



© dpa/Swen Pförtner - Stefan Hell

Labore für die besten Köpfe

Ihre Leidenschaft gilt unbekanntem Welten: in Pflanzen, im virtuellen Raum, in der Tiefsee, im All. Wie Spitzenforscher in Deutschland die Grenzen des Bekannten sprengen.

16. März 2015 von Uta Deffke

Über 120 Jahre lang schien diese Grenze in Stein gemeißelt: das Auflösungslimit für Lichtmikroskope. 1873 formulierte der Physiker Ernst Abbe, dass es nicht möglich sei, gleichartige Strukturen, die kleiner als 200 Nanometer sind, detailgenau abzubilden. Keine Chance also, etwa Nervenzellen zu beobachten. Man könnte es als jugendlichen Leichtsinn bezeichnen – oder als Größenwahn –, ausgerechnet diese Grenze knacken zu wollen. Doch: „Ich hatte das sichere Gefühl, dass da noch etwas geht“, sagt Professor Stefan Hell heute. Genau genommen unterlief der Physiker die Grenze mit einem Trick: Er brachte mit ausgeklügelten Laserexperimenten an die Zellen geheftete fluoreszierende Moleküle nacheinander – und nicht gleichzeitig – zum Leuchten. Eine Revolution, die ihm 2014 den **Nobelpreis** für Chemie einbrachte. Mehr Ruhm geht nicht. Dass er den auch dem Überschreiten von Ländergrenzen verdankt, hat Hell nicht vergessen. Als Kind aus Rumänien nach Deutschland gekommen, arbeitete er zunächst in Finnland an seinen Ideen für das **STED-Mikroskop**. Dann fand er seine Forscherheimat doch in Deutschland: am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen, wo er seit 2002 Direktor ist, bekam er die Chance, sein neues Mikroskop zur Marktreife zu entwickeln. Auch ein Angebot aus Harvard lockte Hell nicht. Dafür kooperiert er intensiv mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg.

Das Mikroskop, mit dem Professor Henry Chapman biologische Objekte wie Proteine vermisst, hat mit einer Länge von 315 Metern riesige Ausmaße: Es nennt sich Freier Elektronen Laser und gehört zum Teilchenbeschleuniger-Zentrum DESY in **Hamburg**. „Es gibt weltweit nur wenige dieser Geräte“, sagt der Brite, der in Australien studierte, in den USA forschte und 2007 Gründungsdirektor des Center for Free-Electron Laser Science wurde. „Deutschland ist ein wunderbarer Ort für Forschung, man kann langfristig planen. Mir gefällt auch, dass es so viel Interesse für unsere Arbeit gibt“. Biomoleküle sind empfindlich, Chapman entwickelt daher komplexe Versuchsanordnungen, die ein genaues Verständnis der Wechselwirkung von Laserstrahl und Protein erfordern. Für seine Arbeiten, die viele andere Forschungsfelder berühren, erhielt er 2015 den wichtigsten deutschen Forschungspreis, den Leibniz-Preis.

Grenzen zwischen wissenschaftlichen Disziplinen zu überschreiten gehört auch für den erfahrenen Forschungsmanager Professor Johann-Dietrich Wörner zum Alltag. Als Vorstandsvorsitzender der European Space Agency ESA wird er ab Mitte 2015 Europas „oberster Raumfahrer“. Von der Ausbildung her ist Wörner Bauingenieur. Nach Stationen als Professor für Statik und Rektor der TU Darmstadt leitet er seit 2007 das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR. Unter dem Dach dieser Helmholtz-Einrichtung forschen heute mehr als 8000 Wissenschaftler zu Luft- und Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit. „In Deutschland gibt es eine Vielfalt an Themen und Forschungseinrichtungen, die ihresgleichen sucht“, ist Wörner überzeugt. An der neuen Aufgabe als ESA-Chef in Paris reizt ihn, den grenzüberschreitenden europäischen Geist zu fördern und sich für die Stärkung der europäischen Raumfahrt einzusetzen. Und er erfüllt sich einen Jugendtraum, denn vom Weltraum war er schon als Kind begeistert: Er würde sich, ohne zu überlegen, in ein Raumschiff zum Mars setzen.

