

Arecibo-Botschaft

Die **Arecibo-Botschaft** ist eine **Botschaft von der Erde** an mögliche **Außerirdische** in Form eines Radiowellen-Signals. Sie wurde einmalig am 16. November 1974 um 1:00 Uhr AST (Atlantic Standard Time) ausgehend vom Arecibo-Observatorium gesendet, dem weltweit zweitgrößten Radioteleskop in der Nähe von Arecibo, Puerto Rico. Als Hauptautor der Botschaft gilt der **Astronom** und **Astrophysiker Frank Drake**.

1 Zielpunkt des Signals

Die möglichen Ziele des Signals waren durch das verwendete Radioteleskop beschränkt. Dessen Ausrichtung kann nicht geändert werden, sodass die Zielregion den Abstrahlbereich des Teleskops „durchwandern“ muss.

Ziel des Signals ist der **Kugelsternhaufen M13** im **Sternbild Herkules**. Dieser ist etwa 25.000 Lichtjahre von der Erde entfernt und besteht aus mehr als 300.000 Einzelsternen. Er war mit dem Teleskop erreichbar und wurde ausgewählt, da hier viele Sterne auf relativ engem Raum versammelt sind. Deswegen wurde hier eine höhere Chance gesehen, auf eine **bewohnte Welt** zu treffen.

2 Das Signal

2.1 Inhalt

Die Botschaft enthält **binär codierte** Informationen über die **Biologie des Menschen** sowie über die **menschliche Population** und die **Herkunft des Signals**. In den nebenstehenden Grafiken sind die mit dem Signal übertragenen Nullen und Einsen farblich gruppiert dargestellt, um die zusammenhängenden Objekte zu zeigen. Diese Farbinformation steht einem möglichen Empfänger nicht zur Verfügung.

2.2 Codierung

Die Nachricht besteht aus insgesamt 1.679 Bit. Ein Empfänger müsste diese Zahl in ihre **Primfaktoren 23** und **73** zerlegen und die Folge von Bits anschließend in einer **23×73-Matrix** als **Schwarzweißbild** anordnen. Um die enthaltenen Objekte der Nachricht zu erkennen, müsste ein Empfänger anschließend **Leerzeilen** als **Absätze** und **leere Spalten** als **seitliche Abtrennungen** benachbarter Objekte identifizieren.

Die ebenfalls mögliche Anordnung in einer **73×23-Matrix** ergibt keine sinnvolle Darstellung.

2.2.1 Der erste Absatz – Zahlen

Der erste, in der Grafik weiß gefärbte Teil der Botschaft zeigt zehn Objekte, die die **Zahlen 1 bis 10** in **binärer Codierung** darstellen. Dabei stellt ein farbiges Rechteck eine Eins dar, ein nicht farbiges, schwarzes Rechteck eine Null. Die unterste Zeile zählt nicht zur binären Codierung, sondern gibt die Position des kleinstwertigen Bits an. Die zehn Objekte sind durch **Leerspalten** seitlich getrennt. Damit ist der erste Teil wie folgt zu interpretieren:

0 0 0 1 1 1 1 00 00 00 0 1 1 0 0 1 1 00 00 10 1 0 1 0
1 0 1 01 11 01 X X X X X X X X X X ← markiert die Informationseinheit mit der kleinsten **Wertigkeit**

Zu lesen sind – von links nach rechts – die **Binärcodes (Dezimalcodes in Klammern)** 001 (1), 010 (2), 011 (3), 100 (4), 101 (5), 110 (6), 111 (7), 001000 (8), 001001 (9), 001010 (10).

Um die Bedeutung dieses Absatzes zu verstehen, müsste ein Empfänger ihn also als **Binärcode** decodieren und hätte in Folge die **Leseanleitung**, **Binärzahlen** von einem **Basispunkt** aus zu lesen.

