

BIOLOGIE

Maus entkommt durch Fellabwurf

Um den Krallen oder Zähnen von Fressfeinden zu entschlüpfen, bedienen sich ostafrikanische Stachelmäuse eines radikalen Tricks: Sie werfen ganze Hautpartien ab. Das haben Forscher um Ashley Seifert von der University of Florida beobachtet. Bisher war die Fähigkeit, bei Gefahr einen Körperteil abzustoßen – die so genannte Autotomie –, vor allem von Eidechsen, Salamandern und Gliederfüßern bekannt.

Die untersuchten Stachelmäuse (*Acomys kempfi* und *Acomys percivali*) entledigen sich beim Versuch, Feinden zu entkommen, nicht nur ihrer Stachelborsten und Teile des Schwanzes, sondern auch größerer Hautstücke bis hin zu 60 Prozent des Rückenfalls. Dabei entstehen enorme Wunden. Jedoch erneuern sich die fehlenden Partien mitsamt Haaren binnen weniger Wochen und narbenfrei.

In der Regel sind Säuger nur als Embryos in der Lage, komplexe Gewebe von Grund auf neu wachsen zu lassen. Denn eine Voraussetzung dafür ist, dass die beteiligten Zellen intensiv miteinander kommunizieren. In der Haut von erwachsenen Tieren erschwert jedoch die kollagenhaltige Basalmembran den Informationsaustausch zwischen Oberhaut und tiefer gelegener Lederhaut.

Bei verletzten Stachelmäusen überzieht sich die Wunde extrem schnell mit einem Deckgewebe. Darunter vermehren sich undifferenzierte Vorläuferzellen stark, zunächst ohne dass die zerstörte Basalmembran regeneriert wird. Das ermöglicht die Bildung neuen Gewebes aus den Vorläuferzellen, und die Tiere können Haut, Haare, Knorpel und Fettzellen vollständig ersetzen. Die zu Grunde liegenden molekularen Prozesse



ASHLEY W. SEIFERT, UNIVERSITY OF FLORIDA

Stachelmäuse verdanken den Namen ihren Borstenhaaren auf dem Rücken.

wollen die Forscher nun genauer untersuchen, auch im Hinblick auf mögliche Anwendungen in der Medizin.

Nature 489, S. 561–565, 2012

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE

Mehr aktuelle Analysen und Spektrogramme!

Lesen Sie in **Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE**

- Exoplaneten: Die Jagd nach Leben ist eröffnet
- Umwelt: Geoengineering auf eigene Faust
- Klimazwist: »Die Risiken wurden weichgespült«

www.spektrum.de/diewoche

Deutschlands erstes wöchentliches Wissenschaftsmagazin!

ASTRONOMIE

Wasser auf dem Mond – dank der Sonne

Die Wasservorkommen auf dem Mond stammen nicht nur von Meteoriten und Kometen, sondern sind zum Teil unter Mitwirkung des Sonnenwinds entstanden. Zu diesem Schluss kommen Forscher um Yang Liu von der University of Tennessee, USA. Die Wissenschaftler untersuchten glasähnliche Kügelchen aus geschmolzenem Staub von der Mondoberfläche, in denen winzige Mengen an Wasser eingeschlossen waren. Das Material war bei verschiedenen Apollomissionen zur Erde gebracht worden.

Mit spektroskopischen und spektrometrischen Verfahren bestimmten die Forscher das Verhältnis von Wasserstoff zu seinem schweren Isotop Deuterium in den Proben. Der gemessene Wert war deutlich höher als für Kometen und wasserhaltige Meteoriten typisch. Das spricht dafür, dass das

Wasser im Mondstaub mit Wasserstoffkernen (Protonen) aus dem Sonnenwind angereichert ist. Denn dieser enthält kaum Deuteriumkerne, da unser Zentralgestirn sie schon fast vollständig mit leichtem Wasserstoff zu Helium verschmolzen hat.

Zusammen mit anderen Befunden deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Wasserstoffkerne des Sonnenwinds mit sauerstoffhaltigen Verbindungen im Mondstaub reagieren, wobei unter anderem Wasser entsteht. Dies war früher von einigen Wissenschaftlern angezweifelt worden. Der Mechanismus bringe möglicherweise auch auf anderen atmosphärenlosen Himmelskörpern Wasser hervor, etwa auf dem Merkur oder dem Asteroiden Vesta, vermuten die Wissenschaftler.

