

## NEUES TEAM, NEUE IDEEN

Im Juli 2020 haben in der Max-Planck-Gesellschaft eine Vizepräsidentin und zwei Vizepräsidenten ihr Amt neu angetreten. Asifa Akhtar, Direktorin am Max-Planck-Institut für Epigenetik und Immunbiologie in Freiburg, ist die erste Vizepräsidentin der Biologisch-Medizinischen Sektion. Die gebürtige Pakistanerin will sich im Bereich Internationalisierung engagieren und ist Ansprechpartnerin für die Max Planck Schools. Auch Gleichstellung und Diversität sind ihr ein Anliegen. Vizepräsident für die Geistes-, Sozial- und Human-

wissenschaftliche Sektion ist Ulman Lindenberger, Direktor am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin. In dieser Position übernimmt er die wissenschaftliche Geschäftsführung der Minerva Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit Israel. Darüber hinaus möchte Lindenberger dem Berufungsprozess in der Max-Planck-Gesellschaft neue Impulse geben. Klaus Blaum, Direktor am Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg, vertritt die Chemisch-Physikalisch-Technische

Sektion im Vizepräsidium. In seinen Bereich fallen der Technologietransfer sowie das Cyber Valley, aber auch das Thema Nachhaltigkeit liegt ihm sehr am Herzen. Außerdem möchte Blaum den Austausch mit der Chinese Academy of Sciences verbessern. Als externes Mitglied des Verwaltungsrats hat Nicola Leibinger-Kammüller, Vorsitzende der Geschäftsführung der Firma Trumpf, ihr Amt angetreten.

[www.mpg.de/15105276](http://www.mpg.de/15105276)



FOTOS: MARCUS ROCKOFF, DAVID AUSSERHOFFER, STEFANIE AUMILLER (VON LINKS NACH RECHTS)

Das neue Team um Max-Planck-Präsident Martin Stratmann: Asifa Akhtar, Ulman Lindenberger und Klaus Blaum (von links).

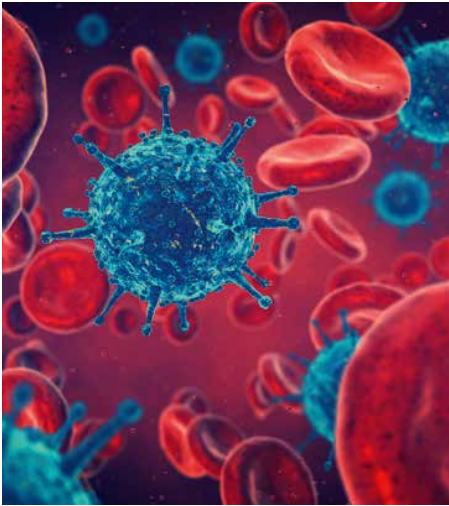
## OPFER IDENTIFIZIEREN

In der NS-Zeit haben die Vorgängereinstitutionen mehrerer Max-Planck-Institute die sterblichen Überreste von Opfern des Naziregimes für ihre Forschung eingesetzt. Auch nach dem Zweiten Weltkrieg haben die Institute solche Präparate, vorwiegend Hirnschnitte, weiterhin aufbewahrt und zum Teil auch genutzt, bis die Max-Planck-Gesellschaft sie im Jahr 1990 bestatten ließ. 2015 und 2016 wurden an den Max-Planck-Instituten für

Psychiatrie und für Hirnforschung noch einmal Präparate entdeckt. Max-Planck-Präsident Martin Stratmann nahm diese Funde zum Anlass, eine externe Expertenkommission einzusetzen, um die Identität und Herkunft aller Opfer, von denen sterbliche Überreste gefunden wurden, zu untersuchen. In einem Zwischenbericht hat die Kommission im Frühjahr 2020 erste Ergebnisse vorgelegt: In mehr als tausend Fällen ließen sich die

Namen der Getöteten eruieren. Ein Teil von ihnen hatte in der Heil- und Pflegeanstalt Eglfing-Haar bei München gelebt. Wegen ihrer körperlichen oder psychischen Behinderung waren sie von den Nationalsozialisten umgebracht worden. Weitere Opfer stammten aus den besetzten polnischen Gebieten, waren Kriegsgefangene oder wurden von der sogenannten NS-Volksjustiz hingerichtet.

[www.mpg.de/14472459](http://www.mpg.de/14472459)



Angriff auf das Immunsystem: HI-Viren (blau) werden unter anderem über Blut übertragen.

## MIT DER GENSCHERE GEGEN HIV

Es könnte die erste Behandlung werden, die das HI-Virus aus dem Körper dauerhaft beseitigt – aktuelle Medikamente halten es dort dagegen nur in Schach. Ein Team vom Hamburger Heinrich-Pette-Institut – Leibniz-Institut für Experimentelle Virologie (HPI) und des Dresdner Max-Planck-Instituts für molekulare Zellbiologie und Genetik hat mit dem Enzym Brecl eine Genschere entwickelt, die das Erbgut des Aids-Erregers aus dem Genom der infizierten Zellen herausschneidet und so das Virus entfernt. Das Hamburger Biotech-Start-up Provirex hat diesen Therapieansatz in Form einer Stammzellbehandlung zur Anwendungsreife gebracht. Das HPI und das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf können daher nun erste klinische Studien mit der Therapie an acht Patienten vorbereiten.

