Paläontologie

Wärme schrumpfte Ur-Pferde

Eine starke Erwärmung der Erde vor rund 56 Millionen Jahren ließ die damals lebenden Ur-Pferde im Verlauf von Jahrtausenden schrumpfen – etwa auf die Größe von Hauskatzen. Die Tiere hätten ihre Körpergröße reduziert, um sich den neuen klimatischen Verhältnissen anzupassen, berichteten Forscher in der Fachzeitschrift Science. Sie untersuchten Fossilien von Pferdezähnen, die sie im westlichen US-Bundesstaat Wyoming entdeckt hatten.

Dabei fanden sie heraus, dass ältere Fossilien größer waren. Die Ur-Pferde mit dem Namen Sifrhippus, ohnehin viel kleiner als heute lebende Pferde, schrumpften dann in einem Zeitraum von 130 000 Jahren um etwa ein Drittel auf ein Gewicht von rund vier Kilo. In den folgenden 45 000 Jahren legten sie wieder auf etwa sieben Kilogramm zu. In der rund 175 000 Jahre währenden Paläozen-Eozän-Epoche erwärmte sich die Erde vermutlich in Folge riesiger Vulkanausbrüche und des Ausstoßes von Klimagasen um rund sechs Grad Celsius. Zahlreiche Tierarten starben damals aus, etwa ein Drittel wurde den Forschern zufolge kleiner. *dpa*

Zukunftsprojekt

Vision vom Weltraum-Lift

Eine japanische Baufirma hat die Vision von einen Aufzug ins Weltall. Die Firma Obayashi erklärte, sie könne möglicherweise schon in 40 Jahren eine rund 96 000 Kilometer lange Röhre konstruieren, in der ein Hochgeschwindigkeitsaufzug Menschen ins Weltall befördern würde. Bis zu 30 Passagiere soll der Aufzug demnach mit einer Geschwindigkeit von rund 200 Kilometern pro Stunde in die Höhe katapultieren und ein Viertel der Strecke bis zum Mond zurücklegen lassen.

Nach gut einer Woche Fahrzeit kämen die Passagiere schließlich auf einer Plattform auf einer Höhe von 36 000 Kilometern über der Erdoberfläche an. Touristen würden dort aussteigen, aber Wissenschaftler könnten bis zum Ende fahren. „Menschen haben immer hohe Türme bewundert“, begründete Projektleiterin Satomi Katsuyama die Idee.

Das Unternehmen räumte aber ein, es könne die Kosten noch nicht einschätzen. Auch gebe es noch keinen Investor und es sei auch noch nicht geklärt, wo die riesige Röhre auf der Erde gebaut werden könnte. *AFP*

Wissenschaftsgeschichte

Kirchhoff entdeckte die Katalyse

Vor 200 Jahren erhitzte Constantin Kirchhoff, ein russischer Chemiker deutscher Abstammung, eine Aufschlämmung von Stärke in Wasser, dem er etwas Schwefelsäure zugesetzt hatte. Die Stärke wurde abgebaut, wobei ein Stoff entstand, der in Wasser löslich war und süß schmeckte. Es handelte sich um den später Glucose genannten Zucker. Kirchhoff hatte gleich mehrere Entdeckungen gemacht. Zum einen wurde Glucose erstmals untersucht, zum anderen ergab sich der Hinweis darauf, dass Stärke aus Glucose-Bausteinen besteht und wieder in Glucose gespalten werden kann. Zudem zeigte sich, dass die Schwefelsäure in der Reaktion nicht verbraucht wird. Dieses Phänomen wurde dann als Katalyse bezeichnet. Der Begriff wurde dem griechischen Ausdruck für abbauen entlehnt. Schwefelsäure ist demnach ein den Abbau von Stärke bewirkender Katalysator. *mew*

WISSENSCHAFT KOMPAKT

Sein Name ist Hermit und er soll das Klima vorhersagen und zur Bekämpfung von Krankheiten beitragen: Der aktuell schnellste Supercomputer Deutschlands ist jetzt an der Uni Stuttgart übergeben worden. Mit einer Leistung von einem Petaflop – einer Billiarde Rechenoperationen pro Sekunde – ist Hermit auch der schnellste zivil genutzte Rechner Europas. Kostenpunkt: 22,5 Millionen Euro.