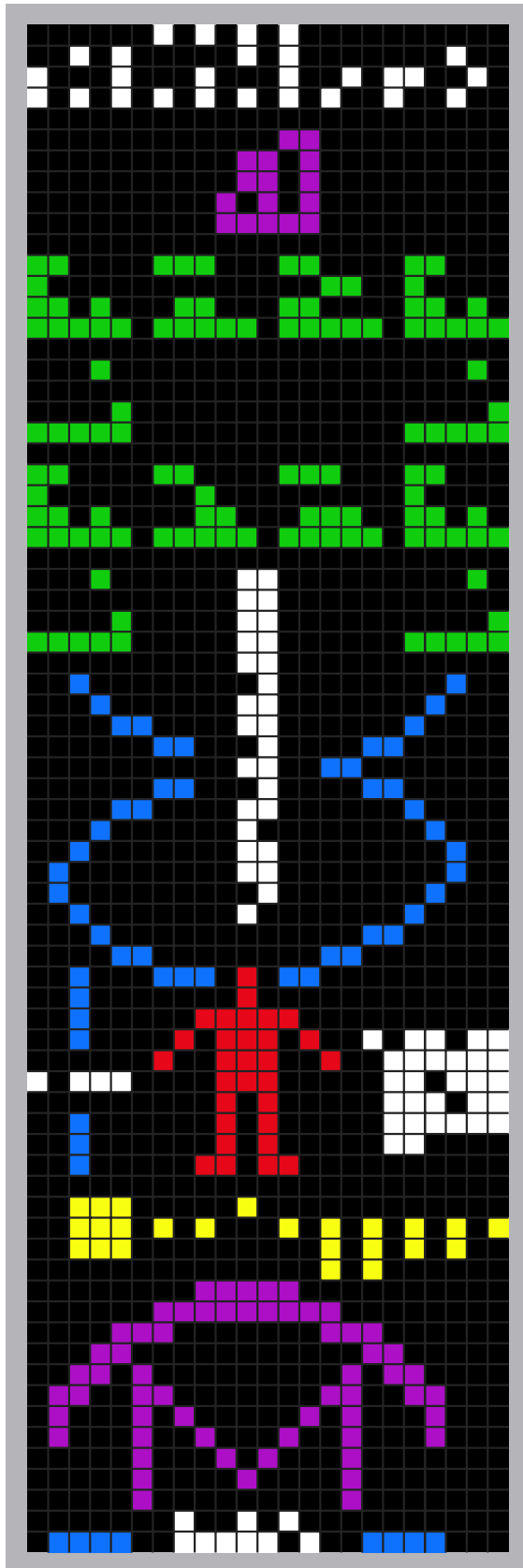
2.2.2 Der zweite Absatz – chemische Elemente

Der zweite in der nebenstehenden Grafik violett eingefärbte Teil der Botschaft stellt eine **Leseanleitung** für den auf ihn folgenden dritten Teil der Botschaft dar.

Er besteht aus einem Objekt, das **5×5** Felder misst. Die fünf Spalten ergeben gemäß der **Leseanleitung** des ersten Abschnitts von links nach rechts die **Zahlenfolge „1 6 7 8 15“**. Diese sind als die **Ordnungszahlen** bzw. **Protonenzahlen** der **chemischen Elemente** **Wasserstoff**, **Kohlenstoff**, **Stickstoff**, **Sauerstoff** und **Phosphor** zu decodieren. Alle fünf Stoffe stellen wichtige Elemente der **Biochemie** dar und sind die **Elemente**, aus denen die **DNS** aufgebaut ist.

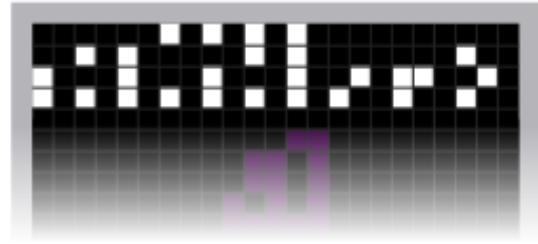
2.2.3 Der dritte Absatz – Nukleotide

Gemäß vorhergehender **Leseanleitung** ergibt der dritte – in der nebenstehenden Grafik grün eingefärbte – Teil vier **Nukleotide**, die **Bausteine** der **menschlichen DNS**. Dabei gibt jedes der zwölf Objekte jeweils von links nach rechts die **Anzahl** der enthaltenen **Elemente** an. Die erste Spalte

