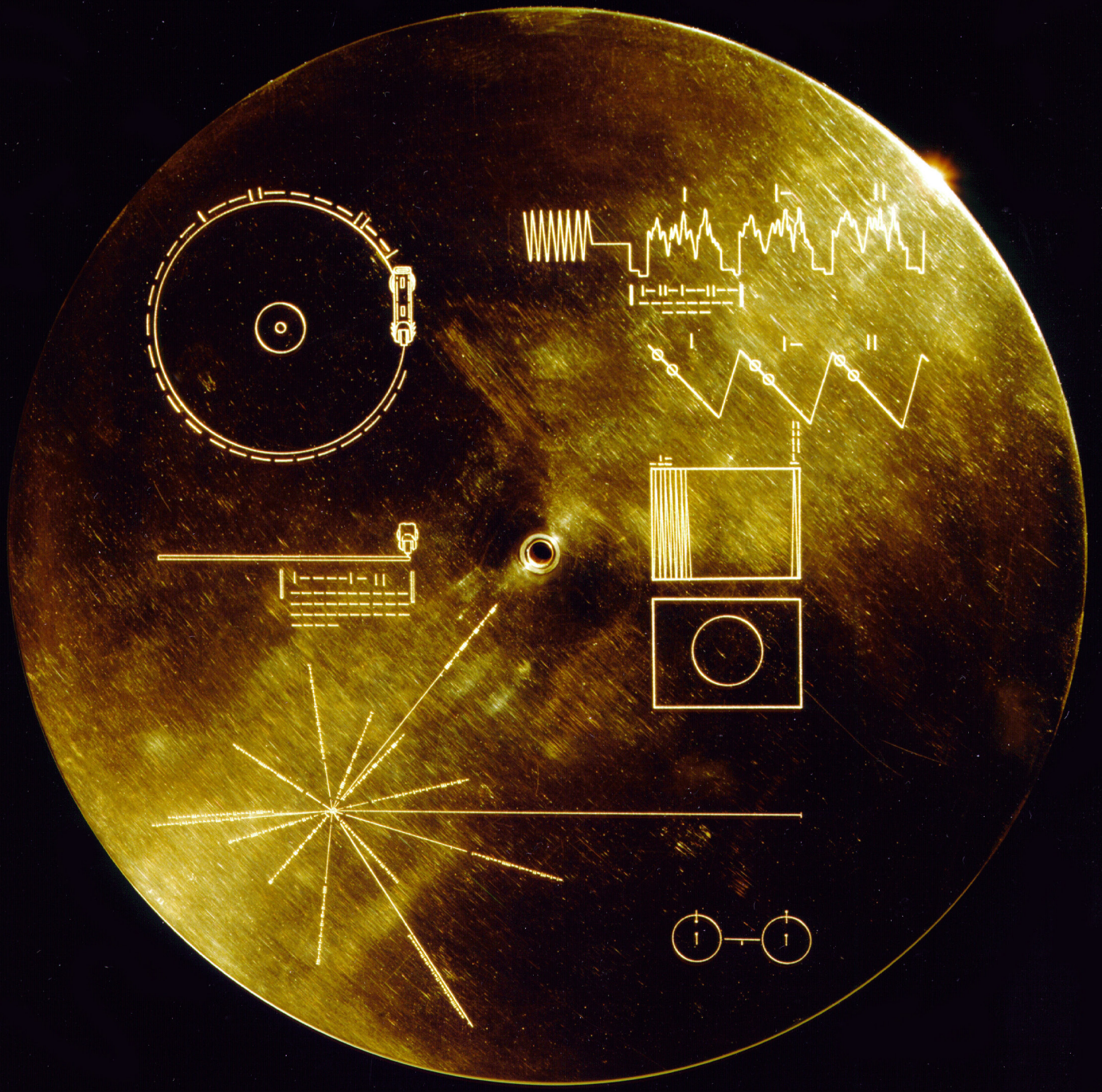


VOYAGER GOLDEN RECORD

EINE VISUELLE ANALYSE



EINLEITUNG

Die Golden Records sind zwei Schallplatten, die im Jahre 1977 mit den Raumsonden Voyager 1 und 2 auf eine interstellare Reise geschickt wurden. Für den höchstunwahrscheinlichen - aber möglichen - Fall, dass die Sonden in ferner Zukunft von fremden Lebensformen gefunden werden.

