

Leben im Weltall

„ist da draussen jemand?“

**Arthur G. Sutsch
Lord of Grimthorpe
Sternwarte Alterswil, Schweiz**

© 2016

„Ist da draussen jemand?“

Was ist „Leben“ und existiert es auch im Weltall?

**Mars: „Mars Rover“ und „Mars Express“ finden Wasser
„Pathfinder“ findet Bakterien**

**Radioteleskope und Hubble Teleskop finden Aminosäuren
in Gasnebeln**

Über 2000 Planeten bei nahen Sternen entdeckt

Beginn der Welt

Areop-enap, der alte Spinnenmann - Nauru, Mikronesien

Urknall (Big Bang) Theorie von G. Gamow und S. Weinberg

Weltall 1/10'000 Sekunde alt:

1 Trillion Grad heiss bei Dichte von 10^{94} g/cm³

Quarks und Anti-Quarks - Bausteine der Protonen und Neutronen

Wasserstoff ist mit 99% häufigstes Element im Weltall

Unsere physikalische Welt

Weltall dehnt sich seit ca. 13.7 Milliarden Jahren aus

Messung der Rotverschiebung mittels *Dopplereffekt*

Einstein's Faktor Λ (Lambda) - beschleunigte Ausdehnung

Sonne besteht seit ca. 4 Milliarden Jahren

- 99% aller Sterne sind wie die Sonne

**- wandelt pro Sekunde ca. 600'000'000 to Wasserstoff in Helium
entspricht 10 Milliarden Wasserstoffbomben à 10 Megatonnen**

**- neun (zehn+?) Planeten plus eine Anzahl planetarer
Objekte sind bekannt**

Spekulation und Geschichte

- ***Sumer Anunnaki*** - „Menschen, die vom Himmel kommen“
- ***Pyramiden, Ebene von Nasca*** – Navigationshilfen ?
- ***Ägypter*** stellen 11 Körper dar, 9 Planeten plus 2 ?
(es waren nur 6 bekannt)
- ***Piri Reis*** Landkarte vor 11'000 Jahren, wie vom Satelliten aus
- **Alle alten Grossanlagen liegen auf dem 30. Breitengrad:**
Hochebene von Nasca, Gizeh Pyramiden, Persepolis
- ***Cusanus* (1401-1461)** spricht von ‚unzählig vielen Welten‘
- ***Giordano Bruno***: postuliert die „Unendlichkeit des Weltalls“
- und stirbt auf dem Scheiterhaufen 1600
- ***Galileo Galilei***: 1991 vom kirchlichen Bann enthoben.

Seltsames aus der Vergangenheit



Vogelartiges Gebilde im Sand der Hochebene von Nazca, Peru mit Linien



Ägyptische Grabinschrift mit Sonne und 9 bzw. 11 Planeten

Landkarte des Piri Reis mit Projektion der Antarktis, wie von einem Satelliten gesehen



Kartographischer Hinweis auf Phaeton: Ägyptische Papyrusrollen waren die Grundlage dieser Karte. Sie zeigt die Erde vom All aus – so, wie Außerirdische sie sehen würden

Modell zur Anschauung

Alter der Erde (4'400'000'000 Jahre) entspricht einem Jahr:

- **Leben auf der Erde -** vor ca. 1 Monat
- **Dinosauriere -** vor 6 Tagen
- **Menschenstehung -** seit 4 Stunden
- **Geschichtsschreibung -** seit 30 Sekunden
- **Renaissance und danach -** seit 4 Sekunden
- **Alter des Menschen -** $\frac{1}{2}$ Sekunde
- **Menschen auf dem Mond -** vor $\frac{1}{6}$ Sekunde
- **'technologisches Zeitalter' -** vor $\frac{1}{2}$ Sekunde seit Einstein

Zahlenverständnis

Masseinheiten:

- **Astronomische Einheit (AU)** 150 Millionen Kilometer
(mittlere Entfernung der Erde von der Sonne)

