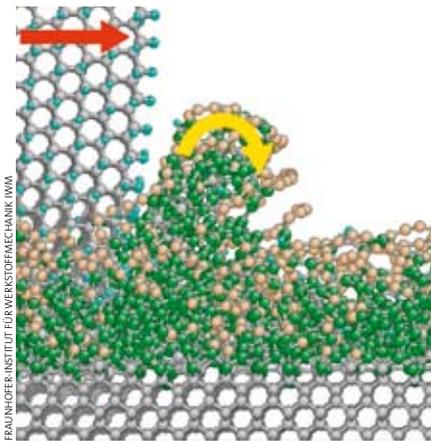


MATERIALWISSENSCHAFT

## Weshalb Diamant Diamant ritzt



Zwischen Diamantkristallen, die aneinander reiben (roter Pfeil), bildet sich eine amorphe Kohlenstoffschicht, die weich genug ist, um abgetragen zu werden (gelber Pfeil). Die Farben der Kohlenstoffatome repräsentieren unterschiedliche chemische Wertigkeiten.

Eigentlich sollte sich ein Stoff ja nur von einem Material bearbeiten lassen, das härter ist als er selbst. Warum lässt sich dann ein Diamant mit Hilfe anderer Diamanten schleifen? Eine grobe Erklärung des Phänomens war bereits länger bekannt: In bestimmten Ausrichtungen zur Schleifscheibe erweist sich das Kohlenstoff-Kristallgitter des zu schleifenden Diamanten als weniger widerstandsfähig als in anderen. Physiker sprechen hier von Anisotropie. Der Schleifer muss deshalb den Diamanten im richtigen Winkel zur Schleifscheibe halten. Die feinen Diamantsplitter auf der Scheibe nehmen alle möglichen Orientierungen ein, darunter auch die »härteren«, wodurch sie den Rohdiamanten bearbeiten können.

Doch was genau dabei auf der atomaren Ebene geschieht, war bislang ungeklärt. In einer Computersimula-

tion berechneten nun Materialforscher um Lars Pastewka vom Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, dass sich an der Kontaktstelle zwischen zwei Diamantkristallen unter hohem Druck eine Schicht ungeordneter Kohlenstoffatome bildet. Diese können kurzzeitig die Atome des Kristallgitters binden und sie mitreißen. Nach und nach entsteht dabei eine Schicht aus amorphem, glasartigem Kohlenstoff, die viel weniger stabil ist. Diese Schicht bildet sich auf der »weichen« Seite des Diamanten schneller als auf der »harten«. Zum einen wird sie dann von den scharfen Diamantsplitttern auf der Schleifscheibe mechanisch abgehobelt, zum anderen reagieren Kohlenstoffatome an ihrer Oberfläche mit Sauerstoff aus der Luft zu gasförmigem Kohlendioxid.

*Nat. Mat. 10, S. 34–38, 2011*

PALÄONTOLOGIE

## Einzigartige Fossilien – vom Winde bewahrt

Der Soom-Schiefer in Südafrika ist eine außergewöhnliche Fossilagerstätte: Hier finden sich versteinerte Meeresorganismen, die andernorts auf der Welt kaum erhalten sind. Paläontologen entdeckten dort rund eine halbe Milliarde Jahre alte Überreste, bei denen sogar noch Augen, Muskeln und Eingeweide in zahllosen Details erkennbar sind. Der Grund für den Fossilienreichtum war allerdings bislang unklar.

Sarah Gabbott von der University of Leicester in England schlägt nun eine mögliche Erklärung vor. In der Kaltzeit gegen Ende des Ordoviziums vor etwa 443 Millionen Jahren war die heutige Fossilagerstätte noch ein flaches Schelfmeer, über das starke, stetige Winde vom Festland her bliesen. Sie trugen dabei feine, nährstoffreiche Lösspartikel aus dem vegetationsarmen Gletschervorland auf das

Flachmeer, vermutet Gabbott angesichts des hohen Lössgehalts im Soom-Schiefer. Diese Düngung bildete die Grundlage für vielfältiges Leben. Ähnliche Prozesse sorgen heute zum Beispiel für den ausgeprägten Artenreichtum am McMurdo-Eisschelf in der Antarktis.

