Kulturpflanze aus der Andenregion Südamerikas und gehört zur Familie der Fuchsschwanzgewächse.

Was ist drin?

Essentielle Aminosäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Mineralstoffen wie Magnesium, Eisen, Kalium und Kalzium.

Was kann es?

Fördert den Energiestoffwechsel, beugt Gefäßverengungen vor und ist stimmungsaufhellend.

Moringa-Pulver

Was ist das?

Gehört zur Familie der Benussgewächse und stammt ursprünglich aus der Himalaya-Region Nordwestindiens

Was ist drin?

Ballaststoffe, Antioxidantien und Vitalstoffe, vor allem Vitamin E und B-Vitamine.

Was kann es?

Schützt die Zellmembranen vor oxidativen Schäden, wirkt stressmindernd, stärkt Immunsystem und fördert die Durchblutung.

Chia-Samen

Was ist das?

Chia gehört zur Gattung des Salbei „Salvia hispanica“ und stammt ursprünglich aus Mittelamerika. Als Superfood gelten die Chia-Samen.

Was ist drin?

Proteine, viele Ballaststoffe und mehrfach ungesättigte Linolensäuren. Außerdem: Kalzium, Eisen und Antioxidantien wie zum Beispiel Phenolsäuren.

Was kann es?

Wirken verdauungsfördernd. Quillen im Magen auf, sättigen dadurch nachhaltig und können somit beim Abnehmen helfen. Omega-3-Fettsäuren stärken das Herz-Kreislauf-System, Antioxidantien wirken entzündungshemmend.

Goji-Beeren

Was ist das?

Die Heimat der korallenroten Beeren war ursprünglich zwischen Südosteuropa und Westasien, heute werden die Früchte in China angebaut.

Was ist drin?

Vor allem B-Vitamine, aber auch Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Eiweiße sowie die sekundären Pflanzenstoffe Lutein und Zeaxanthin.

Was kann es?

Stärken das Immunsystem, Herz und Augen, wirken entzündungshemmend und schützen Körper und Haut vor dem Altern.

Acai-Beeren

Was ist das?

Açai-Beeren sind die Früchte der Kohlpalme, die in Südamerika, vor allem in Brasilien wächst.

Was ist drin?

Viele Antioxidantien, außerdem Vitamine, Mineralien und essentielle Fettsäuren.

Was kann es?

Açai-Beeren kurbeln den Stoffwechsel an, schützen vor Radikalen und verlangsamen so den Alterungsprozess.

Heiße Winterschokolade mit Chili

Schick uns dein Rezept



ZUTATEN

2 rote Chilischoten
7 Kardamomkapseln
200 g Zartbitterschokolade
250 ml Schlagsahne
1 El Vanillezucker
(oder 1 Esslöffel Kristallzucker
und ½ Esslöffel Vanilleextrakt)
400 ml Milch
Schokoraspeln, zum Garnieren
Chilischote, zum Garnieren

Dies ist ein Rezepttipp, getestet von unserer Redaktion!

Wir lieben es!
Probieren Sie es aus
und lassen Sie es uns wissen,
wie es Ihnen gefallen hat!

Was ist dein Lieblingsrezept?

Wir wollen von unseren Lesern hören! Senden Sie uns Ihr Lieblingsrezept zusammen mit einem Foto.

magazine@ependorf.com

1 Die Chilischoten läng halbieren, entkernen und in feine Würfel schneiden. Samen aus den Kardamomkapseln brechen und fein hacken. Schokolade fein schneiden. 200 ml Sahne mit Vanillezucker steif schlagen und kaltstellen.

2 50 ml Sahne und die Milch mit Chiliwürfeln und Kardamom aufkochen. Die Schokolade dazugeben und in der Milch auflösen.

3 Die heiße Schokolade in Gläser füllen, Sahne darauf gießen und sofort servieren. Gläser mit Chili und Schokoraspeln garnieren.

Wer Will Ewig Leben?

Wer heutzutage geboren wird, hat gute Chancen, hundert Jahre oder älter zu werden. Welche Mechanismen zu einem langen Leben beitragen, entschlüsseln Wissenschaftler auf der ganzen Welt.

Ein graublauer Swimmingpool mit Springbrunnen inmitten einer arkadischen Landschaft: Auf der einen Seite des Beckens steigen nackte, weißhaarige Frauen mit faltiger Haut ins Wasser. Sie tummeln sich im Nass, anschließend verlassen sie das Bad als junge Mädchen. „Der Jungbrunnen“ heißt das 1546 vollendete Bild, das heute in der Berliner Gemäldegalerie hängt. Auf ihm greift der Renaissance-maler Lucas Cranach der Ältere ein Thema auf, das die Phantasie des Menschen seit jeher beflügelt: ewige Jugend und Unsterblichkeit. Einen Brunnen für ein langes Leben gibt es zwar nicht. Dennoch werden die Menschen immer älter. Im Jahr 2050 soll es weltweit mindestens 3,2 Millionen Hundertjährige geben.

Als ältester lebender Mensch gilt die Japanerin Kane Tanaka. Mit ihren 115 Lebensjahren ist sie eine sogenannte Supercentenarian – so bezeichnet man im englischsprachigen Raum einen Menschen, der mindestens 110 Jahre alt geworden ist. Derzeit leben geschätzt 300 bis 450 Supercentenarians weltweit. Als ältesten noch lebenden Mann

führt das Guinness-Buch der Rekorde den 113-jährigen Japaner Masazo Nonaka an. Er kam im Juli 1905 zur Welt – dem Jahr, in dem Albert Einstein seine Relativitätstheorie veröffentlichte.

Sardellen, Rosmarin und Sport
Die Häufung ältester Menschen in Japan ist kein Zufall: Statistiken zufolge liegt die Zahl der über 100-Jährigen dort bei bald 70 000. Und es werden immer mehr. Die Gründe für die Langlebigkeit hat der Kardiologe Makoto Suzuki in dem sogenannten Dorf der Hundertjährigen erforscht, in Ogimi auf der süd-japanischen Inselgruppe Okinawa. Am wichtigsten sei die Ernährung, sagt der Wissenschaftler. Das traditionell in Ogimi verzehrte Essen enthalte viel Obst und Gemüse und wenig Fleisch, Fisch und Eier. Es sei fettarm und kohlenhydratreicher als die Gerichte auf dem japanischen Festland. Zudem gelte das Gebot „Hara hachi bu“, das empfiehlt, mit dem Essen aufzuhören, sobald der Magen etwa zu achtzig Prozent gefüllt ist.

Auch in dem italienischen Fischerdorf Acciaroli südlich von Neapel leben zahlreiche Hun-

Leben so lange wie Methusalem

Laut Forschern kann der Mensch bis zu einem biblischen Zeitalter leben, indem er einen ausgewogenen Lebensstil mit gesunder Ernährung verfolgt.

dertjährige. Dort ist der Herzspezialist Alan Maisel von der Universität von Kalifornien in San Diego dem Geheimnis der Langlebigkeit auf der Spur: „Wenn Sie es den Menschen aus Acciaroli gleichtun möchten, müssen Sie mehr Rosmarin und mehr Sardellen als bislang essen“, sagt er. „Atmen Sie so viel frische Luft wie es geht, bewegen Sie sich, senken Sie Ihr Körpergewicht und stressen Sie sich nicht.“

Doch je älter ein Organismus wird, umso seltener teilen sich seine Zellen. Irgendwann stellen sie die Teilung ein, der Körper stirbt. Das ungefähre Sterbedatum einer Zelle lässt sich an der Länge ihrer Telomere im Zellkern ablesen. Wie eine Zündschnur sitzen Telomere am Ende der Chromosomen und verkürzen sich bei jeder Zellteilung. Das Leben einer Zelle endet, wenn die Telomere zu kurz geworden sind.

Methusalem in Süßwasserpolyp entdeckt

Ein Lebewesen aber soll seit Ewigkeiten leben: Hydra. Der stecknadeldünne Süßwasserpolyp erinnert mit seinem Kranz von Tentakeln an eine leer gepustete Pustelblume und ist in Flüssen und im Meeren beheimatet. Benannt ist Hydra nach einem Ungeheuer aus der griechischen Mythologie, das in den Sümpfen von Lerna an der Küste des Peloponnes gelebt haben soll. Seine schlangenartigen Fangarme mit Köpfen darauf wuchsen nach, wenn man sie abschlug.

Wie sein mythologisches Vorbild ersetzt auch der Süßwasserpolyp Hydra verloren gegangene Körperteile. Forscher in Kiel haben diese besondere Fähigkeit des Süßwasserpolyps untersucht und sind dabei auf den Transkriptionsfaktor Forkhead Box O (FOXO) gestoßen. Das Methusalem-Gen FOXO hält den Alterungsprozess der Zellen auf. Die Zellen können sich dadurch öfter und über einen längeren Zeitraum hinweg teilen, und die Stammzellen, von denen Hydra

mehr besitzt als spezialisierte Körperzellen, produzieren alle Zelltypen, die für die Neubildung oder Regeneration einzelner Körperteile nötig sind. Der Körper des filigranen Süßwasserpolyps erneuert sich dadurch laufend. Auch bei hundertjährigen Menschen haben Wissenschaftler ein besonders aktives FOXO festgestellt.

Doch die Genetik bestimmt nur zu 20 Prozent, wie alt der Mensch wird. Den überwiegenden Teil macht die Umwelt aus. Also doch Rosmarin, Sardellen und Sport? „Ich glaube, das wird sich für jeden, der länger leben möchte, in hohem Maße auszahlen“, ist der Wissenschaftler Alan Maisel überzeugt. ■

! INFOBOX

Die Mitte finden

Der schwedische Arzt Bertil Marklund beschäftigt sich seit 40 Jahren mit der Frage, wie man die eigene Lebensdauer verlängern kann. Seine Glücksformel: Lebe nach dem Langom-Prinzip. Langom meint die Mitte zwischen „zu viel“ und „zu wenig“ und wendet sich damit gegen jegliche Form von Exzess oder Übertreibung. Herr Dr. Marklund, ist das nicht langweilig? „Das fragen mich auch die Italiener und die Kanadier. Sie tun sich sehr schwer mit dem Lagom-Konzept! Aber es geht nicht um Verbote. Manchmal über die Stränge zu schlagen und Fast Food zu essen oder zu viel Saft zu trinken, ist Lagom zufolge völlig in Ordnung. Es geht einfach darum, im Alltag die Mitte zu finden. Andererseits: Wenn jemand wirklich alles zu langweilig findet, dann droht ihm vielleicht eine Depression. Und das ist natürlich nicht gesund“, so Marklund.

