

Kleines Astronomie-Lexikon

Aberration

Aufgrund der endlichen Lichtgeschwindigkeit und der Eigengeschwindigkeit des Beobachters ergibt sich nach Einsteins Relativitätstheorie ein Vorhaltewinkel, um dessen Betrag das beobachtete Objekt verschoben zu sein scheint. Dieses Phänomen ist vergleichbar mit einem durch den Regen gehenden Spaziergänger. Auch dieser muss seinen Regenschirm etwas in Bewegungsrichtung kippen, damit er nicht nass wird. Je nach dem, welche Eigengeschwindigkeit man zugrunde legt, erhält man die stellare Aberration (Erdbahngeschwindigkeit) oder die tägliche Aberration (Geschwindigkeit des Beobachters auf der rotierenden Erde). Die dritte bekannte Aberration, die planetare Aberration oder auch Lichtlaufzeitkorrektur genannt, stellt keinen Winkel im obigen Sinne dar. Diese Aberration gibt die Laufzeit des Lichts von einem Objekt des Sonnensystems zum Beobachter an. Das Objekt erscheint im Teleskop des Beobachters nicht zum Zeitpunkt t , sondern an der Position, in der es zum Zeitpunkt $t - dt$ ($dt =$ Lichtlaufzeit) stand.

AE(Astronomische Einheit)

1 AE entspricht der mittleren Entfernung von Erde und Sonne (ca. 149,6 Millionen km). In dieser Einheit werden normalerweise Entfernungen im Sonnensystem gemessen.

Äquator

Die Linie mit der geographischen Breite 0° wird als Äquator bezeichnet. Projiziert man diese Linie auf den Himmel, so ergibt sich der Himmelsäquator mit 0° Deklination. Diese scheinbare Linie unterteilt den Himmel auf der Erde in den nördlichen und den südlichen Sternenhimmel.

Äquinoktium

Zeitpunkt, zu dem die Sonne auf ihrer jährlichen scheinbaren Bahn den Himmelsäquator schneidet und für alle Orte auf der Erde Tag und Nacht gleich lang sind; Tagundnachtgleiche am Frühlings- und Herbstpunkt.

Aphel

Sonnenfernster Punkt einer Ellipsenbahn.

Apogäum

Erdfernster Punkt der Mondbahn.

Asteroid

Subplanetare Kleinkörper, meist aus festem Gestein oder Metall, mit Durchmessern von wenigen Zentimetern bis hin zu einigen hundert Kilometern, welche zu Milliarden durch unser Sonnensystem fliegen. Die meisten Asteroiden konzentrieren sich auf den Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter, sowie auf den Kuipergürtel (jenseits der Neptunbahn). Herkunftsort kann auch die weiter entfernte Oort'schen Wolke sein. Durch Zusammenstöße mit anderen Asteroiden oder durch Gravitationseffekte können Asteroiden aus ihren Bahnen in das innere Sonnensystem abgelenkt werden. Asteroiden,

welche in der Erdatmosphäre verglühen, bezeichnet man als Sternschnuppen. Verglüht ein solcher Körper nicht, sondern schlägt auf der Erde auf, so wird er als Meteorit bezeichnet.

Azimut

Längenangabe im Horizont/Azimut-Koordinatensystem der drehenden Erde in Bezug auf den Beobachter. Per Definition befindet sich 0° Azimut (astronomische Definition) in Südrichtung des Beobachters. Gezählt wird im Uhrzeigersinn. Daneben gibt es noch die mathematische Definition des Azimuts, in welchem sich 0° Azimut in Nordrichtung des Beobachters befindet. Diese wird aber so gut wie nicht verwendet. Ein Objekt, welches gerade 0° Azimut hat, kulminiert gerade am Himmel, durchläuft also gerade den höchsten Punkt über dem Horizont. Auf der südlichen Hemisphäre sind die Angaben umgekehrt. Ein Objekt kulminiert in Nordrichtung bei 180° Azimut.

Bahnelemente

Insgesamt legen fünf Parameter die räumliche Lage der Bahn eines Objektes im Sonnensystem fest. Diese sind

- **Die Große Halbachse** a
Bei elliptischen Bahnen der größere Radius der Ellipse.
- **Die numerische Exzentrizität** e
Ein Wert welcher die Verformung der Ellipse angibt. $E = 0$ Kreis, $e =]0;1[$ = Ellipse, $e = 1$ Parabel, $e > 1$ Hyperbel.
- **Die Bahnneigung** i
Diese gibt den Schnittwinkel zwischen der Bahnebene des Objektes und der Erdbahnebene an. Bei einem Winkel größer als 90° bewegt sich das Objekt entgegen dem Umlaufsinn der Planeten.
- **Länge des aufsteigenden Knotens** k
Dies bezeichnet den Winkel zwischen dem Frühlingspunkt und demjenigen Punkt der Bahn, in dem das Objekt die Ekliptik von Süd nach Nord kreuzt.
- **Das Argument des Perihels** w
Dies gibt den Winkel zwischen der Richtung des aufsteigenden Knotens und der Richtung zum sonnennächsten Punkt der Bahn an. Anstelle von w wird sehr oft die Länge des Perihels $w' = k + w$ verwendet.