[www.mpg.de/14743588](http://www.mpg.de/14743588)

# KURZ NOTIERT

## AUSGEZEICHNET ★

### VOLKER SPRINGEL

Für seine wertvollen Beiträge zu Simulationen des Universums erhält Volker Springel, Direktor am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching, den Gruber-Kosmologiepreis 2020. Springel teilt sich die Prämie in Höhe von 500 000 Dollar mit Lars Hernquist vom Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. Die beiden Forscher haben Methoden entwickelt, um Theorien über die Strukturbildung im Universum zu testen, und zwar in Größenbereichen von Sternen über Galaxien bis hin zum Weltall als Ganzes. Dazu entwarfen Springel und Hernquist numerische Algorithmen und frei verfügbare Codes, die mittlerweile von vielen anderen Forschenden genutzt werden.



FOTO: HEIDELBERGER INSTITUT FÜR THEORETISCHE STUDIEN (HITS)

### FRIEDRICH BONHOEFFER

Mit dem Gruber-Preis für Neurowissenschaften 2020 wird Friedrich Bonhoeffer, emeritierter Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie in Tübingen geehrt. Bonhoeffer teilt sich die Auszeichnung mit Corey Goodman von der University of California in San Francisco und Marc Tessier-Lavigne von der Stanford University, für ihre gemeinsame Arbeit über molekulare Mechanismen im zentralen Nervensystem. Die Entdeckungen der drei Forscher haben das Verständnis über die Bildung neuronaler Netzwerke im Gehirn grundlegend verändert und helfen, neurologische und psychiatrische Erkrankungen sowie die Erholung des Nervensystems nach Verletzungen besser zu verstehen.



FOTO: BERTHOLD STEINHILBER

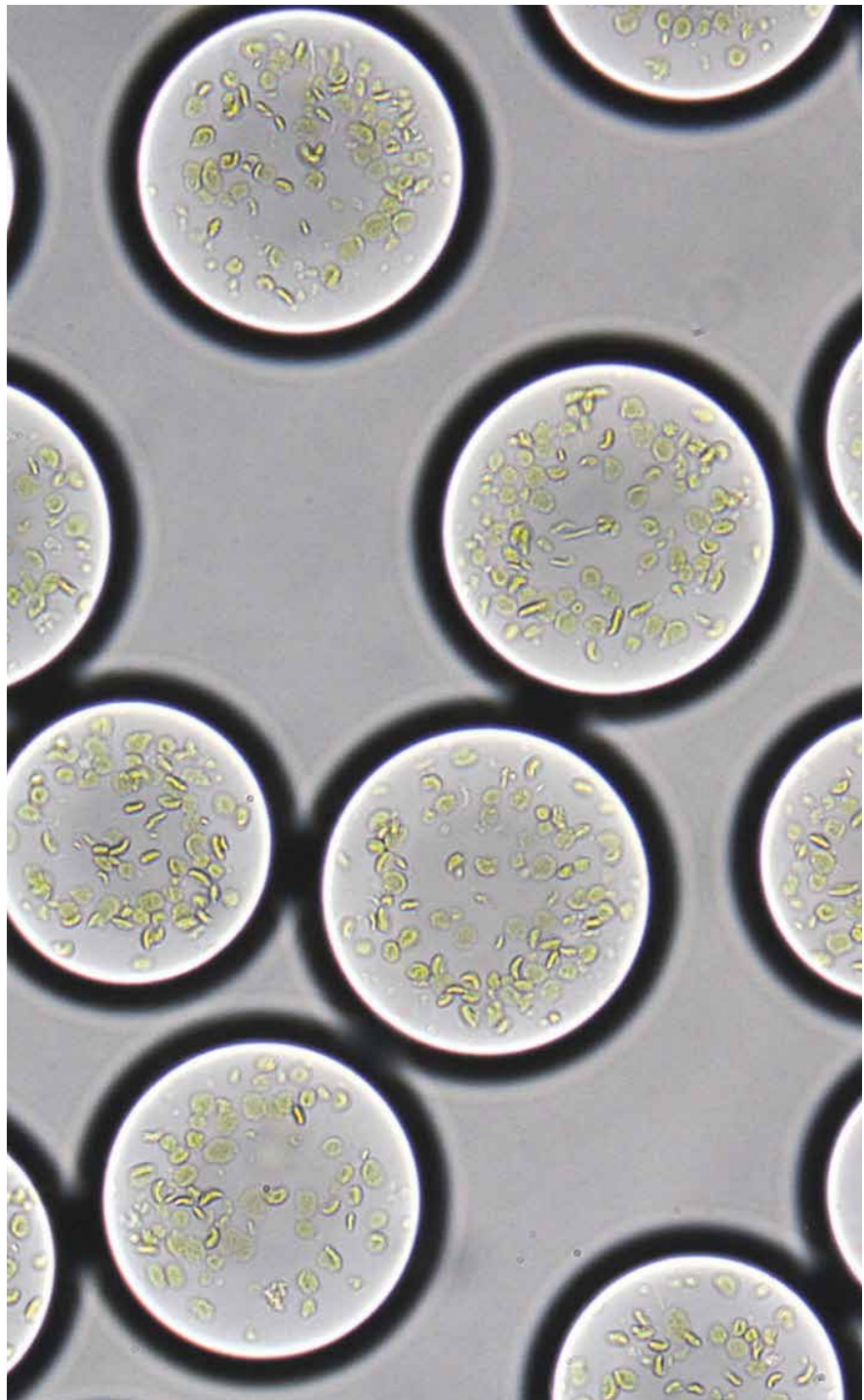
## FOTO- SYNTHESE IM TROPFEN

Pflanzen beherrschen sie bereits seit Jahrmillionen, Menschen möglicherweise bald ebenfalls: die Fotosynthese, also die Umwandlung von Kohlendioxid in nutzbare Kohlenstoffverbindungen mithilfe von Sonnenenergie. Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsnetzwerks MaxSynBio haben Forschende des Instituts für terrestrische Mikrobiologie in Marburg nun winzige Kompartimente entwickelt, in denen – ähnlich wie in den natürlichen Chloroplasten der Pflanzen – Sonnenenergie in chemische Energie umgewandelt wird. Dafür haben sie zunächst die Chloroplasten-Membran aus Spinatpflanzen isoliert und den darauf befindlichen Fotosynthese-Apparat, der die Energie des Lichts in chemische Energie umwandelt, mit einem selbst entwickelten Reaktionsweg gekoppelt. Dieser aus 18 Enzymen bestehende CETCh-Zyklus nutzt die Energie, um aus Kohlendioxid Kohlenhydrate aufzubauen, und zwar effizienter als die natürliche Fotosynthese. Zusammen mit Kollegen aus Frankreich haben die Max-Planck-Wissenschaftler eine Methode entwickelt, mit der sie ihren Stoffwechselweg in winzige Tropfen einschließen können. Auf diese Weise können sie Tausende standardisierter Kompartimente produzieren oder einzelne Tröpfchen individuell mit unterschiedlichen Eigenschaften versehen. Schon jetzt binden die künstlichen Chloroplasten Kohlendioxid 100-mal schneller als bisherige Systeme. Ein weiterer Vorteil: Diese Chloroplasten beschränken sich ausschließlich auf die Komponenten, die für den Ablauf der Fotosynthese unbedingt notwendig sind. Gleichzeitig sind sie aber nicht auf Enzyme aus der Natur angewiesen. Mit den neuen künstlichen Chloroplasten können die Forschenden also künftig Reaktionswege testen, die in der Natur nicht vorkommen. Solche lebensechten Systeme sollen in vielen technischen Berei-

chen angewendet werden, um nahezu beliebige Stoffe zu produzieren – zum Beispiel in der Materialforschung, der Biotechnologie und der Medizin. Außerdem könnten sie dazu beitragen, das Kohlendioxid in der Luft zu nutzen und das Treibhausgas als Rohstoffquelle der Zukunft zu erschließen.

[www.mpg.de/14786713](http://www.mpg.de/14786713)

BILD: TOBIAS ERB/MPI FÜR TERRESTISCHE MIKROBIOLOGIE



Halbsynthetische Chloroplasten: Die 0,1 Millimeter großen Tröpfchen enthalten die Membranen natürlicher Chloroplasten. Zusammen mit einem künstlichen Stoffwechselzyklus können sie mittels Sonnenenergie Kohlendioxid fixieren.



## DIE SORGE UMS KLOPAPIER

Während der rasanten Ausbreitung von Covid-19 in Europa und Nordamerika im März 2020 haben manche Menschen große Mengen bestimmter Waren gekauft. Bei Toilettenpapier verzeichneten einige Hersteller zum Beispiel einen Umsatzanstieg um bis zu 700 Prozent. In einer Studie mit mehr als tausend Erwachsenen aus 35 Ländern haben Forschende des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig Ende März 2020 mögliche Verbindungen zwischen der Persönlichkeit und dem Kauf dieses Hygieneartikels untersucht. Darüber hinaus analysierten sie das Alter, das Bedrohungsgefühl und das Quarantäneverhalten der Teilnehmenden.

Die Ergebnisse zeigen, dass ängstlichere Menschen, die sich stärker durch die Pandemie bedroht fühlten, mehr Toilettenpapier horteten. Ähnlich wirkten sich Persönlichkeitsmerkmale wie Fleiß, Perfektionismus und Vorsicht auf das Kaufverhalten aus. Darüber hinaus hamsterten ältere Menschen mehr Toilettenpapier als jüngere und Amerikaner mehr als Europäer. Mit ihren Ergebnissen können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das unterschiedliche Kaufverhalten allerdings nur teilweise erklären. Es muss also noch bislang unentdeckte Faktoren geben, welche die Sorge um das Toilettenpapier erklären.

[www.mpg.de/14938948](http://www.mpg.de/14938948)