Ein Quantum Fortschritt

Der Quantencomputer soll jeden beliebigen Code knacken, riesige Datenmengen verarbeiten und komplexeste Aufgaben lösen. Doch die Entwicklung steht noch am Anfang.

Der Quantencomputer ist ein Meister der Effizienz. Wo seine Stärken liegen, zeigt das Beispiel eines Logistikunternehmens auf der Suche nach der optimalen Route. Denn die scheinbar einfache Aufgabe stellt heutige Rechner vor Herausforderungen: Der Computer rechnet alle Routen nacheinander aus und vergleicht dann die Ergebnisse. Schon bei vier nacheinander anzufahrenden Städten kommen 24 Möglichkeiten zusammen. Das kostet Rechenleistung – und Zeit. Hier schlägt die Stunde des Quantencomputers. Er kann alle Rechenschritte gleichzeitig ausführen und erkennt die perfekte Strecke sofort.

Hier und dort zur gleichen Zeit

Das Geheimnis des Quantencomputers: Er gehorcht den Gesetzen der Quantenmechanik. Ein klassischer Computer speichert Informationen in Form von Bits. Diese können nur zwei mögliche Zustände annehmen: entweder 1 oder 0. Die grundlegende Einheit des Quantencomputers, das Quantenbit (Qubit), kann hingegen beide Werte gleichzeitig annehmen. „Physiker sprechen von einer Überlagerung oder Superposition der beiden Zustände“, erklärt Kristel Michielsen vom Jülich Supercomputing Centre und zieht zur Verdeutlichung einen einfachen Tischventilator mit zwei Flügeln heran. Ein herkömmliches Bit sei ein Ventilator in Ruhe – die beiden Flügel zeigten beispielsweise nach oben und unten. Das Qubit dagegen gleiche einem Ventilator, der sich so schnell dreht, dass man seine Flügel nicht mehr erkennen kann, weil sie scheinbar in alle Richtungen gleichzeitig zeigen. Weil der Quantencomputer mit einer Überlagerung aller möglichen Werte rechnet, kann er zahlreiche Rechenoperationen gleichzeitig verarbeiten, die binäre Rechner nacheinander ausführen müssen. So löst er bestimmte Aufgaben erheblich schneller als sein digitaler Kollege. Je mehr Qubits

eingesetzt werden, desto mehr Operationen kann der Rechner gleichzeitig ausführen.

Wettstreit um die besten Qubits

Um die optimale Architektur der Qubits ringen Wissenschaftler seit den 90er Jahren weltweit. Einige arbeiten mit Ketten von gespeicherten Ionen, andere mit Cäsium-Atomen oder synthetisch hergestellten Supraleitern. Bisher funktionieren Quantencomputer nur in Laborumgebungen, da sie extrem empfindlich auf Um-

“

Es ist nicht zu erwarten, dass später jeder in seinem Haus einen Quantencomputer stehen haben wird.”

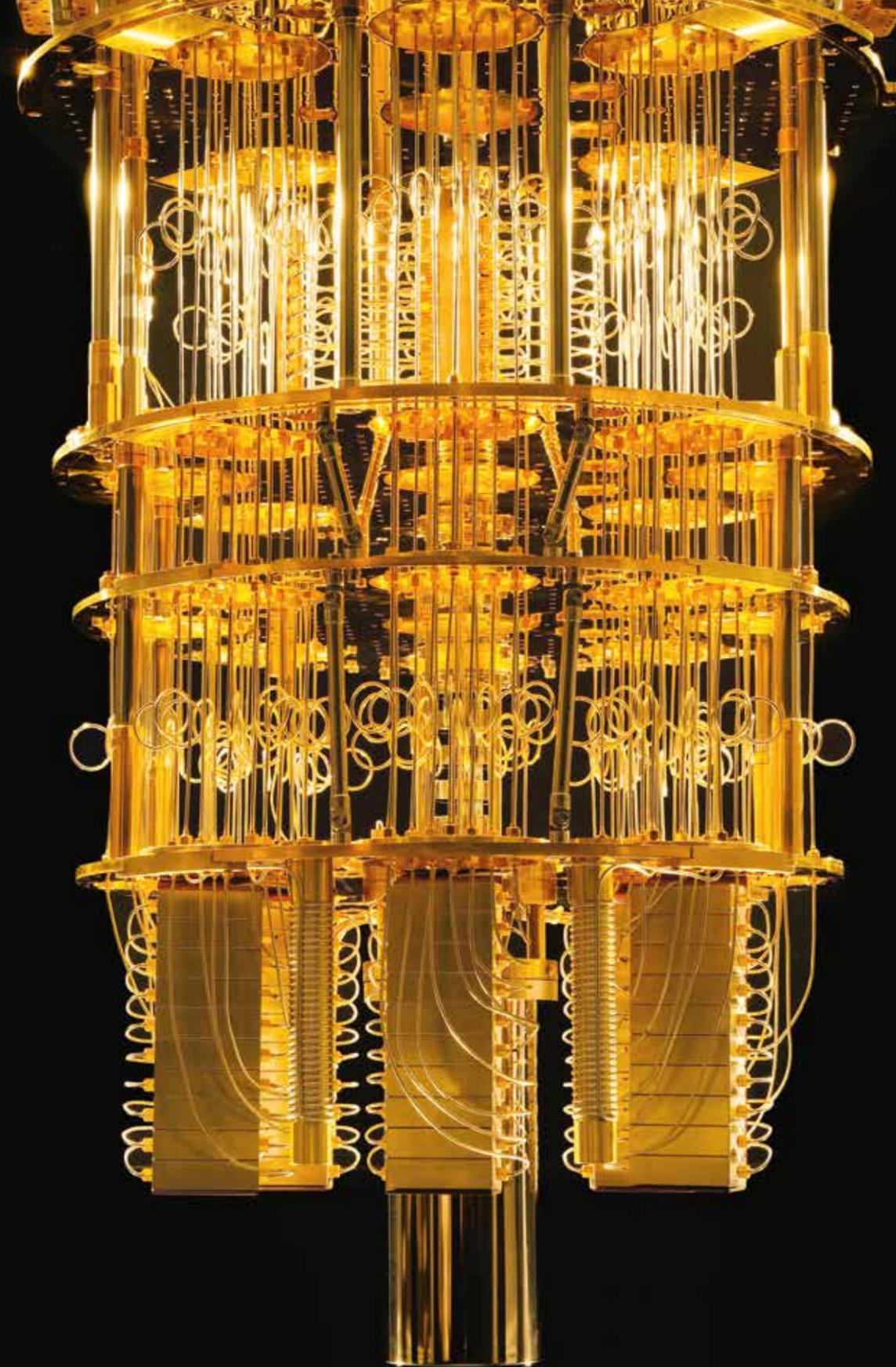
welteinflüsse reagieren. Einige arbeiten beispielsweise nur bei Temperaturen von minus 273 Grad Celsius. Trotzdem geben große Unternehmen und Organisationen viel Geld für die Erforschung des Wundercomputers aus. IBM®, Google®, Microsoft®, sogar der US-amerikanische Geheimdienst NSA®, die NASA® und öffentliche Forschungseinrichtungen arbeiten mit Hochdruck an der Technologie. Beim Jahrestreffen der American Physical Society® in Los Angeles stellten John Martinis und sein Team von der University of California® in Santa Barbara im März ihren für Google entwickelten Quantenprozessor names Bristlecone vor. Er soll 72

Qubits erreichen, damit schwierige Optimierungsaufgaben lösen und neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz liefern, schreiben die Wissenschaftler im Google-Blog. Der bisherige Rekord liegt bei knapp 50 Qubits, 20 gelten als Minimum für einen funktionierenden Quantenrechner.

Doch was versprechen sich die Unternehmen vom Quantenrechner? Google etwa will die Quantentechnologie dafür nutzen, Künstliche Intelligenz zu trainieren. Andere Unternehmen sehen künftige Einsatzgebiete in der Entwicklung neuer Medikamente, der Logistik oder dem Finanzwesen. Auch komplizierte Simulationen wie des Urknalls oder von Klimamodellen wären möglich. Autobauer hoffen auf präzise Verkehrsflussvorhersagen, um mögliche Staus zu erkennen und deren Bildung zu verhindern.

Angst vor Entschlüsselung geht um

Hoffnungen und Ängste – je nach Blickwinkel – ruhen auf der Ver- und Entschlüsselung von Daten. Der Quantenrechner könnte jeden auf Primzahlen basierenden Code im Handumdrehen knacken – Rechenvorgänge, für die heutige Computer Jahre bräuchten. Die Kehrseite der Medaille wäre die Entwicklung einer neuen Quantenkryptografie, mit der sich Daten noch sicherer verschlüsseln ließen. Dass der Quantencomputer ähnlich dem binären Rechner seinen Siegeszug um die Welt antritt, halten Wissenschaftler wie Professor Wolfgang Schleich von der Universität Ulm für unwahrscheinlich. „Es ist nicht zu erwarten, dass später jeder in seinem Haus einen Quantencomputer stehen haben wird“, prognostiziert der Leiter des Instituts für Quantenphysik. Doch irren ist menschlich: Hätte früher jemand gesagt, dass eines Tages fast jeder einen Computer besitzen würde, hätte man ihn vermutlich für verrückt erklärt. ■



Unsichtbare Rechenleistung

Der stärkste Quantencomputer erreicht 72 Qubits – damit löst er schwierigste Optimierungsaufgaben und liefert neue Erkenntnisse beim Thema künstliche Intelligenz

Nahrungsmittel verdienen Respekt!

Krumme Karotten, braune Bananen, Pasta mit abgelaufenem Mindesthaltbarkeitsdatum: tagtäglich landen genießbare Lebensmittel im Müll statt auf dem Teller. Die Lebensmittelverschwendung ist ein globales Problem – und eine Frage der Wertschätzung.

In der Krypta der Kirche von La Madeleine, im achten Pariser Arrondissement, serviert der italienische Sternekoch Massimo Bottura im „Refettorio Paris“ seit März 2018 feine Speisen. Jeden Abend kommen dort 100 Mahlzeiten auf den Tisch, bedient werden bedürftige Menschen aus der Umgebung. Das Menü wird aus Lebensmittelspenden gekocht, die unter anderem von Großsupermärkten wie Carrefour® stammen. Dabei handelt es sich um frische, genießbare Lebensmittel, die aufgrund optischer Mängel oder überschrittenem Mindesthaltbarkeitsdatum nicht mehr im Handel verkauft werden. Im Gegensatz zu deutschen Supermärkten ist der Einzelhandel in Frankreich gesetzlich verpflichtet, sogenannte überflüssige Lebensmittel zu spenden. Rund 130 Kilogramm Lebensmittel, die eigentlich im Müll landen würden, verwerten Bottura und sein Team allabendlich. Im Kampf gegen Lebensmittelverschwendung und für soziale Inklusion gründete der Koch 2015 die Gemeinnützige Organisation „Food for Soul“. Inzwischen gibt es bereits vier seiner Refettorios in Mailand, Rio de Janeiro, London und Paris.

