

SPEKTROGRAMM



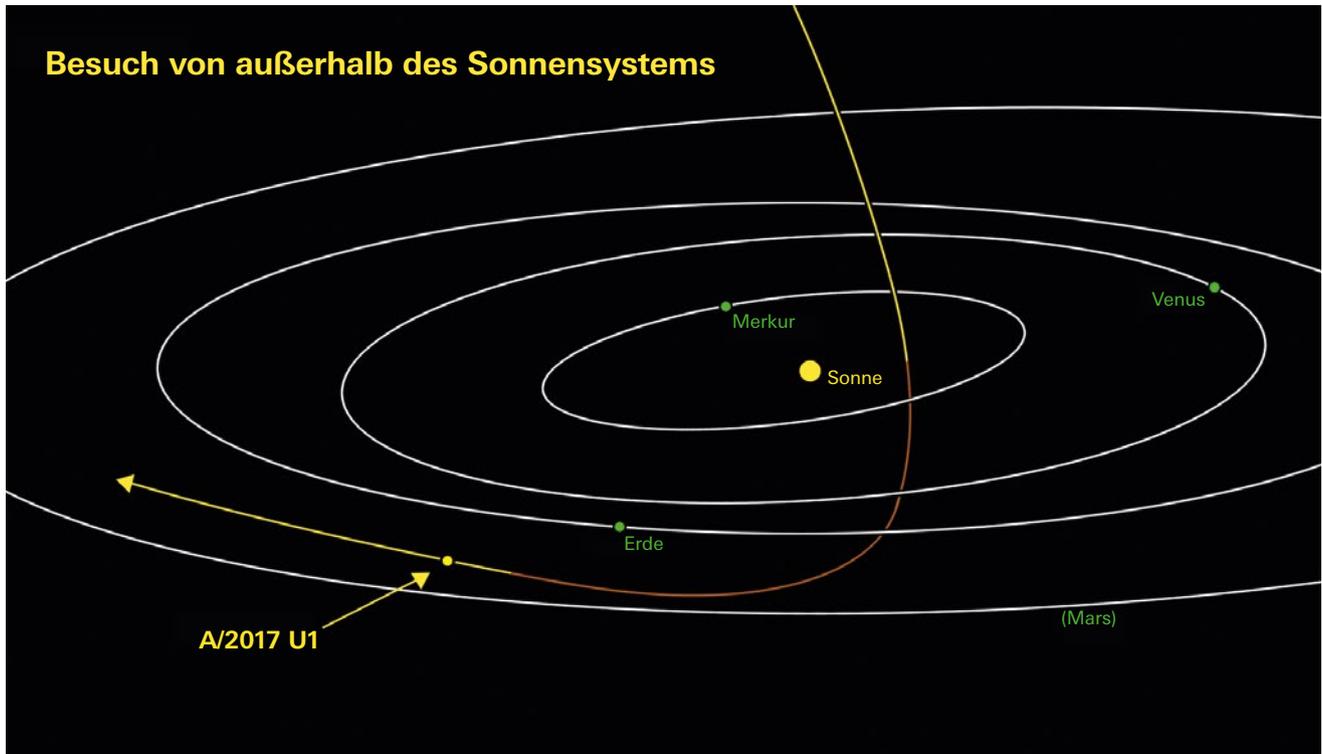


NEU ENTDECKT UND SCHON BEDROHT

► In den Wäldern des Bezirks Tapanuli auf Nordsumatra, Indonesien, lebt eine Gruppe von Orang-Utans, bei der es sich offenbar um eine bisher unbekannte Menschenaffenart handelt. Im Vergleich zu den zwei klassischen Arten, dem Borneo-Orang-Utan und dem Sumatra-Orang-Utan, kräuselt sich das rotbraune Fell des Tapanuli-Orang-Utan (*Pongo tapanuliensis*) stärker, außerdem ist sein Gesicht etwas flacher. Biologen vom Anthropologischen Institut der Universität Zürich erkannten, dass es sich bei der Population um eine neue Art handelt, als sie DNA-Proben von zwei Individuen mit dem Erbgut von 35 anderen Orang-Utans verglichen. Daneben vermaßen die Forscher den Schädel eines Tapanuli-Orang-Utans, den Wilderer 2013 erschossen hatten. Mit knapp 800 Individuen ist die neue Spezies allerdings stark gefährdet: Ihr Lebensraum fällt zunehmend Palmölplantagen zum Opfer, und auch ein Staudammprojekt bedroht die Tiere.