Der zeitliche Ort in der Bahn wird durch die mittlere Anomalie m gegeben. Per Definition befindet sich bei 0° m das Objekt im Perihel, bei 180° m im Aphel. Die mittlere Anomalie ist in der Regel zu einem bestimmten Zeitpunkt t gegeben. Bei Kometenbahnen gibt man anstelle der mittleren Anomalie und der großen Halbachse normalerweise den Perihelabstand q und den Zeitpunkt des Periheldurchgangs T an.

Brauner Zwerg

Zwischenstufe zwischen einem Gasriesen und einem Zwergstern. Ein brauner Zwerg besitzt nicht genügend Masse, um in seinem Inneren die Kernfusion zu zünden. Allerdings ist er bereits so groß, dass durch den enormen Druck in seinem Inneren Wärmestrahlung frei wird.

Deklination

Breitenwinkel im äquatorialen Koordinatensystem. Dies entspricht der Projektion der geographischen Breitenwinkel auf den Himmel.

Eddington-Grenze

Die Eddington-Grenze bezeichnet den größten Energiefluss, der durch eine hydrostatische Gas-Schichtung mittels Strahlung hindurch transportiert werden kann, bevor der Strahlungsdruck den hydrostatischen Druck überwindet. Der Strahlungsdruck kommt durch Streuung der Strahlung an freien Elektronen (Thomson-Streuung) zustande. Die Leuchtkraft eines bestimmten Objektes, bei welcher der hydrostatische Druck durch den Strahlungsdruck überwunden würde, heißt Eddington-Leuchtkraft.

Das Eddington-Limit ist damit die maximale Leuchtkraft, die ein Stern im hydrostatischen Gleichgewicht haben kann, ohne instabil zu werden und seine äußeren Schichten abzustößen. Dessen ungeachtet kommen Sternwinde allerdings schon bei Sternen deutlich unterhalb des Limits vor. Zwar gilt die Betrachtung Eddingtons streng genommen nur näherungsweise bei Sternen, die einen Sternwind verströmen und sich deswegen *nicht* im hydrostatischen Gleichgewicht befinden; allerdings hat die Thomson-Streuung in Sternen die Eigenschaft, nicht von der Tiefe im Stern abzuhängen. Weil die energiefreisetzende Region im Sterninneren aber wesentlich kleiner ist als die Region, die durch den Sternwind beeinflusst wird, ist das Eddington-Limit dennoch eine sinnvolle Grenze. Zu beachten ist aber, dass das Eddington-Limit eindimensional und zeitunabhängig abgeleitet ist – das heißt, es ist sowohl möglich, dass ein Stern nur zeitweise das Limit überschreitet, ohne zerstört zu werden, als auch, dass ein zweidimensionales Zusammenspiel von Sternwind und Strahlung insgesamt eine Leuchtkraft oberhalb des Limits zulässt. Letzteres wird beispielsweise für die Ausbrüche von η Carinae in Betracht gezogen.

Das Eddington-Limit ist außerdem bei der Akkretion von Materie auf ein kompaktes Objekt, etwa ein Schwarzes Loch, bedeutend, denn wenn die Leuchtkraft die Eddington-Grenze übersteigt, wird der damit einhergehende Strahlungsdruck so hoch, dass das einstürzende Material nach außen gedrückt wird. Damit wird aber gleichzeitig die Energiezufuhr abgeschnitten, so dass die Leuchtkraft wieder unter die Eddington-Grenze absinkt und das Material wieder einströmen kann. Dieser Vorgang kann sich periodisch wiederholen.

Ekliptik

Dies bezeichnet die Ebene der Erdumlaufbahn. Die Sonne läuft im Laufe eines Jahres auf der scheinbaren Ekliptik am Himmel entlang.

Elongation

Winkelabstand eines Objektes von der Sonne.

Extrasolare Planeten (Exoplanet)

Planeten, die um andere Sterne kreisen. Seit 1996 wurden mehr als 3000 extrasolare Planeten spektroskopisch nachgewiesen. Im Jahr 2005 wurden die ersten beiden extrasolaren Planeten mit dem IR-Weltraumteleskop Spitzer direkt beobachtet.

Frühlingspunkt

Scheinbarer Punkt am Himmel, in welchem die Sonne am Frühlingsanfang steht. Hier beginnt auch die Längenzählung der äquatorialen und ekliptalen Koordinatensysteme. Der Frühlingspunkt ist also derjenige Punkt am Himmel, in dem sich die Erdbahnebene und die Äquatorebene schneiden.