Nature Geoscience
10.1038/ngeo1601, 2012

Bioverträgliche Elektronik löst sich im Körper auf

Ein internationales Forscherteam hat biologisch abbaubare elektronische Schaltungen entwickelt, die sich nach einer vorher bestimmten Zeit von selbst auflösen. Mögliche Einsatzgebiete seien medizinische Implantate, Umweltsensoren oder Bauteile für schnelllebige Mobilgeräte, schlagen Suk-Won Hwang von der University of Illinois in Urbana-Champaign (USA) und seine Kollegen vor.

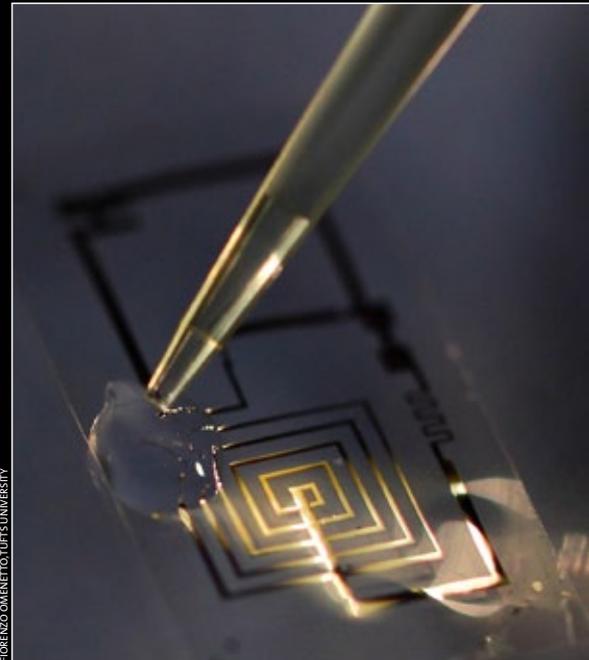
Als Trägermaterial für die Schaltungen dient Seide. Elektroden, Leiter, Widerstände und Spulen bestehen aus Magnesium. Dioden und Transistoren sind aus ultradünnen Siliziumschichten gefertigt. Schon geringe Mengen Wasser reichen aus, um solche Strukturen aufzulösen, berichten die Wissenschaftler.

Wie schnell sich die Elektronik zersetzt, hängt von der Dicke der Teile

ab und davon, ob die Schaltung mit Seide oder Magnesiumoxid umhüllt ist. Indem die Forscher verschiedene Materialstärken und Umhüllungen einsetzten, konnten sie die Verfallszeit auf Minuten, Stunden, Tage oder Wochen festlegen. Zudem entwickelten sie ein Computermodell, das den Auflösungsprozess präzise vorhersagt.

Zu Testzwecken stellten die Wissenschaftler biomedizinische Implantate her, die sie in Mäuse und Ratten einpflanzten. Nach je drei Wochen hatten sich die Implantate weitgehend aufgelöst oder waren vom Gewebe aufgenommen worden. Bei Menschen könnten solche Schaltungen etwa dazu dienen, vorübergehend Vitalfunktionen zu überwachen oder Medikamente kontrolliert in den Körper abzugeben.

Science 337, S. 1640–1644, 2012



FIORENZO OMENETTO/TUFTS UNIVERSITY

Spule und Leiterbahnen aus Magnesium, aufgebracht auf Seide. Bei Wasserkontakt lösen sich die Strukturen auf.

MEDIZIN

Künstliche Schilddrüse aus Stammzellen

Wissenschaftler um Sabine Costagliola von der Université Libre in Brüssel haben aus embryonalen Stammzellen der Maus schilddrüsenähnliches Gewebe erzeugt. Sie brachten die Stammzellen dazu, zwei Eiwei-

ße in außergewöhnlich hoher Menge herzustellen: NKX2-1 und PAX8. Beide Stoffe gehören zu den Transkriptionsfaktoren – Proteinen, die die Aktivität von Genen regeln. Daraufhin wandelten sich die Stammzellen in sogenannte Thyreozyten um. Das sind Zellen der Schilddrüse, die im intakten Organ normalerweise Hormone herstellen. Die anschließende Behandlung mit dem Hormon Thyreotropin bewirkte, dass sich die Zellen zu kleinen Bläschen anordneten, wie es dem