## IM MASCHINEN- RAUM EINES QUASARS

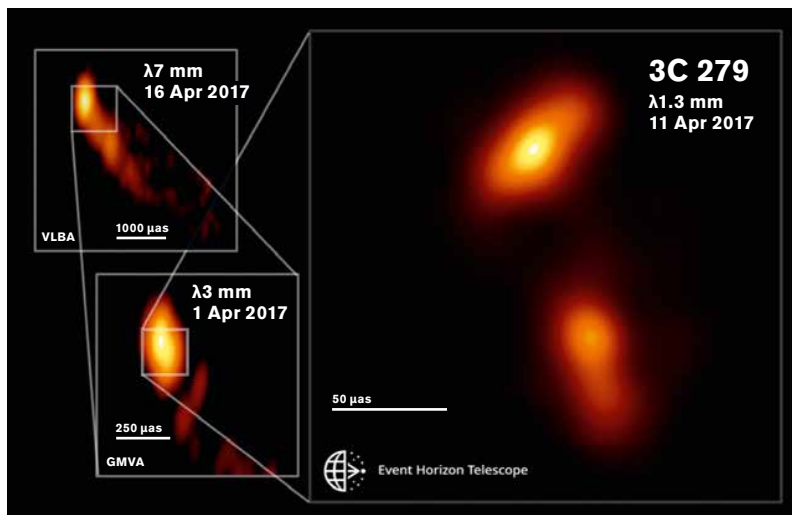
Das erste Bild eines schwarzen Lochs, das dem Event Horizon Telescope (EHT) gelungen war, gilt als wissenschaftliche Sensation. Ziemlich genau ein Jahr später präsentierten die Forschenden dieser Kooperation die Aufnahmen eines sogenannten Jets, der aus dem schwarzen Loch im Zentrum des Quasars 3C 279 herausstrahlt. In bisher unerreichter Schärfe ist ein Strahl aus ionisiertem Gas zu sehen, den das Massemonster nahezu mit Lichtgeschwindigkeit ins All spuckt. Das internationale Team um Jae-Young Kim vom Bonner Max-Planck-Institut für Radioastronomie untersuchte die Gestalt des Plasmastrahls nahe seiner Basis, wo vermutlich hochenergetische und variable Gammastrahlung entsteht. Die im EHT-Projekt verbundenen Teleskope zeigen Details, die kleiner als ein Lichtjahr sind. Damit wird es möglich, den Jet bis an die um das schwarze Loch herum erwartete Akkretionsscheibe zu verfolgen und die Wechselwirkung zwischen Scheibe und Jet zu beobachten. Dabei erscheint der normalerweise gerade verlaufende Jet an seiner Basis verdrillt. Und zum ersten Mal überhaup werden Strukturen quer zur Jetrichtung sichtbar, die vermutlich Teile der Akkretionsscheibe sind. Der Vergleich von Bildern, die an aufeinanderfolgenden Tagen aufgenommen wurden, zeigt deutlich, dass sich die Struktur verändert – vielleicht aufgrund des Einfalls und der Zerkleinerung von Materie sowie des Ausstoßes von Material als Jet. Ein solches Szenario kannte man bisher nur von Simulationsrechnungen.

[www.mpg.de/14651902](http://www.mpg.de/14651902)

Blick ins Herz eines Quasars: Die Aufnahmen zeigen die Jetstruktur im Zentralbereich von 3C 279 in unterschiedlichen Wellenlängen mit jeweils höherer Winkelauflösung. Vermerkt sind die Beobachtungstage, die verwendeten Teleskopnetzwerke sowie die Wellenlängen.

GRAFIK: GCO

FOTO: J.Y. KIM (MPIFR), BOSTON UNIVERSITY BLAZAR PROGRAM, UND EVENT-HORIZON-TELESKOP-KOLLABORATION





## DEN SCHWEINEHUND ÜBERLISTEN

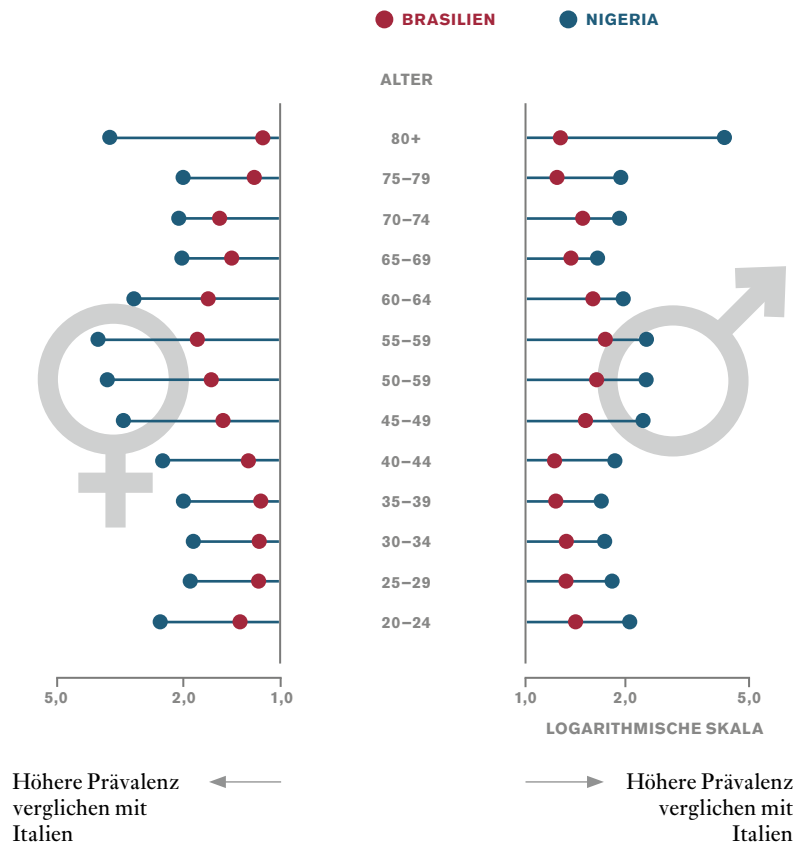
Obwohl wir es eigentlich besser wissen, entscheiden wir uns häufig für Dinge, die uns nicht guttun, und ärgern uns später darüber. Dabei brauchen wir unsere Umgebung nur etwas zu verändern, um unsere Selbstkontrolle zu stärken. Psychologisch fundierte Möglichkeiten dafür haben Forschende der Universität Helsinki und des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung vorgestellt. Sie raten zum Beispiel, Erinnerungen und Hinweise für sich selbst zu platzieren: zum Beispiel das Foto einer Karotte auf der Kühlschrantür oder die Joggingschuhe vor dem Bett. Außerdem hilft es, Entscheidungen einen anderen Rahmen zu geben. So können wir jede Treppe als eine Gelegenheit willkommen heißen, unsere Lebenserwartung minimal zu erhöhen. Dinge, die uns schaden, sollten wir schwerer zugänglich machen, also die Süßigkeiten und Chips ganz oben im Küchenschrank aufbewahren und dafür das Obst greifbar auf dem Tisch. Und schließlich können wir uns durch Selbstverpflichtung mittels sozialer Verträge unter Druck setzen, zum Beispiel indem wir uns zum Joggen mit anderen verabreden.