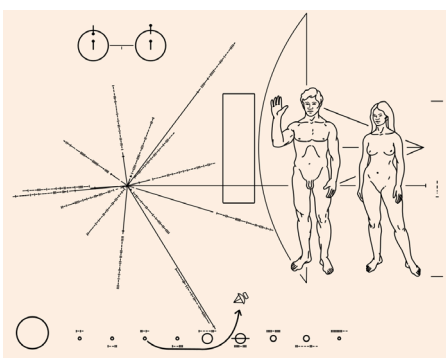
Die Idee solcher Plaketten wurde erstmalig an den Raumsonden Pioneer 10 & 11 (1972 & 1973) praktiziert. Auch der 1976 gestartete Erdsatellit LAGEOS ist mit einer Plakette versehen, welche möglichen Findern nach seinem berechneten Absturz in 8,4 Millionen Jahren über seine Herkunft und Aufgabe aufklären soll.

Die Golden Records sind jedoch dahingehend einmalig, dass sie neben ihren direkten visuellen Informationen außerdem als Datenträger fungieren. Sie enthalten Musik, Klänge, Grußworte und sogar 115 kodierte Bilder.

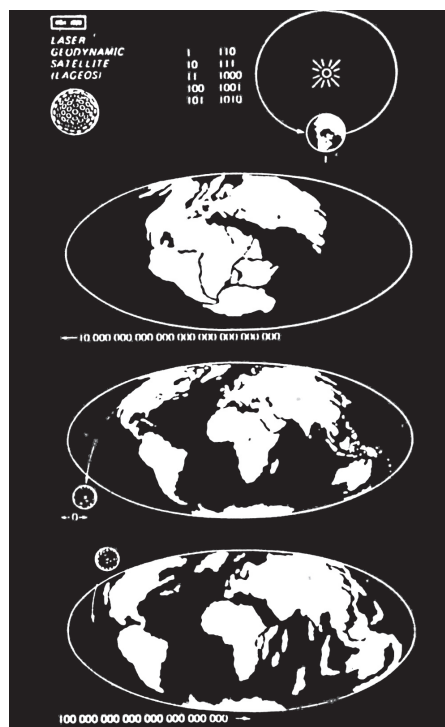
Geleitet wurden all diese Projekte von dem Astronom und Astrophysiker Carl Sagan. Er war an einem Großteil der damaligen Projekte zur Erforschung unseres Sonnensystems beteiligt. Mit seinem Team bestehend aus verschiedensten Wissenschaftlern entwickelte er diese friedlichen Botschaften der Menschheit.

Die Golden Records verfügen über viele interessante Aspekte. Im Folgenden konzentriere ich mich jedoch auf die Materialbeschaffenheit der Platten sowie die Grafiken der Schutzhülle, die neben der Anleitung zum Abspielen eine Sternkarte enthält und sich ein eigenes universelles Maßsystem zu Nutzen macht.

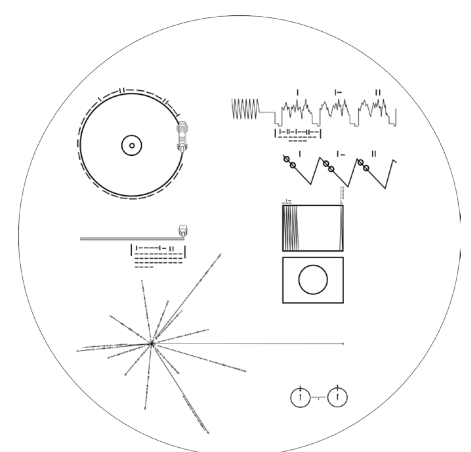
Pioneer-Plakette (1972)



LAGEOS-Plakette (1976)



Voyager Golden Records (1977)