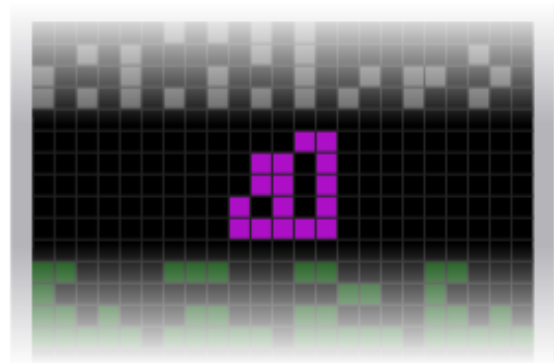


Die Arecibo-Botschaft (mit farblichen Hervorhebungen)

zeigt die Anzahl der enthaltenen Wasserstoffatome (Ordnungszahl 1), die zweite die Anzahl der Kohlenstoffatome



Binäre Codierung der Zahlen 1 bis 10



wichtige chemische Elemente

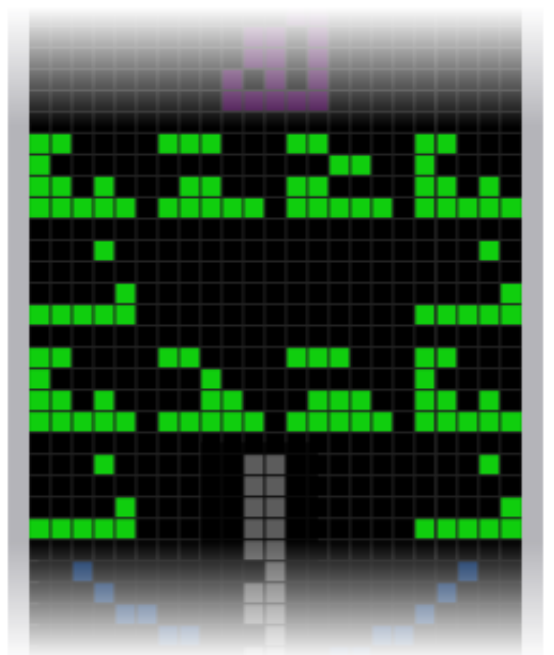


Abbildung der Nukleotide

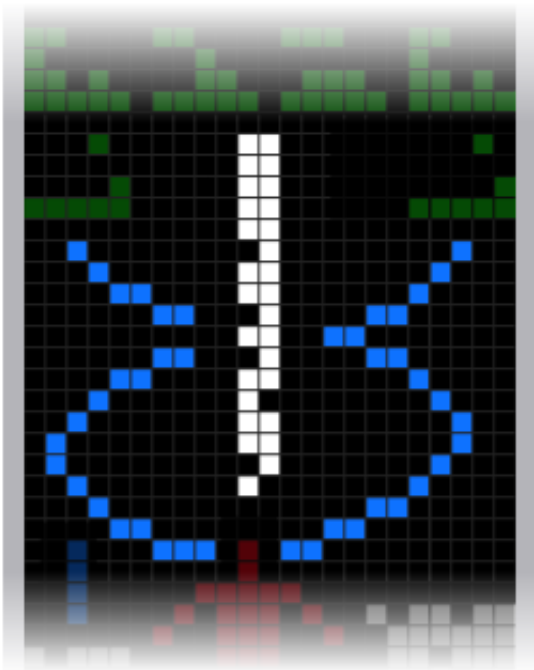
(Ordnungszahl 6) usw.

Damit stellen die zwölf Objekte folgende Stoffe dar:

¹ Die in der Nachricht codierten Summenformeln entsprechen der gebundenen Form der Nucleobasen in der Doppelhelix und enthalten wegen der Wasserstoffbrücken ein Wasserstoffatom weniger als die der freien Form.

Die zwölf Objekte bauen in der dargestellten Form zwei Sprossen der DNS auf. Die vier heterozyklischen Nucleobasen Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin in der Mitte bilden die Querstangen der Leiter und die Objekte an den Seiten das DN-Rückgrat. Mit diesem Teil der Nachricht wird einem Empfänger der Aufbau der DNA mitgeteilt.

