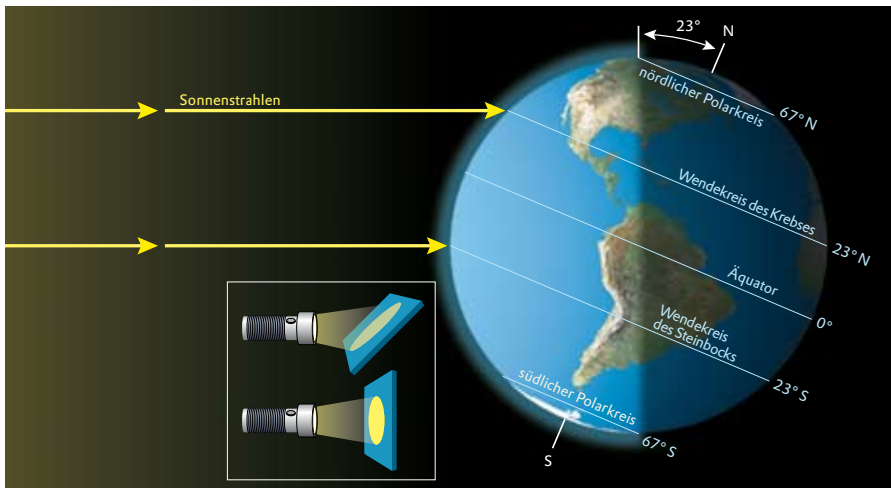




Die Jahreszeiten entstehen, weil die Erde der Sonne im Lauf eines Jahres einmal ihre nördliche und einmal ihre südliche Hälfte zuneigt. Dadurch heizen sich verschiedene Bereiche der Atmosphäre und die Erdteile unterschiedlich stark auf. Andere Effekte spielen keine Rolle.

SONNENABSTAND ODER ACHSNEIGUNG?

Die Jahreszeiten und somit die Temperaturen werden im Wesentlichen durch das Verhältnis der Entfernung der Erdoberfläche zur Sonne bestimmt – bedingt durch die Neigung der Erdachse. Eine Differenz von wenigen tausend Kilometern entscheidet über den Unterschied zwischen subtropischen und arktischen Temperaturen.

Seit zirka einem Jahr abonniere ich Ihre Zeitschrift. Das neue Design empfinde ich als äußerst ansprechend. Die Aufnahme von Sciencefiction-Themen ist in meinen Augen richtig und wichtig. Wenn die Wissenschaft keine Visionen hätte, wäre unser heutiger Stand nicht erreicht! Die menschliche Gesellschaft braucht Visionen!

Rainer Junge, Ludwigsburg

ANTWORT DER REDAKTION:

Kämen die Jahreszeiten durch den veränderlichen Abstand von Erde und Sonne zu Stande, müsste überall auf der Erde dieselbe Jahreszeit herrschen. Der Sommer auf der Nordhalbkugel fällt aber auf den Winter der Südhalbkugel und umgekehrt. Außerdem ist die Erde im Juli, also während des nördlichen Sommers, von der Sonne am weitesten entfernt. Für die Entstehung der Jahreszeiten ist allein die Neigung der Erdachse verantwortlich (AH 12/2005, S. 78). Mögliche andere Effekte sind viel zu klein und spielen deshalb keine Rolle.

Wenn die Erde der Sonne ihre nördliche Hälfte entgegenstreckt, fallen die Sonnenstrahlen steiler ein und mehr Energie kommt an. Die Südhalbkugel zeigt entsprechend von der Sonne weg und erhält weniger Strahlung. Entsprechend unterschied-

lich heizen sich Atmosphäre und Boden der jeweiligen Erdhälfte auf. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Jahreszeiten in den verschiedenen Erdteilen.

»GRÖSSE« VON SCHWARZEN LÖCHERN

Dass Schwarze Löcher mit zunehmender Masse größer werden, finde ich seltsam. Ich denke, genau das Gegenteil ist der Fall! Je mehr Masse vorhanden ist, desto kleiner werden sie, da die höhere Gravitationskraft die Objekte noch stärker zusammenzieht.

Rene Heckmann, per E-Mail

ANTWORT DER REDAKTION:

Die räumliche Ausdehnung Schwarzer Löcher hat nichts mit ihrer Masse zu tun. Denn gemäß der Allgemeinen Relativitätstheorie nehmen sie nur den »Raum« einer Singularität ein. Das heißt, ihre gesamte Masse, egal, wie groß diese sein mag, befindet sich in einem einzigen Punkt.

Was jedoch mit der Masse anwächst, ist der »Horizont« Schwarzer Löcher. Dieses Raumgebiet, aus dem es für Strahlung und Materie kein Entrinnen mehr gibt, wird durch den Schwarzschild-Radius bestimmt, der von der Masse abhängt.

SCHALTREGELN

Ihre Zeitschrift hat uns Schülern schon oft geholfen, Themen aus der Astronomie zu verstehen. Bei einer Internetrecherche haben wir erfahren, dass die Erde 365,26 Tage pro Umlauf um die Sonne benötigt, doch davon sind nur 365,25 eingeplant. Wie läuft das also mit dem 0,01sten Tag – bekommt man alle einhundert Jahre einen Tag dazu?

Max Göhrs, Bremen

ANTWORT DER REDAKTION:

Das »Siderische Jahr« dauert 365,256 Tage. Deshalb gelten folgende Regeln für den Einsatz von Schalttagen:

1. Jedes vierte Jahr, zum Beispiel 2004 oder 2008, ist ein Schaltjahr. Jahre, in denen Olympische Sommerspiele und die Fußball-EMs stattfinden, sind Schaltjahre.
2. Alle vollen Jahrhunderte wie 1800 oder 1900 sind keine Schaltjahre. Das Jahr 2100 wird also auch keins sein.
3. Alle 400 Jahre wird doch ein Schaltjahr eingelegt. Das Jahr 2000 war eins.

Für den Alltagsgebrauch reicht das. Im Hightechbereich muss man jedoch auf den Einsatz von Schaltsekunden zurückgreifen. Der Artikel »Auf die Sekunde genau« (AH 1-2/2005, S. 32) beschreibt das ausführlich.

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage!

Sie können Ihre Leserbriefe im Internet unter astronomie-heute.de in ein Formular direkt unter dem betreffenden Artikel eintragen. Diesen erreichen Sie über die Menüeinträge »Aktuelle Ausgabe« (Inhaltsverzeichnis), »Archiv« (Heftverzeichnis) oder durch Anklicken des Covers der Ausgabe.

Falls Sie Anregungen allgemeiner Art haben, können Sie diese auch unter astronomie-heute.de/leserbriefe eingeben. Wir behalten uns vor, Zusendungen gekürzt zu veröffentlichen.

Was versteht man unter dem Begriff ...

... »Rotverschiebung« und wofür stehen die z -Werte? Günther Lindemann, per E-Mail

Als Rotverschiebung » z « bezeichnet man die Verschiebung einer Spektrallinie, wie ein Stoff sie tatsächlich abgibt, in Richtung des langwelligen (roten) Endes des elektromagnetischen Spektrums. Je größer z , desto weiter ist die Spektrallinie zu größeren Wellenlängen hin verschoben (AH 9/2007, S. 9).