Die immense Menge an nährstoffreichem Löss, die im Erdaltertum auf das Soom-Meer geblasen wurde, überdüngte dann jedoch wohl das blühende Ökosystem und ließ das Schelfmeer »umkippen«: Die ausufernde Bioproduktion führte immer wieder zu Sauerstoffknappheit und Massensterben. Unter Luftabschluss wurden die Organismen dann vom Löss bedeckt und in dicke Sedimentschichten eingebettet, um in einzigartigem Detailreichtum bis heute zu überdauern.

*Geology 38, S. 1103–1106, 2010*



Der Soom-Schiefer in Südafrika konserviert Organismen wie diesen Seeskorpion seit Hunderten von Millionen Jahren. Günstige Bedingungen während der Fossilisation haben sogar viele Weichteildetails erhalten.

## ASTRONOMIE

## Saturnringe: Eis von Exmond



Die Ringe des Saturns bestehen zu 95 Prozent aus gefrorenem Wasser. Es stammt vermutlich von den abgeschälten Eishüllen von Monden, die vor langer Zeit in den Gasriesen stürzten.

Die Ringe des Saturns sind zwar höchst dekorativ, ihre Herkunft ist jedoch bislang recht mysteriös. Vor allem ihre Zusammensetzung bereitet Planetenforschern seit Langem Kopfzerbrechen: Sie bestehen zu fast 95 Prozent aus gefrorenem Wasser, unter das sich nur wenige Staubkörner und Felsbröck-

chen mischen. Das passt nicht zur Hypothese, es handele sich dabei um Überreste von miteinander kollidierten Monden. Zeit für neue Denkansätze, dachte sich daher Robin Canup vom Southwest Research Institute in Boulder, Colorado.

Detaillierte Computersimulationen führten die Astronomin nun zu einem

Modell, das die Besonderheiten des Systems deutlich besser erklärt. Canup geht davon aus, dass in der Frühphase des Sonnensystems mehrere sehr große, eisbedeckte Monde um den jungen Gasplaneten kreisten, der damals noch stärker aufgebläht war. Ihr Modell erklärte, wie ein großer Satellit die äußere Gasatmosphäre des Saturns durchflog. Diese bremste ihn nach und nach ab – worauf er schließlich auf den Planeten stürzte.

Zuvor schälte aber die enorme Gravitation den Mond aus seiner Eishülle: Während der Fels- und Metallkern in den Saturnwolken versank, verblieb das gefrorene Wasser jeweils im Orbit. Dies geschah offenbar mehrmals, bis der Saturn kompakter wurde und sich die Bahnen der verbliebenen Begleiter stabilisierten. Übrig blieb am Ende nur einer der Riesenmonde, Titan – und viel Wassereis, aus dem sich die Ringe formten. Einiges davon dürften hindurchfliegende Brocken aufgesammelt haben, die dabei immer größer wurden. So entstanden dann kleine Monde wie Tethys, der fast komplett aus gefrorenem Wasser besteht.

*Nature 10.1038/nature09661, 2010*

## MEDIZIN

## Tumoren produzieren eigene Blutgefäße

Seit einigen Jahren setzen Krebsforscher große Hoffnungen auf Medikamente, die Tumoren von der Blutversorgung abschneiden und so aushungern sollen. Doch beobachteten Ärzte immer wieder, dass die Wirkstoffe nur begrenzte Zeit helfen. Dies könnte auch daran liegen, dass unausgereifte Krebszellen sich in Blutgefäßzellen umwandeln und so ein neues Versorgungssystem für den Tumor schaffen können, meinen jetzt zwei Forschergruppen.