Curr. Biol. 10.1016/j.cub.2017.09.047, 2017

Besuch von außerhalb des Sonnensystems



Der Asteroid 11/2017 U1, den hawaiianische Astronomen »'Oumuamua« getauft haben, passierte am 9. September die Sonne. Am 14. Oktober flog der Himmelskörper in gut 60-facher Distanz des Mondes an der Erde vorbei. Die Grafik zeigt seine Position Ende Oktober.

SONNENSYSTEM INTERSTELLARER BESUCHER

Als am 18. Oktober 2017 das Teleskop Pan-STARRS-1 auf der Hawaii-Insel Maui den Himmelskörper 'Oumuamua aufspürte, war das zunächst nichts Besonderes. Schließlich findet das Teleskop fast täglich bislang unbekannte Asteroiden oder Kometen. Aber bald zeigten Berechnungen etwas Ungewöhnliches: Das Objekt befand sich nicht auf einer Umlaufbahn um die Sonne, sondern folgte einer offenen Kurve, die 122 Grad gegen die Bahnebene der Planeten gekippt ist. 'Oumuamua – in der Sprache der Hawaiianer »Kundschafter« – stammt also aus

dem interstellaren Weltraum und wird den Einflussbereich der Sonne in einigen Jahren wieder verlassen. Stand Ende November entfernte er sich mit 38 Kilometern pro Sekunde von der Sonne und hatte bereits die Marsumlaufbahn passiert.

Zunächst nahmen die Astronomen an, der Besucher sei ein Komet, allerdings konnten sie keinen Schweif aufspüren. Mittlerweile haben Beobachtungen des Very Large Telescope und das Gemini-South Telescope gezeigt, dass 'Oumuamua ein etwa 400 Meter großer Asteroid ist, der vermutlich einen hohen Metallgehalt aufweist und rötlich schimmert. Zwar erscheint der Körper auf den Aufnahmen nur als Punkt. Dessen

Helligkeit schwankt aber in periodischen Abständen, weshalb die Forscher vermuten, dass 'Oumuamua zehnmals so lang wie breit ist und alle 7,3 Stunden einmal um seine kurze Halbachse rotiert.

Über den Herkunftsort können die Wissenschaftler allenfalls spekulieren. Vielleicht wurde der Asteroid einst aus einem jungen Sternsystem herausgeschleudert. Möglich sei aber auch, dass er seit Milliarden von Jahren in der Milchstraße umhergeistert. In jedem Fall ist 'Oumuamua wohl nicht der einzige Besucher aus großer Ferne: Hochrechnungen zufolge hält sich zu jeder Zeit etwa ein interstellarer Himmelskörper in der Nähe der Sonne auf.

Nature 10.1038/nature25020, 2017

MATERIALWISSENSCHAFTEN NACHHALTIGES PLASTIK FÜR 3-D-DRUCKER

Ein Forscherteam um Valentine Ananikov von der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau hat ein haltbares Polymer aus Biomasse entwickelt, das sich in 3-D-Druckern verarbeiten lässt. Als Ausgangsmaterial verwenden die Chemiker Zellulose, welche sie in mehreren chemischen Reaktionen in den Kunststoff Polyethylen-2,5-furandicarboxylat (PEF) überführen. Er könnte künftig das allgegenwärtige Polyethylenterephthalat (PET) ersetzen, das wenig nachhaltig ist, da man es aus fossilen Rohstoffen

unter Freisetzung von Kohlenstoffdioxid herstellt.

