

70 Jahre Wissenschaftsfreiheit

Deutsche Forschungsinstitutionen starten Kampagne zum Grundgesetzjubiläum



Diskussionsbereit: Beim ZEIT-Forum im März debattierte Max-Planck-Präsident Martin Stratmann (Mitte) mit ZEIT-Redakteur Andreas Sentker, Nadia Al-Bagdadi von der Central European University, Anuscheh Farahat von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Ulrich Blumenthal vom Deutschlandfunk die Frage: Wissenschaftsfreiheit – eine Erfolgsgeschichte?

welche Bedeutung die Unabhängigkeit von Forschung und Lehre gerade für die Grundlagenforschung hat. Gleichzeitig setzt sie sich aber auch kritisch mit eigenen Entwicklungen auseinander und rückt mögliche Gefahren für die Wissenschaftsfreiheit in den Blick. Diskutiert wird unter anderem, was die Humangenomforschung im Zeitalter von CRISPR-Cas9 darf und welchen Regelungsbedarf es für autonome, selbstlernende Maschinensysteme gibt. Die Auftaktveranstaltung im März widmete sich der Frage, welche Verantwortung neue medizinische Behandlungsmethoden mit sich bringen.


Im Mai 2019 feiert Deutschland den 70. Geburtstag seines Grundgesetzes. „Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei“, heißt es darin in Artikel 5. Die deutsche Wissenschaft nimmt den Jahrestag zum Anlass, um über die Erfolgsgeschichte, die Chancen, aber auch die Gefährdungen dieser Freiheit zu debattieren und zu fragen, welche Verantwort-

ung daraus erwächst. Die Kampagne „Freiheit ist unser System. Gemeinsam für die Wissenschaft“ ist – angestoßen von der Max-Planck-Gesellschaft – eine Initiative der Allianz der zehn großen deutschen Wissenschaftsorganisationen. Eine Reihe von Veranstaltungen, Reden, Debatten und Meinungsbeiträgen betont im Laufe des Jahres 2019,

Leinen los!

Die MS Wissenschaft legt in 27 Städten in Deutschland und Österreich an

Seit Mitte Mai ist sie wieder auf großer Fahrt: die MS Wissenschaft, ein Frachtschiff mit Science Center an Bord. Nach der Eröffnung in Berlin fährt sie entlang schiffbarer Flüsse und Kanäle in 27 Städte. In der fast 600 Quadratmeter umfassenden Ausstellung geht es dieses Jahr um künstliche Intelligenz: Die Chancen maschinellen Lernens, die intelligente Auswertung großer Datenmengen und die Interaktion zwischen Mensch und Maschine sind dabei nur einige der vielen Facetten des Themas. Mehr als 30 interaktive Exponate laden zum Entdecken und Mitmachen ein, aber auch zum Nachdenken. Mit von der Partie sind dieses Mal drei Max-Planck-Institute – und das mit einem weiten Spektrum an Forschungsthemen. So verdeutlicht das Exponat „Der Körper denkt mit“ des Max-Planck-Instituts für Mathematik in den Naturwissenschaften, dass auch künstliche Intelligenz nicht unabhängig ist von Körper und Umgebung. Der Tauchroboter HyperDiver des Max-Planck-Instituts für marine Mikrobiologie nutzt maschinelles Lernen, um die Artenvielfalt und den Gesundheitszustand von Korallenriffen zu bestimmen. Dass die Idee einer nicht menschlichen Form von Intelligenz schon seit Langem die menschliche Kreativität beflügelt, thematisiert das Exponat des Kunsthistorischen Instituts Florenz.

 <https://ms-wissenschaft.de>



Ausstellung an Bord: Unter dem Themenschwerpunkt „Künstliche Intelligenz“ tourt die MS Wissenschaft bis Anfang Oktober durch Deutschland. Mit dabei sind Exponate aus drei Max-Planck-Instituten.

