



FOTOS: SETH SHOSTAK/SETI INSTITUTE, NATIONAL RADIO ASTRONOMY OBSERVATORY (UNTEN)

Gemeinsam hört man (vielleicht) etwas: SETIs neuer Lauscher, das Allen Telescope Array in Kalifornien, soll 350 Ohrmuscheln bekommen

# Sehnsucht nach Antwort

**SETI** Die Suche nach intelligentem Leben gehört zu den visionären Projekten der Raumfahrt. Bislang blieb sie ergebnislos. Mit der Entdeckung immer neuer Planeten aber keimt Hoffnung. Ist ein Kontakt mit Außerirdischen tatsächlich möglich?

■ Benjamin von Brackel

**A**ls Frank Drake sich im April 1960 auf die Suche nach Aliens begibt, hat er gerade 2.000 Dollar in der Tasche – und einen kühnen Plan. Der 30-jährige Amerikaner mietet für 200 Stunden ein Radioteleskop in Green Bank, West Virginia, und richtet es auf Tau Ceti und Epsilon Eridani, zwei recht nahe, sonnenähnliche Sterne, in deren Nähe man Planeten vermutet. Die Frequenz, die der astronomische Radioempfänger aufzeichnen soll, stellt er auf exakt 1420 Megahertz: Wenige Monate zuvor haben die Astrophysiker Giuseppe Cocconi und Philip Morrison gezeigt, dass es auf dieser Frequenz fast keine Störungen durch interstellare Materie gibt. Es ist die Frequenz, mit der angeregter Wasserstoff schwingt. Ein universeller offener Kanal. Sollten Außerirdische versuchen, mit uns Kontakt aufzunehmen, spekuliert Drake, dann über dieses „Wasserloch“. 200 Stunden vergehen. Kein Außerirdischer meldet sich. Aber für Drake ist es der Anfang. Die Search for Extra-Terrestrial Intelligence, kurz: SETI, ist geboren.

SETI findet bald zahllose Anhänger. Einer der ersten ist der US-Forscher Carl Sagan, wohl die zentrale Figur in der Astronomie der Achtziger. Auch die Russen wetteifern mit SETI, während das Original stetig wächst und mit finanzieller Hilfe der Nasa bald verschiedene große Radioteleskope nutzt. Als die Datenmengen Ende der Neunziger überhand nehmen, startet SETI@home, ein Projekt, das private Rechner via Internet in die Auswertung und Suche miteinbezieht. Zu diesem Zeitpunkt scheint SETI allerdings schon dem Ende nahe, denn gefunden haben die Forscher nichts. Anfang der Neunziger stellt die Regierung ihre Unterstützung ein, im Zuge der Finanzkrise müssen später auch private Finanziere wie Microsoft oder Hewlett-Packard den Geldfluss drosseln.

Doch SETI lebt und erhält im Jahr 2011 neuen Auftrieb. Gerade hat die Kepler-Sonde begonnen, einen Teil des Weltalls systematisch nach bewohnbaren Planeten abzusuchen. Und auch die Wissenschaftler der britischen Royal Society leisten Schützenhilfe: In einer Sonderpublikation fordern sie einen Aktionsplan und eine UN-Kommission, die sich um den Kontakt mit Außerirdischen kümmern soll. „Innerhalb der nächsten zwei, drei Jahrzehnte ist es wahrscheinlich, ein Signal zu erhalten“, sagt Seth Shostak, einer der Leiter von SETI. Dass es so bald schon soweit sein soll, liegt laut

Shostak an dem irren Tempo, mit dem sich die Technik entwickelt. Die Computer verdoppeln alle paar Jahre ihre Leistung; in 20, 30 Jahren könne man zehn Millionen Sterne beobachten. „Wenn unsere Annahmen stimmen, dann wird es eher früher als später passieren.“

Aber warum sollte da draußen jemand sein? Und vor allem: wo? Forscher wissen erst seit ein paar Jahren sicher, dass unser Sonnensystem nicht der einzige Planetenhort im Universum ist, sondern dass auch andere Sterne von Planeten umkreist werden. Ob es unter diesen Exoplaneten bewohnbare wie die Erde gibt, muss Kepler erst noch zeigen. Aber die SETI-Forscher sind optimistisch. Man könne davon ausgehen, dass allein in unserer Galaxie, der Milchstraße, Tausende Zivilisationen existieren, sagt Shostak. Dabei stützt er sich auf die Drake-Formel, die acht Größen verbindet – wie die Sternentstehungsrate, den Anteil der Sterne mit Planeten oder den Anteil der Sterne mit Planeten, auf denen Leben gedeihen kann. „All die Entwicklungen der Astronomie weisen in die gleiche Richtung: Dass das, was auf der Erde passiert, gar nichts so Besonderes ist.“

## Berichte von UFOs und Aliens

Anderer Forscher sind vorsichtiger. Heute ist das SETI-Institut zwar international anerkannt, aber in den Anfängen verstanden sich die E.T.-Sucher noch als Abenteurer, sammelten auch Berichte von Alien- oder UFO-Sichtungen. Erst über die Jahre besann man sich. Mehr als 60 Suchprogramme liefen bis heute, inzwischen lauscht auch in Italien ein Radioteleskop für SETI.

Unwissenschaftlich sei die SETI-Prognose nicht, sagt deshalb auch der Direktor des astrophysikalischen Instituts Potsdam, Klaus Strassmeier – auch wenn die Annahme „extrapoliert bis zum geht nicht mehr“ sei. In Gedanken spielt Strassmeier das mal durch: In zehn bis fünfzehn Jahren könnte die Kepler-Sonde Planeten entdecken, die der Erde ähneln. Ginge es so weiter, gäbe es in weiteren zehn Jahren eine Statistik dieser Planeten. Noch einmal zehn Jahre später könnten neue Großteleskope Ozonlinien oder Biomarker von Planeten aufspüren, also Lebenszeichen außerhalb unseres Sonnensystems. „Die Prognose ist genauso haltbar wie unhaltbar“, sagt Strassmeier. „Genauso realistisch ist es, dass ich im Lotto gewinne.“

Etwas optimistischer ist Peter Ulmschneider, Astrophysiker an der Universität Heidelberg. In hundert oder zweihundert Jahren könnten die Menschen mit Spiegelteleskopen im All alle habitablen, also für



Frank Drake, Gründer von SETI

Leben geeigneten, Planeten unserer Galaxie entdecken. In der Milchstraße rechnet er dabei „konservativ“ mit etwa 4.000 Zivilisationen. Laut Ulmschneider irren die SETI-Forscher aber mit der Annahme, dass Außerirdische den Kontakt mit uns suchen würden. Das würden nur solche tun, die auf einer ähnlichen Entwicklungsstufe sind wie wir. Höher entwickelte Wesen würden uns nur beobachten. Warum? Die Zoo-Hypothese sagt, dass Zivilisationen einem „globalen Selbstmord“ nur entgehen, wenn sie Verantwortungsbewusstsein besitzen. Solche Zivilisationen wissen aber, dass ein Kontakt alles entwerthen muss, was die Menschheit bisher erforscht und entwickelt hat. Also erscheinen sie nicht. Sie können es nicht mit ihrem Gewissen vereinbaren. Aber es gibt nichts Interessanteres für sie, als zu studieren, wie sich andere Zivili-

sationen verhalten. „Ich glaube, dass wir ganz intensiv beobachtet werden“, sagt Ulmschneider. Zivilisationen, die auf unserer Stufe stehen und mit uns Kontakt aufnehmen wollen, hält er für selten.