3-D-Drucker schmelzen ein drahtförmiges Stück Kunststoff und tragen damit einen gewünschten Gegenstand Schicht für Schicht auf. Die Technik ist oft ressourcenschonender als traditionelle Fertigungsverfahren, da sie kein überschüssiges Material produziert. Zudem lassen sich mit den Druckern problemlos komplexe Geometrien verwirklichen, die man nur schwer ausfräsen könnte.

Die Materialien, die bisher in 3-D-Druckern zum Einsatz kommen, haben allerdings Nachteile. Eine verbreitete PET-Variante ist beispielsweise nicht nur eine Belastung fürs Klima, sondern auch anfällig für aggressive organische Lösungsmittel, wie sie zum Beispiel in Lackentfernern enthalten sind. Das gleiche gilt für die ebenfalls verbreiteten schmelzbaren Kunststoffe aus Acrylnitril-Butadien-Styrol und Polylactid.

Anders das nun entwickelte PEF: Mit den Standardeinstellungen eines herkömmlichen 3-D-Druckers fertigten die Forscher daraus sehr resistente Formen mit einer glatten Oberfläche. Außerdem gelang es ihnen, den Stoff verlustfrei zu recyceln. So konnten sie im 3-D-Drucker hergestellte Objekte bei einer relativ niedrigen Temperatur von 250 Grad wieder einschmelzen und anschließend erneut ausdrucken. Der Polyester büßte dabei nichts von seiner Qualität ein – selbst nachdem die Chemiker es viermal wiederverwertet hatten.

Angew. Chem. 10.1002/anie.201708528, 2017

MEDIZIN

GENETISCHER EINGRIFF HEILT HAUTKRANKHEIT

► Forscher haben ein Kind von einer genetisch bedingten Hauterkrankung geheilt, die sich bisher nicht ursächlich behandeln ließ. Der siebenjährige Junge litt an Epidermolysis bullosa hereditaria. Bei diesem angeborenen Leiden werden die mechanischen Verbindungen zwischen verschiedenen Hautschichten, insbesondere zwischen Ober- und Lederhaut, nicht richtig ausgebildet.

Die Betroffenen entwickeln daher aus geringstem Anlass heraus große Hautblasen und vernarbende Wunden sowie je nach Typ und Schwere der Erkrankung auch fehlgebildete Nägel und Zähne, Verletzungen der Schleimhäute und Hautkrebs. Bei den schwersten Formen sinkt die Lebenserwartung auf weniger als zwei Jahre. Verursacht wird die Krankheit von Mutationen in Genen, die Bindegewebsproteine kodieren, etwa Kollagene und Laminine. Oft sind die Erbanlagen LAMA3, LAMB3 oder LAMC2 betroffen.

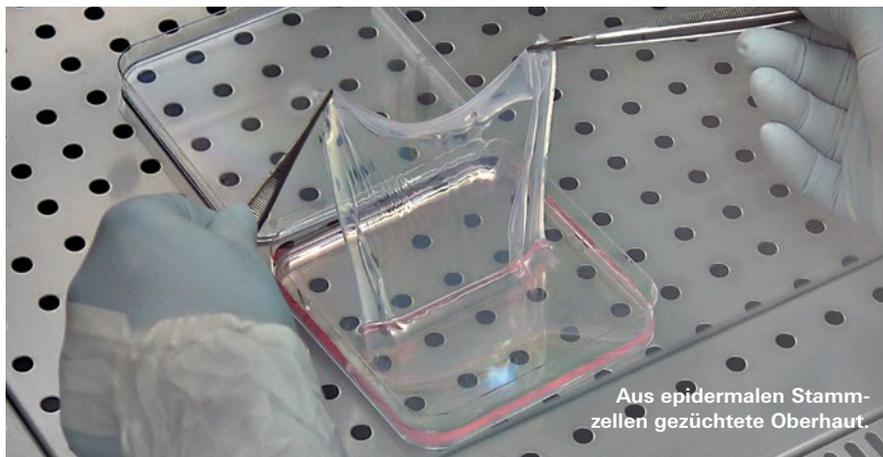
Die Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum nahm das an der Krankheit leidende Kind im Juni 2015 auf, als es bereits 60 Prozent seiner Oberhaut (Epidermis) verloren hatte. Im Fall des Jungen funktioniert das LAMB3-Gen nur eingeschränkt. Da er an schweren Infektionen litt und auf

