

## WIRKLICHE Größe im Universum

Eine interessante Frage ist: **"Wie groß sind Erde und der Mond im Vergleich zu anderen Himmelskörpern im Universum ?"** Bei der Antwort auf diese Frage kommen große Zahlen ins Spiel, die viele Nullen haben und die aufgrund ihrer schieren Größe zwar zur Kenntnis genommen werden, aber eigentlich das Vorstellungsvermögen des Betrachters meist überfordern.

Ein guter Maßstab für Größe im Universum ist die Größe der solaren Planeten, im Verhältnis dazu die Größe unserer Sonne und schließlich das Verhältnis der Größe unserer Sonne im Vergleich zu anderen Sonnen im Universum. Eine Liste der größten bekannten Sterne in der Milchstrasse ist [hier bei Wikipedia erhältlich](#).

Hier nun also der Versuch, den Begriff "Größe" im Universum zu verdeutlichen.

### Solares Planetensystem

Abb. 1: solare Planeten im Vergleich (Credits: Wikipedia)

Abb 2: Vergleich der Größe der Planeten mit der Sonne (Credits:

Der kleinste Planet ist Merkur. Er hat einen Durchmesser von 4.878 km. Die Erde hat mit einem Durchmesser von 12.756 km den vierfachen Durchmesser<sup>1)</sup> des Merkur. Der größte Planet im Sonnensystem, Jupiter, hat mit 142.796 km den 14-fachen Durchmesser der Erde. Das nebenstehende Bild links zeigt die Anordnung der solaren Planeten sortiert nach ihrer Größe. Wie Teilbild 2 der Abb. 1 zeigt, ist die Erde (im Bild ganz links) im Vergleich zu den äußeren Gasplaneten des Sonnensystems nur winzig.

Die Sonne mit einem Durchmesser von 1.392.000 km (109 mal den der Erde) vereint in ihrer Kugel insgesamt 99.9% der gesamten Masse des Sonnensystems. In die Sonnenkugel würden etwa 1 Million Erden passen. Die Sonne ist also im Vergleich zu ihren planetaren Begleitern schon recht groß. Ein Lichtstrahl würde mit der Lichtgeschwindigkeit von 300.000 km/s etwa 4,6 Sekunden brauchen, um die Sonne einmal zu durchqueren, und die Sonne entlang ihrer Außenhülle in 14,6 s einmal umfliegen. Ein imaginäres Passagierflugzeug mit 900 km/h Geschwindigkeit umfliegt die Sonne entlang ihrer Außenhülle in 202 Tagen Flugzeit, braucht also etwas mehr als ein halbes Jahr für die Umrundung.

### Vergleich der Sonnengrößen

Im Universum ist Sol nur eine der kleineren Sonnen. Es gibt viele größere Objekte. Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl der größeren Sonnen, sortiert nach zunehmender Größe, eine komplette Liste gibt es [hier bei Wikipedia](#):

Name	Sonnenradien ( Sol == 1 )	Durchmesser ( in Einheiten der Lichtgeschwindigkeit )	Umfang ( in Einheiten der Lichtgeschwindigkeit )	Flugdauer bei Umfliegen mit 900 km/h ( in Jahren )
<a href="#">Sol</a>	1	4.6 Lichtsekunden	14.6 Lichtsekunden	0.5 Jahren )

<a href="#">Sirius A</a>	1.71	8 Lichtsekunden	24 Lichtsekunden	0.9
<a href="#">Pollux</a>	9.14	42 Lichtsekunden	2.2 Lichtminuten	5
<a href="#">Arcturus</a>	25.7	2 Lichtminuten	6.2 Lichtminuten	14.2
<a href="#">Aldebaran</a>	50	3.9 Lichtminuten	12.1 Lichtminuten	27.7
<a href="#">Rigel</a>	62	4.8 Lichtminuten	15 Lichtminuten	34.4
<a href="#">Eta Carinae</a>	150	11.6 Lichtminuten	36.4 Lichtminuten	83.2
<a href="#">Pistolenstern</a>	340	26 Lichtminuten	1.4 Lichtstunden	188.6
<a href="#">Beteigeuze</a>	662	51 Lichtminuten	2.7 Lichtstunden	367.2
<a href="#">Antares A</a>	820	63 Lichtminuten	3.3 Lichtstunden	454.8
<a href="#">Granatstern</a>	1650	2.1 Lichtstunden	6.7 Lichtstunden	915
<a href="#">VY Canis Majoris</a>	2100	2.7 Lichtstunden	8.5 Lichtstunden	1165

Abb. 3: Vergleich der Größen einiger Sonnen mit aufsteigendem Durchmesser bis 50 Sonnenradien (Bilder 3 und 4) und darüber (Teilbilder 5 und 6). VY Canis Majoris ist die größte bekannte Sonne in unserer Galaxis und stellt die (bisherige) obere Grenze dar. (Credits: Wikipedia)

