

ULRICH WOELK

Warum fällt der Mond nicht vom Himmel?

*Die Gesetze des Universums
einfach erklärt*



DUMONT

eBOOK

ULRICH WOELK

Warum fällt der Mond nicht vom Himmel?

*Die Gesetze des Universums
einfach erklärt*

DUMONT eBOOK

Ein kleines Buch über den Himmel

Was schenkt ein Astronom seiner Tochter zur Einschulung? Natürlich ein Fernglas. Damit kann Stella ihren Glücksstern am Nachthimmel suchen. Doch welcher Lichtpunkt ist wirklich ein Stern und was unterscheidet ihn von einem Planeten? Stellas Vater erklärt ihr nach und nach den Kosmos. Anschaulich und leicht verständlich erläutert er die Gravitation, die er als den Klebstoff des Himmels bezeichnet, sagt, wie die Menschheit zum Heliozentrischen System kam, erklärt die Himmelsrichtungen und den Kalender ebenso wie die Relativitätstheorie oder das Navigationssystem.

Doch Ulrich Woelks elegant und verständlich geschriebenes Buch liest sich auch als Reflexion über die Vaterschaft. Mit Stolz und Freude folgt er den unverbildeten Gedankengängen seiner Tochter und erlebt durch die Augen des eigenen Kindes die Entdeckung des Himmels noch einmal – vom ersten Staunen über den leuchtenden Mond bis zum Verständnis der komplexen Zusammenhänge unseres Universums.

Ulrich Woelk, geboren 1960 in Bonn, studierte in Tübingen Physik. 1991 promovierte er an der Technischen Universität in Berlin. Bis 1995 war er am dortigen Institut für Astronomie und Astrophysik als theoretischer Astrophysiker mit dem Spezialgebiet Doppelsterne tätig. Heute lebt er als freier Schriftsteller in Berlin, ist verheiratet und hat eine kleine Tochter. Sein Debüt-Roman »Freigang« wurde 1990 mit dem Aspekte-Literaturpreis ausgezeichnet. Es folgten Romane wie »Liebespaare« (2001), »Die letzte Vorstellung « (2002) oder »Die Einsamkeit des Astronomen« (2005).

Ulrich Woelk

Warum fällt der Mond nicht vom Himmel?

Die Gesetze des Universums einfach erklärt

DUMONT

eBook 2015

© 2008 DuMont Buchverlag, Köln

Alle Rechte vorbehalten

Die Originalausgabe erschien 2008 unter dem Titel ›Sternenklar. Ein kleines Buch über den Himmel‹

Umschlaggestaltung: Zero, München

Umschlagabbildung: Michael Sowa

eBook-Konvertierung: CPI books GmbH, Leck

ISBN eBook 978-3-8321-8860-3

www.dumont-buchverlag.de

Für Lina

Winter

*Der Mond ist aufgegangen,
Die goldnen Sternlein prangen
Am Himmel hell und klar.*

Ich erinnere mich noch gut an den Moment, als meine Tochter – sie war ungefähr anderthalb – den Mond entdeckt hat. Sie hob ihren kleinen Arm, zeigte aufgeregt und mit leuchtenden Augen auf den Abendhimmel und sagte: »Da, da!« Viel mehr konnte sie damals noch nicht sagen. Es war praktisch ihr gesamter Wortschatz, den sie dem silbernen Ball über den Baumkronen zuteil werden ließ.

Ich glaube, Kinder wiederholen in ihrer Entwicklung uralte Erfahrungen der Menschheit. Seit Jahrtausenden richten wir den Blick nach oben und staunen über das, was wir sehen. Wenn wir Ruhe haben und uns darauf einlassen, können wir am Abend, wenn es allmählich dunkel wird und die ersten Sterne aufblinken, sehr ehrfürchtig werden.