Sie ermöglichen Millionen Menschen eine Nachtruhe – doch Schlaftabletten erhöhen laut einer Studie das Sterberisiko deutlich und fördern bei häufiger Einnahme sogar die Entstehung von Krebs. Bereits weniger als 18 Dosen im Jahr erhöhen die Gefahr eines vorzeitigen Todes, wie Wissenschaftler im British Medical Journal schreiben. Obwohl die Zahl der gestorbenen Probanden insgesamt recht klein war, gab es signifikante Unterschiede in den Gruppen.

Frauen besitzen Stammzellen für Eizellen. Dieses Ergebnis einer Gruppe um Professor Jonathan Tilly vom Massachusetts General Hospital in Boston stößt ein medizinisches Dogma um. Bisher galt: Frauen kommen mit einer festgelegten Zahl von Eizellen zur Welt. Diese nimmt mit dem Alter ab und sie können nicht neu gebildet werden. Das US-Team isolierte aber aus Eierstöcken von Frauen im gebärfähigen Alter Stammzellen, aus denen neue Eizellen hervorgingen. Publiziert wurden die Resultate des Experiments jetzt im Journal Nature Medicine.

Wissenschaftler der Fachhochschule Aachen haben den Eisbohrer bereits auf dem Morteratsch-Gletscher in der Schweiz getestet. Nachdem sie den so genannten Ice-Mole in die Startvorrichtung gesetzt hatten, schmolz sich die Sonde ins Gletschereis. Foto: FH Aachen

Bohrer für den Eismond

Schmelzgerät wird auf irdischem Gletscher getestet und soll zu Saturn-Trabanten fliegen

Gibt es Leben unter dem Eispanzer des Saturnmondes Enceladus? Die Raumsonde Cassini konnte die Existenz von eisspeienden Spalten auf seiner Oberfläche schon nachweisen: Aus diesen Kryovulkanen schießen riesige Wassereisfontänen ins All. Als Cassini durch die Fontänen flog, entdeckte die Sonde darin organische Verbindungen und damit eine Chance auf Leben. Sollten Europas Pläne für eine Enceladus-Mission Wirklichkeit werden, wollen deutsche Forscher die Wasservorkommen auf dem Mond genauer auf Lebensspuren untersuchen. Dafür fördert das Zentrum für Luft- und Raumfahrt das Vorhaben Enceladus Explorer.

Doch die Forscher werden gleich mit mehreren Herausforderungen konfrontiert: Zum einen ist eine Landung direkt an einem Kryovulkan zu risikoreich. Zum anderen könnten mögliche Lebensspuren schon zerstört sein, sobald sie aus der Spalte hinausgeschleudert werden und so den lebensfeindlichen Bedingungen des Weltraums ausgesetzt sind. Darum interessieren sich die Experten für Proben aus der Tiefe. Der Kryovulkanismus des Saturnmondes wird – so die Theorie – von flüssigem Wasser gespeist, das tief unter der Eisoberfläche in großen Reservoiren, womöglich sogar in einem riesigen Flüssigsalzwasser-Ozean, vorhanden ist. Das Wasser steigt durch Spalten und Risse im Eis bis zur Oberfläche auf, wo es explosionsartig verdampft und sofort gefriert.

Die so entstehenden Eisfontänen können einige hundert Kilometer hoch schießen, bevor sich die Eispartikel langsam wieder auf der Mondoberfläche niederschlagen. Mikroorganismen, die sich unter dem Eispanzer des Enceladus in dem vermuteten Salzwasser-Ozean entwickelt haben könnten und von dem durch die Eisspalten aufsteigenden Wasser mitgerissen werden, würden dies nicht überstehen: Sie würden an der Oberfläche zerplatzen, übrig blieben allein solche durch die Raumsonde Cassini nachgewiesenen organischen Verbindungen.

Foto: Nasa

Von einer dicken Eisdecke überzogen – der Saturnmond Enceladus.

Die Forscher des Projektes wollen daher das aufsteigende Wasser analysieren, so lange es noch flüssig ist. Dazu haben deutsche Ingenieure den ersten Ansatz für eine technische Lösung bereits parat. Von einer Basisstation auf der Oberfläche des Enceladus soll sich eine Bohrsonde in etwa 100 bis 200 Meter Tiefe unter dem Eispanzer bis zu einer wasserführenden Spalte ins Eis schmelzen. Aus dieser soll dann direkt eine Wasserprobe entnommen und vor Ort auf das Vorhandensein von Mikroorganismen untersucht werden.