Die Teams von Viviane Tabar vom Memorial Sloan Kettering Cancer Center in New York und von Ruggero

De Maria vom Istituto Superiore di Sanità in Rom verglichen zunächst das Erbgut verschiedener Zellen aus Gewebeproben von Glioblastomen – aggressiven Hirntumoren. Dabei stellten sie fest, dass die Wandzellen der Blutgefäße und der Ursprungstumor anscheinend genetisch identisch sind. Die Forscher vermuten, dass die Gefäßwände sich aus einer Art Tumorstammzelle entwickelt haben, und isolierten diese Zellen, die sich in verschiedene Zelltypen differenzieren können, aus Krebsgewebe. Als sie sie in Mäuse implantierten, bildeten sich neue Blutgefäße –

offenbar aus den verpflanzten Stammzellen.

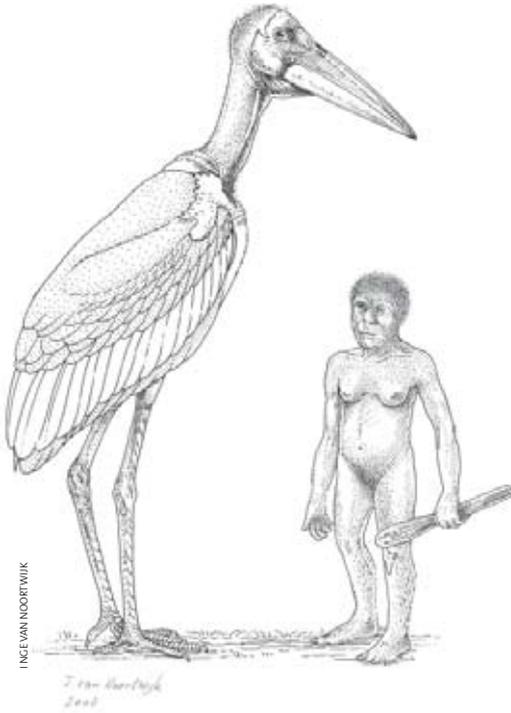
Tabar und ihre Kollegen behandelten die Zellen zudem mit dem Wirkstoff Bevacizumab, der in der Krebsbehandlung eingesetzt wird. Als Angiogenesehemmer hindert er Tumoren daran, im Körper das Blutgefäßwachstum anzuregen. In dem Experiment unterband das Medikament jedoch nicht die Umwandlung der Tumorstammzellen in Gefäßzellen. Auf diesem Weg, fürchtet Tabar, könnten Tumoren die Blockade womöglich schnell umgehen.

*Nature 468, S. 824–828, 2010;*

*Nature 468, S. 829–833, 2010*

PALÄONTOLOGIE

## Riesenstorch überragte Floresmenschen



Der Riesenmarabu *Leptoptilos robustus* überragte mit 1,8 Meter Größe den Floresmenschen deutlich.

Auf der indonesischen Insel Flores lebte vor einigen zehntausend Jahren nicht nur der kleinwüchsige Floresmensch (*Homo floresiensis*), sondern auch eine riesige Storchenart, die mit 1,8 Meter Körpergröße die des »Hobbits« deutlich übertraf. Darauf deuten die imposanten Vogelfußknochen hin, die Hanneke Meijer vom Naturhistorischen Museum im niederländischen Leiden und Rokus Due vom Nationalen Zentrum für Archäologie in Jakarta während ihrer Ausgrabungsarbeiten in der Liang-Bua-Höhle auf Flores entdeckt haben.

Die 20 000 bis 50 000 Jahre alten fossilen Überreste von *Leptoptilos robustus*, einem zu den Marabus zählenden Riesenvogel, sind ungewöhnlich groß und schwer. Die Stärke der Knochenwände lässt die Forscher vermuten, dass der Storchgigant sich überwiegend zu Fuß fortbewegte. Überreste von Flügelknochen fehlen bislang aber noch, weshalb noch nicht

klar ist, ob er überhaupt fliegen konnte.

Im gleichen Höhlenabschnitt, in dem Meijer und Due *L. robustus* ausgruben, waren im September 2003 die Überreste des Floresmenschen gefunden worden, der nur einen Meter groß wurde. Daneben existierten auf Flores – das stets vom asiatischen Festland abgeschnitten war – auch Zwergelentzen, Riesenratten und überdimensionierte Eidechsen. Die typische Floresfauna bestätigt damit die Inseltheorie der Evolutionsbiologen, nach der sich Tierarten auf isolierten Eilanden zu Zwerg- oder Riesenformen entwickeln. Auf Flores sind alle diese Arten freilich längst ausgestorben. Schuld daran könnte ein Vulkanausbruch vor etwa 12 000 Jahren gewesen sein, vermuten die Forscher – die gefundenen Fossilien lagen unter einer dicken Ascheschicht begraben.