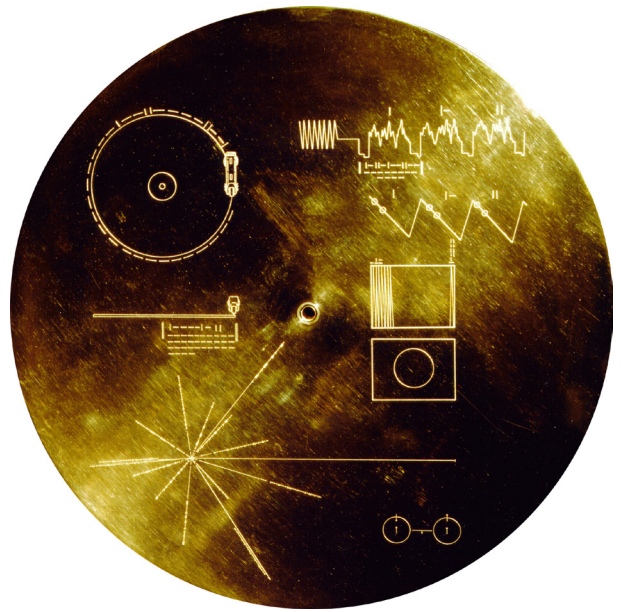


MATERIAL

Die Golden Records sind vergoldete Kupferscheiben mit einem Durchmesser von 30 cm. Die Platten sind gerade einmal 0,05 Zoll dick (1,27 mm). Ihr Cover im Zentrum ist außerdem mit purem Uranium beschichtet. Das verwendete Uranium-238 hat eine Halbwertszeit von 4.468 Milliarden Jahren. Mit entsprechendem Wissen kann daran das Alter der Platten bestimmt werden.



„The Sounds of Earth – Side 1 – NASA – United States of America – Planet Earth“



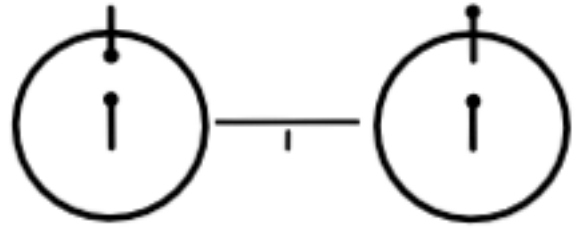
Hülle der Golden Records mit Pulsarkarte und Informationsgrafiken zur Wiedergabe



Die Plattenhülle wurde am 29. Juli 1977 an Voyager 1 befestigt

M A S S E I N H E I T E N

Eine Herausforderung bestand in der Suche nach einer universellen messbaren Einheit, um z.B. Zeitanangaben treffen zu können. Der Schlüssel zum Verständnis aller anderen Grafiken ist die symbolhafte Darstellung eines Wasserstoffatoms.



Das Wasserstoffatom ist das simpelste und am meisten verbreitete Element im Universum. Es kann zwei verschiedene Zustände einnehmen, abhängig von dem Spin seiner zwei Teilchen. Beim Übergang des einen zum anderen Zustands wird Strahlung mit einer Wellenlänge von 21 cm und eine Frequenz von 1.402 MHz ausgesendet. Diese messbare, immer gleiche Strahlung kann also sowohl als räumliche Maßeinheit als auch als Zeiteinheit genutzt werden. Rechnet man die Frequenz (Schwingungen pro Sekunde) auf eine Schwingung herunter, so steht eine Zeiteinheit für 0,7 Milliardstel einer Sekunde.