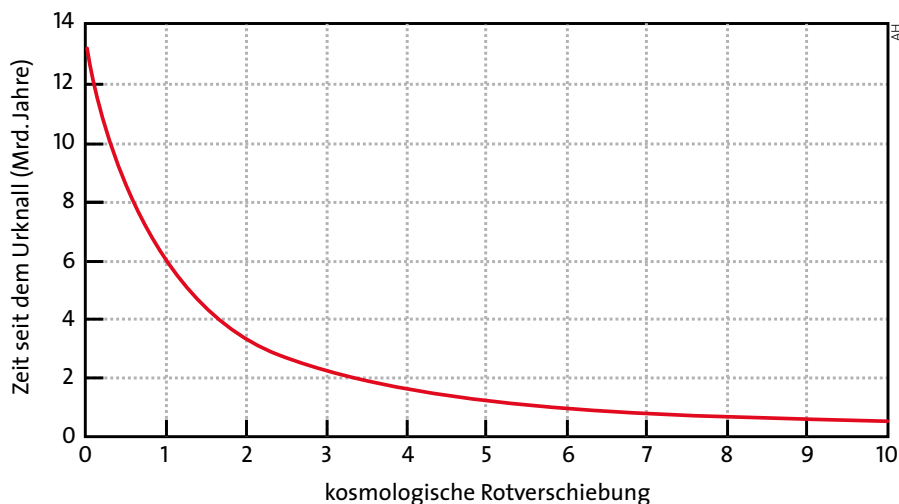
Oft ist mit z die »kosmologische Rotverschiebung« gemeint. Da diese wichtige astrophysikalische Größe relativ leicht zu messen ist, verwendet man für ferne Objekte an Stelle von Abstandsangaben oft nur z . Die Entfernungen werden bis zum Wert von 0,1 mit dem Hubble-Gesetz bestimmt. Bis hierhin nimmt die Rotverschiebung linear mit dem Abstand zu. Damit kommt man bis zu Entfernungen von rund einer Milliarde Lichtjahren. Für größere z -Werte muss die Entfernung mit kosmologischen Weltmodellen berechnet werden. Je größer die Rotverschiebung, desto größer die Entfernung.

Da das Licht der Gestirne eine bestimmte Zeit benötigt, bis es auf der Erde ankommt, ist der Blick ins Weltall ein Blick in die Vergangenheit. Folglich ist z auch ein Maß für das Alter eines Himmelskörpers: Je größer z , desto älter ist das Objekt.

Die kosmologische Rotverschiebung ist eine Folge der Expansion des Universums. Leider wird sie oft (auch von Fachleuten!) mit dem Doppler-Effekt in einen Topf geworfen. Die Ergebnisse, die man erhält, wenn man »kosmologische z 's« in die Doppler-Formel einsetzt, sind fragwürdig. Eine Galaxie mit $z = 2$ würde sich demnach mit 80 Prozent, ein Objekt mit $z = 10$ mit 97 Prozent der Lichtgeschwindigkeit von uns wegbewegen. Das ergibt wenig Sinn.

Denn bei der kosmologischen Rotverschiebung beobachtet man nicht die tatsächliche Bewegung entfernter Objekte innerhalb des Weltraums, sondern die Expansion des Universums selbst. Durch diese Ausdehnung werden die Galaxien »mitgerissen«. Oder anders gesagt: Die entfernten Objekte »schwimmen« mit der sich ausdehnenden Raumzeit mit. Weil die kosmische Expansion den Gesetzen der Allgemeinen (nicht der Speziellen!) Relativitätstheorie gehorcht, kann sie sogar mit Überlichtgeschwindigkeit erfolgen. <<

MICHAEL BIERMANN entwickelt am Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg Datenauswertungssoftware für den Astrometriesatelliten Gaia.



Zusammenhang zwischen Rotverschiebung und Alter des Universums

Senden Sie uns Ihre Fragen zu Astronomie und Raumfahrt! Wir bitten Experten um Antwort und stellen die interessantesten Beiträge vor.

Astronomie.de
der Treffpunkt für Astronomie

über 6000 Besucher täglich!

größter Gebrauchtmart mit über 100 Anzeigen pro Tag.

mehr als 150 Einträge in den 19 Diskussionsforen

astronomische Bildergalerie mit 1300 Amateuraufnahmen.

täglich Neuigkeiten und Artikel aus der Welt der Astronomie.

Buchbesprechungen, Deep Sky Datenbank, Fernsehvorschau, Himmelsvorschau, Astroteisen..

Machen Sie mit:
[Http://www.Astronomie.de](http://www.Astronomie.de)