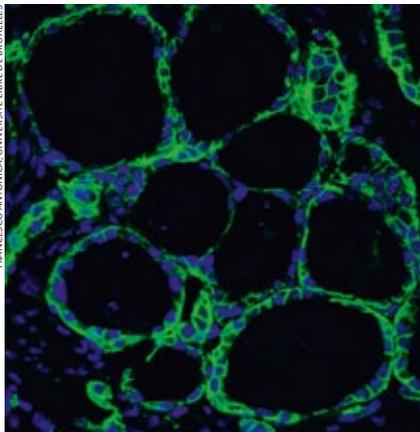
Künstlich erzeugte Schilddrüsenzellen haben sich hier nach hormoneller Behandlung zu kleinen Bläschen angeordnet. In Mäuse verpflanzt, gaben sie das Schilddrüsenhormon Thyroxin ins Blut ab.

natürlichen Aufbau des Organs entspricht.

Nun pflanzten die Wissenschaftler das Gewebe in Mäuse ein, wo es sich als funktionsfähig erwies: Es nahm Jodverbindungen auf und gab Schilddrüsenhormone ins Blut ab. Einige Zelltypen der Schilddrüse, etwa die Calcitonin produzierenden C-Zellen, seien bei der Behandlung jedoch nicht entstanden, räumen die Forscher ein.

Fehlfunktionen der Schilddrüse zählen zu den häufigsten angeborenen Krankheiten des Hormonsystems. Betroffen ist etwa 1 unter 2000 Kindern. Die neuen Versuchsergebnisse machten Hoffnung auf mögliche Stammzelltherapien, schreiben die Forscher.

Nature 10.1038/nature11525, 2012



FRANCESCO ANTONICA/UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

BILOGIE

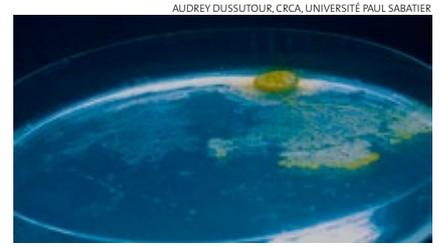
Schleimpilze orientieren sich an eigener Spur

Obwohl Schleimpilze kein räumliches Erinnerungsvermögen haben, vermeiden sie überflüssige Wege, indem sie ihrer eigenen Schleimspur ausweichen. Sie nutzen den Glykoproteinschleim damit gewissermaßen als ausgelagertes Gedächtnis.

Forscher der University of Sydney (Australien) testeten das Orientierungsvermögen des Schleimpilzes *Physarum polycephalum*, eines vielkernigen Einzellers. Sie setzten ihm eine Zuckerlösung vor, platzierten diese allerdings hinter einer u-förmigen Barriere. Somit konnte der Pilz die Nahrungsquelle nicht direkt erreichen, indem er dem Konzentrationsgradienten folgte, sondern er musste einen Weg um das Hindernis finden. 24

Exemplare durften sich auf normalen Nährböden vortasten. Weitere 24 Individuen mussten mit erschwerten Bedingungen zurechtkommen: Ihre Nährböden hatten die Forscher zuvor mit Pilzschleim benetzt, so dass die Einzeller ihre eigene Spur nicht mehr erkennen konnten.

Von den Schleimpilzen der ersten Gruppe erreichten innerhalb der Versuchsdauer von fünf Tagen alle außer einem das Ziel. In der zweiten Gruppe fanden dagegen nur acht den Weg. Weder das Zuckerkonzentrationsgefälle noch das Ausbreitungstempo der Pilze war durch die Benetzung des Untergrunds beeinflusst worden. Vielmehr hatten die Einzeller, die sich nicht an der eigenen Spur orientieren



Der Schleimpilz *Physarum polycephalum* breitet sich auf einem Nährboden aus, indem er verzweigte Ausläufer bildet. Das Geflecht bewegt sich auf Nahrungsquellen zu und kann dabei auch schwierige Hindernisse umgehen.

konnten, wesentlich mehr Zeit in bereits erkundeten Bereichen verschwendet. Demnach ermöglicht der Schleim den Pilzen ein effizienteres Navigieren durch eine komplexe Umgebung.

