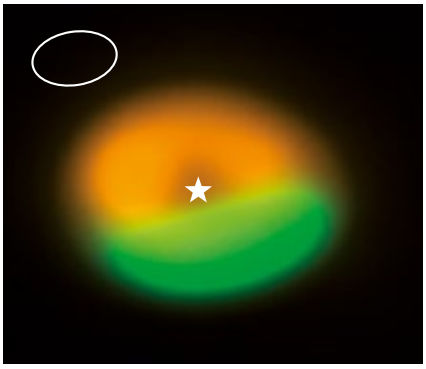
ASTRONOMIE

Staubwirbel als Geburtshelfer

Planeten bilden sich möglicherweise aus »Staubfallen« – lokalen Wirbeln in Gas- und Staubscheiben. Denn dort können kleine Körnchen zu größeren Brocken aggregieren. Forscher um Nienke van der Marel (Universität Leiden) haben jetzt Hinweise auf eine Staubfalle bei einem 400 Lichtjahre entfernten Stern gefunden.

Wie Planeten entstehen, ist nicht vollständig geklärt. Als gesichert gilt, dass sie aus Staubscheiben hervorgehen, die junge Sterne umgeben. Bislang fällt es aber schwer, den Prozess nachzuvollziehen. Gängigen Modellen zufolge behindern die Zusammenstöße der Körnchen das Entstehen größerer Klumpen. Und sollte sich doch ein metergroßer Brocken bilden, droht er laut den Berechnungen in den Stern zu stürzen. Staubfallen bieten einen möglichen Ausweg aus dem Dilemma. Diese lokalen Verwirbelungen der protoplanetaren Scheibe haben eine Lebensdauer von einigen hunderttausend Jahren. Simulationen zeigen, dass die Partikel dort zusammenklumpen können – und die daraus hervorgehenden Brocken auch nicht zwangsläufig in Richtung der jungen Sonne entweichen.



ALMA (ESO / NAOJ / NRAO), NIENKE VAN DER MAREL

Der Stern Oph IRS 48 (weißer Asterisk) ist von einer asymmetrischen Staubscheibe umgeben: Die größeren Körnchen sammeln sich in einem Sektor (grün). Oben links ist zum Vergleich der Durchmesser der Neptunbahn gezeigt.

Mit dem Radioteleskop ALMA untersuchten die Forscher eine Staubscheibe um den Stern Oph IRS 48 im Sternbild Schlangenträger. Dabei erfassten sie die Strahlung von unterschiedlich großen Körnchen. Es zeigte sich, dass Partikel mit Abmessungen im Mikrometerbereich gleichmäßig um den Stern verteilt sind. Millimetergroße Teilchen hingegen finden sich gehäuft in einem Sektor der Scheibe. Offenbar konnten sie dort auf ihre Größe anwachsen, weil sie in einer Staubfalle gefangen sind. Verursacht werde der Wirbel eventuell von einem großen Himmelskörper, der den Stern umrundet, schreiben die Forscher.

Science 340, S. 1199–1201, 2013

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE

Mehr aktuelle Studien und Analysen lesen Sie jeden Donnerstag in

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE

– Higgs-Boson: Ein bittersüßes Ende?
– Parasiten: Die heimliche Macht
– Masern: »Schon ein Infizierter im Zimmer reicht«

www.spektrum.de/diewoche

Deutschlands erstes wöchentliches Wissenschaftsmagazin!

MEDIZIN

Neuer Ansatz gegen multiple Sklerose

Bei der multiplen Sklerose (MS) attackiert das Immunsystem die Myelinscheiden von Nervenzellfortsätzen. Lähmungen oder Erblindung können die Folge sein. Zu der Störung kommt es, weil die T-Zellen Peptide der Myelinscheide fälschlicherweise als »körperfremd« einordnen. Mediziner begegnen dem Angriff vor allem, indem sie die Immunantwort allgemein dämpfen. Das macht die Patienten aber anfälliger gegenüber Krankheitserregern. Besser wäre es, gezielt nur die Teile der Immunreaktion zu unterdrücken, die sich gegen die entsprechenden Peptide richten.