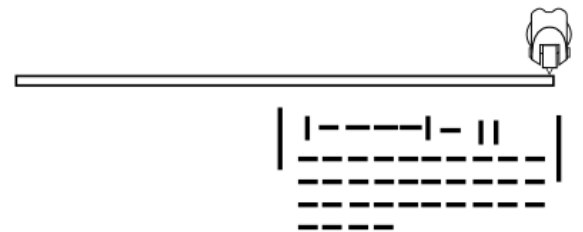
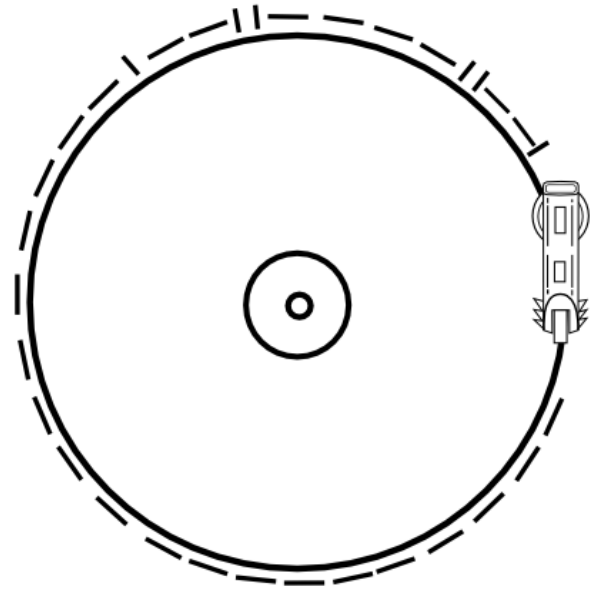
Ziel der Abbildung ist es, diesen Zustandsübergang zu vermitteln. Ein Wasserstoffatom wird durch einen Kreis mit jeweils einem Proton (mittig) und einem Elektron (am Kreis) dargestellt. Die Teilchen zeigen in eine Richtung, wobei die Richtung den Spin symbolisiert. Bei der zweiten Darstellung hat sich der Spin des Elektrons geändert. Die verbindende Linie zwischen beiden Zuständen soll den Übergang verdeutlichen, und ihm gleichzeitig durch die Beschriftung den Wert „1“ zuteilen.

Alle anderen Grafiken greifen auf diese Maßeinheit zurück. Zahlen sind dabei in einem binären Zahlensystem notiert.

GEBRAUCHSANWEISUNG AUDIO - WIEDERGABE

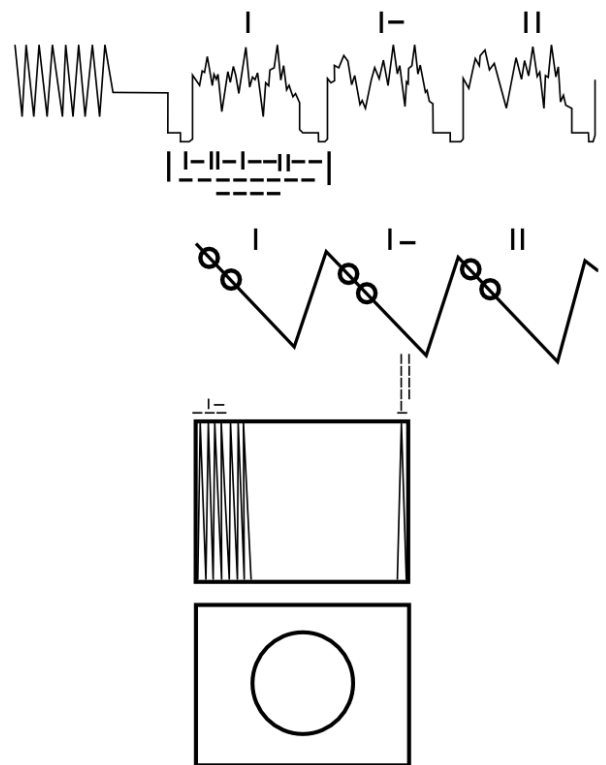
In der oberen linken Hälfte der Platte befindet sich eine stilisierte, aber gut erkennbare Abbildung der Datenträgerplatte mit der zugehörigen Nadel. Um die Platte herum befindet sich ein Binärcode, welcher die korrekte Abspielgeschwindigkeit angibt. Übertragen ins Dezimalsystem steht der Binärcode für 5.113.380.864. Multipliziert mit der aus dem Wasserstoffatom hervorgehenden Zeiteinheit ergibt sich eine Zeitangabe von 3,6 Sekunden - solange soll die Platte für eine Umdrehung brauchen.

