

ASTRONOMIE

Gesprengte Kruste auf Plutomond

Charon, der größte Mond Plutos, besaß früher wahrscheinlich einen unterirdischen Ozean aus Wasser. Darauf deuten Aufnahmen der NASA-Raumsonde New Horizons hin. Die Bilder zeigen eine Region mit der informellen Bezeichnung »Serenity Chasma«; sie liegt in der Nähe von Charons Äquator. Dort sind tief eingeschnittene Täler mit Steilhängen zu erkennen. Offenbar ist Charons Kruste hier gedehnt worden und riss auf großer Länge ein. Tatsächlich gehören die Klüfte einem riesigen Spaltensystem an, das sich entlang des Äquators über mindestens 1800 Kilometer erstreckt und bis zu 7,5 Kilometer tief ist.

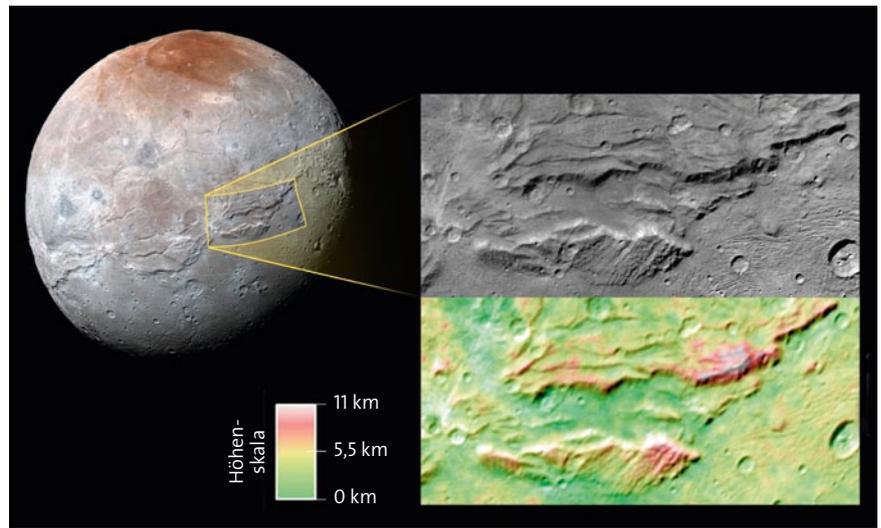
Charons Kruste besteht hauptsächlich aus Wassereis. Forscher nehmen an, dass sie sich in der Frühzeit des

Monds erwärmte – zum einen durch den Zerfall radioaktiver Elemente, zum anderen durch thermische Energie, die bei der Entstehung des Himmelskörpers frei wurde. In großer Tiefe schmolz das Eis wahrscheinlich, wobei ein unterirdischer Ozean entstand.

Als Charon später auskühlte und der Ozean gefror, dehnte dieser sich aus und sprengte die Oberfläche des Monds. Das ließ wohl die gewaltigen Spalten entstehen, die den Himmelskörper heute prägen.

Pressemitteilung der NASA, 18.2.2016

Das Spaltensystem auf Charon entlang des Äquators.



NASA / JOHNS HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY



Mehr Aktualität!

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

FLUIDDYNAMIK

Physik der Seifenblasen

Wissenschaftler der Université de Rennes (Frankreich) haben untersucht, was beim Pusten von Seifenblasen passiert. Sie bauten eine Maschine, die Seifenlauge kontrolliert abfließen lässt und so einen dauerhaften Flüssigkeitsfilm erzeugt. In diesen hinein bliesen sie mit einer Düse sowohl Luft als auch andere Gase wie Helium und Schwefelhexafluorid. Die Größe und die Dicke des Films ließen sich verändern, ebenso der Durchmesser der Düse, ihr Abstand zum Seifenfilm und das Strömungstempo des Gases.

Laut den Ergebnissen bilden sich Seifenblasen erst, wenn der Gasstrom eine bestimmte Geschwindigkeit überschreitet, die von seiner Massendichte abhängt. Denn das Gas muss eine hinreichend große Kraft auf den Seifenlaugenfilm ausüben, um diesen

so weit auszublenken, dass kugelförmige Gebilde entstehen. Die Blasen lösen sich außerdem leichter, wenn der Flüssigkeitsvorhang breiter und höher ist als der Durchmesser der Düse – und wenn der Düsenausgang sich möglichst nah am Seifenfilm befindet. Die Dicke des Flüssigkeitsfilms spielt hingegen keine Rolle.

Für praktizierende Seifenblasenmacher bedeutet das, sie sollten hinreichend stark pusten – und zwar aus kleiner Entfernung auf einen möglichst großen Ring, der zuvor in Lauge getaucht wurde. Den Ring hingegen ständig in die Flüssigkeit zu tunken, um möglichst viel Seifenlösung aufzunehmen – ein Verhalten, zu dem viele instinktiv neigen –, bringt eher wenig.

