

„Möglich, dass wir alleine im All sind“

Der Komplexitätsforscher David Krakauer ist nicht überzeugt, dass intelligentes Leben auf anderen Planeten existiert.

Von Eva Stanzl

Wien. 3400 Planeten hat das Weltraumteleskop Kepler bisher bei anderen Sternen erspäht. Felsige Himmelskörper, die wie die Erde in den bewohnbaren Zonen um ihre Sonnen kreisen, interessieren die Astronomen besonders. Ihnen zufolge ist es bei 100 Milliarden Sternen allein in unserer Milchstraße schon rein statistisch ziemlich wahrscheinlich, dass auch auf anderen Planeten irgendwo im All Leben existiert, wie wir es kennen.

Doch werden auch Biologen oder Chemiker von dieser Hoffnung angetrieben? Wie groß sind die Chancen wirklich, dass intelligente Wesen gleichzeitig mit uns entstanden sind und so nahe in unserer kosmischen Nachbarschaft leben, dass eine Kontaktaufnahme möglich wäre?

Wie viele Seiten hat die Münze?

Der britische Komplexitätsforscher David Krakauer warnt vor allzu großen Hoffnungen. „Die Erde ist 4,6 Milliarden Jahre alt. Gängigen Theorien zufolge entstand einzelliges Leben vor etwa zwei Milliarden und mehrzelliges vor 600 Millionen Jahren. Lebewesen der Gattung Homo gibt es aber erst seit etwa 2,5 Millionen Jahren und den Ackerbau seit etwa 13.500 Jahren. Wären Außerirdische also vor sagen wir 200 Millionen Jahren in irgend einem unbesiedelten Gebiet der Erde gelandet, hätten sie gesagt: Hier ist nichts“, sagte Krakauer im Gespräch mit der „Wiener Zeitung“, als er jüngst zur Eröffnung des neuen Complexity Science Hub Wien besuchte.

Krakauer ist Präsident des Santa Fe Insituts für Komplexe Systeme im US-Bundesstaat New Mexico. Er untersucht die Evolutionsgeschichte der Informationsverarbeitung in biologischen und kulturellen Systemen. Dabei fragt er sich, wie intelligentes Leben evolvierte, denn für ihn liegt dessen Existenz keineswegs auf der

Hand. „Wenn wir eine Münze werfen, stehen die Chancen auf Kopf oder Zahl bei 50:50. Bei der Suche nach Leben auf anderen Planeten müsste die Frage jedoch lauten: Wo ist die Münze, und wie viele Seiten hat sie? Darauf gibt es keine seriöse Antwort, und wer anhand der Zahl der Galaxien, Sterne und Planeten Wahrscheinlichkeiten ausrechnet, lügt“, sagt Krakauer: „Es ist durchaus möglich, dass wir alleine sind.“

Ist Biologie universell?

Für seine zunächst pessimistisch klingende Sicht liefert der Biologe und Computerwissenschaftler ein bestechendes Argument: Wo wir hinsehen, sind die Regeln der Physik am Werk. „Atome, Teilchen, Schwerkraft, Nuklearfusion – Physik ist universell. Die Frage ist aber, ob Biologie auch universell ist“, sagt der in London geborene Forscher: „Die Antwort dazu kennen wir nicht. Wir wissen nicht, ob Physik nach einer gewissen Zeit immer Biologie, also Leben, hervorbringt. Und selbst wenn dem so

ist, wissen wir nicht, ob dann das biologische Leben Probleme immer intelligent und effizient, akkumulativ und aufbauend löst.“

Es ist das größte Rätsel der Biologie, wie sich einst tote Materie in Leben verwandelte und wie aus diesen ersten Zellen komplexe Organismen entstanden. Der Stammbaum des Lebens gliedert sich in drei Äste: Bakterien, Archaea und Lebewesen aus echten Zellen mit Zellkern, genannt Eukaryoten. Zu ihnen gehören Pilze, Pflanzen, Tiere – und wir. Archaea sind Extremisten: Sie können in Säure, siedendem Wasser und ohne Licht gedeihen. Doch wie konnten aus diesen seltsamen Winzlingen komplexe Organismen entstehen, aus denen sich Menschen entwickelt?