PNAS 109, S. 17490–17494, 2012

GEOLOGIE

Neue Erdplatten entstehen

Unter dem Indischen Ozean, westlich von Sumatra, zerbricht die Indisch-Australische Platte in mehrere Teile. Neue Belege dafür haben nun Forscher um Thorne Lay von der University of California Santa Cruz (USA) gefunden. Die Wissenschaftler analysierten Aufzeichnungen der seismischen Wellen eines schweren Erdbebens, das sich am 11. April 2012 westlich vor Nordsumatra ereignet

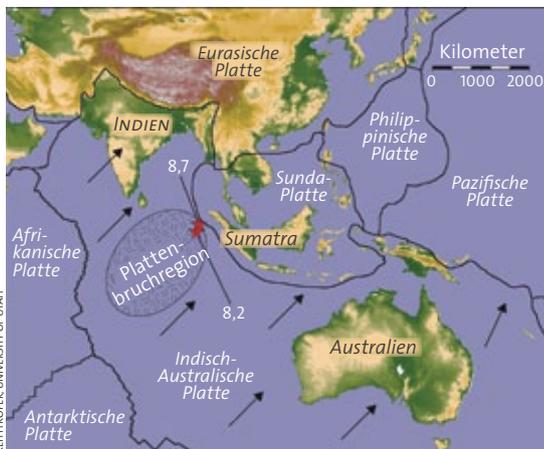
hatte. Demzufolge brach die Erdkruste damals entlang von vier Verwerfungslinien, was Erschütterungen der Stärke 8,7 auslöste. Zwei Stunden später folgte ein schweres Nachbeben der Stärke 8,2.

Noch liegen Australien und Indien auf derselben Erdplatte. Doch auf diese wirken beträchtliche Kräfte ein. Ganz im Norden drückt sie gegen die Eurasische Platte und faltet den Himalaja auf, was sie stark bremst. Weiter südlich

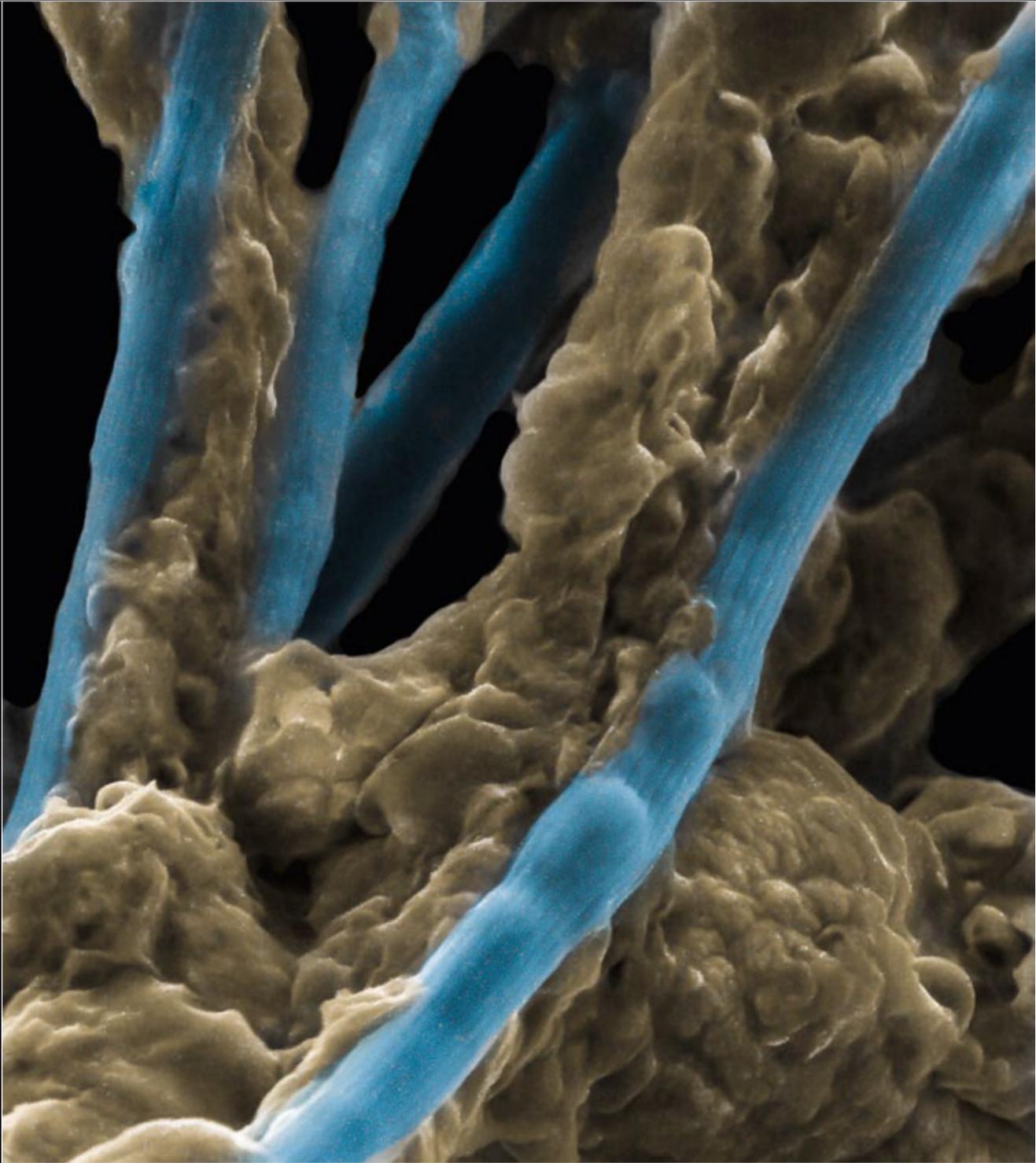
schiebt sie sich unter die Sundaplatte. Dadurch entstehen Spannungen in ihr, die zu Beben wie dem im April führen. Voraussichtlich in einigen Millionen Jahren wird die Indisch-Australische Platte endgültig zerbrochen sein. Wo die neuen Plattengrenzen einmal exakt verlaufen werden, lässt sich noch nicht absehen. Bis dahin finden wohl noch viele weitere Erdstöße statt, schätzen die Forscher.