Darunter befindet sich eine zweite Abbildung der Platte mit einem weiteren Binärcode. Anhang der Nadel ist die Darstellung wieder gut den Objekten zuzuordnen. Die Zeitangabe steht für die Spieldauer einer Seite, umgerechnet etwa eine Stunde.



GEBRAUCHSANWEISUNG VIDEO - WIEDERGABE

In der rechten Hälfte der Platte befindet sich die Anleitung zur Wiedergabe der Bilddaten. Die gleichmäßige Zickzack-Linie, mit der der oberste Graph links beginnt, ist die Markierung zu Beginn eines jeden Bildes. Mit den weiteren Signalen lässt sich Spalte für Spalte ein Bild konstruieren, ähnlich der Funktionsweise eines Röhrenfernsehers. Um das Prinzip zu verdeutlichen, sind die Signalabschnitte der ersten 3 Spalten aufgeführt (I, I-, II). Unterhalb der ersten Spalte befindet sich ein weiterer Binärcode, der umgerechnet für 8 Millisekunden steht und die Dauer einer Bildspalte bei korrekter Wiedergabegeschwindigkeit angibt.

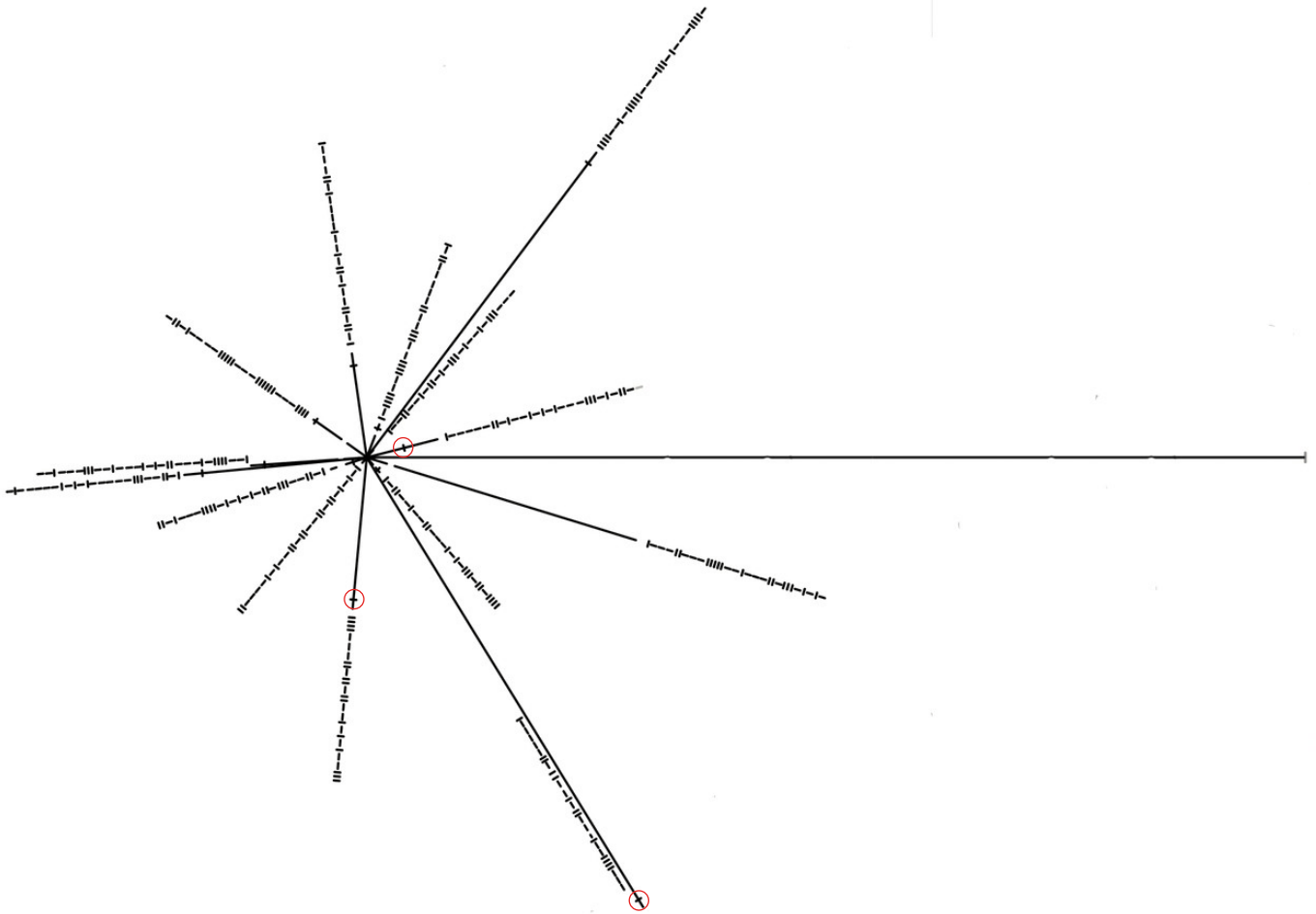


Darunter folgend wird die vertikale Zeichenrichtung und der Zeilensprung dargestellt, mit dem jede Spalte gezeichnet werden soll. Wofür die 2 Kreise pro Spalte stehen, konnte ich leider nicht herausfinden.

Wiederum darunter befindet sich eine Darstellung des gesamten Rasters. Um den Bezug zu den oberen Grafiken herzustellen, sind die ersten drei Spalten mit I, I- und II markiert. Ganz rechts ist die letzte Spalte mit „512“ markiert; pro Bild gibt es also 512 Bildspalten.

Die letzte Abbildung der Videoanleitung ist ein Kreis. Er ist das erste Bild auf dem Datenträger und dient als Kontrolle zur richtigen Dekodierung. Der Kreis wurde u.a. gewählt, da sich mit ihm das korrekte Seitenverhältnis überprüfen lässt.

PULSARKARTE



Die Pulsarkarte soll Aufschluss über unsere Position im Weltall liefern. Sie stellt die Position unserer Sonne relativ zu 14 Pulsarsternen sowie zum Mittelpunkt der Milchstraße dar.