Einen Durchbruch erzielten skandinavische Forscher im Vorjahr, als sie in einer heißen Quelle 3000 Meter unter dem Meer einen Organismus entdeckten, der über Gene von einfachen Archaea und komplexen Eukaryoten verfügt. Die Winzlinge und wir Menschen haben einen gemeinsamen Vorfah-

ren, genannt Lokiarcaheum, oder „Loki“ nach der Fundstelle Lokis Burg. Indische Forscher berichten nun, wie diese Evolution stattgefunden haben könnte. „Es war wohl eine langsame Annäherung, wie bei einem Tanz. Nach und nach borgten sich die Mehrzeller Moleküle von ihren simpleren Vorfahren“, berichten sie im Fachblatt „Trends in Cell Biology“. So „einfach“ ist das Leben.

Was Intelligenz ausmacht

Die Forscher müssen also zwei Probleme lösen: Den Ursprung des Lebens und den Ursprung des intelligenten Lebens. „Intelligentes Verhalten ist in der Essenz eine effiziente Suche nach der besten Lösung in einem Raum von Möglichkeiten“, sagt Krakauer: In diesem Sinn orientieren sich Fledermäuse über das Echo, Delfine über Sonar-Laute und haben Menschen Wort-Sprachen.

Und dennoch haben Menschen so manche herausragende Fähigkeiten, ist sich der Biologe sicher. „In der Genetik oder der Anatomie

des Gehirns unterscheiden wir uns nur marginal von Schimpansen und nicht einmal besonders stark von Fliegen. Dennoch machen wir revolutionäre Erfindungen, arbeiten global zusammenzuarbeiten – und nehmen enorme technische Hürden, um im All Leben wie unseres zu finden.“

Laut Krakauer sind die Menschen so weit gekommen, weil sie in der Lage sind, Wissen und Fähigkeiten von ihren Vor-Generationen zu übernehmen. Sie bedienen sich der Lösungen von Vorfahren, denen sie nie begegnet sind, und überlassen offene Probleme auch Folgegenerationen, mit denen sie weder verwandt noch befreundet sind. „Das meiste wird im Laufe der Geschichte von Kollektiven gelöst“, sagt Krakauer: „Um die Evolution der Intelligenz zu verstehen, müssen wir nicht nach Genen dafür suchen, sondern danach, was uns ermöglicht, Probleme über Generationen zu lösen und Informationen zu hinterlassen.“ Ob Aliens dasselbe können? „Auch das wissen wir nicht.“ ■



„Wir wissen nicht, ob Physik nach einer gewissen Zeit immer Biologie, also Leben, hervorbringt“, sagt Komplexitätsforscher Krakauer. Foto: Knoll-Ramach

KURZ NOTIERT

Netzwerk der Biobanken. Biobanken – Sammlungen von Proben wie Blut, Plasma, Gewebe, Speichel – sind eine wichtige Grundlage für medizinische Forschung. Wissenschaftler der Med Uni Graz sind federführend am Aufbau des europäischen Biobanken-Netzwerkes tätig. An solchen Stellen werden Proben und dazu gehörige Daten gesammelt, bearbeitet und gelagert. Das Material dient der Erforschung von Krankheiten und bildet die Basis für zielgerichtete Therapien. Die Med Uni Graz verfügt mit ihrer Biobank mit rund 4,5 Millionen Proben über eine der wertvollsten Sammlungen europaweit. Nun wollen die europäischen Forscher unter anderem von Graz aus die Kooperation mit afrikanischen Biobanken vorantreiben. Diese Sammlungen seien von unschätzbarem Wert, betont der Grazer Pathologe Kurt Zatloukal. Zum einen weise die afrikanische Bevölkerung die größte genomische Vielfalt auf und liefere schon so eine unglaubliche Quelle, um die biomedizinische Forschung voranzutreiben. Zum anderen sei der Kontinent noch immer ein Ursprung vieler Infekti-

onskrankheiten. Im Projekt „B3Afrika“ sind elf Partnerinstitutionen zusammengeschlossen, um die Biobankenvernetzung und Forschung zu verbessern. Das Projektvolumen beträgt rund zwei Millionen Euro bis 2017. Ab 19. Juni tagen die Partner in Graz.

