

„Am Anfang wurde das Universum erschaffen. Das machte viele Leute sehr wütend und wurde allenthalben als Schritt in die falsche Richtung angesehen.“ – Douglas Adams

## Was wir alles nicht wissen: Extraterrestrische Lebensformen

Thomas Welt, Wissenschaftsforum Ruhr e. V.

„Wow!“ schrieb der Astrophysiker Jerry E. Ehman im Jahre 1977 an eine Kolonne von Buchstaben und Zahlen, die ein Radiosignal aus dem Sternbild Schütze kodierte. Aufgefangen wurde dieses Signal vom Big Ear-Radioteleskop der Universität Ohio im Rahmen einer systematischen Suche nach extraterrestrischer Intelligenz (SETI). Es war ungewöhnlich stark und hob sich signifikant vom kosmischen Hintergrundrauschen ab. Bis heute wurde keine natürliche oder menschengemachte technische Quelle ausgemacht, die für dieses Signal in Frage gekommen wäre. Aufgrund des zu breitbandigen Empfängers war man allerdings nicht in der Lage, eine eventuell vorhandene Modulation innerhalb des 72 Sekunden langen Signals auszumachen, die auf einen Informationsgehalt hätte schließen lassen. Da die fixierte Empfangsantenne sich entsprechend der Erdrotation bewegte, stieg die Intensität 36 Sekunden an und schwächte sich danach ab. Ein kurzzeitig nachgeführtes Kontrollfenster konnte das Signal jedoch nicht mehr auffangen.

Die Astrophysik hat seit den 70er Jahre große Fortschritte gemacht und u. a. die Existenz einer neuen Klasse an Himmelskörpern empirisch nachgewiesen (zuerst 1995), die mit als Voraussetzung für extraterrestrisches Leben gelten: extrasolare Planeten. Gefunden wurden bisher um die 4.500 Trabanten, einige davon befinden sich in der habitablen Zone (Wasser flüssig) um ihre Heimatsonne. Ein Signal der Güte des Wow-Signals hat man jedoch bisher nie wieder gefunden bzw. einen natürlichen oder künstlichen (menschengemachten) Ursprung nachgewiesen. Trotz erneuter Scans des gleichen Himmelsabschnitts konnte man auch das Wow-Signal nie wieder empfangen. Aufmerksamkeit, auch bei seriösen Wissenschaftlern, erregte 2003 das vom Computer-Crowdprojekt SETI@home aufgefundene, dreimal beobachtete Radiosignal SHGb02+14a, dann in letzter Zeit ein aus der Richtung des sonnennächsten Sternensystems Alpha Centauri stammendes Radiosignal und nicht zuletzt der in seiner Struktur unbekanntes Himmelskörper Oumuamua, der von interstellarer Herkunft ist. Auch sich periodisch abdunkelnde Sterne wurden in wissenschaftlichen Kreisen als mögliches Zeichen für eine hochstehende Zivilisation diskutiert, da diese Zivilisationen gelernt haben könnten, mit Hilfe einer Dyson-Sphäre um ihren Heimatstern ihr Energieproblem zu lösen. Die berühmte Drake-Gleichung, die die Anzahl möglicher kommunikationsfähiger außerirdischer Zivilisationen in unserer Galaxis abschätzt, unterliegt aufgrund der Unkenntnis der zugrundeliegenden Parameter

einer sehr begrenzten Aussagekraft. Demgemäß sind die Ergebnisse je nach Grundannahmen und Berechnungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung sehr optimistisch bzw. äußerst ernüchternd (eine intelligente Zivilisation in unserer Galaxis, je nach Selbsteinschätzung kann das auch bedeuten: gar keine).

SETI-Projekte suchen nach intelligenter Kommunikation, unabhängig davon wird natürlich auch in unserem Sonnensystem nach Spuren ehemals vorhandenen (Mars) oder existenten (Jupiter-, Saturnmonde, Venus) extraterrestrischen Lebens gesucht – bisher gleichfalls ohne beweiskräftige Resultate. In naher Zukunft lassen Fortschritte in der Technik der Teleskope, die sich im Erdorbit befinden, erwarten, dass extraterrestrische Planeten auf ihre eventuell vorhandene Atmosphärenbeschaffenheit und eventuell vorhandene Stoffwechselprodukte untersucht werden können, wobei allerdings kohlenstoffbasierte Lebensformen supponiert werden.

