

SUMM, SUMM, SUMM

Warum das Insektensterben fatale Folgen für uns alle hat



BEGRÜNT

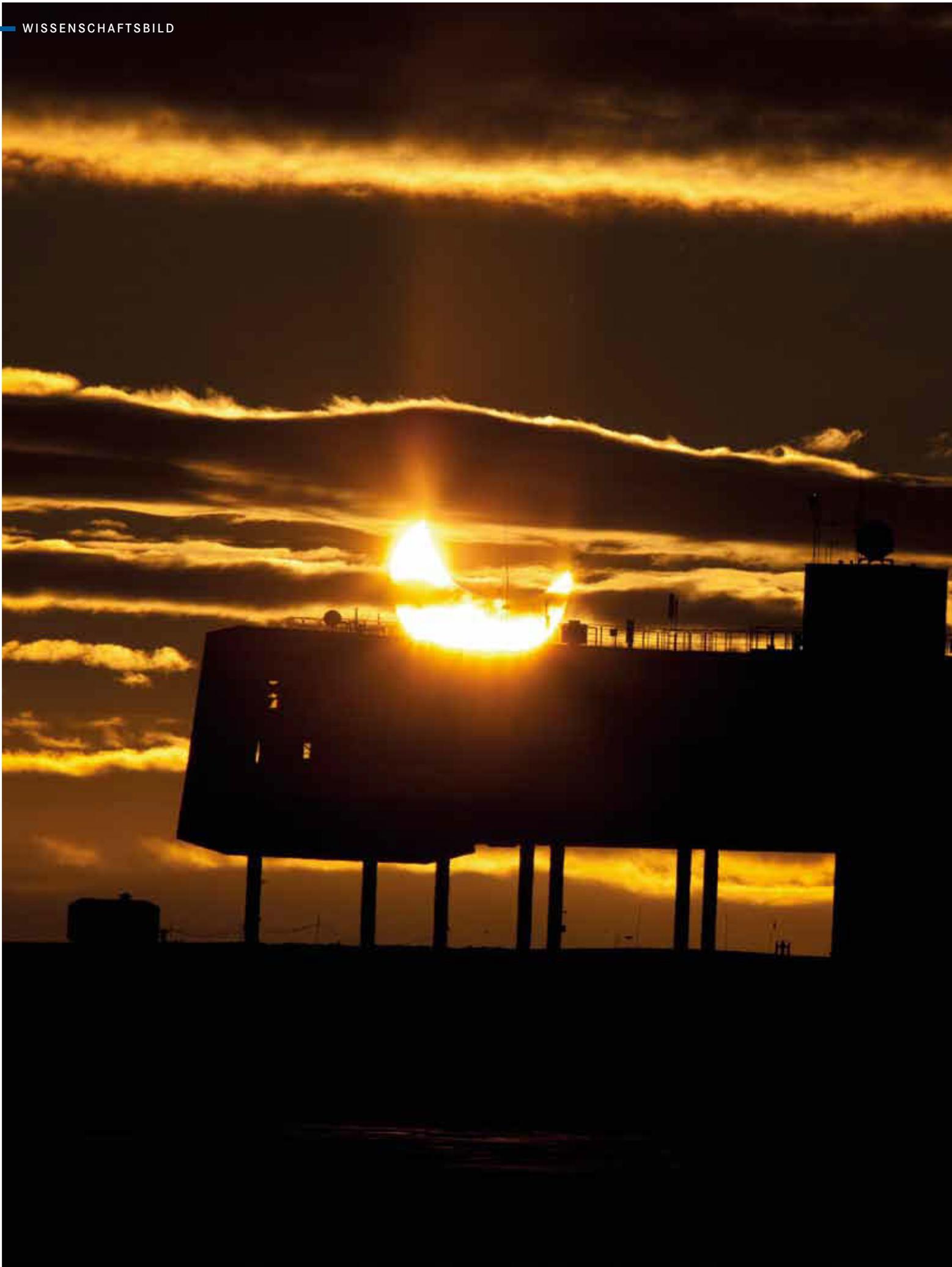
Ein Gewächshaus
in der Antarktis

DISKUTIERT

Braucht die Forschung
eine Frauenquote?

AUFGEBAUT

Im Paradies der
Ozeanforscher





Südpol im Mondschatten

Ein Bild wie ein Karamellbonbon: In goldbraunes Licht getaucht sehen wir ein Gebäude auf Stelzen, das für den Betrachter von der Schattenseite zu sehen ist. Es scheint, als würde die strahlende Sonnensichel es sich rücklings auf dem Gebäude gemütlich machen. Trotz des warmen Lichts dürfte es an diesem Ort allerdings eher frostig gewesen sein, denn wir blicken auf die in der Antarktis gelegene Neumayer-Station III des Alfred-Wegener-Instituts – Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). Die Besonderheit dieses Bildes erschließt sich erst auf den zweiten Blick: Es zeigt eine partielle Sonnenfinsternis – ein eindrucksvolles Ereignis, welches sich ausschließlich in den polaren Gebieten der Erde beobachten lässt. Dabei schiebt sich der Mond zwischen Sonne und Erde und verdeckt nur einen Teil der Sonne. Zeuge des Naturschauspiels am 15. Februar 2018 wurde das Überwinterungsteam der Neumayer-Station III. Im antarktischen Sommer leben und arbeiten bis zu 50 Menschen hier – im Winter ist es leerer: Dann sind nur noch ein Koch, drei Ingenieure, ein Arzt und vier Wissenschaftler vor Ort. ◆

Franziska Roeder



ONLINE

Mehr eindrucksvolle Bilder aus der Wissenschaft finden Sie hier:

→ [www.helmholtz.de/
wissenschaftsbild](http://www.helmholtz.de/wissenschaftsbild)

TITELTHEMA

- 08 Wenn das Summen leiser wird**
Die Zahl der Insekten sinkt dramatisch. Eine Entwicklung mit massiven ökologischen Folgen
- 14 Interview mit Johannes Vogel**
„Bringschuld haben die Wissenschaftler“

WISSENSCHAFTSBILD

- 02 Südpol im Mondschatten**

INFOGRAFIK

- 06 Krebsimmuntherapie**
Mit CAR-T-Zellen gegen Krebs

STANDPUNKTE

- 24 Brauchen wir eine Frauenquote in der Spitzenforschung?**
Zwei Blickwinkel: Simone Raatz und Dorothee Dzwonnek
- 30 Marschieren für die Wissenschaft**
Franz Ossing erklärt im Kommentar, warum Forscher und Bürger sich direkter austauschen sollten

PORTRÄT

- 40 Ulrich Schramm**
Der Mann für Grenzbereiche

FORSCHUNG

- 07 Helmholtz extrem**
Der lebendigste 3D-Druck
- 16 Helmholtz kompakt**
Neues aus der Welt der Helmholtz-Gemeinschaft
- 19 Resonator-Podcast**
Verschlüsselte Bonuskarten
- 20 Plug-in-Hybridautos**
Was uns in Zukunft bewegt
- 23 Nachgefragt**
Wie wirken Medikamente zur richtigen Zeit?
- 26 Helmholtz Pioneer Campus**
Platz für Forschungspioniere
- 31 Mythos**
Rotwein ist gesund
- 32 EDEN-ISS**
Der gestapelte Garten
- 36 JWD**
Im Paradies der Ozeanforscher

EXPERIMENT

- 43 Kleine Forscher**
Zellen bei der Arbeit – der Hefe-Ballon



IMPRESSUM

Helmholtz Perspektiven
Das Forschungsmagazin der Helmholtz-Gemeinschaft
perspektiven@helmholtz.de
www.helmholtz.de/perspektiven

Herausgeber
Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren e. V.

Büro Berlin, Kommunikation und Außenbeziehungen
Effrosyni Chelioti (V.i.S.d.P. Roland Koch)
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 · 10178 Berlin
Tel. +49 30 206329-57 · Fax +49 30 206329-60

Chefredaktion Annette Doerfel
Artredaktion Stephanie Lochmüller, Franziska Roeder
Schlussredaktion Andrea Mayer

Redaktion
Kristine August, Bianca Berlin, Annette Doerfel, Kai Dürfeld, Marie Heidenreich, Elena Hungerland, Kilian Kirchgeßner, Lars Klaußen, Roland Koch, Stephanie Lochmüller, Harald Olkus, Franziska Roeder, Kerstin Viering

Bildnachweise
Titel/Umschlag: picture alliance/Westend61;
S. 2-3: Jölund Asseng; S. 4-5: Pixabay (CC0), DLR, Michael Flippo/Fotolia, André Wirsig, Jan Roeder, Björn Fiedler, Reem Karssli; S. 6: Franziska Roeder (Infografik), Freepik/Flaticon, Soodesign/Flaticon, Vitaly Gorbachev/Flaticon; S. 8-9: Pixabay (CC0); S. 10: Makuba/Fotolia; S. 11: Alekss/Fotolia, emer/Fotolia; S. 12: Alekss/Fotolia; S. 13: Kletr/Fotolia;

S. 14: emer/Fotolia, Hwaja Götz/Museum für Naturkunde Berlin, Museum für Naturkunde, Kletr/Fotolia; S. 15: Carola Radke/Museum für Naturkunde Berlin, Alekss/Fotolia; S. 19: Freepik; S. 20-22: bernswaelz/Pixabay; electriceye/Fotolia; S. 24-25, 30: Jindrich Novotny; S. 31: Freepik, Flaticon; S. 41: André Wirsig; S. 43: Tanja Hildebrandt

Druck/Vertrieb Druck- und Verlagshaus
Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt a. M.
Papier Arctic Volume white
ISSN 2197-1579





08



24



40



26



36



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

endlich wird es Sommer! Doch täuscht der Eindruck oder summt es tatsächlich jedes Jahr weniger draußen im Grünen? Neueste Studien zum Insektensterben sind alarmierend: Seit Anfang der 1990er nahm die Gesamtmasse der Insekten in manchen Regionen um rund 75 Prozent ab. Mehr zu möglichen Ursachen und zu Initiativen, die den Sechsbeinern helfen, gibt es in unserer Titelgeschichte „Wenn das Summen leiser wird“.

Und wie sieht der Frühling im ewigen Eis aus? Ebenfalls grün – zumindest im Gewächshaus von Paul Zabel. Der Ingenieur vom DLR züchtet mitten in der Antarktis Radieschen und Paprika nach dem „Vertical Farming“-Prinzip. Auch ein Ozeanforscher nimmt uns an einen weit entfernten Ort mit: Björn Fiedler zog von der Kieler Küste auf die Kapverdischen Inseln, um dort an Wirbeln im Meer zu forschen.

Übrigens: Folgen Sie einfach den Icons im Heft und tauchen Sie noch tiefer ein in die bunte Welt der Forschung. Viel Spaß beim Lesen, Anschauen und Hören!

Annette Doerfel
Pressereferentin

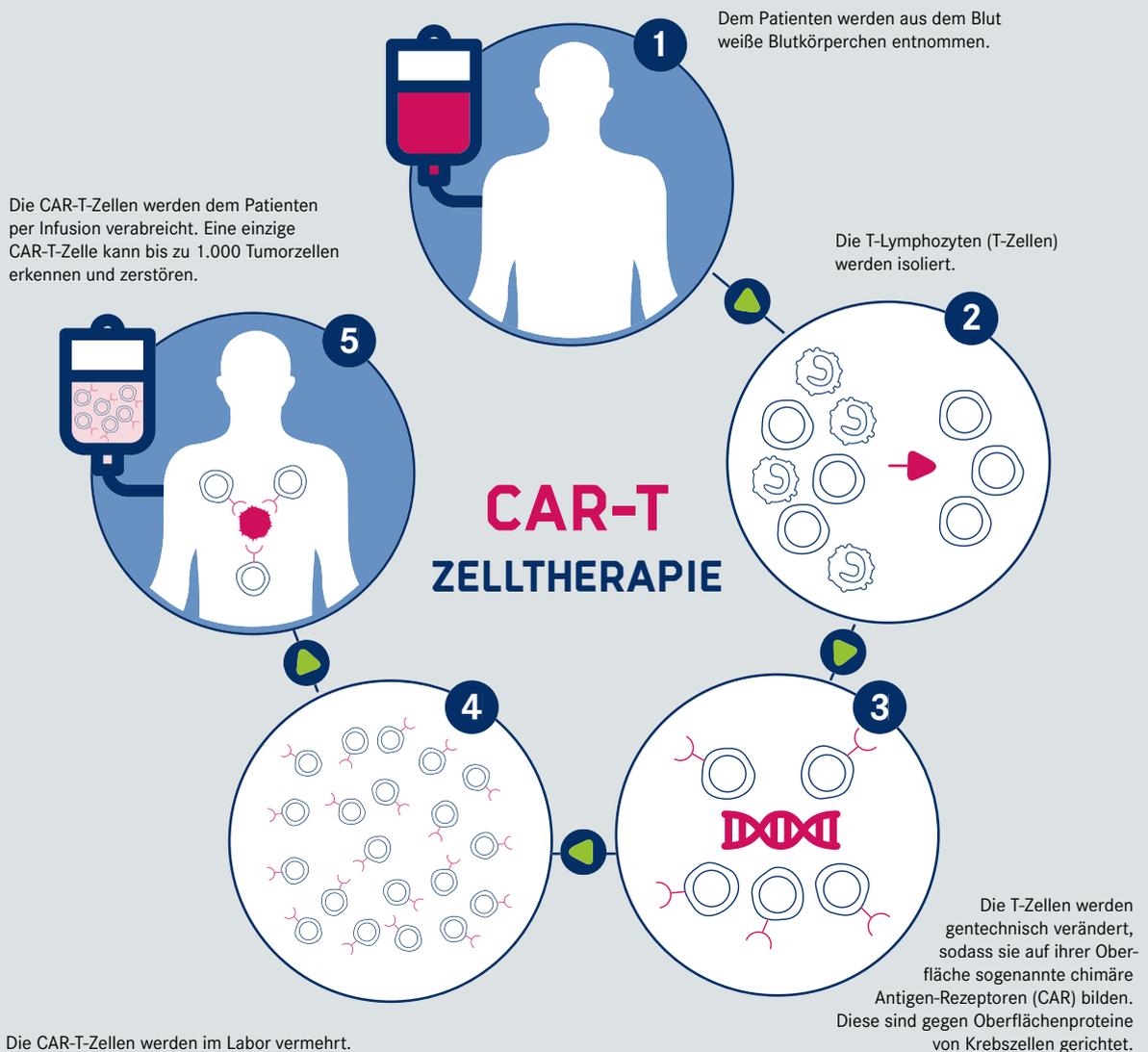
→ Abonnement

Möchten Sie die Druckausgabe der Helmholtz Perspektiven **kostenlos** beziehen? Dann schreiben Sie eine Mail an: perspektiven@helmholtz.de

Krebsimmuntherapie

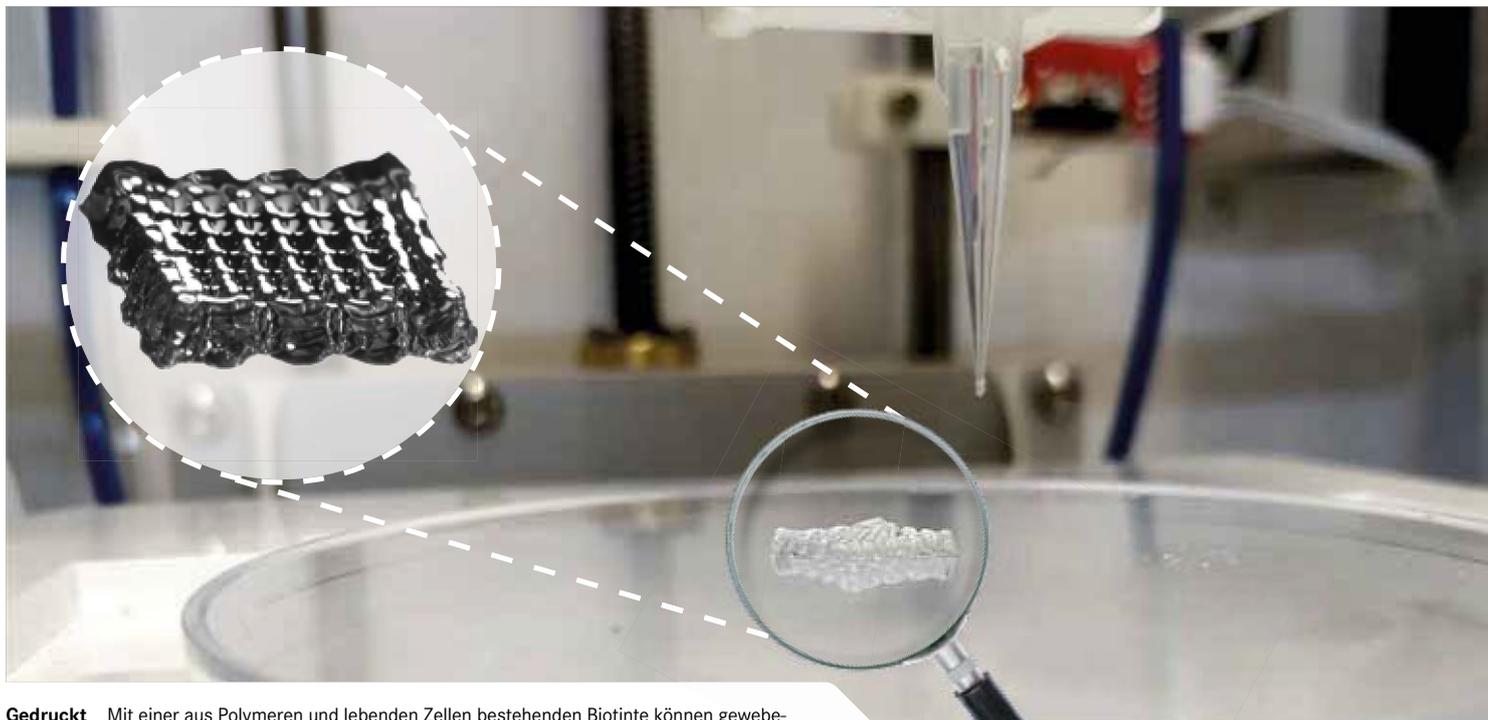
Die CAR-T-Zelltherapie könnte die Behandlung von Krebs revolutionieren.