Galaxis

Anhäufung von mehreren Milliarden Sternen. Typische Galaxien besitzen einen Durchmesser von ca. 100.000 Lichtjahren und besitzen meist eine spiralartige Struktur, die sich um einen massereichen Mittelpunkt (supermassives schwarzes Loch, engl.: super massive black hole, SMB) langsam dreht. Die bekannteste Spiralgalaxis ist M31 im Sternbild Andromeda (auch Andromeda-Nebel genannt) in einer Entfernung von ca. 2 - 2,5 Millionen Lichtjahren.

Galaxien-Haufen

Ansammlung mehrerer Galaxien zu einem Verband. Die Galaxien im Universum sind nicht gleichmäßig im Raum verteilt, sondern ballen sich zu Haufen zusammen. Ein Haufen kann dabei aus vielen verschiedenen Galaxien bestehen bei einem Durchmesser von mehreren Millionen Lichtjahren. Zwischen den einzelnen Galaxien-Haufen erstreckt sich über viele dutzend Millionen Lichtjahre der leere Weltraum. Unsere eigene Milchstraße, die Andromeda-Galaxis sowie die Magellanschen Wolken gehören zur sogenannten lokalen Gruppe. Die lokale Gruppe ist weiterhin in den Virgo-Haufen integriert, eine Ansammlung von Galaxien im Umkreis von ca. 10 Millionen Lichtjahren.

Gezeitenverformung

Verformung eines Objekts, welche durch das Gravitationsfeld eines anderen Objekts hervorgerufen wird. So werden auf der Erde die Gezeiten durch Sonne und Mond verursacht und erzeugen eine Verformung der Oberfläche der Ozeane mit daraus resultierenden täglichen Schwankungen des Meeresspiegels (Tide).

Habitable Zone (HZ)

Der Bereich innerhalb eines Planetensystems, in dem Leben existieren kann. Definiert ist die HZ als derjenige Bereich, in dem die Aufheizung durch das Zentralgestirn für eine Oberflächentemperatur eines dort befindlichen Planeten dafür sorgt, dass Wasser weder vollständig gefriert nicht verdampft.

Hertzprung-Russel-Diagramm (HRD)

Das HRD-Diagramm stellt die Zusammenhänge zwischen Oberflächentemperatur, Spektralklasse und Leuchtkraft eines Sterns graphisch dar. Die Astronomen Hertzsprung und Russel untersuchten vor rund 100 Jahren die Spektrallinien von Sternen und konnten daraus Rückschlüsse auf die Oberflächentemperatur, die Leuchtkraft und damit auch auf die Entfernung zur Erde ziehen.

Horizont

Virtuelle Linie am Himmel eines Beobachters auf der Erde, unterhalb dessen die Objekte verschwinden.

Hubble-Konstante

Siehe Rotverschiebung.

Komet

Objekte des Sonnensystems, welche einen langen, meist auch mit bloßem Auge sichtbaren, leuchtenden Staubschweif hinter sich her ziehen. Der Kern eines Kometen ist in der Regel einige dutzend Kilometer groß und besteht meist aus Staub und gefrorenen Gasen. Bei Annäherung an die Sonne beginnt das Eis zu sublimieren, dabei werden Staub und Eis in den Weltraum geschleudert. Der energiereiche Sonnenwind treibt den Staub von der Sonne weg und regt diesen zum Leuchten an. Die meisten Kometen stammen wahrscheinlich aus der Oort'schen Wolke, besitzen extrem langgestreckte Bahnen (e ungefähr 1) und durchqueren unser Sonnensystem nur einmal (Hale-Bopp). Einige wenige Kometen durchlaufen das Sonnensystem auf regelmäßigen Ellipsenbahnen und kommen immer wieder zurück (Halley).

Konjunktion

Ein Objekt befindet sich in Konjunktion, wenn Objekt-Sonne-Erde in einer Linie stehen und das Objekt sich hinter der Sonne befindet. Ein Objekt in Konjunktion ist somit nicht sichtbar, weil es am Taghimmel hinter der Sonne steht. Bei Objekten deren Bahn zwischen Erde und Sonne verläuft (Merkur, Venus) wird zusätzlich noch zwischen oberer (Objekt hinter der Sonne) und unterer Konjunktion (Objekt vor der Sonne) unterschieden.

Kuiper-Gürtel

Dieser liegt im Sonnensystem hinter der Neptunbahn und enthält Zehntausende von gefrorenen Objekten und Zwergplaneten. Der Kuiper-Gürtel erstreckt sich in einer Entfernung von 40 bis 500 AEs. In Kilometer umgerechnet ziehen die Kuipergürtelobjekte also ihre Bahnen in einem Abstand von 6 bis 50 Milliarden Kilometern zur Sonne. Für einen Umlauf brauchen sie demnach viele hundert Jahre. Bekannt sind bisher etwa 800 Objekte des Kuipergürtels, wobei Pluto, Charon, Eris, Makemake, Haumea, Sedna, Orcus, Quaoar und Varuna die bisher größten bekannten Kuiperobjekte sind.

Lichtjahr

Entfernung, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. Entspricht einer Entfernung von ca. 9,46 Billionen km oder ca. 63300 AE. Der nächste Stern Proxima Centauri befindet sich in einer Entfernung von etwa 4,3 Lichtjahren.

Lichtminute

Entfernung, die das Licht in einer Minute zurücklegt. Entspricht einer Entfernung von ca. 18 Millionen km.

Lichtsekunde

Entfernung, die das Licht in einer Sekunde zurücklegt. Entspricht einer Entfernung von 299.792,458 m.

Lichtstunde

Entfernung, die das Licht in einer Stunde zurücklegt. Entspricht einer Entfernung von ca. 1,08 Milliarden km.

Lichttag

Entfernung, die das Licht an einem Tag zurücklegt. Entspricht einer Entfernung von ca. 25,9 Milliarden km.

Mag

Mag (Magnitude) bezeichnet die Einheit der Helligkeit von Objekten. Es ist eine logarithmische Skala. Ein Unterschied der Helligkeit zweier Objekte um 5 Größenklassen entspricht einer 100-fachen Helligkeit! Anders ausgedrückt: Wächst die Größenklasse um 1 mag, so nimmt die Helligkeit um Faktor $2.512 (= 100^{0.2})$ ab.

Meteorit

Ein kosmisches Objekt, das auf der Oberfläche eines Planeten einschlägt.

Meteoriteneinschlag

Die Auswirkungen eines Einschlags heute richten sich nach Größe und Geschwindigkeit des Objekts. Bereits ein 20 m großer Meteorit kann eine ganze Stadt gefährden - dabei entsteht kein Krater, sondern das Objekt detoniert durch die Reibungshitze in der Luft und wirkt daher wie eine Atombombe. Bei einem Einschlag würden die Druck- und Hitzewelle schnell großen Schaden in der Umgebung erzeugen; ein 75 Meter großer Asteroid hat die Sprengkraft der größten Wasserstoffbombe (also die 1000fache Kraft der Hiroshima-Atombombe). Ab einem Meteoritendurchmesser von ca. 2000 Metern kann ein globaler "Impakt-Winter" ausgelöst werden, der die gesamte Menschheit bedroht: ein Impakt-Winter wird durch den in die Atmosphäre geschleuderten Staub ausgelöst, der für mehrere Jahre das Sonnenlicht von der Erdoberfläche abhält. Daher können die Pflanzen keine Photosynthese mehr betreiben und die globalen Nahrungsketten brechen zusammen. Einschläge in dicht besiedelten Gegenden hätten schwere Folgeschäden, da auch Chemieanlagen oder Atomkraftwerke getroffen werden könnten - dort gibt es für eine derartige Gefahr keine Vorkehrungen. Ein Einschlag im Ozean könnte Tsunamis mit mehreren Hundert Metern erzeugen - diese würden die Küsten ganzer Kontinente verwüsten. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem großen Einschlag zu sterben ist statistisch gesehen ebenso groß wie die Gefahr durch ein Flugzeugunglück ums Leben zu kommen; Meteoriteneinschläge sind außerdem weitaus gefährlicher als Tornados oder andere angeblich hohe Risiken (Haifisch-Attacken, giftige Tiere); erklären lässt sich dies damit, dass zwar die Wahrscheinlichkeit eines Einschlages sehr gering ist (bis heute ist kein Mensch nachweislich durch einen Meteoriten zu Schaden gekommen), die Auswirkungen eines Einschlags jedoch globale Verwüstungen wären.

Größter aufgezeichneter Zwischenfall: 1908 explodierte ein ca. 60 m großes Kometenfragment über einem unbewohnten Teil Sibiriens – ein Gebiet von der Größe New Yorks wurde verwüstet. Die NASA arbeitet derzeit an einem umfassenden Projekt, dass alle gefährlichen Meteoriten katalogisieren soll (<http://neo.jpl.nasa.gov>); auch werden bereits Abwehrmaßnahmen diskutiert - die beste Lösung scheint eine nukleare Explosion zu sein; jedoch sehen die Abwehrmaßnahmen nur einen Meteoriten von einem Kilometer Durchmesser vor - für einen zehn Kilometer großes Objekt (das die Dinosaurier ausgelöscht hat) hat die Menschheit noch keine Antwort gefunden.

Milchstraße

Unsere eigene Galaxis. In dunkeln Nächten kann die Milchstraße als schwach leuchtendes Band am Himmel beobachtet werden. Das Zentrum der Milchstraße liegt im Sternbild Schütze (Sagittarius).

