

# Die Drake Gleichung

Utopie oder Wissenschaft? Rarität oder Regel?

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c$$

$$N = S A_p A_\odot A_l A_i A_t L$$

STephan Kambor  
electrical engineer  
computer science @ natural scientific technological academy - Isny  
url: <http://st23.de>  
e-mail: [st@st23.de](mailto:st@st23.de)

# Die Drake Gleichung

Überblick

Extraterrestrische Intelligenz ?

Wer ist Frank Drake ?

Die Gleichung

Vorbemerkungen  
Programm zur Berechnung  
Beschreibung der Faktoren

Die Auswertung der Rechnung

Das Fazit

Dauer ca. 1h

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

**Ich möchte wohl alles das Meinige darauf verwetten, dass es wenigstens in irgend einem von den Planeten, die wir sehen, Einwohner gebe.**

[Immanuel Kant, Philosoph - 1781]

*Es gibt nur uns in der Milchstrasse, sonst niemanden !  
Da draußen ist keiner.*

[Ulrich Walter, Astronaut - 2001]

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

*Ich möchte wohl alles das Meinige darauf verwetten, dass es wenigstens in irgend einem von den Planeten, die wir sehen, Einwohner gebe.*

[Immanuel Kant, Philosoph - 1781]

**Es gibt nur uns in der Milchstrasse, sonst niemanden !  
Da draußen ist keiner.**

[Ulrich Walter, Astronaut - 2001]

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

**Je mehr Erkenntnisse wir über die Bedingungen für hoch entwickeltes Leben gewinnen, umso geringer wird die Wahrscheinlichkeit dafür, außerirdisches Leben zu finden - bereits unsere eigene Existenz muss uns fast unmöglich erscheinen.**

**Wahrscheinlich wird im Weltall pausenlos irgendwo „gewürfelt“.**

[Prof. Harald Lesch, theoretische Astrophysik - Uni München]

*Wir sind vielleicht im Universum so wie Hunde oder Katzen in unseren Bibliotheken, die die Bücher zwar sehen und die Gespräche hören, aber keine Ahnung von der Bedeutung haben.*

[William James, Psychologe und Philosoph - 1690]

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

*Je mehr Erkenntnisse wir über die Bedingungen für hoch entwickeltes Leben gewinnen, umso geringer wird die Wahrscheinlichkeit dafür, außerirdisches Leben zu finden - bereits unsere eigene Existenz muss uns fast unmöglich erscheinen.*

*Wahrscheinlich wird im Weltall pausenlos irgendwo „gewürfelt“.*

[Prof. Harald Lesch, theoretische Astrophysik - Uni München]

**Wir sind vielleicht im Universum so wie Hunde oder Katzen in unseren Bibliotheken, die die Bücher zwar sehen und die Gespräche hören, aber keine Ahnung von der Bedeutung haben.**

[William James, Psychologe und Philosoph - 1690]

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

**Manchmal denke ich, das sicherste Indiz dafür, dass anderswo im Universum intelligentes Leben existiert, ist dass niemand versucht hat, mit uns Kontakt aufzunehmen.**

[Calvin & Hobbes (Comic)]

*Wer nach einem Tag als Zuschauer des deutschen Fernsehens nicht an Außerirdische glaubt, dem ist nicht zu helfen.*

[Oliver Kalkofe, Kabarettist]

# Die Drake Gleichung

Extraterrestrische Intelligenz ?

*Manchmal denke ich, das sicherste Indiz dafür, dass anderswo im Universum intelligentes Leben existiert, ist dass niemand versucht hat, mit uns Kontakt aufzunehmen.*

[Calvin & Hobbes (Comic)]

**Wer nach einem Tag als Zuschauer des deutschen Fernsehens nicht an Außerirdische glaubt, dem ist nicht zu helfen.**

[Oliver Kalkofe, Kabarettist]

# Die Drake Gleichung

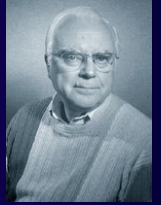
Wer ist Dr. Frank Drake ?



# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

Präsident des SETI Institutes

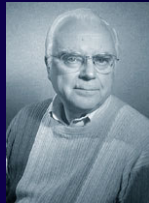


# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

Präsident des SETI Institutes

startete 1960 die ersten Radio - Astronomischen Versuche



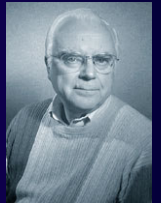
# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

Präsident des SETI Institutes

startete 1960 die ersten Radio - Astronomischen Versuche

Mitglied der National Academy of Sciences



# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

Präsident des SETI Institutes

startete 1960 die ersten Radio - Astronomischen Versuche

Mitglied der National Academy of Sciences

Präsident der Astronomical Society of the Pacific



# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

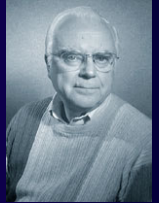
Präsident des SETI Institutes

startete 1960 die ersten Radio - Astronomischen Versuche

Mitglied der National Academy of Sciences

Präsident der Astronomical Society of the Pacific

1964-84 Professor der Astronomie in der Cornell University



# Die Drake Gleichung

Wer ist Dr. Frank Drake ?

Präsident des SETI Institutes

startete 1960 die ersten Radio - Astronomischen Versuche

Mitglied der National Academy of Sciences

Präsident der Astronomical Society of the Pacific

1964-84 Professor der Astronomie in der Cornell University

Direktor des Arecibo Observatoriums



# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

Grundlage für jede rationale Diskussion

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

Grundlage für jede rationale Diskussion

1961 erstmals formuliert

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

Grundlage für jede rationale Diskussion

1961 erstmals formuliert

Abschätzung wie groß oder klein seine Erfolgsaussichten sind

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

## Vorteil :

relativ genaue Angabe über die Anzahl der intelligenten Lebensformen in unserer Galaxie wäre möglich

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

## Vorteil :

relativ genaue Angabe über die Anzahl der intelligenten Lebensformen in unserer Galaxie wäre möglich

## Nachteil :

nur ein Faktor ist relativ genau bekannt

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$$N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$$

## Vorteil :

relativ genaue Angabe über die Anzahl der intelligenten Lebensformen in unserer Galaxie wäre möglich

## Nachteil :

nur ein Faktor ist relativ genau bekannt

->  
Multiplikationsproblem

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?

Eiweiß + Kohlenstoff + Unsicherheitsfaktor

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?**

Eiweiß + Kohlenstoff + Unsicherheitsfaktor

also menschenähnliches Leben

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?**

Eiweiß + Kohlenstoff + Unsicherheitsfaktor

also menschenähnliches Leben

Schwefel und Silizium basierendes Leben findet hier keine Berücksichtigung.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?**

Eiweiß + Kohlenstoff + Unsicherheitsfaktor

also menschenähnliches Leben

Schwefel und Silizium basierendes Leben findet hier keine Berücksichtigung.

-> Voraussetzungen für solches Leben sind unklar

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Leben könnte sich unter verschiedenen Bedingungen entwickeln.  
Um welche Art von Leben handelt es sich im Bezug auf die Drake Gleichung ?**

Eiweiß + Kohlenstoff + Unsicherheitsfaktor

also menschenähnliches Leben

Schwefel und Silizium basierendes Leben findet hier keine Berücksichtigung.

-> Voraussetzungen für solches Leben sind unklar

-> Existenz solchen Lebens ist nur Spekulation

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne  
-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahre

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

-> hohe Sternendichte -> Planetenbahn

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

-> hohe Sternendichte -> Planetenbahn

Abstand zu Sternentstehungsgebieten

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

-> hohe Sternendichte -> Planetenbahn

Abstand zu Sternentstehungsgebieten

-> Gammastrahlen - Ausbrüche

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

-> hohe Sternendichte -> Planetenbahn

Abstand zu Sternentstehungsgebieten

-> Gammastrahlen - Ausbrüche

ungefähr kreisförmige Umlaufbahn + geeignete Rotationsperiode

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

sonnenähnliche Einzelsterne

-> Lebensdauer mehrere Milliarden Jahren

-> brennen gleichmäßig -> keine Strahlungsausbrüche

ausreichende Distanz vom Galaktischen Zentrum

-> schwarzes Loch

-> hohe Sternendichte -> Planetenbahn

Abstand zu Sternentstehungsgebieten

-> Gammastrahlen - Ausbrüche

ungefähr kreisförmige Umlaufbahn + geeignete Rotationsperiode

-> gleichmäßige Bestrahlung

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung

-> Jahreszeiten-Unterschiede

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung

-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung

-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse

-> ausreichend um Atmosphäre zu halten

-> nicht zu viel -> Kohlendioxid -> Treibhauseffekt

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung  
-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse  
-> ausreichend um Atmosphäre zu halten  
-> nicht zu viel -> Kohlendioxid -> Treibhauseffekt