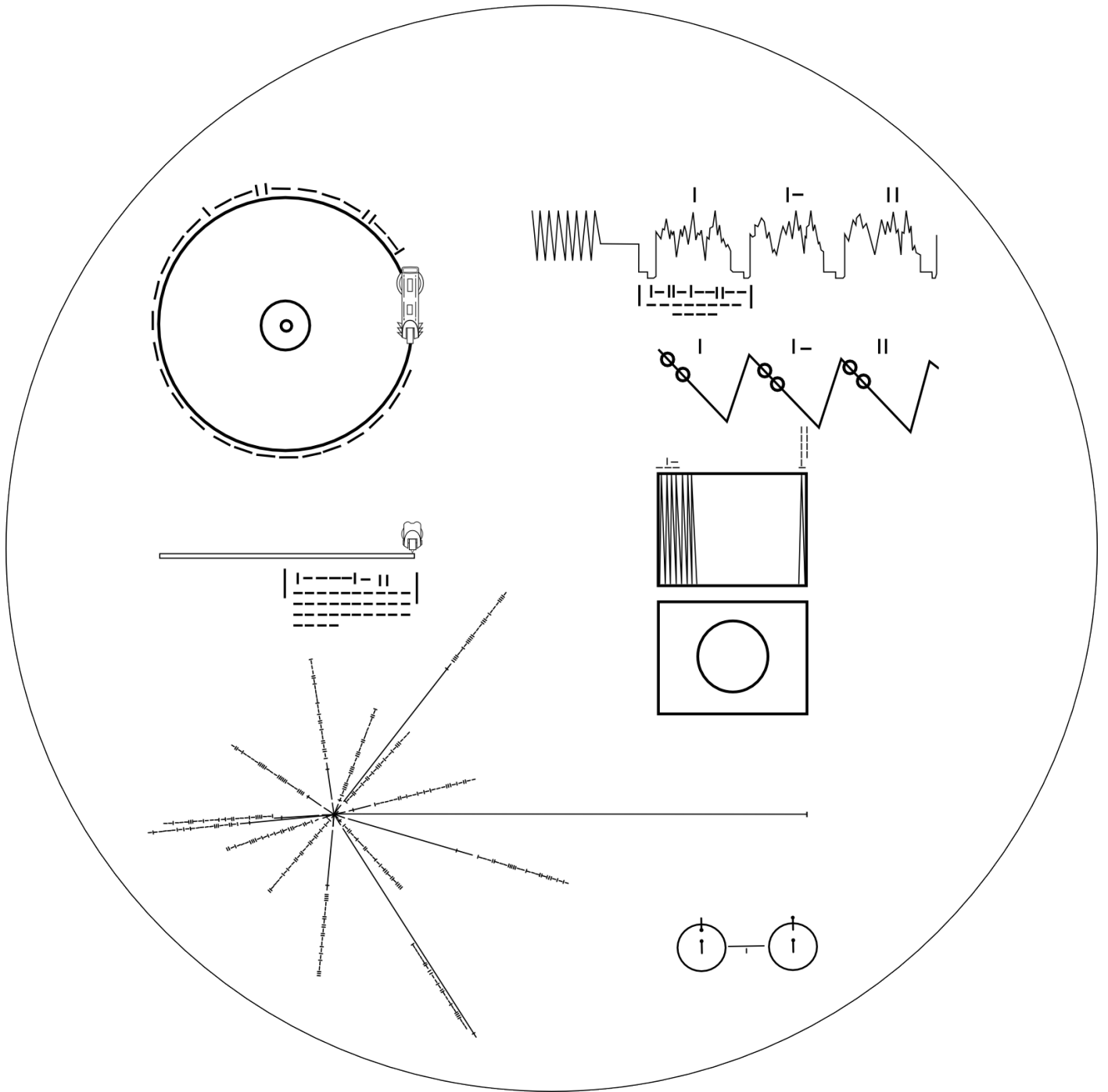
Pulsar, das ist ein Kunstwort aus „Pulsierende Radioquelle“ und bezeichnet einen sehr schnell rotierenden Stern, der Strahlung im Radiofrequenzbereich ausstrahlt. Aufgrund der Drehung scheint die Strahlung zu pulsieren, ähnlich wie bei einem Leuchtturm, den man aus der Ferne beobachtet.

Der zentrale Punkt der Karte steht für unsere Sonne. Fast alle von ihr ausgehenden Linien sind mit einem Binärkode versehen, welcher die Rotationsdauer des entsprechenden Pulsars beschreibt. Die Distanzen zu den einzelnen Pulsarsternen sind nicht genau angegeben, sondern lediglich relativ zueinander lesbar. Dabei täuschen auf den ersten Blick die Längen der Linien, die meist durch den Binärkode optisch verlängert werden. Ausschlaggebend sind nämlich die Markierungen direkt auf den Linien, beispielhaft drei mal in rot hervorgehoben.