In der Romantik hat man im Tageslicht eine Art Vorhang gesehen, der sich beinahe störend über die Nacht mit ihren Geheimnissen legt. Aber nicht nur über die Nacht, sondern auch über die dunkle geheimnisvolle Seite unserer Seele. Am Abend öffnet sich dieser Vorhang und das Unbewusste, unsere Nachtseite, wird sichtbar. Von Joseph von Eichendorff stammen die Zeilen: »Schweigt der Menschen laute Lust: / Rauscht die Erde wie in Träumen / Wunderbar mit allen Bäumen, / Was dem Herzen kaum bewußt.«

So gesehen sind Astronomen wie Kinder. Etwas Neues am Himmel zu entdecken begeistert sie. Und sie sind sogar Romantiker. Sie glauben, dass wir uns selbst – unsere Geheimnisse – nicht verstehen können, wenn wir das Weltall nicht verstehen. Denn die Materie, aus der wir bestehen, jedes einzelne Atom unseres Körpers ist aus dem Universum hervorgegangen. Vielleicht ist es das, was wir am Abend manchmal spüren: Wir sind Kinder der Nacht.

Sicher, die Astronomie ist eine hochtechnisierte Wissenschaft und die Aussagen der Kosmologie sind nicht gerade allgemein verständlich (oder romantisch). Aber Tatsache ist auch: Die Astronomen sitzen im gleichen Theater wie wir alle. Und der Abend ist der Zeitpunkt, da im Zuschauerraum das Licht ausgeht und das Schauspiel der Nacht beginnt. Ein magischer Augenblick. Vorhang auf!



Als meine Tochter sechs Jahre alt war und nicht mehr nur über ein paar Ursilben, sondern über einen (wie ich als Vater natürlich fand) erfreulich reichhaltigen Wortschatz verfügte, kam sie einmal zu mir an den Schreibtisch und fragte: »Was machst du da?«

»Ich arbeite«, antwortete ich.

»Was arbeitest du?«

»Ich denke über den Himmel nach.«

»Über Engel?«

»Nein, über die Sterne. Man nennt das Astronomie. Die Astronomie ist mein Beruf.«

»Was ist Astronomie?«

In ihren Kinderbüchern waren die Menschen Lokomotivführer, Bäcker oder Detektiv. Das waren Berufe, deren Zweck man nicht weiter zu erklären brauchte. Wir Astronomen haben es da nicht so leicht, wie ich gelegentlich feststellen muss. Vielen kommt unsere Wissenschaft ein wenig sonderbar und alltagsfern vor. Und auf den ersten Blick stimmt das ja auch: Was haben die Sterne, was hat das Riesenreich des Universums mit dem täglichen Leben zu tun? Wenig, so scheint es, aber das stimmt nicht wirklich. Jede Uhr ist ein kleines Sonnensystem und jede Satellitenschüssel eine Art Teleskop.

Vor langer Zeit stand die Astronomie im Zentrum des geistigen und religiösen Lebens der Hochkulturen. Es heißt gelegentlich, Philosophie und Astronomie seien die ältesten aller Wissenschaften. Wahr ist in jedem Fall, dass die Astronomie sehr alt ist. Das Wort Astronomie stammt aus dem

Griechischen und bedeutet Wissenschaft von den Sternen. Und auch Babylonier, Ägypter und Chinesen haben schon vor mehr als zweieinhalb bis drei Jahrtausenden systematische Sternbeobachtungen durchgeführt, um sich im zeitlichen Ablauf eines Jahres zurechtzufinden. Im Frühjahr sind andere Sternbilder sichtbar als im Sommer, Herbst oder Winter. Ihr Erscheinen am Himmel war daher für die Landwirtschaft von großer Bedeutung.

Doch genau genommen betreiben wir alle Astronomie. Wenn wir uns darauf verlassen, dass es nachts dunkel wird, vertrauen wir bereits einem astronomischen Gesetz, nämlich dem, dass die Erde sich dreht. Und auch die Beobachtung, dass die Tage im Winter kürzer sind als im Sommer, ist Astronomie. Tatsächlich lässt sich bereits mit einfachsten Mitteln astronomisches Wissen gewinnen. So braucht man beispielsweise nur eine Strichliste (und etwas Geduld), um herauszufinden, dass etwa neunundzwanzig Tage von einem Vollmond bis zum nächsten vergehen. Ja, es ist sogar möglich, nur mit einem Stock und einem Zentimetermaß herauszufinden, dass unsere Erde eine Kugel ist. Schon 225 v. Chr. berechnete der griechische Mathematiker und Astronom Eratosthenes auf diese Weise den Erdumfang mit erstaunlicher Genauigkeit.

Aber Astronomie ist noch viel mehr. Der Nachthimmel erzählt die Geschichte unserer Herkunft. Im Altertum fasste man die Sterne zu Gruppen zusammen, denen man bestimmte Bilder aus der Mythologie zuordnete, Fabelwesen, Tiere oder Götter. Und bereits vor mehr als viertausend Jahren errichteten Menschen in England Kreise aus riesigen Steinen. Sie erschufen damit heilige Orte und markierten gleichzeitig astronomische Punkte. Man könnte sagen, diese Steinkreise waren so etwas wie riesige kosmische Uhren und steinzeitliche Sternwarten. Schon damals haben die Menschen also versucht, ihre Position im Universum zu bestimmen.

Wenn die Philosophie fragt: »Wer bin ich?«, dann fragt die Astronomie: »Wo bin ich?« Die Antwort darauf hat sich in den vergangenen Jahrtausenden stark verändert, doch ist eines dabei immer gleich geblieben:

Nur durch den Blick hinauf zu den Sternen erfahren wir etwas über unseren Platz im Universum.

»Astronomie«, sagte ich also zu meiner Tochter, »ist eine sehr alte Wissenschaft. Sie beschäftigt sich mit dem Mond und der Sonne und den Sternen. Mit allem, was am Himmel ist.«

»Auch mit Vögeln und Flugzeugen?«

»Nein, das nicht. Auch nicht mit Wolken. Nur mit den Lichtern, die wir dort oben sehen und die ganz weit weg sind. Über diese Lichter kann man sehr lange nachdenken, denn es gibt sehr viele davon.«

Sie kletterte auf meinen Schoß und betrachtete den Bildschirm. »Wie viele denn?«

»Unvorstellbar viele. Es gibt ganz helle Sterne, Wega zum Beispiel oder Rigel, und es gibt Sterne, die wir mit bloßem Auge gar nicht sehen können. Man braucht ein Fernglas, um sie zu erkennen.«

»Riegel? Das ist aber ein lustiger Name. Ein Stern ist doch keine Tür.«

»Rigel ist Arabisch und heißt Fuß.«

»Haben alle Sterne Namen?«

»Es gibt zu viele, um für alle einen Namen zu finden.«

Sie sprang wieder auf. »Ich würde bestimmt für jeden einen Namen finden: Jim Knopf und Pünktchen und Anton und Herr Taschenbier und Sams und Lukas und Lisi und Herr Turtur ...«

Mit diesen Worten lief sie hinaus und überließ mich wieder meiner Arbeit. Jim Knopf, Pünktchen und Anton, Herr Taschenbier, das Sams, Lukas, Lisi und Herr Turtur – das waren die Helden ihrer Gute-Nacht-Geschichten. Und wenn sie die Sterne nach ihnen benannte, dann tat sie eigentlich, was Menschen seit Jahrtausenden tun: Sie projizierte die Welt ihrer Mythen an den Himmel.



Meine Tochter heißt Stella. Diesen Namen verdankt sie meinem Beruf und der Nachsicht meiner Frau. Als wir während der Schwangerschaft stapelweise Namensbücher wälzten und uns peu à peu von Annabel über

Emilia und Lara bis Paulette und Zarah durcharbeiteten, stieß ich irgendwann auf Stella. Der Name sprang mir als Astronom verständlicherweise sofort ins Auge, denn Stella ist lateinisch und heißt Stern. Und da wir selbstverständlich davon überzeugt waren, dass mit unserer Tochter ein neuer Stern in unserem Leben aufgehen würde, schien mir Stella eine ausgezeichnete Wahl.

Meine Frau fand den Namen hübsch, aber sehr direkt. »Gibt es nicht einen Sternennamen, der passen würde?«, fragte sie. Aber damit sah es schlecht aus. Bei den meisten Sternennamen handelt es sich nämlich um etwas ungelenke oder auch falsche Umlautungen aus dem Arabischen. Sie sind zwar durchaus klingend, eignen sich aber nicht als Namen für kleine Mädchen.

Einer der hellsten Sterne am Firmament ist beispielsweise Beteigeuze, was so viel wie ›Hand der Riesin‹ bedeutet. Beteigeuze steht im Sternbild Orion und markiert tatsächlich die obere erhobene Hand (oder eigentlich eher die Schulter) des Jägers, der laut griechischer Mythologie im Übrigen drei Väter hatte, Poseidon, Zeus und Hermes, was mir ebenfalls nicht besonders gefiel.

Ein anderer gut sichtbarer Stern, der letzte Schwanzstern im Großen Bären, heißt Benetnasch, was von ›banat na'sch‹ kommt und so viel wie ›Klageweiber‹ heißt. Das konnte ich meiner Tochter ebenfalls nicht zumuten. Höchstens der zweite Schulterstern des Orion hat gewisse klangliche Eigenschaften, die zu einem kleinen Mädchen passen würden: Bellatrix – was allerdings Latein ist und ›Kriegerin‹ bedeutet.

Natürlich konnten die Araber nur jene Sterne benennen, die sie auch gesehen haben. Das waren im Vergleich zu denen, die es tatsächlich gibt, sehr wenige. Moderne Teleskope haben Milliarden und Abermilliarden weiterer Sterne sichtbar gemacht. Sie alle mit Namen wie ›Schulter der Riesin‹ oder ›Der den Plejaden Nachfolgende‹ (Aldebaran) oder ›Linker Fuß des Mittleren‹ (Rigel) zu bezeichnen wäre auf die Dauer sehr unübersichtlich geworden.

Und so hat man sich im 17. Jahrhundert für ein anderes System entschieden: Man begann damit, die Sterne nach Lage und Helligkeit zu

benennen. Aus Beteigeuze wurde ›alpha Orionis‹, der hellste Stern im Orion (alpha ist der erste Buchstabe des griechischen Alphabets), aus Bellatrix ›gamma Orionis‹, der dritthellste Stern im Orion, und aus Benetnasch ›eta Ursae Majoris‹, der siebthellste Stern im Großen Bären (bzw. Großen Wagen).

Doch schließlich reichte auch dieses System nicht mehr aus, und uns Astronomen blieb nichts anderes übrig, als die Sterne zu katalogisieren und ihnen als Namen ganz einfach ihre Katalognummer zuzuweisen: HD 39801 für Beteigeuze, HD 120315 für Benetnasch und HD 35468 für Bellatrix. Seitdem sind Sternennamen zur Benennung kleiner Mädchen endgültig unbrauchbar geworden. Und so blieb es schließlich bei Stella.



Wenn wir Astronomen die Zahl der Sterne im Universum abschätzen, kommen wir auf mehr als Billionen Milliarden – ziemlich viele also. Zehn Billionen Milliarden ist eine eins mit zweiundzwanzig Nullen. Mathematisch gesehen ist so eine Zahl zwar nichts Besonderes, was aber nichts daran ändert, dass sie unser Vorstellungsvermögen sprengt.

