

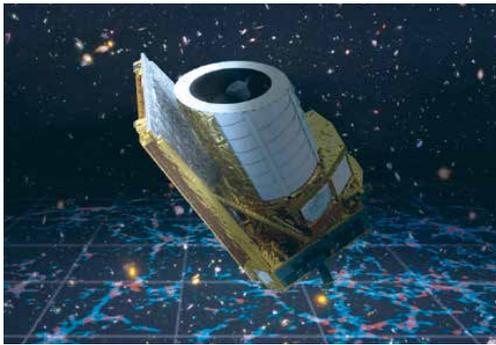
FREIHEIT DER WISSENSCHAFT IN ISRAEL

Die langjährige und intensive wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Israel ist für die Max-Planck-Gesellschaft von großer Bedeutung. Die Forschungsorganisation ist davon überzeugt, dass die Freiheit der Forschung und die Autonomie der akademischen Institutionen für den Wohlstand eines Landes unerlässlich sind. Zusammen mit der Alexander von Humboldt-Stiftung, der Fraunhofer-

Gesellschaft, der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Helmholtz-Gemeinschaft und dem Wissenschaftsrat hat die Max-Planck-Gesellschaft Mitte Juli eine Erklärung zur Justizreform Israels unterzeichnet. Darin teilen die Einrichtungen die Besorgnis ihrer Partnerorganisationen in Israel, dass sich die Reform negativ auf die internationale wissenschaftliche Zusam-

menarbeit auswirken könnte und die akademische Freiheit sowie das gemeinsame wissenschaftliche Potenzial gefährdet. Die Freie Universität Berlin, die German U15, die Universität Potsdam und die Einstein Stiftung Berlin sowie ein Netzwerk renommierter europäischer Universitäten haben sich dieser Stellungnahme nach Veröffentlichung ebenfalls angeschlossen.

www.mpg.de/20643287



Künstlerische Darstellung der Euclid-Mission.

8

DIE DUNKLE SEITE DES UNIVERSUMS

Anfang Juli ist das Weltraumteleskop Euclid mit einer Falcon-9-Rakete ins All gestartet. Von dort wird es die nächsten sechs Jahre den Einfluss dunkler Materie und dunkler Energie auf die Entwicklung des Universums untersuchen. Eine anspruchsvolle Aufgabe, denn obwohl 95 Prozent des Universums daraus bestehen, sind beide extrem schwer nachzuweisen. Das Teleskop enthält die größten optischen Linsen, die jemals für eine wissenschaftliche Weltraummission entwickelt wurden. Forschende der Max-Planck-Institute für Astronomie und für extraterrestrische Physik haben Schlüsselkomponenten zur Optik von Euclid entwickelt. Das Teleskop soll mehrere Milliarden Galaxien in einem Umkreis von zehn Milliarden Kilometern beobachten und eine dreidimensionale Karte erstellen. Die Messungen sind ein Test von Einsteins Theorie der Schwerkraft bei großen Entfernungen.

www.mpg.de/20562770

FOTO: ESA/EUCLID/EUCLID CONSORTIUM/NASA, HINTERGRUNDGALAXIEN: NASA, ESA, UND S. BECKWITH (STSC) UND DAS HUDE-TEAM, CC BY-SA 3.0 IGO

AUSGEZEICHNET ★

JEAN-JACQUES HUBLIN

Der Direktor Emeritus am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig wird mit dem Balzan Preis 2023 für „Evolution der Menschheit: Paläoanthropologie“ ausgezeichnet. Seine Entdeckungen, vor allem der Fund von Überresten des bislang ältesten *Homo sapiens* in Afrika, haben maßgeblich zur Erforschung der menschlichen Evolution beigetragen. Darüber hinaus wurde Hublins Fähigkeit hervorgehoben, Erkenntnisse durch unterschiedliche Spitzentechniken zusammenzuführen. Der Preis würdigt zudem sein Talent, wissenschaftliche Teams zu organisieren, sowie seine Qualitäten als Lehrender und Wissenschaftsvermittler.