Immunzellen wie T-Lymphozyten (vereinfacht: T-Zellen) sind unsere körpereigene Abwehr – auch gegen Krebs. Doch manche Krebszellen sind in der Lage, eine gute Tarnung zu entwickeln, und bleiben so unentdeckt. Bei der CAR-T-Zelltherapie werden T-Zellen aus dem Blut des Patienten isoliert und mithilfe von Gentechnik so verändert, dass sie Krebszellen gezielt erkennen und zerstören können.



HELMHOLTZ extrem

Der lebendigste 3D-Druck



Gedruckt Mit einer aus Polymeren und lebenden Zellen bestehenden Biotinte können gewebe-ähnliche Strukturen gedruckt werden. Bild: Thomas Lorson

3D-Drucker revolutionieren die Welt, so sagen Experten voraus: Durch das schichtweise Auftragen von Materialien lassen sich neue Bauteile oder Prototypen auf Knopfdruck herstellen. Doch nicht nur das: 3D-Drucker können sogar gewebe-ähnliche Strukturen drucken.

Diese Gewebe könnten eines Tages Menschen mit Organerkrankungen helfen. Doch die geeignete Biotinte dafür zu finden – also das Material, aus dem die Gewebe gedruckt werden –, ist eine Herausforderung: Sie muss nicht nur über die richtigen Materialeigenschaften verfügen, sondern sich auch in gleichbleibender Qualität herstellen lassen. Wissenschaftler der Universität Würzburg und des Forschungszentrums Jülich haben nun eine solche Biotinte entwickelt.

„Unsere Biotinte ist ein Gemisch aus biokompatiblen Polymeren und lebenden Zellen. Bei Raumtemperatur ist sie flüssig, bei Erwärmung auf Körpertemperatur geliert sie – ähnlich wie Gelatine beim Erkalten“, sagt Robert Luxenhofer von der Universität Würzburg. Das flüssige Polymer-Zell-Gemisch wird zunächst leicht

erwärmt. Dadurch entsteht ein Gel, das im 3D-Drucker in Form gebracht wird, ohne dass die Zellen dabei Schaden nehmen. Es ist im Vergleich zu anderen Biotinten relativ fest. Das könnte an der inneren Struktur liegen, wie Untersuchungen mit Neutronen zeigen. Sebastian Jaksch vom Forschungszentrum Jülich hat die Versuche durchgeführt und erklärt: „Neutronen sind perfekt geeignet, um Wassermoleküle und Polymere mit anpassbarem Kontrast zu untersuchen. Mit der Kleinwinkelstreuung können wir besonders gut Strukturen im Bereich weniger Nanometer sichtbar machen.“

Die Forscher haben entdeckt, dass das Gel im Inneren ein schwammartiges Netzwerk ausbildet. Diese Struktur könnte den Nährstoffaustausch in der Biotinte erleichtern. „Dies hängt jedoch von weiteren Faktoren ab, die wir noch nicht ausreichend kennen und weiter untersuchen“, sagt der Würzburger Forscher Thomas Lorson.

Silvia Zerbe



ONLINE

Alle Ausgaben von
HELMHOLTZ extrem
unter:

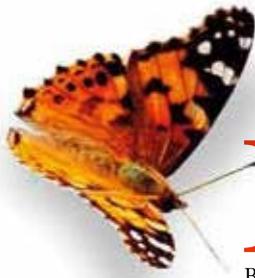
→ [www.helmholtz.de/
extrem](http://www.helmholtz.de/extrem)





WENN DAS SUMMEN LEISER WIRD

Die Zahl der Insekten sinkt dramatisch. Ursachen und Ausmaß des Rückgangs sind bislang nicht ausreichend untersucht – aber fest steht: Ganze Ökosysteme und auch die Landwirtschaft sind hochgradig von Insekten abhängig. Zahlreiche Forschungsprogramme sollen jetzt mithelfen, die fatale Entwicklung aufzuhalten.



Es schwirrt und flattert und summt. Vierterorts haben Insekten in diesen Frühlingstagen wieder steigende Konjunktur. Da fliegen bunte Schmetterlinge um die Blüten, Bienen sammeln an ihren Beinen gelbe Pollen und zarte Pflanzenstiele biegen sich unter dem Gewicht von landenden Hummeln. Die Bilder gleichen sich von Jahr zu Jahr – und doch scheint die Welt der Sechsheiner in Unruhe geraten zu sein.

In die Schlagzeilen hat es zum Beispiel die Wahrnehmung vieler Autofahrer geschafft, dass nach langen Fahrten deutlich weniger Insekten auf ihrer Windschutzscheibe kleben als früher. Josef Settele vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) am Standort Halle kennt diese Beobachtung. „Sie hat allerdings auch mit dem Design moderner Fahrzeuge zu tun“, sagt er. Denn die sind deutlich windschnittiger als die Modelle früherer Jahrzehnte, sodass der Fahrtwind die Insekten nun häufiger über das Auto hinwegträgt. Entwarnung in Sachen Insektenschwund kann Josef Settele aber dennoch nicht geben: Etlliche Studien legen einen deutlichen Rückgang der Sechsheiner nahe.

Eine der jüngsten stammt aus dem Herbst 2017, veröffentlicht von einem Team um Caspar Hallmann von der Radboud-Universität in den Niederlanden und Martin Sorg vom Entomologi-

schen Verein Krefeld. Vor allem in nordrhein-westfälischen Naturschutzgebieten hatten die Forscher zwischen 1989 und 2016 an mehr als 60 Standorten Fallen für fliegende Insekten aufgestellt. Die Ausbeute der gefangenen Tiere haben sie in jedem Jahr gewogen. „Obwohl alle untersuchten Gebiete unter Schutz stehen, haben wir dabei einen massiven Rückgang festgestellt“, resümiert Caspar Hallmann. Um etwa drei Viertel hat die Biomasse der Fluginsekten demnach seit Anfang der 1990er-Jahre abgenommen – ein dramatischer Befund.

Über die Ursachen können die Forscher bisher nur spekulieren. „Die meisten Untersuchungsgebiete sind klein und liegen wie Inseln in der Agrarlandschaft“, sagt Caspar Hallmann. Das bedeute, dass die Insekten im direkten Umkreis ihrer Refugien schlechte Lebensbedingungen fänden. „Es ist daher möglich, dass die Umgebung wie eine ökologische Falle wirkt, die das Überleben der Bestände in den Schutzgebieten gefährdet“, überlegt der Forscher. Wie stark der Insektenschwund in den Bereichen sein muss, die nicht geschützt sind, lässt sich indes nur vermuten. „Aus anderen Naturräumen gibt es dazu wenig oder gar keine Daten“, sagt Josef Settele. Das Problem: Wer sich ein Bild vom Zustand der Insektenwelt verschaffen will, muss viel Zeit und Arbeit investieren.

„Wir können die bisherige Entwicklung aber nicht so weiterlaufen lassen, bis die Ergebnisse einer [...] Erhebung vorliegen. Wir müssen auch jetzt schon handeln.“

Es gilt, die Bestandsentwicklung über möglichst große Gebiete und lange Zeiträume zu verfolgen. „In Deutschland kommen ungefähr 33.000 Insektenarten vor“, sagt Till-David Schade vom Naturschutzbund Deutschland (NABU). „Und von nur etwa 20 Prozent davon gibt es genügend Daten, um ihren Gefährdungsgrad überhaupt einschätzen zu können.“ Von diesen etwas besser untersuchten Arten gilt nach der bundesdeutschen Roten Liste etwa ein Drittel als bedroht oder ausgestorben. Dabei dürfte die Dunkelziffer nach Einschätzung von Till-David Schade sogar noch höher liegen. „Auch bei Arten, die noch als ungefährdet gelten, sehen wir abnehmende Tendenzen“, sagt der Naturschützer. Es könnte also durchaus sein, dass diese Kandidaten bei der nächsten Auflage der Roten Liste ebenfalls in eine Gefährdungskategorie eingestuft werden müssen.

Nützlich Bei Schlupfwespen stehen auch Schädlinge auf dem Speiseplan. Bild: picture alliance/Arco Images GmbH





Nicht nur hübsch Tagpfauenaugen gehören zu den häufigsten Schmetterlingen in Deutschland und sind wichtige Bestäuber. Bild: picture alliance/Westend61



Zu den wenigen Insektengruppen, über die es schon recht gute Informationen gibt, gehören die Tagfalter.

Die auffälligen Tiere lassen sich relativ leicht beobachten, und mit etwas Übung können auch Laien die meisten der etwa 170 in Deutschland vorkommenden Arten auseinanderhalten. Deshalb hat das UFZ in Kooperation mit der Gesellschaft für Schmetterlingsschutz (GfS) im Jahr 2005 eine Art Volkszählung der Schmetterlinge gestartet, bei der jeder Interessierte mitmachen kann.

Bundesweit betreut die Projektkoordinatorin Elisabeth Kühn mehrere Hundert Freiwillige, die für das „Tagfalter-Monitoring Deutschland“ Daten sammeln. Dazu laufen sie alle ein bis zwei Wochen eine festgelegte Strecke ab und zählen alle Schmetterlinge, die sie unterwegs sehen. Im Jahr 2016 haben zum Beispiel mehr als 300 Teilnehmer rund 215.000 Falter von insgesamt 110 Arten erfasst. „Bisher sehen wir in unseren Daten aller-

dings noch keinen Trend“, sagt UFZ-Forscher Josef Settele. Seiner Einschätzung nach dürfte das daran liegen, dass der größte Schwund der Tagfalter schon vor dem Beginn der Erhebungen im Jahr 2005 stattgefunden hat, während es seitdem keine großen Änderungen gab.

Was aber ist mit den 80 Prozent der deutschen Insekten, über deren Bestände man noch gar nichts weiß? „Um da mehr Klarheit zu bekommen, bräuchten wir dringend ein bundesweites Monitoring“, meint Till-David Schade vom NABU. Immerhin sei im Koalitionsvertrag der neuen Regierung vorgesehen, ein Kompetenzzentrum für Biodiversität zu gründen, das eine solche Aufgabe koordinieren könnte. Diesen Plan gelte es nun zu konkretisieren.

„Wir können die bisherige Entwicklung aber nicht so weiterlaufen lassen, bis die Ergebnisse einer solchen Erhebung vorliegen“, betont Josef Settele. „Wir müssen auch jetzt schon handeln.“ →



VIDEO

Mehr Infos zum Tagfalter-Monitoring:
→ www.helmholtz.de/tagfalter





Handbestäubt In einem der wichtigsten Obstanbaugebiete Chinas in Sichuan müssen Menschen die Arbeit der Bienen übernehmen – andernfalls wächst kein Apfel, keine Birne, keine Beere. Bild: obs ProSieben Television GmbH



ONLINE

Wissenschaftscomic
„Klar soweit?“ über den
Zusammenhang von
Insekten- und Vogel-
sterben:

→ [www.helmholtz.de/
comic](http://www.helmholtz.de/comic)



Fest steht nämlich, dass der Schwund der Insekten massive ökologische und wirtschaftliche Folgen haben kann, weil die Tiere in den Ökosystemen viele wichtige Funktionen erfüllen. Manche helfen zum Beispiel bei der Zersetzung von toten Pflanzen oder Tieren und damit beim Recycling von Nährstoffen. Viele sind auch wichtige Nahrungsquellen für Vögel und zahlreiche andere Tiere. Marienkäfer, Schlupfwespen und Co. sind als natürliche Schädlingsbekämpfer bekannt. Und ein ganzes Heer von fliegenden und krabbelnden Besuchern ist für die Bestäubung zahlloser Pflanzenarten zuständig.

Wie wichtig diese Pollentransporteur sind, zeigt der erste Bericht zur globalen Lage der Bestäuber, den der Weltbiodiversitätsrat IPBES im Jahr 2016 herausgegeben hat. Nur etwa zehn Prozent der Pflanzen weltweit vermehren sich ohne tierische Bestäuber allein durch Pollen in der Luft, im Wasser oder durch Selbstbestäubung – der Großteil ist auf die tierischen Helfer angewiesen. Und auch

mehr als drei Viertel der wichtigen Nutzpflanzen der Erde brauchen Blütenbesucher, wenn sie einen hohen Ertrag und eine gute Qualität liefern sollen. Darunter sind viele Obst- und Gemüsesorten, aber auch Raps und Baumwolle, Kakao und Kaffee.

Zwar liefern windbestäubte Pflanzen wie Weizen oder Reis den bei Weitem größten Anteil der weltweiten Erntemengen. Doch immerhin fünf bis acht Prozent ihrer Erträge hat die Landwirtschaft dem IPBES-Bericht zufolge direkt den Bestäubern zu verdanken. Diese bestäubungsabhängigen Ernten haben einen Marktwert zwischen 235 und 577 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Wenn es nicht genügend Bestäuber gibt, drohen daher enorme wirtschaftliche Verluste, weil die Ernten schwächer ausfallen. Und da unter den bestäubungsabhängigen Pflanzen viele prominente Lieferanten von Vitaminen und essenziellen anderen Nährstoffen wie Folsäure sind, könnte eine solche Entwicklung auch gesundheitliche Folgen haben. Zwar verzeich-

net die Welternährungsorganisation FAO in den vergangenen 50 Jahren eine globale Zunahme der Honigbienen, doch diese Tiere können unmöglich alle Pflanzen allein bestäuben. Je nach Bau der Blüten gibt es andere Insekten, die diese Aufgabe deutlich effektiver erfüllen können. Für Stangenbohnen und Tomaten, Paprika und Raps sind zum Beispiel Hummeln die Bestäuber der Wahl. Und bei Äpfeln richten Honigbienen und Hummeln zusammen gerade einmal so viel aus wie einzelgängerische Wildbienen.

Je vielfältiger die Bestäubergemeinschaft ist, umso effektiver und zuverlässiger arbeitet sie also. Und umso besser ist sie für die Zukunft gerüstet: Ökologen befürchten zum Beispiel, dass viele Hummeln Probleme mit dem Klimawandel bekommen werden, weil sie keine zu hohen Temperaturen vertragen. In dieser Situation müssten dann andere Bestäuber für sie einspringen. Doch das kann nur klappen, wenn die Retter in der Not nicht vorher durch andere ungünstige Einflüsse zu stark dezimiert worden sind. Zwar werden manche Obstplantagen in China aus Insektenmangel schon per Hand bestäubt. „Im Vergleich zu den darauf spezialisierten Tieren machen Menschen das aber sehr dilettantisch“, sagt UFZ-Forscher Josef Settele, „und stümperhafte Bestäubung führt zu kleineren Früchten.“

Mehr Vielfalt in der Landschaft, mehr Blüten und kleinere Felder, heißt die Devise. Und natürlich weniger Gift.

Die Forschung zu den Ursachen des Insektensterbens ist indes schwierig, vor allem in größeren Agrarlandschaften. Denn dort wirken viele ungünstige Faktoren zusammen. Die intensive Landwirtschaft lässt den Insekten nicht nur zu wenige und zu weit verstreute Lebensräume; sie dezimiert auch das Angebot an Blüten und Nistmöglichkeiten und bringt Pestizide in die Landschaft, die für die Tiere giftig sind. Gerade in diesem Bereich sehen die Autoren des IPBES-Berichts daher viele Verbesserungsmöglichkeiten: Mehr Vielfalt in der Landschaft, mehr Blüten und kleinere Felder, heißt die Devise. Und natürlich weniger Gift. Tatsächlich gibt es auch vonseiten der Bauern Bestrebungen, die Lage der Insekten zu verbessern. So beteiligt sich der Westfälisch-Lippische Landwirtschaftsverband an Initiativen zur Förderung der biologischen Vielfalt. Im Landkreis Coeswig haben Landwirte zum Beispiel auf einer Länge von 150 Kilometern ihre Äcker mit Blühstreifen gesäumt, damit die Insekten

ein reicheres Nahrungsangebot vorfinden. Josef Settele ist davon überzeugt, dass solche Initiativen durchaus Erfolg haben können. Solange Arten noch nicht komplett ausgestorben seien, stünden die Chancen dafür sogar recht gut. „Die meisten Insekten haben ja den Vorteil, dass sie sich schnell vermehren“, sagt der Ökologe. Wer ihnen also das Leben wieder leichter macht, sieht oft auch rasch summende Erfolge.

