

SPEKTROGRAMM

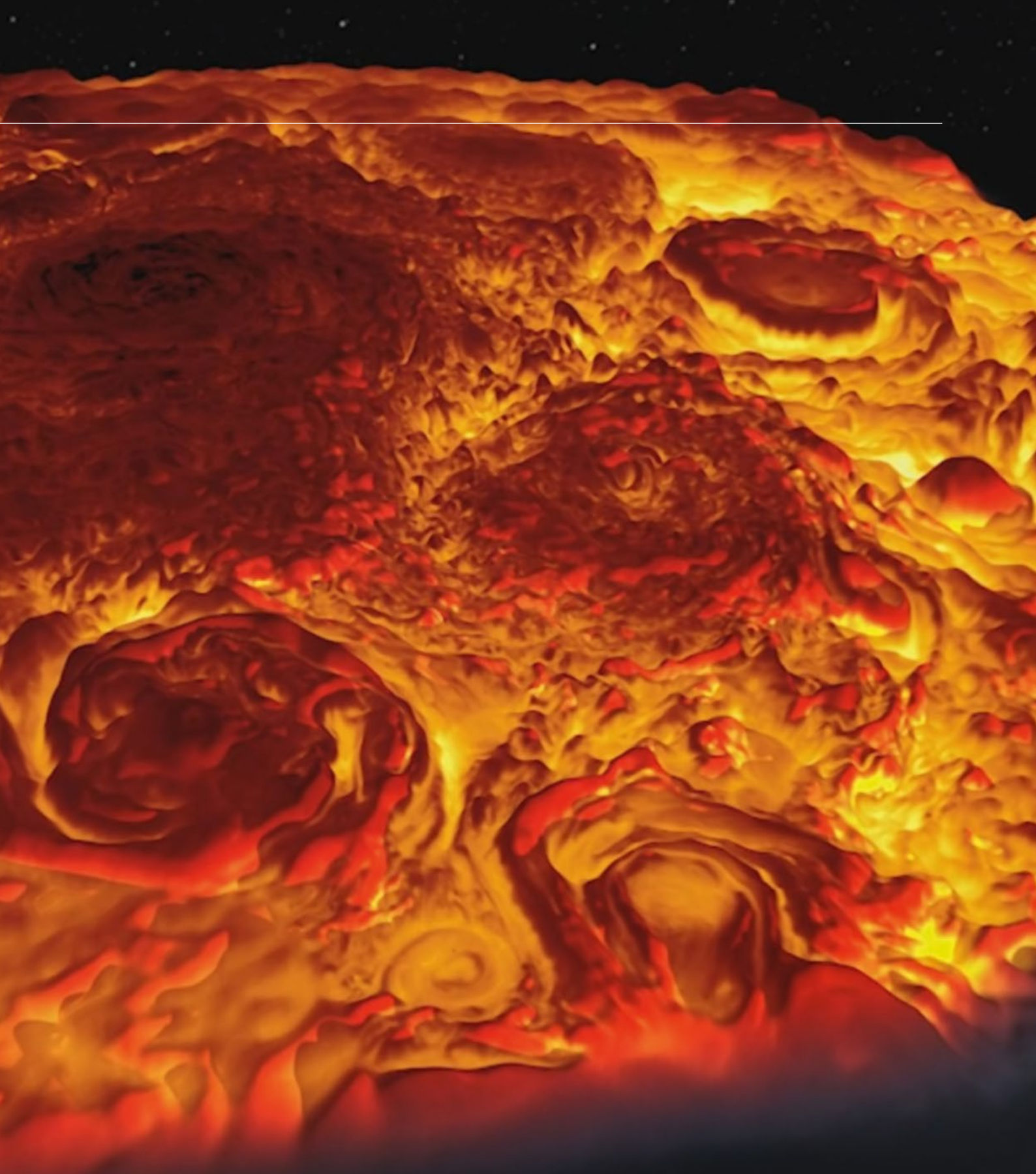


JUPITERS NORDPOL

► Nein, das ist keine Pizza im Ofen, sondern eine Infrarotaufnahme des Jupiters. Sie zeigt den Nordpol des Gasriesens und stammt von der Raumsonde Juno, die den Planeten seit 2016 immer wieder umrundet. Bei einem der Vorbeiflüge vermaßen die Wissenschaftler mit Hilfe der Spezialkamera JIRAM den Sturm, der dauerhaft über dem Pol des Gasplaneten tobt, wobei das Instrument Daten aus bis zu 70 Kilometer Tiefe erfasste.

