

DAS WELTALL

1. Unser Sonnensystem

Unser Sonnensystem besteht aus 1 Sonne und 8 Planeten die die Sonne in unterschiedlichen Abständen umkreisen. Die Planeten heißen: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Der Unterschied zwischen Planeten und Sonne ist, dass die Sonne sehr hell leuchtet. Manche Planeten werden wiederum von kleineren Begleitern (= Monde) umkreist. Während manche Planeten gar keinen oder nur einen Mond haben können andere Planeten über 20 Monde haben. Je weiter ein Planet von der Sonne entfernt ist umso länger benötigt er für einen Umlauf um die Sonne. (z.B. Merkur: 87,9 Tage, Venus: 224,7 Tage, Jupiter: 11,862 Jahre, Neptun: 164,8 Jahre)

	Temperatur	Entfernung von der Sonne	Umlaufdauer	Durchmesser
Merkur	350°C	57 Mio. km	88 Tage	4.878 km
Venus	480°C	108 Mio. km	225 Tage	12.104 km
Erde	15°C	150 Mio. km	365 Tage	12.756 km
Mars	-15°C	228 Mio. km	687 Tage	6.787 km
Jupiter	-150°C	778 Mio. km	12 Jahre	139.820 km
Saturn	-180°C	1.427 Mio. km	30 Jahre	119.300 km
Uranus	-210°C	2.870 Mio. km	84 Jahre	51.800 km
Neptun	-220°C	4.500 Mio. km	165 Jahre	49.500 km
Sonne	6.000°C			1.392.700 km

Unser Mond

Unser Mond umkreist die Erde in einer mittleren Entfernung von 384.000 km. Er benötigt für einen Umlauf 27,3 Tage. Der Durchmesser des Mondes beträgt 3.474 km. Der Mond selbst leuchtet nicht sondern reflektiert das Licht der Sonne. Er wird während seines Umlaufs um die Erde von der Sonne unterschiedlich beleuchtet und erscheint in verschiedenen Formen (Neumond, Halbmond, Vollmond...).

Die Mondoberfläche

Auf der Mondoberfläche befinden sich viele Krater, Berge, Meere (die kein Wasser enthalten!)

Die Mondlandung

Im Juli 1969 landeten die ersten Menschen am Mond namens Neil Armstrong und Edwin Aldrin. Davor waren schon einige unbemannte Landungen durchgeführt worden. Insgesamt waren 12 Menschen am Mond, 4 davon leben heute noch (2022).

2. Der Stern

Ein Stern ist ein massereicher Himmelskörper, der aus heißem Gas und Plasma besteht. Außerdem kann jeder Stern selbst leuchten. Viele Sterne sind Teil eines Doppel- oder Mehrfachsternsystems. Man schätzt, dass es alleine in unserer Galaxie, der Milchstraße, ungefähr 100 Milliarden Sterne gibt. Sterne bestehen aus Gaswolken. Aufgrund der Schwerkraft ihrer eigenen Masse wird er zusammengehalten. Deshalb ist der Stern kugelförmig.

Im inneren der Sterne herrscht ein sehr hoher Druck. Dadurch verschmelzen Wasserstoffkerne zu Heliumkernen und geben dabei sehr viel Energie ab.

Der Kern der Sonne ist knapp 16.000.000 Kelvin heiß. Im inneren sind es immerhin noch mehrere Millionen Kelvin und an der Oberfläche der meisten Sterne kann es von 1.700 Kelvin bis zu 20.000 Kelvin heiß sein.

Der Lebenszyklus eines Sternes

Die Entstehung

Sterne entstehen aus interstellaren Gaswolken. Durch die Schwerkraft zieht sich die Gaswolke kugelförmig zusammen und wird immer dichter. Der Druck im inneren der Wolke steigt immer stärker an bis er schließlich so groß ist, dass jeweils 2 Wasserstoffatome zu einem Heliumatom verschmelzen. Bei diesem Vorgang wird sehr viel Energie frei und der Stern beginnt zu leuchten.