- **Lichtjahr (Lj)** 9'460'000'000'000 km
1 Lj = 300'000 km x 60 s x 60 min x 24 h x 365 d

Laufzeiten des Lichtes:

Mond zur Erde	1.3 s
Sonne zur Erde	8 m 23 s
Sonne zum Jupiter	42 m
nächster Stern	4.2 a
nächste Galaxis	2'000'000 a

Reisezeiten:

Menschen zum Mond 380'000 km - 3 Tage
Pathfinder Flug zum Mars 200'000'000 km - 9 Monate
Voyager Sonden seit 1977 unterwegs - 2016 ca. 135 AU

Grösse des Weltalls und Anzahl der Sterne

- ***Wieviele Sterne gibt es in unserer Milchstrasse?***

ca. 500 Milliarden

Licht benötigt von einem Ende zum anderen ca. 100'000 Jahre

- ***Wieviele Milchstrassen (= Galaxien) gibt es?***

geschätzt ca. 140 Milliarden Galaxien

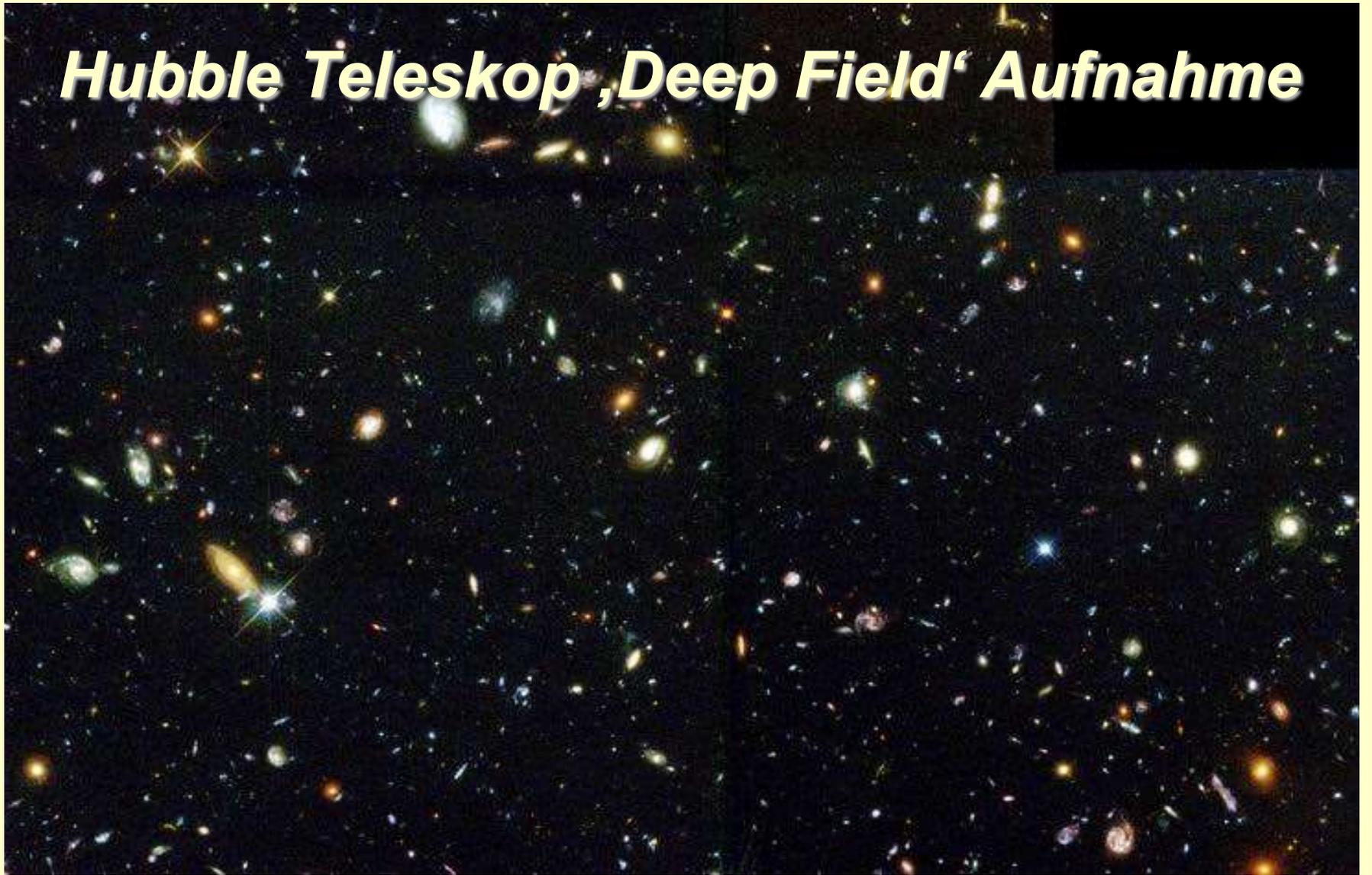
bis zu 1000 Galaxien sind pro Quadratgrad sichtbar