Auf der 3-D-Rekonstruktion kann man klar erkennen, dass der gewaltige Wirbel von acht kleineren Zyklonen umgeben ist. »Klein« ist hierbei allerdings relativ zu sehen: Jeder dieser Wirbelstürme hat einen Durchmesser von gut 4000 Kilometern, würde auf der Erde also fast die gesamte USA bedecken. Aus den Farbtönen der Aufnahme lässt sich außerdem die Temperatur rekonstruieren: In gelben Regionen wird das Gas bei etwa minus 13 Grad Celsius umhergewirbelt, in roten Gebieten bei nur minus 83 Grad.

NASA-Mitteilung, April 2018



ARCHÄOLOGIE TONNENSCHWERER KOPFSCHMUCK

Die Moai-Statuen auf der Osterinsel »Rapa Nui« stellen bis heute ein großes Rätsel dar: Viele der grauen Kolosse tragen Kopfbedeckungen aus rotem Vulkan-
gestein, die bis zu zwölf Tonnen schwer sind. Wie gelang es den Bewohnern einst, diese Hüte in zehn Meter Höhe zu hieven? Manche Archäologen gehen davon aus, dass es hierzu einer Gesellschaft mit tausenden, hierarchisch organisierten Arbeitskräften bedurfte. Einer verbreiteten Theorie zufolge richtete

Das »Parbuckling« entspricht einem einfachen Seilzug mit loser Rolle und erlaubt es daher, Kraft einzusparen.

sich diese Inselzivilisation letztlich durch ökologischen Raubbau selbst zu Grunde.

Ein Team aus Archäologen und Physikern meint allerdings, dass die Statuen auch mit deutlich weniger Aufwand errichtet worden sein könnten – und stützt damit eine alternative Theorie, der zufolge nie eine besonders bevölkerungsreiche Hochkultur auf Rapa Nui lebte.

Die Wissenschaftler um Sean Hixon von der Pennsylvania State University haben exakte 3-D-Modelle verschiedener Hüte erstellt und damit am Computer getestet, wie man die Steinzylinder am leichtesten bewegen konnte. Demnach könnten die Inselbewohner



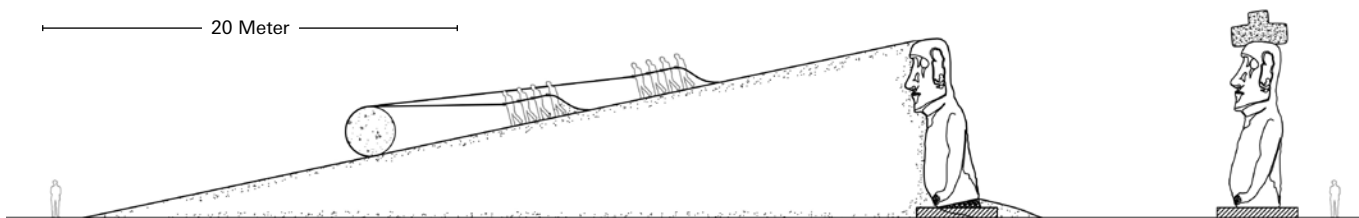
Unter der Last der Kopfbedeckung: Die Hüte der Moai-Statuen sind bis zu zwölf Tonnen schwer.

die Kopfbedeckungen mittels Rampen sowie einer aus der Seefahrt bekannten Seiltechnik auf den Statuen platziert haben. Bei dem sogenannten Parbuckling oder Aufschroten werden runde Körper auf Tauen gelegt und anschließend eine Rampe hinaufgezogen (siehe Bild). Mit dieser Technik hätten bereits 10 bis 15

Arbeiter genügend Kraft besessen, um die Hüte der Moais auf Kopfhöhe zu hieven, argumentieren die Forscher. Die monumentalen Großskulpturen könnten daher auch von kleineren, weniger komplex organisierten Gesellschaften errichtet worden sein.

