

Wissenschaft

Sieben Planeten auf einen Streich erspäht

Sie kreisen um benachbarten Stern und haben Erdgröße

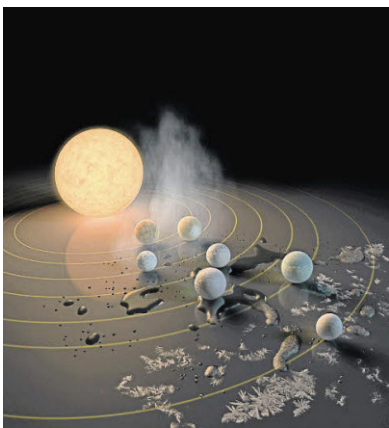
VON THOMAS BÜHRKE

Ein internationales Astronomen-Team hat bei einem 39 Lichtjahre entfernten Stern namens Trappist-1 sieben Planeten entdeckt. Drei von ihnen könnten theoretisch sogar erdähnliche Bedingungen aufweisen. Doch ist über deren Atmosphären nichts bekannt.

Das Team unter der Leitung von Michaël Gillon vom Star-Institut der Universität Lüttich hatte bereits vor einem Jahr bei Trappist-1, benannt nach dem Entdeckungsteleskop, drei Planeten nachgewiesen. Doch dann fielen den Forschern in den Messdaten Details auf, die sie dazu veranlassten, den Stern nochmals detaillierter mit mehreren Teleskopen zu untersuchen. Dabei stießen sie auf die Signaturen von vier weiteren Begleitern.

Damit gehört Trappist-1 zu den Rekordhaltern: Von den 3 579 bekannten Exoplaneten befinden sich 603 in Mehrfachsystemen, doch es sind nur drei Sterne bekannt, die von sieben Planeten umkreist werden. „Dieses Planetensystem ist erstaunlich – nicht nur, weil wir so viele Planeten gefunden haben, sondern auch, weil ihre Größen derjenigen der Erde alle verblüffend gleichen“, erklärt Gillon.

Das Planetensystem von Trappist-1 unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von unserem. Grund ist der Zentralstern selbst. Er gehört zur Gruppe der roten Zwergsterne, besitzt nur acht Prozent der Masse unserer Sonne, ist nur etwa halb so heiß und unwesentlich größer als der größte Planet unseres Sonnensystems, Jupiter. Das gesamte Planetensystem ist so klein, dass es bei uns innerhalb der Bahn des sonnennächsten Planeten Merkur Platz fände.



NASA/JPL-CALTECH

Um den Stern Trappist-1 kreisen sieben erdgroße Planeten.

Da aber Trappist-1 so kühl und lichtschwach ist, befindet sich die bewohnbare Zone, also jener Abstandsreichweite, in dem ein Planet kreisen muss, damit auf ihm flüssiges Wasser existieren kann, viel näher an ihm als es in unserem Sonnensystem der Fall ist. Zieht man all dies in Betracht, so befinden sich gleich drei Planeten in der bewohnbaren Zone. Sie sind etwa so groß wie die Erde und umkreisen ihre rote Zentralsonne innerhalb von nur sechs, neun beziehungsweise zwölf Tagen.

Über die Oberflächenbedingungen ist jedoch bislang nichts bekannt, insbesondere wissen die Astronomen nicht, ob die Planeten von Atmosphären umgeben sind. Das ist aber eine Voraussetzung dafür, dass dort flüssiges Wasser über längere Zeit existieren kann. Auch ein Magnetfeld wird von manchen Forschern als notwendige Voraussetzung dafür angesehen, dass der Planet eine ursprünglich vorhandene Atmosphäre halten kann.

Wahrscheinlich tritt in diesem Planetensystem ein weiterer Effekt auf, der das Aussehen der Planeten mitbestimmt, die Gezeitenheizung. Sie kommt dadurch zustande, dass die Planeten sich mit ihrer Schwerkraft gegenseitig anziehen und bei nahen Begegnungen ihr Inneres durchkneten wir einen Kuchenteig. So erwärmen sie sich, wodurch ein eigentlich außerhalb der bewohnbaren Zone befindlicher Planet warm genug werden kann, um flüssiges Wasser zu beherbergen.

Trappist-1 beflügelt die Astronomen, nach weiteren Systemen dieser Art zu suchen. Die Forscher haben eine Liste von etwa 600 Zielen, die sie in Zukunft beobachten werden.