keine Behandlung mehr ansprach, entschieden sich die Eltern und Ärzte für eine bisher kaum getestete Methode: die Verpflanzung von Oberhautstücken, die aus genetisch veränderten Stammzellen gezüchtet worden waren.

Dafür entnahmen die Mediziner um Michele de Luca von der Universität Modena und Reggio Emilia (Italien) dem jungen Patienten vier Quadratzentimeter Haut, aus der sie epidermale Stammzellen gewannen. In deren Genom führten die Forscher mit Hilfe viraler Genfähren intakte LAMB3-Gene ein. Anschließend züchteten sie daraus 0,85 Quadratmeter Oberhaut, was ausreichte, um die geschädigten Hautpartien per Gewebeverpflanzung zu bedecken.

Der Junge gilt seit dem Eingriff als geheilt: Seine Haut regeneriert sich und ist elastisch. Auch 21 Monate nach dem Eingriff zeigte er weder Nebenwirkungen noch Abstoßungsreaktionen. Doch um das Therapieverfahren auch auf andere Patienten mit Epidermolysis bullosa hereditaria anzuwenden, muss es weiterentwickelt werden, da die Betroffenen individuell verschiedene Mutationen tragen und nicht alle gleichermaßen von dem Einfügen einer intakten LAMB3-Sequenz profitieren.

Nature 551, S. 327–332, 2017



Aus epidermalen Stammzellen gezüchtete Oberhaut.

CENTRO DI MEDICINA RIGENERATIVA (CMRI) UNIMORE

PHYSIK FEUERWERK IN ULTRAKALTER ATOMWOLKE

► Manchmal haben auch Physiker das Bedürfnis nach einem Feuerwerk – aber wer will dafür schon auf Silvester warten? Eine Gruppe um Cheng Chin von der University of Chicago hat nun in der Quantenwelt eine pyrotechnische Darstellung der etwas anderen Art aufgespürt: ein Feuerwerk, das aus einer Wolke ultrakalter Atome hervorgeht, einem so genannten Bose-Einstein-Kondensat.

Um Materie in diesen exotischen Zustand zu versetzen, müssen Forscher Atome mit Hilfe von Laserstrahlen und Magnetfeldern in der Mitte einer Vakuumkammer fixieren. Sie drücken die Atome dadurch so dicht zusammen, dass diese ununterscheidbar werden – sie kondensieren alle in denselben quantenphysikalischen Zustand. Das verleiht Bose-Einstein-Kondensaten kuriose Eigenschaften. Beispielsweise ähneln sie unter bestimmten Bedingungen einer Flüssigkeit, die reibungsfrei fließen kann.

Das Team um Cheng Chin entlockte einem der Atomensembles jetzt ein weiteres Kunststück: Die Forscher erhöhten nach und nach das Magnetfeld, das die wenige Mikrometer große, pfannkuchenförmige Wolke aus 26000 Zäsiumatomen zusammendrückte. Zu ihrer Überraschung wurden bei einer bestimmten Feldstärke etliche der Atome plötzlich herauskatapultiert. Auf Kameraaufnahmen sieht es so aus, als zünde die Wolke eine kleine Feuerwerksexplosion.