Eine Technik, die das leisten könnte, haben Roland Martin vom Universitätskrankenhaus Zürich und sein Team in einer klinischen Phase-I-Studie getestet. Die Forscher entnahmen MS-Patienten weiße Blutkörperchen und koppelten daran sieben verschiedene Peptide der Myelinscheide. Anschließend injizierten sie den Patienten die veränderten Zellen wieder. Sie wollten damit einen natürlichen Körpermechanismus ausnutzen: Absterbende weiße Blutkörperchen werden in Milz und Leber aufgenommen, zerlegt und ihre Bestandteile den T-Zellen präsentiert, worauf diese nicht mehr dagegen vorgehen.

Die Patienten vertrugen die Behandlung gut und zeigten auch Monate später keine Unverträglichkeitsreaktionen. Bei denen, die eine besonders hohe Dosis veränderter Blutzellen erhalten hatten, fiel die schädliche Autoimmunreaktion schwächer aus. Als Nächstes wollen die Forscher ihren Ansatz in einer Phase-II-Studie testen.

Science Translational Medicine 5, 188ra75, 2013

BIOLOGIE

Die zwei Seiten des Schmetterlingsrüssels

Schmetterlingsrüssel sind auf ihrer Außenseite in zwei Bereiche untergliedert: Das untere Rüsselende wirkt Wasser anziehend (hydrophil), das obere hingegen Wasser abweisend (hydrophob). Das erleichtert den Tieren einerseits, Flüssigkeiten aufzunehmen, und verhindert andererseits Verschmutzungen des oberen Rüssels.

Forscher um Konstantin Kornev von der Clemson University (USA) haben die Rüssel von fünf Schmetterlingsarten untersucht. Sie führten Befeuchtungstests daran durch und machten elektronenmikroskopische Aufnahmen. Jeder Rüssel setzt sich aus zwei Rinnen zusammen, die entlang ihrer gesamten Länge über feine Zähnchen verbunden sind, so dass sie eine Röhre bilden. Am unteren Rüsselende, das die Tiere zum Saugen eintauchen, sind diese Zähnchen vergrößert und liegen weit auseinander. Deshalb kann dort viel Flüssigkeit eindringen, zumal die Zähnchen Wasser anziehend wirken. Am oberen Rüsselende hingegen sind die Zähnchen kleiner und schließen sich eng zusammen, so dass sie nur wenig Kontaktfläche bieten.

Bürstenähnliche Strukturen vorn am Saugrüssel erleichtern manchen Schmetterlingen das Trinken.

MATTHEW S. LEHNERT UND CATHERINE P. MULVANE, CLEMSON UNIVERSITY

Pflanzensaft saugende Schmetterlinge besitzen an der Rüsselspitze außerdem noch bürstenähnliche Strukturen, wie die Forscher herausfanden. Das macht die Spitze noch besser benetzbar und erleichtert so zusätzlich das Aufnehmen der Säfte.

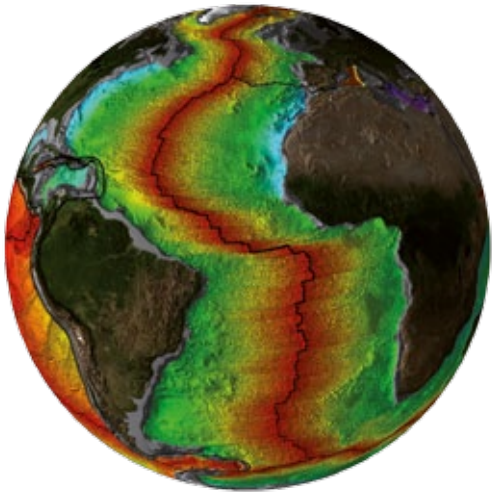
Journal of the Royal Society Interface 10.1098/rsif.2013.0336, 2013

GEOLOGIE

Bildet sich eine Subduktionszone vor Europa?