Phys. Rev. Lett. 116, 077801, 2016

Ohr zum Ausdrucken

Ein neu entwickelter 3-D-Bioprinter produziert lebendes Gewebe in Abmessungen, die bisher nicht möglich waren. Forscher um Anthony Atala von der Wake Forest University in Winston-Salem (North Carolina, USA) drucken damit Knochen- und Skelettmuskelgewebe. Auch ein typisch menschliches Ohr in Originalgröße haben sie schon erzeugt. Kleinere Druckerzeugnisse hat das Team bereits erfolgreich in Nager übertragen. In diese Konstrukte wuchsen nach der Implantation nicht nur gewebespezifische Zellen ein, sondern auch Blutgefäße.

Die Wissenschaftler verwenden Hydrogele, welche die gewünschten Körperzellen enthalten, zusammen mit biologisch abbaubaren Polymeren, die den entstehenden Zellverband verfestigen. Beides gelangt zunächst in eine Stützstruktur, die dem Erzeugnis die erforderliche äußere Form verleiht. Wenn sich das künstlich hergestellte Gewebe hinreichend versteift hat, wird die Stützstruktur entfernt.

Bislang standen der Herstellung größerer Gewebestücke zwei Schwierigkeiten entgegen. Zum einen starben die Zellen im Innern ab, da nicht genügend Nährstoffe zu ihnen vordrangen. Zum anderen fehlte die nötige mechanische Stabilität. Das erste Problem lösen die Forscher, indem sie Kanäle in das Gewebe mit eindrucken. Durch diese gelangen Nährstoffe und Sauerstoff zu den Zellen, bis Blutgefäße einwachsen und die Transportfunktion übernehmen. Das zweite Problem erübrigt sich durch Hinzufügen des biolo-



WAKE FOREST INSTITUTE FOR REGENERATIVE MEDICINE

Verpflanzbare Gewebe lassen sich mit Hilfe des neuen Bioprinters in beliebiger Form herstellen – hier etwa eine Ohrmuschel.

gisch abbaubaren, formgebenden Kunststoffes Polycaprolacton (PCL).

Auf lange Sicht möchten die Wissenschaftler ihren Bioprinter klinisch anwendbar machen, um aus körpereigenen Zellen von Patienten passgenaue Körperteile und Organe herzustellen.

Nat. Biotechnol. 10.1038/nbt.3413, 2016

3-D-Bilder von Zellen in Gewebe

Eine neue Mikroskopietechnik bildet Zellen in räumlicher Darstellung ab – sogar innerhalb des Gewebeverbands. Es handelt sich um eine Variante der Lichtscheibenfluoreszenzmikroskopie (LSFM). Forscher fokussieren hierbei Laserstrahlen so, dass schmale »Lichtscheiben« entstehen, welche die Probe durchdringen. Der Beobachter schaut senkrecht auf diese Scheiben; das Bild wird also kaum von leuchtenden Strukturen ober- und unterhalb der Fokusebene gestört.

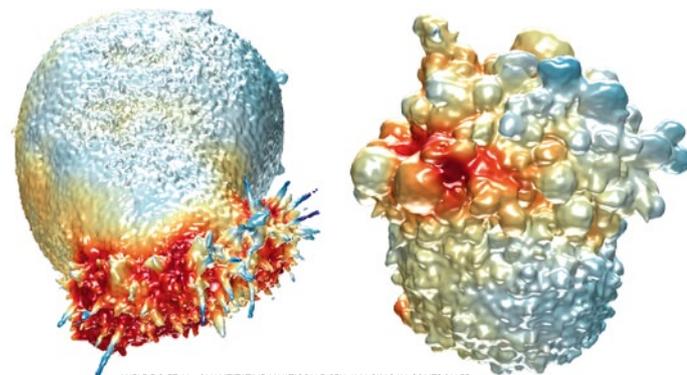
Gaudenz Danuser vom University of Texas Southwestern Medical Center (USA) und seine Kollegen haben die Technik nun weiter verbessert. Erstens setzen sie so genannte Besselstrahlen

ein, die ihre Form kaum verändern, während sie sich in der Probe ausbreiten. Zweitens erfasst das Kamerabild immer nur jene Teile der Probe, die im Zentrum des Strahls liegen, wo die Intensität am höchsten ist. So können die Forscher eine Region von 160·160·100 Mikrometern (millionstel Metern) in allen Raumrichtungen auf 0,3 Mikrometer genau abbilden.

Lungenkrebs- (links) und Melanomzelle. Die Farben stehen für die Aktivitäten des Proteins Aktin (links) und des Enzyms PI3K (rechts).

Das erlaubt es beispielsweise, Zellen räumlich darzustellen, die in Kollagen eingebettet sind, ein Protein des Bindegewebes.

Dev. Cell 36, S. 462–475, 2016



WELF, E.S. ET AL. QUANTITATIVE MULTISCALE CELL IMAGING IN CONTROLLED 3D MICROENVIRONMENTS. IN: DEVELOPMENTAL CELL 36, S. 462-475, 2016, FIG. 6 F+H

PALÄO BIOLOGIE

Riesengürteltiere der Vorzeit

Die ausgestorbenen Glyptodonten stellten eine Untergruppe der Gürteltiere (*Dasyopodae*) dar, die heute mit 21 Arten auf dem amerikanischen Kontinent verbreitet sind. Das hat ein Team um Frédéric Delsuc von der Universität de Montpellier (Frankreich) anhand eines DNA-Vergleichs nachgewiesen.

Glyptodonten waren gepanzerte Pflanzenfresser in Südamerika, deren größte Vertreter die Abmessungen eines Autos haben konnten. Sie faszinieren Biologen bereits seit



PETER SCHOUTEN

Würden sie noch leben, wären sie auf jeden Fall ein Hingucker: zwei Glyptodonten in rekonstruierter Darstellung.

dem 19. Jahrhundert. Obwohl sie ähnlich aussahen wie moderne Gürteltiere, waren ihre evolutionären Verwandtschaftsverhältnisse bisher unklar.

Delsuc und seine Kollegen haben sich dem Problem nun von molekularbiologischer Seite genähert. Sie extrahierten DNA aus 12 000 Jahre alten Fossilien eines Vertreters der Gattung *Doedicurus*, die zu den Glyptodonten zählte und deren größte Exemplare hervorbrachte. Es gelang den Forschern, nahezu das vollständige mitochondriale Genom des Tiers zu rekonstruieren. Der Vergleich dieser Sequenz mit dem Mitochondriengenom heutiger Nebengelenktiere (Xenarthra) ergab, dass die *Doedicurus*-Spezies zu den Gürteltieren gehörte und sich als Untergruppe vor etwa 35 Millionen Jahren abspaltete.

Dem Fossilbefund zufolge entwickelten sich die Glyptodonten aus mittelgroßen Formen, die während des Miozäns lebten (23 bis 5 Millionen Jahre vor heute) und bis zu 80 Kilogramm schwer wurden, zu Riesenformen während des Pleistozäns (2,6 Millionen bis 12 000 Jahre vor heute). Einige erreichten ein Gewicht von bis zu zwei Tonnen, eine Länge von fast vier Metern und besaßen neben dem auffälligen Panzer eine knöcherne Schwanzkeule. Vor ungefähr 10 000 Jahren starben die Glyptodonten aus, ebenso wie die meisten anderen Vertreter der südamerikanischen Megafauna.

Curr. Biol. 26, S. R155–R156, 2016

TECHNIK

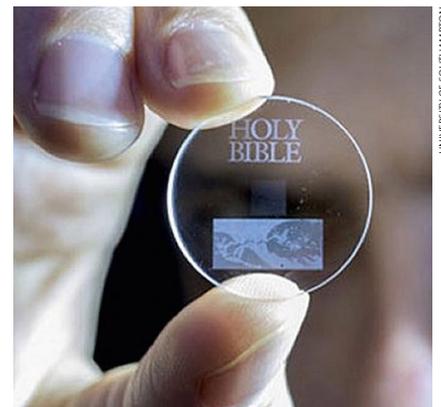
Datenspeicher für die Ewigkeit?

Forscher der University of Southampton (England) haben einen Datenspeicher vorgestellt, der ihren Angaben zufolge extrem beständig ist. Er besteht aus nanostrukturiertem Glas und hält Temperaturen bis zu 1000 Grad Celsius stand. Die Speicherdichte soll 360 Terabyte pro Datenscheibe betragen; eine solche Scheibe besitzt einen Durchmesser von wenigen Zentimetern. Bei Raumtemperatur geben die Forscher eine praktisch unbegrenzte Haltbarkeit des Speichers an.

Die Daten werden mit Femtosekunden-Laserblitzen in Quarzglas eingeschrieben. Dabei entstehen drei Ebenen von Nanostrukturen, die untereinander einen Abstand von je fünf Mikrometern (millionstel Metern) haben. Wenn

ein Lichtstrahl durch das so modifizierte Glas tritt, verändert sich seine Polarisation – abhängig von der jeweils abgelegten Information. Mit einem Mikroskop und einem Polarisator lässt sich das Medium auslesen. Über die Lese- und die Schreibgeschwindigkeit machen die Forscher in ihrer Mitteilung keine Angaben.

Bereits 2013 hat das Team mit dieser Technik einen 300 Kilobyte großen Text archiviert. Mit der weiter verbesserten Methode schrieb es jetzt die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte, Isaacs Newtons »Opticks«, die Magna Carta und die King-James-Bibel als digitale Kopien in Quarzglas-scheiben ein. Ihr Verfahren haben die Wissenschaftler am 17. Februar auf



UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON

Diese Scheibe enthält eine digitale Kopie der King-James-Bibel.

einem Treffen der International Society for Optical Engineering in San Francisco, USA, vorgestellt.

Pressemitteilung der University of Southampton, 18. 2. 2016

HEISSER GÜRTEL UM DIE SONNE

Dieses Bild überlagert 23 Einzelaufnahmen der Sonne, die der NASA-Satellit Solar Dynamics Observatory zwischen Januar 2015 und Januar 2016 erstellte. Die verwendete Wellenlänge macht die Auswürfe von heißem Plasma besonders gut sichtbar. Je nach Sonnenaktivität, die sich in etwa elfjährigen Perioden verändert, erscheinen solche Bereiche in unterschiedlichen Breitengraden – gegen Ende eines Zyklus immer näher am Äquator.