„Wir projizieren uns als Menschen auf andere Planeten“, meint dagegen Klaus Strassmeier. Warum solle es nicht eine Lebensform geben, die sich um Planeten spannt – ähnlich wie das Wurzelwerk der Wälder in Südamerika? Der Astrophysiker kann sich auch ein Meer vorstellen, das als Organismus eine Symbiose mit dem Planeten eingeht. Abgesehen von derlei Eigentümlichkeit potenzieller Außerirdischer sprechen gegen die SETI-Prognose vor allem: Zeit und Leistung. Allein unsere eigene Galaxie, die Milchstraße, durchmisst 100.000 Lichtjahre und zählt Schätzungen zufolge bis zu 400 Milliarden Sterne.

## Signale aus der Vergangenheit

Jedes Signal, das aus einem fernen Winkel dieses Sonnenmeers Richtung Erde verschickt wird, ist lange unterwegs, und die Zivilisation, die es entsendet hat, im Moment des Empfangs womöglich längst untergegangen. Um ein Signal empfangen zu können, das so viele Lichtjahre unterwegs war, müssten außerdem Detektoren mit einer galaktischen Leistung gebaut und in die richtige Richtung gelenkt werden, sagt Harald Lesch, Astrophysiker an der LMU München. Deswegen geht er eher von Hunderten oder Tausenden Jahren aus, bis

## Höher entwickelte Zivilisationen würden uns lieber beobachten als besuchen

Menschen eine Zivilisation im All aufspüren. Auch Ulmschneider wundert sich nicht, dass die SETI-Forscher bisher nichts gefunden haben. Sie suchen in einem Umkreis von hundert Lichtjahren – die Milchstraße ist 1.000 mal größer.

Strassmeier vermutet, dass SETI mit seiner 30-Jahre-Prognose derzeit vor allem versucht, Drittmittel einzutreiben. Ja, gibt Seth Shostak zu, SETI habe Geldprobleme. Shostak wirft seinen Skeptikern aber im Gegenzug vor, dass sie das Tempo unterschätzten, mit dem sich die Technik entwickle. Die Kritiker seien zu sehr in der Gegenwart verhaftet. Und letztlich weisen viele SETI-Fans darauf hin, dass es einen Kontakt ja längst gegeben haben könnte.

Am 15. August 1977 blättert der Mathematiker Jerry Ehman durch einen Stapel von Datenblättern, die das „Große Ohr“ ausgespuckt hat – ein 110 mal 24 Meter großes Radioteleskop in Delaware, Ohio. Die Signale sind wie immer nichtssagend, bis Ehman eines entdeckt, das verblüffend klar heraussticht. Er schreibt „Wow!“ daneben und prüft, ob sich das Zeichen wiederholt – doch das tut es nicht. Das Wow-Signal bricht nach einer Minute ab.

Bis heute lässt Ehmans Entdeckung die Forscher ratlos zurück. SETI-Mitarbeiter fanden keine Fehler, keine Gerätepannen; auch Satelliten konnte die Nasa als Störquelle ausschließen. Ein zweites Signal aber gab es auch nicht, und das macht die Interpretation schwierig. Es sei wahrscheinlicher, meint Peter Ulmschneider, dass jemand auf ein Kabel getreten sei, als dass Außerirdische das Signal abgegeben hätten.

Doch was ist, wenn uns nun wirklich ein Signal aus dem All erreichen sollte? Seth Shostak glaubt, dass so ein Signal auch eine Botschaft enthalten würde. Lesen könnte man sie sicher nicht sofort. Man müsste nach weiteren Signalen Ausschau halten, weitere Großinstrumente bauen. Doch selbst das hieße nicht, dass man die Botschaft einer Zivilisation entschlüsseln könne, die uns womöglich um Jahrmillionen voraus ist. Zumindest mit einer Antwort bräuchten sich die Menschen aber nicht beeilen, sagt Shostak. Denn zu einem mindestens hundert Lichtjahre entfernten Planeten würde eine Botschaft entsprechend lange unterwegs sein.