Große Verschwendung
1,3 Milliarden Tonnen Lebensmittel wandern weltweit jährlich in die Mülltonne



Globales Problem, weitreichende Folgen

Die Verschwendung von Lebensmitteln ist ein globales Problem mit weitreichenden Folgen. Denn Lebensmittelvergeudungen tragen substantiell zum Verlust von Ressourcen wie Wasser bei und produzieren Treibhausgasemissionen, wodurch ein direkter Zusammenhang zur globalen Erwärmung und zum Klimawandel entsteht, heißt es in der Studie „Global food losses and food waste“ der Initiative Save Food. Rund 1,3 Milliarden Tonnen Nahrungsmittel werden jährlich weltweit verschwendet oder gehen verloren. Nach Angaben der Welternährungsorganisation FAO landen allein in Europa und Nordamerika rund 222 Millionen Tonnen Lebensmittel auf dem Müll – fast so viel wie in den Subsahara-Ländern an Nahrungsmitteln produziert wird.

Simone Pott von der Welthungerhilfe sagt: „Weltweit leiden 815 Millionen Menschen Hunger, gleichzeitig geht ein Drittel der weltweit produzierten Lebensmittel bei der Herstellung oder beim Transport verloren, verdirbt in Lagern, Läden oder Haushalten. Das sind Verluste, die zum Teil vermeidbar wären.“

Das Nachhaltigkeitsziel 12.3 der Vereinten Nationen sieht vor, die weltweite Nahrungsmittelverschwendung pro Kopf auf Einzelhandels- und Verbraucherebene zu halbieren und die entlang der Produktions- und Lieferkette entstehenden Nahrungsmittelverluste zu verringern.

Wichtige Forschungsarbeit

Ein Ziel, das auch das EU-Forschungsprojekt Resource Efficient Food and Drink for the Entire Supply Chain, kurz ReFresh, verfolgt. 26 Kooperationspartner aus 12 europäischen Ländern und China arbeiten an neuen Ansätzen zur Vermeidung und Verwertung von Lebensmittelabfällen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. „Wir sehen, dass engagierte Akteure aus der Industrie, dem Handel, der organisierten Zivilgesellschaft und Wissenschaft mit Unterstützung der Politik gemeinsam einen Unterschied machen können“, sagt Nora Brüggemann vom Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production. Sie koordiniert die ReFresh-Projektarbeit in Deutschland. Dass sowohl in Unternehmen als auch in der Interaktion mit den Konsumenten viele Aktivitäten angestoßen werden, bewertet Brüggemann positiv. „Es gibt nicht die eine Maßnahme, die Lebensmittelverluste und -abfälle schlagartig in riesigem Ausmaß verringern würde.“

Ein praktischer Ansatz gegen die Verschwendung von Lebensmitteln ist die schwedische App Karma. In 40 schwedischen Städten und in London bringt sie hungrige Nutzer mit Restaurants, Cafés und Lebens-

mittelgeschäften zusammen, die überschüssiges Essen zum halben Preis anbieten. Im Rahmen von ReFresh werden auch Themen wie die Kundenkommunikation zum Wert eines Lebensmittels thematisiert. Brüggemann sagt: „Es gilt, die Wertschätzung von Lebensmitteln wieder zu erhöhen. Dabei geht es sowohl um den ökonomischen, ökologischen als auch um den moralischen Wert. Es sollte allen Akteuren innerhalb der Wertschöpfungskette klar werden, dass mit der Herstellung und dem Konsum von Lebensmitteln wertvolle Ressourcen verbraucht werden.“

Erfolgreiche Aufklärung

Vielen Konsumenten ist nicht klar, dass das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) nichts mit dem Verfallsdatum der Lebensmittel zu tun hat, sondern dass es sich dabei lediglich um eine vom Hersteller festgelegte Garantie für Produktqualität handelt. Michael Schieferstein, Lebensmittelexperte und Gründer des Vereins Foodfighters, der vor allem auf Bildungsarbeit zum Thema Lebensmittelverschwendung setzt, sagt: „Bei vielen Produkten, wie etwa Nudeln oder Mehl, ist ein Mindesthaltbarkeitsdatum nicht notwendig. Um mehr Transparenz zu schaffen, sollte das MHD vom Gesetzgeber und nicht vom Handel festgelegt werden.“

Eine Studie des deutschen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zeigt: 84 Prozent der Lebensmittel in deutschen Haushalten werden wegen eines abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatums entsorgt.

In anderen europäischen Ländern existiert eine größere Wertschätzung von Lebensmitteln. In Dänemark konnten die Lebensmittelabfälle in nur fünf Jahren um 25 Prozent reduziert werden. Ein Erfolg, der vor allem der Aktivistin Selina Juul zu verdanken ist. 2008 gründete sie „Stop Spild Af Mad“ („Stop Wasting Food“). In ihrer aktivistischen Arbeit entwickelt Juul Aufklärungsprogramme für Schulen und setzt auf die Macht der Verbraucher, die ihrer Ansicht nach schon mit einfachen Handlungen wie dem Kochen mit Speiseresten eine große Wirkung erzielen können. Sie überzeugte die meisten dänischen Supermarktketten davon, für Produkte mit abgelaufenem MHD zu werben und diese nicht zu entsorgen. Vor zwei Jahren eröffnete in Kopenhagen der Laden WeFood®. Dort werden Nahrungsmittel verkauft, die zuvor von anderen Supermärkten, Importfirmen und lokalen Betrieben aussortiert wurden. Für 30 bis 50 Prozent des Originalpreises. Ein Gewinn für alle Beteiligten, ein wertvoller Beitrag im Kampf gegen Nahrungsmittelverschwendung. ■

DIGITALE RETTER VON LEBENSMITTELN:

uglyproduceisbeautiful.com

etepetete-bio.de

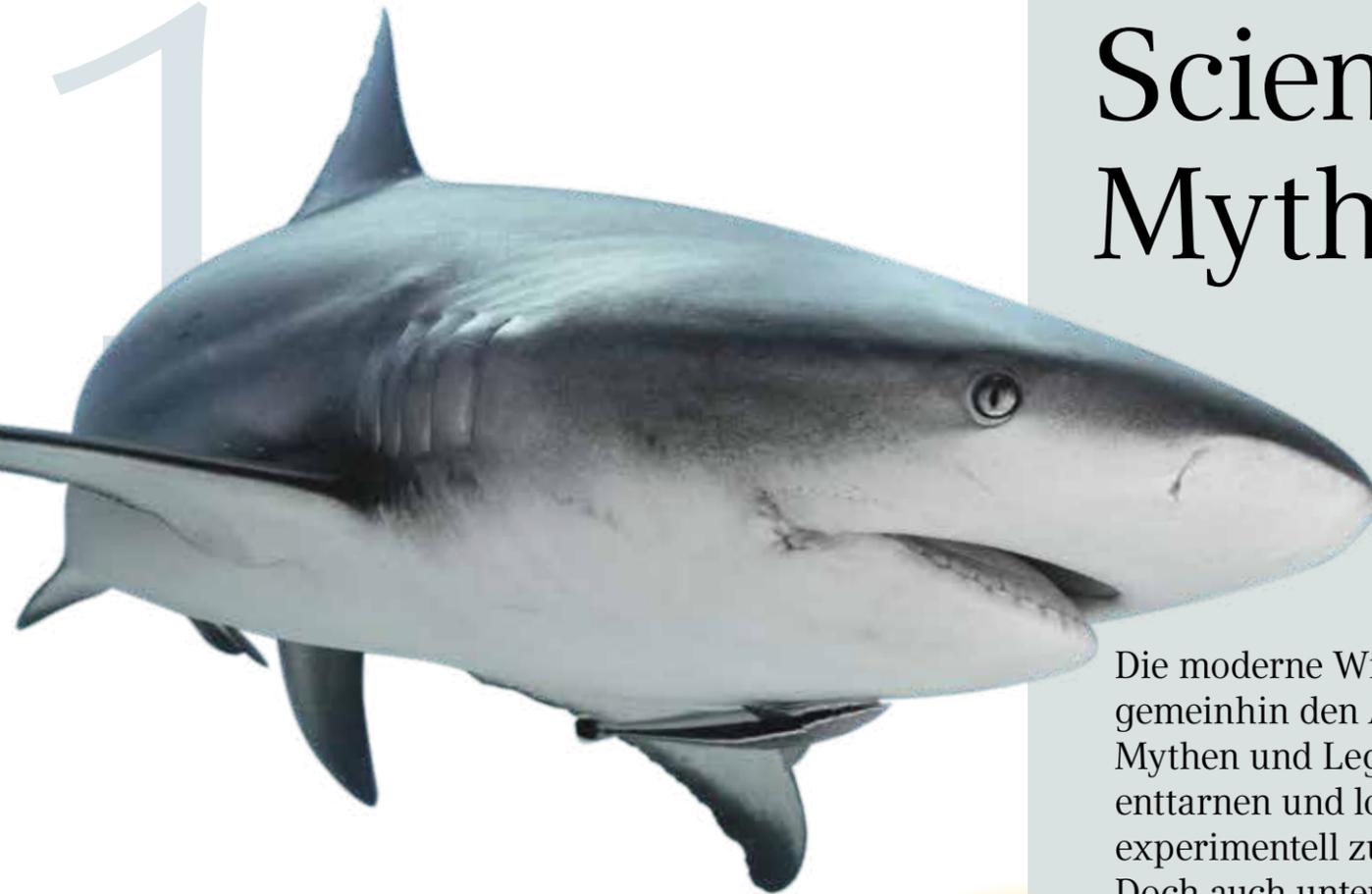
imperfectproduce.com



Kein Krebs bei Haien

Knorpel unterdrückt die Neubildung von Blutgefäßen, was eine Voraussetzung für die Bildung von Tumoren ist. Zu dieser Feststellung kamen in den 1970er Jahren die Forscher Henry Brem und Judah Folkman von der Harvard University®. Schnell entstand die These, dass Knorpelfische wie Haie immun gegen Tumoren seien. Das Buch

„Sharks don't get cancer“ von William Lane und Lina Comag eröffnete in den 1990er Jahren die kommerzielle Jagd auf Haie; Präparate mit Haiknorpelpulver nährten die Hoffnungen auf eine wirkungsvolle Heilmethode. Erst 2004 entzogen Forscher der University of Hawaii® dieser Annahme ihr Fundament, als sie feststellten, dass Haie sehr wohl an Krebs erkranken können. Zwar sind die Tumorerkrankungen bei Knorpelfischen in der Tat sehr selten und die Gründe dafür werden weiterhin erforscht, doch dass pulverisierter Haiknorpel gegen Krebs helfen soll, gehört nun endlich ins Reich der Mythen.