Geologen der Monash University in Melbourne (Australien) haben Anzeichen dafür entdeckt, dass vor der Westküste Portugals eine neue Subduktionszone entsteht. Sie kartierten den Meeresboden in dieser Region und stießen auf geologisch junge Brüche und Verwerfungslinien. Möglicherweise geht die ozeanische Erdkruste dort dazu über, sich unter die kontinentale Erdkruste Europas zu schieben. Infolgedessen würden Nordamerika und Europa langsamer auseinanderdriften als bisher oder sich vielleicht sogar wieder annähern.

Gegenwärtig entfernen sich die Kontinente um zwei bis drei Zentimeter pro Jahr, weil entlang des Mittelatlantischen Rückens neue ozeanische Kruste entsteht. Sie drückt die beiden Kontinente voneinander weg. Die neue Subduktionszone könnte den Trend verlangsamen oder sogar umkehren, schreiben die Forscher. Bis sie voll aktiv werde, würden aber noch viele Millionen Jahre vergehen.



Der Atlantik (grün) wird jährlich um zwei Zentimeter breiter, weil am Mittelatlantischen Rücken (rot) neue Kruste entsteht.

ELLIOT LIM AND JESSE VARNER, CIRES & NOAA-NGDC

Die Erkenntnisse könnten dazu beitragen, den so genannten Wilson-Zyklus besser zu verstehen, das fortwährende Öffnen und Schließen von Ozeanbecken. Dabei werden Superkontinente durch tektonische Kräfte auseinandergerissen, wodurch neue Ozeane entstehen. Nach einer gewissen Zeit, typischerweise mehrere 100 Millionen Jahre, lassen Subduktionszonen die Meere wieder verschwinden und ein neuer Superkontinent bildet sich. Verantwortlich dafür sind Konvektionsströme im heißen Erdmantel, die die Plattentektonik der Erdkruste antreiben. Mindestens dreimal in der Erdgeschichte brachten diese Kräfte einen Superkontinent hervor und ließen ihn wieder zerbrechen.

Geology, 10.1130/G34100.1, 2013

ONKOLOGIE

Riesenmolekül schützt Nacktmulle vor Krebs

Obwohl Nacktmulle ungewöhnlich lange leben, erkranken sie kaum jemals an Tumoren. Forscher um Vera Gorbunova von der University of Rochester (USA) glauben nun den Grund dafür gefunden zu haben: ein extrazelluläres Riesenmolekül in der Haut. Zuvor hatten sie bereits vermutet, dass die Zellen des Nacktmullgewebes sich gegenseitig besonders effektiv überwachen und Entartungsprozesse früh unterbinden.

ROMAN KLEMENTSCHITZ / CC-BY-SA-3.0 (HTTP://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-SA/3.0)

Den Forschern war aufgefallen, dass ein bestimmtes Zuckermolekül – das Hyaluronsäure-Glykosaminoglykan, ein wichtiger Bestandteil des Gewebes zwischen den Körperzellen – bei Nacktmullen rund fünfmal größer ausfällt als bei Menschen oder Mäusen. Der Grund: Bei diesen Tieren ist an der Herstellung der Hyaluronsäure (HA) ein verändertes Protein beteiligt, und HA-abbauende Enzyme sind weniger aktiv. Die riesenhaften Zuckerketten sorgen offenbar für einen besonders intensiven Kontakt der Körperzellen zueinander. Dadurch löst die beginnende Entartung einer Zelle schon sehr früh Alarmsignale aus, so dass der gefährliche Prozess zeitig gestoppt werden kann.

Die Haut der Nacktmulle ist nicht nur tumorresistent, sondern auch sehr elastisch. Das hilft den Tieren, sich durch enge unterirdische Gänge zu quetschen.