Die Weiterentwicklung

Diese Phase kann zwischen ca. 100 Millionen und 10 Milliarden Jahren dauern und der Stern strahlt gleichmäßig Licht ab. Kleinere Sterne leuchten weniger hell und haben dadurch eine viel längere Lebensdauer als größere Sterne die sehr viel mehr Energie verbrauchen.

Je nachdem wie massereich der Stern ist wird er in verschiedene Kategorien eingeteilt (siehe: „Verschiedene Sterntypen“). Abhängig von seiner Masse sind auch die Leuchtkraft (Helligkeit) und die Farbe des abgestrahlten Lichtes.

Die Endphase eines „normalen“ Sternes (Hauptreihensternes)

Ist der Wasserstoff im inneren des Sternes vollständig in Helium umgewandelt beginnt eine neue Phase in der immer schwerere Elemente entstehen. Der Stern beginnt langsam abzukühlen und dehnt sich immer weiter aus. Letztendlich verliert der Stern seine Gashülle und zurück bleibt ein weißer Zwerg der immer weiter abkühlt aber noch viele Millionen Jahre weiter leuchtet.

Die Endphase eines massereichen Sternes

Bei massereichen Sternen wird in der Endphase der Druck im Inneren so hoch, dass es zu einer sogenannten Supernova-Explosion kommt. Dabei erreicht der Stern für kurze Zeit eine millionenfach größere Leuchtkraft und kann so hell wie eine gesamte Galaxie werden. Supernova-Explosionen sind über sehr große Entfernungen (Millionen Lichtjahre) sichtbar.

Verschiedene Sterntypen

Der weiße Zwerg:

Weißer Zwerge sind der Rest von Sternen die am Ende ihres Lebenszyklus ihre äußere Hülle verloren haben. Dieser Kern ist extrem kompakt, sehr heiß (ca. 100.000 Kelvin) und kann noch über Millionen Jahre weiterleuchten. Bis er letztendlich auskühlt und als schwarzer Zwerg zurückbleibt.

Der rote Riese:

Ein roter Riese ist ein alternder Stern, der sich auf das etwa 100-fache seiner ursprünglichen Größe ausdehnt. Dabei kühlt er an der Oberfläche etwas ab (auf etwa 3.000 bis 4.500 Kelvin) und der Stern erscheint rötlich, wenn du ihn anschaust. Ein Beispiel für den roten Reisen ist der Stern Aldebaran im Sternbild Stier.

Der blaue Riese:

Der blaue Riese ist hingegen ursprünglich schon ein großer Stern, mit der 10–50-fachen Sonnenmasse. Durch diese enorme Masse herrscht im inneren der blauen Riesen ein sehr hoher Druck und auch eine hohe Temperatur. Das führt zu einer Oberflächentemperatur von 30.000 bis 40.000 Kelvin was zu bläulichen Farbe des Lichtes führt. Im Vergleich zu den Hauptreihensternen verbrauchen blaue Riesen sehr viel Energie (aufgrund der hohen Leuchtkraft) und haben dadurch eine deutlich kürzere Lebensdauer (nur einige 10 Millionen Jahre). Beträgt die Masse des blauen Riesen mehr als 8 Sonnenmassen so endet der Riese als Supernova.

Definition Supernova:

Eine Supernova ist eine Explosion eines Sterns am Ende seiner Lebensdauer, bei der der Stern für kurze Zeit millionen- bis milliardenfach heller wird. Dabei kollabiert der Stern und zurück bleibt ein kompaktes Objekt (ein Neutronenstern oder ein schwarzes Loch).

Der Neutronenstern:

Ein Neutronenstern, das Ergebnis einer Supernova Explosion, ist ein sehr kleiner Himmelskörper von nur 10 – 12km Durchmesser, aber einer Masse von 2-3 Sonnenmassen. Also ein Körper mit einer sehr hohen Dichte. Damit gehören Neutronensterne zu den dichtesten Objekte die man kennt. Neutronensterne drehen sich sehr schnell und haben ein sehr starkes Magnetfeld.