Zool. J. Linn. Soc. 160, S. 707–724, 2010

HIRNFORSCHUNG

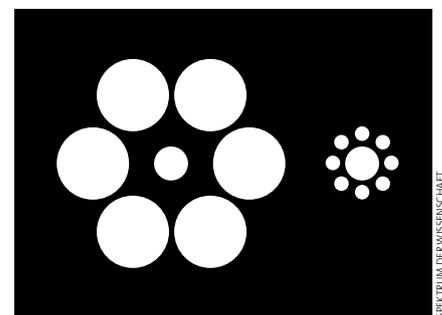
## Kleine Sehzentren lassen sich leichter täuschen

Wie sehr sich jemand durch eine optische Illusion in die Irre führen lässt, hängt offenbar auch von der Größe seines Sehzentrum im Gehirn ab. Das zeigte ein Experiment von Neuroforschern um Samuel Schwarzkopf vom University College London. In ihrer Studie konfrontierten sie 30 Versuchspersonen mit Bildkarten, auf denen das Größenverhältnis zwischen verschiedenen Kreisen eingeschätzt werden sollte. Dabei wirkten einige davon größer, als sie tatsächlich waren. Bei manchen Probanden wirkte diese Illusion besonders ausgeprägt. Der anschließende Hirnscan im Computertomografen offenbarte: Probanden mit einem sehr kleinen primären Sehzentrum, auch V1 genannt, unterlagen der Täuschung

stärker als solche mit einem umfangreicheren V1.

Bei den beiden getesteten Illusionen – der Ebbinghaus- sowie der Ponzo-Täuschung – verführt die Umgebung zur Fehlinterpretation des anvisierten Objekts. Möglicherweise erklärt dies auch den neuen Befund, so die Forscher: Je umfangreicher V1, desto größer auch der Teil davon, der einem bestimmten Ausschnitt des Gesichtsfelds zugeordnet ist – und desto mehr Neurone beteiligen sich an der Verarbeitung des Gesehenen. Zugleich nimmt der Einfluss der umliegenden V1-Bereiche ab, was die Wahrnehmung schärft und die Probanden für den irreführenden Kontext der Kreise unempfindlicher macht.

Nat. Neurosci 10.1038/nn2706, 2010



Bei der Ebbinghaus-Täuschung erscheinen die zentralen Kreise verschieden groß – obwohl sie sich gar nicht unterscheiden.

Aktuelle Meldungen und Hintergründe finden Sie unter

[spektrumdirekt.de](http://spektrumdirekt.de)



FOTO: JUSTIN MARSHALL, QUEENSLAND BRAIN INSTITUTE (QBI)

## FEDRIGES FARBENFEUERWERK

Sie tanzen vor kritischem Publikum. Darum präsentieren männliche Lawes-Strahlenparadiesvögel (*Parotia lawesii*) ihren Zuschauerinnen neben kunstvollen Schrittfolgen auch ein wahres Feuerwerk an Farben auf der Brust. Die Federn der auf Neuguinea heimischen Vögel weisen für diesen Zweck eine einzigartige Struktur auf: Die in den »Seitenästen« abzweigenden Hakenstrahlen sind wie Bumerangs gebogen und reflektieren die einfallende Strahlung in unterschiedlichen Wellenlängen, je nach Winkel des einfallenden Lichts. So sorgen mal die zentralen Abschnitte für Gelb- und Orange-töne, mal die gebogenen Enden für schillerndes Blau. Am Waldboden mit seinen stark unterschiedlichen Lichtverhältnissen können die Freier so dramatische Farbspektakel bieten – und beispielsweise die schillernden Gefieder von Kolibris oder die Schuppen von Schmetterlingen weit in den Schatten stellen.