Nadir

Der Nadir ist der Gegenpunkt zum Zenit, also der tiefste Punkt eines Objektes am Himmel für einen Beobachter. Da dieser Punkt in der Regel unterhalb des Horizontes liegt, ist der Nadir nicht sichtbar. Lediglich bei zirkumpolaren Objekten durchlaufen diese den Nadir oberhalb des Horizontes.

Nemesis

Ein hypothetischer Körper, welcher verantwortlich für den Ausstoß von Kometen aus der Oort'schen Wolke ist. Dieses Objekt ist rein hypothetisch! Bis jetzt konnte er noch nicht nachgewiesen werden. Der Theorie nach könnte es sich um einen Riesenplaneten oder gar um einen Braunen Zwerg handeln der in einer Entfernung von einigen 10.000 AE in oder in der Nähe der Oort'schen Wolke um die Sonne kreist (Umlaufzeit mehrere Millionen Jahre). Zumindest befriedigt Nemesis einen möglichen Erklärungsversuch, warum alle parabelnahen Kometen meist aus derselben Richtung stammen.

NEO

Near Earth Object: Jedes Objekt, das der Erde näher als 0,3 astronomische Einheiten kommt.

Neutronenstern

Bei der Explosion eines sterbenden Sterns mit genügend großer Masse kann sich der Kern der Sonne unter seiner Schwerkraft so weit zusammenziehen, dass Elektronen in den Atomkern hineingepresst werden. Das dabei verbleibende Kernfragment besteht nur noch aus aneinanderliegenden Neutronen. Neutronensterne sind nur wenige Dutzend km groß, besitzen aber eine ungeheuer große Dichte (mehrere Milliarden Tonnen pro Kubikzentimeter). Neutronensterne werden oft auch als Pulsare bezeichnet, weil diese extrem schnell rotieren (Rotationsgeschwindigkeit an der Oberfläche nahe Lichtgeschwindigkeit) und dabei ein extrem konstantes Signal aussenden.

Nutation

Eine der Präzession überlagerte, äußerst kleine Taumelbewegung der Erdachse. Die wahrscheinlichste Ursache sind wohl Unregelmäßigkeiten im Magmafluss des Erdmantels und Erdkerns.

Oortsche Wolke

Der Theorie nach ist dies der Herkunftsort für alle Kometen mit parabelnahen Bahnen. Die Oortsche Wolke soll demnach in einer Entfernung von einigen 10.000 AE liegen und aus Staub, Eis- und Gesteinsfragmenten bestehen, welche Überreste der Entstehung unseres Sonnensystems sind. Ähnlich den Asteroiden werden solche Fragmente durch Zusammenstöße oder Gravitation in unser Sonnensystem abgelenkt, wo diese dann in Sonnennähe als Kometen erscheinen.

Opposition

Ein Objekt befindet sich in Opposition, wenn Sonne-Erde-Objekt in einer Linie stehen und die Erde sich zwischen Objekt und Sonne befindet. Das Objekt steht somit entgegengesetzt zur Sonne am Nachthimmel und ist dort besonders gut zu beobachten. Per Definition können Objekte auf Bahnen zwischen Sonne und Erde (Merkur, Venus) keine Oppositionsstellung einnehmen.

Parallaxe

Ähnlich der Aberration bezeichnet dies einen Winkel, um dessen der wahre Ort eines Objektes von seinem mittleren Ort verschoben zu sein scheint. Allerdings ist die Parallaxe nicht auf die Relativitätstheorie zurückzuführen, sondern einfach auf den Unterschied zwischen mittlerem und wahren Beobachtungsort. Am wichtigsten ist die geozentrische Parallaxe oder auch Horizontalparallaxe, welche den Unterschied zwischen einem geozentrischen (im Erdmittelpunkt stehenden) und einem topozentrischen (auf der Erdoberfläche stehenden) Beobachters angibt. Daneben gibt es noch die stellare Parallaxe, welche sich ergibt, wenn ein Stern zu zwei (um 6 Monate auseinander liegenden) Zeitpunkten beobachtet wird.

Parsec

Ein Parsec ist als die Entfernung eines Sterns, der eine jährliche Parallaxe von genau einer Bogensekunde ($1'' = 1^\circ/3600$) aufweist, definiert. Äquivalent ist die Aussage, dass aus einer Entfernung von einem Parsec der mittlere Radius der Erdbahn (1 AE) unter einem Winkel von einer Bogensekunde erscheint. Ein Parsec entspricht somit etwa 3.262 Lichtjahre.

Perigäum

Erdnächster Punkt der Mondbahn.

Perihel

Sonnennächster Bahnpunkt eines Objektes.

