

KLIMAFORSCHUNG

Die nächste Eiszeit fällt aus

Eigentlich müsste die gegenwärtige Warmzeit innerhalb der kommenden 1500 Jahre enden. Denn die sommerliche Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel befindet sich wegen der Bahnbewegungen der Erde derzeit in einem Minimum. Die ansteigende

Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre verhindert jedoch über den globalen Treibhauseffekt, dass die nächste Vereisung einsetzt, behaupten Wissenschaftler um den Geografen Chronis Tzedakis vom University College London.

Die Forscher analysierten die Eiszeitzyklen der vergangenen 800 000 Jahre. Dazu werteten sie verschiedene Daten aus: CO₂- und Methankonzentrationen in Eisbohrkernen, Sauerstoffisotopenwerte in Meeressedimenten und Langzeitsimulationen der irdischen Sonneneinstrahlung. Anhand dieser Angaben fanden die Wissenschaftler eine Warmzeit vor etwa 780 000 Jahren, deren Bedingungen den heutigen glichen; insbesondere endete sie mit einem ähnlichen Minimum der sommerlichen Einstrahlung. Überträgt man ihren Verlauf auf die gegenwärtige Warmphase, die seit etwa 11 000 Jahren anhält, dann sollte die nächste

Vereisung innerhalb der kommenden 1500 Jahre beginnen.

Allerdings betrug der CO₂-Gehalt der Atmosphäre vor 780 000 Jahren nur etwa 250 ppm (parts per million, also tausendstel Promille). Heute liegt er – durch menschliche Einflüsse – bei 390 ppm. Der dadurch bewirkte Treibhauseffekt erklärt, warum das derzeitige Minimum der sommerlichen Einstrahlung die globalen Durchschnittstemperaturen nicht sinken lässt.

Wie die Forscher betonen, kann der natürliche Eiszeitzyklus die menschengemachte Erderwärmung nicht ausgleichen. Denn die eiszeitliche Temperaturabnahme beruht größtenteils darauf, dass größer werdende Eisflächen immer mehr Sonnenlicht zurückwerfen. Wachsen die Eisschilde nicht, dann setzt auch keine verstärkte Reflexion ein und es bleibt warm.

Nature Geoscience 5, S. 138–141, 2012



DREAMSTIME / KEITH WHEATLEY

Eisflächen reflektieren viel Sonnenlicht und wirken so der Erwärmung entgegen.

ASTRONOMIE

Viele Doppelsterne haben Planeten

Lange galt es als unwahrscheinlich, dass zwei einander umkreisende Sterne dauerhaft Planeten an sich binden können. Denn die Schwerkraft in ihrer Umgebung schwankt sehr stark. Ein Team um den Astronomen William Welsh von der San Diego State University (Kalifornien) entdeckte nun jedoch, dass möglicherweise Millionen Doppelsterne in der Milchstraße von Planeten umrundet werden.

Mit Hilfe des Weltraumteleskops Kepler untersuchten Welsh und seine Kollegen 750 ferne Sonnensysteme. In dieser Stichprobe stießen sie auf zwei große Gasplaneten, Kepler-34 b und Kepler-35 b, die je einen Doppelstern umkreisen. Beide sind etwa 5000 Lichtjahre von uns entfernt. Die Planeten verriet sich dadurch, dass sie immer wieder vor ihren Muttersternen vorüberziehen und diese dabei ver-

dunkeln. Bereits im vergangenen Jahr hatte ein anderes Forscherteam den ersten Planeten um ein Doppelgestirn entdeckt: Kepler-16 b.

Zusammen mit den beiden neuen Funden kennt man nun also drei davon. Auf die gesamte Milchstraße hochgerechnet sollte es dementsprechend mehrere Millionen Doppelsterne mit Riesenplaneten geben, schreiben die Forscher.

Laut fotometrischen und spektroskopischen Untersuchungen ist Kepler-34 b etwa ein Fünftel und Kepler-35 b etwa ein Achtel so schwer wie Jupiter. Beide Planeten weisen drei Viertel des Jupiterradius auf.

Nature 481, S. 475–479, 2012

Der Planet Kepler-35 b (vorn) umrundet seine Muttersterne einmal in 131 Tagen.