FOTO: MPI FÜR EVOLUTIONÄRE ANTHROPOLOGIE

HEINO FALCKE

Der Astrophysiker Heino Falcke, Gastwissenschaftler am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn und Professor für Astrophysik und Radioastronomie an der Radboud-Universität in den Niederlanden, erhält den Balzan Preis 2023 für „Hochauflösende Bilder von planetarischen Körpern bis zu kosmischen Objekten“. Er wird für seine grundlegenden Forschungsarbeiten geehrt, die es ermöglichen, die Umgebung eines schwarzen Lochs mit hoher Präzision darzustellen. Außerdem war er maßgeblich an der Entwicklung des Event Horizon Telescope beteiligt, mit dem das erste Bild eines schwarzen Lochs aufgenommen wurde.



FOTO: MICHAEL KLUG

KURZ NOTIERT



FOTO: SVEN DÖRING

Begründer der Paläogenetik: Nobelpreisträger Svante Pääbo spricht beim Festakt in Dresden über seine Forschung zur Menschheitsgeschichte.

30 JAHRE MAX PLANCK IN SACHSEN

Im Sommer 1993 nahm das Max-Planck-Institut für die Physik komplexer Systeme in Dresden als erstes Institut in Sachsen seine Arbeit auf. Es folgten fünf weitere Institutsgründungen. Es sei gut gewesen, an der Unabhängigkeit und an den Kriterien der Max-Planck-Gesellschaft festzuhalten, lobte Ministerpräsident Michael Kretschmer bei einem Festakt im Dresdner Kulturpalast: Das habe die neuen Bundesländer allesamt mit spannenden Themen auf die internationale Karte der Wissenschaft gesetzt. Dass es sich um eine 30-jährige Erfolgsgeschichte handelt, belegt unter anderem die Vielzahl an hochrangigen Wissenschaftspreisen: Neben den allein 13 Gottfried Wilhelm Leibniz-Preisen für Max-Planck-Forscherinnen und -Forscher waren das zwei Körber- und Breakthrough-Preise, der Paul-Ehrlich- und Ludwig-Darmstaedter-Preis, der

Hegel- und der Balzan Preis (siehe „Ausgezeichnet“) sowie nicht zuletzt der Nobelpreis für Medizin 2022 für Svante Pääbo, Direktor am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie. „Der Nobelpreis wäre nicht nach Leipzig gegangen, hätte man sich damals nicht als Max-Planck-Gesellschaft durchgesetzt“, betonte Kretschmer. Trotz des Drängens der Bundes- und der Staatsregierung hatte die Forschungsorganisation seinerzeit darauf bestanden, in den ostdeutschen Bundesländern etwas Neues aufzubauen und nicht einfach nur ehemalige DDR-Institute zu übernehmen. Mittlerweile verfügen die sechs Max-Planck-Institute über beinahe 30 Forschungsabteilungen mit mehr als 2000 Mitarbeitenden und einem Forschungsbudget von über 90 Millionen Euro im Jahr.

www.mpg.de/20771366

MRT OHNE NARKOSE

Das Institut für Kinderradiologie am Universitätsklinikum Leipzig setzt ein Verfahren der Magnetresonanztomografie (MRT) namens Flash 2 ein, das eine schonendere radiologische Untersuchung von Kindern erlaubt. Die Technik wurde am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie (heute Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften) in Göttingen entwickelt. Das Verfahren, welches auch Bewegungen im Körper in Echtzeit sichtbar macht, ermöglicht erstmals eine Untersuchung kleiner Kinder ohne Sedierung und Narkose. Auch andere Einrichtungen wie die Universitätsmedizin Göttingen, das Radcliffe-Krankenhaus der Universität Oxford oder die Johns-Hopkins-Universität in Baltimore setzen Flash 2 bereits ein. www.mpg.de/20668779

SATELLITEN STÖREN DIE ASTRONOMIE

Kommunizieren Menschen über Handys oder Satelliten mit Empfangsstationen, nutzen sie Radiowellen. Offizielle Absprachen sorgen dafür, dass diese Kommunikationsstrahlung astronomische Observatorien nicht dabei behindert, Radiowellen aus dem Weltall zu messen, die sehr viel schwächer ist. Eine bislang nicht erforschte Ausnahme haben Forschende unter anderem des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie registriert.