Kohlenstoff

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung  
-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse  
-> ausreichend um Atmosphäre zu halten  
-> nicht zu viel -> Kohlendioxid -> Treibhauseffekt

Kohlenstoff  
-> Baustein für das Leben

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung  
-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse  
-> ausreichend um Atmosphäre zu halten  
-> nicht zu viel -> Kohlendioxid -> Treibhauseffekt

Kohlenstoff  
-> Baustein für das Leben

planetares Magnetfeld

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

nicht zu starke Neigung  
-> Jahreszeiten-Unterschiede

Planetenmasse  
-> ausreichend um Atmosphäre zu halten  
-> nicht zu viel -> Kohlendioxid -> Treibhauseffekt

Kohlenstoff  
-> Baustein für das Leben

planetares Magnetfeld  
-> Schutz vor kosmischen Strahlen

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane  
Mond

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane  
Mond  
stabile Planetenumlaufbahn

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane  
Mond  
stabile Planetenumlaufbahn  
Gasriese

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane  
Mond  
stabile Planetenumlaufbahn  
Gasriese  
Meteoriteneinschläge

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**Gesucht wird ein lebensfreundlicher Planet**

astronomische und physikalisch-chemische Bedingungen:

Die Liste lässt sich noch sehr weit fortsetzen ...

passende Atmosphäre  
Plattentektonik  
Ozeane  
Mond  
stabile Planetenumlaufbahn  
Gasriese  
Meteoriteneinschläge

usw. ...

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Programm zur Berechnung

**Freiwillige vor !**

**Von jedem Team einer oder eventuell Team-Gruppen ?**

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Das Produkt -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**N**

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Das Produkt -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

**N**

Anzahl der Technischen "Intelligenten"  
Zivilisationen in unserer Galaxis

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$R^*$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$R^*$

mittlere Sternentstehungsrate pro Jahr

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$R^*$

mittlere Sternentstehungsrate pro Jahr  
einziger relativ genau bekannter Faktor

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$R^*$

mittlere Sternentstehungsrate pro Jahr  
einziger relativ genau bekannter Faktor

$R^* = 1$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_s$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_s$

Anteil Sonnenähnlicher Sterne

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_s$

Anteil Sonnenähnlicher Sterne

Wie viele der pro Jahr entstehenden Sterne sind unserer Sonne ähnlich ?

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_s$

Anteil Sonnenähnlicher Sterne

Wie viele der pro Jahr entstehenden Sterne sind unserer Sonne ähnlich ?

Hier spielen die bereits im Vorfeld genannten Parameter eine Rolle

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_s$

Anteil Sonnenähnlicher Sterne

Wie viele der pro Jahr entstehenden Sterne sind unserer Sonne ähnlich ?

Hier spielen die bereits im Vorfeld genannten Parameter eine Rolle

mittlere Größe

mittleres Alter

Jeder 2. Stern ist ein Doppelsternsystem

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_p$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_p$

Anteil an Sternen mit Planetensystem

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_p$

Anteil an Sternen mit Planetensystem

Wieviele der jährlich entstehenden Sterne entwickeln ein Planetensystem ?

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_p$

Anteil an Sternen mit Planetensystem

Wieviele der jährlich entstehenden Sterne entwickeln ein Planetensystem ?

Chancen stehen gut

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_p$

Anteil an Sternen mit Planetensystem

Wieviele der jährlich entstehenden Sterne entwickeln ein Planetensystem ?

Chancen stehen gut

Stand 02/2002

-> 70 Planeten bei 60 Sternen

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

Anzahl der Planeten in der Ökosphäre

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

Anzahl der Planeten in der Ökosphäre

unser System als Beispiel:

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

Anzahl der Planeten in der Ökosphäre

unser System als Beispiel:

Venus, Mars und die Erde

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

Anzahl der Planeten in der Ökosphäre

unser System als Beispiel:

Venus, Mars und die Erde

Eiweiß und Kohlenstoff basierendes Leben auf der Venus unmöglich

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$n_e$

Anzahl der Planeten in der Ökosphäre

unser System als Beispiel:

Venus, Mars und die Erde

Eiweiß und Kohlenstoff basierendes Leben auf der Venus unmöglich

Mit Erde und Mars sieht es rein von der Platzierung im System nicht schlecht aus.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_l$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_l$

Planeten mit Leben

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_l$

Planeten mit Leben

Auf wie vielen Planeten in der Ökosphäre könnte Leben entstehen ?