Kerstin Viering

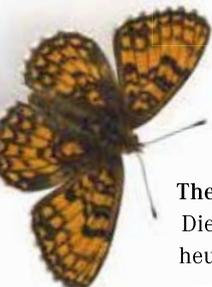


Refugien schaffen
Blühstreifen an Ackerrändern sind Lebensraum und Nahrungsquelle für viele Insekten. Bild: picture alliance



„Bringschuld haben die Wissenschaftler!“

Johannes Vogel ist Generaldirektor des Berliner Museums für Naturkunde. Im Interview spricht er über die Insekten in seiner Sammlung, die Bedrohung der Biodiversität – und die Rolle, die Citizen Scientists für die Forschung der Zukunft spielen können.



Herr Vogel, wählen Sie Ihre Krawatte immer passend zum Thema aus?

Die mit dem Ameisenmuster passt heute prima, oder? (lacht)

Wenn wir die Krawatte nicht mitzählen: Wie viele Insekten beherbergen Sie hier im Museum für Naturkunde?
Wir haben insgesamt 30 Millionen Objekte, von denen die Hälfte Insekten sind. Im Museum stellen wir insgesamt 10.000 Exponate aus.

Die meisten der 15 Millionen Insekten bekommt also nie ein Besucher zu Gesicht?

Für zwei Millimeter große Insekten ist es schwierig, sich in der Besuchergunst gegen 14 Meter große Dinosaurier durchzusetzen. Wir versuchen etwas anderes, um das Interesse der Menschen für Insekten zu wecken: Im vergangenen Jahr haben wir dazu aufgerufen, Namen für drei neue Insektenarten und eine Garnele zu finden. Es gab Hunderte Einsendungen – die meisten Namensideen gab es allerdings für die Garnele.

Insekten scheinen nicht besonders hoch im Kurs zu stehen. In jüngster Zeit machen sie aber vermehrt Schlagzeilen. Für wie dramatisch halten Sie das Thema Insektensterben?

Wir Menschen vergessen oft, dass sich die Welt nicht um uns allein dreht. Die Insekten sind ein wesentlicher Teil des Ökosystems: Sie dienen als Nahrung für viele andere Lebewesen und auch mit ihren Aufgaben wie der Bestäubung sind sie unverzichtbar. Das Insektensterben in Europa ist ohne Frage katastrophal.



Zahlen dazu gibt es allerdings kaum. Brauchen wir eine bessere Datenerhebung?

Es ist erstaunlich, dass Deutschland eines der ganz wenigen europäischen Länder ohne nationales Biodiversitätsmonitoring ist. Ein Monitoring ist für Wissenschaft, Politik und Gesellschaft wichtig und würde mit Datenbelegen helfen, Entscheidungen zu treffen, sowie mittel- und langfristig einen Dialog unterstützen. Aber brauchen wir ein Monitoring, um unsere gesamte Aufmerksamkeit auf das Wegbrechen der Biodiversität zu lenken? Ich finde nicht: Die Evidenzen sind meiner Meinung nach klar. Nicht geklärt ist, was die Antworten sind.

In Deutschland hat vergangenes Jahr die Krefelder Studie für Aufsehen gesorgt. Den Daten zufolge ist an manchen Orten die Biomasse der Fluginsekten seit der Wende um 75 Prozent zurückgegangen.



Kritiker sagen, dass seien nur regionale Phänomene. Wie sehen Sie das?

Ich kann die Kritik mit Blick auf die Kriterien der Wissenschaftlichkeit verstehen. Andererseits darf man deshalb jetzt keine Nebelkerzen werfen: Es ist eindeutig, dass Biodiversität lokal, regional und global den Bach runtergeht. Was mich an der Krefelder Studie am meisten beeindruckt, ist, dass dieser Weckruf nicht aus dem Naturschutz, nicht aus den Universitäten, nicht aus den außeruniversitären Forschungseinrichtungen und nicht aus den Naturkundemuseen kommt – sondern einfach von Leuten, die Spaß an der Sache haben und dafür brennen.

Sie meinen die beteiligten Bürgerwissenschaftler. Ihre Einbeziehung bietet Kritikern allerdings auch eine Angriffsfläche.

Natürlich kann man sich darüber unterhalten, ob alle Regeln der Wissenschaftlichkeit eingehalten worden sind. Aber wer die Studie jetzt kritisiert, muss sich auch die Frage gefallen lassen, warum er es dann nicht in den vergangenen 20 Jahren besser gemacht hat. Und natürlich können die Ergebnisse jetzt weiter wissenschaftlich aufgearbeitet und untersucht werden. Im Grunde ist es doch eine fantastische Herausforderung für die Forschung, die uns da geliefert wurde; die Wissenschaft lebt schließlich davon, dass man Theorien beweist oder widerlegt. Aber davon ablenken zu wollen, dass wir in einer Biodiversitätskrise unendlichen Ausmaßes stecken – das finde ich unglaublich.

Der Fall rückt das Thema Citizen Science ins Blickfeld. Braucht die



Forschung Bürger, die sich an wissenschaftlichen Projekten beteiligen?

Letzten Endes wird es bei Fragen der Biodiversität mit der unendlichen Zahl an Herausforderungen nur so gehen, dass Gesellschaft und Wissenschaft zusammenarbeiten. Die Bringschuld haben ganz klar die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler: Sie müssen lernen zuzuhören und mit Laien zu arbeiten. Citizen Science ist für mich eines der vielversprechendsten Experimente, um neue Wege der Zusammenarbeit von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft zu erproben.

Für manche Forscher war Citizen Science lange ein Reizwort. Hat sich das geändert?

Obwohl Citizen Science derzeit ein bisschen weniger in den Schlagzeilen ist, glaube ich, dass sich die Anstrengungen auszahlen, die wir zum Beispiel im Museum für Naturkunde Berlin gemeinsam mit Wissenschaft im Dialog und dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung unternehmen. Wir haben die Citizen-Science-Plattform „Bürger schaffen Wissen“ gebaut, die für viele eine Inspiration ist, sich zu engagieren, und gemeinsam mit anderen eine Citizen-Science-Strategie für Deutschland vorangetrieben. Diese Aufbauarbeit war unheimlich wichtig und die Zusammenarbeit zwischen der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft – dem das Museum für Naturkunde ja angehört – war hier, so glaube ich, richtungsweisend.

Was ist Ihre Prognose: Wie wird sich Citizen Science entwickeln?

Ich merke immer wieder, dass das Interesse, sich an Wissenschaft zu beteiligen, riesig groß ist. Das Ziel muss sein, noch mehr Leute dazu zu bringen, ihre eigenen Forschungsideen und -projekte zu formulieren – und ihnen die Möglichkeit zu geben, mit anzupacken. Unsere Aufgabe wird es sein, die Leute an das heranzuführen, was wir als gute wissenschaftliche Praxis bezeichnen, also etwa gewisse inhaltliche Standards. Wir planen derzeit übrigens ein neues Citizen-Science-Projekt mit Partygängern.



Ausgestellt Schmetterlingskasten mit Tag- und Nachtfaltern. Bild: Carola Radke, Museum für Naturkunde Berlin

Moment: Die sollen sich nachts als Wissenschaftler betätigen?

Ganz genau! Bei dem Projekt geht es um die Nachtigall. Wir überlegen, wie wir mit der Berliner Clubszene zusammenarbeiten können, um mehr über die Nachtigall zu erfahren. Die Clubbesucher sind ja zur richtigen Zeit unterwegs. Über eine von uns entwickelte App können Nachtigallgesänge aufgenommen und gemeldet werden. So entsteht eine Karte, wo die Vögel in Berlin singen. Und daraus können zum Beispiel Schutzprogramme abgeleitet werden. Ich bin wahnsinnig gespannt, was bei diesem Projekt herauskommt.

Das zeigt ja, dass tatsächlich jeder zu jeder Zeit mithelfen könnte bei wissenschaftlichen Projekten. Was kann man als Einzelner noch tun?

Wir werden nicht drum herumkommen, über Konsum und Ernährung zu reden. Wie es sich weiterentwickelt, hängt davon ab, ob wir Menschen unser Konsumverhalten in den Griff bekommen. Wir müssen nachdenken, ob wir weiterhin zulassen wollen, dass für uns Lebensmittel überall auf der Welt produziert werden, wo dafür Natur im großen Maße zerstört

wird. Und das Paradoxe wird sein, dass wir uns irgendwie überlegen müssen, ob wir nicht in Europa die bereits vorangeschrittene Naturzerstörung als gegeben ansehen und auf den Flächen hochaktiv Nahrungsmittel herstellen, die am besten direkt konsumiert werden. Das Insektensterben gibt es ja nicht nur in Europa. Wenn die Regenwälder großflächig für Soja oder Fleischproduktion gerodet werden, dann verschwinden unendlich viele Arten. Wir sind Zeugen eines schweigenden Untergangs der Natur und dagegen müssen wir aufstehen. ♦

Interview: **Annette Doerfel**



ONLINE

Welche Citizen-Science-Projekte gibt es?
Mehr dazu unter:
→ www.helmholtz.de/citizenscience



→ HELMHOLTZ kompakt



Überflogen Die Sonde „EM-Bird“ wird vom Rumpf eines Flugzeugs mit einer Winde herabgelassen und fliegt an einem langen Stahlseil über das Meereis, um dessen Dicke zu messen. Bild: Esther Horvath

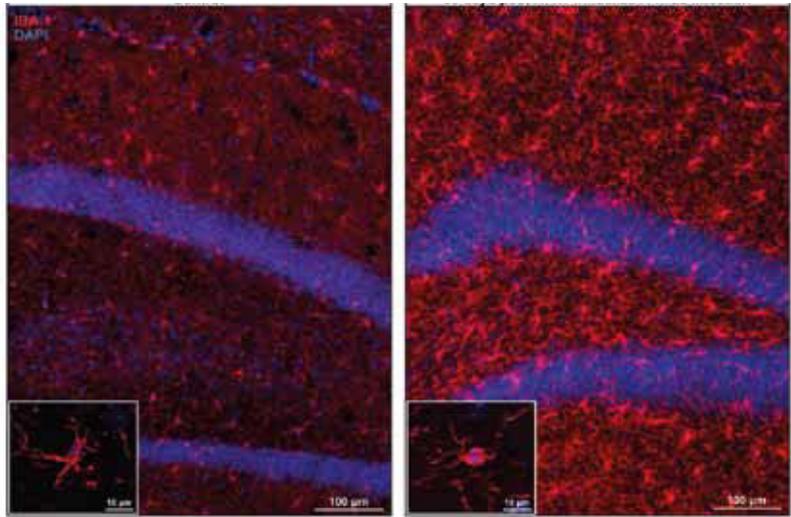
Meereis in der Arktis schwindet weiter

Als die Menschen in weiten Teilen Europas im Februar in eisiger Polarluft bibberten, wärmten im Gegenzug milde Winde aus dem Süden die Arktis und bescherten dem Norden Grönlands Temperaturen von plus sechs Grad Celsius. Solche in diesen Breiten sommerlich erscheinenden Werte bei gleichzeitig sibirischer Kälte in Mitteleuropa sind Wettermuster, die mit dem Klimawandel verknüpft sind. Forscher des **Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI)** stellten fest, dass die Eisflächen im hohen Norden zu dieser Zeit nur knapp 14 Millionen Quadratkilometer umfassten – das ist der niedrigste Wert seit Beginn der Satellitenmessungen. Bildet

sich weniger Eis, bleibt die Eisdecke im Winter kleiner als in anderen Jahren und der Ozean erwärmt sich schneller. Das hat Konsequenzen für das Wetter der gesamten Nordhemisphäre – und kann dafür sorgen, dass eisige Luft bis nach Europa vordringt. Um diese Veränderungen zu verstehen, reichen jedoch nicht nur Aussagen über die Fläche der Eisdecke, relevant ist auch ihre Dicke. Seit 2010 nutzen die Forscher deshalb Erdbeobachtungssatelliten, um auch die Stärke der Eisdecke zu ermitteln. Die Messungen machen eine bisherige Theorie in Zahlen sichtbar: Der Klimawandel lässt das Eis auf dem Nordpolarmeer nicht nur in der Fläche, sondern auch in der Masse schrumpfen.

Grippe beeinträchtigt Gehirnleistung

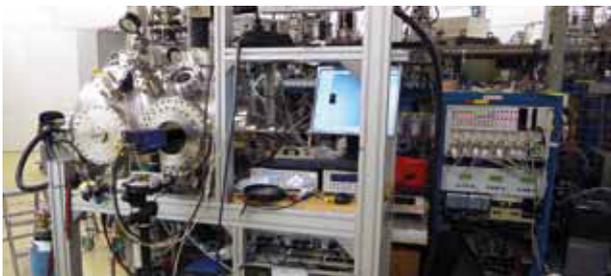
Schon lange ist bekannt, dass sich vor allem ältere Menschen nur schwer und erst nach längerer Zeit von einer Grippe erholen. Auch später sind sie oft desorientiert. Was also passiert bei einer Grippe im Gehirn? Eine Studie der Technischen Universität Braunschweig, an der auch Experten des **Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI)** und der Tierärztlichen Hochschule Hannover beteiligt waren, zeigt nun, dass eine Grippe das Denkvermögen längere Zeit beeinflussen kann. In einer Studie zeigten mit Influenzaviren infizierte Tiere nach 30 Tagen noch deutliche kognitive Einschränkungen, die erst nach 120 Tagen nicht mehr nachweisbar waren. Auf die Lebenserwartung eines Menschen übertragen, würde das einer Phase von mehreren Jahren entsprechen. Im Fokus der Untersuchungen stand der Hippocampus, die Hirnregion, die für Lernprozesse und Erinnerungen zuständig ist. Die Forscher fanden heraus, dass sich Mikrogliazellen, die sonst im Gehirn für Ordnung sorgen, bei Infektionen zu sogenannten Kriegerern verwandeln. Sie bekämpfen im Falle von Infektionen den Feind und können dabei offenbar auch Nervenzellen schädigen. Die Untersuchungen sollen nun an älteren Mäusen wiederholt werden.



Gefräßig Wenn die Immunzellen des Gehirns überreagieren, verschlingen sie auch Teile von Nervenzellen (Mikrogliazellen in Rot). Bild: Martin Korte/TU Braunschweig

Flüssiges Wasser bei minus 42,6 Grad

Wasser gefriert nicht immer ab null Grad zu Eis, sondern manchmal auch erst bei weit tieferen Temperaturen. Robert Grisenti und sein Team vom **GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung** in Darmstadt haben nun erstmals flüssiges Wasser bei minus 42,6 Grad nachweisen können. Die Messmethode der Forscher: Sie bestimmen die Temperatur der Wassertropfen über ihren Durchmesser. Dazu sprühen sie warme, nur wenige Tausendstel Millimeter große Wassertropfen in eine Vakuumkammer. Die oberen Schichten verdunsten, das Innere kühlt stark ab und die Tröpfchen werden kleiner. Sie werden dabei mit einem Laserstrahl beleuchtet; das Spektrum des gestreuten Lichts und seine Form ermöglichen es, den Tröpfchendurchmesser und darüber seine Temperatur zu ermitteln. Die Ergebnisse tragen zum Verständnis der Eisbildung in der Atmosphäre bei und können damit ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Entwicklung zuverlässigerer Klimamodelle sein.



Eiskalt, aber flüssig Der experimentelle Aufbau ermöglicht die Messung der Temperatur kleinster Wassertropfen. Bild: Robert Grisenti/GSI

Fast Food macht das Immunsystem aggressiv



Untersuchten den Effekt von Fast Food Eicke Latz und Anette Christ vom Institut für Angeborene Immunität der Uni Bonn. Bild: Volker Lannert/Uni Bonn

Kalorienreiches Essen ist typisch für die westliche Welt: viel Fett, viel Zucker und wenig Ballaststoffe. Forscher der Universität Bonn und des **Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)** haben nun herausgefunden, dass diese Ernährung das menschliche Immunsystem aggressiver macht. Die körpereigene Abwehr reagiert darauf ähnlich wie auf eine bakterielle Infektion. Bei Mäusen führte sie sogar zu einer starken körperweiten Entzündung. Bekamen die Mäuse danach wieder arttypische Getreidekost, verschwand die akute Entzündung – nicht jedoch die genetische Reprogrammierung der Immunzellen: In den Mäusen waren weiterhin viele der Erbanlagen aktiv, die in der Fast Food-Phase angeschaltet worden waren. In der Folge kann der Körper schon auf leichte Reize mit einer starken Entzündung reagieren. Diese wiederum kann die Entstehung von Gefäßkrankheiten oder auch Typ-2-Diabetes beschleunigen.