J. Archaeol. Sci. 10.1016/j.jas.2018.04.011, 2018

20 Meter



ASTRONOMIE GALAXIEN OHNE STERNE

Forscher haben Hinweise auf Galaxien ohne Sterne gefunden. Astronomen gehen schon länger davon aus, dass es solche Objekte im All geben muss, zumal sie in Simulationen der Evolution des Kosmos auftauchen. Diese »dunklen« Galaxien hatten noch nicht genug Zeit, eine große Anzahl an Sternen zu bilden, und bestehen daher

vornehmlich aus kaltem Wasserstoffgas. Damit sollten sie viel zu schwach leuchten, um mit Hilfe von Teleskopen beobachtet werden zu können.

Einer Arbeitsgruppe um Raffaella Anna Marino von der ETH Zürich ist es nun dennoch geglückt, sechs plausible Kandidaten für diesen Typ von Sterninsel aufzuspüren. Sie sind bereits 1,7 Milliarden Jahre nach dem Urknall entstanden, vermuten die Forscher, also in der Frühphase des Kosmos. Damals wurden

die Exoten vom UV-Licht benachbarter aktiver Galaxienkerne (so genannter Quasare) beschienen, was den Wasserstoff in den dunklen Galaxien zum Leuchten anregte. Infolgedessen sandten die sternlosen Galaxien bis zu 1000-mal mehr Strahlung einer bestimmten Wellenlänge aus als gewöhnlich, was sie für heutige Teleskope sichtbar macht.

Die Entdeckung gelang mit Hilfe des MUSE-Spektrometers, das am Very Large Telescope in Chile

installiert ist. Das 2014 in Betrieb genommene Instrument liefert hochauflösende Bilder und zugleich genaue Spektralanalysen einer Lichtquelle. Erst das erlaubte es dem Team, die Dunkelgalaxien eindeutig als solche zu identifizieren. Anders als Vergleichsobjekte im Umfeld der beobachteten Quasare emittieren sie nämlich praktisch keine Strahlung anderer Wellenlängen, schreiben die Forscher.