Eigentlich hatten die Physiker erwartet, dass Atome zu ganz unterschiedlichen Zeitpunkten aus dem Kondensat fliegen. Dass sie dies derart koordiniert tun, liegt offenbar daran, dass viele Atompaaire zur selben Zeit die Energie des Magnetfelds aufnehmen, wenn dieses eine bestimmte Schwelle überschreitet. Daraufhin stoßen die Atome plötzlich aneinander und werden in entgegengesetzte Richtungen gestoßen. Auf ihrem Weg durch die stark komprimierte Wolke schubsen die derart stimulierte Teilchen weitere

Artgenossen an, wodurch letztlich etliche Partikel gleichzeitig das Ensemble verlassen.

Nature 551, 356–359, 2017

ASTRONOMIE SUPERNOVA ALS DAUERBRENNER

► Eine ungewöhnlich lang andauernde Supernova stellt Wissenschaftler vor ein Rätsel. Im September 2014 erspähten Astronomen am kalifornischen Palomar-Observatorium die Sternexplosion in einer etwa 500 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxie. Zunächst hielten sie das Ereignis für eine Supernova vom Typ II-P: Bei dieser kollabiert ein schwerer Stern und schleudert dabei seine äußeren Schichten ins All, die sich rasant ausbreiten und für ungefähr 100 Tage große Mengen Strahlung abgeben.

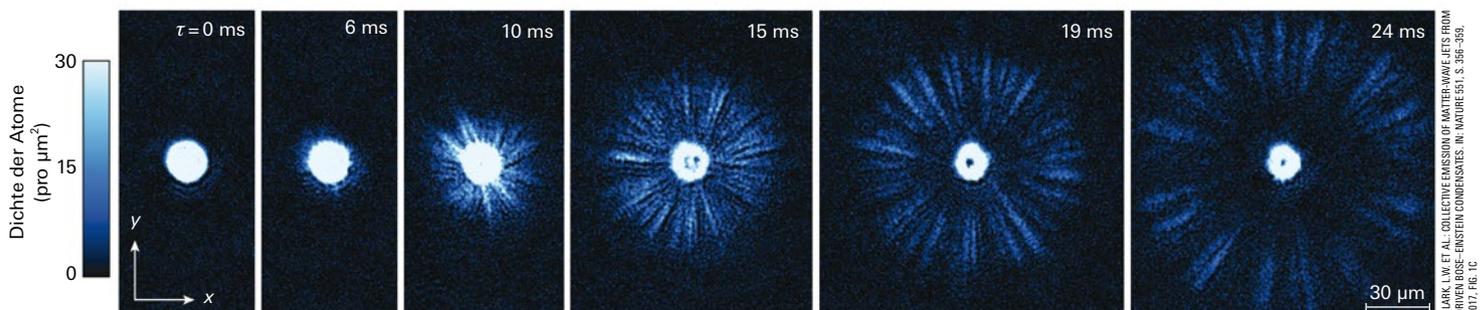
Entsprechend überrascht war das Team um Iair Arcavi von der University of California in Santa Barbara, als die Supernova mit der Bezeichnung iPTF14hls nach dieser Zeitspanne weiter hell strahlte. Erst nach

etwa 600 Tagen verblasste der Punkt am Nachthimmel. Am ehesten lassen sich die Beobachtungen durch ein Ereignis erklären, über das Forscher bisher vor allem als theoretische Möglichkeit diskutieren: Bei einer »pulserierenden Paarinstabilitäts-supernova« werden besonders massive Sterne, die das 95- bis 130-Fache unserer Sonne auf die Waage bringen, schon vor ihrem eigentlichen Niedergang von gewaltigen Explosionen heimgesucht.

Laut der Theorie brennen die Giganten an ihrem Lebensende mancherorts so heiß, dass sich ihre Strahlung teilweise in Elektron-Positron-Paare umwandelt. Wenn das passiert, bricht plötzlich der Strahlungsdruck ein, der sich normalerweise der Schwerkraft entgegenstemmt. Dadurch sackt der Stern ein Stück weit zusammen, wodurch explosionsartige Materie ins All geschleudert wird.