Erstaunlicherweise wirkt ihre Größe aber etwas zugänglicher, wenn wir allen Sternen Namen geben würden. Denn um die zehn Billionen Milliarden Sterne im Universum unverwechselbar zu benennen, reichten Namen mit lediglich sechzehn Buchstaben aus – länger dürften, müssten sie aber nicht sein! Eine eins mit zweiundzwanzig Nullen erscheint uns sehr abstrakt, ein Wort mit sechzehn Buchstaben dagegen durchaus vertraut.

Stellas Vorschlag, einen Stern zum Beispiel Jim Knopf zu nennen, war gar nicht so schlecht. Mit der Erweiterung ›Jim Knopf aus Lummerland‹ hätte sie bereits einen eindeutigen und unverwechselbaren Namen geschaffen. Und sie könnte die Sterne auch einfach ›Mein Lieblingsstern‹ oder ›Goldenes Pünktchen‹ oder ›Kosmischer Diamant‹ nennen – nichts spräche dagegen. Sogar die Namen aus dem Altertum wie ›Der den Plejaden Nachfolgende‹ oder ›Linker Fuß des Mittleren‹ – so unpraktisch

sie auch sein mögen – bezeichnen ihren jeweiligen Stern mehr als eindeutig.

Aber natürlich hat auch ein Benennungssystem aus der Kombination von sechzehn Buchstaben statt von zweiundzwanzig Ziffern seine Schwächen. Denn leider sind darin ja nicht nur sinnvolle Buchstabenfolgen wie ›Stellas Sternchen‹ enthalten, sondern auch alle sinnlosen wie zum Beispiel sechzehn aufeinanderfolgende As oder ganz einfach die ersten sechzehn Buchstaben des Alphabets. Mit solchen Namen wäre keinem Stern gedient – und Tatsache ist leider, dass es sehr viel mehr sinnlose als sinnvolle Kombinationen aus sechzehn Buchstaben gibt.

Es bleibt also dabei: Sobald sehr hohe Zahlen im Spiel sind, entfernen sich die Dinge von unserer Erfahrung. Und doch ist es bemerkenswert, dass man es beim Lesen einer Buchseite wie zum Beispiel dieser hier mit einer potentiellen Wort- und Buchstabenvielfalt zu tun hat, die ungleich größer ist als die Anzahl der Sterne im Universum. Wenn Bücher ein Abbild unseres Bewusstseins sind, dann ist es offenbar noch komplexer als das Universum, das es hervorgebracht hat.



Zur Einschulung schenkte ich Stella ein Fernglas. Das fand sie sehr lustig, insbesondere wenn sie es verkehrt herum benutzte! Dass wir alle winzig klein wurden, verblüffte sie sogar noch mehr als der eigentlich wichtige Vergrößerungseffekt. Aber als abends der Mond aufging – ein schöner klarer Halbmond, wie er sich zur Beobachtung besonders gut eignet – schien sie von der Größe unseres Erdtrabanten doch beeindruckt zu sein. Die Krümmung der Linie zwischen Licht und Schatten und die plastische Struktur der Krater auf der Oberfläche verwandeln den Mond im Fernglas von einer flachen Lichtscheibe in die silberne Kugel, die er ist. Das registrierte auch Stella mit ihren sechs Jahren schon. Seitdem weiß sie, dass der Mond ein riesiger Ball ist, der um die Erde fliegt.

In solcher Deutlichkeit hatte das erstmals Galileo Galilei gesehen. Er optimierte das Fernrohr – eine Erfindung des Holländers Hans Lipperhey

aus dem Jahr 1608 – für astronomische Beobachtungen und erkannte auf dem Mond Gebirge und Krater. Außerdem stellte er fest, dass der Planet Jupiter von vier Himmelskörpern umkreist wurde. Daraus zog er den Schluss, dass die Lehre der Kirche, der zufolge die Erde im Mittelpunkt des Universums ruhte, nicht wahr sein konnte. Wenn nämlich der Jupiter von Himmelskörpern umkreist wurde, dann konnte auch ein Lebewesen auf dem Jupiter, so wie wir auf der Erde, den Eindruck haben, im Mittelpunkt des Universums zu stehen. Zwei Mittelpunkte konnte es im Universum aber nicht geben, und so musste irgendetwas an der kirchlichen Lehre falsch sein.