Astrophys. J. 859, 1, 2018

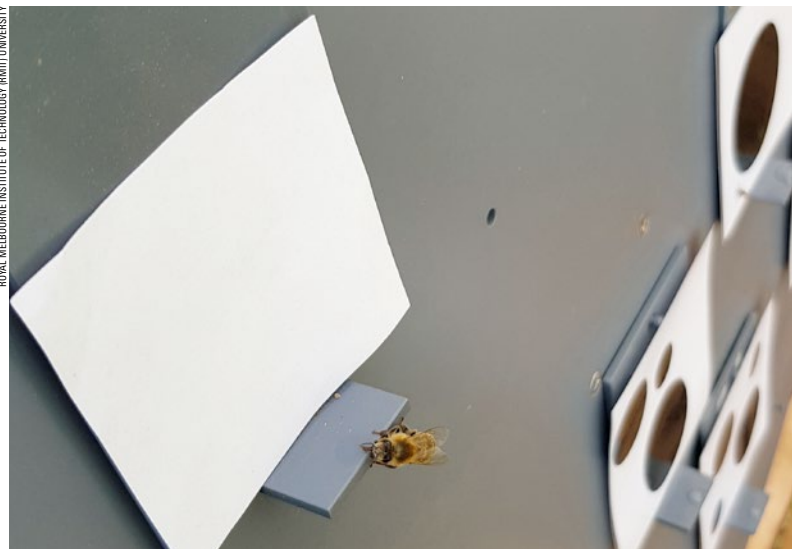
BIOLOGIE BIENEN MIT ZAHLENSINN

► Honigbienen können Zahlen zwischen eins und fünf der Größe nach ordnen und zeigen sogar ein Verständnis für die numerische Null, berichten Kognitionswissenschaftler um Adrian Dyer von der Monash University in Melbourne, Australien. In ihrer Untersuchung brachten die Forscher zehn Bienen zunächst bei, kleine von großen Zahlen zu unterscheiden. Dazu konfrontierten sie die Hautflügler mit zwei Schildern, auf denen jeweils zwischen ein und vier schwarze Punkte abgebildet waren. Flogen die Tiere das Schild mit weniger Punkten darauf an, erhielten sie einen

Schluck Zuckerlösung als Belohnung.

Später gingen die Wissenschaftler dazu über, auch Schilder ohne Punkte aufzustellen. Wie sich zeigte, flogen die Bienen die leere Menge bevorzugt an, ordneten sie also korrekt als kleinste Zahl ein. Selbst Artgenossen, die auf die Unterscheidung von Zahlen zwischen Zwei und Fünf trainiert worden waren, erkannten die Null als kleinste Zahl. Eine Kontrollgruppe, die auf das Anfliegen größerer Zahlen konditioniert worden war, beachtete das punktlöse Schild dagegen nicht in besonderem Maß.

Die Tiere scheinen auch einen Sinn für die Reihenfolge des numerischen Spektrums zu haben: Zwischen Null und Eins zu unterscheiden, fiel ihnen



Sie erkennen die Abwesenheit aufgemalter Punkte als »Null« und wissen die Zahl richtig einzuordnen: Bienen.

schwerer, als zwischen Null und Fünf zu differenzieren. Bisher waren Forscher davon ausgegangen, dass lediglich Wirbeltiere wie

Rhesusaffen, Graupapageien und Delfine über entsprechende Zählfähigkeiten verfügen.

Science 360, S. 1124–1126, 2018

MEDIZIN DNA-SCHWAMM GEGEN TUMOR- FÖRDERNDE RNA

► Mediziner möchten Krebszellen mit einem Gewirr von DNA-Schlingen austricksen. Der Schwamm

aus Genmaterial soll gezielt kurze RNA-Schnipsel abfangen, die sonst die Selbstverteidigungskräfte der Zellen gegen zunehmende Entartung stummschalten würden. Der neue Therapieansatz habe sich in ersten Versuchen an menschlichen Zellen sowie bei Versuchs-

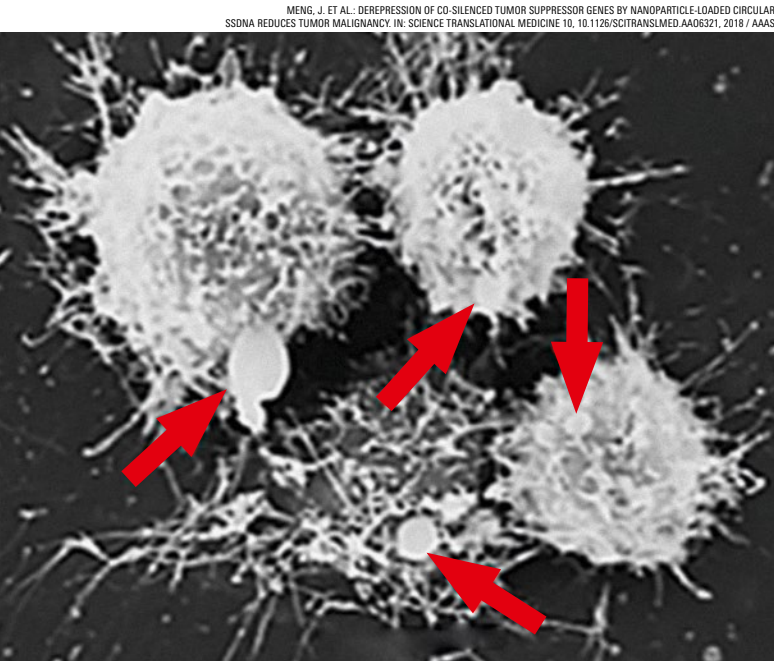
tieren bewährt, berichten die chinesischen Wissenschaftler um Cheng Yang von der Nankai-Universität in Tianjin.