„Viren können schnell eine gesamte Population verändern“

Guy Reeves zur Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Natur

Dank neuer Techniken wie der Genschere CRISPR/Cas9 und des sogenannten Gene Drive können Forscher das Erbgut sehr viel schneller verändern als früher und diese Veränderungen in kurzer Zeit selbst in großen Populationen verbreiten. Im Labor werden genetisch veränderte Organismen schon seit einiger Zeit erfolgreich eingesetzt, zum Beispiel in der Grundlagenforschung oder für die Produktion von Medikamenten. Nun sollen sie auch in die Natur entlassen werden. Guy Reeves vom Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön sieht vor allem die Freisetzung genetisch veränderter Viren mit Sorge.

Es gibt verschiedene Projekte, bei denen Wissenschaftler oder Unternehmen genetisch veränderte Organismen freisetzen möchten. Was halten Sie davon?

Guy Reeves: Was mich besonders besorgt, ist die Freisetzung infektiöser Viren, die gentechnisch verändert wurden, um das Immunsystem von Säugetieren zu verändern. Es sind bereits Viren dieser Art entwickelt worden, um Säugetiere immun gegen Krankheiten zu machen oder zu sterilisieren. Ein gentechnisch verändertes Virus, das sich in Wildkaninchenpopulationen ausbreitet, um sie gegen zwei Krankheiten immun zu machen, wurde im Jahr 2000 auf den spanischen Balearen getestet. In Australien ist ein weiteres Virus hergestellt worden, das Mäuse sterilisieren kann. Es wurde aber bislang nicht freigesetzt.

Ein weiteres Beispiel ist ein Forschungsprogramm der Forschungsagentur DARPA des US-Verteidigungsministeriums. Es setzt Insekten zur Übertragung gentechnisch veränderter Viren auf Mais- und Tomatenpflanzen ein. Derzeit finden die Experimente noch in sicheren Gewächshäusern statt. Wenn solche Viren allerdings absichtlich in die Umwelt entlassen werden sollen, muss man das Vorgehen sehr sorgfältig prüfen. Obwohl diese Technologien schon weit gediehen sind, stehen wir bei ihrer Prüfung immer noch ganz am Anfang.

Warum sind Viren denn so problematisch?

Kaum ein anderes biologisches System kann sich so schnell auf eine komplette Population auswirken – nämlich schon inner-

halb einer einzigen Generation. Im Vergleich dazu ist der zurzeit viel diskutierte Gene Drive eine Schnecke. Hinzu kommt, dass das Wirtsspektrum eines Virus sehr breit sein kann. Es lässt sich also mitunter nur schwer vorhersagen, welche Arten ein Virus infizieren kann.

Lehnen Sie die Freisetzung genetisch veränderter Organismen in jedem Fall ab, wenn es sich nicht um landwirtschaftliche Nutzpflanzen handelt?

Nein, überhaupt nicht. Es geht nicht darum, neue Technologien zu verhindern. Wir müssen jedoch vorsichtig sein und den potenziellen Nutzen gegen die Risiken abwägen. Deshalb sollte besonders die Freisetzung infektiöser genetisch veränderter Organismen nur nach sorgfältiger Prüfung erfolgen. Zudem halte ich es in den meisten Fällen nicht für sinnvoll, Viren mit schwer kontrollierbaren Risiken einzusetzen, wenn es alternative Techniken gibt, mit denen man die gleichen Ziele erreichen kann. So kann man die Anzahl der Malariainfektionen auch mithilfe von Moskitonetzen und durch bessere Lebensbedingungen für die Menschen senken.

Ein Gen für Unfruchtbarkeit soll Moskitos ausrotten und dadurch die Übertragung von Malaria stoppen. Wie soll das denn funktionieren?