[www.mpg.de/14794670](http://www.mpg.de/14794670)

12

GRAFIK: GCO

### CHRONISCHES NIERENVERSAGEN: BRASILIEN UND NIGERIA IM VERGLEICH MIT ITALIEN



Chronische Krankheiten sind auf der Südhalbkugel stärker verbreitet als in Europa. So ist der Anteil der Anfang 20-Jährigen mit chronischem Nierenversagen in Nigeria etwa doppelt so hoch wie in Italien.

## WO COVID-19 AUCH JÜNGERE LEUTE GEFÄHRDET

Für Menschen in Europa gilt das Alter als einer der Risikofaktoren für einen schweren Verlauf bei einer Covid-19-Erkrankung. In vielen Ländern der Südhalbkugel ist die Bevölkerung zwar im Durchschnitt jünger, trotzdem sind die Menschen nicht weniger von der Pandemie betroffen. Ein Grund dafür: Der Anteil der Menschen im Erwerbsalter, die an Vorerkrankungen leiden, ist deutlich höher als in Europa, so eine Studie des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung in Rostock. In Brasilien und Nigeria ist beispiels-

weise bei den Anfang 20-Jährigen der Anteil der Menschen, die an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung leiden, mehr als doppelt so hoch wie in Italien. Chronisches Nierenversagen und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung sind bei über 40-Jährigen in Brasilien und Nigeria deutlich stärker verbreitet als in Italien, bei Frauen in Nigeria sogar um den Faktor vier. Damit steigen auch die Risiken erheblich, die mit einer Covid-19-Erkrankung einhergehen.

[www.mpg.de/15018919/0624](http://www.mpg.de/15018919/0624)

GRAFIK: GCO NACH MPI FÜR DEMOGRAFISCHE FORSCHUNG

## BEZIEHUNGSKRISE

Weibliche Giraffen sind wählerisch: Während sie manche Artgenossinnen gerne in ihrer Nähe haben, gehen sie anderen lieber aus dem Weg. Auf diese Weise entsteht eine komplexe mehrschichtige Gesellschaft unter weiblichen Tieren. Ein internationales Team, an dem auch ein Forscher des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie in Konstanz beteiligt war, hat 540 Giraffenweibchen in Tansania über einen Zeitraum von sechs Jahren untersucht und so das bislang größte soziale Netzwerk wild lebender Säugetiere aufgedeckt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Tiere in klar voneinander abgegrenzten sozialen Gruppen aus 60 bis 90 Weibchen leben. Diese Gruppen durchmischen sich kaum, selbst wenn sie sich alle

denselben Lebensraum teilen. Der Mensch aber stört das soziale Umfeld der Tiere: Die Forschenden haben beobachtet, dass die einzelnen Giraffen in der Nähe von Dörfern der einheimischen Massai weniger starke Bindungen untereinander ausbilden und weniger Kontakt mit Artgenossinnen haben. Die Massai tolerieren die Giraffen zwar, aber rund um die Dörfer treffen die Tiere öfter auf Vieh und Menschen. Dies könnte zur Aufsplitterung der Gruppen führen. Vor allem Weibchen mit Kälbern halten sich häufig in der Nähe von Dörfern auf – möglicherweise, weil die Jungen dort besser vor Angriffen von Löwen und Hyänen geschützt sind. Es scheint also, dass Giraffenmütter zwischen ihren sozialen Bindungen

und der Sicherheit ihrer Kälber abwägen müssen. Die Störung der Sozialstruktur könnte neben der Wilderei sowie dem Verlust von Lebensraum und Nahrungsangebot ein Grund dafür sein, dass die Population der Massai-Giraffen in den letzten Jahren um 50 Prozent zurückgegangen ist. Wie das durcheinandergeratene Sozialverhalten die Giraffenpopulation schwächt, müssen Forschende allerdings noch klären.

[www.mpg.de/14901895](http://www.mpg.de/14901895)

Massai-Giraffe  
im Tarangire-  
Ökosystem in  
Nordtansania.  
Heute leben dort  
nur noch halb so  
viele Tiere wie vor  
wenigen Jahren.



FOTO: DEREK LEE

## MIKRO-TRANSPORTER FÜR DIE BLUTBAHN

Das Ziel, Medikamente durch die Blutbahn punktgenau zu krankem Gewebe zu bringen, rückt noch ein Stück näher. Denn ein Team des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart hat einen Mikroroboter entwickelt, der in Größe, Form und Bewegungsfähigkeit einem weißen Blutkörperchen gleicht. Den Mikrotransporter, der sich mit medizinischen Wirkstoffen beladen und mithilfe von Antikörpern zu krankem Gewebe dirigieren lässt, rollten die Forschenden mit magnetischen Kräften durch ein künstliches Blutgefäß und simulierten dabei auch die Bewegung gegen den Blutstrom. Die Fähigkeit, in einer Ader mit dem Blutfluss und gegen ihn zu rollen, dürfte es leichter machen, Wirkstoffe gezielt etwa zu einem Tumor zu bringen. In weiteren Tests steuerten die Mikrotransporter ganz gezielt Krebszellen an und entluden dort einen Wirkstoff.

[www.mpg.de/14857003](http://www.mpg.de/14857003)

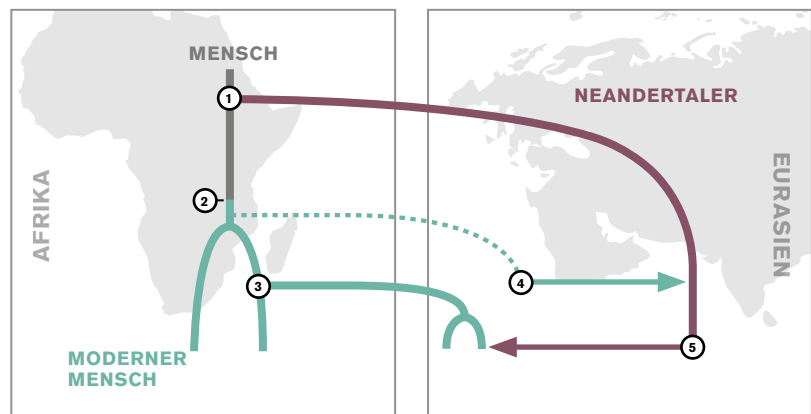
14

## FRUCHTBARE BEGEGNUNG

Der moderne Mensch und der Neandertaler haben sich im Laufe der Jahrtausende mehrfach miteinander vermischt. Jeder Mensch außerhalb Afrikas trägt daher heute im Schnitt ein bis zwei Prozent Neandertaler-DNA in seinem Erbgut. Manche dieser Genvarianten brachten mehr Nach- als Vorteile und verschwanden im Laufe der Evolution wieder aus unserem Erbgut. Andere waren dagegen vorteilhaft, zum Beispiel eine Variante des Gens für den Rezeptor für Progesteron – ein Hormon, das im Menstruationszyklus und während der Schwangerschaft eine wichtige Rolle spielt. Forschende des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig und des Ka-

rolinska-Instituts in Schweden haben Biobank-Daten von mehr als 244 000 Frauen analysiert und entdeckt, dass jede dritte Europäerin das Rezeptorgen von Neandertalern geerbt hat. 29 Prozent tragen *ein* Exemplar des Neandertalergens, drei Prozent besitzen sogar *zwei* Kopien. Damit ist der Anteil der Frauen mit einer Neandertaler-Variante des Gens etwa zehnmal so hoch wie bei den meisten anderen Genen. Frauen mit dieser Variante haben mehr Progesteron-Rezeptoren in ihren Zellen. Sie reagieren daher sensibler auf das Hormon und sind besser vor Fehlgeburten und Blutungen geschützt. Darüber hinaus bringen sie mehr Kinder zur Welt.

[www.mpg.de/14878846](http://www.mpg.de/14878846)



① vor 600 000 Jahren

③ HAUPTMIGRATION vor < 65 000 Jahren

⑤ vor 47 000 bis 65 000 Jahren

② ENTSTEHUNG MODERNER MENSCH vor 300 000 Jahren

④ FRÜHE MIGRATION vor 100 000 Jahren

Moderner Mensch und Neandertaler haben sich im Laufe der Evolution mehrfach miteinander vermischt. Das hat Spuren im Erbgut hinterlassen.

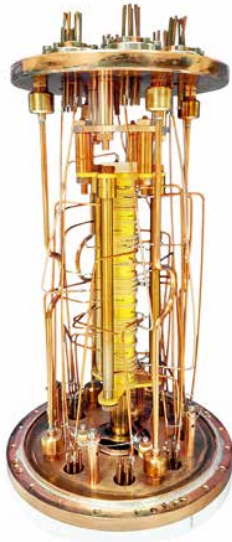
## RÄTSEL UM SONNENZYKLUS ERHELMT

Die Aktivität der Sonne schwankt in einem etwa elfjährigen Rhythmus, was sich unter anderem in der Häufigkeit von Sonnenflecken zeigt. Eine vollständige magnetische Periode dauert 22 Jahre. Seit Langem rätseln die Forschenden, was hinter diesem Zyklus steckt. Er muss mit den Verhältnissen unter der „Haut“ des Sterns zusammenhängen: So reicht eine Schicht aus heißem Plasma – elektrisch leitendem Gas – von der

Oberfläche bis 200 000 Kilometer in die Tiefe. Das Plasma innerhalb dieser Konvektionszone ist ständig in Bewegung. Einem Forschungsteam unter der Leitung von Laurent Gizon vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung ist es jetzt gelungen, das bisher umfassendste Bild dieser Plasmaströme in Nord-Süd-Richtung zu zeichnen. Die Forschenden finden eine bemerkenswert einfache Strömungsgeometrie: Das

Plasma beschreibt in jeder Sonnenhemisphäre einen einzigen Umlauf, der ungefähr 22 Jahre dauert. Zudem sorgt die in Richtung Äquator verlaufende Strömung am Boden der Konvektionszone dafür, dass Flecken im Laufe des Sonnenzyklus immer näher am Äquator entstehen – was das bereits seit Langem bekannte Schmetterlingsdiagramm widerspiegelt.

