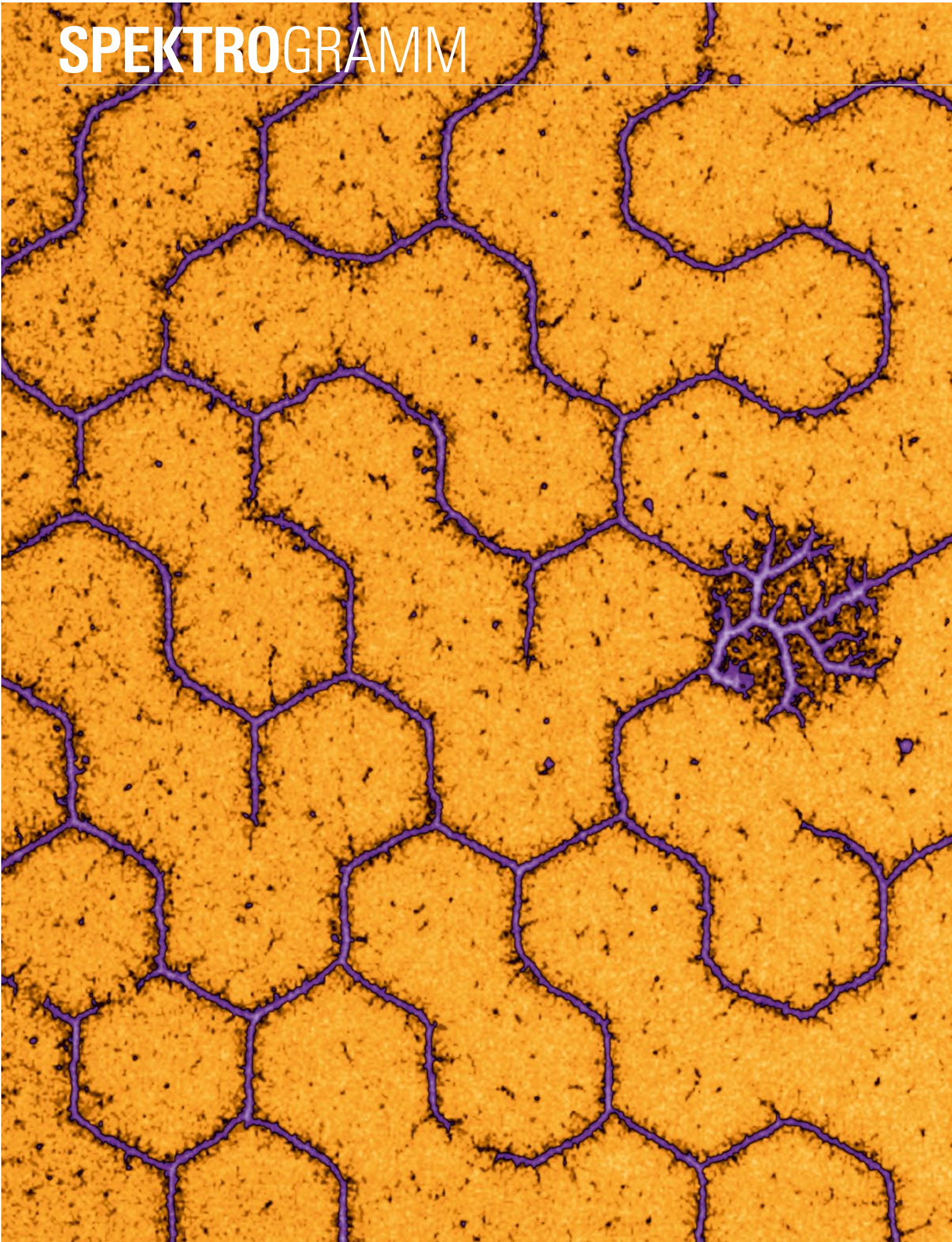
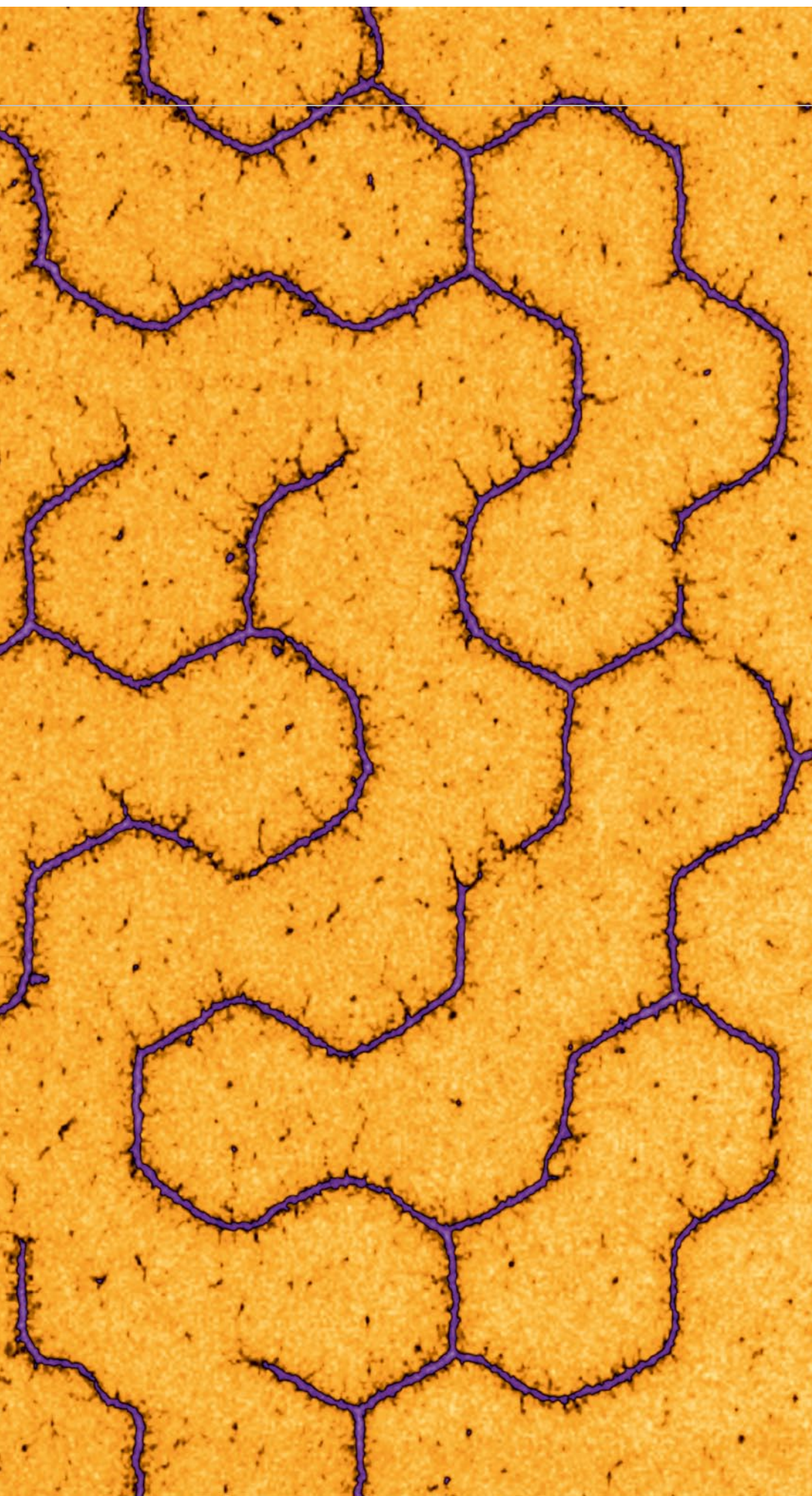


SPEKTROGRAMM





LABYRINTH AUS KONDENSIERTEM ERBGUT

► In der Natur müssen oft große Mengen Erbsubstanz auf kleinstem Raum untergebracht werden. Physiker haben diese so genannte DNA-Kondensation nun künstlich nachempfunden. Sie lagerten Erbgutstränge entlang dünner, mittels Elektronenstrahlolithografie vorgezeichneter Kanäle – beispielsweise dieser wabenförmigen Struktur –, indem sie die organische Verbindung Spermidin hinzugaben. So könnten etwa auf Biochips gezielt Leiterbahnen für Signale an- und ausgeschaltet werden.

Nat. Nanotechnol. 10.1038/nnano.2016.142, 2016



Diese künstlerische Illustration zeigt, wie es auf Proxima b aussehen könnte. Der Planet, der ähnlich groß ist wie die Erde, umrundet den roten Zwergstern Proxima Centauri. Dieser bildet mit dem Doppelstern Alpha Centauri (Pfeil) möglicherweise ein Dreifachsystem.

ASTRONOMIE FELSIGER PLANET BEI PROXIMA CENTAURI

► Interstellare Raumfahrt, so sie jemals möglich wird, hat ab sofort ein erstes Ziel: Proxima b. Dieser jetzt entdeckte, erdähnliche Exoplanet ist gerade einmal 4,2 Lichtjahre von uns entfernt. Er umrundet Proxima Centauri, den nächstgelegenen Nachbarn unserer Sonne.

Die zur Verfügung stehenden Daten sprechen dafür, dass Proxima b die 1,3-fache Masse der Erde besitzt und seinen Stern in lediglich 11,2 Tagen umläuft. Vermutlich wendet er diesem dabei immer die gleiche Seite zu. Weil der Stern aber rund 36 000-mal schwächer leuchtet als unsere Sonne, sind die Temperaturen auf Proxima b moderat – sie dürften in der Nähe des

Gefrierpunkts von Wasser liegen und erlauben vielleicht die dauerhafte Existenz flüssigen Wassers. Der Planet ist wahrscheinlich ein felsiger Himmelskörper mit Eisenkern und silikatischer Kruste – und nur geringfügig größer als die Erde. Ob er eine Atmosphäre besitzt, ist unbekannt.

Forscher um Guillem Anglada-Escudé von der Queen Mary University (London) haben den Planeten nachgewiesen, indem sie die Radialgeschwindigkeit von Proxima Centauri mit dem Spektrografen Harps erfassten, einem Teleskop der Europäischen Südsternwarte (ESO) in Chile. Wenn der Planet während seines Umlaufs periodisch an dem Stern zerrt, äußert sich das in Veränderungen des Sternspektrums, und diese hat das Team gemessen. Dabei waren viele Fehlerquellen auszuschließen, was dank

weltweiter Bemühungen gelang.

Proxima Centauri ist ein Roter Zwerg mit rund einem Siebtel des Durchmessers der Sonne. Er befindet sich nahe des Doppelsterns Alpha Centauri. Möglicherweise bildet er mit diesem ein Dreifachsystem, jedenfalls bewegt er sich am Himmel gleich schnell und in dieselbe Richtung. Laut den Daten könnte er außer Proxima b noch einen weiteren Planeten haben, der ihn einmal alle 50 bis 500 Tage umrundet.

Nature 536, S. 437–440, 2016

MEDIZIN KREBSGEFAHR DURCH ZU HOHES KÖRPERGEWICHT

► Übergewicht und Fettleibigkeit erhöhen das Krebsrisiko. Dieser Zusammenhang war für einige

Tumorerkrankungen schon bekannt; Forscher haben ihn nun für acht weitere nachgewiesen. Das Team um Kurt Straif von der Internationalen Agentur für Krebsforschung in Lyon (Frankreich) wertete mehr als 1000 einschlägige Studien aus. Zusammengekommen belegen sie, dass Übergewicht und Fettleibigkeit das Risiko steigern für Krebserkrankungen des Magens, Gehirns und Blut bildenden Systems, der Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und Schilddrüse sowie der Eierstöcke. Bereits bestätigt ist dieser Zusammenhang für Darm-, Speiseröhren-, Nieren-, Brust- und Gebärmutterkrebs.

Bei vielen Tumorerkrankungen, schreiben die Forscher, lasse sich eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung nachweisen: je höher der Körpermassenindex (Body Mass Index), desto größer das Krebsrisiko. Das gelte sowohl für Frauen als auch für Männer und in allen geografischen Regionen, für die entsprechende Daten vorliegen. Weltweit sind schätzungsweise 640 Millionen Erwachsene und 110 Millionen Kinder fettleibig, viele von ihnen in den westlichen Wohlstandsgesellschaften.

Fettleibigkeit und Übergewicht begünstigen Krebserkrankungen auf verschiedene Weise. Ein übermäßig hoher Körperfettanteil führt etwa zur vermehrten Ausschüttung von Östrogenen, Testosteron sowie Insulin und wirkt zudem entzündungsfördernd. All diese Faktoren können das Tumorentstehen vorantreiben.

N. Eng. Journ. Med. 375, S. 794–798, 2016

PALÄO BIOLOGIE

WARUM DIE HÖHLENBÄREN AUSSTARBEN

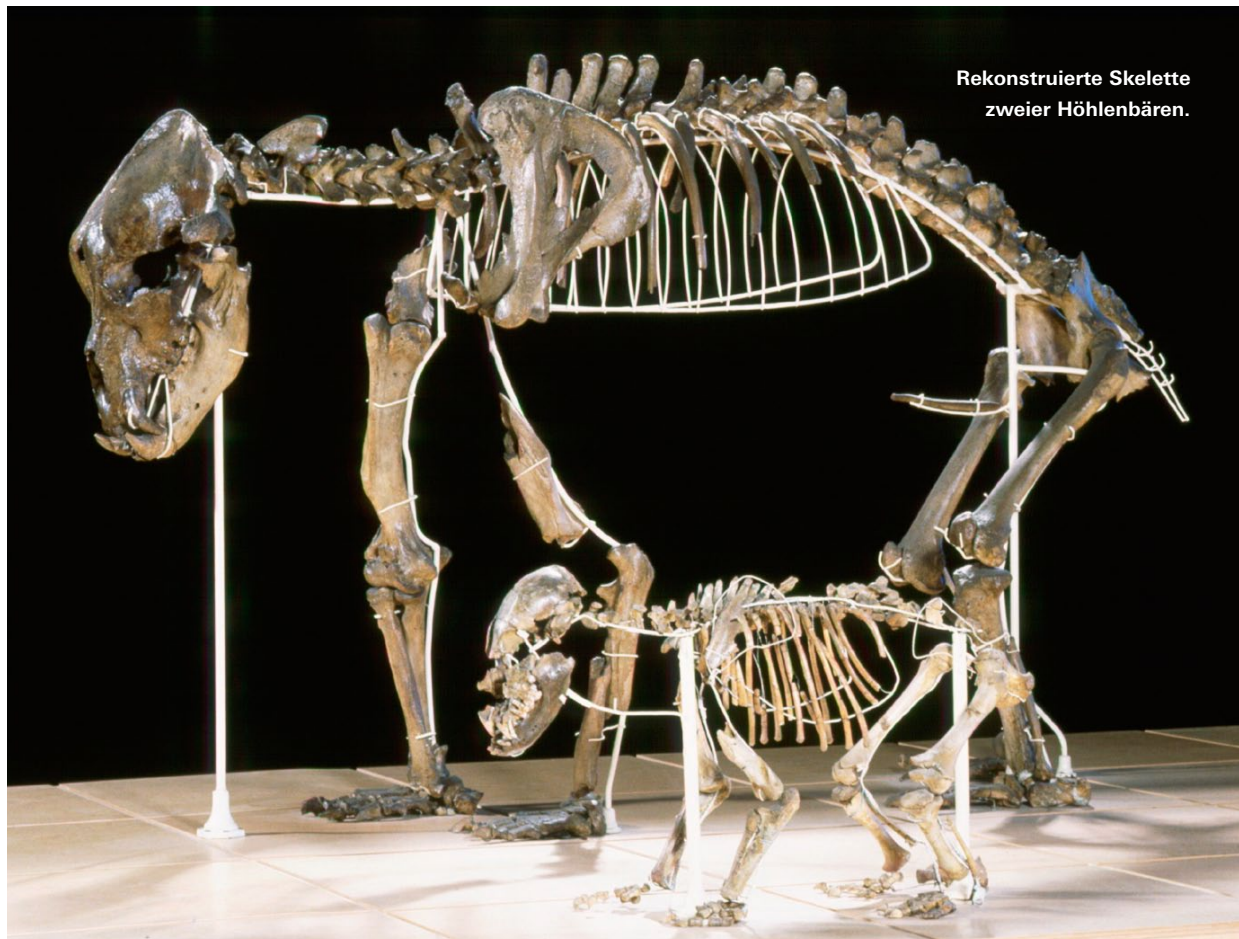
► Der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) war eine überaus imposante Erscheinung – mit etwa 1,7 Meter Schulterhöhe und einer Kopf-Rumpf-Länge bis zu 3,5 Metern überragte er den Braumbären deutlich. Doch anders als dieser jagte er wohl nicht. Wie Forscher um Yuichi I. Naito von der Universität Tübingen an Höhlenbärknochen belegt haben, ernährten sich die gewaltigen Tiere rein pflanzlich. Darauf deutet der niedrige Gehalt des Stickstoffisotops ^{15}N in den Knochen hin.

Der Schädelbau, die kräftigen Kiefer und die großflächigen Zähne von *Ursus spelaeus* hatten schon früher vermuten lassen, dass er Pflanzenfresser war. Dementsprechend besiedelte er wohl nur Gebiete mit dichter Vegetation. Das machte ihn dem modernen Pandabären (*Ailuropoda melanoleuca*) ähnlich, der ebenfalls nahezu ausschließlich Pflanzen zu sich nimmt. Eventuell trug diese spezialisierte Ernährung dazu bei, dass der Höhlenbär vor rund 28 000 Jahren ausstarb, wie die Forscher schreiben. Damals kühlte sich das eiszeitliche Klima ab,

was zu einem Rückgang der Vegetation geführt haben und dem Bären damit die Lebensgrundlage entzogen haben dürfte.

Eine rein pflanzliche Ernährung bringt für so große Wesen wie *Ursus spelaeus* einige Nachteile mit sich. Um ihren Bedarf zu decken, mussten die Tiere wahrscheinlich sehr viel fressen – zumal ihr Verdauungsapparat wohl nicht ideal auf Pflanzenkost abgestimmt war, wie es auch beim Pandabären heute der Fall ist. Ein Panda benötigt täglich bis zu 40 Kilogramm Bambus, und an seine wenig effiziente Nahrungsverwertung hat er sich mit einer außergewöhnlich niedrigen Stoffwechselrate angepasst. Moderne Braumbären (*Ursus arctos*) dagegen sind Allesfresser, was sich im höheren ^{15}N -Gehalt ihrer Knochen widerspiegelt. Sie verspeisen neben Früchten, Beeren und Blättern auch mal Lachs und erlegen sogar große Tiere. Dies macht sie äußerst flexibel und ermöglicht ihre weltweite Verbreitung.

JQS 10.1002/jqs.2883, 2016



Rekonstruierte Skelette
zweier Höhlenbären.

ROYAL BELGIAN INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES (RBINS)

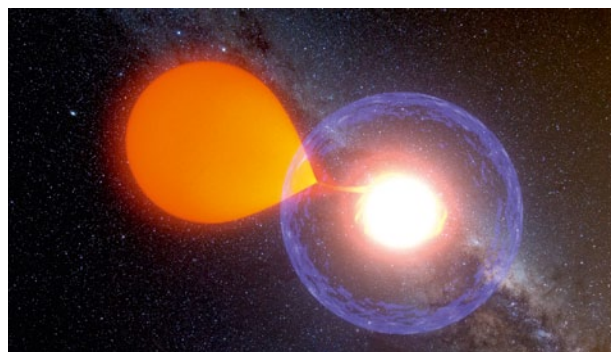
ASTROPHYSIK AUFTRITT EINER NOVA

► Erstmals haben Astronomen eine Nova, die explosionsartige Strahlungszunahme eines Sterns, live verfolgt. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich über 13 Jahre.

Die Nova V1213 Cen befindet sich rund 23 400 Lichtjahre von uns entfernt im südlichen Sternbild Zentaur. Seit dem Jahr 2003 steht sie im Rahmen des Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) unter Beobachtung. Im Mai 2009 leuchtete V1213 Cen auf und wurde dabei einige Wochen lang millionenfach heller. Astronomen um Przemek Mróz vom Astronomischen Observatorium der Universität Warschau haben das Verhalten der Nova zwischen 2003 und 2016 kontinuierlich verfolgt.

V1213 Cen ist ein enges Doppelsternsystem aus einem Weißen Zwerg und einer massearmen Begleitsonne. Es rotiert in 5,1 Stunden einmal um den gemeinsamen Schwerpunkt. Vom Begleitstern tritt Gas, überwiegend Wasserstoff, auf den Weißen Zwerg über. Dort sammelt es sich in einer dünnen, komprimierten Schicht. Überschreiten Druck und Temperatur in der Schicht bestimmte Werte, beginnt der Wasserstoff explosionsartig zu Helium zu fusionieren. Dabei heizt sich die Materie enorm auf, das System erstrahlt, und es wird Gas ausgestoßen. Der Weiße Zwerg bleibt dabei intakt.

Laut den Beobachtungen zeigte V1213 Cen zunächst kleinere Ausbrüche mit etwa 16-facher Helligkeitszunahme.



Schematische Darstellung des Doppelsternsystems V1213 Cen. Ein durch Gezeitenkräfte verformter Stern umkreist einen Weißen Zwerg, bei dem gerade eine Nova einsetzt.

me. Sie dauerten im Schnitt rund sechs Tage, mit je 18 Tagen Ruhe dazwischen. Bei der eigentlichen Nova 2009 stieg die Helligkeit um mehr als das Zweimillionenfache. Dabei verbrannte bis zu ein Hunderttausendstel der Sonnenmasse an Wasserstoff. Seither nimmt die Helligkeit des Systems langsam wieder ab.

Mróz und seine Kollegen stellten fest, dass derzeit deutlich mehr Wasserstoff auf den Weißen Zwerg strömt als vor dem Ausbruch. Der Begleitstern hat sich infolge des Nova-Ausbruchs offenbar extrem aufgeheizt und ausgedehnt, so dass nun mehr Materie zum Partner übertritt. Dieser Zustand könnte noch gut 100 Jahre anhalten.

Nature 10.1038/nature19066, 2016

KLIMAFORSCHUNG ANTHROPOGENE ERWÄRMUNG SCHON SEIT 1830

► Wissenschaftler um Nerilie Abram von der Australian National University haben Belege dafür gefunden, dass die vom Menschen verursachte Zunahme der globalen Durchschnittstemperaturen wesentlich früher einsetzte als bisher gedacht. Demnach lässt sich die anthropogene Erwärmung bereits um 1830 herum nachweisen.

Die Forscher untersuchten natürliche Klimaarchive,

etwa Jahresringe von Bäumen und Korallen, Tropfsteine, marine Sedimente und Eisbohrkerne. Die dabei erhaltenen Befunde glichen sie mit Klimamodellen ab, einschließlich solcher,

die für den jüngsten Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC) herangezogen wurden. So rekonstruierten sie das Weltklima während der zurückliegenden 500 Jahre.

Aus den Arbeiten geht hervor, dass insbesondere in den tropischen Ozeanen und in der Arktis schon ab 1830 ein Erwärmungstrend einsetzte, der sich den natürlichen Klimaschwankungen überlagerte. Das war die Zeit der frühen Industrialisierung und somit der beginnenden forcierten Freisetzung von Treibhausgasen. Instrumentell gewonnene Aufzeichnungen von Klimadaten, die im 20. Jahrhundert beginnen, decken offenbar einen zu kurzen Zeitraum ab, um den anthropogenen Klimawandel umfassend abzubilden.

Nature 536, S. 411–418, 2016



Nerilie Abram untersucht die Jahreslagen eines Stalagmiten.

STUART HAY, AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY

MATERIAL- FORSCHUNG PERLMUTT NACH DEM VORBILD DER NATUR

Perlmutter entsteht auf den Schalen bestimmter Weichtiere, etwa der Krebelschnecken (Trochidae), den Seeohren (*Haliotis*) und verschiedener Perlmuscheln (*Pinctada*). Das Biomineral ist stoß- und bruchfest und unterbindet Rissbildungen in der Schale.

Diese außergewöhnliche Stabilität liegt im Aufbau begründet: Zahlreiche Kristallplättchen aus Aragonit (Kalziumkarbonat), die jeweils nur 0,5 Mikrometer Dicke besitzen, sind kom-

plex verzahnt und mit einem transparenten Biomörtel aus Chitin und Proteinen verbunden. Diese Schichtstruktur erklärt auch den schillernden Glanz des Materials: Die Reflexion des einfallenden Lichts an den zahllosen Kristallschichten führt zu Interferenzeffekten.

Schon seit Längerem versuchen Materialforscher, Perlmutter künstlich herzustellen. Bisher waren dazu hohe Temperaturen und spezielle Ausgangsstoffe nötig, und dennoch reichten die Ergebnisse bei wichtigen Eigenschaften wie Härte, Festigkeit und Glanz nicht an das natürliche Vorbild heran. Eine Arbeitsgruppe um Shu-Hong Yu von der Chine-

sischen Universität für Wissenschaft und Technologie in Hefei hat nun ein Verfahren entwickelt, mit dem es möglich ist, das schillernde Material nach dem Vorbild der Natur langsam wachsen zu lassen. Das künstliche Perlmutter ist etwa ein bis zwei Millimeter dick, aus Schichten kleiner Kalziumkarbonatplättchen aufgebaut und widersteht in Tests der Rissbildung ähnlich gut wie das natürliche Vorbild.

Um das Anwachsen des Materials bei Schalentieren nachzuahmen, erzeugen die Wissenschaftler zunächst eine lamellenähnliche Struktur aus dem Polysaccharid Chitin. Durch diese pumpen sie anschließend eine Salz-

lösung, was dazu führt, dass entlang der Chitinlamellen feine Plättchen aus Aragonit auskristallisieren – jener Variante des Kalziumkarbonats, die sich auch in Perlmutter findet.

Schließlich fügen die Forscher zwischen die mineralisierten Lamellen das Strukturprotein Fibroin ein, welches in Seide enthalten ist, und pressen den Stapel bei 80 Grad Celsius zusammen. Das Ergebnis ist eine Schichtstruktur aus parallelen Aragonitplättchen, die von Chitin und Fibroin stabilisiert wird und sowohl äußerlich wie in den mechanischen Eigenschaften natürlichem Perlmutter ähnelt.

Science 10.1126/science.aaf8991, 2016

ANZEIGE



2°CAMPUS

www.2-Grad-Campus.de

KLIMARETTER GESUCHT!

Forschen ist deine Leidenschaft? Klimaschutz liegt dir am Herzen? Dann mach' mit bei der WWF-Schülerakademie 2°Campus!

Lerne Gleichgesinnte kennen, sei Teil toller Aktionen und aktueller Forschung. Bringe dich und deine einzigartigen Ideen ein! Nur gemeinsam können wir eine klimafreundliche Zukunft gestalten. **Bewirb dich jetzt bis zum 01. Dezember 2016 für den 2°Campus 2017!** Alle Infos findest du hier: www.2-grad-campus.de

Der 2°Campus ist ein gemeinsames Projekt des WWF Deutschland und der Robert Bosch Stiftung. Weitere Partner: Hans Hermann Voss-Stiftung und Sparda Bank Ostbayern eG