



Dieter B. Herrmann
Vitali Konstantinov

PLANETEN, STERNE, GALAXIEN



GERSTENBERG

Der Sternhimmel im Frühling



Der Sternhimmel im Sommer



Dieses Buch ist erstmals 1981 unter dem Titel
Von Sternen und Feuerrädern im Verlag Junge Welt
Berlin erschienen.

Copyright der überarbeiteten Neuausgabe
© 2014 Gerstenberg Verlag, Hildesheim
Alle Rechte vorbehalten
Text: Dieter B. Herrmann, Berlin
Einband, Illustrationen und Handlettering:
Vitali Konstantinov, Marburg
Satz, Layout und Litho: typoccepta, Köln
Druck und Bindung: Interak, Czarnków
Printed in Poland

www.gerstenberg-verlag.de

ISBN 978-3-8369-5710-6

Dieter B. Herrmann · Vitali Konstantinov

PLANETEN, STERNE, GALAXIEN

Ein Streifzug durch das Weltall



GERSTENBERG



Wir schauen zum Himmel

Es ist Abend. Dunkler und dunkler wird der wolkenlose Himmel über uns. Wir stehen auf freiem Feld und blicken nach oben. Dort sehen wir unzählig viele winzige Lichtpunkte, die wie Glühwürmchen funkeln. Tief über den Bäumen ist vielleicht die schmale Sichel des Mondes zu erkennen. Bestimmt hast du dich auch schon einmal gefragt, was dieses leuchtende Gewimmel über uns ist. Sind das alles Sterne? Oder Planeten? Oder noch ganz andere Himmelskörper? Wie weit sind sie von uns entfernt und wie lange wären wir wohl unterwegs, wollten wir zu ihnen reisen?

Solche und ähnliche Fragen haben sich die Menschen auch schon viel früher gestellt. Vor vielen, vielen Tausend Jahren staunten unsere Vorfahren nicht weniger als wir, wenn sie zum Himmel blickten. Ihre Neugier war so groß, dass sie immer und immer wieder zu dem Lichtermeer emporschaute. Dabei achteten sie ganz genau darauf, ob der Sternhimmel jedes Mal gleich aussah oder ob er sich mit der Zeit veränderte. Diese Menschen, die viele Jahrhunderte und Jahrtausende vor uns auf der Erde gelebt haben, waren die ersten Forscher und Entdecker. Da sie sich mit den Sternen beschäftigten, nannte man sie Astronomen, nach dem griechischen Wort *astron* für „Stern“.

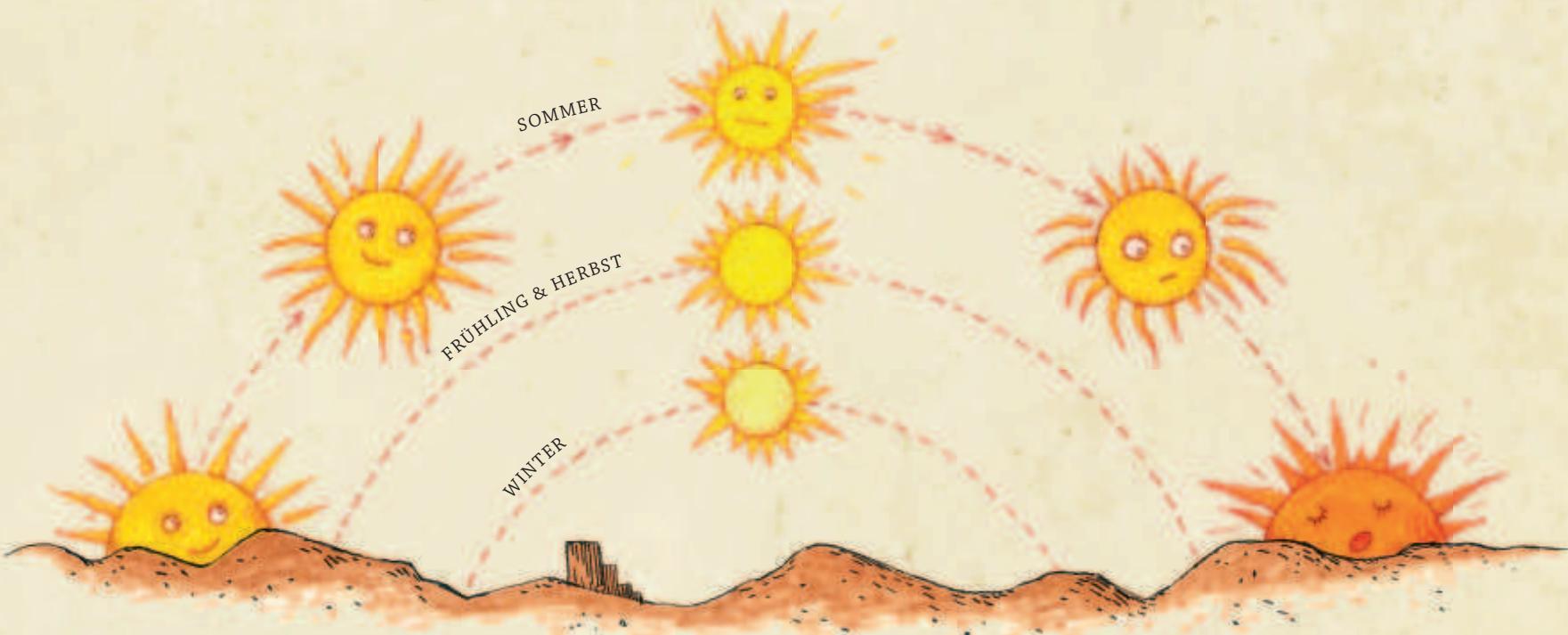


Die Astronomen beobachteten zum Beispiel, dass alle Sterne, der Mond und die Sonne in großen Bögen um die Erde herumlaufen. Sie steigen am Himmel empor, klettern immer höher, um dann wieder tiefer zu sinken und schließlich hinter dem Horizont zu entschwinden. Die meisten Sterne verändern dabei ihre Stellung zueinander nicht. Sie bewegen sich, als seien sie festgeklebt an der sich langsam drehenden Himmelskugel. Man nennt sie deshalb Fixsterne, denn *fixus* bedeutet in der lateinischen Sprache, die von vielen der frühen Forscher gesprochen wurde, „fest“. Doch es gibt auch Sterne, die ihre Position noch auf eine andere Art und Weise verändern. Da sie hin und her wandeln wie Tiere auf einer Weide, nennt man sie Wandelsterne oder nach dem griechischen Wort für „umherirren“ (*planetes*) Planeten.

Auch uns kommt es heute so vor, als ob die Sonne morgens emporsteigt und abends untergeht. Der Mond und die Sterne, ja sogar die Wandelsterne erwecken bei uns denselben Eindruck. Doch dieser Schein trügt und es zeigt sich: Einfach nur schauen genügt nicht. Was wir sehen, ist oft nicht die ganze Wahrheit!



Ein Beispiel: Was zeigen uns unsere Augen, wenn wir am Anfang einer langen Allee stehen, die rechts und links von Bäumen gesäumt wird? Die Bäume stehen immer enger, je weiter wir in die Ferne blicken. Am Ende der Allee stehen sie so dicht beieinander, dass kein Mensch mehr hindurchpassen würde. Umkehren würden wir aber nicht, denn aus Erfahrung wissen wir: Auch dieser Schein trügt. Fachleute nennen diese Erscheinung „Perspektive“. Sie kann einen Eindruck erwecken, der nicht der Wirklichkeit entspricht. In Wirklichkeit sind die Bäume die gesamte Allee



entlang im gleichen Abstand angeordnet. Doch die Perspektive lässt uns denken, dass sie immer enger stehen, je weiter sie von uns entfernt sind.

Jetzt haben wir schon etwas ganz Wichtiges über die Wissenschaft gelernt: Sie hat nämlich die Aufgabe, genau hinzusehen und festzustellen, wie die Dinge in Wahrheit beschaffen sind. Das zu ergründen ist oft sehr schwierig, verlangt große Ausdauer und ist mit viel Mühe verbunden.

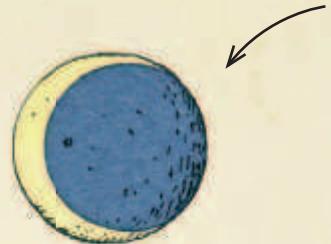
Vor vielen Hunderten und Tausenden von Jahren hatten die Menschen, auch die schlauesten Forscher, noch keine Ahnung davon, was die Sonne, der Mond und die Sterne in Wirklichkeit sind. Trotzdem brachte ihnen die sorgfältige Beobachtung der Vorgänge am Himmel schon viel Nutzen. Es zeigte sich nämlich, dass der



Himmel mit seinen Sternen, der Sonne und dem Mond so etwas Ähnliches ist wie eine Uhr. Mit einem modernen Wecker hat das zwar nicht viel zu tun, denn man hört die Himmelsuhr nicht ticken und am Morgen ertönt auch kein Klingelzeichen, um uns aus dem Bett zu holen. Doch wenn die Sonne aufgeht, beginnt der Tag, mittags steht die Sonne am höchsten, und wenn sie untergeht, ist der Tag vorbei.

Auch mit unserem Mond lässt sich die Zeit messen. Der Mond bewegt sich um die Erde. Solche „Begleiter“ von Planeten werden auch Satelliten oder Trabanten genannt – ja, auch andere Planeten haben Monde, oft sogar mehrere! Ein Lichtstrahl braucht etwa eine Sekunde, um von der Erde zu unserem Mond zu gelangen, ein normales Verkehrsflugzeug wäre etwa 16 Tage dorthin unterwegs. Der Mond wurde sogar schon von Menschen besucht. In den Jahren 1969 bis 1972 landeten insgesamt zwölf amerikanische Astronauten mit Raumfähren auf der Oberfläche des Mondes.

Und weshalb ist der Mond nun eine Uhr? Steht er heute als Vollmond am Himmel, sehen wir schon morgen, dass er immer



ZUNEHMENDER
HALBMOND

ABNEHMENDER
HALBMOND



schmäler wird, bis er scheinbar ganz verschwindet. Das nennt man Neumond. Anschließend nimmt er wieder zu, bis ein neuer Vollmond erscheint. Dann ist ein Monat vergangen. Ganz genau stimmt das zwar nicht, aber vor Jahrtausenden waren diese Mondphasen eine gute Hilfe für die Menschen, um sich zeitlich zurechtzufinden.



VOLLMOND

Auch der Sternhimmel kann als Uhr dienen. Diese Uhr zeigt sogar das Datum an, wenn man etwas davon versteht. So entstanden durch die genaue Beobachtung des Sternhimmels die ersten Kalender. Das Jahr wurde eingeteilt in Monate, Wochen und Tage und diese wieder in Stunden, Minuten und Sekunden. Heute haben wir genaue Zeitmesser und müssen nicht mehr darauf achten, wann die Sonne aufgeht oder der Vollmond am Himmel steht. Doch auch die modernen Uhren richten sich noch nach dem Himmel, nur bemerken wir nichts mehr davon.

In diesem Buch begleiten wir die Himmelsforscher durch die Jahrhunderte und sehen, was sie entdeckt und herausgefunden haben. Unser Streifzug durch das Weltall beginnt beim hellsten Stern am Himmel.



Die Sonne – unser Stern

Die Sonne – unser Stern? Ist die Sonne denn ein Stern? Ja! Die Sonne ist genauso ein Fixstern wie die meisten winzigen Lichtpunktchen, die wir nachts am Himmel sehen. Doch warum erscheint uns die Sonne viel größer und leuchtet so viel heller als die anderen Sterne? Das hat einen einfachen Grund: Alle anderen Sterne sind sehr weit von uns entfernt, die Sonne steht uns viel näher.

Wenn die Sonne scheint, fühlen wir uns wohl. Sie ist die Licht- und Wärmequelle für alle Erdenbewohner und sie war sogar die Voraussetzung dafür, dass sich Leben auf der Erde überhaupt entwickeln konnte. Ohne die Sonne wäre unser Planet eine karge, eisige Kugel, auf der es weder Pflanzen noch Tiere und erst recht keine Menschen gäbe.

Bis zur Sonne ist es ein weiter Weg. Um in die Wolken zu fliegen, benötigt ein Flugzeug nur wenige Minuten. Ein Flug rund um die Erde würde zwei Tage und Nächte dauern. Könnten wir mit dem Flugzeug bis zur Sonne reisen, so wären wir ununterbrochen fast neun Jahre unterwegs! Der allernächste aller Sterne, unsere Sonne, ist also schon unvorstellbar weit entfernt.





Dennoch wissen wir heute viel über die Sonne. Früher glaubten die Menschen, es wäre ganz unmöglich, die Eigenschaften der Sonne zu erforschen. Sie waren davon überzeugt, dass man nur das untersuchen kann, was sich auch berühren und aus der Nähe betrachten lässt wie zum Beispiel ein Baum oder ein See oder ein Käfer, der auf dem Boden krabbelt. Doch in Wirklichkeit hindert uns die große Entfernung der Sonne nicht daran, sie fast genauso gut zu erforschen wie die Dinge, die direkt vor unserer Nase liegen.

Lichtgeschwindigkeit Der schnellste Bote der Welt hilft uns dabei. Dieser Bote, der uns viel über seine Heimat erzählen kann, ist das Licht. Kein Auto, kein Flugzeug, auch keine Rakete kann sich so schnell fortbewegen wie der Lichtstrahl. Licht breitet sich immer geradlinig aus, niemals krumm. Deshalb wirfst du auch einen Schatten, wenn du in der Sonne oder vor einer Lampe stehst. Das Licht kann nicht um dich herum, es kann nicht um die Kurve fliegen. Doch könnte es das, könnte der Lichtstrahl sich zum Beispiel rund um unsere Erde bewegen, so würde er es in einer einzigen Sekunde etwa siebenmal um die ganze Erde schaffen. Eine Sekunde ist eine sehr kurze Zeitspanne. Sie dauert zum Beispiel nur so lange, wie wir brauchen, um die Zahl 21 auszusprechen.

Die unvorstellbar großen Entfernungen im Weltall kann man ausdrücken, indem man sagt, wie lange ein Lichtstrahl braucht, um eine bestimmte Strecke zurückzulegen. Von der Sonne bis zur Erde sind es etwa acht Minuten. Wir sagen dann, die Sonne ist acht Lichtminuten von uns entfernt. Bei den großen Entfernungen von der Erde zu den anderen Sternen handelt es sich schon um Lichtjahre.

Doch das Licht erzählt uns noch mehr. So wissen wir heute, dass uns die Farbe eines heißen Körpers etwas über seine Temperatur verraten kann. Durch Experimente auf der Erde ist uns bekannt, dass ein erhitzter Körper in einer bestimmten Farbe leuchtet. Hat zum Beispiel ein Eisenstab eine niedrige Temperatur, wie sie gewöhnlich in unserer Umgebung herrscht, leuchtet er überhaupt nicht. Ist die Temperatur aber hoch genug, beginnt er, dunkelrot zu leuchten. Erhitzt man ihn noch stärker, leuchtet er gelb oder sogar weißlich-blau.

Ein Körper im Weltall leuchtet bei steigender Temperatur ebenfalls erst dunkelrot, dann gelb und bei sehr hoher Temperatur schließlich weißlich-blau. So erzählt uns also die Farbe jedes selbst leuchtenden Körpers, welche Temperatur er besitzt. Um die Farbe genau messen zu können, verlassen sich die Astronomen aber nicht auf ihr Auge, sondern benutzen komplizierte Apparaturen. Auf diese Weise hat man herausgefunden, dass an der Oberfläche unserer gelb strahlenden Sonne eine Temperatur von etwa 6000 Grad Celsius herrscht. Solche hohen Temperaturen kommen bei uns auf der Erde nicht vor – wir schwitzen ja schon, wenn es im



Zimmertemperatur



ca. 500 °Celsius



800 °Celsius



1528 °Celsius

Sommer mal 30 Grad werden! Und noch etwas haben die Forscher erkannt: Da bei dieser gewaltigen Hitze alle uns bekannten Stoffe gasförmig sind, muss auch die Sonnenoberfläche gasförmig sein.

Wie sieht es im Inneren der Sonne aus? Das ist eine schwierige Frage, denn niemand kann in die Sonne hineinschauen, auch nicht mit den modernsten Fernrohren. Licht und Wärme, die wir von der Sonne empfangen, werden von einer ganz dünnen Schicht in der Nähe der Oberfläche abgestrahlt. Gut, dass wir die Eigenschaften der Stoffe im Weltall durch die Forschung sehr genau kennen! Denn dadurch können wir das Innere der Sonne fast so gut verstehen, als würden wir mit einem Tauchboot in ihr spazieren fahren. Das ist zwar nach dem heutigen Stand der Technik vollkommen unmöglich, aber stellen wir es uns trotzdem einmal vor: Die Thermometer an einem solchen Tauchboot würden immer höhere Temperaturen anzeigen, je tiefer wir in das Innere der Sonne kämen. In der Mitte der Sonnenkugel herrscht die unvorstellbare Temperatur von 16 Millionen Grad Celsius. Und weil die ganze Last der Sonnenmasse über der Sonnenmitte liegt, herrscht dort auch ein gewaltiger Druck. Unsere Sonne ist also ein riesiger glühender Ball aus Gas, der innen noch viel heißer ist als außen.

Und wie groß ist die Sonne? Wenn wir die Sonne am Himmel betrachten, erscheint sie uns ebenso groß wie der Mond. Doch wieder einmal trügt der Schein. In Wirklichkeit ist die Sonne viel größer als der Mond. Auch diesmal ist die Perspektive schuld: Ein Körper erscheint uns umso kleiner, je weiter er von uns entfernt ist. Ein

hoch fliegendes Flugzeug sieht nicht größer aus als ein Vogel, der sich gerade vor uns auf einem Strauch niedergelassen hat. Aber in Wirklichkeit ist ein Flugzeug so groß, dass viele Leute darin Platz haben – und sogar noch ihr Gepäck. Nur weil die Sonne viel weiter entfernt von uns im Weltall schwebt als der Mond, sieht sie so winzig aus.

Doch die Sonne ist unvorstellbar groß. Mit unserem Flugzeug, das in zwei Tagen einmal um die Erde fliegt, würden wir ungefähr sechs Monate lang unterwegs sein, um die Sonne zu umkreisen. Stellen wir uns vor, die ganze Erde wäre plötzlich nur noch so groß wie ein Stecknadelkopf. Dann hätte die Sonne schon die Größe eines Kürbisses. Der Mond hingegen wäre viel kleiner als der Kopf einer Stecknadel, mit bloßem Auge könnten wir ihn gar nicht erkennen.



Unsere Sonne

Eine Gaskugel,

so weit entfernt, dass wir mit einem Düsenflugzeug
ununterbrochen neun Jahre lang fliegen müssten,
um dorthin zu gelangen,

so heiß, dass alle Stoffe, aus denen sie besteht,
geschmolzen und verdampft sind,

so groß, dass 130 mal 100 mal 100 Erdkugeln
darin Platz hätten