2.2.4 Der vierte Absatz – Struktur der DNS



DNA

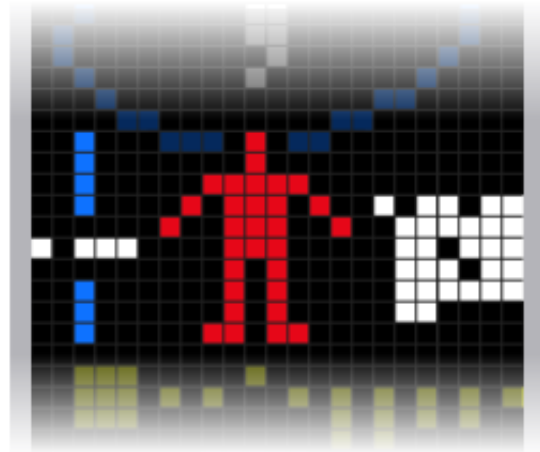
Der zweispaltige, in der nebenstehenden Grafik weiß eingefärbte Streifen in der Mitte des vierten Teils der Botschaft repräsentiert die Zahl 4.294.441.822. Dies soll die ungefähre Anzahl der Nucleotide des menschlichen Genoms darstellen, welche allerdings nur ca. 3.000.000.000 beträgt.

Die den Streifen umgebende, in der Abbildung blau eingefärbte Doppelhelix zeigt die räumliche Struktur der DNS.

2.2.5 Der fünfte Absatz – Menschheit

Nachdem in den ersten vier Teilen der Nachricht Informationen über die Biochemie einschließlich der des Menschen codiert wurde, geht der fünfte Teil mit insgesamt drei Objekten auf die menschliche Anatomie und die Menschheit ein.

Das erste, in der Grafik blau-weiß eingefärbte Objekt zeigt die Größe des Menschen. Der weiß eingefärbte Teil



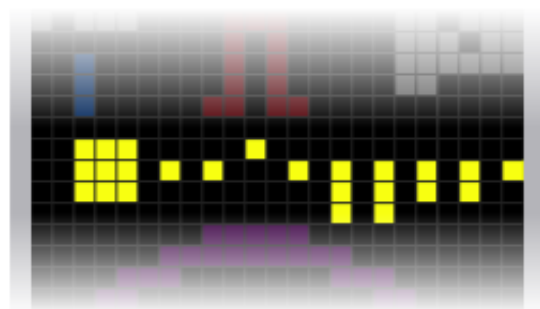
Informationen über Mensch und Menschheit

zeigt die Zahl 14 (binär 1110, von links nach rechts gelesen) in der Mitte eines senkrechten Balkens. Der senkrechte, in der Grafik blau eingefärbte Balken deutet an, dass es sich um eine Höhenangabe handelt. Die Höhe errechnet sich aus der dargestellten Zahl 14 multipliziert mit der Wellenlänge der Nachricht, 12,6 cm. Das Ergebnis lautet 176,4 cm, die ungefähre Größe eines Menschen.

Das mittlere, rot eingefärbte Objekt zeigt die grobe Skizze der menschlichen Gestalt. Somit ist mit den beiden ersten Objekten codiert, dass es sich bei dem Menschen um einen ca. 1,76 Meter hohen Zweifüßer handelt. Der Kopf des Strichmännchens ist umgeben von der Doppelhelix des vierten Absatzes, um einen Bezug dazu herzustellen.

Das rechte Objekt zeigt die Zahl 4.292.853.750 (binär 1111111110111110111111111110110), von links nach rechts und von oben nach unten gelesen), die ungefähre Anzahl der Erdbevölkerung zur Zeit der Absendung der Botschaft (1974).

2.2.6 Der sechste Absatz – Planet Erde



Unser Sonnensystem

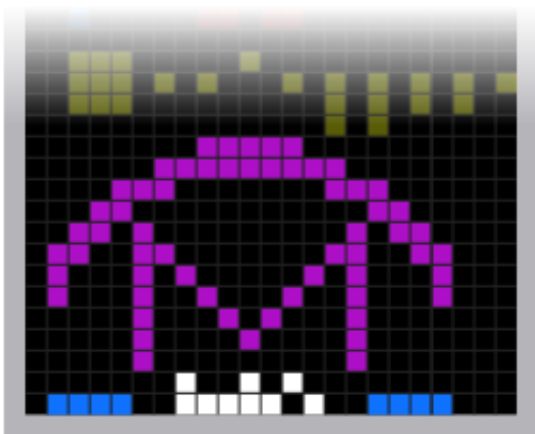
Der sechste, in der nebenstehenden Grafik gelb eingefärbte Teil der Nachricht stellt unser Sonnensystem und die Position des Planeten Erde darin dar.