Es handelt sich um Störstrahlung, die von der Bordelektronik bestimmter Satelliten ausgeht. Im Fokus stehen zunächst die Starlink-Satelliten des Unternehmens SpaceX. Wengleich Radioteleskope in abgeschiedenen Regionen etwa gegen Handystrahlung abgeschirmt werden können, sind sie men-

schengemachten Radiowellen aus dem Orbit schutzlos ausgeliefert. Diese von Satelliten ausgehende Strahlung wurde bisher bei internationalen Regelungen nicht berücksichtigt. SpaceX hat künftige Satellitengenerationen bereits entsprechend verbessert.

www.mpg.de/20573905

Künstlerische Darstellung einer Satellitenkonstellation in erdnaheer Umlaufbahn.



BILD: DANIELLE FUTSELAAR (ARTSOURCE.NL)

10

Jede Nacht fliegen die Flughunde zum Fressen in Gebiete rund um den Kasanka-Nationalpark.



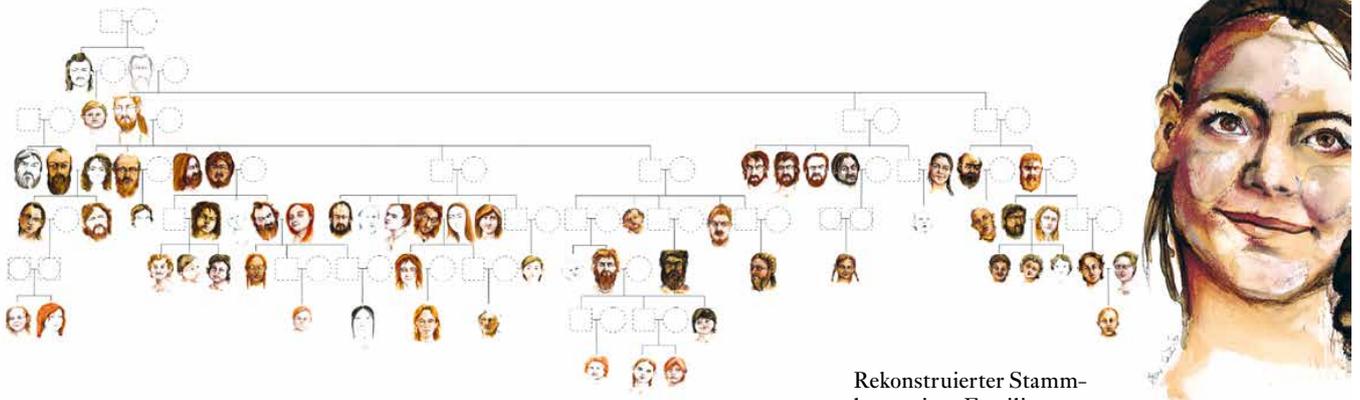
FOTO: CHRISTIAN ZIEGLER / MPI FÜR VERHALTENSBIOLOGIE

EIN HIMMEL VOLLER FLUGHUNDE

Einmal im Jahr wird ein kleiner Wald in Sambia zum Schauplatz eines der größten Naturschauspiele der Welt: Im November fliegen Palmenflughunde aus dem gesamten afrikanischen Kontinent zu einer Baumgruppe im Kasanka-Nationalpark in Sambia. Aus bisher ungeklärten Gründen versammeln sich die großen Fledermäuse dort für drei Monate und bilden die größte Flughundkolonie Afrikas. Die genaue Anzahl der Fledermäuse in dieser Kolonie ist zwar bislang nicht bekannt. Doch Forschende des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie in Konstanz haben nun mit einer neuen standardisierten Methode herausgefunden, dass die Kolonie in Kasanka 750 000

bis 1 000 000 Tieren umfasst. Sie ist damit hinsichtlich ihres Gewichts die größte Fledermauskolonie weltweit. Die Flughunde sind eine Schlüsselart auf dem afrikanischen Kontinent, denn die Tiere verbreiten während ihres Langstreckenfluges Pflanzensamen. Sie helfen so dabei, dass in abgeholzten Regionen wieder Wälder entstehen können. Die Kasanka-Kolonie ist jedoch durch Landwirtschaft und den Verlust von Lebensraum bedroht. Nur wenn ihre Zahl hoch bleibt, können die Tiere ihre Rolle im Ökosystem weiter erfüllen. Ein Verlust der Kasanka-Kolonie wäre daher für den ganzen afrikanischen Kontinent verheerend.