- ***Wieviele Sterne gibt es im Weltall?***

500 Milliarden x 140 Milliarden, d.h. ca. 7×10^{22} Sterne oder

70'000'000'000'000'000'000'000 Sterne

Hubble Teleskop ,Deep Field' Aufnahme



Frank Drake's Formel zur Anzahl kommunikativer Zivilisationen im Weltall

$$N = R_x \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

Terme :

		<i>Rechenbeispiel</i>
N	Anzahl der kommunikativen Zivilisationen	?
R_x	Entstehungsrate von Sternen, für die eine Entwicklung intelligenten Lebens möglich ist (Grösse, Alter, etc.)	10 ²
f_p	Anzahl der Sterne mit Planeten	10 ²
n_e	Anzahl von erd-ähnlichen Planetensystemen	10 ²
f_l	Planeten, auf denen Leben sich entwickelt	10 ³
f_i	Lebensbedingungen für intelligentes Leben	10 ³
f_c	Zivilisationen, die Zeichen ihrer Existenz senden	10 ³
L	Zeit, in der eine Zivilisation Signale sendet	10 ¹

→ *Bleiben noch 10⁶ oder 1'000'000 kommunikative Zivilisationen für N*
Ausgehend von 70'000'000'000'000'000'000'000 Sternen

SETI Ausdruck aus dem Projekt OZMA 1960

mit dem "Wow" einer – leider vermeintlichen - Nachricht aus dem All
(militärisches Geheimprogramm war der Auslöser)

CHANNEL NUMBER	BITS	VERTICALLY	ASCEN	DECLIN
12	11	21	01	02
13	11	41	02	02
14	11	11	03	02
15	11	11	04	02
16	11	11	05	02
17	11	11	06	02
18	11	11	07	02
19	11	11	08	02
20	11	11	09	02
21	11	11	10	02
22	11	11	11	02
23	11	11	12	02
12	11	11	13	02
13	11	11	14	02
14	11	11	15	02
15	11	11	16	02
16	11	11	17	02
17	11	11	18	02
18	11	11	19	02
19	11	11	20	02
20	11	11	21	02
21	11	11	22	02
22	11	11	23	02

Nachweis für Leben im All

**Aminosäuren - Bausteine des Lebens
in Gasnebeln in 500 Lichtjahren nachgewiesen**

Tausende Planeten um Sterne heute bekannt

Ausblick

Leben existiert im Weltall an vielen Orten

Kommunikation heute nicht möglich durch
,langsame‘ Lichtgeschwindigkeit

Sind andere als physikalische Mechanismen denkbar?

***Die Grenzen von heute sind die Bausteine, mit
denen wir unsere Zukunft bauen.***