Weil der Stern so massereich ist, stürzt er aber nicht vollständig in sich zusammen, sondern findet nach kurzer Zeit wieder ins Gleichgewicht zurück. Modellen zufolge kann sich

Drückt man ein pfannkuchenförmiges Bose-Einstein-Kondensat (weißer Punkt) mit Magnetfeldern zusammen, katapultiert die ultrakalte Wolke Bündel aus dutzenden Atomen in alle Richtungen der x-y-Ebene. Das Minifeuerwerk währt 24 Millisekunden.



CHANG, L. ET AL.: COLLECTIVE EMISSION OF MATTER-WAVE PULSES FROM ENSEMBLES OF BEYOND-BOSE-EINSTEIN CONDENSATES. IN: NATURE 551, S. 356–359, 2017. FIG. 1C

der Prozess viele Male wiederholen, wodurch diese Art der Supernova deutlich länger hell leuchten könnte. Außerdem könnten sich Eruptionsepi-

soden im Abstand von Jahren oder gar Jahrzehnten wiederholen. Dazu würde passen, dass Astronomen bereits 1954 einen hellen, später wieder ver-

blasenden Punkt an der Position von iPTF14hls gesichtet hatten. Andere Details der Beobachtung lassen sich mit dem Modell jedoch nicht erklären.

Möglicherweise müsse man ein komplett neues Szenario für den Hergang der kuriosen Explosion entwickeln, so die Forscher. *Nature 551, 210–213, 2017*

KLIMAFORSCHUNG WARUM DIE GRÜNE SAHARA VERSCHWAND



Heute ist die Sahara eine trockene Einöde. Aber vor 6000 Jahren waren Teile von ihr fruchtbares Grünland.

CINIBY / GETTY IMAGES / ISTOCK

► Einst prägte eine fruchtbare Savannenlandschaft den Norden Afrikas. Das bezeugen 6000 bis 10 000 Jahre alte Felszeichnungen von schwimmenden Menschen und Großtieren im Süden Ägyptens und im Sudan. Vor etwa 5500 Jahren gingen die Niederschläge in der Region jedoch stark zurück, und die »grüne Sahara« verwandelte sich in eine Wüste. Forscher rätselten bislang, warum die Savanne austrocknete und das Klima so plötzlich kippte.

Ein internationales Team von Geologen um James Collins vom Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam berichtet nun, dass damals eine Abkühlung in höheren Breiten auf der Nordhalbkugel für weniger Regen in der Sahara sorgte. Die Forscher analysierten das Verhältnis von Wasserstoffisotopen in Wachsresten von einstigen Blattoberflächen, die sie in Sedimenten im Golf von Guinea fanden. Wegen der unterschiedlichen Isotopenverhältnisse in so genannten C3-Pflanzen (Bäume und Sträucher) und C4-Pflanzen

(Gräser), die typisch sind für trockene Standorte, liefern diese Hinweise auf die damaligen Niederschlagsmenge. Die Sedimentablagerungen im Golf von Guinea – Staub und pflanzliches Material aus Flüssen im heutigen Kamerun und Niger – zeigen eine rasche Verschiebung hin zu deutlich trockenerem Klima in der Sahelzone vor zirka 5000 bis 6000 Jahren.

Anschließende Modellberechnungen ergaben, dass der Nordatlantik gegen Ende der afrikanischen Feuchtphase offenbar um bis zu 2,5 Grad Celsius abkühlte. Das bremste einerseits Starkwinde in der oberen Troposphäre, was zu weniger Regen führte. Zum anderen war das Hitzetief über der Sahara nun schwächer ausgeprägt, so dass weniger feuchte Luft vom tropischen Atlantik her hinüberströmte. Aus Sicht der Wissenschaftler markierten diese Entwicklungen einen »Kippunkt«, nach dessen Überschreiten die Ausbreitung der Wüste nicht mehr aufzuhalten war.

Nat. Comm. 10.1038/s41467-017-01454-y, 2017