Wenn man bedenkt, dass unsere Rundfunk- und Fernsehstationen unablässig ihr Programm auch in den Kosmos abstrahlen (seit fast 100 Jahren), so sind mögliche intelligente Wesen auf der Supererde LHS 1140 b, die um den 40 Lichtjahre entfernten Zwergstern LHS 1140 kreist, endlich in der Lage, die erste Ausgabe des ARD-Musikantenstadts (1981) zu sehen. Es wäre eine Erklärung dafür, dass sich bisher keine außerirdische Intelligenz bei uns hat blicken lassen, und damit eine schlagende Lösung des Fermi-Paradoxons („Es gibt sie, aber sie müssten längst hier sein.“). Bei all dem setzen wir voraus, dass extraterrestrische intelligente Wesen ähnlich geschwätzig sind wie wir und eben kontaktfreudig, was allerdings nicht der Fall sein muss (um technische Feinheiten der Kommunikation gar nicht erst zu erörtern). Auch ein in etwa synchroner Zivilisationsstand scheint notwendig zu sein, um Interesse der technisch fortgeschrittenen Zivilisation zu erregen bzw. von der rückständigen Zivilisation überhaupt Kommunikationsverständnis erwarten zu können. Dass ferner fortgeschrittene Zivilisationen unbedingt das Hubble-Universum mittels sich selbst replizierender Von Neumann-Sonden besiedeln wollen, wenn sie die Möglichkeit dazu haben, ist wohl eher eine menschliche Projektion als eine ernstzunehmende Option. Gut vorstellbar ist dagegen, dass höherstehende Zivilisationen sich der Mühen und Qualen endlichen körpergebundenen Lebens entledigt haben und in paradisischen KI-Simulationen ihre Existenz verbringen und schon seit Jahrmillionen auf schlechtes Fernsehen und GEZ-Gebührenbescheide verzichten (immerhin ein Indiz dafür, dass *wir* in keiner Simulation leben). Nachhaltig müssen diese Simulationen allerdings nicht sein, sondern sie sind eher ressourcenfressend (Prozessorleistung!), wie der Technikphilosoph Nick Bostrom gezeigt hat: Eine nicht eingehegte Superintelligenz könnte das gesamte Hubble-Universum zur Energiegewinnung nutzen! (Was wiederum bedeuten könnte, dass auch wir bereits in einer

Simulation leben – allerdings wäre das angesichts des Elends in der Welt ein exorbitantes Simulationsverbrechen!)

Vielleicht ist es im kosmischen Maßstab die beste Strategie, die Klappe zu halten und selbstgenügsam zu sein. Denn wie man am Menschen sieht, sind die Prädatoren das Erfolgsmodell der Evolution. Warum sollte das in anderen bewohnten Welten anders sein? Und warum sollten sich diese Prädatoren bei interstellaren Reisen besser benehmen als untereinander? Hoffnung machen das bisherige Schweigen und die Leere der kosmischen Weiten: Mögen die Jäger auch in einem gewissen Zeitabschnitt der Evolution das Erfolgsmodell gewesen sein, in die Raumanzüge und -kapseln für interstellare Reisen scheinen sie es nicht geschafft zu haben. Was heißen kann, dass sie sich in sozialverträglichere Transprädatoren verwandelt haben, oder auch, dass sie sich gegenseitig umgebracht haben – beides Optionen, vor denen die Menschheit gleichfalls steht.

Wenn man in Rechnung stellt, dass das nächste Sternsystem mit Planeten (Alpha Centauri) ca. 4,4 Lichtjahre von der Erde entfernt ist, bräuchten eine Anfrage und eine Antwort ungefähr 9 Jahre, in etwa nur 3/5 so lange, wie man für den Bau des Berliner Flughafens gebraucht hat (ca. 15 Jahre), und in etwa so lange, wie die COVID-Impfkampagne gedauert hätte, wenn die Anfangsgeschwindigkeit (ca. 3 % vollständige Impfungen im ersten Quartal) konstant geblieben wäre (8 Jahre + ein Quartal insgesamt). In der Zeit, die man in Deutschland für die Renovierung einer Autobahnbrücke (Leverkusen!) oder den Ausbau eines Autobahnabschnittes (Würzburg-Randersacker!) braucht, könnte ein lichtschnelles Signal wahrscheinlich den Ereignishorizont des Hubble-Universums erreichen (liegt momentan bei ca. 16,2 Milliarden Lichtjahren). Also sollte man Intelligenz vielleicht zunächst in terrestrischem Rahmen suchen!

Literatur: Bostrom N. Superintelligenz. Szenarien einer kommenden Revolution, Berlin <sup>4</sup>2020; Tegmark M. Unser mathematisches Universum. Auf der Suche nach dem Wesen der Wirklichkeit, Berlin <sup>4</sup>2015; Adams D. Das Restaurant am Ende des Universums, München 1998.

PS: Wenn man es rein materialistisch sieht und davon ausgeht, dass das Universum räumlich unendlich ist und sich die Verteilung und Anordnung der Materie konsistent wiederholen (ergodisches Prinzip) sowie ein einziges Hubble-Universum maximal  $10^{118}$  Protonen bei  $10^8$  K enthalten kann (Pauli-Prinzip), ergeben sich  $2^{10^{118}}$  Möglichkeiten der Besetzung oder Nichtbesetzung des Raumes, also ebenso viele verschiedene Hubble-Universen. Danach müssen spätestens Dubletten-Universen auftreten (also auch ein Universum, das Sie enthält mit genau der gleichen Geschichte, die Sie haben). Wahrscheinlich schon vorher, weil es sich um ein Zufallsprinzip handelt, wie sich die Teilchen verteilen. Von diesen Paralleluniversen werden Sie aber