Künstlich veränderte Nacktmulle mit kürzeren Hyaluronsäuremolekülen erwiesen sich im Experiment tatsächlich als tumoranfälliger. Als Schnittstelle zwischen den Zuckerketten und den Zellen dient offenbar der Rezeptor CD44. Wird er blockiert, so setzt die Alarmreaktion des Körpers auf eine gefährliche Gewebewucherung später ein. Zudem werden die Nacktmullzellen dann empfindlicher gegenüber Krebs erzeugenden Viren.

Nature 10.1038/nature12234, 2013

ARCHÄOLOGIE

Schmuckperlen aus Meteoriteneisen

Die alten Ägypter haben Metall aus Meteoriten verarbeitet – das belegen Untersuchungen an einem Schmuckgegenstand, der aus dem Land am Nil stammt und 5300 Jahre alt ist. Er besteht eindeutig aus meteoritischem Eisen und ist damit das früheste Zeugnis für Eisenverarbeitung in Ägypten.

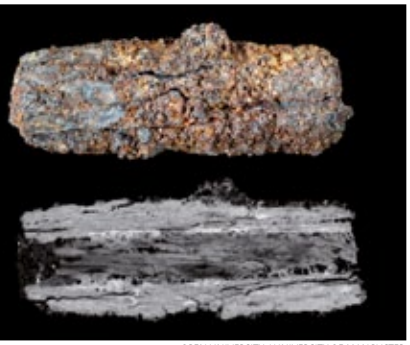
Bei dem Gegenstand handelt es sich um eine »Metallperle«, einen kleinen metallischen Hohlzylinder. Er wurde zusammen mit acht ähnlichen Objekten vor mehr als 100 Jahren südlich von Kairo ausgegraben. 1928 hatten Untersuchungen erstmals darauf hingedeutet, dass die Stücke aus einem Material kosmischen Ursprungs bestehen. Nun haben Forscher um Diane Johnson von der Open University (England) den Gegenstand mittels Computertomografie und Rasterelektronenmikroskopie untersucht, um zu rekonstruieren, wie er gefertigt wurde. Den Ergebnissen zufolge schmiedeten seine Hersteller ihn nicht im Feuer, sondern hämmerten Meteoriteneisen kalt zu flachem Blech und bogen dieses zur gewünschten Form.

In dem stark korrodierten Metall lassen sich hohe Nickelgehalte von bis zu 30 Prozent nachweisen – typisch für Eisenmeteorite. Zudem beobachteten die Forscher feine Lamellen in dem Material: so genannte Widmannstätten-Strukturen, die nur in Meteoriten vorkommen. Sie entstehen, wenn Eisen-Nickel-Legierungen über Jahrmillionen hinweg abkühlen.

Gegenstände aus Meteoriten waren im alten Ägypten nur Personen der Oberschicht vorbehalten, da das Material sehr selten und schwer zu bearbeiten war und auf Grund seiner himmlischen Herkunft als Geschenk der Götter angesehen wurde. Der Grabschatz des Pharaos Tutanchamun beispielsweise enthielt einen Säbel und 16 Miniaturklingen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit aus meteoritischem Eisen bestehen.

Meteoritics & Planetary Science 48, S. 997–1006, 2013

Die 5300 Jahre alte ägyptische Schmuckperle, aufgenommen im sichtbaren Licht (oben) und mit einem Computertomografen durchleuchtet (unten).



OPEN UNIVERSITY / UNIVERSITY OF MANCHSTER

URALTER PRIMAT

Das bislang älteste Fossil eines Primaten haben Forscher in der südchinesischen Yangxi-Formation entdeckt. Der etwa mausgroße, 20 bis 30 Gramm leichte und nach seinem außergewöhnlich gestalteten Fersenbein benannte *Archicebus achilles* lebte vor rund 55 Millionen Jahren als tagaktiver Insektenfresser in Bäumen. Die bisher unbekannte Art gehört zur Gruppe der *Tarsiiformes*, die heute nur noch durch die nachtaktiven Koboldmakis in Südostasien vertreten ist.

Nature 498, S. 60–64, 2013

MARK A. KLINGLER / CARNEGIE MUSEUM