Die Größe der Objekte repräsentiert dabei die ungefähren Größenverhältnisse der Himmelskörper. Die Sonne

ist insgesamt 3x3, also neun Felder groß, der fünfte und sechste Planet, die Gasriesen **Jupiter** und **Saturn**, sind jeweils drei Felder, **Uranus** und **Neptun** zwei Felder und alle anderen Planeten (**Merkur**, **Venus**, **Erde**, **Mars** und **Pluto**, der zum Zeitpunkt der Arecibo-Botschaft noch offiziell ein Planet war) jeweils ein Feld groß.

Um den Heimatplaneten der Menschheit zu kennzeichnen, befindet sich das Objekt, das die Erde repräsentiert, direkt unter dem Strichmännchen des fünften Absatzes und ist um ein Feld nach oben verschoben.

2.2.7 Der siebte Absatz – Teleskop/Sender



Der Sender

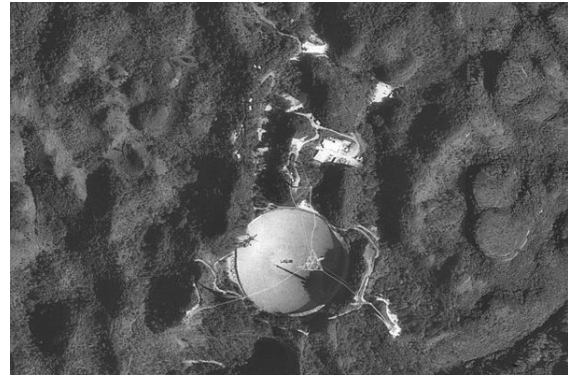
Der siebte und letzte Teil stellt Informationen über das sendende Observatorium, das **Arecibo-Observatorium**, dar. Genau unter der Erde des sechsten Teils der Nachricht befindet sich, in der Grafik violett gefärbt, eine Skizze des Observatoriums.

Der weiß eingefärbte Teil zeigt die binär codierte Zahl 2430 in der Mitte eines waagerechten Balkens. Dieser, in der Grafik blau eingefärbte Balken deutet an, dass es sich um eine Breitenangabe handelt. Die Breite errechnet sich aus der dargestellten Zahl 2430 multipliziert mit der Wellenlänge der Nachricht, 12,6 cm. Das Ergebnis lautet ca. 306 m, der ungefähre Durchmesser der Antenne (eigentlich 304,8 m).

2.3 Technik

Das Signal wurde mit einer **Sendeleistung** von 1000 kW auf einer Grundfrequenz von genau 2,388 Gigahertz (GHz), entsprechend einer Wellenlänge von 12,6 cm, übertragen. Der Wechsel der Grundfrequenz mit einer zweiten Frequenz diente dabei als Binärcode, um die Daten der Botschaft zu codieren. Die beiden in einem Abstand von 75 Hertz wechselnden Frequenzen repräsentieren die Ziffern Null und Eins.

Die Grundfrequenz von genau 2,388 GHz wurde gewählt, um beste Übertragungsbedingungen zu gewähr-



Arecibo-Observatorium

leisten. Der ideale Frequenzbereich für eine interstellare Funkübermittlung liegt zwischen 1 GHz und 10 GHz. Höhere Frequenzen werden vom **Wasserdampf** in der **Atmosphäre** eines Planeten absorbiert, niedrigere Frequenzen würden im lärmenden Hintergrund der Radioemissionen unserer Galaxie untergehen.

Als Datenübertragungsrate wurde 10 bit/s gewählt, um Übertragungsfehler weitgehend ausschließen zu können. Die gesamte Übertragung ähnelt einem Informationsaustausch, wie er früher mit **Akustikkopplern** über die **Telefonleitung** durchgeführt wurde. Da die gesamte Botschaft eine Länge von 1679 Bits hat, dauerte die einmalige Übertragung genau 167,9 Sekunden, also etwa 2 Minuten und 50 Sekunden. Die Geschwindigkeit wurde auch gewählt, um die Übertragung bei der feierlichen Eröffnung des Observatoriums für die Gäste nicht zu langatmig werden zu lassen.

Messier 13 war ausgewählt worden, weil dort sehr viele Sterne auf sehr dichtem Raum konzentriert sind. Allerdings muss angenommen werden, dass Kugelsternhaufen unwahrscheinliche Kandidaten für die Entwicklung von Leben sind, weil ihnen großteils die schweren Elemente fehlen, die es nur in **Population-I-Sternen** gibt.

3 Diskussion um Interpretierbarkeit

Seit dem Senden des Signals wird viel über die Interpretierbarkeit des Signals diskutiert. Einige Kritiker sind der Meinung, die Botschaft sei unverständlich, da sehr viele **mathematische** Tricks notwendig seien, um die Nachricht zu decodieren. Man stelle sich vor, eine vergleichbare Nachricht wäre vor 150 Jahren hier angekommen – sie wäre nicht begreifbar gewesen (allerdings wäre sie auch nicht empfangen worden).

3.1 Voraussetzungen

Notwendig zum Entschlüsseln der Nachricht seien laut der Kritiker folgende Voraussetzungen:

3.1.1 Rechteckform

Der Empfänger müsse in der Lage sein, die enthaltenen Primzahlen als Längen- und Breitenangaben für ein Rechteck zu erkennen. Sollte er keine Rechtecke kennen, sondern z.B. die im **Insektenreich** verbreitete Wabenform bevorzugen, wäre er nicht in der Lage, die weiteren Informationen zu decodieren. Voraussetzung für eine erfolgreiche Entschlüsselung ist also, dass die empfangende Zivilisation unseren Wissensstand in **Algebra** und **Geometrie** besitzt.

Die Zahl 1679 lässt sich ausschließlich in die Primfaktoren 23 und 73 zerlegen. Dies ist ebenfalls eine fundamentale Eigenschaft dieser Zahl in jedem Zahlensystem. Das Rechteck als Grundform in zwei Dimensionen und der rechte Winkel durch die Eigenschaft der Orthogonalität sind bereits bei grundlegendem Verständnis der Geometrie offensichtlich. Allein die Orientierung des Rechteckes ist nicht selbstverständlich oder vorgegeben. Aus den beiden möglichen Anordnungen, waagerechtes oder senkrechtes Rechteck, müsste die richtige erschlossen werden.

3.1.2 Darstellung als binäres Bild

Ist das Rechteck erkannt, muss nun das **binäre Zahlensystem** benutzt werden, um die verschlüsselten Informationen zu lesen. Nun muss der Empfänger in der Lage sein, das Signal bzw. das Rechteck **optisch** darzustellen und die enthaltenen Objekte zu *erkennen*.

3.2 Test der Interpretierbarkeit

Nach dem Entwurf der Nachricht legte sie Frank Drake seinem Kollegen **Carl Sagan** vor, der die Nachricht nahezu komplett entschlüsselte. Angeblich wurde die Botschaft weiteren Personen vorgelegt, von denen diejenigen Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet aktiv sind, die Nachricht in vielen Teilen hätten korrekt interpretieren können. Verlässliche Quellen für diese Tests gibt es nicht.

Unabhängig von dem Ergebnis dieser Tests ist unklar, inwieweit daraus Interpretationen zur Entschlüsselung seitens einer fremden Zivilisation gezogen werden können.

4 Kritik

- Der Astronom **Martin Ryle** brachte bei der IAU eine Beschwerde ein und forderte, jede weitere Bot-

schaft zu unterlassen. Er befürchtete im Falle einer Detektion durch eine feindlich-gesinnte, intelligente außerirdische Spezies weitreichende Konsequenzen wie eine Invasion, Kolonisation und eine Ausbeutung der terrestrischen Ressourcen.^{[1][2]}