Brain Prize für Christian Haass



Christian Haass ist Sprecher des Münchener Standorts des DZNE und Professor an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Bild: LMU

Der bedeutendste Preis für Hirnforschung, der Brain Prize, geht 2018 an Christian Haass. Der Professor von der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) ist Sprecher des Münchener Standorts des **Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)**. Haass konzentriert sich in seiner Forschung auf die Erzeugung und Verstoffwechslung von Amyloid, den für Alzheimer charakteristischen Proteinablagerungen im Gehirn. Sie führen dazu, dass Gehirnzellen sterben. Seine These, dass die Amyloidproduktion kein zwangsläufig pathologischer, sondern ein normaler Prozess ist, führte zur Entwicklung von neuen therapeutischen Ansätzen. Der Brain Prize ist mit einem Preisgeld von einer Million Euro verbunden. Haass erhält ihn zusammen mit Bart De Strooper (London und Leuven), Michel Goedert (Cambridge) und John Hardy (London).

Baumann erhält Deutschen Krebspreis



Michael Baumann ist Wissenschaftlicher Vorstand des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ). Bild: Philip Benjamin

Michael Baumann, Vorstandsvorsitzender des **Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)**, erhält den Deutschen Krebspreis in der Sparte „Translationale Forschung“. Baumanns wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Erforschung der individualisierten Strahlentherapie. Von 2004 bis 2016 baute er das Nationale Zentrum für Medizinische Strahlenforschung in der Onkologie, kurz „OncoRay“, in Dresden auf. Seit November 2016 ist er Vorstandsvorsitzender des DKFZ in Heidelberg und führt den Vorsitz im Lenkungsausschuss des Deutschen Konsortiums für Translationale Krebsforschung (DKTK). Der Deutsche Krebspreis wird in den Kategorien der experimentellen Grundlagenforschung, der translationalen Forschung und der Tumordiagnostik und -behandlung verliehen.

Bianca Berlin & Annette Doerfel

Anzeige



Bundesministerium für Bildung und Forschung

wissenschaft im dialog

MS WISSENSCHAFT

Wissenschaftsjahr 2018 – Arbeitswelten der Zukunft

Die Mitmach-Ausstellung auf dem Frachtschiff

Eintritt frei!

Wie verändert digitale Technik unser Arbeitsleben und wie können wir sie am besten nutzen? Was macht gute Arbeit aus, was fördert Kreativität und Zufriedenheit? Und: Welche Berufe wird es in Zukunft geben? Darum geht's auf der **MS Wissenschaft**.

www.ms-wissenschaft.de

www.wissenschaftsjahr.de



Ziel

Wissenschaftsjahr | 2018

ARBEITSWELTEN DER ZUKUNFT



Erst lesen, dann hören



„Haben Sie eine Payback-Karte?“ Viele Kunden zücken bei dieser Frage an der Kasse ihre Bonuskarte. Wenn Prämien locken, nehmen sie mögliche Datenrisiken oft in Kauf. Über neue Modelle für verschlüsselte Karten diskutiert Kryptologe Andy Rupp in **Folge 127 des Resonator-Podcasts**.

Was passiert mit persönlichen Daten von Kunden beim Einsatz von Bonuskarten? Wer nutzt die Angaben und zu welchem Zweck? Welche – womöglich falschen – Schlüsse ziehen Unternehmen aus der Verknüpfung von persönlichen Angaben und dem Konsumverhalten?

Diese Fragen verunsichern viele Verbraucher, die Bonuskarten nutzen. So könnten häufige Einkäufe in der Apotheke beispielsweise auf einen schlechten Gesundheitszustand hinweisen, der wiederholte Kauf von Alkohol auf ein Suchtproblem. Denn tatsächlich werden die Nutzer bei jedem Zahlungsvorgang identifiziert; auf dem zentralen Rechner des Karten-Anbieters werden die Informationen über seine Einkäufe hinterlegt. Dadurch entsteht eine Datenspur, die

missbraucht werden könnte. Ließe sich nicht eine Technologie entwickeln, mit der Kunden ihre Bonuspunkte sammeln könnten, ohne sich „in die Karten schauen zu lassen“? Welche Vorteile hätten verschlüsselte Kartensysteme für den Verbraucher? Und was halten Unternehmen davon?

Mit solchen Fragen beschäftigt sich Kryptologe Andy Rupp vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Er leitet dort die Arbeitsgruppe Kryptografie und Sicherheit; in der Kryptografie geht es um Verschlüsselungsverfahren und Technologien zur sicheren Kommunikation. Um die Datenschutzprobleme mit den Kundenkarten zu lösen, sagt Andy Rupp schmunzelnd, bewege er sich aus seiner „Komfortzone der Theorie“ heraus:

„Ich gucke mir existierende Systeme an und versuche, kryptografische Sicherheitsmaßnahmen zu basteln, die beweisbar sicher sind.“

Andy Rupp und Moderator Holger Klein sprechen in Folge 127 unseres Forschungspodcasts, des Resonator-Podcasts, eine knappe Stunde über personalisierte Werbung, ein lackiertes Sparschwein und ein sicheres Passwort. ◆

Elena Hungerland



AUDIO

Mehr Wissenschaft auf die Ohren gibt es hier:

→ www.helmholtz.de/resonator

Was uns in Zukunft bewegt

Hybridfahrzeuge galten oft als Feigenblatt der Autohersteller. Doch eine neue Studie zeigt, dass sich ihre Umweltbilanz durchaus mit der von Elektroautos messen kann. Deutlich wird aber auch: Gefragt sind nicht nur neue Antriebsarten, sondern auch innovative Mobilitätskonzepte.

Benziner: hoher CO₂-Ausstoß. Diesel: große Stickoxidbelastung. Unter ökologischen Gesichtspunkten schneiden Verbrennungsmotoren in der öffentlichen Debatte schlecht ab. Bis Elektrofahrzeuge jedoch eine massentaugliche Alternative sind, kann es noch eine ganze Weile dauern. Mitten in diese trüben Aussichten platzt nun eine Studie, die ein neues Licht auf den Verkehr der nahen Zukunft wirft: Plug-in-Hybridfahrzeuge sind besser als ihr Ruf, urteilen Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI).

Die Studie fällt in eine Zeit, in der die Mobilität nach Experteneinschätzung vor den größten Umbrüchen seit der Erfindung des Automobils steht – technologisch und politisch. Auf der technischen Seite ändern Innovationen wie Elektromotoren, selbstfahrende Fahrzeuge und vernetzte Mobilitätsangebote den Blick auf das Auto. Politisch geraten die Verbrennungsmotoren immer weiter unter Druck, vor allem nach der Aufdeckung von betrügerischen Motorsteuerungen bei Dieselfahrzeugen: Dass die ersten deutschen Großstädte schon in diesem Jahr Fahrverbote für bestimmte

Autos verhängen, gilt nach einem wegweisenden Urteil des Bundesverwaltungsgerichts als wahrscheinlich.

Die Studie der Karlsruher Forscher könnte nun zu einer Rehabilitierung der Plug-in-Hybridfahrzeuge führen. Die haben, anders als reine E-Fahrzeuge, auch noch einen Verbrennungsmotor. Damit ist ihre Reichweite so hoch wie bei herkömmlichen Autos und sie sind unabhängiger vom noch spärlich ausgebauten Netz an Elektroladestationen. Zugleich lassen sich die Autos aber auch rein elektrisch fahren, wenn die Stromversorgung ausreicht.

„Plug-in-Hybridfahrzeuge mit einer elektrischen Reichweite von 60 Kilometern legen genauso wie reine Batteriefahrzeuge bis zu 15.000 Kilometer pro Jahr mit dem Elektroantrieb zurück.“

In ihrer Studie haben die Forscher die Fahrleistung von 49.000 reinen Elektroautos und 73.000 Plug-in-Hybridfahrzeugen in Deutschland und den USA verglichen. Das Ergebnis ihrer Auswertung: „Plug-in-Hybridfahrzeuge mit einer elektrischen Reichweite von 60 Kilometern legen genauso wie reine Batteriefahrzeuge bis zu 15.000 Kilometer pro Jahr mit dem Elektroantrieb zurück“, sagt Patrick Jochem vom Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion des KIT.





„Deshalb kann ihr Kohlendioxid-Reduktionspotenzial ebenso groß sein wie das von Elektroautos mit reinem Batterieantrieb.“ Bislang hatte dieser Fahrzeugtyp trotzdem keinen allzu guten Ruf. So beschwerten sich Staatssekretäre mehrerer Ministerien im vergangenen Jahr über ihre Dienstfahrzeuge – Plug-in-Hybride. Ihre Kritik: Bei E-Antrieb sei die Reichweite zu kurz, im Verbrennungsmodus wiederum sei der Spritverbrauch höher als die offiziell angegebenen Werte. Dem entgegen Patrick Jochem: „Plug-in-Hybride entfalten ihre Stärke, wenn die Batteriekapazität die alltäglichen Strecken abdeckt und das Fahrzeug regelmäßig geladen wird. Bezieht man noch ein, dass bei heutigen Produktionsprozessen der deutlich kleineren Batterien von Plug-in-Hybridfahrzeugen weniger CO₂ freigesetzt wird als bei der Produktion der größeren Batterien für Elektrofahrzeuge, können sie sogar eine bessere CO₂-Bilanz aufweisen.“ Außerdem könnten Hybride dazu beitragen, Vertrauen in die E-Mobilität herzustellen, da sie prinzipiell die gleiche Reichweite wie Verbrennungsautos hätten.

Diese Ausgangslage, räumen die Forscher ein, dürfte sich aber schon bald ändern, wenn die Batterieherstellung effizienter und das Netz von Schnellladesäulen dichter wird: „Dies wird in den kommenden Jahren die Ergebnisse deutlich

zugunsten von reinen Elektrofahrzeugen verschieben.“ Die Rechnung ist schwierig, weil auch reine Elektrofahrzeuge keine ganz saubere Ökobilanz haben.

„In Zukunft wird das Auto immer noch ein wichtiger Teil unserer Mobilität sein, aber nicht mehr so zentral wie heute.“

Das fängt bei der Produktion an und setzt sich im Betrieb fort: Sauber ist der E-Antrieb nur, wenn der Strom dafür aus erneuerbaren Energien stammt. Das ist heute nicht unbedingt der Fall – und sollte der Anteil von E-Fahrzeugen in den kommenden Jahren tatsächlich deutlich ansteigen, müsste noch viel geschehen, damit Wind, Sonne und andere erneuerbare Energien diesen Bedarf decken können. „In Zukunft wird das Auto immer noch ein wichtiger Teil unserer Mobilität sein, aber nicht mehr so zentral wie heute“, prognostiziert Martin Kagerbauer vom Institut für Verkehrswesen am KIT. „Die verschiedenen Verkehrsmittel werden stärker miteinander vernetzt.“ Auf absehbare Zeit werde der Besitz zwar noch zentral bleiben, Carsharing-Modelle würden aber eine größere Rolle spielen als heute. →

Bild links Bei einem Plug-in-Hybrid kann der Akku sowohl über den Verbrennungsmotor als auch über das Stromnetz geladen werden. Bild: Michael Flippo/Fotolia

Bild rechts In vielen Großstädten längst eine Selbstverständlichkeit: Leihfahrräder, die man überall in der Stadt mieten und wieder abstellen kann. Bild: Paolese/Fotolia



Total mobil Das Projekt RegioMOVE vernetzt verschiedenste Mobilitätsformen wie Carsharing-Autos, Bahnen und Leihfahräder.
Bild: Peter Hennrich/KVV

Die Digitalisierung macht diese Entwicklung möglich: In Großstädten leihen sich heute schon immer mehr Menschen per Smartphone-App ein Fahrrad oder Auto – oder laden sich ihren Fahrchein für die U- oder S-Bahn aufs Handy.

Diese Möglichkeiten bequem zu verbinden, ist Ziel des Projekts RegioMOVE. Forscher des KIT führen die Mobilitätsangebote in der Region Karlsruhe derzeit zu einem vernetzten Angebot zusammen. Der Karlsruher Verkehrsverbund (KVV) investiert rund fünf Millionen Euro in das Projekt, weitere regionale Partner beteiligen sich daran. „Neben der IT-Infrastruktur für ein smartes Informations-, Buchungs- und Bezahlssystem entwickeln wir vor allem sogenannte Ports“, erläutert Kagerbauer: „Das sind Verknüpfungspunkte wie zum Beispiel Haltestellen. Dort erhält man über eine App oder ein fest installiertes Display Informationen, welche Verkehrsmittel für den weiteren Weg zur Verfügung stehen.“ So ließe sich etwa ohne großen Aufwand vom Bus auf ein Leihrad oder ein Auto wechseln, die dort bereitstehen. Die Ausgangsdaten dafür liefert eine detaillierte Bedarfsanalyse. Sie basiert auf dem „mikros-

kopischen, agentenbasierten Verkehrsnachfragemodell“ – die Wissenschaftler simulieren in einem Computerprogramm die Einwohner der Region. „Im Falle des Großraums Karlsruhe werden so rund eine Million Menschen abgebildet“, sagt Kagerbauer. „Grundlage hierfür sind unter anderem die Ergebnisse von Verkehrsbefragungen und Strukturdaten.“

Um die Mobilitätsgewohnheiten abzubilden, modelliert Kagerbauer dann mit seinem Team über eine Woche hinweg das Verhalten aller Einwohner. „Damit können wir den Ist-Zustand erfassen und Zukunftsszenarien unter veränderten Rahmenbedingungen erstellen.“ Eins steht für die Forscher jetzt schon fest: Kohlendioxid und Stickoxide sollen in dieser Zukunft der Mobilität eine möglichst geringe Rolle spielen. ◆

Lars Klaaßen



NACHGEFRAGT:

„WIE WIRKEN
 MEDIKAMENTE
 ZUM RICHTIGEN
 ZEITPUNKT?“



Freigesetzt Verschiedene Darreichungsformen und Techniken sorgen dafür, dass ein Medikament im richtigen Tempo wirkt. Bild: Emilian Danaila/Pixabay

Ob Herzmedikamente oder hormonelle Verhütungspräparate: Bei manchen Arzneimitteln ist es wichtig, dass ihr Wirkstoffspiegel im Körper über längere Zeit gleichmäßig hoch bleibt. Wie das geht, erklärt Claus-Michael Lehr, Leiter der Abteilung Wirkstofftransport am Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland (HIPS).

„Jeder Arzneistoff hat ein therapeutisches Fenster – in diesem Bereich ist seine Dosis hoch genug, um zu wirken, und niedrig genug, um möglichst keine Nebenwirkungen zu entfalten. Wird ein Medikament eingenommen, muss seine Wirkstoffkonzentration also eine gewisse Schwelle überschreiten, darf aber nicht durch die Decke schießen. Früher gab es zum Beispiel Blutdrucksenker, deren Wirkung zu schnell eintrat. In der Folge kompensierte das Herz den raschen Abfall übermäßig und die Herzfrequenz stieg extrem an. Bei der Wirkstofffreisetzung sollte es vielmehr so ähnlich sein, als hinge der Patient an einem Tropf, mit dem er im richtigen Tempo die richtige Dosis erhält. Um das auch bei oral verabreichten Präparaten zu erreichen, gibt es verschiedene Techniken:

So kann um eine Tablette eine Membran liegen, die sich langsam zersetzt. Aus den kleinen Löchern kann dann der Wirkstoff austreten. Oder die feste Tablette wandelt sich im Körper zu einem Gel, das den Wirkstoff freisetzt. Andere Tabletten arbeiten mit einer osmotischen Pumpe; hier dringt im Verdauungstrakt Wasser in die Tablette ein und verdrängt den Wirkstoff, der schließlich durch ein kleines Loch ausströmt. Die Verzögerung der Abgabe reicht von 8 bis 24 Stunden; bei unter der Haut liegenden Verhütungspräparaten aber durchaus auch mehrere Wochen.

Die Grundsteine hierfür wurden bereits in den 1970er- und 1980er-Jahren gelegt; all diese Techniken sind heute gut entwickelt. Bei modernen Arzneimitteln, die auf Fortschritten in der Molekularbiologie beruhen, geht es nun darum, die Freisetzung der Wirkstoffe überhaupt erst zu ermöglichen. Oft müssen ihre verhältnismäßig großen Moleküle nämlich biologische Barrieren wie die Magenschleimhaut überwinden. Hierfür forschen wir an neuen Technologien. “

Nachgefragt hat **Kristine August**



ONLINE

Alle Ausgaben von
 Nachgefragt:

→ [www.helmholtz.de/
 nachgefragt](http://www.helmholtz.de/nachgefragt)



Brauchen wir eine Frauenquote in der Spitzenforschung?

Frauen sind ganz oben auf der wissenschaftlichen Karriereleiter deutlich unterrepräsentiert. Sollte es also eine verbindliche Quote in der Spitzenforschung geben? Zwei Blickwinkel.



Dorothee Dzwonnek
Generalsekretärin der
Deutschen Forschungs-
gemeinschaft (DFG)

„Die ‚eine‘ Frauenquote für die Wissenschaft, schon gar eine von außen vorgegebene, kann es nicht geben.“

Keine Frage, um die Gleichstellung von Frauen und Männern in der deutschen Wissenschaft ist es immer noch nicht gut bestellt, und je höher es auf der Karriereleiter hinauf geht, umso unbefriedigender werden die Perspektiven vieler Wissenschaftlerinnen. Dass da der Ruf nach einer Quote laut wird, kann nicht verwundern. Doch so einfach ist es nicht!

Denn wie sollte eine solche Quote aussehen? Die „eine“ Frauenquote für die Wissenschaft, schon gar eine von außen vorgegebene, kann es nicht geben. Zu unterschiedlich sind die Probleme – zumal die Handlungsfelder von der Forschungsarbeit bis hin zum Wissenschaftssystem selbst reichen. Eine starre und überall gleich verbindliche Regelung könnte ihnen nicht gerecht werden und wäre schon deshalb zur Wirkungslosigkeit verurteilt. Und wo sollten die, denen eine solche Eine-für-alles-Quote zu Gute kommen soll, herkommen, zumal in der Spitzenforschung, in der – und hier beißt sich die Katze wirklich selbst in den Schwanz – der Anteil von Frauen besonders gering ist?

Wenn also überhaupt quantitative Lösungsversuche, dann nur auf maßgeschneiderte Weise. Sie müssen zudem aus der Wissenschaft selbst kommen, die stärker als andere Systeme selbststeuernd ist. Die DFG hat für den Anteil von Frauen in den Gremien oder bei der Begutachtung der

Förderanträge kürzlich Zielrichtwerte festgelegt. Solche Ansätze sind allerdings kein Allheilmittel, vor allem nicht, wenn es um die eigentliche Forschungsarbeit geht. Das zeigt das „Kaskadenmodell“, das die DFG 2008 mit ihren „Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards“ einführte. Mit ihm verpflichteten sich die DFG-Mitglieder, den Frauenanteil auf allen Qualifizierungsstufen um einen bestimmten Wert zu erhöhen, orientiert am Rekrutierungspotenzial der jeweiligen Stufe darunter und den fachspezifischen Besonderheiten. Doch selbst diese sehr spezifische Regelung hat zwar Wirkung gezeigt, aber nicht so wie erhofft.

Insgesamt braucht es also mehr als einfach(e) Zahlenvorgaben. Ambitionierte Forschungsprogramme plus zusätzliche Stellen etwa, wie in der Exzellenzinitiative, von der Wissenschaftlerinnen überdurchschnittlich stark profitierten. In der Forschungsförderung müssen Programme und Verfahren noch stärker auf strukturelle Hemmnisse und die bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie geprüft werden. Die DFG will dies künftig im Rahmen ihres „Qualitativen Gleichstellungskonzepts“ noch konsequenter tun. Das alles erfordert viel Detailarbeit und Mühen und wird den Fortschritt einmal mehr als Schnecke erscheinen lassen. Doch es dürfte weiterführen als eine Quote, die mehr verspricht als halten kann. ◆



„Das bisherige Vorgehen, wonach sich die Einrichtungen selbst ‚flexible Zielquoten‘ setzen, führt nicht zum gewünschten Erfolg.“

Wissenschaft braucht die besten Köpfe. Der Bericht der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) von 2017 macht allerdings deutlich, dass bei hochqualifizierten Frauen viel Forschungspotenzial verschenkt wird. Zwar steigt ihr Anteil in den außerhochschulischen Forschungseinrichtungen kontinuierlich, das aber in allen Bereichen sehr langsam. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei den Führungspositionen. Im EU-Vergleich liegt Deutschland hier in der Schlussgruppe. Wenn der Anteil an Frauen, die promovieren, bei 44 Prozent liegt, es dann davon aber nur 18 Prozent auf eine Professur und nur 7 Prozent auf die höchste Leitungsebene schaffen, wird deutlich, wo nachjustiert werden muss. Denn Innovation entsteht durch Kreativität und diese wiederum bevorzugt in gemischten Teams aus Frauen und Männern.

Die genannten Zahlen zeigen Folgendes: Wissenschaftlerinnen schaffen es vielfach nicht über die mittlere Verantwortungsebene hinaus. Warum? Elternzeiten bremsen die Entwicklung, erklären aber bei weitem nicht faktische Einkommens- und Verantwortungsunterschiede. Vorurteile, Old-Boys-Netzwerke und andere Faktoren wie Publikationslisten sind entscheidender. Befristete Stellen und ein Erstberufungsalter von durchschnittlich 42 Jahren nimmt jungen Wissenschaft-

lerinnen darüber hinaus die Chance auf eine halbwegs planbare Karriere und erschwert die Vereinbarkeit von Familie und Beruf.

Patentlösungen gibt es nicht, aber das Aufzeigen von Entwicklungsmöglichkeiten und eine verbindliche Quote gepaart mit finanziellen Anreizen sind nützliche Instrumente, um auf den verschiedenen Entscheidungsebenen (Gruppen-, Abteilungs-, Instituts- und Zentrumsleiterinnen) sowie in Evaluationsgremien die Beteiligung von Frauen mittelfristig auf mindestens 40 Prozent zu erhöhen. Denn es braucht dringend eine höhere Anzahl an weiblichen Vorbildern, an denen sich junge Wissenschaftlerinnen orientieren können. Aus meinen eigenen Erfahrungen aus Wissenschaft und Politik weiß ich, dass das bisherige Vorgehen, wonach sich die Einrichtungen selbst „flexible Zielquoten“ setzen, nicht zum gewünschten Erfolg führt. Die DFG, die Exzellenzinitiative oder auch das Professorinnen-Programm haben Fortschritte in der Gleichstellung auf struktureller Ebene mit Fördermitteln belohnt. Das wirkt in die richtige Richtung. Was es darüber hinaus aber braucht, ist ein tatsächlicher Bewusstseinswandel und die direkte Unterstützung unserer Wissenschaftlerinnen in ihrer Karriereplanung durch unsere Präsidentinnen und Präsidenten, Direktorinnen und Direktoren. ◆



Simone Raatz

Mitarbeiterin am Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie und ehemalige SPD-Bundestagsabgeordnete



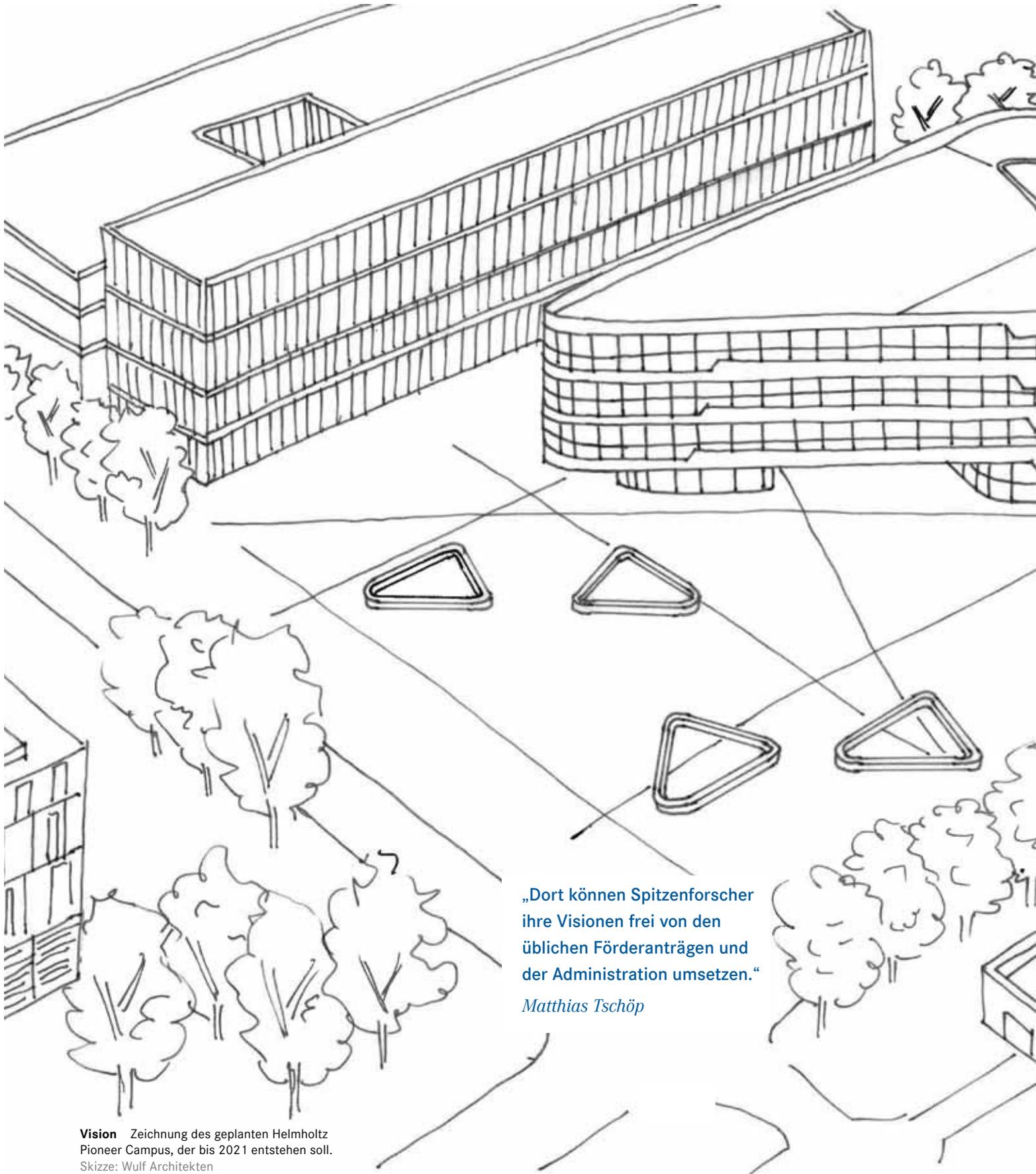
ONLINE

Diskutieren Sie mit uns unter dem folgenden Link über das

Thema **Frauenquote:**

→ www.helmholtz.de/blickwinkel





„Dort können Spitzenforscher ihre Visionen frei von den üblichen Förderanträgen und der Administration umsetzen.“

Matthias Tschöp

Vision Zeichnung des geplanten Helmholtz Pioneer Campus, der bis 2021 entstehen soll.
Skizze: Wulf Architekten

Platz für Forschungspioniere

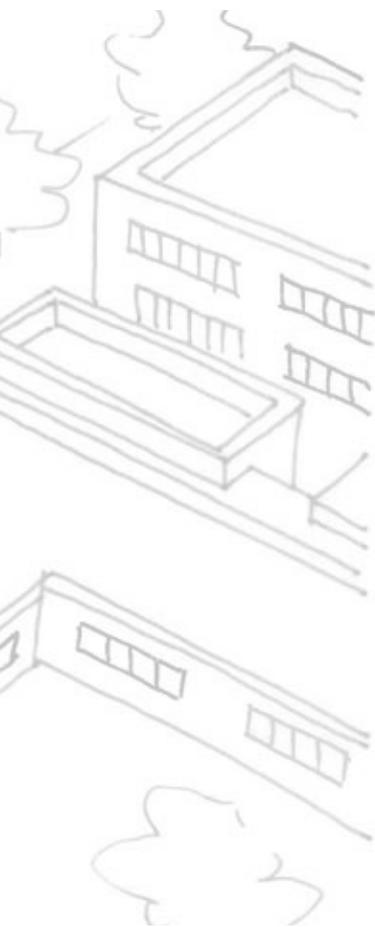
Eine unkonventionelle Forschungsumgebung für die großen medizinischen Herausforderungen wie Diabetes oder Adipositas: Am Helmholtz Zentrum München entsteht ein Campus, auf dem Ingenieure und Forscher verschiedener Disziplinen zusammenarbeiten, weitgehend befreit von den bürokratischen Zwängen des Wissenschaftsbetriebs.

So etwas müsste sich doch auch in Deutschland etablieren lassen – davon war Matthias Tschöp überzeugt. Rund zehn Jahre ist das jetzt her: Der deutsche Mediziner war mittendrin in seiner amerikanischen Forschungskarriere, und entdeckte in einem Modellprojekt des Howard Hughes Medical Institute (HHMI) in der Nähe von Washington ideale Bedingungen für fundamentale Forschung. „Dort können Spitzenforscher ihre Visionen frei von den üblichen Förderanträgen und der Administration umsetzen“, sagt Tschöp mit Blick auf den Janelia Research Campus – eine Forschungsumgebung, in der es weniger um Anträge und bürokratische Fleißarbeit geht als vielmehr um die pure Konzentration auf die Wissenschaft.

Jetzt nimmt Tschöps Vision von damals Gestalt an: In München entsteht unter dem Dach des Helmholtz Zentrums München der Helmholtz Pioneer Campus – dort sollen sich die Wissenschaftler genauso auf ihre Forschung konzentrieren können, wie es Tschöp damals in Amerika erlebte. „Das ermöglicht die Bearbeitung von grundlegenden Fragestellungen in der biomedizinischen Forschung; von Problemen, die aufgrund ihres ungewissen Ausgangs an anderen Einrichtungen nur schwer in Angriff genommen werden können“, sagt Matthias Tschöp. Er ist inzwischen Direktor →

Visionäre Die beiden wissenschaftlichen Gründungsdirektoren des Helmholtz Pioneer Campus: Matthias Tschöp (links) und Vasilis Ntziachristos (rechts).
Bild: Jan Roeder





Klein, aber oho
 Miniaturisierte Zellkultursysteme (Biochips) sind das Forschungsgebiet von Biophysiker Matthias Meier.
 Bilder: Carolin Jacklin

des Instituts für Diabetes und Adipositas am Helmholtz Zentrum München, zugleich Alexander von Humboldt-Professor für Stoffwechselerkrankungen an der Technischen Universität München – und einer der beiden wissenschaftlichen Gründungsdirektoren des Helmholtz Pioneer Campus.

Die Kernidee der neuen Einrichtung: Für eine Dauer von fünf bis sieben Jahren sollen sich junge Wissenschaftler, die bislang an renommierten Universitäten oder Forschungseinrichtungen in aller Welt gearbeitet haben, ganz auf ihre Forschung konzentrieren können – ohne sich um Lehre, Projektanträge oder Finanzierungsfragen kümmern zu müssen. Möglich wird das durch eine großzügige finanzielle Ausstattung und eine Administration, die den Forschern den Rücken freihält. Thematisch steht die Stoffwechselforschung im Mittelpunkt; es geht um Krankheiten wie Diabetes und Adipositas (also Fettleibigkeit) sowie um angrenzende Bereiche wie Stammzellforschung, Neuro- und Immunbiologie und Krebsforschung – der breite Fokus hat damit zu tun, dass vielen menschlichen Erkrankungen fundamentale Stoffwechselveränderungen zugrunde liegen. Die Grundlagenforschung am Helmholtz Pioneer Campus, so lautet der Anspruch, soll zugleich über Patente und Ausgründungen direkt in die medizinische Praxis überführt werden.

Eine weitere zentrale Idee ist, dass dort Wissenschaftler verschiedener Disziplinen eng zusammenarbeiten. „In der heutigen Wissenschaft entsteht Innovation immer an der Schnittstelle verschiedener Forschungsfelder“, sagt Thomas



Schwarz-Romond, er ist operativer Direktor des neuen Campus. Biologen, Chemiker, Physiker sowie Ingenieure und Mediziner sollen nicht nur Tür an Tür, sondern innerhalb gemischter Teams forschen. „Zunächst planen wir kleine, effiziente Teams mit einem Leiter und jeweils fünf Mitarbeitern“, sagt Co-Direktor Schwarz-Romond: „Je nach Erfolg können diese Teams wachsen oder wir rekrutieren komplementäre Expertenteams hinzu.“ 20 Teams mit insgesamt etwa 200 Forschern sollen es insgesamt werden.