[www.mpg.de/15032091](http://www.mpg.de/15032091)



Eine sehr präzise Atomwaage: Pentatrap besteht aus fünf übereinander angeordneten sogenannten Penningfallen (gelbe Säule in der Mitte). In diesen Fallen lassen sich Ionen im angeregten Quantenzustand und im Grundzustand im Vergleich messen. Um Fehler zu minimieren, werden die Ionen für Vergleichsmessungen auch zwischen verschiedenen Fallen hin- und hergeschoben.

## QUANTENSPRUNG AUF DER WAAGE

Ein neuer Zugang zur Quantenwelt tut sich auf: Wenn ein Atom über den Quantensprung eines Elektrons Energie aufnimmt oder abgibt, wird es schwerer oder leichter. Ursache ist der Zusammenhang zwischen Energie und Masse, den Albert Einstein in der Formel  $E = mc^2$  ausgedrückt hat. Allerdings ist dieser Effekt bei einem einzelnen Atom so klein wie der Masseunterschied, den eine zehn Milligramm leichte Ameise auf einem sechs Tonnen schweren Elefanten ausmacht. Trotzdem gelang es nun einer internationalen Kooperation unter der Führung eines Teams des Heidelberger Max-Planck-Instituts für Kernphysik, diese winzige Masseveränderung einzelner Atome zu

messen. Sie setzte dafür die Atomwaage Pentatrap ein. In dieser Falle rotieren die geladenen Atome, und zwar umso schneller, je leichter sie sind. Da sich die Umlauffrequenz sehr genau ermitteln lässt, können die Forschenden die Masse der Atome ausgesprochen präzise bestimmen. Auf diese Weise haben sie in dem seltenen Metall Rhenium einen bislang unbeobachteten Quantenzustand entdeckt, der für die zukünftige Anwendung in Atomuhren interessant sein könnte. So ermöglicht diese extrem empfindliche Atomwaage ein besseres Verständnis der komplexen Quantenwelt schwerer Atome.

[www.mpg.de/14786250](http://www.mpg.de/14786250)

## WETTER- VORHERSAGEN VERSTEHEN

Viele Deutsche haben Schwierigkeiten, Wetterrisiken richtig einzuschätzen. Das ist das Ergebnis einer repräsentativen Umfrage des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung und des Hans-Ertel-Zentrums für Wetterforschung. Gut tausend Deutsche im Alter zwischen 14 und 93 Jahren beantworteten Faktenfragen rund um das Wetter und dessen Auswirkungen. Ein großer Teil der Befragten schätzte Risiken falsch ein. So glaubten zum Beispiel 44 Prozent, dass Bodenfrost, und damit Glätte auf Straßen und Gehwegen, erst bei einer Lufttemperatur von 0 Grad Celsius oder darunter möglich ist – eine Fehleinschätzung, die im Straßenverkehr gefährlich werden kann. Weiter nahmen zwei Drittel fälschlicherweise an, dass höhere Temperaturen mit höherer UV-Strahlung einhergehen. Auch bei ei-

nem drohenden Gewitter würden sich viele womöglich nicht rechtzeitig in Sicherheit bringen: Lediglich jeder Fünfte konnte korrekt angeben, dass bei 30 Sekunden Differenz zwischen Blitz und Donner ein Gewitter etwa zehn Kilometer entfernt ist. Die Angabe der Regenwahrscheinlichkeit

konnte ebenfalls nur ein Fünftel der Befragten richtig deuten. Deshalb spricht sich das Forschungsteam für neue Risikovorhersagen aus, die nicht nur angeben, wie das Wetter wird, sondern auch, was es anrichten kann.

[www.mpg.de/14845459](http://www.mpg.de/14845459)



Diese Gewitterwolke über München verheißt kräftigen Regen – das ist wohl den meisten Menschen klar. Mit dem Begriff Regenwahrscheinlichkeit können dagegen vier von fünf Deutschen nichts anfangen.



## EIN HAUCH VON GOLD UND SILBER

Man könnte meinen, dass Blattgold mit seiner gerade einmal 0,1 Mikrometern Dicke schon ganz schön dünn ist. Es geht jedoch noch einige Hundert Mal dünner. Forschende des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung in Stuttgart haben nun gemeinsam mit Partnern in Pisa und Lund kristalline Schichten aus Gold und aus Silber erzeugt, die gerade mal aus einer einzigen Atomlage bestehen. Das Team stellte zudem fest, dass sich zweidimensionales Gold und Silber wie Halbleiter verhalten, obwohl die Edelmetalle in dreidimensionalen Strukturen Strom sehr gut leiten. Das ungewöhnliche elektrische Verhalten rührt möglicherweise daher, dass sich die geordneten Gold- und Silberschichten nur zwischen einer Unterlage aus Siliciumcarbid und Graphen, das heißt einer Lage von

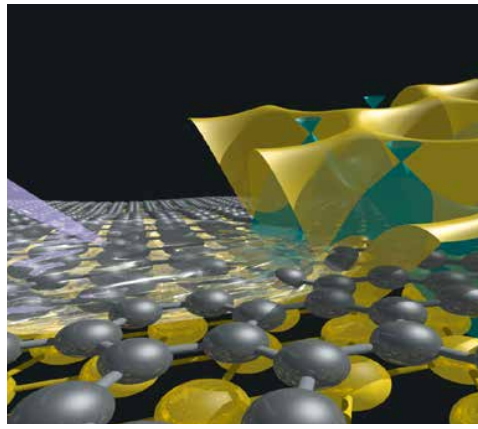


BILD: STIVEN FORTI

Sandwich mit elektronischer Würze: Die Illustration zeigt eine kristalline monoatomare Goldschicht unter Graphen (anthrazit). Darüber ist die elektronische Struktur der Goldschicht und des Graphens (grün) dargestellt. Die elektronischen Eigenschaften haben die Stuttgarter Max-Planck-Forschenden mit einem Photonenstrahl (am linken Bildrand) untersucht.