Die Stimmen von Frauen sind viel tiefer geworden

Das liegt am Zeitgeist, sagt der Phoniater Michael Fuchs. Heute ist es nicht mehr angesagt, piepsig wie Doris Day zu klingen

Sie krächzt, sie flüstert, sie zittert oder säuselt. Die Stimme klingt durch ein komplexes Organ – den Kehlkopf mit seinen Muskeln und Knorpeln. Sie verrät Geschlecht, Alter und Gefühle. Und sie erzählt sogar von der Welt, in der wir leben. Darüber tauschen sich am Wochenende mehr als 500 Wissenschaftler, Ärzte, Psychologen und Logopäden in Leipzig aus. Michael Fuchs, Professor für Phoniatrie und Pädaudiologie an der Universität Leipzig ist Leiter des Symposiums zur Stimme.

Herr Professor Fuchs, Sie haben gerade eine große Studie zur Stimme abgeschlossen. Was ist dabei herausgekommen?

Deutsche Frauen sprechen heute deutlich tiefer als vor 20 Jahren. Das hat eine Messung bei 2 472 Leipziger Bürgern ergeben. Männer sprechen normalerweise durchschnittlich auf einer Frequenz von 110 Hertz, bei Frauen sind es heute 168 Hertz, früher 220. Damit liegt die Frauenstimme jetzt nur noch eine Quinte über der Männerstimme – früher war es eine ganze Oktave.

Wie kommt das? Liegt es vielleicht daran, dass Frauen mehr rauchen?

Das haben wir uns auch gefragt. Deshalb haben wir uns einmal ausschließlich die Gruppe der Nichtraucherinnen angesehen, dort aber denselben Effekt gefunden.

Und die Männerstimme hat sich nicht verändert?

Nein, sie ist seit Jahren konstant geblieben. Das zeigt, dass biologische Faktoren bei der tieferen Frauenstimme keine Rolle spielen können. Die Deutschen werden zum Beispiel heute größer als vor 100 Jahren und sie ernähren sich besser. Das hätte auch Einfluss auf die Stimme haben können. So war es aber nicht, denn dann hätte sich die Stimme bei beiden Geschlechtern verändern müssen. Wir haben die Frauen auch hormonell untersucht, um zu sehen, ob bei ihnen mehr männliches Geschlechtshormon im Blut ist als früher, aber es gab keine Abweichungen von den Normwerten. Daran kann es also auch nicht liegen. Es scheint also in der Tat mit dem veränderten Rollenbild der Frau zu tun zu haben.

Die Emanzipation hat die Stimme aller Frauen tiefer gelegt?

Ja, der Zeitgeist hat sich in der Stimme niedergeschlagen. Früher waren hohe Frauenstimmen schick – denken Sie etwa an Doris Day. Es gab viele piepsige, mädchenhafte, süße Stimmen, die nach Schutzbedürfnis klangen. Die heutige Frau steht voll im Leben. Sie muss nicht mehr beschützt werden. Deshalb klingt sie auch anders.

Verstellen die Frauen ihre Stimme denn bewusst oder sprechen sie tiefer, ohne das willentlich zu steuern?

Das lässt sich aus unserer Studie natürlich nicht direkt ableiten. Ich denke aber, beides trifft zu. Einerseits gibt es eine Gruppe von Frauen, die bewusst tiefer spricht, um sich im Beruf besser durchsetzen zu können. Moderatorinnen im Fernsehen, Frauen in Führungspositionen oder Politikerinnen sprechen schon länger signifikant tiefer. Margaret Thatcher hat sich in den 80er-Jahren beispielsweise als eine der ersten Frauen von Stimmtrainern zeigen lassen, wie man die eigene Stimme dauerhaft vertiefen kann. Kein Wunder, denn sie musste sich in einer von Männern dominierten Welt durchsetzen.

Aber an Ihrer Studie haben ja sicherlich nicht nur TV-Moderatorinnen, Politikerinnen oder Frauen aus Chefetagen teilgenommen.

Richtig. Wir haben nicht die Stimmen der Bundeskanzlerin oder die von Anne Will gemessen, sondern die von normalen Leipziger Bürgern. Es waren auch Rentnerinnen dabei, die sich im Beruf nicht mehr durchsetzen müssen. Das heißt, die normalen Frauen müssen die tiefere Stimme auch unbewusst übernommen haben – von ihren Müttern oder gleichaltrigen Frauen.

Geht es darum, ähnlich wie Männer zu klingen – oder ist eine tiefere Stimme von Natur aus vorteilhafter?