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_l$

Planeten mit Leben

Auf wie vielen Planeten in der Ökosphäre könnte Leben entstehen ?

Als Anhaltspunkt bleibt nur wieder unser System.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_i$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_i$

Planeten mit intelligentem Leben

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_i$

Planeten mit intelligentem Leben

Wenn sich auf einem Planeten Leben entwickelt,  
so muss es nicht gleich intelligent sein.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_l f_i f_c L$

$f_i$

Planeten mit intelligentem Leben

Wenn sich auf einem Planeten Leben entwickelt,  
so muss es nicht gleich intelligent sein.

Für diesen Faktor gibt es keine wissenschaftliche Grundlage und es kann deshalb  
nur vorsichtig geraten werden.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$f_i$

Planeten mit intelligentem Leben

Wenn sich auf einem Planeten Leben entwickelt, so muss es nicht gleich intelligent sein.

Für diesen Faktor gibt es keine wissenschaftliche Grundlage und es kann deshalb nur vorsichtig geraten werden.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$f_c$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$f_c$

Interstellare Kommunikation

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$f_c$

Interstellare Kommunikation

Wie viele der Intelligenten Zivilisationen haben Interesse an Kommunikation mit anderen Individuen ?

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$f_c$

Interstellare Kommunikation

Wie viele der Intelligenten Zivilisationen haben Interesse an Kommunikation mit anderen Individuen ?

Nur wenn Sie Interesse an Kommunikation haben besteht für uns die Möglichkeit sie zu finden.

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$L$

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$L$

Lebensdauer einer technischen Zivilisation

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* f_s f_p n_e f_1 f_i f_c L$

$L$

Lebensdauer einer technischen Zivilisation

Radiosignal aus Weltraum empfangen und senden

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* \cdot f_s \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$

L

Lebensdauer einer technischen Zivilisation  
Radiosignal aus Weltraum empfangen und senden  
Klimaveränderungen

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* \cdot f_s \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$

L

Lebensdauer einer technischen Zivilisation  
Radiosignal aus Weltraum empfangen und senden  
Klimaveränderungen  
massive Vulkanausbrüche

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* \cdot f_s \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$

L

Lebensdauer einer technischen Zivilisation  
Radiosignal aus Weltraum empfangen und senden  
Klimaveränderungen  
massive Vulkanausbrüche  
Einschläge von Kometen oder Kleinplaneten

# Die Drake Gleichung

Die Gleichung - Die Faktoren -  $N = R_* \cdot f_s \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$

L

Lebensdauer einer technischen Zivilisation  
Radiosignal aus Weltraum empfangen und senden  
Klimaveränderungen  
massive Vulkanausbrüche  
Einschläge von Kometen oder Kleinplaneten  
Die größte Gefahr ist jedoch die Selbstzerstörung !

# Die Drake Gleichung

## Die Auswertung der Rechnung

einige Daten:

Durchmesser der Milchstrasse: 30.000 pc = 97845 ly

1 ly =  $9,4606 \cdot 10^{12}$  Km = 63240 AE

1 AE = 149,6 Mill. Km

# Die Drake Gleichung

## Das Fazit

Jeder kann sich nun seine eigene Meinung über die Existenz von „E.T.’s“ bilden.

Ein physischer Kontakt ist nach heutigem Wissen aufgrund der Entfernung unmöglich, ein Funkkontakt schwer vorstellbar und wenn sehr langwierig.

# Die Drake Gleichung

## Das Fazit

Jeder kann sich nun seine eigene Meinung über die Existenz von „E.T.’s“ bilden.

Ein physischer Kontakt ist nach heutigem Wissen aufgrund der Entfernung unmöglich, ein Funkkontakt schwer vorstellbar und wenn sehr langwierig.

Bleibt nur zu hoffen, dass wenn vielleicht in 1000 Jahren jemand auf unsere Signale antwortet, noch jemand da ist, der sie hört.

# Die Drake Gleichung

## Ende

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit und weiterhin ...

Viel Spass am Gerät ;-)



Stephan Kambor  
electrical engineer  
computer science @ natural scientific  
technological academy - Isny  
url: <http://st23.de>  
e-mail: [st@st23.de](mailto:st@st23.de)