Der Enceladus Explorer, bestehend aus einer Basisstation zur Energieversorgung und der Bohrsonde Ice-Mole, landet dazu in sicherer Entfernung von einer aktiven Spalte. Der Ice-Mole wird über ein Kabel mit Energie von der Station versorgt. Über diese Verbindungsleitung erfolgt auch die Kommunikation zwischen beiden Einheiten. Der Ice-Mole schmilzt und bohrt sich in eine Tiefe von etwa 100 Metern ins Eis bis zu einer wasserführenden Spalte, wobei er im Gegensatz zu bisherigen Einschmelzsonden auch in beliebige Richtungen gesteuert werden kann.

Doch wie findet die Sonde ihren Weg durch das Eis zur Spalte? Dafür wird ein ausgeklügeltes Navigationssystem benötigt. Allerdings ist dieses Unterfangen schwierig: Auf dem Enceladus existiert weder ein globales Navigationssatellitensystem noch sonstige von der Erde gewohnte externe Bezugspunkte, wie zum Beispiel ein ausgeprägtes und stabiles Magnetfeld oder die Gestirne. Trotzdem soll die Sonde auf dem Weg zum Wasser fortlaufend ihre Lage und Position bestimmen, den Abstand zum Ziel messen, einen optimalen Weg errechnen, dabei Reichweite und Energieaufwand mit in die Rechnung einbeziehen, diese Daten zur Oberflächenstation senden. Außerdem soll das Gerät noch Hindernissen im Eis, wie zum Beispiel Hohlräumen und eingeschlossenem Meteoritengestein, autonom ausweichen.

Doch bevor der Eis-Maulwurf im All losbohren darf, wird er unter möglichst realistischen Bedingungen hier auf der Erde getestet. Durch das Eis des Morteratsch-Gletschers im schweizerischen Kanton Graubünden hat sich der Ice-Mole schon erfolgreich geschmolzen. In der Antarktis soll er nun in Kooperation mit einem internationalen Forschungsteam weitestgehend selbstständig zu einer Eisspalte navigieren, um dort erstmalig in der Wissenschaftsgeschichte kontaminationsfrei eine Wasserprobe aus einem unter einem Gletscher liegenden See zu entnehmen. *deler*

Ein 165 Millionen Jahre altes Fossil der Laubheuschrecke Archaboilus musicus, nach dessen Vorbild Flügelbau und der Gesang des Tieres rekonstruiert wurden. Foto: web

Fossil als Klangvorlage

Forscher rekonstruieren Heuschrecken-Gesang

Was klingt wie eine Mischung aus quietschender Türangel und metallischem Hämmern ist der Minnegesang der Laubheuschrecke Archaboilus musicus, die vor 165 Millionen Jahren lebte. Ein Forscherteam um Jun-Jie Gu und Dong Ren von der Universität in Peking hat den Gesang anhand des Flügelbaus eines Fossils rekonstruiert.

Für einen Pop-Hit dürften die gleichförmigen Stakkatos, die die Männchen durch Reiben ihrer Flügel erzeugten, wohl kaum geeignet sein. Aber sie waren offenbar anziehend genug, um die Weibchen zu betören, sonst wären die Laubheuschrecken ausgestorben. Eine Kostprobe des Gesangs ist im Internet unter http://dpaq.de/sLF7w zu hören.

„Die Heuschrecken erzeugen den Klang, indem sie mit kleinen Zähnchen der einen Flügeldecke über eine harte Leiste des anderen Flügels streichen – das macht richtig Krach“, sagt Professor Jes Rust vom Steinmann-Institut der Universität Bonn. Das funktioniere so ähnlich, als wenn man mit einem Plectrum eine Gitarrensaite anschlägt. Paarungswillige Heuschreckenmännchen machten sich auch heute noch auf diese Weise bemerkbar, doch hätten ihre Hits einen viel größeren Klangumfang als die ihrer Vorfahren. *dpa*

Falschspiel unter Rechtsgelehrten

Dresdner Gutachter deckt Wissenschaftsplagiat auf, doch wer schrieb von wem ab?

Ein Dresdner Professor ist einer Dublette in der Fachliteratur auf die Spur gekommen. Doch wer hat von wem kopiert: die Doktorandin vom Doktorvater oder aber umgekehrt?