„Am Helmholtz Pioneer Campus befruchten sich Biomedizin und Technologie wechselseitig.“

Dahinter steht die Überzeugung, dass viele heutige Krankheitsbilder so komplex sind, dass ein Wissenschaftler oder eine Fachrichtung allein sie nicht mehr bearbeiten kann. Ein besonderes Augenmerk des Großprojekts liegt deshalb auf der engen Verbindung von biomedizinischer und ingenieurtechnischer Forschung. Innovative Technologien sollen zum einen neue Entdeckungen, zum anderen schnelle Anwendung in der Praxis ermöglichen. „Grundlegende Erkenntnisse lassen sich heute ohne den Einsatz von Technologie kaum gewinnen“, erklärt Vasilis Ntziachristos, neben Tschöp der andere wissenschaftliche Direktor: „Aber häufig wird die Technologie nur als reine Anwendung gesehen und nicht als Wissenschaft auf Augenhöhe, die gleichberechtigt zum Erfolg des Forschungsvorhabens beiträgt.“ Er denke dabei nicht nur an moderne Bildgebungsverfahren oder die Auswertung großer Datenmengen, sondern auch an Miniaturisierung, Automatisierung und Robotertechnik zur klinischen Anwendung. „Am Helmholtz Pioneer Campus befruchten sich



Gute Mischung Der operative Direktor des Helmholtz Pioneer Campus Thomas Schwarz-Romond (links) im Gespräch mit dem Biochemiker Oliver Bruns (mittig) und dem Biophysiker Matthias Meier (rechts).

Biomedizin und Technologie wechselseitig entlang der Wertschöpfungskette von Entdeckung, Validierung bis hin zur Produktidee“, so Ntziachristos, der auch Direktor des Instituts für Biologische und Medizinische Bildgebung am Helmholtz Zentrum München ist. Durch seinen Lehrstuhl an der Technischen Universität München sowie die Anbindung an deren interdisziplinäres Krebsforschungszentrum TranslaTUM hat er bereits viel Erfahrung im vernetzten Arbeiten. Jetzt, in der Startphase, arbeiten die jungen Wissenschaftler zunächst an verschiedenen Instituten des Helmholtz Zentrums München auf dem Campus Neuherberg, sind organisatorisch aber eingebettet in ein dynamisches Netzwerk hochklassiger Münchner Forschungseinrichtungen. Der Helmholtz Pioneer Campus wird in einen Neubau einziehen, der ab dem nächsten Jahr gebaut werden soll: 4.500 Quadratmeter umfassen die Forschungslabore, die bis 2021 in Betrieb gehen sollen. Organisatorisch ist der neue Campus als unabhängiges Projekt am Helmholtz Zentrum München angesiedelt. „An dieser Stelle gehört unser ausdrücklicher Dank der früheren bayerischen Wirtschaftsministerin Ilse Aigner“, erklärt der CEO des Helmholtz Zentrums München Günther Wess. „Ohne sie wäre das Projekt nicht möglich gewesen.“

Die neue Münchner Einrichtung lockt Spitzenforscher aus aller Welt nach Deutschland.

Ein Ziel, das zeigt sich schon jetzt in den ersten Monaten des Betriebs, lässt sich erreichen: Die neue Münchner Einrichtung lockt Spitzenforscher aus aller Welt nach Deutschland. Einer von ihnen ist der Biochemiker Oliver Bruns, der bislang am Massachusetts Institute of Technology (MIT)

forschte. Ihn habe gerade der interdisziplinäre Ansatz gereizt, erzählt er: Aus Biologie und Biochemie kommend, befasst er sich in seiner Forschung auch mit Material- und Ingenieurwissenschaften. Bruns entwickelt Bildgebungstechniken im Infrarotbereich, die eines Tages unter anderem in der Diabetesforschung zum Einsatz kommen könnten. „Ich möchte diese Techniken so weit ausarbeiten, dass sie in der Klinik anwendbar sind“, sagt Oliver Bruns. Dazu arbeitet er eng mit Ingenieuren, Informatikern, Physikern, Biochemikern und Medizinern zusammen, damit nicht nur eine ausgereifte Technik, sondern auch die direkte Anwendung in der medizinischen Praxis gewährleistet ist. „Wichtig ist dabei die ständige Rückkopplung. Deshalb will ich meine Gruppe so aufbauen, dass alle grundlegenden Forschungsbereiche vorhanden sind.“

Der Biophysiker Matthias Meier ist ebenfalls einer der ersten Forscher am neu gegründeten Helmholtz Pioneer Campus. Meier war zuvor in Stanford und pendelt derzeit noch zwischen der Universität Freiburg und München. Er beschäftigt sich mit sogenannten Biochips: miniaturisierten Zellkultursystemen, die zum Beispiel das menschliche Fettgewebe außerhalb des Körpers simulieren und an denen sich mechanische, chemische und strukturelle Eigenschaften erforschen lassen. Deshalb brauche er in seinem Team Experten verschiedenster Disziplinen, um die komplexen Prozesse nachbilden zu können – genau das, wofür der Pioneer Campus entsteht. ◆

Harald Olkus



ONLINE

Näheres zum Campus erfahren Sie hier:

→ www.pioneercampus.de



Übergangsphase
Einige Forscher arbeiten derzeit am Helmholtz Zentrum München, solange der Helmholtz Pioneer Campus gebaut wird.

Marschieren für die Wissenschaft 2018

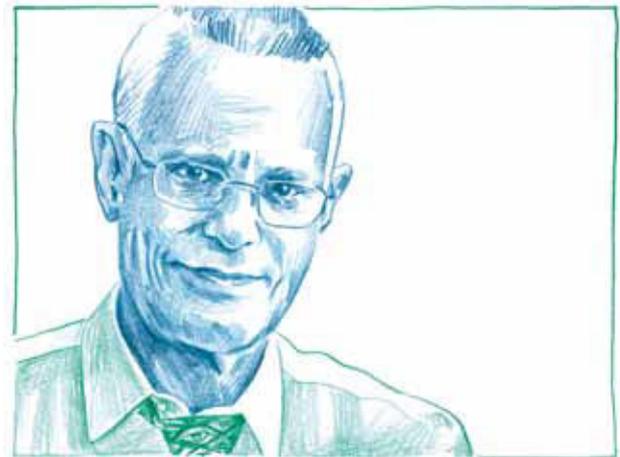
Mitte April haben Wissenschaftler in aller Welt erneut öffentlich auf sich aufmerksam gemacht – mit einem zweiten March for Science. Im vergangenen Jahr hatte dieser Millionen Menschen auf die Straße getrieben. Mittlerweile zeigt sich: Gegen Populismus hilft am besten, Politik und Gemeinwesen für die Bedeutung und den Umfang des tagtäglich stattfindenden Wissenstransfers in die Gesellschaft zu sensibilisieren.

Ein Kommentar von Franz Ossing

In der sofort einsetzenden Diskussion um den March for Science im vergangenen Jahr war zu hören, dass die Wissenschaft deshalb auf die Straße gehe, weil sie befürchte, „Pfründe“, „Ansehen“ und „Glaubwürdigkeit“ zu verlieren – einschlägige Zitate lassen sich quer durch traditionelle wie neue Medien schnell ergoogeln. Genau betrachtet, waren diese vorlauten Bemerkungen allerdings eher feuilletonistisch und weniger empirisch belegt. Die Vorwürfe gingen einher mit der Behauptung, dass die Wissenschaftskommunikation versagt und die Wissenschaft sowieso keine Lust zum Kommunizieren habe.

Das alles ist, gerade in Deutschland, schon recht erstaunlich. Denn wer ein wenig in die Landschaft schaut, kann eine enorme Vielfalt an Wissenschaftskommunikation mit einer Vielzahl von Akteuren feststellen – von der Öffentlichkeitsarbeit der Forschungseinrichtungen über den Wissenschaftsjournalismus bis hin zu Science-Centern und Aktivitäten von Städten. Nach mittlerweile 19 Jahren kann man feststellen: Die PUSH-Initiative zur Wissenschaftskommunikation von 1999 hat durchaus etwas bewegt, es besteht aber Innovationsbedarf. Das, unter anderem, zeigt die aktuelle Diskussion um die Wissenschaftskommunikation in Deutschland, die schon vor dem March for Science begann, aber dadurch befeuert wurde.

Rund 60 Prozent der Teilnehmenden des March for Science aus dem Vorjahr stammten aus der Wissenschaft. Das heißt ja, dass die Wissenschaft selbst sich zu Wort meldet. Warum tut sie das? Weil ihre Ergebnisse durch populistisches Getöse entwertet werden. Sicher, Impfgegner und Klimaskeptiker gab es auch vorher, aber jetzt haben diese die digitalen Mittel zur Hand, um sich lautstark zu Wort zu melden. So steht nachprüfbares, wissenschaftlich erworbenes Wissen scheinbar gleichberechtigt neben dubiosen Abhandlungen zu Chemtrails und Homöopathie. Das macht die Wissenschaft zu Recht nervös. Das beste Mittel dagegen ist, der Gesellschaft bewusst zu machen, wie sehr sie von Wissenschaft durchdrungen ist. Der Forschung verdanken wir, dass es wirksame Medikamente gibt, dass der Rettungswagen mit GPS punktgenau ankommt und dass der Strom trotz magnetischen Sonnensturms gleichmäßig aus der Steckdose kommt – aber weiß die Bevölkerung das? Hier hat die Wissenschaft tatsächlich kommunikativen Nachholbedarf: Unser Gemeinwesen lebt letztlich von Forschung und Wissenschaft, aber die tagtägliche



Franz Ossing Mitorganisator des March for Science Berlin und der Kieznerds, Co-Autor der Leitlinien für gute Wissenschafts-PR, von 1994 bis 2016 Leiter der Öffentlichkeitsarbeit am Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ).

Beratungs- oder Dienstleistung für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft, die Entwicklung innovativer Verfahren, kurzum, der Wissenstransfer in die Gesellschaft ist dem Publikum nicht unbedingt bekannt.

Das ist auch systembedingt: Wenn bei Evaluationen der Forschungseinrichtungen und bei der Formulierung von Stellenausschreibungen die wissenschaftliche Exzellenz nur anhand von Publikationsindizes gemessen und der Wissenstransfer als quasi selbstverständlich behandelt wird, ist das für die Forschenden kaum ein Anreiz zum Engagement. Das hat der Wissenschaftsrat mittlerweile erkannt und fordert die Forschungseinrichtungen auf, sich für Evaluationen Kriterien zur Bewertung des Wissenstransfers einfallen zu lassen. Die Berliner Initiative des diesjährigen March for Science zog die Konsequenz, nicht erneut eine Demo anzumelden, sondern mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Kneipen und Cafés zu gehen und dort in einem neuen Format, den Kieznerds, den direkten Austausch zwischen Bürgern und Forschenden zu vermitteln. Das hat zunächst weniger Reichweite, wirkt aber nachhaltiger. ◆

Mehr Infos zu den Kieznerds: → www.kieznerds.de

 Mythos – Stimmt das?

Rotwein ist gesund



„Ein Glas Rotwein ist gut fürs Herz“



„Rotwein schützt vor Karies“



„Resveratrol in Rotwein bremst Entzündungen“

Wie schädlich übermäßiger Konsum von Alkohol ist, zeigte die Titelgeschichte der letzten Ausgabe (vgl. 1/2018). Doch wie sieht es konkret bei Rotwein aus? Vor allem dem darin enthaltenden Resveratrol werden fast magische Kräfte zugesprochen: Die Substanz soll lebensverlängernd wirken, Fett abbauen und Krebszellen abtöten.

„In zwei Gläsern ist so wenig Resveratrol drin, dass Sie überhaupt keine Wirkung sehen werden. Hier müsste man schon angereicherte Produkte zu sich nehmen in Form von Kapseln.“

Im Video erklärt Sascha Sauer vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC), was hinter dem Mythos steckt, dass Rotwein gesund ist. Sie wollen das ganze Video sehen? Scannen Sie einfach den QR-Code, drücken Sie Play und los geht's.

Annette Doerfel



→ www.helmholtz.de/mythen





Zum Anbeißen Salatköpfe und Radieschen gehörten zur ersten Ernte im EDEN-ISS-Gewächshaus, das Paul Zabel in der Antarktis betreut. Bilder: DLR

Der gestapelte Garten

In einer Forschungsstation im ewigen Eis wächst seit Kurzem frisches Obst und Gemüse. Das Projekt EDEN-ISS könnte zum Vorbild werden: Weltweit gedeihen Konzepte für autarke Gewächshäuser, die zu Hochhäusern getürmt in den Metropolen dieser Welt stehen könnten. Oder schon bald auf Mond und Mars.

Nur eine isolierte Containerwand trennt Paul Zabel vom weißen Nichts. Draußen scheint das Thermometer bei minus 25 Grad festgefroren. Eisige Winde fegen über die Weiten tief im Süden des Planeten. Drinnen ist es beinahe wie im Garten Eden: Wärme, Licht und eine angenehme Luftfeuchtigkeit ziehen das Leben förmlich an. EDEN-ISS heißt dieser Ort, der Anfang des Jahres inmitten der Antarktis entstanden ist, rund 400 Meter von der Neumayer-Station III des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) entfernt. Der Container, kaum größer als eine Junggesellenwohnung, ist Zabels Arbeitsplatz. Als „Antarktischgärtner“ wird der Ingenieur vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das kleine Gewächshaus nun rund ein Jahr lang betreuen. „Ich bin hier Ingenieur und Gärtner in einem“, sagt Paul Zabel. „Das Zusammenspiel von Technik, Biologie und Chemie fasziniert und motiviert mich jeden Tag aufs Neue.“ Mit ihm werden gerade einmal neun weitere Überwinterer in den nächsten Monaten in der Antarktisstation Neumayer III leben.

Das Prinzip heißt Vertical Farming: Pflanzen gedeihen dabei in übereinandergestapelten Behältern und erhalten alles, was sie zum Leben benötigen.

Mit EDEN-ISS wollen die Forscher Technologien und Verfahren entwickeln, um künftige Raumfahrtmissionen mit frischen Nahrungsmitteln zu versorgen. „Für längere bemannte Expeditionen zu Mond und Mars werden Gewächshausmodule essenziell sein“, erklärt Projektleiter Daniel Schubert. „Für den Einsatz unter lebensfeindlichen Bedingungen benötigen wir geschlossene Systeme. Dank dieser Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen lässt sich das EDEN-Konzept aber auch sehr schön auf der Erde nutzen.“

Das Prinzip, auf das Daniel Schubert anspielt, heißt in Fachkreisen Vertical Farming: Pflanzen gedeihen dabei in übereinandergestapelten Behältern und erhalten alles, was sie zum Leben benötigen. Die künstliche Beleuchtung lässt sich steuern, genauso wie die Temperatur und die Zusammensetzung der Nährlösung: Vertical Farming entkoppelt Pflanzenwachstum und natürliche Umgebungsbedingungen. Expeditionen in die Polargebiete lassen sich deshalb genauso vor Ort versorgen wie ein menschlicher Außenposten auf Mond oder Mars. Erdbeeren im verschneiten Tokio werden ebenso denkbar wie Blattsalat im hochsommerlichen Dubai.

Um die Möglichkeiten irdischer Anwendungen auszuloten, baten der DLR-Forscher Daniel Schubert und seine Kollegen im Winter 2015 Experten aus aller Welt zu einer Konferenz mit dem Titel „Vertical Farm 2.0“ nach Bremen. Gemeinsam entwarfen sie die Vision eines Farming-Hochhauses. Seit März 2018 ist die Studie veröffentlicht und →



Bestrahlt Die Pflanzen werden im EDEN-ISS-Gewächshaus mit LED-Licht beleuchtet – hier eine Gurkenpflanze.

soll Impulse in die Wirtschaft tragen. Organisiert wurde die Studie zusammen mit der Association for Vertical Farming e.V. (AVF). Der gemeinnützige Verein mit Sitz in München ist das weltweit größte Netzwerk für Vertical Farming. Zu seinen rund 300 Mitgliedern gehören etliche multinationale Konzerne wie Ikea, Microsoft, Metro, Osram, aber auch Forschungseinrichtungen wie das DLR sowie Universitäten, Start-ups und interessierte Privatpersonen. „Bereits 2012 haben wir gemerkt, dass sich viele Forschungsinstitute, aber auch Firmen überall auf der Welt mit dem Thema auseinandersetzen“, erklärt Maximilian Loessl von der AVF. „Wir wollten ihnen eine Plattform zum Austausch bieten. Voneinander lernen, Synergien nutzen, Fehler vermeiden – alles mit dem Ziel, die Technologien schneller zu etablieren.“ Mittlerweile hat sich aus der Idee ein weltweiter Industrieverband entwickelt.