Periheldrehung

Durch die Anziehungskräfte der Planeten verursachte Drehung der Umlaufbahn eines Körpers, die in Richtung der Planetenbewegung erfolgt. Die Periheldrehung des Merkur wird auch von dem gravitativen Quadrupolmoment der Sonne beeinflusst, das nur sehr ungenau bekannt ist.

Phase

Aus dem Phasenwinkel berechnet sich die beleuchtete Fläche eines Objektes.

Planet X

Gibt es hinter Pluto noch einen weiteren Planeten unseres Sonnensystems? Die Existenz von Neptun wurde bereits vor seiner visuellen Entdeckung aufgrund von Bahnstörungen des Uranus postuliert. Theoretiker vermuteten aufgrund von ähnlichen Bahnstörungen des Pluto, dass sich hinter der Plutobahn ein zehnter Planet befindet. Dieser konnte aber bisher noch nicht gefunden werden.

Polarlichter

An den Polen ist das Erdmagnetfeld am schwächsten. Der Sonnenwind wird hier kaum abgelenkt und kann sogar die Erdatmosphäre berühren. Treffen energiereiche Partikel auf Moleküle der Erdatmosphäre, so werden diese ionisiert und beginnen zu leuchten. Die Stärke der Polarlichter und deren Ausdehnung in Richtung Äquator sind ein Maß für die Stärke des Sonnenwindes und damit auch der Sonnenaktivität. Polarlichter am Nordpol werden auch als Corona borealis bezeichnet, Südpolarlichter als Corona australis.

Außerhalb der Erde wurden Polarlichter auf Jupiter and Saturn beobachtet (starkes Magnetfeld).

Positionswinkel

Winkel, um den eine Achse gegenüber einer ausgezeichneten Richtung gedreht ist, in der Regel gegenüber dem Himmelsnordpol oder dem Zenit.

Präzession

Verschiebung des Himmelspols. Aufgrund der Rotation der Erde verschiebt sich die Richtung, in welche die Erdachse zeigt. Ähnlich einem rotierenden Kinderkreisels beschreibt die Erdachse einen Doppelkegel, entlang dessen sich die Erdachse bewegt. Für einen Umlauf entlang dieses Präzessionskreises benötigt die Erde etwa 24.000 Jahre. Da somit sich auch das äquatoriale Koordinatensystem ständig verschiebt, werden alle Winkel immer relativ zu einem Zeitpunkt (Äquinoktium) angegeben, auf den sich die Präzession bezieht. Das momentan gebräuchliche Standard-Äquinoktium wird mit J2000.0 bezeichnet. Ältere Angaben beziehen sich oft auf das Äquinoktium B1950.0.

Pulsar

Siehe Neutronenstern.

Quasar

Quasare sind sehr weit entfernte (einige Milliarden Lichtjahre) Objekte welche extrem stark leuchten und strahlend. Diese Objekte strahlen Energien von der Größenordnung ganzer Galaxien aus. Es ist dabei noch unklar, ob es sich bei diesen Objekten selbst um Galaxien, deren Kerne oder gar um eine völlig eigenständige Klasse von Objekten handelt.

Rektaszension

Längewinkel im äquatorialen Koordinatensystem. Die Zählung beginnt am scheinbaren Frühlingspunkt.

Relativitätstheorie

Von Albert Einstein entwickelte physikalische Theorie, die sich mit den Konsequenzen befasst, welche sich aus der Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit, der Äquivalenz von Gravitation und Beschleunigung sowie der Äquivalenz von Energie und Masse ergibt (Allgemeine und Spezielle Relativitätstheorie). Die Relativitätstheorie gilt heutzutage aufgrund vieler bestätigender Experimente und empirischer Beobachtungen als weitgehend gesichert, auch wenn einige Aussagen wohl nie hundertprozentig überprüft werden können.

Roter Riese

Ein Stern mit relativ niedriger Oberflächentemperatur (ca. 3000 °C) aber einem Durchmesser von mehreren Dutzend oder gar Hunderten von Millionen km wird als roter Riese bezeichnet. Ein roter Riese entsteht dann, wenn in einer Sonne der Hauptreihe der Wasserstoffvorrat zur Neige geht und die Verschmelzung von Heliumkernen beginnt. Aufgrund der dabei höheren Fusionstemperaturen wächst der Kerndruck und der ganze Stern bläht sich auf. Der bekannteste rote Riesenstern ist der 430 Lichtjahre entfernte

Beteigeuze im Sternbild Orion und besitzt eine Ausdehnung der ungefähren Größe der Marsbahn!

Rotverschiebung

Je weiter ein Objekt von einem Beobachter entfernt ist, umso mehr erscheint uns sein abgestrahltes Licht in Richtung Rot verschoben. Dieses Phänomen wurde von Edwin Hubble entdeckt. Aufgrund des Doppler-Effekts fliegen diese Objekte, je nach Rotverschiebung, mit einer bestimmten Geschwindigkeit von uns weg. Das Verhältnis von Fluchtgeschwindigkeit und Entfernung wird auch als Hubble-Konstante bezeichnet. Aufgrund der Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit ergibt sich somit eine maximale Ausdehnung des für uns sichtbaren Universums (ca. 12 bis 15 Milliarden Lichtjahre).