Nicht nur im Weltraum, auch auf der Erde erobern sich immer wieder Spezies neuen Lebensraum. Besonders erfolgreich ist dabei die etwa 20 Zentimeter lange Schwarzmund-Grundel. Der eher unauffällige Fisch kommt ursprünglich aus dem Schwarzen Meer, siedelt nun aber auch in den Seen Nordamerikas. Dort hat ihn die gebürtige Kroatin Elizabeta Briski einige Jahre lang erforscht. „Die Fragestellungen, die ich jetzt untersuchen will, verbinden Europa, Asien und Amerika. Deshalb entschied ich mich für eine Rückkehr nach Europa“, sagt sie. Mit dem Sofja Kovalevskaja-Preis für Nachwuchsforscher baut Briski nun am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel eine Arbeitsgruppe auf. Weil bei Fischen bislang Wanderungen in umgekehrter Zielrichtung – Nordamerika-Asien – kaum beobachtet wurden, untersucht sie die Frage, ob Arten aus Kaspischem und Schwarzem Meer genetisch besser darauf vorbereitet sind, fremde Lebensräume zu erobern.

Auch die Meeresbiologin Professor Nicole Dubilier ist Expertin für ungewöhnliche Lebensräume. Und die erreicht sie mit den deutschen Forschungsschiffen Sonne, Maria S. Merian oder Meteor. In der Tiefsee oder in sulfidreichen Küstensedimenten herrschen ähnlich lebensfeindliche Bedingungen wie im Weltraum. Wie es wirbellose Tiere wie Würmer trotz knapper Ressourcen an Energie und Nährstoffen schaffen, dort zu überleben, erforscht die gebürtige US-Amerikanerin seit 2001 am Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie in Bremen, dessen Direktorin sie seit 2013 ist. „Ich wollte immer an dieses Institut, weil es optimale Arbeitsbedingungen bietet“, sagt sie. Dubilier gelangen faszinierende neue Erkenntnisse zu symbiotischen Lebensweisen: Wirtsorganismen wie Würmer ernähren sich indirekt, indem sie eine enge Kooperation mit Bakterien eingehen, die ihnen Stoffe aus der feindlichen Umgebung als Nahrung aufbereiten. Ein „Teamgeist“, den „Nicole von Wurm“, wie Dubiliers Türschild lautet, auch bei ihrer Forschung über alle Maßen schätzt.

In gewisser Weise sind knappe Ressourcen auch der Antrieb für Professor Jürgen Lehold, Leiter der Konzernforschung bei Volkswagen: Auf der Agenda des Elektroingenieurs stehen Elektromobilität, Leichtbau und automatisches Fahren. „Die Volkswagen AG ist der innovativste Automobilkonzern. Unsere Aufgabe besteht darin, zukünftige Bedürfnisse unserer Kunden zu antizipieren und in innovative Technologien zu übersetzen“, sagt er. Als Forschungsleiter koordiniert er 9300 hoch qualifizierte Mitarbeiter. VW steht bei Ausgaben für FuE weltweit an der Spitze – und die Konzernforschung ist der geistige **Motor** von zwölf Marken. Dabei kooperieren die Autobauer oft mit **Hochschulen** und Fraunhofer-Instituten.

Den Spagat zwischen Wissenschaft und Wirtschaft praktiziert die Lebensmitteltechnologin Stephanie Mittermaier als Geschäftsfeldleiterin am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung bei München. Mit einem Thema, das hipper kaum sein könnte: Grundlagen für die vegane Ernährung – aus der Lupine. „Im Gegensatz zu Soja ist diese ebenfalls sehr eiweißhaltige Pflanze einheimisch, anspruchslos und nicht gentechnisch verändert“, sagt die Forscherin. Allerdings schmeckt Lupine grasig und bohlig. Mit ihrem Kollegen Peter Eisner hat Mittermaier ein Verfahren entwickelt, um die störenden Geschmacksstoffe zu extrahieren. Die geschmacksneutralen Proteine können zu Milch, Käse oder Wurst verarbeitet werden. 2013 ging eine erste Produktionsanlage des Spin-offs Prolupin in Betrieb. Bereits jetzt ist Lupinen-Eiscreme ein beliebtes Produkt in Biomärkten. Genau das macht für Mittermaier den Reiz der Forschung in Deutschland aus: „Hier kann ich in großer Freiheit auf hohem Niveau mit sehr guter Ausstattung

innovative Produkte entwickeln, die letztlich in Supermärkten verfügbar sind.“ 2014 wurde ihr Team mit dem Deutschen Zukunftspreis ausgezeichnet. Er würdigte auch, dass die Lupine einen Beitrag zur ressourcenschonenden Ernährung der stetig wachsenden Weltbevölkerung leisten könne.