„Dort wachsen die Lebensmittel dann direkt vor den Augen der Kunden.“

„Ein großer Vorteil des Vertical Farming ist der geringe Ressourceneinsatz im Vergleich zur herkömmlichen Landwirtschaft, denn wir arbeiten mit weitestgehend geschlossenen Systemen“, erklärt Maximilian Loessl. Am offensichtlichsten wird das beim Wasser. Die Pflanzen wachsen nicht in Erde, sondern „hydroponisch“ oder „aeroponisch“, wie es die Experten nennen: Bei Ersterem stehen sie auf Mineralwolle oder einem granulierten, anorganischen Substrat; eine Nährstofflösung umspült die Wurzeln. Bei aeroponischen Systemen hängen die Wurzeln frei in der Luft und werden aus computergesteuerten Düsen regelmäßig mit einem Nährstoff-Wasser-Gemisch besprüht. „Je nach Ansatz sparen wir bis zu 98 Prozent Wasser. Auch kommen wir mit 60 Prozent weniger Dünger aus, da in einer Vertical Farm nichts versickert oder anderweitig verloren geht“, sagt Loessl. Theoretisch lasse sich in einer Vertical Farm alles anbauen. „Allerdings liegt der Fokus derzeit vor allem auf schnell verderblichen Lebensmitteln mit hohem Wassergehalt wie zum Beispiel Gemüse, aber auch auf Kräutern, Beeren und essbaren Blumen für die gehobene Gastronomie.“

Wenn die Pflanzen nicht auf organischem Boden wachsen, können sie keine Schadstoffe wie etwa Schwermetalle aufnehmen. Die streng kontrollierten Umgebungsbedingungen machen außerdem den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln überflüssig. In puncto Geschmack, Geruch und Nährstoffgehalt stehen sie ihren konventionell

gewachsenen Verwandten in nichts nach. Allerdings hat die Kontrolle der Wachstumsbedingungen ihren Preis. „Neben den hohen Anfangsinvestitionen stellen vor allem die laufenden Energiekosten eine große Hürde für Vertical Farming dar“, erklären Loessl und Schubert: „Auch wenn wir auf modernste LEDs zurückgreifen, ist der Energiebedarf noch hoch. Hinzu kommt die Kühlung der Lampen und je nach System auch die Rückgewinnung des Wassers aus der Luft.“

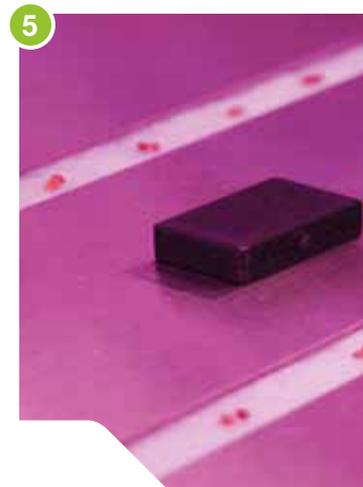
Dass die Metropolen dieser Welt sich dank Farming-Wolkenkratzen selbst mit frischen Lebensmitteln versorgen, ist vorerst noch eine Vision. Obwohl einiges für eine solche Lösung spricht – die Entlastung der Verkehrswege, Einsparung von CO₂-Emissionen, mehrere Ernten im Jahr oder überragende Frische durch die Produktion in direkter Nachbarschaft zum Konsumenten –, können die Kosten mit jenen in der herkömmlichen Landwirtschaft nur schwer konkurrieren.

In Europa lassen sich die großen, kommerziell produzierenden Farmen an einer Hand abzählen – drei in Großbritannien und zwei in Holland. Die Anzahl großer Betriebe in den USA schätzt Maximilian Loessl auf 15. In Japan und China seien es mittlerweile sogar über 50 und noch mal 250 mittlere und kleine.

Den ersten Schritt heraus aus der Forschung haben die Konzepte aber auch in Deutschland schon gewagt. „Neben den größeren Anlagen, deren Hallen einem Logistikzentrum mit Hochregallagern ähnlich sehen, gibt es ja noch andere Ansätze“, weiß Loessl. „Das Berliner Unternehmen infarm platziert beispielsweise Vertical-Farming-Einheiten in Edeka- und Metro-Supermärkten. Dort wachsen die Lebensmittel dann direkt vor den Augen der Kunden.“ Er selbst hat das Start-up „agrilution“ gegründet und baut kühl-schrankgroße Gewächsschränke für Privathaushalte. Damit, so seine Vision, soll Vertical Farming bald auch hierzulande eine größere Verbreitung finden.

Die Crew der Neumayer-Station III in der Antarktis weiß die Idee schon heute sehr zu schätzen: Inzwischen wurde in EDEN-ISS, dem kleinen Hightech-Gewächshaus, die erste Ernte eingefahren. Knackige Salatköpfe und scharfe Radieschen bereichern seit Anfang April den Speiseplan. Die ganze Aufmerksamkeit von Paul Zabel gilt nun den Tomaten- und Gurkenpflanzen, deren Früchte als Nächstes auf den Tellern landen sollen. Nur die Paprika werden wohl noch etwas Zeit benötigen, um endlich Farbe zu bekommen. ◆

Kai Dürfeld





2




VIDEO
 Ein Video über EDEN-ISS gibt es hier:
 → www.helmholtz.de/eden-iss





4



Bild 1 Einer der ersten Ernteerfolge: Mangold. Bilder: DLR

Bild 2 Das EDEN-ISS-Gewächshaus steht in der Nähe der Neumayer-Station III.

Bild 3 Ankunft des EDEN-ISS-Gewächshauses in der Antarktis.

Bild 4 Daniel Schubert kontrolliert das Wachstum von Basilikumpflanzen.

Bild 5 Die Pflanzenanzucht im Gewächshaus erfolgt ohne Erde.

Bild 6 Maximilian Lössl (links), Gründer von agrilution, und Timo Bongartz (rechts), Innovation-Manager bei Osram. Bild: agrilution/Osram



6

Im Paradies der Ozeanforscher

Björn Fiedler und seine Familie tauschten ihre Heimat Kiel ein halbes Jahr lang gegen die Kapverdischen Inseln ein. Hier arbeitete der Ozeanchemiker am neuen Ocean Science Centre Mindelo. In JWD erzählt er von Weihnachten am Strand und seiner Jagd nach sauerstoffarmen Wirbeln in den Weltmeeren.



Bilder: Björn Fiedler

Björn Fiedler mit seiner Familie, die mit ihm ein halbes Jahr auf den Kapverdischen Inseln gelebt hat.



Der tiefblaue Ozean wimmelt vor Fischen und das milde Klima heizt die Luft auf angenehme 30 Grad auf. „Die Kapverden sind ein Paradies“, schwärmt Meeresforscher Björn Fiedler vom GEOMAR, dem Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel. Das Archipel mit seinen 15 Inseln liegt vor der Westküste Afrikas und ist schon lange ein wichtiger Standort für die Meeresforschung: Mehrmals im Jahr halten hier Forschungsschiffe aus der ganzen Welt. Die Stadt Mindelo auf der Insel São Vicente wurde für Björn Fiedler und seine Familie ein halbes Jahr lang zur Heimat: Hier eröffnete Mitte November vergangenen Jahres das Ocean Science Centre Mindelo – ein neues Zentrum für die Ozeanforschung. Der Bau wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung über die institutionelle Förderung des GEOMAR mit rund 2,6 Millionen Euro unterstützt und vom GEOMAR und dem kapverdischen Fischerei-Forschungsinstitut INDP realisiert. „Ich war vom ersten Tag an mit dabei“, sagt der 36-jährige Ozeanchemiker Björn Fiedler stolz.

Seine Aufgabe: Er richtete Labore ein, betreute das Meeresobservatorium, organisierte Veranstaltungen mit Forschenden und Politikern – und musste dabei immer wieder auch improvisieren. „Wenn man sich auf einem Archipel vor Westafrika mitten im Atlantischen Ozean befindet, muss man entweder reichlich Ersatzteile dabeihaben oder sich Material aus Europa schicken lassen, wenn ein schwerwiegender Defekt auftritt“, erinnert sich Fiedler. „Uns fehlte zum Beispiel ein Ersatzteil für den Flüssigstickstoff-Generator im Labor.“ Erst nachdem es aus Kiel eingeflogen worden war, konnten die Forscher die tiefgefrorenen biologischen Proben in Flüssigstickstoff konservieren und verschicken.

Im September vergangenen Jahres zog Fiedler zusammen mit seiner Freundin und seinen zwei kleinen Kindern auf die Kapverden. Seine Kollegen am GEOMAR in Kiel ärgerte er im Winter mit E-Mails wie „Hier wird es langsam kühl – wir haben abends nur noch 23 Grad!“ Nach einem halben Jahr ist Björn Fiedler nun selbst zurück in Kiel und berichtet begeistert von dem Abenteuer: „Ich fand’s super, wie unheimlich herzlich und kinderfreundlich die Menschen dort sind.“ Seine dreijährige Tochter Merle ging in Mindelo in den Kindergarten und lernte rasend schnell erste Brocken Portugiesisch. „Anscheinend kann sie jetzt alle portugiesischen Kinderlieder singen, die es gibt“, schmunzelt Fiedler. Würde man Merle nach ihren Erlebnissen auf den Kapverden fragen, ist sich ihr Vater sicher, würde sie vom Capoeira erzählen – einem afrikanisch-brasilianischen Kampftanz, den sie im Kindergarten gelernt hat. →



Das neue Ocean Science Centre Mindelo in der Bucht von Mindelo auf der Insel São Vicente. Bild: Edson Silva Delgado



Björn Fiedler und Kollegen vor dem Ocean Science Centre Mindelo Bilder: Björn Fiedler



Björn Fiedlers Kinder feiern Weihnachten bei sommerlichen Temperaturen.



Die Fischerei ist eine der Haupteinnahmequellen für viele Bewohner der Kapverdischen Inseln.



VIDEO

Ein Video über das Ocean Science Centre Mindelo gibt es hier:
 → www.helmholtz.de/kapverden



AUDIO

Mehr zu Björn Fiedlers Forschung auf den Kapverden im Resonator-Podcast:
 → www.helmholtz.de/resonator



Sein einjähriger Sohn Jonas, der immerhin ein Drittel seines Lebens auf den Kapverden verbracht hat, war ganz bezaubert vom weichen Strandsand unter seinen Füßen. „Weihnachten am Strand zu feiern und im Meer baden zu gehen, war für uns alle schon ein sehr besonderer Moment“, sagt Fiedler.

„Die Region ist hochinteressant für die Meeres- und Atmosphärenforschung.“

Auch in wissenschaftlicher Hinsicht sind die Kapverden für den Chemiker ein toller Ort: „Die Region ist hochinteressant für die Meeres- und Atmosphärenforschung.“ Vor der Westküste Afrikas liegt eines der produktivsten Ökosysteme der Welt: Hier steigt nährstoffreiches Wasser aus der Tiefe auf und kurbelt das Wachstum im Ozean an. Deshalb gibt es dort unheimlich viele Lebewesen, aber auch viel Fischerei. Die Fische aus dem Nordatlantik bilden die Nahrungsgrundlage für viele westafrikanische Staaten. „Auf dem Fischmarkt vor Ort kann man ein ganz gutes Gefühl für das schwankende Fischangebot entwickeln. Manchmal konnte man einige Fischarten gar nicht kaufen oder die Preise sind stark angestiegen, da nur sehr wenig gefangen wurde. Das stellt viele Kapverdianer vor große Probleme.“

Hier setzt eines von Björn Fiedlers Forschungsthemen an: Mit dem Klimawandel wird auch das oberflächennahe Meerwasser wärmer und nimmt weniger Sauerstoff auf und vermindert zugleich den vertikalen Transport von frischem Sauerstoff in die Tiefe. Als Folge vermutet man eine Ausbreitung der sauerstoffarmen Zonen – und das wiederum könnte dazu führen, dass die Fischbestände zurückgehen. Mit seinen Kollegen untersucht Fiedler außerdem, wie sich Wüstenstaub, der aus der Sahara herüberweht und noch mehr Nährstoffe in den Ozean trägt,

auf das Leben im Meer auswirkt. „In dem halben Jahr habe ich fünf Wüstenstürme erlebt“, sagt er. Fiedler liegt die internationale Vernetzung der Meeresforschung am Herzen: „Westafrika war bisher oft ein weißer Fleck auf der Landkarte der Forschungskooperationen, hier gibt es Nachholbedarf. Ich habe die Vision, dass sich das Ocean Science Centre Mindelo künftig zu einem regelrechten Ameisenhaufen entwickelt, in dem Wissenschaftler und Studierende aus der ganzen Welt herumwuseln, sich austauschen und die tollen Forschungsbedingungen ausnutzen.“

Der Ozeanchemiker kam zum ersten Mal vor zehn Jahren an Bord eines französischen Forschungsschiffs auf die Kapverden. Damals noch Doktorand am GEOMAR, installierte er neuartige CO₂-Sensoren auf autonomen Tauchbojen, sogenannten Argo-Floats. Inzwischen gibt es fast 4.000 Argo-Floats in allen Meeren der Welt, die ein weltumspannendes Beobachtungsnetzwerk bilden. Die Messroboter werden per Satellit überwacht und tauchen automatisch in festgelegten Intervallen ab und wieder auf, um Daten in verschiedenen Wassertiefen zu sammeln. So erfassen Klimaforscher rund um die Uhr verschiedene Parameter wie Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoffgehalt der Meere.

„Dieser Entdeckergeist treibt mich als Forscher enorm an.“

„Autonome Messplattformen liefern uns ein höher aufgelöstes Bild der Ozeane als Forschungsschiffe“, so Fiedler: „Auf einem Schiff machen wir nur alle paar Seemeilen Station, um Wasserproben zu nehmen, und wissen gar nicht, was dazwischen passiert.“ Dank der autonomen Messroboter sind seine Kollegen und er sauerstoffarmen Wirbeln im Atlantik vor den Kapverden auf die Spur gekommen, „ein bisher unbekanntes Phänomen“. Diese Wirbel waren eine spektakuläre



Nicht nur im Ozean gibt es viel zu entdecken:
Bergwanderung mit der ganzen Familie auf einer Nachbarinsel.



Nachwuchsförderung kann gar nicht früh genug beginnen:
Dieser Gleiter taucht in bis zu 1.000 Meter Wassertiefe ab.

Entdeckung für den Ozeanografen, der seinen Augen kaum traute, als eine autonome Messdrohne in 100 Meter Wassertiefe einen Sauerstoffwert von nahezu null anzeigte. „Wir hielten das zunächst für einen Messfehler“, schmunzelt Fiedler, denn solch niedrige Sauerstoffkonzentrationen wurden bisher im offenen Atlantik noch nie gemessen. Von den Kapverden aus begaben sich die Forscher dann auf Wirbeljagd mit dem lokalen Forschungsschiff „Islândia“ und konnten einen solchen Wirbel mit einem Durchmesser von 100 Kilometern tatsächlich vermessen. „Dieser Wirbel ist ein klassisches Beispiel dafür, dass wir dank neuer

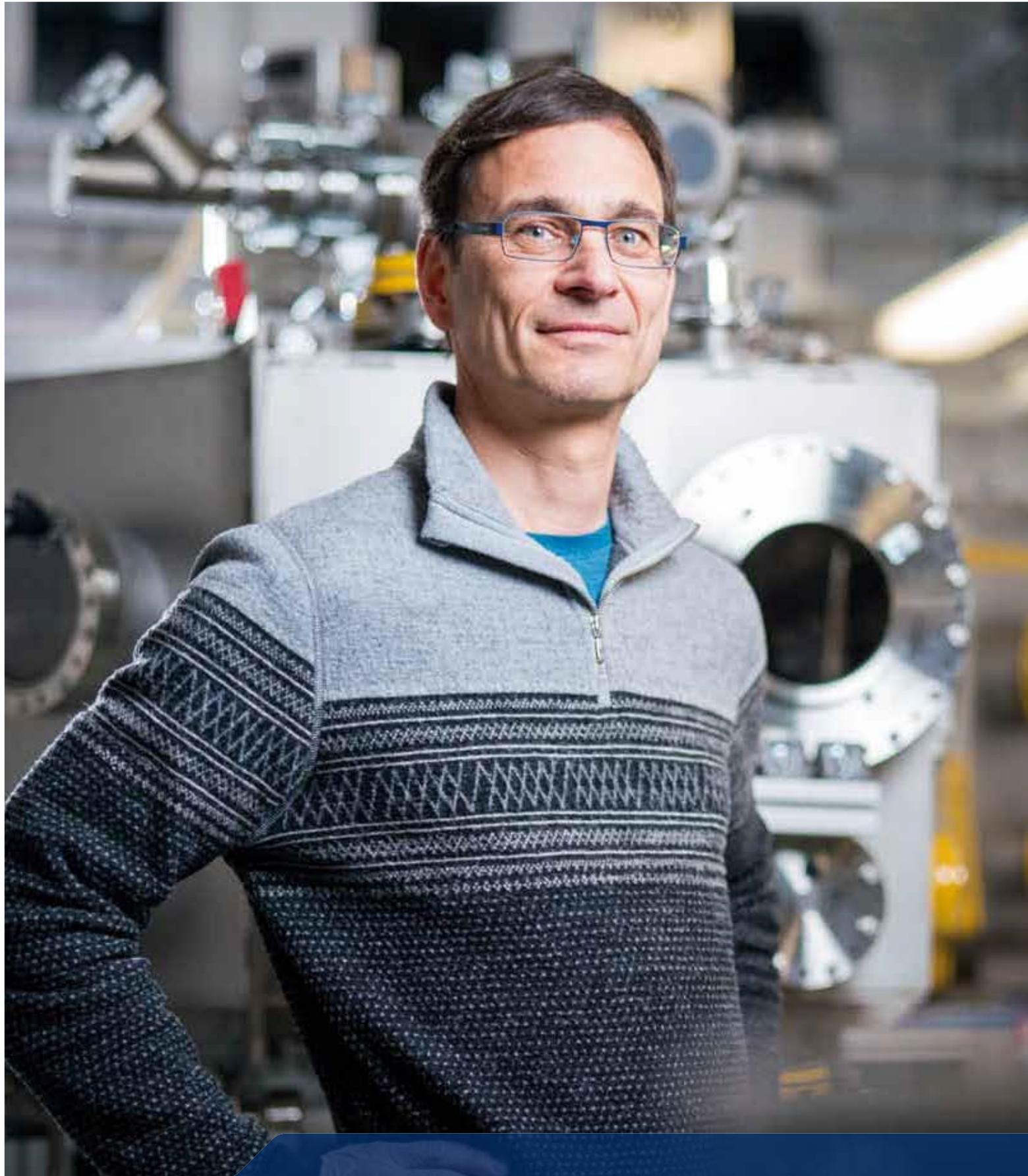
Technologien etwas spannendes Neues entdeckt haben. Dieser Entdeckergeist treibt mich als Forscher natürlich enorm an.“

Wieder zurück am GEOMAR in Kiel, denkt Björn Fiedler etwas wehmütig an sein zweites Zuhause zurück: „Wir sind bei 25 Grad in den Flieger gestiegen und bei minus acht Grad gelandet.“ Seine ersten barfußigen Schritte hat sein Sohn Jonas auf den Kapverden gemacht, seine ersten Schritte in Winterstiefeln in Norddeutschland. ◆

Marie Heidenreich



Vorbereitet Björn Fiedler und Kollegen kurz vor Auslegen eines sogenannten Wellengleiters, einer autonomen Drohne im Ozean.