Ein solches Gen bewirkt, dass eine weibliche Mücke unfruchtbare Töchter hervorbringt. Ihre Söhne sind dagegen zeugungsfähig und verbreiten das Gen in der Population weiter. Das funktioniert aber nur, wenn die Mutter zwei mutierte Kopien des Unfruchtbarkeitsgens besitzt. Dann hat sie tatsächlich nur halb so viele Nachkommen, und die Mückenpopulation wird kleiner. Allerdings würde es lange dauern, bis die oft riesigen Mückenpopulationen auf diese Weise aussterben. Schließlich müssen ja immer zwei Kopien des Unfruchtbarkeitsgens in einer Mücke aufeinandertreffen, damit diese tatsächlich unfruchtbar wird.

Ein Phänomen namens Gene Drive könnte diesen Prozess beschleunigen.

Genau. Der Gene-Drive-Mechanismus sorgt dafür, dass alle Nachkommen einer Moskitomutter zwei mutierte Versionen



Guy Reeves

des Unfruchtbarkeitsgens erhalten, auch wenn diese nur eine Kopie davon besitzt. Dadurch würde die Population viel schneller als normal schrumpfen. Allerdings ist Gene Drive gar nicht so schnell, wie viele Menschen glauben. Selbst bei einem Tier mit einer so kurzen Generationszeit wie einer Mücke würde es unter idealen Bedingungen möglicherweise acht Jahre oder länger dauern, bis eine Population durch Gene Drive fortpflanzungsunfähig werden würde. Außerdem haben wir durch unsere Erfahrungen mit Insektenvernichtungsmitteln gelernt, wie schnell sich Insekten anpassen können, wenn der Selektionsdruck nur hoch genug ist. Und eine Resistenz gegen ein Unfruchtbarkeitsgen wäre für sie wie ein Sechser im Lotto. Ich bin sicher, dass sich große Insektenpopulationen an solch einen Gene Drive anpassen und ihn ausschalten werden. Die Moskitos werden sich auf diese Weise sehr wahrscheinlich nicht ausrotten lassen.

Reichen die derzeitigen Gesetze aus, mit denen solche Versuche geregelt sind?

Die Herausforderung, vor der die Regulierungsbehörden stehen, ist gewaltig. Sie müssen ungeheuer komplexe mathematische Modelle berücksichtigen – eine Aufgabe, die schon für gut ausgestattete Behörden in Industriestaaten schwer zu bewältigen ist. Viele der angedachten Projekte werden aber Schwellenländer betreffen, die dafür überhaupt nicht gerüstet sind. Und natürlich halten sich Viren und Insekten nicht an Ländergrenzen.

Interview: Harald Rösch



Am Start: Die Co-Direktorinnen des Max Planck Center in New York, Melanie Wald-Fuhrmann und Catherine Hartley, Hugh Brady, Präsident University of Bristol, Max-Planck-Präsident Martin Stratmann sowie Klaus Blaum, Co-Direktor des neuen Centers in Tokio (von links).

New York, Bristol, Tokio

Drei neue Max Planck Center auf drei Kontinenten gegründet

Die Max-Planck-Gesellschaft hat die Zusammenarbeit mit erstklassigen internationalen Partnern weiter ausgebaut und im Frühjahr 2019 drei neue Max Planck Center eröffnet. Den Auftakt machte das Max Planck-NYU Center for Language, Music and Emotion in New York. Es verbindet die traditionell eigenständigen Forschungsbereiche Sprache und Musik auf der einen

sowie Emotion, Erinnerung und Entscheidungsfindung auf der anderen Seite. Die Wissenschaftler planen, Schnittstellen zwischen diesen Bereichen experimentell zu erforschen. Im Max Planck-Bristol Center for Minimal Biology wollen Forscher künstliche Zellskelette aufbauen und molekulare Maschinen im Nanomaßstab entwickeln. Davon erwarten sie genauere Erkennt-

nisse über die notwendigen Bausteine des Lebens. Um noch kleinere Dimensionen geht es am Max Planck-RIKEN-PTB Center for Time, Constants and Fundamental Symmetries. Dort kooperieren mit den Max-Planck-Instituten für Kernphysik und für Quantenoptik, dem japanischen Forschungsinstitut RIKEN und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt insgesamt vier Partner. Ein Ziel ist, Uhren zu entwickeln, die noch genauer gehen als heutige Atomuhren, um Naturkonstanten genauer zu bestimmen und die Symmetrie zwischen Materie und Antimaterie zu untersuchen.

Vorbildliche Weiterentwicklung

Bundespreis für Göttinger Verfahren zur hochparallelen Wirkstoffprüfung

Die Entwicklung neuer Medikamente ist sehr langwierig und teuer. Ist eine neue Substanz entdeckt, muss man für eine große Zahl von Molekülen – sogenannte Targets – in den Zellen bestimmen, wie diese auf die Substanz reagieren. Nur so ist es möglich, die gewünschte medizinische Wirkung zu belegen und Nebenwirkungen zu erkennen. Am Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin in Göttingen wurde dafür erstmals ein integriertes Messverfahren entwickelt, das Substanzen in einer einzigen Messung parallel auf eine Vielzahl von Targets untersuchen kann. Damit lassen sich Medikamente im Vergleich zu den bestehenden Verfahren erheblich schneller und kostengünstiger entwickeln. Das Göttinger Forschungsteam um Projektleiter Moritz Rossner hat das Verfahren für die Anwendung in der pharmazeutischen

Erfolgreich im Technologietransfer: Moritz Rossner vom Max-Planck-Institut für Experimentelle Medizin.

Industrie weiterentwickelt und schließlich auch die Firma Systasy Bioscience gegründet. Dafür gewannen die Wissenschaftler nun den dritten Platz beim Innovationspreis VIP+ des Bundesforschungsministeriums. Die Auszeichnung prämiiert besonders erfolgreiche Projekte, die vom Ministerium im Rahmen des sogenannten VIP-Programms zur Validierungsförderung unterstützt wurden.



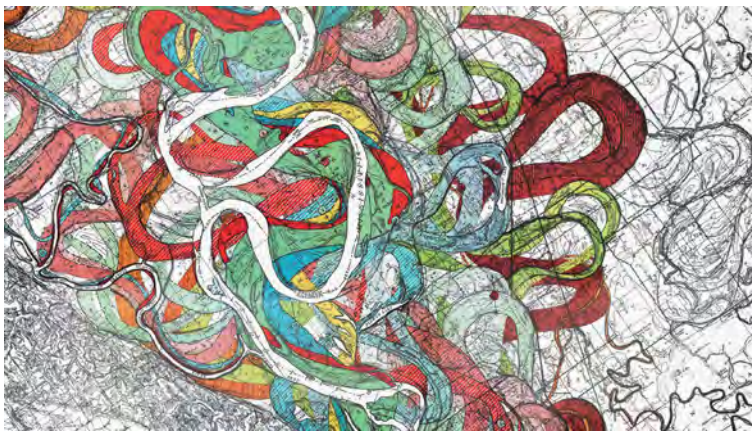
Fotos: Kahn/Courtesy of NYU Photo Bureau; Kate Kirkby/CSI; privat (unten)

Ein Fluss unter menschlichem Einfluss

Am Beispiel des Mississippi zeigt ein interdisziplinäres Projekt, wie wir die Natur dauerhaft verändern

Lässt sich der Übergang in ein neues, vom Menschen dominiertes Erdzeitalter auch auf regionaler Ebene anschaulich machen? Das Projekt „Mississippi. An Anthropocene River“ hat sich genau das zum Ziel gesetzt. Konzipiert wird es vom Haus der Kulturen der Welt und dem Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte; beteiligt sind zudem zahlreiche US-

amerikanische Partner sowie die Max-Planck-Institute für Chemie, für Biogeochemie und für Menschheitsgeschichte. Im Rahmen des laufenden Deutschlandjahres in den USA wird das Vorhaben unter anderem vom Auswärtigen Amt gefördert. Die Gebiete am Mississippi – einst weniger Fluss als immenses Überschwemmungsgebiet – haben sich im Zuge der Eindämmung und Schiffbarmachung im 20. Jahrhundert zu einem gewaltigen Landwirtschafts- und Industriekorridor entwickelt. Der Strom passiert komplexe, sich rapide wandelnde menschengemachte Ökosysteme, er ist Einzugsgebiet verschiedener Kulturen und Schauplatz historisch gewachsener Ungleichheiten. Im Rahmen des Mississippi-Projekts entwickeln Wissenschaftler, Künstler und Aktivisten gemeinsam neue Methoden für Forschung und Bildung über die Grenzen der Disziplinen hinweg. Zusammen mit Initiativen vor Ort vermitteln sie Einblicke in die lokalen Dynamiken globaler Veränderungen.



Wechselvoll: Das Motiv des Mississippi-Projekts basiert auf einer Karte aus den 1940er-Jahren, die historische Veränderungen im Flussbett dokumentiert.

Ins Netz gegangen



Macht der Gefühle

Hass und Liebe, Ekel und Geborgenheit – Gefühle bewegen und steuern uns. Welchen starken Einfluss sie auch auf Politik und Gesellschaft nehmen, zeigt die Ausstellung „Die Macht der Gefühle. Deutschland 19 | 19“. Entwickelt hat sie Ute Frevert, Direktorin am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, gemeinsam mit ihrer Tochter Bettina Frevert, die in der historisch-politischen Bildung arbeitet. Die 22 Poster im DIN-A1-Format sind für Schulen, Rathäuser, Bibliotheken und andere öffentliche Orte gedacht. Anhand einzelner Emotionen thematisieren sie wichtige Ereignisse der deutschen Geschichte von der Gründung der Weimarer Republik 1919 bis zur Friedlichen Revolution 1989. Die Webseite bietet unter anderem die Möglichkeit, das Set zu bestellen, und eine Übersicht, wo die Ausstellung aktuell zu sehen ist. <https://machtdergefuehle.de>

Ethnologische Forschung in drei Minuten

Wie sieht Feldforschung aus? Mit welchen Methoden arbeiten Sie? Im Video geben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für ethnologische Forschung in Halle Einblicke in ihre Arbeit. So spricht Imad Alsoos über Mobilisierungsstrategien islamischer Gruppen in Palästina und Tunesien, Charlotte Bruckermann stellt ihre Feldforschung zum CO₂-Emissionshandel in China vor, und Brian Campbell skizziert das Alltagsleben in der multi-religiösen Stadt Ceuta, einer spanischen Enklave in Marokko. Das Charmante an diesen dreiminütigen Videos: Sie liegen nicht nur in Englisch vor, sondern jeweils auch in der Muttersprache der Forschenden: in Arabisch, Deutsch und Maltesisch. www.eth.mpg.de/4807472

Pflanzen bestimmen per Smartphone

Beim Wandern entdecken Sie eine Pflanze, über die Sie gern mehr erfahren würden. Wie heißt die Pflanze, ist sie giftig, oder steht sie womöglich unter Naturschutz? Wenn Sie kein Bestimmungsbuch dabei haben, kann Ihnen künftig Ihr Handy helfen, und zwar mit der App *Flora incognita*. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena haben die Bestimmungsoftware mitentwickelt. Mit der Kamera des Smartphones lassen sich Blüten und Blätter fotografieren. Und in Sekundenschnelle erhalten Sie einen Vorschlag zum Namen der Pflanze sowie weiterführende Informationen. Die kostenlose App, die jetzt neu in sieben Sprachen verfügbar ist, erlaubt Pflanzenbestimmung für jedermann und überall. <https://floraincognita.com/de>