



Die Geburt des Mondes: Die Erde stösst mit einem marsgrossen Körper zusammen

FOTO: UNIVERSITÄT ZÜRICH/ME

Ein fast normales Tandem

Möglicherweise besitzen viele erdähnliche Planeten einen Mond

VON JOACHIM LAUKENMANN

Die Erde ist mit Sicherheit ein besonderer Ort im Universum. Nur dank dem Zusammenspiel zahlreicher Faktoren konnte hier Leben entstehen. So umkreist die Erde die Sonne genau in der «bewohnbaren Zone», wo Wasser im flüssigen Zustand vorliegt. Auch ist dank der vielfältigen irdischen Elemente eine komplexe Chemie möglich, ohne die wohl kein Leben hätte entstehen können.

Als weiterer zentraler Faktor wird die Existenz des verhältnismässig grossen Mondes angeführt. Auf der noch jungen Erde hat der Erdtrabant starke Gezeitenkräfte verursacht und durch den resultierenden, mehrmals am Tag auftretenden Wechsel von Ebbe und Flut möglicherweise geeignete Bedingungen für die Entstehung von Leben geschaffen. Vor allem aber stabilisiert der Mond die Erdachse und sorgt somit dafür, dass das Erdklima auch über Zeitperioden von mehreren Millionen Jahren recht konstant bleibt. Zumindest für die Entwicklung von höherem Leben dürfte das sehr wichtig sein.

Es stellt sich daher die Frage: Wie häufig werden erdähnliche Planeten von einem mondähnlichen Himmelskörper begleitet?

Vertreter der Seltene-Erde-Hypothese sind der Ansicht, das Tandem aus Erde und Mond sei so einzigartig, dass eine zweite Erde mit passendem Mond nur äusserst selten anzutreffen sei.

Bei der Simulation bildeten sich im Schnitt drei Planeten

Ein Forscherteam um Ben Moore und Joachim Stadel vom Institut für Theoretische Physik (ITP) der Universität Zürich und ein Kollege von der University of Colorado, Boulder, kommen nun zu einer etwas optimistischeren Einschätzung: «Gemäss unseren Computersimulationen wird etwa jeder zwölfte erdähnliche Planet von einem Himmelskörper umkreist, der eine mit dem Mond vergleichbare Grösse besitzt», sagt Sebastian Elser vom ITP, Koautor der Studie. Das ist deutlich häufiger, als bisherige Simulationen nahelegen. «Das Resultat ist zwar nicht sehr robust», sagt Sean Raymond, Astronom am Labor für Astrophysik der Universität Bordeaux, der bereits ähnliche Simulationen durchgeführt hat. «Aber es ist die bis heute beste Studie zu diesem Thema.»

Für ihre Publikation, die bald im Fachmagazin «Icarus» erscheint, simulierten die Astronomen 64-mal die Entstehung eines Planetensystems. Ausgangspunkt war

jeweils eine etwas andere, scheibenförmige Verteilung von Gesteinsbrocken um einen Stern, aus denen sich durch Kollisionen die Planeten bilden. Rund 2000 solche «Planetesimale» von etwa 1000 Kilometer Durchmesser wurden in der Simulation verfolgt. Im Schnitt bildeten sich drei Gesteinsplaneten. Unser Sonnensystem hat deren vier: Merkur, Venus, Erde und Mars.

Der Fokus der Studie liegt auf der Frage, wie häufig sich bei den Kollisionen ein Mond bilden könnte. Unser Mond etwa soll entstanden sein, als die noch junge Erde von einem marsgrossen Planetenembryo getroffen wurde. Damit bei einer solchen Kollision ein Mond entsteht, müssen sowohl die Masse des Einschlagkörpers als auch dessen Auftreffwinkel und Geschwindigkeit passende Werte besitzen. Insgesamt bildeten sich in den 64 Simulationen 180 Planeten, und es kam zu 88 mondbildenden Einschlägen. Aber nur 15 der 88 Monde waren mehr als halb so schwer wie der Erdenmond und wurden daher als mondähnlich klassifiziert. Das bedeutet: Etwa einer von zwölf erdähnlichen Planeten besitzt einen mondähnlichen Begleiter.

«Die Unsicherheit in diesem Resultat ist aber noch gross», sagt

Elser. Zum Beispiel vernachlässigt die Simulation den Effekt der Fragmentierung: Ein getroffener Planetenembryo könnte beim Einschlag eines grossen Brockens regelrecht zersplittern, statt anzuwachsen oder einen Mond zu bilden. «Dieser Effekt könnte bedeutend sein», sagt David O'Brien vom Planetary Science Institute in Tucson (USA). «Auch könnte die Simulation zu einem anderen Resultat führen, wenn sie mit einer grösseren Anzahl kleinerer Planetesimale starten würde.»

Die Seltene-Erde-Hypothese nicht mit Sicherheit widerlegt

Diese Unsicherheiten drücken sich dadurch aus, dass mit gewisser Wahrscheinlichkeit sogar jeder Vierte oder nur einer von 45 erdähnlichen Planeten einen mondähnlichen Begleiter besitzen könnte. «Einer von zwölf ist aber der wahrscheinlichste Wert», so Elser.

Ob dieses Resultat der Hypothese einer Seltene Erde widerspricht, ist schwer zu sagen. «Besitzt nur einer von 45 erdähnlichen Planeten einen grossen Mond, würde das die Seltene-Erde-Hypothese eher stützen», sagt Elser. «Ist es jeder Zwölfte oder gar jeder Vierte, wären solche Erde-Mond-Systeme ziemlich häufig.»