Der Angriff zielt auf microRNAs in Tumorzellen, die offenbar bei Lungen-, Brust- und Eierstockkrebs schützende Gene lahmlegen. Patienten, bei denen die kurzen RNA-Moleküle die Tumorsuppressorgene *KLF17*, *CDH1* und *LASS2* inaktivieren, haben eine schlechtere Prognose – der Bösartigkeitsgrad der Krebszellen nimmt dadurch zu. Statt wie andere Forscher zu versuchen, diese

Gene gezielt wieder anzuschalten, wollen die Wissenschaftler die TumormicroRNA stoppen, noch bevor sie wirken kann.

Dazu konstruierte das Team künstliche DNA-Einzelstrangringe, die an die microRNAs binden, und schleuste diese mit Hilfe von Nanopartikeln massenhaft in die Tumorzellen ein. Dort angekommen, inaktivierten die DNA-Konstrukte die microRNAs, wodurch die Tumorsuppressorgene aktiv blieben. Die Tumoren wuchsen daraufhin deutlich langsamer.

Sci. Transl. Med. 10, eaao6321, 2018



MENG, J. ET AL.: DEREPRESSION OF CO-SILENCED TUMOR SUPPRESSOR GENES BY NANOPARTICLE-LOADED CIRCULAR ssDNA REDUCES TUMOR MALIGNANCY. IN: SCIENCE TRANSLATIONAL MEDICINE 10, 10.1126/SCITRANSLMED.AAO6321, 2018 / AAAS

Künstliche DNA-Ringe fangen microRNAs, die normalerweise Tumorsuppressorgene abschalten. Die Gene bleiben dadurch aktiv, was in die Zerstörung der Krebszellen münden kann – im Rasterelektronenmikroskop erkennbar an den typischen Ausstülpungen der Zellen (Pfeile).

SONNENSYSTEM DÜNEN AUF PLUTO

► Auf der Erde entsteht reichlich Methan, großteils als Stoffwechselprodukt von Lebewesen. Auch auf dem Zwergplaneten

Pluto ist die Substanz in großen Mengen vorhanden, wie Wissenschaftler anhand von Spektroskopiedaten der Sonde New Horizons belegen können, die im Juli 2015 an Pluto vorbeigeflogen ist. Allerdings kommt der Kohlen-

wasserstoff dort nicht als Gas vor, sondern in Form gefrorener Körnchen, denn die Temperaturen liegen bei minus 230 Grad Celsius.

Offenbar haben sich die Methanpartikel hie und da sogar zu Dünen angehäuft, berichtet nun ein internationales Forscherteam um Matt W. Telfer von der britischen Plymouth University. Dafür sprächen parallele, gleichmäßig angeordnete Linien auf einigen Fotos der nordwestlichen Sputnik Planitia, die zum herzförmigen Areal Tombaugh Regio gehört. Die mutmaßlichen Dünen sind

Parallel verlaufende Strukturen auf Pluto sehen wie Dünen aus – und sind vielleicht auch welche, freilich solche aus Methan.

demnach dutzende Kilometer lang, wobei ihre Kämme zwischen 400 Meter und einem Kilometer auseinanderliegen.

Die Atmosphäre von Pluto ist viel dünner als die der Erde. Der Wind auf dem Zwergplaneten ist damit eigentlich zu schwach, um Partikel vom Boden aufzuwirbeln. Mit Computersimulationen konnten Telfer und seine Koautoren allerdings zeigen, dass die Methankörnchen beim Sublimieren von Stickstoffeis nach oben geschleudert werden. Einmal in der Luft, werden sie von Winden mitgeführt und fallen im Windschatten der kilometerhohen Wassereis-Berge am Rand von Sputnik Planitia wieder zu Boden, vermuten die Forscher.