www.mpg.de/20573452



GROSSFAMILIE AUS DER STEINZEIT

6700 Jahre altes Erbgut hat einem Forschungsteam Einblicke in die Welt frühbäuerlicher Gemeinschaften aus der Steinzeit eröffnet. Das genetische Material entstammt den sterblichen Überresten aus einem jungsteinzeitlichen Gräberfeld im Pariser Becken. Daraus haben Forschende des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig mithilfe von DNA-Analysen zwei Großfamilien über mehrere Generationen hinweg rekonstruiert. Die Stammbäume zeigen, dass die Söhne in der Gemeinschaft blieben, während die Töchter offenbar ihren Geburtsort verlassen mussten. Die weiblichen Familienmitglieder stammten von außerhalb. Die Tatsache, dass einige der eingeha-

rateten Frauen entfernt miteinander verwandt waren, deutet darauf hin, dass die Gemeinschaft ihre weiblichen Familienmitglieder mit einigen benachbarten Orten austauschte. Die Familien waren für steinzeitliche Verhältnisse groß, die Ernährungs- und Gesundheitsverhältnisse müssen also gut gewesen sein. Auf dem Gräberfeld wurden keine Halbgeschwister bestattet, die Menschen könnten also in dauerhaften monogamen Beziehungen gelebt haben. Sogar den Gründungsvater der Familien konnten die Forschenden ausfindig machen. Nach drei bis vier Generationen scheinen die Ressourcen vor Ort erschöpft gewesen zu sein, die Menschen gaben den Siedlungsplatz auf und zogen weiter. www.mpg.de/20655408

Rekonstruierter Stammbaum einer Familie aus der Jungsteinzeit: Die Porträts sind künstlerische Interpretationen, die von Alter, Geschlecht und äußerer Erscheinung der Individuen inspiriert sind. Gestrichelte Leersymbole entsprechen Frauen (Kreise) und Männern (Quadrate), die entweder nicht in dem untersuchten Gräberfeld bestattet wurden oder von denen nicht ausreichend DNA vorhanden war.

WASSER FÜR FERNE PLANETEN

Laut der derzeit gängigsten Theorie prasselte Wasser in Form eisiger Brocken erst spät aus dem jungen Sonnensystem auf die Erde. Doch neue Ergebnisse eines Teams des Max-Planck-Instituts für Astronomie unterstützen eine andere Vorstellung, wonach Wasser bereits ein früher Baustein von Gesteinsplaneten sein könnte. Die Forschenden haben das Sternsystem PDS 70 beobachtet, das 370 Lichtjahre entfernt liegt. Dort ballen sich gerade Planeten in einer Staub- und Gasscheibe zusammen, die den jungen Stern umgibt. In Daten des James-Webb-Weltraumteleskops fanden sich Hinweise auf Wasserdampf in der innersten Scheibe. Genau dort entstehen normalerweise erdähnliche Planeten. Diese Ergebnisse überraschen, denn Wasser zerfällt schnell in seine Bestandteile, wenn es vom Licht des jungen Zentralsterns bestrahlt wird. Ob um PDS 70 bereits junge Erden ihre Bahnen ziehen und ob diese bereits aus den Wasservorräten geschöpft haben, ist noch unklar. Die Entdeckung deutet jedoch auf einen Weg, wie sich auf potenziell lebensfreundlichen Planeten während ihrer Entstehung Wasser sammeln könnte. www.mpg.de/20536700

TRAUM VOM FLIEGEN

Während wir schlafen, durchläuft unser Gehirn unterschiedliche Schlafphasen: den REM-Schlaf (Rapid Eye Movement) und den Non-REM-Schlaf. Während des REM-Schlafs ist unser Gehirn besonders aktiv und produziert teils lebhaftere und emotionale Träume. In der Non-REM-Schlafphase ist das Gehirn weniger aktiv und entsorgt Abfallprodukte. Ähnliche Schlafmuster besitzen Vögel. Um herauszufinden, was genau vor sich geht, wenn Vögel schlafen, haben Forschende des Max-Planck-Instituts für biologische Intelligenz in Martinsried die Schlaf- und Wachzustände von Tauben mit Infrarot-Videokameras und funktioneller Kernspintomografie

beobachtet. Während der REM-Phasen sind im Vogelgehirn zum einen Bereiche aktiv, die Sehreize analysieren, wie sie während des Fluges entstehen. Zum anderen feuern Areale, die Nervensignale aus dem Körper und den Flügeln verarbeiten. Das lässt vermuten, dass Vögel wie Menschen während der REM-Phasen träumen, vielleicht sogar Flugsequenzen durchleben. Außerdem stellten die Forschenden fest, dass während der REM-Phasen die Amygdala aktiviert wird, eine Gehirnstruktur, die bei emotionalen Prozessen eine wichtige Rolle spielt. Das deutet darauf hin, dass auch Vögel in ihren Träumen Gefühle empfinden. www.mpg.de/20425824

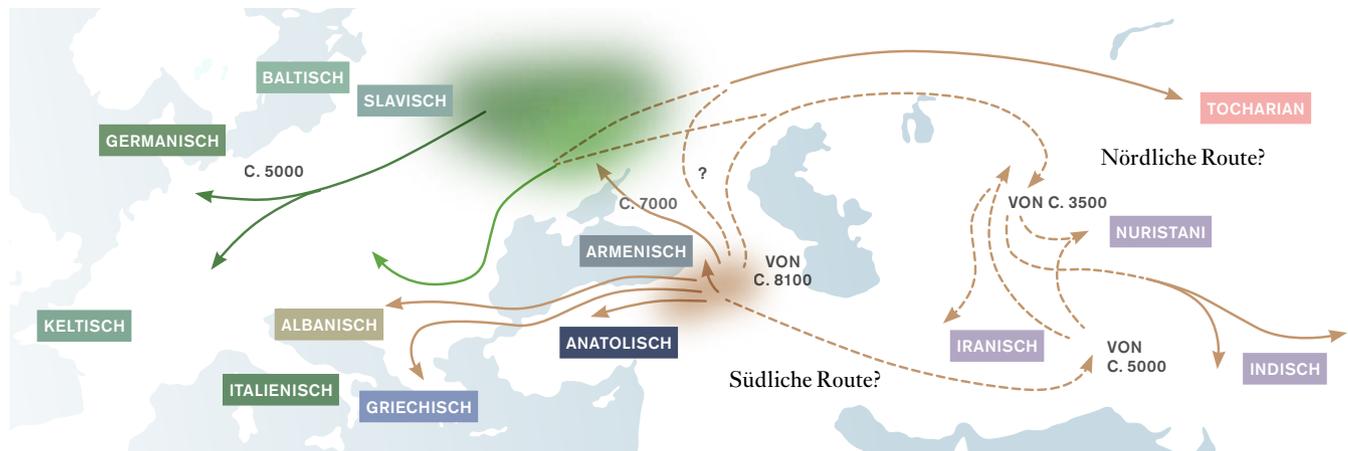
THERAPIE DURCH TECHNIK

Menschen mit Magersucht fürchten sich vor einer Gewichtszunahme. Eine neue Anwendung für Virtual-Reality-Brillen soll helfen, diese Angst zu mindern. Forschende des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme haben eine simulierte Umgebung geschaffen, in der Betroffene ihren eigenen Körper bei unterschiedlichem Körpergewicht betrachten können – sowohl aus der Ich-Perspektive als auch im virtuellen Spiegel. In einer Pilotstudie mit 24 Patientinnen empfanden die meisten Teilnehmerinnen die Konfrontation mit ihrem virtuellen Gegenüber als hilfreich für ihre Genesung. Damit diese Art der Körpertherapie funktionieren kann, muss die Darstellung der Person möglichst realistisch sein.