Kohlenstoffatomen, erzeugen lassen. In zweilagigen Schichten werden die Metalle wieder zu metallischen Leitern. Durch die Kombination von einlagigen und zweilagigen Edelmetallschichten könnten sich etwa kleinere Dioden konstruieren lassen, als es heute möglich ist.

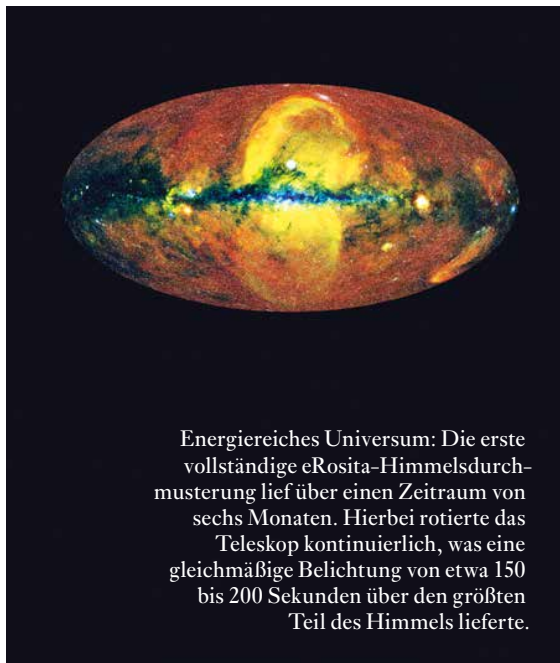
[www.mpg.de/14892100](http://www.mpg.de/14892100)

## HITZE IM FRÜHJAHR, DÜRRE IM SOMMER

Die Basis für die extreme Dürre im Sommer 2018 wurde bereits im Frühjahr gelegt: Da es in dieser Jahreszeit bereits sehr heiß war und Pflanzen üppig wuchsen, entzogen sie dem Boden schon zeitig viel Wasser und verstärkten dadurch die sommerliche Trockenheit vor allem in Nord- und Mitteleuropa. Den Zusammenhang zwischen warmem Frühjahr und dürrerem Sommer deckte ein internationales Team, an dem auch das Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena beteiligt war, mit einer Simulation auf. Auf die Kohlenstoffbilanz der Ökosysteme wirkte sich die besondere klimatische Konstellation regional und abhängig von der jeweiligen Vegetation unterschiedlich aus. Mit dem Klimawandel wird das Risiko für Dürren ansteigen. Bewusste Entscheidungen, welche Pflanzen wo wachsen sollen, könnten Dürren und ihre Folgen abschwächen.

[www.mpg.de/14940757](http://www.mpg.de/14940757)

16



Energiereiches Universum: Die erste vollständige eRosita-Himmelsdurchmusterung lief über einen Zeitraum von sechs Monaten. Hierbei rotierte das Teleskop kontinuierlich, was eine gleichmäßige Belichtung von etwa 150 bis 200 Sekunden über den größten Teil des Himmels lieferte.

## DER TIEFSTE BLICK IN DEN RÖNTGENHIMMEL

Nach 182 Tagen hat das Röntgenteleskop eRosita seine erste vollständige Durchmusterung des Himmels abgeschlossen. Die daraus generierte neue Karte des heißen, energiereichen Weltalls enthält mehr als eine Million Objekte – damit verdoppelt sich in etwa die Zahl der bekannten Quellen, die in der bisher 60-jährigen Geschichte der Röntgenastronomie entdeckt wurden. Bei den meisten der neuen Objekte handelt es sich um aktive galaktische Kerne in sehr großen Entfernungen, die das Wachstum gigantischer schwarzer Löcher im Lauf der kosmischen Zeit markieren. „Dieses Bild ändert vollkommen die Art und Weise, wie wir das energiereiche Universum betrachten“, er-

klärt Peter Predehl, der leitende Projektwissenschaftler am Garching Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik. Im Röntgenlicht sieht das All ganz anders aus als im Blick von optischen oder Radioobservatorien. Außerhalb unserer Heimatgalaxie sind die meisten Quellen aktive Kerne von Galaxien. Daneben gibt es auch Galaxienhaufen, die als ausgedehnte Röntgenhalos erscheinen. Die eRosita-Daten sind zudem eine Fundgrube für seltene und exotische Phänomene, darunter viele Arten von veränderlichen Objekten, verschmelzende Neutronensterne und Sterne, die von schwarzen Löchern verschluckt werden.

[www.mpg.de/14999304](http://www.mpg.de/14999304)

# FORSCHUNG LEICHT GEMACHT

Das Magazin der Max-Planck-Gesellschaft als **ePaper**:

[www.mpg.de/mpf-mobil](http://www.mpg.de/mpf-mobil)  
[www.mpg.de/mpforschung](http://www.mpg.de/mpforschung)

KOSTENLOS  
DOWNLOADEN!