Science 360, S. 992–999, 2018



NASA/JOHNS HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY/SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE

CHEMIE NANO-SATURN AUS 234 C-ATOMEN

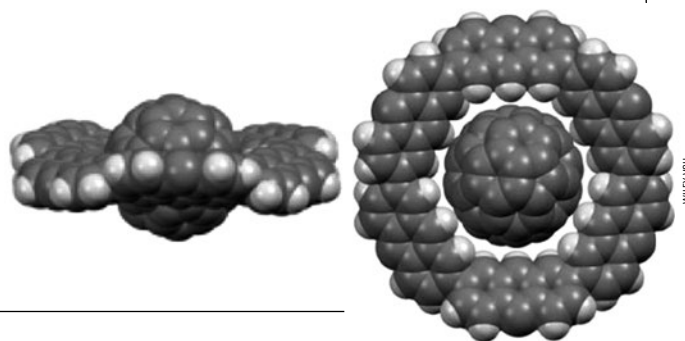
► Japanischen Chemikern ist es gelungen, zwei Kohlenstoffverbindungen zu einem stabilen Komplex zu vereinen, der dem zweitgrößten Planeten unseres Sonnensystems ähnelt: dem Saturn. Den Gasplaneten umgeben zahlreiche Ringe aus Eis- und Gesteinsbrocken. Der im Labor erzeugte Nano-Saturn enthält hingegen exakt 234 Kohlenstoffatome. Für den Körper des Planeten verwendeten die Forscher um Yuta Yamamoto vom Tokyo Institute of Technology ein so genanntes Fulleren, eine kugelförmige Modifikation des Kohlenstoffs, die wie ein Fußball aus regelmäßigen Fünf- und Sechsecken besteht. Als Ring diente eine zyklische Verbindung, basierend auf sechs Molekülen des organischen Kohlenwasserstoffs Anthracen.

Die Forscher hatten die Stabilität des saturnähnlichen Komplexes anhand von Berechnungen vorhergesagt. Es fehlte jedoch der experimentelle Nachweis, ein Fulleren mit einem flachen Ring tatsächlich erzeugen zu können. Bislang hatten Wissenschaftler es nur geschafft, eine Art molekularen Gürtel um die Kohlenstoffkugel zu legen. Der Clou der japanischen Gruppe: Sie verwendeten für den äußeren Ring Anthracen, in

dem drei Benzolringe in einer Ebene liegen. Sechs davon aneinandergesetzt bilden einen Kreis, in dessen Mitte genau ein Fulleren Platz findet.

Im Inneren der ringförmigen Struktur weisen 18 Wasserstoffatome vom Anthracen zur Mitte hin. Sie fixieren den Kohlenstoffball, indem sie mit den frei beweglichen Elektronen des Fullerens interagieren. Zwar sind die Wechselwirkungen nur schwach, in der Summe aber ausreichend, um einen stabilen Komplex zu erzeugen, was die Forscher mittels Röntgenstrukturanalyse und Kernspinresonanzspektroskopie nachgewiesen haben. Konkrete Anwendungsgebiete gibt es für den Nano-Saturn noch nicht, er könnte aber bei der Entwicklung funktionaler Materialien nützlich sein.

Angew. Chem-Ger Edit doi.org/10.1002/ange.201804430, 2018



VERHALTENSFORSCHUNG AGGRESSIVE GUPPYS WECHSELN DIE AUGENFARBE

► Guppys (*Poecilia reticulata*) wechseln blitzschnell die Farbe ihrer Iris, um Artgenossen zu signalisieren, sich besser von ihnen fernzuhalten, berichtet ein Team von der University of Exeter in Großbritannien. Schon vor einigen Jahrzehnten waren Wissenschaftler auf die zeitweise dunklen Augen der Süßwasserfische aufmerksam geworden.

Um das Phänomen genauer zu untersuchen, bastelten Robert Heathcote und seine Kollegen Roboguppys, die sie beliebig in Größe und Augenfarbe variieren und mit echten Tiere konfrontieren konn-

ten. Dabei schreckten Roboter mit schwarzer Iris kleinere Fische stärker ab als solche mit silbernen Augen, wie die Versuche ergaben. Bewachten die schwarzäugigen künstlichen Tiere nämlich schmackhafte Nahrung, trauten sich die echten Guppys seltener an sie und ihre Beute heran. Das umgekehrte Phänomen zeigte sich bei kleineren Roboguppys, die körperlich unterlegen wirkten. In deren Anwesenheit verdunkelten die echten Fische ihre eigene Iris und griffen die vermeintlich schwächeren Artgenossen häufi-

VINCENT EISFELD, VINCENT-EISFELD.DE (COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:GUPPY... POECILIA_RETICULATA.JPG) / CC BY-SA 4.0 (CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-SA/4.0/LEGALCODE)



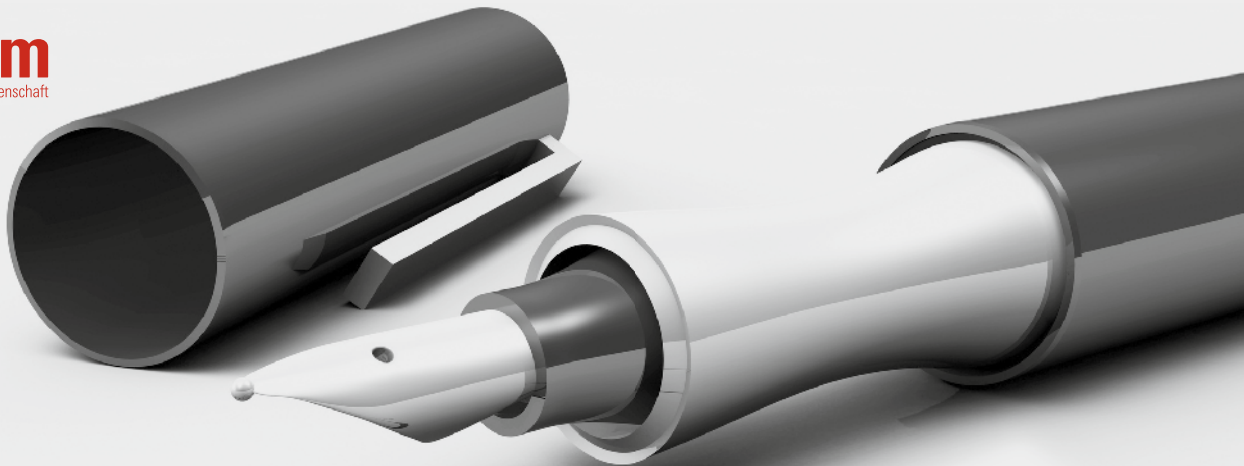
Schwarze Augen sind ein beliebtes Element in Horrorfilmen. Auch auf Guppys wirken sie offenbar bedrohlich.

ger an, um ihnen ihr Futter abspenstig zu machen. Offenbar signalisiert die schwarze Iris den Tieren, dass ihr Gegenüber besonders aggressiv ist und seine

Beute mit allen Mitteln verteidigen wird, interpretieren die Wissenschaftler ihre experimentellen Beobachtungen.

Curr. Biol. 28, S. R652–R653, 2018

Spektrum
der Wissenschaft



SCHREIBWERKSTATT

Möchten Sie mehr darüber erfahren, wie ein wissenschaftlicher Verlag arbeitet, und die Grundregeln fachjournalistischen Schreibens erlernen?

Dann profitieren Sie als Teilnehmer des Spektrum-Workshops »Wissenschaftsjournalismus« vom Praxiswissen unserer Redakteure.

Ort: Heidelberg
Spektrum-Workshop »Wissenschaftsjournalismus«; Preis: € 139,— pro Person;
Sonderpreis für Abonnenten: € 129,—

Telefon: 06221 9126-743 | service@spektrum.de
[spektrum.de/schreibwerkstatt](https://www.spektrum.de/schreibwerkstatt)