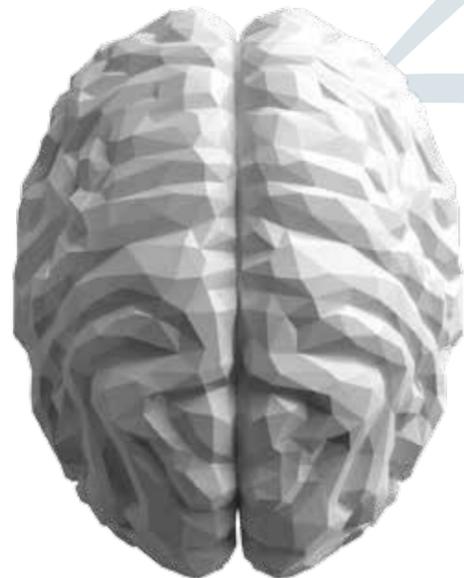
Science Myth

Die moderne Wissenschaft hat gemeinhin den Anspruch, Mythen und Legenden zu enttarnen und logisch oder experimentell zu widerlegen. Doch auch unter Wissenschaftlern hält sich so mancher Irrglaube hartnäckig ...



Teilgenutztes Gehirn

Laut dem Neurologen Barry Gordon von der Johns Hopkins School of Medicine nutzen wir nicht wie häufig behauptet nur zehn Prozent, sondern tatsächlich jeden Teil des Gehirns – und das fast ununterbrochen. Das belegen auch MRI- und PET-Untersuchungen, die ebenso wie biochemische Verfahren keinerlei inaktive Hirnareale aufzeigen. Ein weiterer Mythos – die Unterteilung in Links- und Rechtsdenker – fußt auf Experimenten an Epilepsie-Patienten in den 1960er Jahren. Der Arzt Roger W. Sperry kappte die Nervenverbindung zwischen den Gehirnhälften, wodurch sich das epileptische Leiden der Patienten verbesserte. Allerdings zeigten sie kognitive Auffälligkeiten, die nur einer Gehirnhälfte zugerechnet werden konnten. Obwohl zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass die Hirnfunktionen vielmehr horizontal unterteilt werden können, ist der Gedanke, dass etwa rationales Denken in der linken und Kreativität in der rechten Gehirnhälfte sitzen, weiterhin populär.



Die Sonne erlischt

Wenn am Firmament ein Stern untergeht, passiert mitunter Folgendes: Er explodiert in einer Supernova, hinterlässt einen farbenreichen Rest sowie einen Neutronenstern oder ein Schwarzes Loch. Masseärmere Sterne verschwinden hingegen mit weit weniger Spektakel. Da die Sonne ein masseärmerer Stern ist, galt die Theorie auch für sie – bis vor Kurzem. Simulationen an einem neuen astrophysikalischen Modell zeigen nun, dass die Masse der Sonne ausreicht, um bei ihrem Ende in rund zehn Milliarden Jahren einen schwach leuchtenden Gas- und Staubring zu hinterlassen. Dabei wird ein Teil des Körpers ins All hinausgeschleudert. Hitze und Strahlung des Sternennests heizen dessen Hülle auf und ionisieren sie – ein planetarischer Nebel entsteht, der rund 10.000 Jahre lang sichtbar ist. Die Massenuntergrenze, ab der kein leuchtender Nebel mehr entstehen kann, verschiebt sich durch dieses Modell nun entsprechend.



Primitiver Neandertaler

War der Neandertaler wirklich ein eher einfacher Zeitgenosse, kaum einer Sprache fähig und ohne künstlerisches Ausdrucksvermögen? Höhlenmalereien in Andalusien zeigen nun etwas anderes. Diese Wandbilder wurden Jahrzehnte lang unseren Vorfahren zugerechnet. Neuere Untersuchungen von einem Team rund um den Archäologen Prof. Dr. Gerd Weniger mit der Uran-Titanium-Methode datieren die Entstehungszeit der Kunstwerke aber noch weiter zurück als vorher angenommen. Rund 60.000 Jahre alt ist die Wandkunst – der Homo sapiens erreichte die Iberische Halbinsel aber erst vor etwa 40.000 Jahren. Das Bild des primitiven Neandertalers gerät dadurch ein großes Stück weit ins Wanken. Weitere Forschungen sollen nun Aufschluss über die Ursprünge von Sprache und entwickeltem menschlichen Wahrnehmungs- und Denkvermögen geben.



Dubais viele Sterne

Ab in die Wüste zu Kamelsafari und einem Besuch bei Beduinen – oder doch lieber shoppen, relaxen und Sportspaß am Strand? Das Emirat Dubai bietet Unterhaltung und Kontemplation gleichermaßen. Viele Vergnügungen sind ebenso außergewöhnlich wie unbekannt.

Wer sich selbst und andere kennt, wird auch hier erkennen: Orient und Okzident sind nicht mehr zu trennen.“ Die unlösbare Verbindung von östlicher und westlicher Welt beschwor der Dichter Goethe in seiner Gedichtsammlung „West-östlicher Divan“. Was würde der Universalgelehrte wohl heute sagen, wenn er den Orient bereiste? Käme er nach Dubai, könnte er aus eigener Anschauung das Aufeinandertreffen von Ost und West, von Orient und Okzident, bewundern. Auf einem kleinen Flecken Erde am Roten Meer, bis vor wenigen Jahrzehnten noch unberührte Heimat von Beduinen, präsentiert sich ein in wenigen Jahrzehnten erworbener Reichtum.

Öl, das schwarze Gold, hat Dubai, einen der acht Staaten der Vereinigten Arabischen Emirate, in die Moderne katapultiert. Doch es versiegt allmählich, nur wenige Prozent der Wirtschaftsleistung Dubais stammen noch vom Öl. Längst schon sind Handel und Tourismus wichtigere Einnahmequellen. Und Touristen strömen zu Millionen ins Land, Jahr für Jahr werden es mehr: 20 Millionen sollen es im Jahr 2020 sein, wenn die Expo in der Wüstenstadt stattfindet.

Gastfreundschaft mit Tradition

Auch uns stockt der Atem beim Anflug über die aus dem Meer aufgeschüttete Inselandschaft. Als großwahnsinnig wurde das Projekt gescholten, doch jetzt beweist es, was die Kombination aus Macht und Geld leisten kann. Die Inseln sind nur eines der neuen Wahrzeichen des Emirats. Hier steht das höchste Gebäude der Welt, der Burj Khalifa®, der sich wie ein Zeigefinger 828 Meter in die Höhe reckt und das Armani-Hotel, gestaltet im puristischen Stil des italienischen Luxusschneiders, beherbergt.

Reisende können in Dubai so komfortabel logieren wie sonst kaum auf der Welt. Etwa im Burj al Arab®, dessen segelförmige Silhouette sich hinter dem Sandstrand ►

Stadt der Kontraste
Nicht nur an Dubais
Stränden verschmelzen
Erwartungen, Ein-
drücke und Erlebnisse

erhebt und das als eines der besten Hotels der Welt gilt. Auch wir genießen etwas Luxus in unserem Hotel Royal Mirage, nicht mit sieben Sternen, doch mit vollendetem Service, den man in Europa so kaum findet. In Dubai wird Luxus gerne genossen und gezeigt, und wir erleben hautnah die Tradition orientalischer Gastfreundschaft.

Beeindruckende kulinarische Vielfalt

Nur 15 Prozent der knapp drei Millionen Einwohner Dubais sind Einheimische, die Mehrheit ist ein Völkergemisch aus aller Herren Länder. Sie sind hier als Arbeiter, etwa für den Bau der bis zu 16-spurigen Autobahnen, oder Händler. Sie betreiben Geschäfte in den gigantischen Shopping Malls oder eines der unzähligen Restaurants. Die kulinarische Vielfalt ist beeindruckend. Ob französisches Gourmetrestaurant, indischer Imbiss in Dubai Creek, der Altstadt, oder eines der hippen Strandlokale – das gemeinsame Mahl ist ein zentraler Bestandteil der arabischen Kultur. Eine Ahnung vom ursprünglichen Leben in Dubai erhaschen wir zufällig, als wir bei einem

Bummel im Schatten der Hochhäuser auf einen kleinen Markt stoßen, auf dem etwa 50 Bauern Gemüse und Obst anbieten. Weiter geht es zum Gewürzmarkt, wo wir Tobias treffen, einen Account Manager aus Hamburg, der schon zum zweiten Mal in Dubai Urlaub macht. Gerüche und Farben der Gewürze sind überwältigend, wir probieren uns durch, und Tobias freut sich über außergewöhnliche Mitbringsel.

Mischung aus Orient und Okzident

Gestern war er beim Sandboarden in der Wüste, ein Trip mit Jeep und Kamel. „Immer wieder rauf auf die Düne und dann runter auf dem Board, unten gab es Wasser aus der Kühlbox, es war tierisch heiß“, so der 34-Jährige. Etwas Abkühlung gibt es stattdessen am trubeligen Strand. Auch hier zeigt sich die Mischung aus Orient und Okzident. Verhüllte Frauen und Männer in schwarzen und weißen Gewändern flanieren neben Bikini-Schönheiten. Stand-up-Paddler, Kitesurfer und Badegäste vergnügen sich auf und in dem klaren Wasser.

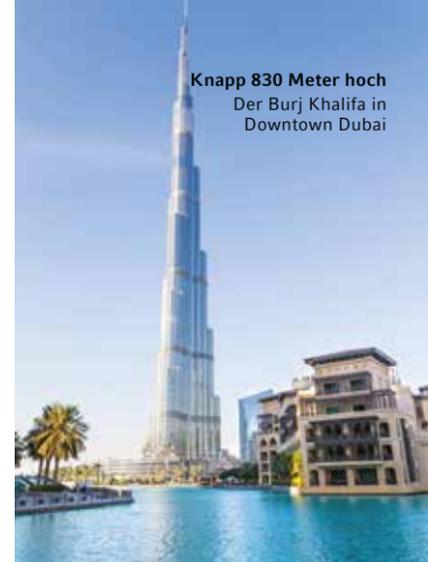
Schon wird es dunkel. Wir beschließen

den Tag bei einer Show des Theaters La Perle, das eigens für Events in der Al Habtoor City gebaut wurde. Schauspieler, Akrobaten, Schlangenmenschen – die Künstler präsentieren ein Spektakel zum Thema „Meer“, das jederzeit mit den Shows in Las Vegas mithalten kann. Wer lieber das alte Dubai kennenlernen will, muss weg aus der Stadt in die Wüste. Beduinen ebenso wie reiche Geschäftsleute pflegen dort die traditionelle Falknerei. Ihre wertvollen Tiere zählen zur Familie. An einer langen Ledersehnur lässt der stolze Besitzer so lange Fleischstücke durch die Luft sausen, bis der Falke sie erwischt und so in vielen Versuchen das Jagen lernt.

Beim abendlichen Mahl unter freiem Himmel funkeln Sterne in einer Pracht, die Europäern in der Heimat kaum vergönnt ist. Wir essen nach traditioneller Art mit den Fingern, unsere Gastgeber kredenzen köstliches Gemüse und knusprige Falafel. Der Abschied fällt schwer, auch wenn uns statt des Beduinenzelts ein komfortables Hotelbett erwartet.



Raus in die Wüste
Außerhalb der Stadt die traditionelle Falknerei erleben



Knapp 830 Meter hoch
Der Burj Khalifa in Downtown Dubai



Kunstvoll angerichtet
Die Luxusdestination The Palm Jumeirah

LET'S GO!

Das Emirat Dubai gewährt seinen Besuchern Einblicke in seine Vielfalt.



KUNST UND KULTUR

In der Alserkal Avenue im alten Kunstquartier "Al Quoz" von Dubai laden Galerien zu Vernissagen, Boutiquen zum Stöbern und ein kleines Theater zu Besuchen rund um die Uhr ein. Das preisgekrönte Gebäude der Etihad Museums mit dem weißen, geschwungenen Dach hingegen symbolisiert das 45-jährige Jubiläum der Gründung der Vereinigten Arabischen Emirate.

<https://bit.ly/2MOpqXO> <https://bit.ly/2lp7vlf>

DUBAI – ZENTRUM FÜR LIFESCIENCE-MESSEN

MEDLAB Middle East ist die größte besuchte Labor und IVD Messe & Konferenz weltweit, die jährlich in Dubai stattfindet. Vom 04. – 07.02.2019 heißt Eppendorf Sie dort herzlich willkommen. Sie finden uns in Halle 6, Stand Z6.G44. Von Liquid Handling über Sample Handling bis hin zu Cell Handling-Produkten schafft Eppendorf eine Erlebniswelt für alle Besucher. Kurz darauf findet vom 12. – 14.03.2019 die **ArabLab** ebenfalls in Dubai statt, welche die jährlich stärkste Messe für die globale Labor- und Analytik Industrie darstellt. Hier präsentiert Eppendorf sich nicht nur von seiner Laborseite, sondern demonstriert, dass auch in der Analytik-Industrie Fuß gefasst wurde.

EPPENDORF IN DUBAI

Im Jahr 2006 hat Eppendorf eine Niederlassung in Dubai gegründet, um die Kunden im gesamten Nahen Osten besser unterstützen zu können. Vor Kurzem konnte Eppendorf sein neues Gebäude im Dubai Science Park beziehen; dies ist das auf die industrielle Produktion sowie auf die Produktion in Forschungs und Entwicklung ausgerichtete BioTech Gebiet. Dort befinden sich viele internationale Firmen und Labore aus dem Bereich Life Sciences, unter anderem BioRad® und Leica®. Das Alleinstellungsmerkmal: Als erster Premiumhersteller bietet Eppendorf mit seinem dort eigens eingerichteten Pipetten-Kalibrierlabor direkt in Dubai Premiumservices für seine Kunden aus den Emiraten – und später auch aus den Nachbarländern – an.

www.eppendorf.ae



NATUR UND ACTION

Im Dubai Desert Conservation Reserve, dem ersten Naturschutzgebiet der VAE, können Besucher unter anderem Oryx-Antilopen und Gazellen beobachten. Hier finden sich zahlreiche Tiere, deren Bestände bereits kurz vor der Ausrottung standen und sich hier erholen können. Das DDCR steht

www.ddcr.org

inzwischen auf der UN-Liste der Schutzgebiete.

Nur eine Autostunde von Dubai Stadt entfernt werden im Berggebiet Hatta Trails für Wanderer und Mountainbiker schonend in die Landschaft integriert. In der kargen Landschaft des Hadschar-Gebirges finden Abenteurer die ideale Umgebung.

<https://bit.ly/2lp8oKB>

KULINARIK & IN-SPOTS

Ob französisches oder italienisches Gourmetrestaurant oder einfacher Falafel-Stand: Wer einen Einblick in das Leben der jungen, international geprägten Elite und in jenes der in Dubai lebenden Kreativen bekommen will, kann dies in In-Spots versuchen wie dem Tom & Serg®. Keinesfalls entgehen lassen sollte man sich einen orientalischen Abend etwa in einer der kleinen Gaststätten wie im freaky palästinensischen Lokal Zaroob im Financial District.

<http://tomandserg.com> <http://www.zaroob.com>



Lab Lifestyle

Fighting Eppis®

Was machen Sie, wenn Ihnen im Labor die Wartezeit zu lang wird? Wir haben da eine Idee: Basteln Sie etwas aus Eppendorf Tubes® ein paar lustige Tiere oder kleine Kämpfer und stellen diese beim Mischen auf das Gerät. Inspirationen dafür finden Sie unter dem unten angegebenen Link. Schicken Sie uns Ihre Eppi®-Kämpfer per Video zu! Tipp: Schraubdeckelgefäße, wie etwa die Eppendorf Tubes® oder Conical Tubes funktionieren besser, als jene mit Klappdeckel.

<https://bit.ly/2P4Iw79>



Schreibset zu gewinnen!

Machen Sie mit bei unserer Verlosung: Zu gewinnen gibt es ein kleines Eppendorf-Schreibset, bestehend aus dem legendären Eppendorf Pipetten-Kugelschreiber, einem Bleistift, Schreibblock und praktischen Post-its. Beantworten Sie nur folgende Frage und gewinnen Sie eines von fünf Sets:

Wie heißt die neue extraleise Zentrifuge von Eppendorf? Tipp: Schauen Sie auf Seite 41!

Schicken Sie uns eine E-Mail an magazine@eppeendorf.com oder registrieren Sie sich als Abonnent und hinterlassen Sie uns eine Nachricht mit der richtigen Antwort. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Website.

www.eppendorf.com/otb

LOTTERY

Haarstyling im Labor

Ob Mann oder Frau: Bei der Arbeit im Labor ist längeres Haar oft im Weg und Haargummi wie Spange nicht immer griffbereit. Dabei ist es nicht nur wichtig, dass die Haare nicht stören – sie sollen möglichst auch nicht zuhauf ausfallen und herumliegen.

Kreative Ideen sind gefragt, um die Haarpracht im Zaum zu halten. Folgende zwei Tipps sind jederzeit anwendbar:



Schneiden Sie das Bündchen von deinem Gummihandschuh ab und nutzen Sie es wie ein normales Haargummi!



Alternativ: Drehen Sie sich Ihre offenen Haare zu einem Dutt und stecken Sie sich serologische Pipette von Eppendorf ins Haar. Und schon sitzt die Frisur!

Citizen Science

Welche Rolle spielen einzellige Zooplankter, so genannte Rhizaria, beim Kohlenstofftransport von der Meeresoberfläche in die Tiefsee und welchen Einfluss haben sie auf den Klimawandel? Mit dieser Frage beschäftigt sich das PlanktonID-Team – bestehend aus Wissenschaftlern des GEOMAR® Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und des Observatoire Océanologique de Villefranche sur Mer. Die Forscher rund um Biologe Dr. Rainer Kiko machten mit einer Spezialkamera Tausende Unterwasserbilder, die nun auf der Webpage für ein cleveres Spiel zum Einsatz kommen: Es gilt, Planktonbilder richtig zuzuordnen und so spielerisch einen Beitrag zum Forschungsprojekt zu leisten. Nicht nur für Forscher ein Spaß!

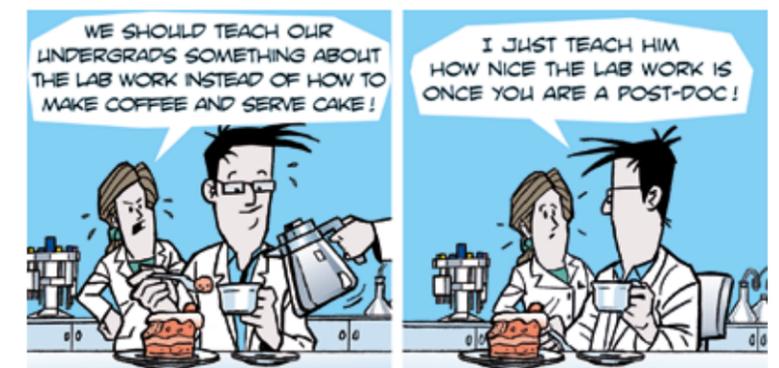
<https://planktonid.geomar.de/en>

Sichere Sache

Ob Pulverrückstände in verschiedenen Farbtönen, umgekippte Flüssigkeiten oder einfach nur Staub: Liegt das Mobiltelefon oder Tablet im Labor herum, wird es unweigerlich verschmutzt. Da helfen nur Schutzhüllen, die möglichst nicht nur schmutz- und wasserfest sind, sondern auch vor Beschädigungen durch Herunterfallen bewahren. Lifeproof hält schicke Hüllen in verschiedenen Farben für iPhones® und iPads® parat, die selbst den Anforderungen bei Extremsportarten standhalten. Ideal für aktive ForscherInnen!

www.lifeproof.eu

At the Bench



www.eppendorf.com/pipetting

Seminare und Webinare



Weiterbildung mit Eppendorf
Seminare und Webinare für die Arbeit im Labor

Wie Seminare und Webinare Ihre tägliche Arbeit erleichtern und Ihre Qualifikationen anheben.

Training ist unerlässlich, um mit neuen Techniken und Entwicklungen in der Arbeitswelt mitzuhalten. Dies ist umso wichtiger in unserem Bereich: Life Sciences, Forschung und Entwicklung. Stets treten neue Methoden an den Tag, und die Optimierung von Experimenten und Produktionsprozessen gehört zur täglichen Arbeit. Mitarbeiter müssen darauf bedacht sein, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu vervollkommen, um mit ihrer Firma und dem Forschungsgebiet mitzuwachsen. Dies setzt eine offene Einstellung voraus sowie Vorgesetzte, die das Training eines jeden Mitarbeiters seiner individuellen Position oder Berufschancen entsprechend unterstützen.