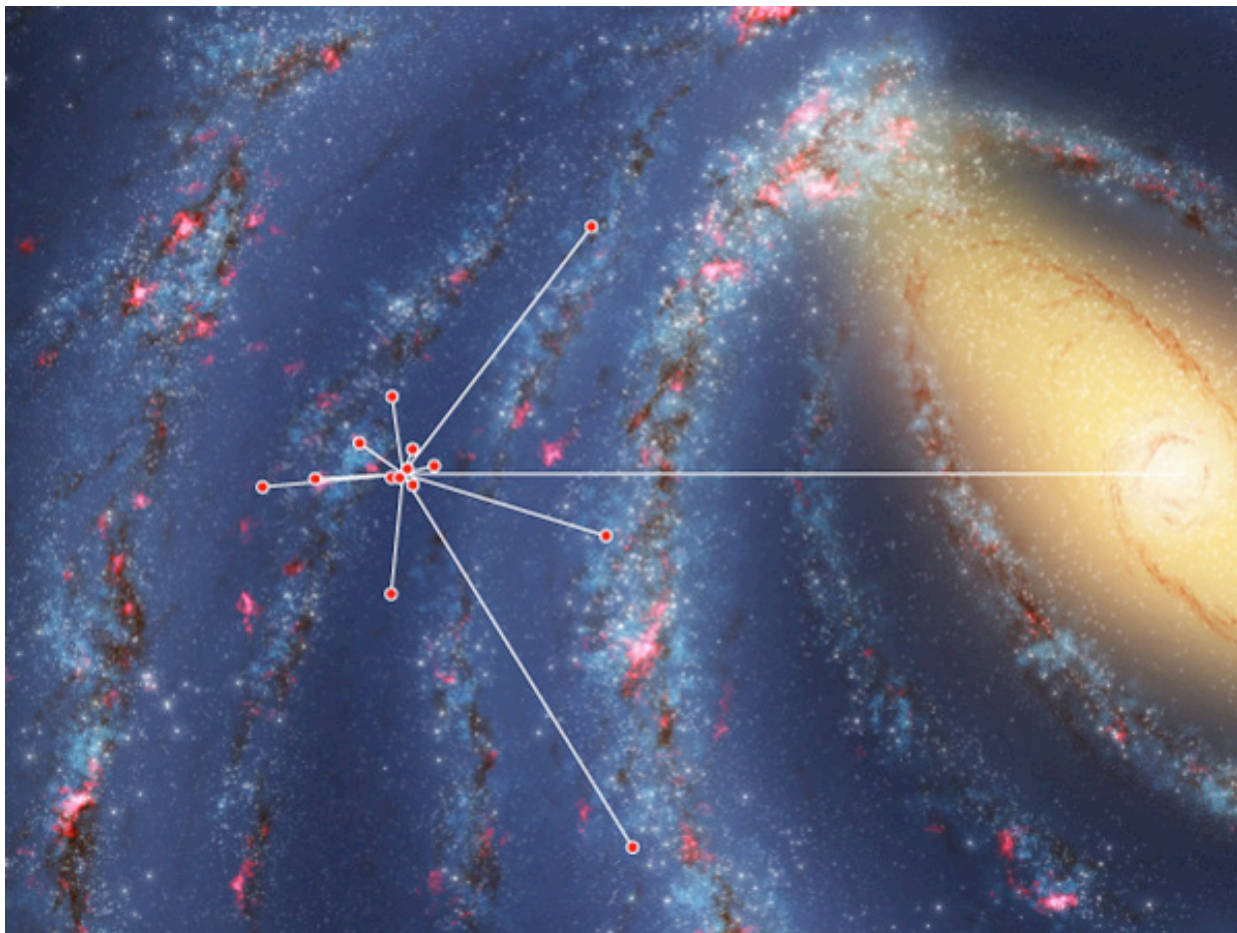
Die längste Linie verlässt das Zentrum nach rechts und verfügt über keinen Binärkode. Sie symbolisiert unsere Position relativ zum Mittelpunkt unserer Galaxie, der Milchstraße.

Mithilfe dieser Daten und dem Wissen über einige der referenzierten Pulsare ließe sich über Triangulation und Rückdatierung der Platte die Position unserer Sonne zum Zeitpunkt des Voyager-Starts berechnen.

ANHANG



Stilisierte Darstellung der geätzten Grafiken auf der Hülle der Voyager Golden Records



Bildmontage der Pulsarkarte über einer Illustration unserer Galaxie



Carl Sagan, Projektleiter der Voyager Golden Records



Frank Drake, Mitwirkender und Entwickler der Pulsarkarte

Q U E L L E N

- Murmurs of Earth (ISBN-10: 0345315367; Verlag: Ballantine Books (P); Reissue (Juli 1984))
- <http://www.pulsarmap.com/>
- <http://www.defectiveyeti.com/archives/000932.html>
- <http://web.archive.org/web/20121213202124/http://www.visualessays.org/what-does-the-pioneer-10-plaque-mean/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_plaque
- http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager_Golden_Record
- http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager_program
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Pulsar>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserstoffatom>