

PALÄONTOLOGIE

# Frühes Säugetier mit Stachelfell

**A**ußergewöhnlich gut erhaltene Überreste eines frühen Säugetiers erlauben einen neuen, detaillierten Blick in die Vergangenheit. Die versteinerten Knochen- und Gewebereste stammen von einem Kleinsäuger, der vor 125 Millionen Jahren in der Kreidezeit lebte, also zur Zeit der Dinosaurier. Sogar Teile der Haut und des Haarkleids haben die Jahrmillionen überstanden.

Paläontologen um Thomas Martin von der Universität Bonn haben die Überreste in der Fossilagerstätte Las Hoyas in Spanien entdeckt. Laut ihren Untersuchungen trug das etwa ratten-große Tier kleine Stacheln auf dem Rücken, vergleichbar vielleicht den Borstenhaaren heutiger Stachelmäuse. Diesem Merkmal verdankt es seinen Namen *Spinolestes xenarthrosus* (von lateinisch: spinosus = stachelig). Einige Fellreste zeigen dunkle, verkürzte

Haarschäfte, was die Forscher als Symptom einer Pilzinfektion interpretieren. Das Tier litt demnach an einer Fellerkrankung. Schon frühere Studien hatten ergeben, dass solche Infektionen bei heute ausgestorbenen Säugern verbreitet waren.

*Spinolestes xenarthrosus* lässt sich den Eutriconodonta zuordnen, einer Säugetiergruppe, die im Erdmittelalter lebte und in der Oberkreide ausstarb. Skelett- und Zahnmerkmale deuten darauf hin, dass das Wesen am Boden lebte und möglicherweise graben konnte. Insgesamt, schreiben die Forscher, verfügte das Tier schon über zahlreiche typische Säugereigenschaften.

**Grafische Rekonstruktion eines *Spinolestes xenarthrosus*. Forscher haben von diesem kreidezeitlichen Säugetier außerordentlich gut erhaltene Überreste gefunden.**

ten wie Haarkleid, Mähne und Ohrmuscheln.

*Nature* 526, S. 380–384, 2015



ILLUSTRATION: OSCAR SAINSDORO, MIT GENEHMIGUNG DER NATURE PUBLISHING GROUP



## Mehr Aktualität!

Auf **Spektrum.de** berichten unsere Redakteure täglich aus der Wissenschaft: fundiert, aktuell, exklusiv.

PHYSIK

# Schutz vor Vereisung

**A**uf Oberflächen, die sowohl Wasser anziehende (hydrophile) als auch Wasser abstoßende (hydrophobe) Regionen besitzen, entsteht Eis langsamer. Forscher um Amy Betz von der Kansas State University kehrten von dem üblichen Ansatz ab, die Eisbildung mit komplett hydrophoben Materialien behindern zu wollen. Stattdessen untersuchten sie auf verschiedenen Oberflächen, bei welcher Temperatur binnen dreier Stunden die Vereisung einsetzt.

Auf einem rein hydrophilen Stoff erstarrt das Wasser bei knapp unter null Grad Celsius. Bei hydrophoben Flächen dagegen sinkt der Gefrierpunkt um etwa ein Grad, da die Tropfen schlecht daran haften. Mischbeschichtungen schnitten noch deutlich besser ab – sie erniedrigten den Gefrierpunkt um mehrere Grad. Die

Erklärung der Forscher hierfür: Es bilden sich zwar in beiden Bereichen kleine Wasserkugeln, diese verschmelzen aber an den Grenzen miteinander und werden in den hydrophilen Regionen eingeschlossen. Die kombinierten Tropfen sind größer und müssen mehr Wärme abgeben, um zu erstarren. Zudem ist ihre Gesamtoberfläche kleiner als die der Vorgängertropfen. Dadurch wird Energie aus Oberflächenspannung frei, was den Gefrierprozess weiter verlangsamt.

Den Wissenschaftlern zufolge hängt die Größe des Effekts davon ab, wie die hydrophilen und hydrophoben Regionen angeordnet sind. Basierend auf diesem Prinzip lassen sich möglicherweise Flugzeugflügel, Kühlschränke oder Klimaanlage entwickeln, die kaum vereisen.