Mitarbeiter können zwischen vielen verschiedenen Arten des Trainings wählen. Falls Reisen möglich ist, können Sie ein Seminar in einem Institut oder eine Konferenz, welche verschiedene Themen anspricht, besuchen oder auch einen spezifischer Kleingruppenvortrag. Einige Firmen bieten Weiterbildungsmöglichkeiten für Gruppen direkt beim Kunden vor Ort an. Selbstbildung ohne Reisekosten, wie z. B. Seminare und Webinare, sind ebenfalls eine Option und werden häufig kostenfrei zur Verfügung gestellt. Unabhängig davon, für welches Training Sie sich entscheiden, benötigen Sie eine Schulungseinrichtung sowie einen Anbieter, dem Sie vertrauen können. Sie brauchen jemanden, der das richtige Fachwissen mitbringt und gleichzeitig über Schulungserfahrung verfügt. Im Idealfall wird ein Zertifikat ausgestellt, welches Ihre neu erworbenen Fähigkeiten bestätigt und Ihrer Personalabteilung vorgelegt werden kann oder auch im Fall einer Bewerbung hilfreich ist. Online-Schulungen wie z. B. Webinare bieten in den meisten Fällen Kreditpunkte. Diese Kreditpunkte können durch die Teilnahme an Webinaren

gesammelt werden. Manche Arbeitgeber verlangen eine jährliche Mindestanzahl an Kreditpunkten, um eine Anhebung des Leistungsniveaus innerhalb der Firma sicher zu stellen. Mit Zertifikaten und Kreditpunkten haben Sie ein starkes Argument in der Hand, wenn Sie sich um eine neue Arbeit oder eine Beförderung bewerben, oder auch bei Gehaltsverhandlungen. Weiterhin steigt Ihr Selbstbewusstsein mit Ihren Fähigkeiten, und Sie können Ihren Kollegen als Vorbild oder Führungskraft dienen.

Webinare stehen von vielen verschiedenen Anbietern zur Verfügung. Sie können sich über das Themenangebot informieren oder Newsletter zu Themenbereichen, die Sie interessieren, abonnieren. Sodann können Sie sich zu einem Webinar anmelden und entweder persönlich teilnehmen oder es später ‚auf Verlangen‘ anschauen. So haben Sie die maximale Flexibilität, um Ihre Ausbildung mit Ihrer Arbeitszeit zu vereinbaren. Zusätzlich können Sie das Webinar so häufig wie gewünscht wiederholen. Die meisten Webinare dauern eine Stunde und bieten am Ende eine Frage- und Antwortperiode. Die Fragen werden, abhängig von

der Anzahl der eingegangenen Fragen, entweder sofort live durch den Seminarleiter beantwortet oder später per E-Mail. Webinare sind ideal, wenn es darum geht, Ihr Wissen zu einem speziellen Thema in kürzester Zeit zu erweitern, wie z. B. zu den Themenbereichen ‚viskose Flüssigkeiten‘ oder auch ‚Pipettieren in der Zellkultur‘. Ein Großteil der Webinare wird von Life-Science-Unternehmen wie Eppendorf oder von Forschungsinstituten angeboten. Wir bieten ganzjährig Webinare zu unterschiedlichen Themen an und stellen somit wertvolle Informationen kostenfrei zur Verfügung. Unter den beliebten Themen befinden sich z. B. ‚Die Vermeidung von Kontaminationen in der Zellkultur‘ sowie ‚Aerosole – gefährliche Proben sicher abzentrifugieren!‘

An einem traditionellen ‚Klassenzimmer‘-Seminar persönlich teilzunehmen, stellt eine weitere Möglichkeit der Weiterbildung dar. Seminare geben Ihnen die Möglichkeit, sich für einen oder gleich mehrere Tage komplett in ein Themengebiet zu einzuarbeiten, einschließlich praktischer Veranstaltungen. Das Eppendorf Training Center in Hamburg hat große Erfahrung mit dem Angebot von Seminaren. Jeder Seminarleiter hat eine wissenschaftliche Ausbildung und vermittelt Labor-erprobte Tipps, lehrt effiziente Workflows und teilt praktisches Wissen und Hintergrundinformationen zu seinem Spezialgebiet mit den Teilnehmern. Schulungen und Seminare finden nicht nur in Deutschland statt, sondern ebenfalls weltweit durch Training vor Ort, welches auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten wird. Der theoretische Teil wird stets durch eine praktische Einheit unterstützt, in der die gelehrten Techniken angewendet werden können, um Ihnen das erforderliche Selbstvertrauen zu verleihen, die neuen Techniken in Ihrem eigenen Labor einzusetzen und somit Ihre Arbeitsprozesse zu verbessern. Eppendorf bietet derzeit ein ganztägiges Seminar zu richtigen Pipettiertechniken, zur Kalibrierung und zum Qualitätsmanagement an. Zusätzlich liefert dieser Kurs Informationen zur Pipettenwartung sowie zur Durchführung kleinerer Reparaturen an der eigenen Pipette. Weiterhin umfasst das Seminarangebot ein theoretisches Seminar zu den Grundlagen der Zellkultur sowie einen zweitägigen Trainingskurs zu zellbasierten Assays. Der praktische Teil des Seminars findet in einem Zellkulturlabor statt.

Unabhängig davon, für welche Form der Weiterbildung Sie sich entscheiden – ob Seminar oder Webinar – Sie können darauf vertrauen, dass Sie eine wertvolle Schulung zur Unterstützung Ihrer täglichen Arbeit erhalten. ■

ABRUFBARE EPPENDORF WEBINARE



Optimieren Sie die Herstellung Ihrer NGS Bibliotheken mit dem epMotion® automatisierten Liquid Handling System

Die Aufbereitung von Proben zum Zwecke des Next Generation Sequencing ist ein mit hohem Arbeitsaufwand verbundener Prozess, welcher sowohl Erfahrung als auch Präzision und Genauigkeit erfordert, um hochqualitative NGS-Bibliotheken zu erstellen. Dieses Webinar wird es Ihnen ermöglichen, die am häufigsten auftretenden Schmerzpunkte der Erstellung einer NGS-Bibliothek zu verstehen. Weiterhin zeigen wir Ihnen, wie Sie Laborstrategien entwickeln können, welche reproduzierbare NGS-Ergebnisse garantieren und gleichzeitig die allgemeine Laborproduktivität steigern.

Referenten: Dr. Tim Schommartz, Marc-Manuel Hahn, Application Specialists Liquid Handling, Eppendorf AG

Der Umgang mit viskosen Flüssigkeiten – Grundlagen, Techniken und Tricks

Viskose Flüssigkeiten stellen für sämtliche Labore, die mit ihnen arbeiten, eine Herausforderung dar. Abhängig davon, wie viskos eine Flüssigkeit ist, ist das Pipettieren entweder gänzlich unmöglich, oder es bringt zahlreiche Probleme mit sich, welche sowohl Genauigkeit und Präzision als auch die Arbeitsgeschwindigkeit signifikant reduzieren.

In diesem Webinar lernen Sie die Grundlagen der Viskosität kennen sowie Methoden, diese zu messen. Ausserdem werden verschiedene Flüssigkeitstypen vorgestellt, und der Einfluss von Viskosität auf Ihr Pipettierergebnis wird erläutert. Sie lernen, wie man Probleme mit viskosen Flüssigkeiten mit Hilfe verschiedener Pipettiertechniken und geeigneter Geräte vermeiden kann. Holen Sie sich hilfreiche Tipps und Tricks und finden Sie heraus, wie Sie sogar Honig pipettieren können.

Referentin: Dr. Hanae A. Henke, Global Marketing Manager Automation, Eppendorf AG

Die tägliche Kulturpraxis – die Reproduzierbarkeit in der Zellkultur steigern

Eukaryontische Zellen reagieren auf die geringsten Einflüsse. Vom Risiko einer Kontamination einmal abgesehen, können minimale Veränderungen der Kulturparameter die Vitalität, das Wachstum und den Stoffwechsel der Zelle beeinträchtigen. In diesem lehrreichen Webinar diskutieren wir Mycoplasma-Testmethoden, den Einfluss der Passagenanzahl sowie den Gebrauch von FBS.

Referentin: Dr. Jessica Wagener, Application Specialist Cell Handling, Eppendorf AG

www.eppendorf.com/webinars

Entspanntes Arbeiten

Lärmbelastung am Arbeitsplatz ist ein Problem in Bereichen, in denen mehrere Geräte mit unterschiedlichen Geräuschpegeln und Frequenzen zum Einsatz kommen.

Wenn ein hohes Maß an Konzentration gefragt ist, werden Geräusche über 55 dB(A) von den meisten Menschen als störend empfunden. Lärmbelastung führt zu Stress, was sich negativ auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Mitarbeiter auswirken kann. Ebenso kann die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden. In Anbetracht der Tatsache, dass viele Wissenschaftler an der Laborbank lesen, schreiben und detaillierte Diskussionen führen, sollte der Geräuschpegel im Labor zugunsten eines gesunden, stressfreien und produktiven Arbeitsumfeldes auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Lärm im Labor hat unterschiedliche Quellen, wie z. B. Abzüge, sterile Werkbänke, Kühl- und Gefrierschränke, sowie Zentrifugen. Die Geräusche aus allen Quellen summieren sich zu einem Gesamtgeräuschpegel auf: zwei Geräte mit 55 dB(A) erzeugen zusammen einen Geräuschpegel von 58,1 dB(A). Kommt noch ein drittes Gerät mit 60 dB(A) hinzu, erhöht sich der Gesamtwert auf 62,1 dB(A).

Zentrifugen gehören zu den am häufigsten genutzten Geräten in wissenschaftlichen und diagnostischen Laboren



weltweit. Sie können ebenfalls eine Quelle einer Lärmbelastung darstellen. Standardgeräte für bis zu 24 Gefäße der Größen 1,5 oder 2,0 mL sind integraler Bestandteil vieler Arbeitsabläufe, wie z. B. der Gewinnung von DNA/RNA und der Proteinaufreinigung. Diese Zentrifugen sind ständig im Gebrauch und stehen häufig auf der Laborbank, direkt neben dem Anwender. Moderne Zentrifugen, die für einen geräuscharmen Betrieb konzipiert wurden, mindern den Gesamtgeräuschpegel und tragen somit zu einem angenehmeren und produktiveren Arbeitsumfeld bei.