Das hätte sich Thilo Rensmann, Professor für Völkerrecht an der Uni der Landeshauptstadt, kaum träumen lassen: Vierzig Seiten oder ein ganzes Fünftel einer Doktorarbeit, die er für die Promotion an der Universität Bonn zu begutachten hatte, stimmen völlig überein mit einem ein Jahr früher erschienenen Handbuch des Fachkollegen und Doktorvaters Walter Frenz. Der ist an der Technischen Universität Aachen beschäftigt, die selber keinen juristischen Fachbereich hat; deshalb erfolgen die Doktorprüfungen aufgrund eines Kooperationsvertrages beider Hochschulen in Bonn. Für Rensmann, der sich nicht näher dazu äußern möchte, schien die Sache klar: offenbar ein Plagiat der Doktorandin von ihrem Lehrer. Er lehnte folglich die Promotion ab. Doktorvater Frenz schloss sich nachträglich an, wiewohl er zunächst sogar eine gute Note vorgeschlagen hatte. Offenbar kannte der Aachener Betreuer die Dissertation seiner Mitarbeiterin oder sein eigenes Handbuch oder beides nicht gut genug.

Aber inzwischen hat die Angelegenheit eine ganz andere Wendung genommen, wie das aktuelle „Bonner Rechtsjournal“ der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität jetzt berichtet. Denn die Aachener Kommission gegen wissenschaftliches Fehlverhalten erklärt sich außerstande, für das Plagiat die Doktorandin verantwortlich zu machen. Vielmehr stellt die Hochschule fest, „dass über den Fall einer Doktorandin hinaus wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen wissenschaftliche Texte erstellen, die in Handbücher von Prof. Frenz eingeflossen sind.“ Dies hält die Kommission für unvereinbar mit den Regeln für gute wissenschaftliche Praxis. Die Doktorandin selber gibt an, wegen einer Babypause ihre Arbeit leider erst vollendet und vorgelegt zu haben, nachdem das Handbuch mit dem teilweise identischen Text schon im Handel war. Auf dem Hintergrund überprüft die TH Aachen jetzt das gesamte wissenschaftliche Schrifttum von Frenz mit Plagiat-Software auf mögliche verbotene Abschreibereien. Die Uni Bonn hat die fragliche Dissertation nicht „durchgeschmissen“, sondern formell zur Überarbeitung zurückgegeben. Gleichzeitig kündigte sie die Kooperationsvereinbarung mit dem Aachener Kollegen. Mehr noch: die Bonner Rechtsprofessoren prüfen nun auch ihrerseits, ob die Handvoll Dissertationen mit Frenz später in einer „Nachverwertung“ ohne ausreichende Zitate in dessen Handbuch eingegangen sind. Frenz selber ist sich keiner Schuld bewusst und will derzeit auch nicht mehr sagen. Er habe aber, so die TH-Kommission, „den Einwand geltend gemacht, dass in den Rechtswissenschaften dieses Verfahren“, wissenschaftliche Texte von ungenannten Mitarbeiten zu verwerten, „bei Hand- und Lehrbüchern übliche Praxis sei“. Eine solche Entschuldigung, sei jedoch einfach „abenteuerlich“ und nicht hinnehmbar, schreibt das „Bonner Rechtsjournal“.

Dabei ist die Zusammenarbeit zwischen dem Professor und nachgeordneten Mitarbeitern als so genannten Schreib-„Gehilfen“ an allen Hochschulen ein Problem. Es spielt in der gräulichsten Grauzone des Hochschulbetriebs. So kritisiert etwa der Münchener Rechtsprofessor Volker Rieble in seinem Standardwerk „Das Wissenschaftsplagiat“ (2010) mehr oder weniger „einvernehmliche Doppelproduktionen“, bei denen der Doktorand mit einer „Danksagung“ seines Lehrers in einer Fußnote abgespeist wird.

Der Bonner Nachwuchsjurist Gerrit Stumpf spricht im „Rechtsjournal“ von einem „Spannungsverhältnis“ oder Durcheinander von hochschul- und urheberrechtlichen Regelungen, das im Lehrer-Schüler-Verhältnis zu Unklarheiten über die Autorenschaft führen kann. Und wenn es dann bei einer Publikation nicht nur um die akademische Ehre, sondern auch um dicke Buchhonorare geht, mag der Unterschied zwischen einer (vernachlässigbaren) „Gehilfentätigkeit“ und einer eigenen schöpferischen Leistung umso leichter verschwimmen.

