

ASTRONOMIE

Kollision mit Merkur fällt aus

Der innerste Planet unseres Sonnensystems, Merkur, bewegt sich auf einer stark elliptischen Bahn: Ihr sonnenfernster Punkt ist rund 1,5-mal so weit vom Zentralgestirn entfernt wie ihr sonnennächster.

Einige Astronomen spekulieren, die Schwerkraft des Jupiters könne den Merkurorbit irgendwann völlig destabilisieren und den Gesteinsplaneten durchs innere Sonnensystem driften lassen. Dabei könnte Merkur entweder direkt mit der Erde zusammenstoßen oder die Venus auf einen Kollisionskurs zu uns schicken.

Richard Zeebe, Physiker an der University of Hawaii in Manoa (USA), hat daher simuliert, wie sich unser Planetensystem in den kommenden 5 Milliarden Jahren verändert. Sein Ergebnis: Der Erde droht zumindest keine direkte Gefahr. In sechswöchiger

ununterbrochener Rechenzeit an einem Supercomputer »Cray CS300« simulierte er 1600 Szenarien mit geringfügig unterschiedlichen Anfangsbedingungen. Das Modell enthielt die Bewegungsgleichungen aller acht Planeten sowie Plutos als einflussreichstes Objekt aus dem Kuipergürtel und berücksichtigte Effekte der allgemeinen Relativitätstheorie.

In keinem Szenario reichte Jupiters Schwerkraft aus, um Merkur auf eine Bahn zu zwingen, die ihn in die Nähe des Erdborbits brachte. Rund ein Prozent der Modellläufe ergab immerhin eine deutliche Zunahme der Merkurbahnexzentrizität. In drei Fällen stürzte

te Merkur in die Sonne, in sieben kollidierte er mit der Venus – jeweils erst in vielen hundert Millionen Jahren. Der Erdborbit bleibe den Simulationen zufolge in den kommenden Jahrmilliarden höchstwahrscheinlich stabil, so Zeebe.

The Astrophysical Journal
10.1088/0004-637X/811/1/9, 2015



NASA / JOHNS HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY / ARIZONA STATE UNIVERSITY / CARNEGIE INSTITUTION OF WASHINGTON

Wird Merkur in ferner Zukunft die Erde rammen? Eine aufwändige Simulation gibt Entwarnung.



Mehr Aktualität!

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

MEDIZIN

Kein Herzinfarkt durch Sex

Patienten, die bereits einen Herzinfarkt hinter sich haben, befürchten oft, durch sexuelle Aktivität einen weiteren zu erleiden. Diese Sorge ist wohl unbegründet, berichtet ein Team um den Ulmer Kardiologen Dietrich Rothenbacher. In einer Langzeitstudie beobachteten die Forscher 536 Herzinfarktpatientinnen und -patienten im Alter zwischen 30 und 70 Jahren über einen Zeitraum von zehn Jahren hinweg. Via Fragebogen erfassten sie dabei deren Lebensgewohnheiten einschließlich der sexuellen Aktivität.

Laut den Daten geht häufiger Geschlechtsverkehr nicht mit einem höheren Infarktrisiko einher. Im Gegenteil: Das Risiko einer zweiten Herzattacke war bei jenen Patienten, die sich öfter als einmal pro Woche sexuell betätigten, statistisch nur etwa halb so groß wie bei weniger aktiven Teilneh-

mern. Zudem löse Sex sehr selten ein kardiovaskuläres Ereignis direkt aus, betont Rothenbacher. Lediglich drei Studienteilnehmer erfuhren in den ersten zwei Stunden nach einem Geschlechtsakt einen Infarkt. Das entspricht 0,6 Prozent aller Probanden im Beobachtungszeitraum.

Die meisten Patienten können sich ohne Bedenken wieder der schönsten Nebensache der Welt hingeben, folgern die Autoren – nur bei besonderen Komplikationen seien Vorsicht und weitere Abklärung geboten. Damit entkräften sie die nach wie vor verbreitete Angst vor einem »mors in coitu«. Nur relativ wenige Infarktpatienten werden diesbezüglich von ihrem Arzt beraten: Bei den Männern sind es etwa 50 Prozent, bei den Frauen lediglich rund 30.

JACC 10.1016/j.jacc.2015.07.053, 2015

Die raffinierte Lunge der Quastenflosser

Quastenflosser besitzen Lungen, berichten Wissenschaftler um Paulo M. Brito von der Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasilien). Zumindest in frühen Embryonalstadien bilden die Tiere solche Atmungsorgane aus. Während sie heranwachsen, verkümmert die Lunge aber immer mehr und macht einem fetthaltigen Organ Platz, das der Auftriebskontrolle dient.