Einen anderen Blick auf die Weltbevölkerung hat Professor James Vaupel – den des Statistikers und Demografen. Der US-Amerikaner mischte die Demografieforschung gehörig auf: Er beobachtete, dass die Menschen immer später sterben, weil der Alterungsprozess später einsetzt – eine These, die der Annahme eines maximalen Lebensalters widerspricht. 1996 wurde Vaupel Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Demografie in Rostock. Heute besitzt es Weltrang. Er ist überzeugt, dass sich nur durch die Biologie verstehen lässt, was die Lebenserwartung bestimmt. Über sein Alter hat der bald 70-jährige klare Vorstellungen: Er will bis 85 weiter forschen, lehren und lernen.

Wieso verlieren wir an Lernfähigkeit, wenn wir erwachsen werden? Wie setzen wir Sehen, Hören, Fühlen miteinander in Beziehung? In welchem Umfang kann sich das Gehirn an Blindheit oder Taubheit anpassen? Hängt diese Anpassungsfähigkeit vom Lebensalter ab? Fragen mit wichtigen Impulsen für die Bildungs- und Rehabilitationsforschung, die Brigitte Röder umtreiben. Die Professorin für Biologische Psychologie und Neuropsychologie findet für ihre Forschung an der Universität **Hamburg** hervorragende Bedingungen, nicht zuletzt als Teil des Hamburger Center of NeuroScience. „Unsere Forschung funktioniert nur in diesem interdisziplinären Verbund aus Psychologie, Medizin und Informatik“, sagt Röder. Dass sie sich nach mehreren Aufenthalten in den USA schließlich für Deutschland entschieden hat, liege unter anderem an der hervorragenden Forschungsförderung und dem sehr gut ausgebildeten wissenschaftlichen Nachwuchs.

Auch Onur Güntürkün ist fasziniert vom Gehirn – und von Tauben. „Das sind meine wissenschaftlichen Haustiere“, sagt der Professor für Biopsychologie. Er untersucht diese erstaunlich lern- und denkfähigen Vögel in seinen Laboren an der Ruhr-Universität Bochum. So fand er heraus, dass auch die Gehirne von Tauben und anderen Tieren asymmetrisch sind – ähnlich wie menschliche Gehirne, in denen rechts mehr die räumliche Orientierung und links mehr die Sprache lokalisiert sind. Damit eignen sie sich ideal, um zu erforschen, wie sich die beiden Gehirnhälften koordinieren. „Unser Denken entsteht im Gehirn durch die Aktivität von Milliarden Nervenzellen. Wie dies unser Denken erzeugt, ist die zentrale Frage meines Lebens“, sagt Güntürkün. Schon als Schüler in der Türkei war er fasziniert von der Psychologie, er studierte dann in Deutschland, forschte in Frankreich und den USA, bevor er in Bochum Professor wurde – und seither seine Begeisterung am Denken an seine Studierenden weitergibt.

Gehirne und Tauben könnten durchaus Protagonisten in den Welten sein, die Leif Kobbelt erschafft: Der Leibniz-Preisträger und Professor für Computergrafik an der RWTH Aachen entwickelt Methoden, um digitale 3-D-Modelle komplexer Objekte zu erzeugen. Der Informatiker gilt als einer der weltweit herausragenden Vertreter der Geometrieverarbeitung und ist einer der Pioniere für einen neuen Ansatz, die „Point-based Graphics“. Ein weiterer Schritt, damit komplexe Maschinen möglichst genau simuliert, ganze Städte oder chirurgische Eingriffe perfekt geplant oder Fantasiewelten für Computerspiele wahrheitsgetreu gestaltet werden können. Damit erweist sich auch Kobbelt als Meister im Sprengen von Grenzen: denen zwischen realer und virtueller Welt.

www.humboldt-foundation.de/web/dossier-kovalevskaja-preis.html

www.humboldt-foundation.de

16. März 2015 von Uta Deffke

Kommentar hinzufügen

Zum Verfassen von Kommentaren bitte **ANMELDEN** .
© 2014 Frankfurter Societäts-Medien GmbH, Frankfurt am Main