Schwarzes Loch

Extremster Zustand eines Sterns nach seinem Tod. Explodiert ein sehr massereicher Stern, so kollabiert der Kern aufgrund seiner Masse so weit, dass der thermische Gegendruck und die "Härte" der Atomkerne der Schwerkraft nichts mehr entgegensetzen können. Das Ergebnis ist ein Objekt, dessen Anziehung derart stark ist, dass sogar Licht von ihm verschluckt wird. Die Existenz von Schwarzen Löchern gilt heutzutage durch indirekte Beobachtung als gesichert, auch wenn sie selbst nie direkt nachgewiesen werden können. Einstein hat aufgrund seiner Relativitätstheorie als Erster die mögliche Existenz von Schwarzen Löchern postuliert. Durch seine extreme Art setzt ein schwarzes Loch innerhalb des Ereignishorizontes (Grenze, ab der nichts mehr entkommen kann) alle physikalischen Gesetze außer Kraft. Das Loch selbst befindet sich außerhalb der normalen Raumzeit-Struktur. Möglicherweise fungieren riesige Schwarze Löcher als "Antriebsmotoren" für die Rotation der Galaxien. Mittlerweile gibt es zwei Theorien über schwarze Löcher:

1. Die klassische Theorie: Bei der Implosion des Kernfragments wird die Materie durch die immer größer werdende Schwerkraft zu einem unendlich kleinen Punkt (mathematisch: Singularität) verdichtet.
2. Die neueste Theorie: Ähnlich wie in einem Neutronenstern wird die Materie im Schwarzen Loch ungeheuer dicht gepackt. Die Schwerkraft ist aber so groß, dass selbst die dicht aneinanderliegenden Neutronen unter dem größeren Druck weiter zerquetscht werden. Hinter dem Ereignishorizont befindet sich eine (nicht sichtbare) Kugel aus einer Art superdichten Materie, vielleicht eine Art "Brei aus subatomaren Teilchen (Quarks)" darstellt. Materie, die in das schwarze Loch gesogen wird, wird unter dem Druck der Schwerkraft zerdrückt und zu der bereits vorliegenden "Supermaterie" eingebaut. Die subatomaren Teilchen bieten der Schwerkraft genug Gegendruck, um nicht weiter zusammengedrückt zu werden.

Der Vorteil der zweiten Variante ist die Vermeidung einer Singularität, eines Zustandes, der mit unserem momentanen physikalischen Verständnis nicht weiter beschreibbar ist.

Schwarzer Zwerg

Nicht leuchtendes, ausgeglühtes Kernfragment. Entsteht aus einem weißen Zwerg, wenn dieser entgültig ausgebrannt ist.

Sonnenflecken

Kältere Bereiche auf der Sonnenoberfläche (Temperatur nur ca. 3000 Grad). Sonnenflecken stellen magnetische Pole auf der Sonne dar und treten daher immer

paarweise auf. Durch Verwirbelung der Magnetfelder und dessen Neuausrichtung kommt es alle elf Jahre zu einem Maximum der Fleckenzahl. Die Anzahl der Sonnenflecken steht somit in direktem Zusammenhang mit der Sonnenaktivität.

Sonnenwind

Energiereiche Partikel (Elektronen, Protonen usw.), welche ständig von der Sonne abgestrahlt werden. Der Sonnenwind ist verantwortlich für das Entstehen von Polarlichtern und dem leuchtenden Schweif von Kometen. Die Stärke des Sonnenwindes ist abhängig von der Sonnenaktivität.

Spektralklasse

Sternen ordnet man ja nach Oberflächentemperatur eine Spektralklasse zu. Die insgesamt sieben Hauptklassen lauten O, B, A, F, G, K und M. Den heißen, bläulich leuchteten Sternen ordnet man die Klassen O und B zu, gelb und orange leuchtende Sterne mit mittleren Temperaturen die Klassen A, F und G, sowie den kühlen, rot leuchtenden Sternen die Klassen K und M. Unsere Sonne ist ein typischer Vertreter der G-Klasse. Merksatz der Reihenfolge: **Oh Be A Fine Girl Kiss Me**.

Spin

Größe, die misst, wie schnell sich ein Objekt um sich selbst dreht, auch Eigendrehimpuls genannt.