Im Rahmen der Entwicklung der neuen Centrifuge 5425 mit 24 Plätzen hat sich Eppendorf besonders mit der Geräuschminderung befasst. Kurze Zentrifugenläufe von bis zu 12 Minuten sind mit einem durchschnittlichen Wert von 45 dB(A) flüsterleise. Diese Dauer reicht für die in den meisten DNA/RNA-Extraktionskits benötigten Zentrifugationsschritte aus. Lediglich bei längeren Läufen schaltet der Ventilator auf volle Kapazität, um Wärme vom Gerät abzuleiten – aber sogar dann bleibt die Centrifuge 5425 mit einem Geräuschpegel unter 51 dB(A) die leiseste Mikrozentrifuge auf dem Markt.



Hochviskoses wie Glycerin und Honig wird pipettierbar

Das Pipettieren und Dispensieren viskoser Flüssigkeiten stellt uns vor mehrere Herausforderungen. Selbst bei sehr langsamem Pipettieren bleiben ungenaue Aufnahme- und Abgabemengen das Resultat. Zudem entsteht Probenverlust, da Flüssigkeitsreste in der Spitze verbleiben. Mit dem ViscoTip® stellt Eppendorf eine

neue Spitze vor, die speziell für die Eppendorf Multipetten entwickelt wurde und hochviskose Flüssigkeiten mit höchster Präzision pipettieren kann. Der ViscoTip wurde speziell für eine dynamische Viskosität zwischen 200 und 14.000 mPa*s entwickelt.

www.eppendorf.com/pipetting



Stammzellkultur

Für die Expansion von Stammzellen werden häufig biologische Beschichtungen verwendet deren Zusammensetzung naturgemäß komplex und undefiniert sind. Eine häufige Folge: eine verminderte Reproduzierbarkeit von Experimenten.



Dies wird sowohl durch Variationen zwischen verschiedenen Chargen des Beschichtungsmediums, als auch durch den Einsatz undefinierter Wachstumsfaktoren und Komponenten der extrazellulären Matrix (ECM) verstärkt, welche dafür bekannt sind, dass sie Zelladhäsion und Pluripotenz unterstützen. Ebenso kann das potenzielle Risiko einer Kontamination durch Pathogene während der Vorbereitung und Lagerung nicht ausgeschlossen werden. Aus diesen Gründen sind vollsynthetische Kultursysteme, welche vollständig frei von tierischen und humanen Komponenten sind, für die Bereitstellung definierter Kulturbedingungen von großem Interesse. Eppendorf hat jetzt eine gebrauchsfertige Oberfläche mit synthetischen, von Fibronektin

abgeleiteten, Motiven eingeführt, um die Zellanheftung durch die Imitation natürlicher ECM-Proteine zu unterstützen. Diese neuartige Oberfläche ermöglicht die langfristige Expansion von hiPSCs über 25 Passagen, und sie ist ebenfalls für hMSCs und andere ECM-abhängige Zellen geeignet. Weiterhin ermöglicht diese Oberfläche die Expansion von Stammzellen unter xeno-freien, restriktiven Kulturbedingungen mit dem Ziel, ein vollständig definiertes Kultursystem für PSCs ohne tierische oder humane Komponenten zur Verfügung zu stellen. Mehr Information über Eppendorf CCCadvanced® FN1 motifs und die Möglichkeit ein kostenloses Sample zu bestellen finden Sie unter:

www.eppendorf.com/ccc-advanced



Die optimale Einstellung für jede Flüssigkeit

Einige Flüssigkeiten, wie z. B. viskose, flüchtige oder proteinreiche Flüssigkeiten, stellen eine Herausforderung für Liquid Handling Roboter und Automationssysteme dar. Die Software muss in der Lage sein, die Einstellung distinkter Parameter für eine Vielzahl verschiedener Flüssigkeitstypen zu unterstützen, um genaue und präzise Pipettergebnisse zu liefern. Im Idealfall können optimierte Voreinstellungen für verschiedene Flüssigkeitstypen, wie z. B. Glycerin, 75 % Alkohol oder Protein, angewählt werden. Entscheidende Parameter sind dabei die Aufnahme – sowie die Dosiergeschwindigkeit. Sowohl für viskose als auch für flüchtige Flüssigkeiten wird eine langsamere Geschwindigkeit empfohlen als für wässrige Flüssigkeiten. Genauigkeit und Präzision steigen mit der korrekt eingestellten blow-out Verzögerung sowie blow-out Geschwindigkeit signifikant an. Weiterhin ist eine Vorbefeuchtung der Spitze mit Hilfe von zwei oder drei Pipettierschritten für den tropffreien Transfer flüchtiger Flüssigkeiten unabdingbar. Eine als „Spitzeneintauchen“ („tip dipping“) bezeichnete Technik taucht die Spitze nach der Aufnahme oder der Dosierung in die Flüssigkeit ein, um eventuelle Tropfen von der Außenseite der Spitze abzustreifen. Dies ist hilfreich bei Flüssigkeiten mit einem hohen Proteingehalt und der Neigung zur Schaumbildung. Die epMotion® epBlue™ Software unterstützt alle in diesem Artikel beschriebenen Einstellungsmöglichkeiten.

Digitale Transformation im Labor

Digitalisierung und Gerätevernetzung sind Trends, die sich in nahezu allen Firmen durchgesetzt haben – doch was bedeutet dies für unsere tägliche Arbeit im Labor? Wie sieht das moderne Geräte- und Dokumentenmanagement im Labor aus?



Workflow Management

Ein elektronisches Laborbuch wie z. B. das eLABJournal bietet eine intensive und flexible Lösung zur Dokumentation, zur Nachverfolgung und zum Auffinden von Forschungsdaten. Es erhöht die Effizienz der Dokumentation, der Organisation und der Suche sowie der Archivierung Ihrer wertvollen Daten. Dokumente und Ergebnisse können einfach freigegeben und von autorisierten Personen abgezeichnet werden. Wobei der Status des Arbeitsvorganges angezeigt wird. Die Kombination verschiedener Produkte bietet eine einheitliche Plattform, welche sowohl Workflows (Standardarbeitsanweisungen, Ergebnisse, Proben, Inventar, etc.) als auch Teams organisiert und somit die Produktivität erhöht. Dies hilft Ihnen dabei, Fortschritte zu verfolgen und Ihre Teamarbeit effizient zu organisieren. Gleichzeitig werden Anweisungen und Arbeitsvorschriften verwaltet.



Gerätemanagement

Verbinden Sie Ihre Laborgeräte und überwachen Sie deren Status aus der Ferne mit dem Eppendorf VisioNize® System. So können Sie leicht erkennen, wo sich eine freie Zentrifuge befindet oder wie lange ein PCR-Programm noch läuft. Es hilft Ihnen dabei, Ihre Laborroutine zu optimieren, Ihre tägliche Arbeit effizienter zu planen sowie Ihre Geräte optimal auszulasten. Wichtige Dokumente können einem bestimmten Gerät direkt zugeordnet werden. Zertifikate, Gebrauchsanweisungen, kurze Videos u.v.m. können zentral verwaltet werden. Dies eliminiert die langwierige Suche nach wichtigen oder aktuellen Informationen. Zusätzlich können die Wartungsintervalle der Geräte mit Hilfe des VisioNize Systems verwaltet werden, um die Vorausplanung von Ausfallzeiten so effizient wie möglich zu gestalten.



Probenmanagement

Sind Sie sich jederzeit sicher, wo sich Ihre Proben befinden und welche Sie gerade in der Hand halten? Behalten Sie den Überblick über Ihre Proben mit eLABInventory, einem Werkzeug zum Probenmanagement, das jeden Artikel in Ihrem Laborinventar organisiert. Lagern Sie Ihre Proben in selbstkonfigurierten Lagereinheiten wie z. B. Gefrierschränken oder Kühlschränken und verfolgen Sie effizient jede Probe in Ihrem Labor. Das mühelose Einsehen der Lagerkapazitäten im Labor hilft Ihnen dabei, Ihre Proben einzulagern oder aufzufinden. Zentralisieren Sie Ihr gesamtes Laborinventar und halten Sie somit Ihren Lagerbestand aktuell. Sie erhalten Benachrichtigungen, wenn Chemikalien, Proben und Verbrauchsartikel zur Neige gehen. eLABInventory hilft Ihnen dabei, alle Arten von Proben, und Materialien im Labor zu verwalten und somit die Effizienz Ihres Labors zu erhöhen.

Aus Daten wird Wissen

Eppendorf kooperiert mit CAMO Software. Ihre integrierten Software-Tools helfen Bioingenieuren, die Produktqualität zu sichern, Kosten zu senken und die Entwicklung zu beschleunigen.



DASware® control
Passt gut zu Tools
für die statistische
Analyse

In der Bioproszestechnik werden Produkte mit Hilfe von Zellen oder Mikroorganismen hergestellt. Die Menschheit nutzt Bioproszestechniken seit langer Zeit im Rahmen der Lebensmittelherstellung, z. B. für Brot, Bier und Joghurt. Heutzutage werden Zellen und Mikroorganismen ebenfalls dazu herangezogen, Nahrungs-Zusatzstoffe sowie chemische Bausteine und Biopharmazeutika zu produzieren. Dabei ist die Herstellung von rekombinant exprimiertem Insulin das wohl bekannteste Beispiel.

Smarte Tools für neue Herausforderungen

Die Anforderungen, die heutzutage an Bioproszesse gestellt werden, sind hoch. Um wirtschaftlich zu sein, muss ihre Entwicklung so effizient wie möglich verlaufen; neue Produkte müssen zügig auf den Markt gebracht und zu einem wettbewerbsfähigen Preis hergestellt werden können. Zusätzlich müssen selbstverständlich strenge Qualitätsansprüche erfüllt werden. Um Qualität und Sicherheit zu gewährleisten, unterstützen die Aufsichtsbehörden, welche die Biopharmazeutische Industrie überwachen, das „Quality by Design“ Prinzip. Demnach sollte die Qualität der Arzneimittel nicht einzig am Ende des Herstellungsprozesses überprüft

werden, sondern sollte dieser so ausgelegt sein, dass Qualitätskriterien durch das Design erfüllt werden können.