SETI hat allerdings schon Botschaften ins All gesendet – ein Fehler, wie etwa Nobelpreisträger Stephen Hawking meint: Außerirdische könnten uns „kolonisieren“, wie einst die Europäer Amerika. „Lächerlich“, findet das Peter Ulmschneider, und besteht darauf, Außerirdische wollten uns eher beobachten. Dass sie mit Raumschiffen auf der Erde landen, wie in *Independence Day* oder *Mars Attacks*, treibt jedenfalls die wenigsten Forscher um. Die Aliens würden eher Computer in Raumsonden schicken, mutmaßt Harald Lesch. In dem Fall hofft er, dass sie wenigstens ein vernünftiges Betriebssystem mitbringen. Oder vorher eine Email schicken: Unter [ietl.com](http://ietl.com) erfahren sie, an welche Adresse.

Benjamin von Brackel hat in der Freitag-Redaktion schon ein paar Außerirdische getroffen. Er schreibt vor allem über Energiethemen

## SETI, CETI, METI oder: Wie man mit Aliens kommuniziert

**Der menschliche Wunsch**, nicht nur zu hören, sondern selbst gehört und verstanden zu werden, führte zum zweiten Ziel des SETI-Projektes: Der Kontaktaufnahme von Seiten der Erde.

Das grundlegende Problem der Communication with Extra-Terrestrial Intelligence (CETI) war zunächst die Sprache: Zahlen und Operatoren erschienen vielen Forschern als idealer, weil universeller Code. 1960 stellte der Niederländer Hans Freudenthal Lincos vor, eine „Sprache für den kosmischen Verkehr“, die auf simple Rechenoperationen zur Verifikation oder Falsifizierung von Aussagen beruht. Der bekannte US-Astronom Carl Sagan

entwarf später eine Sprache auf der Basis von Primzahlen.

In der Folge setzte sich vor allem Sagan für die aktive Kommunikation mit unbekanntem Zivilisationen (METI) ein: Als die Nasa ihre Pioneer-Missionen zur Erkundung des Jupiter und des äußeren Sonnensystems plante, entwarfen Sagan und Frank Drake 1972 eine vergoldete Aluminium-Plakette für die Sonden. Symbolhaft zeigt sie den Hyperfeinstrukturübergang von Wasserstoff auf der Frequenz von 1.420 Megahertz – ein Hinweis auf den Kanal, den SETI nach Botschaften absucht –, außerdem ein nacktes Paar, sowie Basisinformationen über unser Sonnensystem und seine

Planeten. Seine Idee eines Primzahlcodes wendete Sagan 1974 auf die Arecibo-Botschaft an, die vom gleichnamigen Radioteleskop aus Richtung M13 versendet wurde, einem 22.800 Lichtjahre entfernten Kugelsternhaufen. Das Signal bestand aus 1.679 Bit, dauerte eine Minute und wurde auf zwei Frequenzen gesendet. In seine Primfaktoren zerlegt, ergab es eine binär codierte Abbildung, die Informationen über Zahlen, chemische Elemente, Genetik, Menschen und Erde enthält.

Eine erweiterte Version entstand für die Voyagersonden, die 1977 Richtung Jupiter und Saturn geschickt wurden: Die goldene Schallplatte zeigt auf einer Seite

neben Abbildungen der Pioneer-plakette das Prinzip eines Grammofoons, mit dessen Hilfe die andere, bespielte Seite gehört werden soll. Die *Sounds of Earth* umfassen Geräusche wie den eines „heterosexuellen“ Wangenkusses, Walgesang und Donnerrollen. Dazu Musik, unter anderem von Beethoven, Mozart, Bach und Chuck Berry. Die Zusammenstellung und Inhalte aller Nachrichten wurde nicht nur positiv bewertet: Zum einen waren die Zweifel groß, ob die Botschaften verstanden werden würden. Zum anderen kritisiert man die Auswahl der Informationen als Lüge, solange sie nicht auch hungernde Kinder und sterbende Tiere umfassten. *zint*