*Appl. Phys. Lett.* 107, 141602, 2015

## Gletscherspalten auf Saturnmond

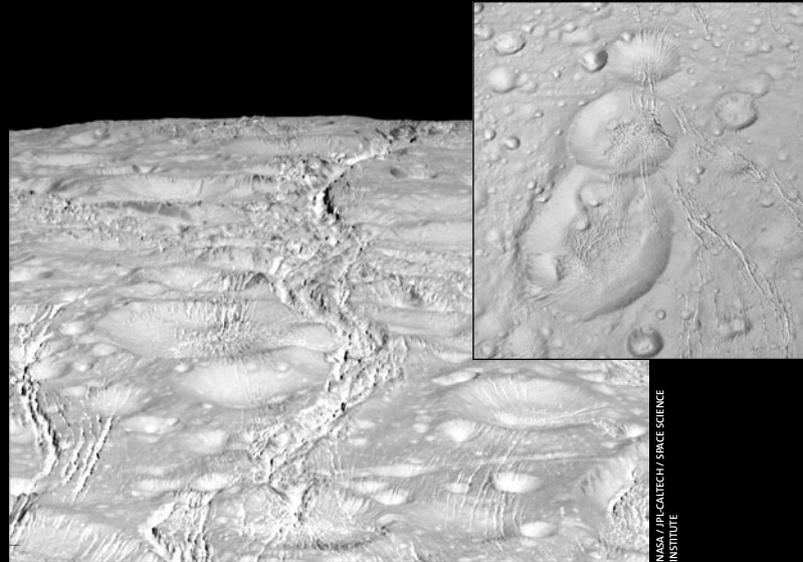
Die NASA hat erste Nahaufnahmen vom Saturnmond Enceladus präsentiert, gesendet von der Sonde Cassini. Die Bilder entstanden, während die Sonde mehrmals an dem Himmelskörper vorbeiflog. Aufgabe von Cassini ist es unter anderem, mehr über die geologische Aktivität des Monds herauszufinden.

Enceladus besitzt eine dünne Atmosphäre, Fontänen spuckende Geysire und unter seinem Wassereispanzer vermutlich einen salzigen Ozean. Wegen der Nähe zu Saturn und dessen anderen Trabanten wirken Gezeitenkräfte auf den Mond, die ihn erwärmen und seine Geysire antreiben. Auf den neuen Aufnahmen sieht man zahlreiche Krater, wie schon auf den Bildern der Voyager-Sonden, die Anfang der 1980er Jahre entstanden. Weil die Auflösung aber heute höher ist als damals, sind jetzt auch dünne Grate zu erkennen, die die Krater trennen, sowie Spalten und Gräben. Die Forscher nehmen an, dass Letztere durch unterirdische Eisbewegungen entstehen, ähnlich den Gletscherspalten auf der Erde. Für Aufsehen sorgte das Foto dreier Krater, die in ihrer Anordnung an einen Schneemann erinnern.

Bei weiteren Vorbeiflügen soll sich die Sonde bis auf 50 Kilometer dem Südpol nähern, der aktivsten Region des Monds. Dabei soll sie weitere Informationen über den

Ozean und die Geysire sammeln. Wissenschaftler wollen so herausfinden, ob Enceladus Leben beherbergen kann.

Pressemitteilung der NASA, 15. 10. 2015



Enceladus' Nordpolregion ist von Spalten und Kratern geprägt. Eine Kraterstruktur ähnelt einem Schneemann (kleines Bild).

## Ausgeschlafene Naturvölker

Verhaltensforscher um Jerry Siegel von der University of Los Angeles beschäftigen sich mit den Schlafgewohnheiten von Naturvölkern, die traditionell als Jäger und Sammler leben – und gewinnen dabei zum Teil überraschende Erkenntnisse. Abgesehen von kleinen Feuerstellen haben die Indigenen kein künstliches Licht, das als wichtiger Verursacher von Schlafproblemen gilt. Und tatsächlich sind ihnen Schlafstörungen so fremd, dass sie keinen Begriff dafür kennen.

Trotzdem schlummern die Jäger und Sammler weniger als viele Wohlstandsmenschen: durchschnittlich 7,1 Stunden, in Hitzeperioden sogar nur 5,7. Ihr Schlafrhythmus hängt weniger vom Licht als von der Umgebungstemperatur ab. Sie legen sich zur Ruhe, wenn es spürbar kälter wird – im

Schnitt 3,3 Stunden nach Sonnenuntergang, bei Hitze fast eine Stunde später als an kühlen Abenden. Weitgehend unveränderlich ist dagegen der Zeitpunkt, an dem sie aufwachen: kurz vor Morgengrauen. Lediglich die San im Süden Namibias, wo es ausgeprägte Jahreszeiten gibt, verschlafen im Sommer die frühen Morgenstunden. Die beiden anderen Ethnien, die Hadza (Tansania) und die Tsimane (Bolivien), leben nah am Äquator, wo die Tageslänge übers Jahr kaum schwankt.

Insgesamt beobachtete das Team 94 Probanden durchschnittlich je zwölf Tage lang. Da deren Schlafmuster kaum voneinander abwichen, obwohl die Indigenen in sehr verschiedenen Umgebungen leben, spielen Umwelteinflüsse offenbar nur eine geringe Rolle für das Schlafverhalten. Womög-

ISTOCK / GETTY IMAGES / DAN KITWOOD



Die San sind im südlichen Afrika beheimatet und waren ursprünglich Jäger und Sammler. Einige leben noch heute so.

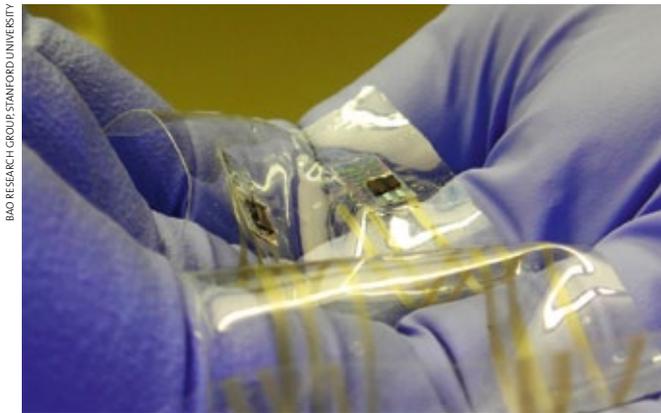
lich kann die Kombination von wenig Licht und niedriger Temperatur auch Wohlstandsmenschen zu einem besseren Schlummer verhelfen. Statistiken zufolge leiden in Deutschland etwa 25 Prozent der erwerbstätigen Bevölkerung an chronischen Schlafstörungen.

Curr. Biol. 25, S. 1–7, 2015

## PROTHETIK

## Künstlicher Tastsinn

Wissenschaftler um Zhenan Bao von der Stanford University haben eine weiche Folie entwickelt, die bei mechanischem Druck ähnliche Signale erzeugt wie die Tastrezeptoren der menschlichen Haut. Damit lassen sich Hirnneurone direkt stimulieren. Gestützt auf diese Methode ist es vielleicht möglich, Prothesen zu entwickeln, die ihren Trägern bei Berührung eine sensorische Rückmeldung geben. An solchen »führenden Prothesen« besteht großer Bedarf, sie sind bislang technisch aber kaum realisierbar.



BAO RESEARCH / GROUPE STANFORD UNIVERSITY

Dehnbare Folien, bedruckt mit organischen Schaltkreisen, können unseren Tastsinn imitieren.

Bestimmte Rezeptoren in der Haut, so genannte Merkel-Zellen, übersetzen Druckeinwirkungen in elektrische Impulse, deren Frequenz von der Druckstärke abhängt. Die Impulse laufen über Nervenbahnen ins Gehirn. Um jenes System nachzuahmen, versehen die Forscher eine Folie mit einem feinen Netz aus Schaltkreisen organischen Materials. Diese produzieren periodische Spannungsspitzen, die denen der natürlichen Rezeptoren ähneln. Um die Frequenz der Spannungsspitzen zu regulieren, setzen die Wissenschaftler piezoresistive Elemente ein, also solche, die ihren elektrischen Widerstand druckabhängig verändern. Mit zunehmendem Druck auf die Folie steigt die elektrische Spannung in den Schaltkreisen – und mit ihr die Frequenz des Ausgangssignals, was dem Verhalten der Merkel-Zellen entspricht.

Die so erzeugten Impulse leitete das Team über feine Drähte direkt in Gewebe aus dem somatosensorischen Kortex von Mäusen. In dieser Hirnregion liegen Neurone, die beim lebenden Tier den Tastsinn repräsentieren. Stimuliert von den künstlichen Spannungsspitzen, zeigten sie natürliche Aktivitätsmuster. In einem weiteren Experiment brachte das Team die Impulse über Lichtblitze ins Hirngewebe ein, ermöglicht durch eine optogenetische Manipulation der Gehirnzellen. Insbesondere die zweite Methode habe sehr gute Ergebnisse geliefert, so die Forscher.

*Science 350, S. 313–316, 2015*

## ASTRONOMIE

## Neutronenwirbel in Pulsaren

Pulsare sind rotierende Neutronensterne mit 10 bis 20 Kilometer Durchmesser, die Synchrotronstrahlung aussenden. Sie entstehen, wenn ein massereicher Stern als Supernova explodiert und sein Kern dabei zu einem extrem dichten Objekt kollabiert. In der Regel rotieren Pulsare schnell und äußerst regelmäßig. Manchmal jedoch beschleunigen sie ihre Drehbewegung kurz und bremsen dann langsam wieder ab. Diese so genannten Glitches sind eigentlich wegen der Energie- und Impulserhaltung unmöglich: Ein rotierendes Objekt sollte ohne Fremdeinwirkung nur langsamer, aber nicht schneller werden.

Astronomen um Wynn Ho von der University of Southampton können die Beobachtung nun erklären. Sie

postulieren, dass nicht nur in der inneren Kruste, wie bisher angenommen, sondern auch im Kern eines Neutronensterns suprafluide, also widerstandsfrei fließende Neutronen existieren. Dort bilden sich stabile Wirbel, die Rotationsenergie speichern. Verlangsamt der Neutronenstern seine

FOTOUIA / PITRIS [M]



Künstlerische Darstellung eines Pulsars. Mit ihrer hohen Massendichte verzerren diese Neutronensterne die Raumzeit stark.

Drehung, so rotiert der suprafluide Bereich zeitweise schneller als die äußere Schale. Ab einem bestimmten Geschwindigkeitsunterschied lösen sich die Wirbel auf und geben Energie ab, was die Rotation der Kruste beschleunigt. Laut den Forschern stimmen die Vorhersagen dieses Modells gut mit den verfügbaren astronomischen Messungen überein.

Daraus leiten die Wissenschaftler zudem einen Zusammenhang zwischen Temperatur, Masse, Radius und Rotationsgeschwindigkeit von Pulsaren ab, anhand dessen sich die Masse solcher Objekte bestimmen lässt. Anders als bei bisherigen Methoden funktioniert das sogar bei Neutronensternen, die sich ohne Partner durchs All bewegen.

*Sci. Adv. 1, e1500578, 2015*

## IN POLLEN GETRÄNKT

Beim jährlichen »Nikon Small World«-Wettbewerb zeichnet der japanische Hersteller von Präzisionsoptik besonders gelungene Mikroskopaufnahmen aus. Das Siegerbild 2015 zeigt die Facetten eines Bieneauges inmitten zahlreicher Löwenzahnpollen. Der australische Lehrer Ralph Claus Grimm verwendete dazu ein Lichtmikroskop mit 120-facher Vergrößerung. Er hat früher selbst Bienen gezüchtet und möchte mit dieser ungewöhnlichen Perspektive auch den Wert der Tiere für die Bestäubung in den Fokus rücken.

