

Sind wir allein im Weltall?

Wenn man in einer klaren Nacht den Blick zum Himmel richtet, kann man sich der magischen Wirkung der tausenden Leuchtpunkte kaum entziehen. Spätestens seit die Menschen wissen, dass diese Lichter Sterne ähnlich unserer Sonne sind, die möglicherweise auch von Planeten umgeben sind, kam bei vielen dann die Frage auf: Ob da draußen wohl noch andere Wesen sind, die wie wir in den Himmel blicken und sich dabei vielleicht ähnliche Fragen stellen?

Die Möglichkeit extraterrestrischen Lebens wurde Gegenstand vieler Science-Fiction-Bücher und -Filme. Aber natürlich hat sich auch die Wissenschaft mit der Möglichkeit außerirdischen Lebens ernsthaft auseinandergesetzt.

So entwickelte im Jahre 1960 der US-amerikanische Astrophysiker Frank Drake die nach ihm benannte **Drake-Gleichung**:

$$N = R \times f_p \times n_p \times f_L \times f_i \times f_c \times L$$

Die einzelnen Größen haben folgende Bedeutung:

R mittlere Sternentstehungsrate pro Jahr

f_p Anteil an Sternen mit Planetensystem

n_p Anzahl der Planeten in der habitablen Zone (Temperatur erlaubt flüssiges Wasser)

f_L Anteil an Planeten mit Leben

f_i Anteil an Planeten mit intelligentem Leben

f_c Anteil an Planeten mit Interesse an interstellarer Kommunikation

L Lebensdauer einer kommunikationsfähigen Zivilisation

N Zahl der gegenwärtig vorhandenen kommunikationswilligen und kommunikationsfähigen Zivilisationen, in unserer Galaxie.

Die Unsicherheit bei den einzelnen Faktoren ist teilweise sehr hoch. Das betrifft insbesondere die letzten vier, die z.Z. völlig unbekannt sind und eigentlich nur grob geschätzt werden können. Je nach Annahmen ergeben sich extrem unterschiedliche Werte für N. Bei der Präsentation der o.g. Gleichung wurden drei Modelle betrachtet:

1. Konservatives Modell → Eine Zivilisation in der Milchstraße (d.h. die Menschheit)
2. Optimistisches Modell → 100 Zivilisationen in der Milchstraße mit einem mittleren Abstand zweier sendender Zivilisationen von 5.000 Lichtjahren
3. Enthusiastisches Modell → 4 Millionen Zivilisationen in der Milchstraße mit einem mittleren Abstand zweier sendender Zivilisationen von 150 Lichtjahren

Festzustellen bleibt also, dass die Drake-Gleichung vorerst keine brauchbare Aussage erlaubt. In dem Maße wie sich künftig Hinweise auf außerirdisches Leben und neue Erkenntnisse über die Entstehung von Leben im Allgemeinen ergeben, könnte die Gleichung jedoch an praktischer Bedeutung gewinnen.

Viele Wissenschaftler sind seit langem der Überzeugung, dass wir nicht allein im Weltall sind und auch nicht allein in unserer Heimatgalaxie, die aus ca. 200 Milliarden Sternen besteht, von denen die meisten nach neueren Erkenntnissen Planeten haben dürften. So gibt es seit Jahrzehnten sowohl aktive als auch passive Versuche zum Nachweis außerirdischen intelligenten Lebens bzw. zur Kontaktaufnahme.

Bei den aktiven Versuchen werden Informationen von der Erde ausgesandt, in der Hoffnung, dass diese woanders zur Kenntnis genommen werden, auch wenn die Informationen erst in ferner Zukunft ihr Ziel erreichen. Beispiele hierfür sind:

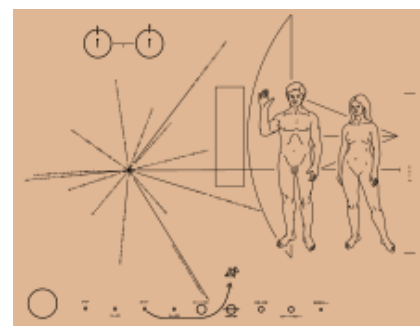
- **Die Pioneer-Plaketten**

Hierbei handelt es sich um zwei goldbeschichtete Aluminiumplatten, die den beiden interstellaren Raumsonden Pioneer 10 und Pioneer 11 mitgegeben wurden.



Nach Hause telefonieren ...

Quelle: <https://de.ign.com/film/134869/news/et-ist-zurueck-unverhofftes-sequel-zur-weihnachtszeit>



Pioneer-Plakette

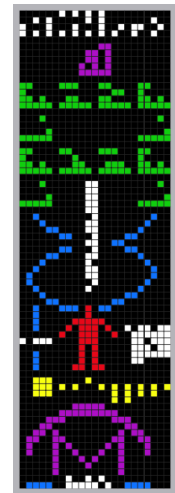
Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pioneer-Plakette>

Die Darstellung enthält neben menschlichen Bildnissen u.a. Hinweise zur Position unserer Sonne in der Milchstraße und zum Aufbau unseres Sonnensystems. Die beiden Sonden wurden im März 1972 und April 1973 gestartet und dienten der Erforschung des Asteroidengürtels sowie der Planeten Jupiter und Saturn. Danach führte ihr Kurs aus dem Sonnensystem hinaus in die Weiten des interstellaren Raumes. Die letzten Funkkontakte zu den Sonden erfolgten im Januar 2003 bzw. November 1995.

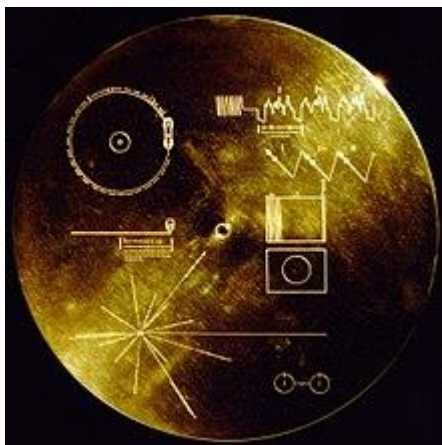
- **Die Arecibo-Botschaft**

Am 16. November 1974 schickten Wissenschaftler vom damals weltweit größten Radioteleskop in Puerto Rico eine Botschaft in Form eines Radiowellensignals an mögliche Außerirdische. Zielbereich war ein 25.000 Lichtjahre entfernter Kugelsternhaufen mit besonders hoher Sterndichte. Die Botschaft enthielt binär codierte Informationen über die menschliche Spezies und die Herkunft des Signals.

*Arecibo-Botschaft
mit farbigen Hervorhebungen*
Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Arecibo-Botschaft>

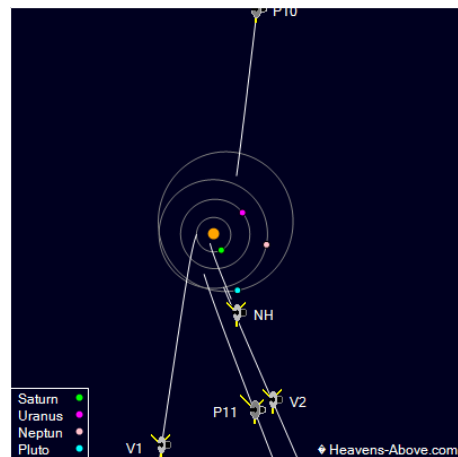


- **Die Voyager Golden Record**



Voyager Golden Record
Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Voyager_Golden_Record

1977 wurden die interstellaren Raumsonden Voyager 1 und 2 insbesondere zur Untersuchung von Jupiter und Saturn ins All geschickt. An Bord waren u.a. jeweils identische Datenplatten mit Botschaften an hypothetische Außerirdische in Form von Bild- und Audioinformationen (Grußbotschaften, typische Geräusche von der Erde, Musiktitel sowie eine Vielzahl Bilder, die die Menschheit und ihre Umwelt ausführlich charakterisieren). Zu beiden Sonden besteht nach wie vor Funkkontakt. Sowohl die Pioneer-



*Aktuelle Positionen Pioneer P10 / P11
Voyager V1 / V2
New Horizons NH*

Quelle: <https://www.heavens-above.com/SolarEscape.aspx>

als auch die Voyager-Sonden befinden sich inzwischen weit außerhalb der Plutobahn in Entfernungen von 15 bis 22 Milliarden km zur Erde (zum Vergleich: Abstand Erde – Sonne = 150 Millionen km).

Bei den Verfahren der passiven Suche nach außerirdischer Intelligenz sind insbesondere die **SETI-Projekte** zu nennen (Search for Extraterrestrial Intelligence d.h. Suche nach extraterrestrischer Intelligenz). Seit 1960 wird im Rahmen verschiedener Teilprojekte u.a. im Radiobereich des elektromagnetischen Spektrums nach Anzeichen technischer Zivilisationen im Kosmos gesucht. Einzelne Projekte wurden staatlich, andere privat finanziert. Hervorzuheben ist u.a. das 1999 gestartete Projekt SETI@home, bei dem auf freiwilliger Basis Computernutzer auf der ganzen Welt freie Rechenkapazitäten zur Verfügung stellten um von der Universität von Kalifornien in Berkeley überlassene Datenpakete zu bearbeiten und die Ergebnisse zurückzusenden. Ab März 2020 wurde die Weiterverfolgung dieses Projektes unter dem Einfluss der Corona-Pandemie bis auf weiteres ausgesetzt. Andere Projekte laufen aber weiter.

Trotz allem Optimismus hat die 60-jährige Suche nach Anzeichen außerirdischer Intelligenz bisher keinen greifbaren Erfolg gebracht, sieht man einmal von dem 1977 aufgefangenen sogenannten „wow!“-Signal ab, einem an der Ohio State University aufgezeichneten Radiosignal, dessen Herkunft bis heute nicht geklärt werden konnte, das aber nach Meinung von Fachleuten alle Kennzeichen eines interstellaren Kommunikationsversuches zeigte. Allerdings kann bislang auch ein gigantischer Pulsarausbruch als Ursache nicht völlig ausgeschlossen werden.

Auch wenn die Erfolgchancen gering sind - die Suche nach E.T. wird weitergehen!