Das schwarze Loch:

Nach einer Supernova Explosion kollabiert der Stern und zieht sich immer weiter zusammen. Liegt seine Masse bei über 25 Sonnenmassen setzt sich der Kollaps immer weiter fort, bis am Ende ein extrem dichter Körper übrig bleibt, in dem die Gravitation so hoch ist, dass nicht einmal Licht entweichen kann. Daher die Bezeichnung schwarzes Loch.

Sternbilder

Schon vor tausenden von Jahren beobachteten die Menschen den Sternenhimmel und erkannten verschiedenste Sternbilder, die sehr oft Sagengestalten oder Götter darstellten. Heute ist der Himmel in 88 Gruppen von Sternen unterteilt die jeweils ein Sternbild enthält. Die bekanntesten davon sind z.B.: Der Große Wagen, der Orion, der Große Hund, Adler, ...

Die Tierkreiszeichen

Der Tierkreis liegt entlang der scheinbaren Bahn der Sonne und wird in 12 gleich große Abschnitte unterteilt jeder dieser 12 Abschnitte enthält jeweils ein Tierkreiszeichen (=Sternbild). . Bei uns kennt man sie auch als Sternzeichen. Je nachdem in welchem der 12 Tierzeichen die Sonne gerade steht legt man fest welches Sternzeichen gerade aktuell ist.

Tierkreiszeichen	Beginn	Ende	Ekliptikale Länge
Widder	21. März	20. April	0° - 30°
Stier	21. April	20. Mai	30° - 60°
Zwillinge	21. Mai	21. Juni	60° - 90°
Krebs	22. Juni	22. Juli	90° - 120°
Löwe	23. Juli	23. August	120° - 150°
Jungfrau	24. August	23. September	150° - 180°
Waage	24. September	23. Oktober	180° - 210°
Skorpion	24. Oktober	22. November	210° - 240°
Schütze	23. November	21. Dezember	240° - 270°
Steinbock	22. Dezember	20. Jänner	270° - 300°
Wassermann	21. Jänner	19. Februar	300° - 330°
Fische	20. Februar	20. März	330° - 360°

3. Nebel

Der galaktische Nebel (Gasnebel)

Galaktische Nebel sind große Gaswolken in unserer Galaxie. Diese Gaswolken bestehen größtenteils aus Wasserstoffgas. Diese Nebel können durch naheliegende Sterne beleuchtet werden. Manche sind dann von der Erde mit freiem Auge sichtbar (z.B.: Orionnebel der ca. 1.500 Lichtjahre *) von der Erde entfernt ist) andere nur mit großen Teleskopen. Liegt kein Stern in der Nähe des Nebels so bleibt der Nebel finster und wird als dunkle Wolke bezeichnet. Solche Nebel machen sich nur damit bemerkbar, dass sie dahinterliegende Sterne verdecken.

In diesen Gaswolken können neue Sterne entstehen deshalb werden sie auch stellare Geburtsstätte genannt.

*) Ein Lichtjahr (Lj) entspricht der Entfernung die ein Lichtstrahl in einem Jahr zurücklegt und ist eine sehr sehr große Strecke von 9,6 Billionen km.

Galaktische Nebel können unterteilt werden:

- Emissions Nebel: Werden durch Sterne in der Nähe so stark aufgeheizt, dass sie selbst zu leuchten beginnen.
- Reflexions Nebel: Geben reflektiertes Licht von in der Nähe liegenden Sternen ab.
- Planetarischer Nebel: Es leuchten abgestoßene Gashüllen eines Sterns.
- Supernovaüberreste: Sind Staubwolken, die nach der Explosion eines Sterns (Supernova) übrigbleiben und zu leuchten beginnen.
- Dunkelnebel: Lassen Licht von dahinterliegenden Sternen nicht durch und bleiben dunkel.