Hermann Horstkotte

Medizin

Eizellen ohne betörenden Duft

Die erfolgreiche Reise von Spermien zur weiblichen Eizelle ist ein nicht gänzlich gelöstes Rätsel. Klar ist: Nur wenige von Millionen kommen durch. Jahrelang behauptete sich die These vom Maiglöckchen-Phänomen: Demzufolge sollen die Spermien auf ihrem Schwimmweg zur Befruchtung der Eizelle von Düften geleitet werden. Damit räumen nun Wissenschaftler aus Bonn und Jülich in einer Studie auf: Spermien können nicht riechen, verkünden sie. Die Forschergruppe kam zu dem Ergebnis, dass die These vom Maiglöckchenduft wohl nur ein Laborphänomen sei. „Spermien funktionieren nicht wie Riechzellen in der Nase“, erklärte der Leiter der Studie, der Bonner Max-Planck-Wissenschaftler Timo Strünker. Es gebe auch keine Hinweise auf einen betörenden Duft von Eizellen.

Dennoch sei die Befruchtung keine Zufallsbegegnung, sondern chemisch gesteuert. Bereits seit den 1980er Jahren weiß die Wissenschaft, dass die Eizelle beziehungsweise sie umgebende Zellen sehr große Mengen des weiblichen Sexualhormons Progesteron in den Eileiter aussenden. Unter Laborbedingungen wurde gezeigt, dass die Spermien bereits von geringen Mengen des Progesterons gelockt werden. Das geruchlose Progesteron fungiert also als Lockstoff und Spermien folgen diesem chemischen Reiz zur Befruchtung der Eizelle.

Die neue Studie wurde von Wissenschaftlern des Bonner Forschungszentrums Caesar in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Forschungszentrums Jülich erarbeitet. Die Navigation der Spermien auf ihrem riskanten Weg über Muttermund, Gebärmutter und Eileiter und vor allem bis zur reifen Eizelle ist bisher noch nicht in allen Facetten erforscht.

In einer früheren Studie hatten Caesar-Forscher dargelegt, dass Spermien mittels hochempfindlicher Sensoren das Progesteron entdecken und so gelenkt werden. Das Progesteron öffnet die Catsper-Ionenkanäle und es strömt Kalzium in die Spermien-Zelle, was höchstwahrscheinlich wiederum die Steuerungsaktivität anregt. Die neuen Forschungsergebnisse zeigen, dass die Spermien mit ihren Catsper-Kanälen das chemische Milieu im Eileiter auslesen. *dpa*

Medizin

Verbindung von Herzinfarkt und Bio-Uhr

Zwischen einem plötzlichen, tödlichen Herzinfarkt und der biologischen Uhr des Menschen gibt es eine Verbindung: Forscher fanden erstmals einen molekularen Zusammenhang zwischen Herzrhythmus-Störungen und dem Tag-Nacht-Rhythmus, wie aus einer jetzt im Wissenschaftsmagazin Nature veröffentlichten Studie hervorgeht. Die meisten Fälle eines plötzlichen, tödlichen Herzinfarkts ereignen sich am Morgen, in einem geringeren Maße auch am Abend. Diese Auffälligkeit bei den Herzrhythmus-Störungen hatte die Aufmerksamkeit der Forscher auf den 24-Stunden-Takt des Menschen gelenkt, der auch mit dem Einfluss des Lichtes in Verbindung steht. Die innere Uhr beeinflusst eine ganze Reihe von Faktoren beim Menschen, darunter die Hormonausschüttung, den Stoffwechsel und den Schlaf-Wach-Zyklus.

Nun fanden Forscher um Mukesh Jain von der US-Universität in Cleveland heraus, dass ein Übertragungsfaktor namens Klf15 bei der Kontrolle der elektrischen Stabilität des Herzens eine Rolle spielt. Denn die Herzschläge werden von einem natürlichen elektrischen Stimulator im Herzen ausgelöst. Der Faktor Klf15 kontrolliert mittels eines Proteins den Zufluss von Kalium in die Muskelzellen des Herzens. Frühere Untersuchungen hatten gezeigt, dass Klf15 den 24-Stunden-Rhythmus kontrolliert und bei manchen Patienten mit Fehlfunktionen des Herzens fehlt. Für ihre Untersuchung züchteten die Wissenschaftler genetisch veränderte Mäuse: Bei einer Gruppe fehlte der Faktor Klf15 ganz, die andere hatte zu viel Klf15 im Körper. In beiden Fällen hatten die Nager ein erhöhtes Risiko, an Herzrhythmus-Störungen zu sterben.

Dies zeige erstmals einen molekularen Zusammenhang zwischen Herzrhythmus-Störungen und der biologischen Uhr. Nun müsse noch nachgewiesen werden, dass dies auch beim Menschen für den plötzlichen Tod durch Herzrhythmus-Störungen eine Rolle spielt. *AFP*