Studien haben gezeigt, dass Menschen mit einer tiefen Stimme vertrauenswürdiger wirken, während Personen mit hohen Stimmen eher als nicht so belastungsfähig eingeschätzt werden. Das ist aber nicht überall so, sondern eine Frage der Kultur. Im weltweiten Vergleich liegt die Stimme deutscher Frauen relativ tief. In Japan ist zum Beispiel eher die hohe weibliche Stimme ein Ideal.

Mütter erhöhen meistens ihre Stimmstärke, wenn sie mit ihren kleinen Kindern reden.

Ja, auch Väter machen das, um sich der Sprache des Kindes anzupassen. Das hat viele positive Effekte auf die Kommunikation mit dem Kleinkind. Aber man hat zudem herausgefunden, dass Kinder die geschlechtsspezifischen Anteile in der Sprache vor allem dann erkennen, wenn ihre Eltern sich untereinander unterhalten, also ihre normale Stimme benutzen.

Sie beschäftigen sich auch mit Stimmstörungen bei Kindern. Welche sind das zum Beispiel?

Eine sehr häufige Erkrankung bei kleinen Kindern sind Knötchen auf den Stimmlippen, die sich in einer



GETTY

MAMA HÖREN

Ein Telefonat mit der Mutter kann sehr aufbauend sein – zumindest im Kindesalter. Allein Mamas Stimme am Telefon zu hören, hat die gleiche Wirkung wie eine Umarmung von ihr, haben US-amerikanische Forscher von der University of Wisconsin in Madison einmal herausgefunden.

60 Mädchen zwischen sieben und zwölf Jahren sollten für eine Studie zunächst vor fremdem Publikum sprechen und Rechenaufgaben lösen, was bei allen den Cortisolspiegel im Blut erhöhte – ein Anzeichen für Stress. Anschließend wurden die Mädchen entweder von ihrer Mutter umarmt, von ihr angerufen oder sie sahen einen Film.

Die Studie zeigte, dass ein Anruf der Mutter genauso tröstete wie eine Umarmung. Das erkannten die Wissenschaftler an der Konzentration des Wohlfühlhormons Oxytocin im Speichel der Mädchen, dessen Ausschüttung sich in beiden Fällen erhöhte. Hatten Mädchen keinen Kontakt zu ihrer Mutter, blieb dieser Effekt aus.



S. STRAUBE/UKL

Michael Fuchs ist Professor für Phoniatrie und Pädaudiologie an der Universität Leipzig.

heiseren Stimme bemerkbar machen. Sie entstehen durch eine permanente Überlastung der Stimme.

Wie kommt es dazu?

Meistens handelt es sich um Kinder, die sehr laut und sehr viel schreien müssen, um sich bei ihren Eltern Gehör zu verschaffen. Es betrifft auch Kinder, die aus Familien stammen, in denen nur im Kommandoton gesprochen wird. Die Kinder ahmen diesen Tonfall nach. Sie kennen es nicht anders. In Familien mit mehreren Kindern sind häufig die Jüngsten betroffen, weil sie ständig laut sein müssen, um sich gegen die Älteren durchzusetzen.

Wie kann man den Kindern helfen?

Viele dieser Kinder erhalten Stimmübungsbehandlungen. Die sind ab einem Alter von etwa fünf Jahren sinnvoll, weil Kinder vorher den Inhalt vieler Übungen gar nicht richtig umsetzen können. Oft bringt es aber nichts, ausschließlich die Stimme des Kindes zu behandeln. Man muss mit den Eltern an der Kommunikation in der Familie arbeiten. Auch Singen in der Familie ist zum Beispiel sehr wichtig.

Singen Eltern zu wenig mit ihren Kindern?

Ja, nicht nur zu Hause oder auf Fahrten in den Urlaub im Auto wird immer weniger gesungen. Auch Erzieherinnen und Grundschullehrerinnen tun das immer seltener. Singen steht darüber hinaus zu selten in den Lehrplänen. Und in der Schule wird als erstes der Musikunterricht gestrichen, wenn es an Personal fehlt.

Warum ist Singen so wichtig?

Die Gehirnregionen, die für das Singen und Sprechen verantwortlich sind, liegen unmittelbar nebeneinander. Sie beeinflussen sich gegenseitig. Durch Singen lernen Kinder auch ihre Muttersprache besser. Singen kann soziale Kompetenzen stärken, hat positive Effekte auf das Immunsystem und gehört schlichtweg zu den grundlegenden Möglichkeiten, uns als Menschen emotional zu äußern.

Viele Kindern singen gerne eine Art Karaoke an der Playstation. Was halten sie davon?