12 Hierfür haben die Forschenden ein allgemeines Körpermodell entwickelt, das auf Tausenden echter Körperscans basiert.

www.mpg.de/20230301de

Ausbreitung der indogermanischen Sprachen.



EINE FRAGE DER PERSÖNLICHKEIT

Der Geburtenrückgang in vielen Industriestaaten seit Mitte der 1950er-Jahre ist unter anderem auf einen Wertewandel zurückzuführen. Menschen entscheiden individueller, ob sie Kinder haben wollen oder nicht. Selbstverwirklichung und Selbsterfüllung sind dabei wichtige Faktoren. Forschende am Max-Planck-Institut für demografische Forschung haben Daten über rund 14000 Haushalte in Deutschland analysiert. Die Kernfrage: Spielen Persönlichkeitsmerkmale wie Empathie oder Extrovertiertheit eine Rolle? Bei Frauen scheint dies nicht der Fall zu sein, anders bei Männern. Empathische Männer zeigen

sich eher bereit, Vater zu werden, wenn auch nur mit leicht erhöhter Tendenz. Gilt ein Mann als besonders extrovertiert, ist die Tendenz zum ersten Kind für ihn ähnlich hoch, beim zweiten Kind jedoch negativ. Dies kann verschiedene Gründe haben. So lernen extrovertierte Männer wahrscheinlicher eine Partnerin oder einen Partner kennen, wobei etwaige Einschränkungen durch das erste Kind den Kinderwunsch senken könnten. Neben Persönlichkeitsmerkmalen spielen aber sicherlich auch soziale, wirtschaftliche und kulturelle Aspekte eine Rolle.

www.mpg.de/20691782

SPRACHEN AUS ANATOLIEN

Indogermanische Sprachen werden heute von fast der Hälfte der Weltbevölkerung gesprochen. Bisher war unklar, wo und wann diese Sprachfamilie entstanden ist. Das lag vor allem an Unstimmigkeiten in den analysierten Daten. Ein Team des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie hat gemeinsam mit 80 Fachleuten der Sprachwissenschaften Ursprung und Verbreitung der indogermanischen Sprachen rekonstruiert. Die Forschenden untersuchten den Kernwortschatz von über 160 teils historischen Sprachen und erstellten so einen Stammbaum der indogermanischen Sprachen mit bislang un-

erreichter Genauigkeit. Demnach liegt der Ursprung der Sprachen südlich des Kaukasus in Anatolien, einer fruchtbaren Region, in der auch der Ackerbau seinen Ursprung nahm. Vor 8100 Jahren begann sich dort das Ur-Indogermanische in verschiedene Sprachen aufzuspalten. Vor etwa 7000 Jahren wanderten Menschen aus Anatolien in die Steppe nördlich des Schwarzen Meers und brachten ihre Sprachen mit. Von dort führten vor etwa 5000 Jahren weitere Migrationen Richtung Westen. So kamen Zweige des indogermanischen Sprachbaums auch nach Europa.

www.mpg.de/20664457

KI OPTIMIERT SICH SELBST

Künstliche Intelligenz beeindruckt nicht nur durch ihre Leistung, sondern auch durch ihren Energiehunger. So hat das Training von GPT-3, das ChatGPT zu einem eloquenten und augenscheinlich gut informierten Chatbot macht, laut dem deutschen Statistikunternehmen Statista rund 1000 Megawattstunden verschlungen – das ist etwa so viel, wie 200 deutsche Haushalte mit drei und mehr Personen in einem Jahr verbrauchen. Víctor López-Pastor und Florian Marquardt, zwei Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts in Erlangen, präsentieren nun ein Konzept, wie sich künstliche Intelligenz deutlich effizienter trainieren lassen könnte. Die Kernidee besteht darin,

das Training in Form eines physikalischen Prozesses, zum Beispiel die Überlagerung von Lichtwellen in speziellen optischen Bauteilen, auszuführen. Dabei werden die Parameter der Maschine, die den Synapsen eines künstlichen neuronalen Netzes entsprechen, durch den Prozess selbst optimiert. Beim Anlernen konventioneller künstlicher neuronaler Netze ist dagegen Feedback von außen nötig, um die Stärke der vielen Milliarden synaptischen Verbindungen anzupassen. Die Erlanger Forscher wollen ihr Konzept nun – zusammen mit einem Kooperationspartner – in Experimenten testen.

www.mpg.de/20826723

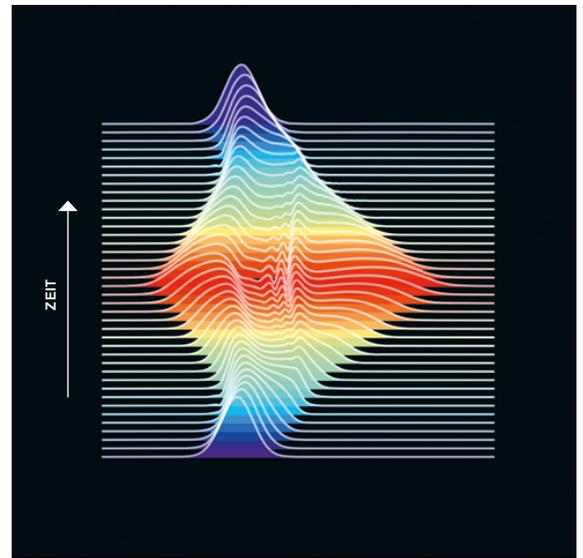
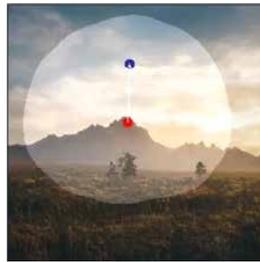


FOTO: MPI FÜR INFORMATIK

Lernen mit Licht: So könnte eine Lichtwelle aussehen, die in einer selbstlernenden physikalischen Maschine eine künstliche Intelligenz trainiert. Entscheidend ist neben ihrer unregelmäßigen Form, dass ihre Entwicklung vom Zeitpunkt ihrer größten Ausdehnung (rot) umgekehrt wird.



Kontrollierte KI: DragGan macht es kinderleicht, von künstlicher Intelligenz erzeugte Bilder zu bearbeiten: Per Mausklick können Nutzerinnen und Nutzer die Bildelemente, die sie verändern möchten, in die gewünschte Position bringen, etwa den Kopf eines Löwen drehen und sein Maul öffnen.

GRAFIK: FLORIAN MARQUARDT / MPI FÜR PHYSIK DES LICHTS

KOPFDREHUNG PER MAUSKLUCK

Fotos, die eine künstliche Intelligenz erzeugt, sind Glückssache. Denn oft kommt dabei nicht genau das gewünschte Ergebnis heraus. Dank einer Methode, die ein Team um Forschende des Max-Planck-Instituts für Informatik in Saarbrücken entwickelt hat, lässt sich die Kreativität der Algorithmen aber nun in eine gewünschte Richtung lenken, und das im wahrsten Sinne des Wortes. Die

Technik namens DragGan erlaubt es beispielsweise, auf dem Bild einer KI mit wenigen Mausklicks die Blickrichtung eines Haustieres zu ändern. Auch die Bearbeitung von Fotos ist mit DragGan möglich, erfordert aber zusätzliche Arbeitsschritte. Außerdem kann dadurch ein Bild entstehen, das sich vom ursprünglichen Foto stärker unterscheidet als nur in dem bewusst veränderten Detail. Den

Forschenden ist jedoch bewusst, dass sich die Methode auch zur Fälschung von Fotos eignet. Sie halten es aber gerade auch angesichts des Missbrauchspotenzials für wichtig, Methoden der Bildbearbeitung zu entwickeln. Denn so verstünden sie die Techniken, die ohnehin entstehen, am besten und könnten deren Missbrauch am ehesten aufdecken.

www.mpg.de/20479165