Supernova

Tod eines Sterns. Innerhalb weniger Sekunden kollabiert der Kern einer Sonne unter seiner Schwerkraft, während die äußeren Bereiche in einer gewaltigen Explosion in den Weltraum geschleudert werden. Auf der Erde ist eine Supernova als kurzes kräftiges Aufleuchten eines Sterns zu sehen, welches nach einigen Tagen völlig verschwindet. Die bekannteste Supernova ist M 1 (Krebs-Nebel) im Sternbild Stier. Der dazugehörige Stern ist im Jahr 1054 n. Chr. explodiert und wurde von damaligen Astronomen erstmals dokumentiert.

T-Tauri Sterne

Junge Sterne mit einem Alter von weniger als einer Million Jahre, die die Spektralklasse F bis M und eine Masse zwischen 0,07 und 3 Sonnenmassen besitzen. Sie befinden sich oberhalb der Hauptreihe und damit in einer frühen Phase ihrer Entwicklung, in der sie noch kontrahieren. In ihren Kernen finden noch keine oder erst seit kurzem thermonukleare Reaktionen statt. Ein solcher Stern befindet sich noch nicht im hydrostatischen Gleichgewicht, wodurch sie zu mehr oder weniger heftigen Ausbrüchen neigen. Starke bipolare Strömungen treten mit einigen hundert Kilometern pro Sekunde aus ihrem Innern aus; dort, wo diese Jets Schockfronten bilden und das interstellare Gas erhitzen, können leuchtende Nebel, sogenannte Herbig-Haro-Objekte, beobachtet werden. T-Tauri Sterne sind in der Regel im Inneren von dichten, interstellaren Wolken neben jungen Sternen der Spektralklassen O und B zu finden. Trotz ihrer frühen Entwicklungsphase sind T-Tauri Sterne leuchtkräftiger als Hauptreihensterne, die dieselbe Temperatur aufweisen. Ihre Spektren weisen mitunter einige starke Emissionslinien auf, die aus einer dünnen Gashülle stammen, die sich um diese Sterne herum befindet. Insbesondere in der Rho-Ophiuchi-Staubwolke wurde eine große Anzahl dieser Sterne aufgrund ihrer starken Infrarotemission gefunden. Lokale Verbände aus T-Tauri-Sternen werden als *T-Assoziationen* bezeichnet. Häufig sind diese Sterne von einer

zirkumstellaren Scheibe umgeben, die als Vorläufer von Planetensystemen betrachtet werden.

Weißes Loch

Theoretisches Gegenstück zum schwarzen Loch. So wie ein schwarzes Loch sämtliche Materie und Strahlung schluckt, so schleudert ein weißes Loch Materie und Strahlung in den Weltraum. Früher glaubte man, dass die heutigen Quasare weiße Löcher darstellen könnten. Weiterhin glaubte man, dass schwarze und weiße Löcher miteinander verbunden sein könnten.

Weißer Riese

Sehr hell leuchtender, heißer Riesenstern. Aufgrund der hohen Oberflächentemperatur ($> 10.000\text{ }^{\circ}\text{C}$) sind diese Sterne recht kurzlebig (im Bereich von Millionen Jahren). Der bekannteste weiße Riesenstern ist Rigel im Sternbild Orion.

Weißer Zwerg

Schwach leuchtendes, aber noch relativ heißes Kernfragment hoher Dichte, welcher unmittelbar nach einer Explosion eines kleineren Sterns entsteht. Der Durchmesser liegt im Bereich mehrerer Tausend km.

Wendekreise

Geographische Breitenkreise der Erde, bei der die Sommer zur Sommer- bzw. Wintersonnenwende am Mittag im Zenit steht. Die Wendekreise liegen zurzeit jeweils bei $23^{\circ} 26' 05''$ ($23,43472^{\circ}$) nördlicher (Wendekreis des Krebses) und südlicher (Wendekreis des Steinbocks) Breite.

Zenit

Ein Objekt, welches seinen höchsten Punkt über dem Horizont erreicht, steht im Zenit. Es durchläuft also gerade seine Kulmination. Im lokalen Koordinatensystem bezeichnet der Zenit auch denjenigen Punkt am Himmel, der sich genau senkrecht über dem Beobachter befindet (90° Horizont).

Zirkumpolar

Zirkumpolare Objekte gehen für einen Beobachter niemals unter. An den Polen sind alle Objekte zirkumpolar, während am Äquator kein Objekt zirkumpolar ist.

Zwergplaneten

Darunter versteht man eine von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) am 24. August 2006 in Prag definierte Klasse von Himmelskörpern im Sonnensystem. Seit 2008 gelten fünf Himmelskörper, nämlich Ceres, Pluto, Makemake, Eris und Haumea, offiziell als Zwergplaneten, es gibt jedoch einige hundert weitere Zwergplanetenkandidaten im Sonnensystem, die noch als Zwergplaneten klassifiziert werden könnten. Während Ceres sich im Asteroidengürtel zwischen der Mars- und Jupiterbahn befindet, handelt es sich bei den anderen Zwergplaneten um transneptunische Objekte.