Man muss sich ja erst einmal grundsätzlich über jeden freuen, der singt. Das ist besser als gar nichts. Aber an der Playstation bekommen Kinder eben kein Feedback von einer echten Bezugsperson. Da werden außerdem oft Songs nachgeahmt, deren Stimmstärke gar nicht für Kinder geeignet ist.

Das Gespräch führte Alice Ahlers.

Radioaktive Partikel in Europas Luft

Experten rätseln über die Herkunft des Jods

In weiten Teilen Europas sind im Januar Spuren von radioaktivem Jod gemessen worden – auch in Deutschland. Die Messstelle in Freiburg habe das Radionuklid Jod-131 in bodennaher Luft registriert, teilte das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) mit. Die extrem niedrigen Konzentrationen von Millionstel Becquerel pro Kubikmeter geben demnach aber keinen Anlass zu Besorgnis.

Das Bundesamt bestätigte damit ähnliche Berichte der tschechischen Strahlenschutzbehörde SJUB. Jod-131 ist ein künstliches Radionuklid, das beispielsweise in der Medizin eingesetzt wird und auch beim Betrieb von Kernkraftwerken entsteht. Spekulationen über einen Unfall in einem Atomkraftwerk nannte die Prager Behörde „Unsinn“. Denkbar sei aber ein Problem bei einem Hersteller von radioaktiven Medikamenten, die zum Beispiel in der Strahlentherapie eingesetzt werden. Zuvor hatte auch die französische Aufsichtsbehörde ISRN von ähnlichen Messungen berichtet. Die kurze Halbwertszeit von Jod-131 von rund acht Tagen deutet darauf hin, dass die Radioaktivität in jüngster Zeit entwichen sei, hieß es in einer Mitteilung.

Nach Angaben des BfS wurden geringe Konzentrationen von Jod-131 zuerst in Nord-Norwegen und Finnland nachgewiesen, ebenso in Tschechien sowie in den folgenden Wochen auch in Deutschland, Frankreich und Spanien. „Wo die Quelle liegt, beziehungsweise ob es sich um eine oder mehrere Quellen handelt, lässt sich derzeit kaum rekonstruieren“, teilte die Behörde mit. Solche Nachweise seien nicht ungewöhnlich und auch in der Vergangenheit schon beobachtet worden. Das sei meist im Winter bei stabilem Hochdruckwetter.

Britische Medien berichteten unterdessen, die US-Luftwaffe habe ein Spezialflugzeug vom Typ WC-135 nach England entsandt, das radioaktive Partikel in der Atmosphäre messen kann. Demnach gebe es Befürchtungen, dass Russland auf der Doppelinsel Nowaja Semlja im Nordpolarmeer einen nuklearen Sprengsatz getestet haben könnte. (dpa)

Plastik aus Reifen verschmutzt die Meere

9,5 Millionen Tonnen Müll landen jährlich in Ozeanen

Sie stammen aus Pullovern, Fahrradmarkierungen und Kosmetik: Winzige Plastikpartikel verschmutzen die Meere in bislang nicht bekanntem Ausmaß. Sie sind maximal fünf Millimeter groß und reiben sich beim Waschen oder Autofahren permanent ab. Sie landen über Abwasser, Wind und Regenwasser im Meer, wie die Weltnaturschutzunion (IUCN) berichtet. Demnach gelangen weltweit jährlich 9,5 Millionen Tonnen Plastik in die Ozeane – 15 bis 31 Prozent davon sind kleinste Partikel. „Tägliche Aktivitäten wie Kleidung waschen und Autofahren tragen erheblich zu der Verschmutzung bei, die unsere Ozeane erstickt“, sagte IUCN-Generaldirektorin Inger Andersen. Etwa Zweidrittel der Plastikpartikel dürften aus Kleidung, etwa 35 Prozent, und Reifenabrieb, schätzungsweise 28 Prozent, stammen.

Die Auswirkung der winzigen Plastikteile auf sensible Ökosysteme wie die Arktis seien IUCN zufolge noch unerforscht. Dort könnten sie Einfluss auf Eisbildung und -schmelzen haben. Forscher der Universität Ghent in Belgien wiesen solche Mikro-Plastikstückchen in Meerestiefen bis zu 5 000 Metern nach. Sie fanden solche Partikel in Muscheln in der Nordsee. „Wer eine Mahlzeit mit 300 Gramm Muscheln einnimmt, schluckt auch 300 Plastikpartikel“, berichtete der Biologe Colin Janssen. Die IUCN appelliert an Firmen, Kleidung und Reifen so zu konstruieren, dass sie weniger Plastikpartikel verlieren. Verbraucher können natürliche statt synthetische Stoffe kaufen. (dpa)