MARKA GARELICK / SPACEARTS/CORBIS

MOLEKULARBIOLOGIE

Genetisches Feintuning bei Nervenzellen von Kraken

Einige Krakenarten leben im warmen Tropenwasser, andere in der eiskalten Arktis. Mit sinkender Temperatur arbeiten jedoch die Ionenkanäle immer langsamer, die sich für die Signalleitung in Nervenzellen öffnen und schließen müssen. Deshalb hatten Forscher bisher angenommen, dass Kraken aus polaren Gebieten veränderte Gene besitzen – für Ionenkanäle, die auch nahe null Grad Celsius rasch auf- und zumachen. Sandra Garret und Joshua Rosenthal von der Universidad de Puerto Rico haben nun gezeigt, dass das nicht der Fall ist: Die betreffenden Gene unterscheiden sich zwischen tropischen und polaren Krakenarten praktisch nicht. Stattdessen übersetzen die verschiedenen Spezies ihre Erbinformation in unterschiedliche Kanalproteine, indem sie nachträglich die von den Genen abgelesene Boten-RNA verändern, welche wiederum den Bauplan für das Protein liefert. Mit Hilfe dieses »RNA-Editing« wandeln Kälte liebende Kraken einen Kaliumkanal so ab, dass er an einer bestimmten Stelle die Aminosäure Valin statt Isoleucin enthält. Der veränderte Kanal klappt schneller vom offenen in den geschlossenen Zustand, was die Feuerrate der Nervenzellen erhöht und auch bei Eiskälte eine rasche Informationsverarbeitung erlaubt.

Scienceexpress 10.1126/science.1212795, 2012

Überleben im Eiswasser: Antarktische Kraken passen sich an die niedrige Außentemperatur an, indem sie schnellere Ionenkanäle



NIERC CRESO VONORTIUM

PHARMAKOLOGIE

Alkohol – wirkungslos gemacht

Alkohol kann viele schädliche Effekte haben, vom »Kater« bis zur Sucht. All diese Wirkungen scheint eine Substanz zu neutralisieren, die Wissenschaftler um Jing Liang von der University of California in Los Angeles untersucht haben. Es handelt sich um das Molekül Dihydromyricetin (DHM) aus dem Japanischen Rosinenbaum. Die Extrakte des Baums gelten in der chinesischen Heilkunde schon seit Jahrhunderten als bewährtes Antikatermittel – zu Recht, wie die Forscher in ihren Experimenten herausfanden.

Als Erstes flößten sie Ratten eine kräftige Dosis Ethanol ein. Legten sie die Tiere anschließend auf den Rücken, gelang es diesen mehr als eine Stunde lang nicht, wieder auf die Beine zu kommen. Hinterher zogen sich die Nager ängstlich in die versteckt gele-

genen Bereiche ihres Laufgeheges zurück – das typische Anzeichen eines Katers.

Hatten die Ratten aber zusammen mit dem Alkohol etwa ein Milligramm DHM pro Kilogramm Körpergewicht erhalten, waren sie bereits nach wenigen Minuten wieder auf den Beinen und verhielten sich wie nüchterne Artgenossen. Der Wirkstoff half sogar beim Entzug: Tiere, die seit Wochen an exzessives Trinken gewöhnt waren, verminderten ihren Alkoholkonsum innerhalb weniger Tage drastisch, sobald ihr Getränk DHM enthielt.

Tests zeigten, dass die Substanz dasselbe Molekül in Nervenzellen beeinflusst, über das auch Alkohol wirkt: den GABA_A-Rezeptor, der hemmende Signale im Gehirn weiterleiten hilft. Nach ersten Einschätzungen hat



PUBLIC DOMAIN

Ein Zweig des Japanischen Rosinenbaums. Extrakte aus dessen Holz bewähren sich schon lange als Antikatermittel.

DHM weniger Nebenwirkungen als andere bisher getestete Pharmaka gegen Alkoholeffekte, die den GABA_A-Rezeptor beeinflussen. Die Forscher sind zuversichtlich, die Substanz bald an Menschen erproben zu können.

The Journal of Neuroscience 32, S. 390–401, 2012

MINERALOGIE

Natürlicher Quasikristall stammt aus dem All

Vor zwei Jahren haben Forscher erstmals einen natürlich entstandenen Quasikristall entdeckt – in einem Stein, der aus den Koryakbergen auf der sibirischen Halbinsel Kamtschatka stammt (siehe SdW 12/2011, S. 18). Nun legt das Team um Paul Steinhardt von der Princeton University, New Jersey, eine detaillierte Analyse des Brockens vor. Daraus folgt, dass er wohl nicht auf der Erde entstanden ist.

Der Stein enthält diverse Mineralien, darunter die seltenen Formen Khatyrkit und Cupalit. In seinem Kern finden sich Quasikristalle aus Iksahe-

drit, einer Legierung aus Aluminium, Kupfer und Eisen, deren Atome sich zu einem Gitter mit fünfzähliger Drehsymmetrie anordnen. Verblüfft waren die Forscher, als sie ein Körnchen Stishovit fanden – eine seltene Variante von Quarz, die nur bei extrem hohem Druck entsteht, etwa während eines Meteoriteneinschlags. Zusätzlich ermittelten die Wissenschaftler das Sauerstoffisotopenverhältnis in den Mineralien des Steins. Es ähnelt dem von Meteoriten, die aus dem Gas- und Staubnebel des frühen Sonnensystems entstanden sind, und unterscheidet sich klar von der Isotopenmischung

MEHR WISSEN BEI
Spektrum.de



Aktuelle Spektrogramme finden Sie täglich unter
www.spektrum.de/spektrogramm

irdischer Gesteine. Das lässt nach Ansicht der Wissenschaftler keinen Zweifel daran, dass der Brocken extraterrestrischen Ursprungs ist.

Die Analysen erlauben keinen eindeutigen Schluss darauf, wie der Stein genau entstanden ist. Doch deuten sie darauf hin, dass sich Quasikristalle im Weltall bilden und über sehr lange Zeiträume hinweg stabil bleiben können.

PNAS 109, S. 1396–1401, 2012

BOTANIK

Fleisch fressende Pflanze jagt unterirdisch

Das unscheinbare Wegerichgewächs *Philcoxia minensis* besiedelt im östlichen Brasilien sehr nährstoffarme Sandböden, auf denen nur wenige andere Pflanzen zurechtkommen. Nun haben Forscher um Rafael Silva Oliveira von der Campinas-Universität in Sao Paulo (Brasilien) herausgefunden, wie *Philcoxia* dort überlebt: Die Pflanzen fangen Fadenwürmer mit unterirdischen Klebefallen und nutzen sie als Nahrung.

Philcoxia minensis bildet an ihrer Basis unter der Erdoberfläche kleine Blätter aus, die auffallend klebrig sind. Die Forscher setzten ihr speziell herangezogene Fadenwürmer vor, deren Gewebe mit Stickstoffisotopen ¹⁵N angereichert war. Mehrere Stunden später fanden sich massenhaft tote Würmer auf den unterirdischen Blättern, und ein Teil der Isotope war ins Blattinnere gelangt. Zudem stieg nach der Fütterung der gesamte Stickstoffgehalt der Pflanze deutlich an. Weiterhin wiesen die Forscher so genannte Phosphatasen auf den Fangblättern nach: Enzyme, die die festgeklebten Tiere wohl verdauen helfen.

Die Wissenschaftler beschreiben damit erstmals eine Fleisch fressende Pflanze, die ihre Opfer mit unterirdischen Klebeblättern fängt. Wie bei anderen Fleisch fressenden Gewächsen, zum Beispiel Sonnentau, dürfte es sich dabei um eine Anpassung an den sehr nährstoffarmen Lebensraum handeln.

PNAS 109, S. 1154–1158, 2012



Philcoxia minensis macht auf den ersten Blick nicht viel her. Unterirdisch jedoch bildet sie raffinierte Klebefallen aus (kleines Bild), mit deren Hilfe sie Fadenwürmer (Pfeil) fängt.

BESTECHENDE VERTEIDIGUNG

Junge Gurken wissen sich gegen Fressfeinde zu wehren: Auf ihrer Oberfläche sitzen winzige Härchen (Trichome), deren zarte Spitzen um ein Vielfaches dünner sind als die einer Nähnadel. Das Zubeißen wird so zu einem unangenehm stacheligen Erlebnis. Außerdem enthalten die Trichome an der Basis bittere, toxische Cucurbitacine, die wirkungsvoll den Geschmack verderben.

Für das bloße Auge erscheinen diese Härchen als zarter Flaum – erst bei 800-facher Vergrößerung unter dem Polarisationsmikroskop wird die spitze Verteidigung sichtbar. Das Bild wurde im Rahmen des 2011 International Science and Engineering Visualization Challenge ausgezeichnet.