Um sie von der Richtigkeit dieser Theorie zu überzeugen, forderte Galilei irgendwann ein paar Abgesandte des Papstes auf, einen Blick durch sein Teleskop zu werfen. Die Boten des Heiligen Stuhls sollen es aber abgelehnt haben, den Mond oder den Jupiter durch das Fernrohr zu betrachten. Wenn Gott dies gewollt habe, so sagten sie, dann hätte er dem Menschen statt Augen ja Fernrohre gegeben.

Der Widerstand der Kirche hat die Astronomen nach Galilei aber nicht davon abhalten können, ihren Beobachtungsradius mit immer besseren Teleskopen Schritt für Schritt zu erweitern. Inzwischen sind wir in der Lage, extrem lichtschwache Objekte, die praktisch am Rande des sichtbaren Universums liegen, zu beobachten. Mit dem Fernrohr bereisen wir beinahe den gesamten Kosmos, und dadurch hat sich unser Weltbild seit den Tagen Galileis enorm verändert. Inzwischen wissen wir, dass weder die Erde noch der Jupiter im Mittelpunkt des Universums ruhen, sondern dass das Universum überhaupt keinen Mittelpunkt hat.

Solche Überlegungen waren für eine Erstklässlerin natürlich zu abstrakt, doch sagte ich zu Stella, als sie durch das Fernglas den Mond betrachtete: »Ein Mann namens Galilei, ein großer Forscher, der zum ersten Mal den Mond durch ein Fernrohr betrachtet hat, wurde vom Papst noch dazu verurteilt, niemals darüber zu reden.«

»Und warum?«, fragte sie.

»Ich weiß nicht. Vielleicht dachte der Papst, dort oben wohnt Gott, und er hatte Angst davor, dass Galilei ihn nicht finden würde.«

»Aber Gott *wohnt* doch im Himmel«, sagte Stella.

»Nun ja. Nicht so direkt. Also eigentlich schon, aber andererseits auch wieder nicht ... das ist schwer zu erklären.«

»Das verstehe ich nicht«, sagte Stella. »Dann will ich vielleicht auch nicht durch das Fernglas gucken.«

»Doch, das solltest du«, sagte ich.

»Warum denn?«

Jetzt musste ich mir schnell etwas einfallen lassen. »Um dort oben deinen Stern zu entdecken!«

»Meinen Stern?«

»Ja, jeder Mensch hat einen Stern. Und wenn man ihn findet, darf man ihm einen Namen geben und sich etwas wünschen.«

»Wirklich?«

»Aber ja, ganz sicher. Das kann man überall nachlesen. Es gibt viele Geschichten darüber.«

In einem ihrer Kinderbücher ging es tatsächlich um den Stern eines kleinen Mädchens, und so glaubte sie mir.

»Und wie sieht mein Stern aus?«, fragte sie.

Es wurde kühl, und ich schob sie sanft zurück ins Haus. »Das musst du selbst herausfinden«, sagte ich. »Wenn du ihn siehst, erkennst du ihn.«

»Und dann darf ich ihm einen Namen geben und mir etwas wünschen?«

»Genau«, sagte ich.

»Kann ich ihn denn nicht jetzt gleich suchen?«

Aber ich schloss die Tür und sagte: »Heute nicht. Du hast noch genug Zeit dazu. Es gibt unglaublich viele Sterne – so viele, dass es für alle kleinen Mädchen reicht.«



Meine etwas unklaren Äußerungen über die Existenz Gottes im Himmel führten schon bald darauf zu einem gewissen Konflikt. Alle Kinder sollten in einer der ersten Stunden des Religionsunterrichts nämlich sagen, wie sie sich Gott vorstellten. Die Religionslehrerin war eine sehr freundliche und