Die Erschütterung im April verlief relativ glimpflich für die Menschen in der Region. Denn im Gegensatz zum katastrophalen Erdbeben im Dezember 2004, das mehr als 200 000 Todesopfer forderte, kam es hier zu keiner größeren vertikalen Bodenbewegung unter dem Ozean, so dass verheerende Tsunamis ausblieben. Stattdessen glitten Bereiche innerhalb der Platte horizontal aneinander entlang. Bei dieser so genannten Blattverschiebung entstanden nur vergleichsweise kleine Tsunamis.

Nature 490, S. 245–249, 2012



Verlauf von Erdplattengrenzen im Indopazifik. Die Indisch-Australische Platte schiebt sich langsam unter Sumatra. Daraus resultieren Spannungen in der Erdkruste, die irgendwann zum Zerbersten der Platte führen werden. In der Bruchregion ereignete sich vergangenen April ein schweres Erdbeben der Stärke 8,7, gefolgt von einem Nachbeben der Stärke 8,2.



JIE SONG UND NIS RISGAARD PETERSEN, AARHUS UNIVERSITET

LEBENDE STROMKABEL

Ketten von tausenden aneinandergereihten Meeresbakterien (blau) ziehen von sauerstoffreichen oberen Sedimentschichten zu sauerstofffreien Zonen darunter. Dadurch können die Mikroben auch in anaerober Umgebung mit Hilfe von Sauerstoff als Elektronenempfänger Energie aus Schwefelverbindungen gewinnen. Hierbei wandern Elektronen entlang der oft über einen Zentimeter langen Filamente nach oben – ein elektrischer Strom fließt. Die

nachträglich eingefärbte rasterelektronenmikroskopische Aufnahme zeigt die rippenartige Struktur der äußeren Bakterienmembran, die entlang der gesamten Filamente röhrenartige Kanäle bildet. Da dort viele geladene Teilchen vorkommen, könnten in ihnen die Elektronen aus der Tiefe an die Oberfläche gelangen – ähnlich wie in den einzelnen Drähten eines Kabels.

Nature 10.1038/nature11586, 2012