Weithin bekannt geworden sind die Quastenflosser als »lebende Fossilien«. Die Knochenfische gibt es schon seit hunderten Millionen Jahren, wie Fossilfunde belegen. Lange galten sie als ausgestorben, bis man im 20. Jahrhundert lebende Exemplare entdeckte. Besonders interessant sind die Fische, weil der Bau ihrer Brust- und Bauchflossen an den von Landtiergliedmaßen erinnert. Sie stehen nahe dem evolutionären Zweig, der zu den Landwirbeltieren führte (siehe auch SdW 11/2013, S. 16).

Die Forscher um Brito untersuchten mehrere Individuen, die in den

zurückliegenden Jahrzehnten gefangen worden waren und verschiedene Entwicklungsstadien repräsentieren. Den Ergebnissen zufolge bilden die frühen Embryonalstadien potenziell funktionierende Lungen aus, die aber mit fortschreitendem Alter degenerieren. Laut den Forschern könnte das eine Anpassung an das Leben in mehreren hundert Meter Wassertiefe sein, wo die lebenden Exemplare gefangen beziehungsweise beobach-

tet wurden. In früheren Erdzeitaltern besiedelten Quastenflosser wahrscheinlich landnahe Flachwasserbereiche, in denen sie die Lunge gut gebrauchen konnten. Während des Erdmittelalters passten sich dann einige offenbar an ein Leben in der Tiefe an, wo sie die Umweltkatastrophe an der Kreide-Tertiär-Grenze überstanden und die Jahrmillionen bis heute überlebten.

Nature Communications 6, 8222, 2015

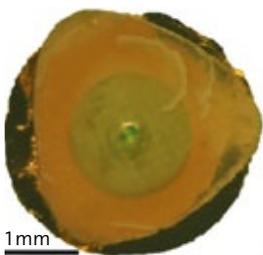


Das Präparat eines Quastenflossers.

SMERIKAL / CC-BY-SA-2.0 (CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-SA/2.0/LEGALCODE)

Neuer Superwerkstoff trotz dem Verschleiß

Der Physiker Pei Wang von der Sichuan University (China) und seine Kollegen haben eine Mischung aus Diamant und Bornitrid hergestellt und damit ein extrem widerstandsfähiges Material geschaffen, das die Vorzüge beider Ausgangsstoffe vereint. Es ist fast genau so hart wie Diamant, aber deutlich hitzebeständiger als dieser.



Eine gesinterte Diamant-Bornitrid-Mischung. Das Material ist durchsichtig und sehr belastbar.

Aus ihm lassen sich äußerst verschleißarme Schneidwerkzeuge herstellen.

Die Industrie benötigt spezielle Materialien, um widerstandsfähige Werkstoffe wie gehärteten Werkzeugstahl zu bearbeiten. Diamant ist dabei wegen seiner unübertroffenen Härte meist das Mittel der Wahl. Allerdings hält er keine hohen Temperaturen aus: Ab zirka 680 Grad Celsius oxidiert er, weshalb er sich nicht als Schleif- und Poliermittel für eisenhaltige Legierungen eignet. Kubisches Bornitrid (cBN) dagegen ist als Schleifmaterial äußerst temperaturbeständig, aber nur halb so hart wie Diamant.

Die chinesischen Forscher vermischten Diamant- und cBN-Staub im

Verhältnis 1:1, wobei die Größe der Staubkörnchen zwischen zwei und vier Mikrometern lag. Dann setzten sie das Gemenge mehrere Minuten lang Drücken zwischen 11 und 20 Gigapascal und Temperaturen zwischen 1000 und 2300 Grad Celsius aus. Unter diesen Bedingungen sintert das Gemisch zu einem transparenten, kristallinen Feststoff. Er ist ähnlich hart wie Diamant, oxidiert aber erst ab etwa 800 Grad Celsius. Versuche zeigten, dass das Material sowohl Werkzeugstahl als auch Granit sehr gut schneidet und dabei viel weniger verschleißt als Diamant und cBN einzeln.

Applied Physics Letters 107, 101901 (2015)

BIOLOGIE

Futterhäuschen als Infektionsquelle für Vögel

Vögel, die sich lange an Futterhäuschen aufhalten, scheinen anfälliger für Bindehautentzündungen zu sein. Zudem übertragen sie die Krankheit schneller auf Artgenossen. Dies berichten Biologen um Dana Hawley von der Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

Die Forscher statteten Hausgimpel (Singvögel aus der Familie der Finken) mit Chips aus, um nachzuverfolgen, wo sich die Tiere aufhalten und wie viel Kontakt sie zu Artge-

nossen haben. Dabei zeigte sich: Das Risiko, an Bindehautentzündung zu erkranken, ist umso höher, je mehr Zeit die Tiere an Futterhäuschen verbringen. Wie oft sie Kontakt zu anderen Vögeln haben, spielt hingegen nur eine untergeordnete Rolle.

In einem weiteren Versuch infizierte das Team in Gefangenschaft lebende Hausgimpel mit dem Bakterium *Mycoplasma gallisepticum*, das diese Krankheit verursacht. Anschließend beobachteten die Forscher, welche Tiere die Infektion besonders schnell an andere weitergeben. Auch hier waren es jene Individuen, die auffällig lange an Futterhäuschen verweilten.

Eine Bindehautentzündung ist zwar nicht direkt lebensbedrohlich, kann wilden Vögeln wegen der eingeschränkten Sicht aber dennoch zum Verhängnis werden. Deswegen empfehlen die Forscher, Futterspender beim Nachfüllen gründlich zu reinigen und am besten zu desinfizieren, um das Ansteckungsrisiko für die Tiere klein zu halten. Allerdings lassen sich die Beobachtungen eventuell auch anders erklären – nämlich damit, dass Hausgimpel umso länger an Futterstellen hocken, je kränklicher sie sind. In diesem Fall wären die Häuschen selbst an der Verbreitung dieser Infektion »unschuldig«.

The Royal Society 10.1098/rspb.2015.1429, 2015

MIT FELDGEN VON SIBILLE FRANZ



Wenn Vögel lange in der Nähe eines Futterspenders bleiben, könnte das darauf hindeuten, dass sie kränkeln.

CHEMIE

»Klumpiges« Wasser

Die Eigenschaften von Wasser sind sehr ungewöhnlich. So hat der Stoff seine größte Dichte bei rund 4 Grad Celsius (»Dichteanomalie«) sowie eine sehr hohe Schmelz- und Siedetemperatur, Wärmekapazität und Oberflächenspannung. Forscher um Johannes Hunger vom Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz sind nun auf eine weitere Besonderheit gestoßen. Sie untersuchten Vibrationsbewegungen der Wassermoleküle mit verschiedenen Spektroskopiemethoden. Dabei stellten sie fest, dass lokale Strukturen in flüssigem Wasser langlebiger sein können als bisher angenom-

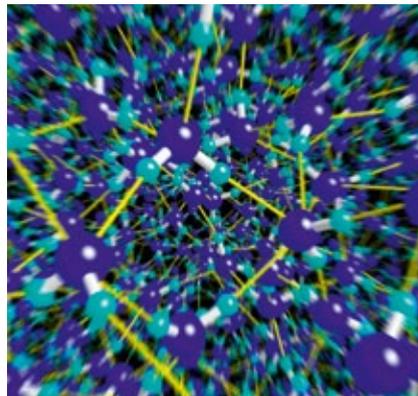
men. Auf den Zeitskalen, in denen typische chemische Reaktionen ablaufen, sei Wasser deshalb »klumpig«, was bislang zu wenig berücksichtigt worden sei.

Wassermoleküle bilden untereinander so genannte Wasserstoffbrücken aus und lagern sich deshalb zu Clus-

tern zusammen. Diese Verbünde zerfallen aber praktisch sofort wieder, worauf ihre Moleküle sich zu neuen Clustern zusammenfügen und so weiter. Der Vorgang ist dermaßen schnell, dass man bisher annahm, er störe die Homogenität des Wassers nicht. Hunger und seine Kollegen fanden nun heraus, Wassercluster können mehr als eine Pikosekunde (billionstel Sekunde) lang bestehen – deutlich länger als bisher vermutet. Das wirkt sich, schreiben die Forscher, auf chemische Reaktionen aus, die in der Wasserphase ablaufen: Wegen der »Klumpigkeit« des Wassers im Bereich typischer Reaktionszeiten werde die Reaktionswärme langsamer abgeführt als bisher angenommen, was in entsprechenden Simulationen bislang nicht erfasst worden sei.

Nature Communications 6:8384, 2015

MASAKAZU MATSUMOTO / CC-BY-2.0 (CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY/2.0/LEGALCODE)



Künstlerische Illustration von Wasserstoffbrücken, die sich zwischen Wassermolekülen ausbilden. Die Cluster, die dabei entstehen, sind sehr kurzlebig.

SCHILLERNDE SCHWANENFEDER

Die neue Falschfarbenaufnahme des Weltraumteleskops Hubble zeigt einen kleinen Teil des Zirkusnebels im Sternbild Schwan – Überreste einer Sternexplosion in rund 2000 Lichtjahren Entfernung. In diesem etwa zwei Lichtjahre großen Ausschnitt entspricht Rot leuchtendem Wasserstoff, Grün Schwefel und Blau Sauerstoff. Der Vergleich mit Bildern von 1997 ergab enorme Geschwindigkeiten: Die Gasfilamente würden die Strecke zwischen Erde und Mond in weniger als einer Viertelstunde zurücklegen.