- In dieselbe Richtung argumentiert der Evolutionsbiologe **Jared Diamond** in seinem Buch *Der dritte Schimpanse*. Er schreibt, dass „menschliche Eroberer jedesmal, wenn sie auf technisch rückständige Menschen stießen, deren Population durch eingeschleppte Krankheiten dezimierten und ihren Lebensraum zerstörten oder in Besitz nahmen. Jeder Außerirdische, der die Menschheit entdeckte, würde uns gewiss ebenso behandeln. „Denken Sie unter diesem Gesichtspunkt noch einmal an die Astronomen, die Funksignale von Arecibo ins All sendeten und darin beschrieben, wo die Erde liegt und wer sie bewohnt. In seiner selbstmörderischen Torheit war dieser Akt mit der Tat des letzten Inkaherrschers Atahualpa vergleichbar, der den goldgiebrigen Spaniern, die ihn gefangennahmen, den Reichtum seiner Hauptstadt schilderte und ihnen Führer für die Reise dorthin überließ. Sollte es tatsächlich Funk-Zivilisationen in Hörweite der Erde geben, sollten wir um Himmels willen unsere Sender abschalten und versuchen, der Entdeckung zu entrinnen, oder uns droht der Untergang.“^[3]
- Der Astrophysiker **Stephen Hawking** äußerte ebenfalls die Ansicht, dass die Menschheit, anstatt aktiv nach außerirdischen Zivilisationen zu suchen, stattdessen besser alles Erdenkliche tun sollte, um unentdeckt zu bleiben. Außerirdische Zivilisationen seien möglicherweise an der Erde nur als Ressourcenquelle interessiert und würden diese ausplündern wollen. Als Beispiel führte Hawking die Entdeckung Amerikas durch **Christoph Kolumbus** an, die für die Ureinwohner Amerikas auch nicht positiv ausgegangen sei.^[4]

5 Weitere extraterrestrische Kommunikation

1. Auf den Raumsonden **Pioneer 10** und **Pioneer 11** (gestartet am 3. März 1972 bzw. 6. April 1973) wurde die **Pioneer-Plakette** installiert. Sie enthält grafisch dargestellt grundlegende Informationen über unser Sonnensystem.
2. Die Raumsonden **Voyager 1** und **Voyager 2** (gestartet am 5. September bzw. 20. August 1977) transportieren die Schallplatte **Voyager Golden Record**. Auch sie enthält eingravierte Grafiken, außerdem beinhaltet sie analog codierte Audio- und Videoaufnahmen.

Weitere Projekte für interstellare Nachrichten waren: *Cosmic Call 1999 & 2003*,^[5] *Teen Age Message 2001*,^[6] *A Message From Earth 2008* und andere.^[7]


6 Siehe auch

- Rio-Skala
- San-Marino-Skala

7 Literatur

- Frank Drake, Dava Sobel: *Signale von anderen Welten. Mit dem NASA-SETI-Projekt auf der Suche nach fremden Intelligenzen*. Bettendorf, Essen u.a. 1994, ISBN 3-88498-065-3.
- The Staff at the National Astronomy and Ionosphere Center: *The Arecibo message of November, 1974*. In: *Icarus*. Vol. 26, Issue 4, Dezember 1975, S. 462-446, (Abstract) @NASA ADS, abgerufen am 2. März 2011

8 Weblinks

 **Commons: Arecibo** – Album mit Bildern, Videos und Audiodateien

- naic.edu/ – Homepage des Arecibo Observatoriums
- Signale.de – Private Homepage mit ausführlichen Informationen zum Lesen der Botschaft

9 Einzelnachweise

- [1] Ryle brought a formal complaint to the International Astronomical Union. He asked the union to halt all further attempts by astronomers to contact other civilizations because of the possible harmful consequences to the human race. Ryle worried that terrestrial contact with intelligent aliens might lead to invade the Earth with the intention of colonizing us or stealing our mineral resources. In: George Basalla: *Civilized life in the universe - scientists on intelligent extraterrestrials*. Oxford University Press, New York 2006, ISBN 0-19-517181-0, S. 123.
- [2] *Should Mankind Hide?* In: *New York Times*. 22. November 1976. adsabs.harvard.edu
- [3] Jared Diamond: *Der dritte Schimpanse: Evolution und Zukunft des Menschen*. Aus dem Amerikanischen von Volker Englich. Fischer Taschenbuch Verlag, 3. Auflage, Frankfurt am Main 2007, ISBN 978-3-596-17215-3, S. 275–276.

[4] *Stephen Hawking warns over making contact with aliens*. BBC News, 10. April 2010, abgerufen am 16. November 2014 (englisch).

[5] Alexander L. Zaitsev und Sergey P. Ignatov: *Broadcast for Extra-Terrestrial Intelligence from Eypatoria Deep Space Center. Report on Cosmic Call 1999*. 30. November 2002, abgerufen am 14. März 2013 (englisch).

[6] Alexander L. Zaitsev: *A Teen-Age Message to the Stars*. 28. Dezember 2002, abgerufen am 14. März 2013 (englisch).

[7] *Is anybody listening out there?* BBC, 9. Oktober 2008, abgerufen am 14. März 2013 (englisch).

10 Text- und Bildquellen, Autoren und Lizenzen

10.1 Text

- **Arecibo-Botschaft** *Quelle:* <http://de.wikipedia.org/wiki/Arecibo-Botschaft?oldid=135865005> *Autoren:* Kku, Jed, DaB., DF5GO, Fab, Rivi, Mathias Schindler, Raymond, Flosch, Afoken, Srbauer, Zwobot, Uweschwoebel, Michael007, Manny, Asdert, Neitram, Nina, °, Nb, P. Birken, Dbenzhuser, Trainspotter, Splinter, Sarcelles, Norro, Ein anderer Name, Turing, Dundak, Abdull, Zwoenitzer, Polarlys, Traitor, Modran, Grimm59 rade, Batrox, Calle Cool, Stefan-Xp, Achim Raschka, Danjela, AchimP, Bricktop1, AF666, Flingeflug, Clemensfranz, Mami, GluonBall, Alepla, Ollj, Dotterich, Damadmax, Amtiss, King Euro, RobertPorter, Saehrimnir, Wirthi, Chobot, Felix Stember, Ratman, Gardini, Lotse, Masegand, TobiWanKenobi, Slartibartfass, Phileasson, Eskimbot, PortalBot, IdS, Fomafix, JHöcker, Miiich, Wasabi, BJ Axel, PixelBot, Furfur, Darev, Thijs!bot, Muck31, Feeela, Gravitophoton, Kyle the bot, Hans Eo, Metalhead64, StG1990, BotMulti-chill, SieBot, King-gg, Loveless, Rotkaeppchen68, Schedon, Hinterwacki, Pieter Kuiper, Chemiewikibm, Zulu55, Sysa, Grey Geezer, SoxBot, Brackenheim, Mike Peel, PM3, Wikinger08, MystBot, Luckas-bot, GrouchoBot, Sbstn, Senbat, Xqbot, ArthurBot, WissensDürster, 4342, Thenardier, Chrianor, TobeBot, Dr. Angelika Rosenberger, Dinamik-bot, EmausBot, ZéroBot, Frittenberg, RonMeier, Tiktaalik, ChuispastonBot, LeastCommonAncestor, Lazerusxxl, Er nun wieder, Polyextremophiler, Fegsel, KLBot2, METIfan, Ansgar Braunmüller, BuschBohne, Cqdx, Naboo N1 Starfighter, Tn4196 und Anonyme: 62

10.2 Bilder

- **Datei:Arecibo_66.75261W_18.34607N.jpg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/Arecibo_66.75261W_18.34607N.jpg *Lizenz:* Public domain *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message.svg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/55/Arecibo_message.svg *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* Own drawing, 2005 *Originalkünstler:* Arne Nordmann (norro)
- **Datei:Arecibo_message_DTMF.ogg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Arecibo_message_DTMF.ogg *Lizenz:* CC-BY-SA-4.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Originalkünstler:* D2513850
- **Datei:Arecibo_message_part_1.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Arecibo_message_part_1.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_2.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Arecibo_message_part_2.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_3.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Arecibo_message_part_3.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_4.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Arecibo_message_part_4.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_5.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Arecibo_message_part_5.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_6.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/Arecibo_message_part_6.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Arecibo_message_part_7.png** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/98/Arecibo_message_part_7.png *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Originalkünstler:* ?
- **Datei:Commons-logo.svg** *Quelle:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Lizenz:* Public domain *Autoren:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Originalkünstler:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Datei:Qsicon_lesenswert.svg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Qsicon_lesenswert.svg *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0-2.5-2.0-1.0 *Autoren:* Image:Qsicon_lesenswert.png basierend auf Image:Qsicon inArbeit.png *Originalkünstler:* User:Superdreadnought, User:Niabot

10.3 Inhaltslizenz

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0