MELDUNGEN

Stadt macht anfällig für Depressionen

MANNHEIM Bei Stadtmenschen sind zwei für die Regulierung von Stress und Emotionen zuständige Hirnregionen gegenüber Menschen vom Land verändert, berichten Forscher in «Nature». Das mache Stadtmenschen anfälliger für Depressionen und Angststörungen. Bei Stadtkindern sei zudem das Schizophrenie-Risiko zwei- bis dreimal so hoch wie bei Kindern, die auf dem Land aufwachsen. Dank der Identifikation der relevanten Hirnregionen könnten nun Therapieansätze gesucht werden.

Der Speichel verrät das Alter

LOS ANGELES Aus einer Speichelprobe lässt sich das Alter eines Menschen auf fünf Jahre genau bestimmen, berichten US-Forscher in «PLoS one». Das Muster gewisser Schaltermoleküle auf der Erbsubstanz DNS im Speichel sei ein Hinweis auf das Alter. Die Ergebnisse, so die Forscher weiter, liessen sich in der Forensik anwenden oder um zu erkennen, ob das biologische Alter eines Menschen dem chronologischen entspricht.

Jungaffen brechen Konversationsregel

RENNES Eltern kennen das

Problem: Kinder schwatzen gerne drein und müssen die Konversationsregeln erst mühsam lernen. Das ist bei den Affen nicht viel anders. Wie französische Forscher in «Scientific Reports» berichten, halten sich auch junge **Campbell-Meerkatzen** nicht an die Regeln. Erwachsene Meerkatzen rufen sich abwechselnd zu, Jungtiere hingegen warten die Antwort oft nicht ab und plappern wild drauflos.



Pilze leben in der Spülmaschine

LJUBLJANA SLN Auf den Gummidichtungen von Spülmaschinen tummeln sich Hefe- und Schimmelpilze. Bei 62 Prozent von 189 getesteten Spülmaschinen aus allen Kontinenten fanden slowenische Forscher Pilze, denen offenbar weder die Temperaturen von bis zu 80 Grad, der hohe Salzgehalt des Wassers und der alkalische pH-Wert etwas anhaben können. Dass Pilze so widerstandsfähig sein können, sei bislang nicht bekannt gewesen, so die Forscher.

Wenn Männer zum Pfau werden

SAN ANTONIO USA Männer, die sich gerne mit einem Porsche, einer Rolex oder anderen auffälligen Dingen schmücken, sind auf einen One-Night-Stand aus, berichten US-Forscher im Fachblatt «Journal of Personality and Social Psychology». Für ihre Studie liessen sie knapp 1000 Studierende diverse Tests ausführen. Die an Kurzbeziehungen Interessierten gaben dabei mehr (fiktionalen) Geld aus für auffällige Dinge – und sie kamen damit bei jenen Frauen an, die ebenfalls auf einen One-Night-Stand aus waren.

Der Duft der Zwillinge – gleiche Gene, anderer Geruch

Trainierte Polizeihunde können eineiige Geschwister an ihrem Duft unterscheiden, fanden tschechische Forscher heraus

Eineiige Zwillinge, könnte man meinen, haben beste Voraussetzungen für das perfekte Verbrechen. Kein DNA-Test könnte sie je zweifelsfrei überführen, weil sie genetisch mit ihrem Ebenbild identisch sind. Nur: Wer so denkt, hat die Rechnung möglicherweise ohne speziell ausgebildete Polizeihunde gemacht. Denn diese können, wie tschechische Forscher kürzlich im Fachblatt «PloS One» berichteten, identische Zwillinge

problemlos an ihrem Geruch unterscheiden. Denn der individuelle Körpergeruch wird nicht nur durch die Gene, sondern auch durch die Nahrung bestimmt.

Für ihre Studie rekrutierten die Prager Forscher zehn trainierte deutsche Schäferhunde aus tschechischen Polizeikorps. Ihre Aufgabe: Sie mussten die Gerüche von zwei eineiigen Zwillingspaaren (5 und 7 Jahre alt), zwei zweieiigen Zwillingspaaren (8 und 13



Deutscher Schäferhund: Jeder Mensch riecht anders

Jahre alt), sowie diversen Einzelkindern unterscheiden. Die Hunde mussten einen vorgängig präsentierten Duft in einer Reihe von sieben Wattebäuschchen in Flaschen richtig identifizieren.

Die Hunde lösten die Aufgabe perfekt. Kein Einziger machte in den insgesamt 120 Durchgängen einen Fehler. Damit schnitten sie deutlich besser ab als zuvor getestete Hunde in früheren Studien. Diese hatten nämlich keine ein-

deutigen Resultate ergeben. Das sei wohl darauf zurückzuführen, dass die Hunde entweder keine Polizeihunde gewesen oder nicht auf Körpergerüche trainiert gewesen seien, schreiben die tschechischen Forscher.

In Tschechien, Ungarn, den Niederlanden und weiteren europäischen Ländern werden trainierte Hunde regelmässig als Duftdetektive bei der Verbrechensbekämpfung eingesetzt. In

anderen Ländern wie den USA oder der Schweiz verzichtet man auf solche Spurenvergleichshunde. Die Ergebnisse von Schnüffeltests würden vor Gericht nicht als Beweis akzeptiert, sagt Jean Volenweider, Dienstchef des Hundezentrums der Kantonspolizei Zürich. Gelegentlich würden Hunde aber als «Man-Trailer» eingesetzt, um so anhand eines Kleidungsstücks eine vermisste Person aufzuspüren. NIK WALTER