ULRICH SCHRAMM

Direktor des Instituts für Strahlenphysik, HZDR

Der Mann für Grenzbereiche

Der Dresdner Physiker Ulrich Schramm ist einer der Wegbereiter in der Entwicklung von unkonventionellen Teilchenbeschleunigern. Vor allem Laser faszinieren ihn. Gerade arbeitet er an einem Gerät, das die Standards verschieben wird.

Vor Ulrich Schramm liegt der Moment, auf den er sich schon den ganzen Tag freut. Gleich, wenn alle Termine geschafft sind, wird er von seinem Schreibtischstuhl aufstehen, aus dem Büro hinaus an die frische Luft gehen und gegenüber die Tür zum Labortrakt öffnen. Es sind nur 50 Meter, aber für Schramm ist das die schönste Strecke: Auf ihr verwandelt er sich vom Manager zum Forscher, vom Verwalter zum Entdecker. „Und das Beste ist“, sagt Ulrich Schramm und lacht: „Das Labor ist gegen Strahlung abgeschirmt – sobald die Tür hinter mir zugeht, ist das Smartphone tot!“

Jeden Tag, so hat es sich der 51-jährige Physiker vorgenommen, will er eine Zeitlang in die Wissenschaft eintauchen. Es sind spannende, oft genug auch bahnbrechende Experimente, an denen er mit seinen Kollegen hinter den Labortüren arbeitet: Das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) gehört mit seinem Institut für Strahlenphysik weltweit zu den führenden Einrichtungen auf diesem Gebiet.

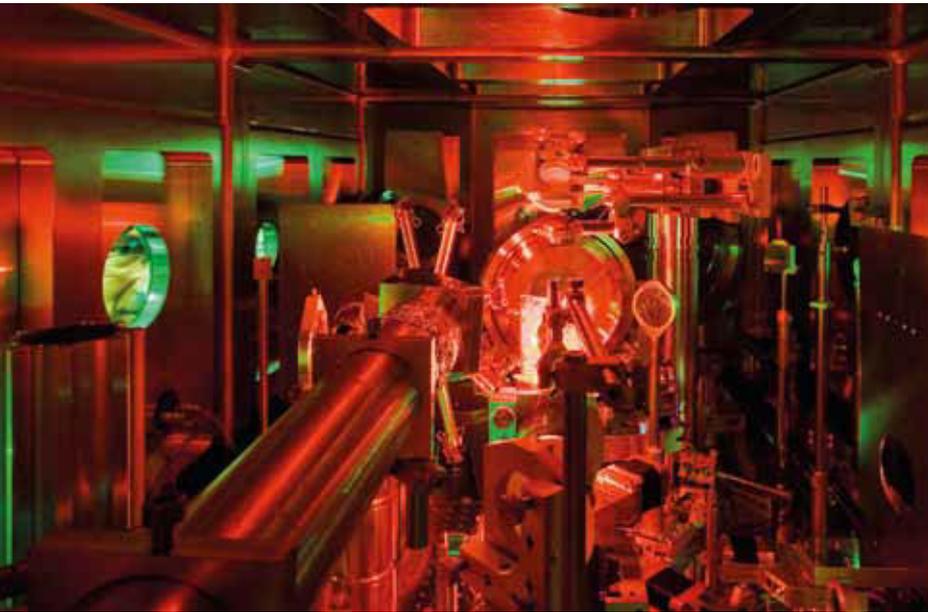
Ulrich Schramm selbst, der das Institut gemeinsam mit Thomas Cowan leitet, konzentriert sich in seiner eigenen Forschung auf das Lasersystem DRACO. Das Kürzel steht, nicht eben nahelegend, für Dresden Laser Acceleration Source. „Jeder Physiker, der mit Großgeräten arbeitet, muss den Tierchen ja irgendeinen Namen geben“, sagt Schramm. Mit dem speziellen Laser fokussieren die Wissenschaftler Licht auf einen winzigen Punkt, etwa auf eine Metallfolie, und beschleunigen dadurch Teilchen aus der Metallfolie heraus, so dass ein hochkonzentrierter Elektronen- oder Protonenstrahl entsteht. Es ist ein Teilchenbeschleuniger, der mit deutlich weniger Platz auskommt als viele herkömmliche Großgeräte. Deshalb gilt er als Hoffnungsträger für die Anwendung in der Medizin – und vor allem deshalb, weil die Teilchenstrahlung, etwa in der Strahlentherapie von Krebserkrankungen, schonender sein könnte als bislang etablierte Methoden. Bei dieser Therapie werden geladene Teilchen – zumeist Protonen, aber auch Kohlenstoffionen – mit hoher Energie auf den Tumor geschos-

sen. Sie dringen tief ins Gewebe ein und verlieren den Großteil ihrer Energie in einer bestimmten Tiefe, sodass umliegendes Gewebe geschont wird.

„Bei unserem Laser kommt man schnell auf Zahlen, die man gar nicht glaubt“, sagt Schramm: Viele Hundert Terawatt Leistung bündelt er, das ist deutlich mehr als die mittlere Leistung sämtlicher deutscher Atomkraftwerke. Zur Zeit seiner Entstehung war er einer der stärksten Laser auf der Welt. Seine Spitzenleistung bringt er für den billiardstel Teil einer Sekunde – der Moment, in dem er als Teilchenbeschleuniger fungiert.

„Ich bin schon seit meiner Diplomarbeit an nicht typischen Beschleunigeranlagen interessiert“, sagt Ulrich Schramm. In Heidelberg studierte er Physik; dort waren es die Professoren Dietrich Habs und Dirk Schwalm, die ihn für die Strahlenphysik begeisterten. „Drei Monate war ich für ein Praktikum am CERN. Dort arbeiten Teams von 500 Leuten – das ist eine tolle Arbeit, aber ich wollte nicht nur eines der Rädchen in so einem großen Getriebe sein“, sagt Schramm. Also beschäftigte er sich mit experimentellen Schwerionen-Speicherringen – Großgeräten, mit denen Ionen aus Beschleunigern gespeichert werden. Schon vor dem Diplom fing er beim Heidelberger Max-Planck-Institut für Kernphysik an, dort blieb er auch während seiner anschließenden Doktorarbeit. Darin befasste er sich, thematisch passend, mit Schwerionenstrahlen. „Ich hatte schon früh recht viel Einfluss auf die Messkampagnen an der Maschine“, erinnert er sich. Die inhaltliche Arbeit am Beschleuniger, sagt Schramm heute, habe ihn erfüllt: „Mein Antrieb war es, Grenzen auszuloten.“

Die Begeisterung für die Physik spürte er schon von Kindesbeinen an: Sein Vater ist Physiker, und Schramm bekam am Küchentisch jede Menge naturwissenschaftliche Diskussionen mit. Im Kinderzimmer bastelte er Elektro- und Mechanikbausätze, mit seinem Vater brütete er über Schiffs- und Flugzeugmodellen. Diese Prägung, schmunzelt Ulrich Schramm, habe ihre Wirkung nicht verfehlt: „Schon als ich in die fünfte Klasse ging, konnte →



Klein und stark Die Dresden Laser Acceleration Source – kurz: DRACO.
Bild: HZDR/Jürgen Lösel

ich mir nicht vorstellen, etwas anderes zu studieren als Physik!“ Dass sein eigener Sohn, das älteste von drei Kindern, inzwischen selbst in München Physik studiert, passt perfekt in diese Generationenfolge. Wie ein Zufall wirkt dabei nicht einmal die Ortswahl, denn auch für Ulrich Schramm war München eine wichtige Station. „Damals wechselte Dietrich Habs an die Ludwig-Maximilians-Universität nach München und bot mir an, mitzukommen“, erinnert sich Schramm an seinen akademischen Ziehvater. Es war das Jahr 1996, und eigentlich hatte er gerade überlegt, als Postdoc in die USA zu wechseln. „Das war damals der klassische Weg, um dann für eine Assistenzprofessur wieder zurückzukehren.“ Er übersprang die Phase und wurde direkt Assistenzprofessor in München mit einer Zehn-Jahres-Stelle. „So ein Angebot kriegt man nur einmal im Leben“, sagt er, „und dann war auch noch das Thema unglaublich spannend.“

Tatsächlich war Ulrich Schramm, ohne es zunächst zu ahnen, bei der Geburt eines neuen Forschungsfelds dabei. Innerhalb weniger Monate kam seine Gruppe in engen Kontakt zum Münchner Max-Planck-Institut für Quantenoptik. Die Physiker dort entwickelten zu der Zeit Teilchenbeschleuniger, die auf Lasern basierten – und brauchten für ihre Theorien handfeste Nachweismethoden. Damit konnte Schramm helfen; im Institut für Kernphysik, an dem er arbeitete, gab es die nötigen Instrumente. „Das war der Moment, in dem Beschleunigerphysik, Kernphysik und Laserphysik quasi zusammengewachsen sind“, erinnert sich Schramm. Für die Wissenschaft folgte der

Aufbruch in ein neues Feld – und für ihn selbst die endgültige Entwicklung vom Strahlenphysiker zum Experten für Hochleistungslaser.

Als er 2006 nach Dresden ans HZDR wechselte, das damals noch als Forschungszentrum Rossendorf firmierte, nahm er die neue Expertise mit. „Ich wusste recht wenig von der Forschung in Rossendorf“, räumt er freimütig ein, „nur so viel, dass Professor Sauerbrey, der in dem Feld einer der Pioniere war, ein halbes Jahr vorher die wissenschaftliche Leitung übernommen hatte und das Ziel verfolgte, Dresden zum Zentrum für Hochleistungslaserphysik auszubauen.“ Schramm nahm das Angebot zum Wechsel an, zog mit seiner Familie in eine Altstadtwohnung und radelt seither, wenn es das Wetter zulässt, die 15 Kilometer raus ins Büro in den Vorort Rossendorf. Dass die ambitionierten Pläne realisiert wurden und das HZDR tatsächlich zu einem der Vorreiter etwa auf dem Feld der Medizinphysik geworden ist, daran hat auch Ulrich Schramm mitgewirkt, der seit 2011 Direktor des Instituts für Strahlenphysik ist.

Er schaut auf seinen Schreibtisch, auf dem sich Papierstapel türmen. Dieser Tisch, sagt er, sei das Gegenmodell zu seinem Labor: „Dort lege ich Wert auf akribische Ordnung, am Messplatz muss man sofort erkennen, wenn ein Detail anders ist als am Tag zuvor.“ Viele der Papiere auf seinem Schreibtisch haben mit dem Projekt zu tun, das ihn gemeinsam mit seinem Co-Direktor Thomas Cowan seit einigen Jahren umtreibt: Zusätzlich zu dem Dresdner Hochleistungslaserlabor errichtet das Institut in einer Außenstelle am Europäischen Freielektronen-Laser XFEL in Hamburg ein ähnliches Labor. „Derzeit strahlen wir mit hochintensivem Laserlicht etwa auf eine Metallfolie, beschleunigen aus ihr dadurch die Elektronen heraus und gewinnen damit einen Protonenstrahl“, erklärt Ulrich Schramm. „Wir können sehr gut beobachten, was vor der Folie und was hinter ihr geschieht, aber das Problem ist: Wir wissen nicht, was in der Folie selbst passiert.“ Um das zu ändern, soll jetzt der Hamburger XFEL helfen – der arbeitet mit Röntgenstrahlen, dank derer die Wissenschaftler in die Metallfolie hineinschauen können.

Ulrich Schramm fiebert jetzt dem Frühling entgegen. Da wird der neue Laser montiert; nach ausgiebigen Tests soll es dann zum Ende des Jahres mit den ersten tatsächlichen Experimenten losgehen. Und Schramm ist sich sicher: Schwere Türen, hinter denen das Smartphone keinen Empfang mehr hat, wird es auch dort geben. ◆

Kilian Kirchgäßner



ONLINE

Mehr Porträts finden Sie hier:

→ www.helmholtz.de/portraits





ZELLEN BEI DER ARBEIT: DER HEFE-BALLON

Um einen Ballon aufzupusten, nutzen wir normalerweise unsere Ausatemluft, die ein Produkt unseres Stoffwechsels ist. Es geht aber auch anders: Indem wir ein anderes Lebewesen arbeiten lassen.

DAS BRAUCHST DU:



UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Zur Vorbereitung füllst du einen Topf oder eine Schüssel etwa zur Hälfte mit warmem Wasser.
2. Danach gibst du in eine kleine Plastik- oder Glasflasche mit Hilfe eines Trichters ein Päckchen Trockenhefe und einen Teelöffel Zucker. Füge 2 Esslöffel warmes Wasser hinzu und schwenke kurz, sodass sich Hefe, Zucker und Wasser vermischen.
3. Dann spannst du zügig den Luftballon über den Flaschenhals. Nun stellst du die Flasche in den Topf mit warmem Wasser. Beobachte den Luftballon und den Flascheninhalt ca. 15 Minuten lang.

Für Mitdenker: Woran erkennst du, dass der Luftballon nicht allein wegen der Wärme reagiert?

Für Weiterdenker: Welches Kontrollexperiment wäre notwendig, um dies zu zeigen?

ERKLÄRUNG:

Die Trockenhefe besteht aus unzählig vielen, lebendigen Zellen, denn Hefe ist tatsächlich ein einzelliger Pilz. Sobald du Wasser, Zucker und Wärme hinzufügst, erwacht gewissermaßen die Hefe zum Leben und betreibt Stoffwechsel. Das heißt, dass die Hefe den Zucker abbaut („frisst“), um daraus Energie zu gewinnen und körpereigene Bausteine zu bilden. Hierbei entsteht ein Gas, das auch wir beim Atmen ausstoßen: Kohlenstoffdioxid. Denn auch wir betreiben Stoffwechsel, bauen Zucker ab und bilden Kohlenstoffdioxid, welches wir dann ausatmen. Wegen dieser Eigenschaften von Hefe kann man sehr leckeres Hefebrot oder Hefekuchen backen!

Dieses Experiment stammt von:

BioS – Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig

Auf dem Science Campus Braunschweig Süd - Tür an Tür mit den Wissenschaftlern – möchten wir jungen Menschen authentisch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen vermitteln und für moderne Biologie begeistern. Wir bieten Experimentaltage für Lerngruppen aus Schulen ab dem 10. Jahrgang, Studierende und Referendare an. Individuelle Anmeldungen sind für Lehrerfortbildungen und Schülerferienkurse möglich.

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung

BioS Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig
Inhoffenstraße 7, 38124 Braunschweig
Tel.: +49 531 61811901
E-Mail: bios.lab@helmholtz-hzi.de
www.bios-braunschweig.de



VIDEO

Den Versuch gibt es auch als Video unter:
→ www.helmholtz.de/experiment



ONLINE

Mehr über die Schülerlabore unter:
→ www.helmholtz.de/schuelerlabore