Daten in Wissen umsetzen

Die Kombination verschiedener Software-Tools kann bei der Entwicklung von Bioproszessen behilflich sein, um diesen Anforderungen zu genügen. Zunächst gibt es die Bioproszess-Steuerungssoftware, mit welcher kritische Parameter wie z. B. pH und Temperatur, sowie die Sauerstoffkonzentration des Kulturmediums, gemessen und gesteuert werden können. Zweitens stehen smarte Tools für die Versuchsplanung zur Verfügung. Mit einem „Design of Experiments“ (DoE) Ansatz sind Wissenschaftler in der Lage, experimentelle Strategien zu erstellen, um herauszufinden, wie kritische Prozessparameter die Ausbeute sowie die Qualitätsmerkmale ihrer Produkte beeinflussen. Drittens werden Software-Tools für die statistische Auswertung benötigt. Multivariate Analyse (MVA) ist die Methode der Wahl, wenn es darum geht, komplexe Wechselwirkungen der Variablen untereinander zu entschlüsseln – ein bei Bioproszessen häufig auftretendes Phänomen. Experimentelles Design, Prozessüberwachung und Steuerung, und statistische Datenanalyse haben zum Ziel

zu verstehen, wie Prozessparameter, Ausbeute und Qualität zusammenhängen. Letztendlich ermöglicht dies im Idealfall die komplette Kontrolle: den Prozess in Echtzeit überwachen und im Fall von Abweichungen vom Sollzustand zeitgleich eingreifen zu können.

Die Überwachung und Steuerung von Bioproszessen sowie die statistische Datenanalyse gehen Hand in Hand, werden allerdings traditionell mit Hilfe unterschiedlicher Softwarepakete bearbeitet. Um diese Lücke zu schließen, kooperiert Eppendorf mit CAMO, einem führenden Anbieter von Software-Lösungen für die statistische Analyse. Das Ergebnis ist eine nahtlose Verbindung zwischen der Eppendorf Bioproszess-Steuerungssoftware DASware® control und der CAMO Produktreihe für MVA und Versuchsplanung. Somit wird der Datentransfer zwischen den Softwarepaketen automatisiert, und der Wissenschaftler kann von den vereinten Fähigkeiten der Software Tools profitieren, ohne sich um die zugrundeliegende Infrastruktur der Daten sorgen zu müssen. ■

www.eppendorf.com/MVA

Meine Erfahrungen als Mentor

Als ich vor zwei Jahren damit begann, Studenten und Doktoranden offiziell zu betreuen, war ich von der Gelegenheit begeistert, jungen Wissenschaftlern bei ihrem beruflichen Wachstum zur Seite zu stehen; allerdings machte mich die Verantwortung auch ein wenig nervös. Als Postdoc unterrichtete ich einen Kurs, in welchem Studenten unter meiner Anleitung unabhängige wissenschaftliche Projekte durchführen konnten. Ich wollte meinen Studenten eine positive Erfahrung vermitteln und gleichzeitig sicher gehen, dass sie starke Grundlagen für ihren späteren Berufsweg entwickeln. Also musste ich mir eine Mentor-Philosophie überlegen. Ich reflektierte über meine eigenen Erfahrungen, sowohl positiv als auch negativ, als Mentee.

Eine meiner frühen Lektionen als Studentin kam, als ich an meinem Master arbeitete. Gern hätte ich Konferenzen besucht und meine Arbeiten veröffentlicht, habe es allerdings versäumt, meinem Studienberater diese Ziele mitzuteilen. Dies lag z.T. daran, dass ich gerade erst aus einer Hindu-Kultur in die USA immigriert war. Ich war es gewohnt, dass man sich Privilegien durch gute Taten erarbeitet anstatt direkt danach zu fragen. Ich konzentrierte mich daher auf meine Arbeit, in der Hoffnung, dass mein Chef auf meine Leistungen aufmerksam werden und mir die entsprechenden Chancen bieten würde. Leider war dem nicht so. Jetzt, wo ich selbst in der Position bin, andere anzuleiten, ist es stets mein erster Schritt, mit meinen Studenten ein Gespräch zu führen um deren Ziele zu verstehen.

Eine zweite Lektion kam von meinem Doktorvater, der mir stets zu verstehen gab, dass meine Familie ebenso wichtig sei wie meine Karriere. Als sich mein Vater einer Herzoperation unterzog, machte mein Doktorvater mir klar, dass ich mir so viel Zeit nehmen sollte wie ich brauchte,

bevor ich versuchen sollte, wieder produktiv im Labor zu arbeiten. Dies war lediglich eines von vielen Beispielen, anhand derer er mir zeigte, dass er mein Privatleben und mein emotionales Wohlbefinden schätzt, was sowohl unsere Beziehung zueinander als auch unser Arbeitsverhältnis förderte. Durch seine Unterstützung fühlte ich mich stärker mit meiner Forschung verbunden, was mich dazu ermutigte, mich umso mehr anzustrengen. Diese Erfahrung setze ich nun bei meinen Studenten in die Tat um, indem ich ihnen zeige, dass sie mir persönlich wichtig sind – nicht nur ihr Fortschritt bei der Arbeit.

Das letzte Element meiner Mentor-Philosophie stiess erst vor Kurzem hinzu, und zwar aus meiner Erfahrung als Postdoc. Ich hatte mich auf meine eigenen Ziele konzentriert, u.a. auf das Erarbeiten erster Ergebnisse für mein unabhängiges Forschungsprojekt, auf die Lehre und auf meine Rolle als Mentor – und im Zuge dessen habe ich die Erwartungen meines Chefs an meine Arbeit übersehen. Als ich bemerkte, dass meine Beziehung zu ihm angespannt wurde, und dass er nicht vollkommen hinter meinen Karriereplänen stand, habe ich ihn um ein Gespräch gebeten, um unsere Erwartungen und Ziele zu besprechen. Wir

“

Als Mentor... stehen die Hoffnungen eines Anderen auf dem Spiel.”



Als Mentor liegt die Verpflichtung bei mir, da der Student nicht immer in der Lage ist zu wissen, wie man eine produktive Beziehung zu seinem Mentor aufbaut. Also lade ich meine Studenten zu mir nach Hause ein und bereite ihnen hausgemachte Speisen, um somit die offene Kommunikation zu fördern und ebenso ihre Ziele und Träume zu verstehen. Ich möchte, dass sie sich geborgen fühlen und nicht ausschließlich für ihre Arbeit geschätzt.

Mit zunehmender Erfahrung sowohl als Mentee als auch als Mentor werde ich weiterhin danach streben, meinen Ansatz zu optimieren und stets daran zu denken, dass die Hoffnungen anderer auf dem Spiel stehen. Manchmal hilft ein Mentor einem Mentee beim Träumen. Manchmal gibt der Mentor dem Mentee Selbstvertrauen und glaubt an diese Träume. Manchmal hilft der Mentor dem Mentee dabei, die Träume in die Tat umzusetzen. Ich bin der Hoffnung, dass ich meine Mentor-Philosophie zum Vorteil meiner Schützlinge einsetze und somit die Träume vieler Wirklichkeit werden lassen kann. ■

entwickelten einen Arbeitsplan, der uns beiden ermöglichen würde, unsere Zielsetzungen zu erreichen. Als Mentor lege ich nun großen Wert darauf, mit meinen Studenten gemeinsame Ziele auszuarbeiten, die beiden Seiten zugute kommen und die Schritte zu erörtern, die von Seiten der Studenten notwendig sind, um diese Ziele zu verfolgen.

Diese Philosophie in die Tat umzusetzen, kann sich als schwierig erweisen. Beide Seiten müssen mehr Zeit/Mühe aufbringen als in einem weniger engen Mentor-Verhältnis – denn es stellt eine langfristige Investition dar, die zu erfolgreichen und und lohnenswerten Beziehungen führt. Der Mentor muss Ziele klar kommunizieren und versichern, dass sich beide Parteien gegenseitig als Individuen schätzen.

Shikha Jain Goodwin ist Postdoc-Forscherin an der University of Minnesota und dem Minneapolis VA Medical Center. Sie dankt Rachel Johnson, Thomas Goodwin und Udit Jain für ihr Feedback. Senden Sie Ihre Karrierestory an SciCareerEditor@aaas.org.

Science
AAAS

i INFOBOX

Dieser Artikel wurde mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „Science“ vervielfältigt, wo dieser Beitrag erstmals am 23. Juni 2017 in der Rubrik „Work Life“ erschienen ist. Diese Übersetzung ist keine offizielle Übersetzung durch AAAS-Mitarbeiter und wird auch nicht von AAAS als korrekt anerkannt. In entscheidenden Fällen verweisen wir auf die offizielle englischsprachige Version, die ursprünglich von der AAAS veröffentlicht wurde.





Two Big Eyes

Die Jury des Wettbewerbs "Photographer of the Year" war sich einig, dass dieses niedliche Insektenfoto von Miao Yong definitiv eine besondere Erwähnung wert ist.

Warten auf den richtigen Moment

„Ich fotografierte Insekten in einem Park in der Nähe von zu Hause in der Provinz Zhejiang, China, als ich plötzlich zwei Kleinlibellen im Gras fand. Sie flogen weiter und es war sehr schwierig, sich auf sie zu konzentrieren; ich konnte nur über zehn Minuten geduldig warten, bis sie plötzlich hinter einem Blatt parkten, also fing ich den lustigen Moment ein.“ So beschreibt der Fotograf Miao Yong die Bedingungen, unter denen es ihm gelungen ist, dieses außergewöhnliche Bild festzuhalten.



Muster in der Natur

Der von Eppendorf seit 2012 unterstützte Wettbewerb der Royal Society of Biology lädt Fotografen ein, ihre Bilder einzureichen und um die Titel „Photographer of the Year“ und „Young Photographer of the Year“ zu konkurrieren. Das Motto von 2018: „Patterns in Nature“. Es beschreibt, wie das Leben auf der Erde eine Vielzahl von regelmäßigen Formen, Sequenzen und Strukturen umfasst. Die Teilnehmer wurden ermutigt, diese Details der Biologie zu erfassen.

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



Machen Sie Ihre
Zellkultur zukunftsfähig



Culture of Tomorrow

Der neue CellXpert® C170i CO₂-Inkubator

Sie suchen einen 170L CO₂-Inkubator, der Flexibilität für die Zukunft bietet, die Überwachung und Dokumentation zum Kinderspiel macht und selbst empfindlichen Zellen optimierte Wachstumsbedingungen bietet? Einen Inkubator, der zudem Geld spart und nach höchsten Qualitätsstandards produziert wird? Begrüßen Sie den neuen CellXpert C170i CO₂-Inkubator.

- > Bleiben Sie flexibel und modifizieren Sie später (z.B. Position des Türgriffs)
- > Temperatur- und CO₂-Erholzeit < 5 min ohne Sollwertüberschreitung
- > Bis zu 25% mehr nutzbarer Raum, einfache Reinigung und Vibrationsschutz dank lüfterloser Konstruktion



www.eppendorf.com/CellXpert

Eppendorf®, Eppendorf Brand Design and CellXpert® are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, including graphics and images. Copyright © 2018 by Eppendorf AG.