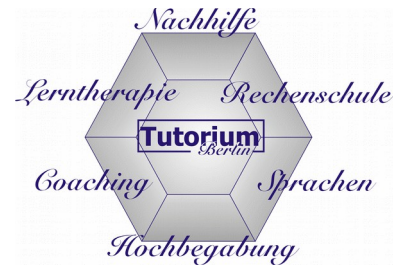


# Die Sonne

weitere Experimente unter [forschen.Tutorium-Berlin.de](http://forschen.Tutorium-Berlin.de)



Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

Die Sonne (von althochdeutsch Sunna; lateinisch sol; griechisch ἥλιος hēlios; astronomisches Zeichen: ☉) ist ein Stern in der Galaxie Milchstraße. Sie ist ein Hauptreihenstern (Zwergstern) und steht im Zentrum des Sonnensystems. Sie macht 99,86 Prozent der Gesamtmasse des Systems aus. Auch ihr Durchmesser ist mit etwa 1,39 Millionen Kilometern bei weitem größer als der Durchmesser aller anderen Objekte im System



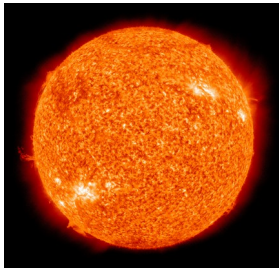
	Masse in $10^{24}$ kg	Gesamtmasse Sonnensystem	Durchmesser in km	Dichte $g/cm^3$	Gravitation $m/s^2$	ein Gewicht fühlt sich an wie
Sonne	1989000	99,86%	1.392.684	1,408	274	28X das Gewicht auf der Erde
Erde	5,9	0,000296%	12.756	5,515	9,81	1x Gewicht auf der Erde
Mond	0,074	0,0000037%	3.476	3,341	1,62	1/6 des Gewichts auf der Erde

## Aufbau:

Der Kern der Sonne enthält etwa die Hälfte der Masse, umfasst aber nur 1/64 des Volumens. In ihm verschmelzen Wasserstoff Atome zu Helium Atomen (Kernfusion). Dabei wird Energie z.B. in Form von Wärme und Lichtteilchen frei. Dadurch erreicht der Kern eine Temperatur von 15,6 Millionen Grad. Die Lichtteilchen bewegen sich von ihrem Entstehungspunkt in eine zufällige Richtung. Treffen sie auf ein anderes Atom werden sie absorbiert, das heißt das Atom nimmt die Energie des Lichtteilchens auf um sie später in Form eines neuen Lichtteilchens wieder in eine zufällige Richtung abzugeben. Die kurzen Wegstücke addieren sich kreuz und quer zu einem Weg, der durch die Hülle bis zur Oberfläche über zehntausend Lichtjahre lang ist. Es können aber auch ein paar Millionen Lichtjahre sein. (Da Sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen brauchen sie für 1 Lichtjahr auch mindestens 1 Jahr).

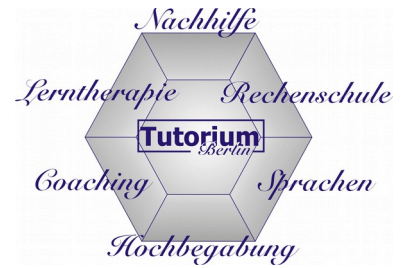
**Aufbau der Sonne**  
 1 – Kern  
 2 – Hülle  
 3 – Oberfläche

${}^3\text{H} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + 3.5 \text{ MeV} + n + 14.1 \text{ MeV}$   
**Fusion von Wasserstoff**



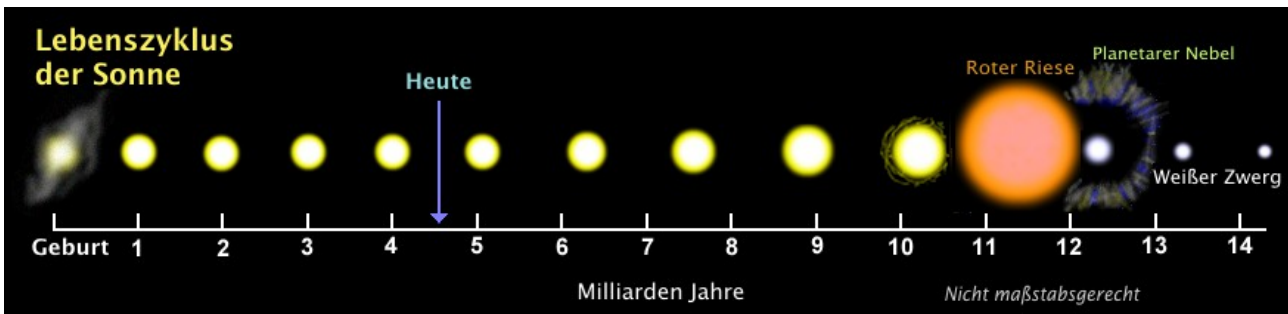
# Die Sonne

weitere Experimente unter [forschen.Tutorium-Berlin.de](http://forschen.Tutorium-Berlin.de)



## Entwicklung der Sonne

vor 4,6 Mrd. Jahren	Die Sonne entstand aus einer interstellaren Gaswolke. Seither ist die Sonne ein Sternstyp der als gelber Zwerg bezeichnet wird. Gelbe Zwerge sind sehr stabile Sonnen und kommen im Universum am häufigsten vor. Mit zunehmendem Alter dehnt sich die Sonne langsam aus und wird dabei auch heller und wärmer.
in etwa 1 Mrd. Jahren	Die Sonne ist jetzt so warm das die mittlere Temperatur auf der Erdoberfläche den für höhere Lebewesen kritischen Wert von 30°C überschreitet, die Erde ist jetzt zu warm für die Menschen.
in 4,8 Mrd. Jahren	Wasserstoff im Sonnenzentrum versiegt, die Fusionszone verlagert sich in einen schalen förmigen Bereich um das Zentrum, der sich im Laufe der Zeit weiter nach außen bewegt. Dieser Vorgang führt jedoch vorerst nicht zu einer Veränderung der äußerlich sichtbaren Sonnenparameter.
in 6,4 Mrd. Jahren	Die ausgebrannte Kernzone aus Helium beginnt sich zu verdichten. Die Temperatur steigt. Der Sonnenradius wächst auf 2,3-fache des jetzigen Wertes an. Die Sonne wird rötlicher.
in 7,1 Mrd. Jahren	Die Leuchtkraft steigt auf das 2300-fache Die Sonne dehnt sich bis zur Umlaufbahn der Venus aus Die Oberflächentemperatur nimmt ab, die Sonne erscheint jetzt rot. Die Sonne ist jetzt ein Roter Riese.
in 7,7 Mrd. Jahren	Im Kern, in dem keine Fusion stattfindet, hat sich jetzt so viel Helium angesammelt das die Sonne kollabiert. Sie schrumpft auf 6% ihre Größe als Roter Riese. Im Kern beginnt jetzt die Fusion von Helium zu Kohlenstoff. Danach dehnt sich die Sonne wieder aus und ihre Oberfläche reicht bis zur Erdumlaufbahn. Die äußeren Schichten sind jetzt so weit vom Kern entfernt das sie sich von der Sonne lösen
in 7,8 Mrd. Jahren	Das Helium im Kern ist verbraucht. Die gesamte äußere Hülle hat sich von der Sonne gelöst (Planetarer Nebel) so das jetzt der Kern frei liegt. Der Kern ist nur 0,08x so groß wie die heutige Sonne und produziert keine Energie mehr, ist aber noch so heiß das er leuchtet. Die Sonne ist jetzt ein weißer Zwerg.



Quelle: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Sonne&oldid=126328910>  
 Bild „Sun Earth Comparison.png“: By NASA [Public domain], via Wikimedia Commons  
 Bild "Sun\_diagram.svg": By Pbroks13 (Own work) [CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>)], via Wikimedia Commons  
 Bild "Sun\_Life\_DE.png": By Originally Tablizer and translated into German by Ribald (Based on English Wikipedia en:Image:Sun Life.png) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC-BY-SA-2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5-2.0-1.0/>)], via Wikimedia Commons  
 Bild "Sonnenleben+.svg": via Wikimedia Commons  
 Bild „Deuterium-tritium fusion.svg“: By Wykis (Own work, based on w:File:D-t-fusion.png) [Public domain], via Wikimedia Commons  
 Bild „The Sun by the Atmospheric Imaging Assembly of NASA's Solar Dynamics Observatory - 20100819.jpg“: By NASA [Public domain], via Wikimedia Commons

### TUTORIUM Berlin

**Nachhilfe -TUTORIUM**  
 Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**  
 Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,  
 Psychologischer Berater u. Personal Coach

**Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage**

### Anmeldung, Beratung und Informationen:

**Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr**

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: **030 – 85018820** und 030 – 353 053 20

[www.Tutorium-Berlin.de](http://www.Tutorium-Berlin.de)

E-Mail: [info@tutorium-berlin.de](mailto:info@tutorium-berlin.de)

[www.Nachhilfe-Tutorium.de](http://www.Nachhilfe-Tutorium.de)

E-Mail: [info@nachhilfe-tutorium.de](mailto:info@nachhilfe-tutorium.de)