Goldschatz der Wikinger. Amateur-Archäologen haben Dänemarks bisher größten bekannten Goldschatz aus der Wikingerzeit gefunden. In der vergangenen Woche seien drei Dänen mit ihren Metalldetektoren auf einem Feld in der Gemeinde Vejen in Jütland auf sieben Armringe gestoßen. Den genauen Fundort wollte das Nationalmuseum in Kopenhagen am Donnerstag nicht verraten, um den Schatz in Ruhe untersuchen zu können. Die Fundstücke aus der Zeit um 900 nach Christus – sechs Goldringe und ein Silberring – wögen zusammen ein Kilogramm, berichtete das Museum. Sie gehörten vermutlich der absoluten Wikinger-Elite. Eine Goldkette, die 1911 auf dem selben Feld entdeckt worden war, gehöre wahrscheinlich auch zu dem Schatz, hieß es.

Sauerstoff in weiter Ferne

Mit Alma gelang Forschern ein Blick in die Zeit vor 13,1 Milliarden Lichtjahren.

Von Alexandra Grass

Osaka/Wien. In einer 13,1 Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxie hat ein internationales Forscherteam sauerstoffhaltiges Gas gesichtet. Die Entdeckung mit dem in der chilenischen Atacama-Wüste stationierten Teleskopverbund Alma (Atacama Large Millimeter Array) ermöglicht einen Blick in die frühen Zeiten des Universums, betonen die Forscher im Fachblatt „Science“.

Geburt erster Sterne

Das Universum, wie wir es heute kennen, ist mit vielen verschiedenen chemischen Elementen bestückt. Am Beginn hingegen existierte nur ionisiertes Gas gefüllt mit Elektronen und Ionen von Wasserstoff und Helium, so heißt es in der Studie. 400.000 Jahre später, als das Universum abkühlte, formten sich die Stoffe zu neutralen Wasserstoffatomen – das war auch der Beginn des Dunklen Zeitalters. Nichts weiter geschah

die nächsten hunderte Millionen von Jahren – bis zu dem Zeitpunkt, als der erste Stern entstand. Eine sich breitmachende starke Strahlung ionisierte den Wasserstoff einmal mehr und es bildeten sich schwere Elemente wie Kohlenstoff und Sauerstoff.

Das Studium dieser Elemente ermöglicht Hinweise darauf, wie die Reionisierung, in deren Entstehungsprozess das Universum wieder lichtdurchlässig wurde, zustande kam, die Natur ihre ersten Sterne bildete und wie Galaxien geboren wurden, schreiben die Wissenschaftler. Um diese Elemente erforschen zu können, ist es nötig, Objekte in möglichst weiter Entfernung zu finden. Alma hat dies ermöglicht.

„Wir hatten erwartet, dass das Licht von ionisiertem Sauerstoff so stark ist, dass es auch 13 Milliarden Lichtjahre entfernt beobachtet werden kann“, betont Hiroshi Matsuo vom National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ). Die anvisierte Galaxie

SXDF-NB1006-2 war schon im Jahr 2012 von dem auf Hawaii stationierten Subaru-Teleskop entdeckt worden.

Die Emission von ionisiertem Sauerstoff weist darauf hin, dass in der Galaxie riesige Sterne, einige dutzend Mal schwerer als die Sonne, entstanden sind, von denen ultraviolette Strahlung abgeht, so die Studienautoren. „SXDF-NB1006-2 könnte ein Prototyp einer Lichtquelle sein, die für die kosmische Reionisierung verantwortlich ist“, betont Akio Inoue von der Osaka Sangyo University.

Beobachtungen fortgeführt

Die nächsten Beobachtungen mit Alma haben schon begonnen. In höherer Auflösung erwarten sich die Forscher, die Verteilung und die Bewegung von ionisiertem Sauerstoff in der Galaxie zu erkennen. Sie hoffen auch auf Informationen über die Eigenschaften des Universums, erklären die Astronomen in ihrer Studie. ■