Abb. 4: Größenvergleich von Sirius, Pollux, Arcturus und Aldebaran mit Sol (Credits: Wikipedia)

Abb. 5: direkter Größenvergleich von Antares mit Sol (Credits: Wikipedia)

Abb. 6: Eta Carinae (Credits: ESO)

VY Canis Majoris ist die größte aller bisher in der Galaxis entdeckten Sonnen. "Ein Bild sagt mehr als tausend Worte" - daher hier der direkte Größenvergleich einiger Sonnen aus obiger Tabelle:

Die nebenstehende Abbildung 4 zeigt den direkten Größenvergleich einige der gegenüber Sol nur moderat größeren Sonnen. Es sind dies (von links oben nach rechts unten): **Sirius A**, darunter **Pollux**. Rechts daneben: **Arcturus**, darunter **Aldebaran**.

Das Bild darunter (Abb. 5) zeigt dann schon einen der gewaltigeren Größenunterschiede, der unsere eigene Sonne Sol nur noch klein erscheinen lässt: der Vergleich der Größe mit dem roten Überriesen **Antares**, in dem das gesamte Sonnensystem bis über die Marsbahn hinaus Platz hätte.

Der in obiger Tabelle genannte **Rigel** ist der rechte untere Stern im Sternbild Orion. Es ist der siebthellste Stern am gesamten irdischen Himmel. Seine Entfernung zum Solsystem beträgt etwa 700 Lichtjahre.

Ein weiterer der Ultragiganten ist **Beteigeuze**, der ober linke Schulterstern des Sternbildes Orion. Er ist mit einer Entfernung von etwa 550 Lichtjahren in relativer Nähe zu unserer Sonne. Marspages.eu [berichtete über Beteigeuze bereits an anderer Stelle](#). Beteigeuze ist instabil, wie übrigens auch ein Großteil der anderen Ultragiganten, die in nur wenigen Millionen Jahren ihren gesamten nuklearen Brennstoff verbrauchen und dann in gewaltigen Supernovausbrüchen unter Zurücklassung eines Schwarzen Loches vergehen. Beteigeuze würde im Solsystem bis zur Jupiterbahn reichen ! Ein wahrhaftiger Gigant.

Mit [Eta Carinae](#) beginnt die Größenklasse der Sonnen mit über 100-fachem Sonnenradius. Dieser Stern hat etwa 100 Sonnenmassen und den 80-180 fachen Radius unserer Sonne . Er sieht faszinierend aus, siehe nächstes Bild (Abb. 6).

Eta Carinae gehört zu der Klasse der instabilen blauen Hypergiganten (LBV), von denen bisher in der gesamten Milchstrasse nur sechs entdeckt worden sind. Diese Sonne stösst entlang ihrer Rotationsachse an

beiden Enden kegelförmig einen Gasjet aus, der auf einen Ausbruch in den 1840er Jahren zurückgeführt werden konnte und mittlerweile eine Ausdehnung von etwa 0.5 Lichtjahren hat. Senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der kegelförmigen Wolken befindet sich eine relativ flache Scheibe, die ebenfalls aus fortgeschleudertem Material besteht. Die Geschwindigkeitsabschätzungen und deren heutiger Durchmesser lassen auf einen weiteren Ausbruch in den 1890er Jahren schließen.

Nimmt man den Durchmesser von Eta Carinae zu etwa 150 Sonnendurchmessern an, so beträgt der Durchmesser dieser Sonne etwa 210 Mio km oder aber 11.6 Lichtminuten ! Für eine Umrundung von Eta Carinae braucht ein Lichtstrahl etwa 36 Minuten !

Abb. 7: VY Canis Majoris (Credits:

Wikipedia)

Aber Eta Carinae ist noch gar nichts. Die größte bekannte Sonne in unserer Milchstrasse ist [VY Canis Majoris](#) . Hier wird es richtig fantastisch. Dieser Hypergigant unter den Sonnengiganten hat den 2100 fachen Radius unserer Sonne, also 2.392 Mio km. Diese Zahl sieht sehr groß aus. Aber was bedeutet sie ? Ein Lichtstrahl braucht etwa 2.7 Stunden (!!), um diese Sonne zu durchqueren. Für einen lichtschnellen Flug über die Oberfläche dieser Sonne bräuchte man 8,5 Stunden für eine Umrundung! Flöge man mit einem 900 km/h schnellen Jumbojet einmal um die Sonne herum, so bräuchte dieser Flieger 1.164 Jahre für eine Umrundung.

Wahrhaft gigantisch. Hier ist Sol nurmehr ein Staubkorn und Terra unterhalb der Auflösungs Grenze.

Ein sehr schönes Video bei YouTube von [www.streaming-madness.net](http://www.streaming-madness.net) stellt die Dimensionen dieser kosmischen Objekte im Vergleich anschaulich animiert dar:

YouTube sucks !! Let's try this: