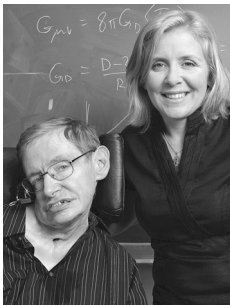


*Lucy und Stephen Hawking*  
**Die unglaubliche Reise ins Universum**



## DIE AUTOREN

**Lucy Hawking**, geboren 1970, ist die Tochter von Stephen Hawking. Nach dem Studium der französischen und russischen Literatur an der Universität von Oxford wurde sie Journalistin und schrieb bald für zahlreiche bekannte englische Tageszeitungen. Nach der Veröffentlichung von zwei viel beachteten Romanen begann sie gemeinsam mit ihrem Vater an ihrem ersten Kinderbuch zu arbeiten. Sie lebt heute mit ihrem Sohn in Cambridge.

**Stephen Hawking**, geboren 1942 in Oxford, Großbritannien, ist Astrophysiker und seit 1979 Inhaber des Lukasischen Lehrstuhls für Mathematik an der Universität Cambridge, den einst auch Sir Isaac Newton innehatte. Er lieferte bedeutende Arbeiten zur Kosmologie und gilt allgemein als größter lebender theoretischer Physiker seit Einstein. Stephen Hawking veröffentlicht seit den 70er-Jahren zahlreiche wissenschaftliche Werke. Durch »Eine kurze Geschichte der Zeit« wurde er auch einem breiten Publikum bekannt. Stephen Hawking starb 2018.

**Von Lucy und Stephen Hawking  
ist bereits bei cbj erschienen:**

**Der geheime Schlüssel zum Universum**  
(TB 21953)

**Zurück zum Urknall – Die große Verschwörung**  
(TB 31481)

**Das Universum – Was unsere Welt zusammenhält**  
(herausgegeben von Stephen und Lucy Hawking)

Mehr über cbj auf Instagram unter  
[@hey\\_reader](#)

*Lucy und Stephen Hawking*

# Die unglaubliche Reise ins Universum

Aus dem Englischen von  
*Irene Rumler*



Bei diesem Buch wurden die durch das verwendete Material und die Produktion entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgeglichen, indem der cbj Verlag ein Projekt zur Aufforstung in Brasilien unterstützt.

Weitere Informationen zu dem Projekt unter:  
[www.ClimatePartner.com/14044-1912-1001](http://www.ClimatePartner.com/14044-1912-1001)



Penguin Random House Verlagsgruppe  
FSC® N001967



Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten,  
so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung,  
da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf  
deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.

11. Auflage  
cbt Taschenbuch

Erstmals als cbj Taschenbuch September 2011

© 2009 für die deutschsprachige Ausgabe cbj Kinder- und Jugendbuchverlag  
in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,

Neumarkter Str. 28, 81673 München

Alle deutschsprachigen Rechte vorbehalten

© 2009 für die Originalausgabe by Lucy Hawking

Die englische Originalausgabe erschien 2009  
unter dem Titel »George's Cosmic Treasure Hunt«  
bei Random House Children's Books, London

Übersetzung: Irene Rumler

Wissenschaftliche Beratung: Dr. Markus Pössel, Berlin

Umschlagabbildung und Innenillustrationen: Quint Buchholz

Wissenschaftliche Illustrationen: Garry Parsons

Umschlaggestaltung: Basic-Book-Design, Karl Müller-Bussdorf  
im · Herstellung: CZ

Satz: Uhl + Massopust, Aalen

Druck: GGP Media GmbH, Pößneck

ISBN 978-3-570-22254-6

Printed in Germany

[www.cbj-verlag.de](http://www.cbj-verlag.de)

*Für Rose*



# DIE NEUESTEN WISSENSCHAFTLICHEN THEORIEN

In die Geschichte sind ein paar großartige wissenschaftliche Artikel eingebaut, die den Lesern faszinierende Einblicke in einige ganz neue Theorien geben. Geschrieben wurden diese Artikel von folgenden herausragenden Wissenschaftlern:

**Warum fliegen wir in den Weltraum?** . . . . . Seite 46

von Professor Stephen Hawking (alias Eric)

Lukasischer Professor für Mathematik, University of Cambridge, Großbritannien

**Eine Reise durchs Universum** . . . . . Seite 64

von Professor Bernard Carr

Professor für Mathematik und Astronomie an der Schule der mathematischen Wissenschaften, Queen Mary, University of London, Großbritannien

**Kontaktaufnahme mit Außerirdischen** . . . . . Seite 105

von Dr. Seth Shostak

SETI (Search for Extra-Terrestrials Institute), USA

**Kam das Leben vom Mars?** . . . . . Seite 165

von Dr. Brandon Carter

Laboratoire de l'Univers et de ses Théories, Observatoire de Paris-Meudon, Frankreich

**Ist da draußen jemand?** . . . . . Seite 198

von Lord Martin Rees

Präsident der Royal Society, Trinity College, Cambridge, Großbritannien

**Wie findet man einen Planeten im Weltraum?** . . . . . Seite 226

von Professor Geoff Marcy

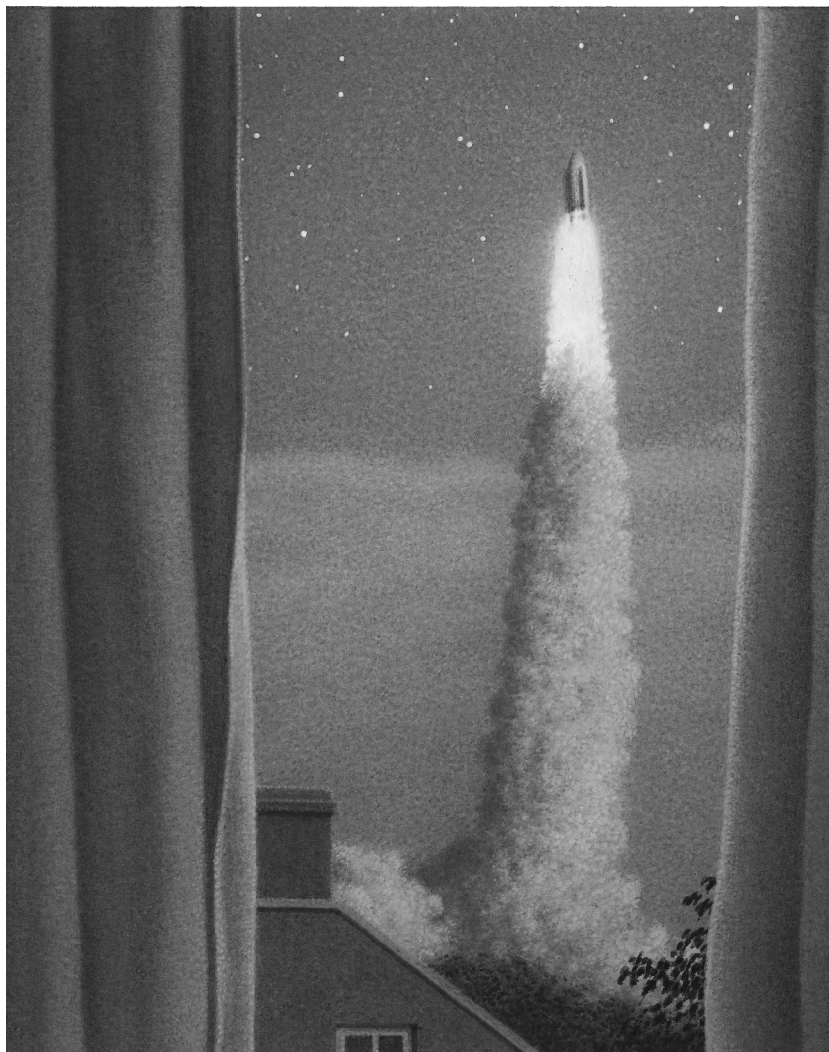
Professor für Astronomie, University of Berkeley, Kalifornien, USA, Preisträger des Shaw-Preises für Astronomie

**Die bewohnbare Zone** . . . . . Seite 244

von Professor Geoff Marcy

**Wie man das Universum versteht** . . . . . Seite 292

von Professor Stephen Hawking (alias Eric)



## PROLOG

»*T minus sieben Minuten und dreißig Sekunden*«, sagte eine Automatenstimme. »*Raumfähren-Zugangsschleuse wird zurückgezogen.*«

George schluckte heftig und schob sein Hinterteil auf dem Commander-Sitz in der Raumfähre zurecht. Jetzt, endlich, wurde es ernst. Jetzt gab es kein Zurück mehr. Nur noch ein paar kurze Minuten – Minuten, die ungleich schneller vergingen als die endlosen Minuten der letzten Schulstunde –, dann würde er den Planeten Erde hinter sich lassen und ins Weltall fliegen.

Jetzt wo die Zugangsschleuse, das Bindeglied zwischen Raumfähre und Außenwelt, abgedockt hatte, wusste George, dass er die letzte Gelegenheit zum Aussteigen verpasst hatte. Sie befanden sich in einer der letzten Phasen vor dem Start. Das bedeutete, dass sich die Einstiegsluken schlossen, die einzige Verbindung zur Außenwelt. Und sie schlossen sich nicht nur – sie wurden

regelrecht versiegelt. Selbst wenn er jetzt mit den Fäusten dagegen schlug und darum flehte, hinausgelassen zu werden, wäre draußen niemand, der ihn hören konnte. Die Astronauten waren allein mit ihrem imposanten Raumschiff und hatten nur noch wenige Minuten bis zum Start. Nun blieb ihnen nichts anderes übrig, als abzuwarten, bis der Countdown bei Null angekommen war.

*»T minus sechs Minuten und fünfzehn Sekunden. APU-Startvorbereitung durchführen.«*

Die Notaggregate, auch APUs (*auxiliary power units*) genannt, dienten dazu, die Raumfähre beim Start und bei der Landung zu steuern. Angetrieben wurden sie von drei Brennstoffzellen, die schon seit Stunden liefen. Doch bei diesem neuen Befehl begann die Raumfähre, aufgeregt zu summen, als wüsste sie, dass ihr ruhmreicher Augenblick unmittelbar bevorstand.

*»T minus fünf Minuten«,* sagte die Stimme. *»APU-Start freigeben.«*

George kam es vor, als hätte er Schmetterlinge im Bauch. Mehr als alles andere hatte er sich gewünscht, noch einmal durchs Weltall zu fliegen. Und nun war er hier, an Bord einer echten Raumfähre mit mehreren Astronauten, und wartete auf einer Abschussrampe auf den Start. Das war aufregend, aber gleichzeitig Furcht einflößend. Was, wenn er einen Fehler machte? Er saß auf dem Platz des Commanders, was bedeu-

tete, dass er für die Steuerung des Raumfahrzeugs verantwortlich war. Neben ihm saß sein Pilot, der zur Unterstützung des Commanders da war. »Dann seid ihr also lauter Astronauten auf so einer Art Raumpatrouille?«, murmelte er verdattert vor sich hin.

»Was war das, Commander?«, tönte eine Stimme aus Georges Kopfhörer.

»Ach, äh, hm ...«, sagte George, der vergessen hatte, dass jedes Wort, das er sagte, im Kontrollraum zu hören war. »Hab mich nur gefragt, was die Aliens wohl zu uns sagen, falls wir welchen begegnen.«

Der Mann im Kontrollraum lachte. »Dann vergiss nicht, die Aliens von uns allen zu grüßen.«

*»T minus drei Minuten und drei Sekunden. Triebwerke in Startposition.«*

Vrumm – vrumm!, dachte George. Die drei Triebwerke und die zwei Feststoffraketen oder Booster würden in den ersten paar Sekunden des Starts dafür sorgen, dass das Raumschiff eine Geschwindigkeit von 150 Stundenkilometern erreichte, noch ehe es auch nur den Startturm hinter sich gelassen hatte. Insgesamt würde es nur achteinhalb Minuten dauern, bis es auf rund 28 000 Stundenkilometer beschleunigt hatte.

*»T minus zwei Minuten. Helmvisiere schließen.«*

Es juckte George in den Fingern, ein paar der vielen Hundert Schalter umzulegen, die er vor sich hatte, nur um zu se-

hen, was passieren würde, aber er wagte es nicht. Er blickte auf den Joystick, mit dem er, der Commander, das Raumfahrzeug steuern würde, sobald sie ins Weltall kamen, wo sie an der Internationalen Raumfahrtstation andocken würden. Es war so ähnlich, wie wenn man ein Auto lenkt, nur dass sich der Joystick in alle Richtungen bewegen ließ und nicht nur nach rechts und links. Man konnte ihn auch vor- und zurückschieben. George legte einen Finger auf den Knauf des Joysticks, nur um auszuprobieren, wie es sich anfühlte. Sofort vibrierte eine der elektronischen Kurven auf der Anzeige vor ihm leicht. Hastig zog er seine Hand zurück und tat so, als hätte er nichts angerührt.

*»T minus fünfundfünfzig Sekunden. Feststoffraketen sichern.«*

Die zwei Feststoffraketen würden die Raumfähre von der Rampe aus etwa 350 Kilometer hoch über die Erde katapultieren. Sie besaßen keinen Ausschalter. Sobald man sie gezündet hatte, schoss die Raumfähre in die Höhe.

Auf Wiedersehen, Erde, dachte George. Ich bin bald wieder zurück. Einen Moment lang stimmte es ihn traurig, diesen wunderschönen Planeten, seine Freunde und seine Familie zurückzulassen. Bald schon würde er auf einer Umlaufbahn über ihren Köpfen kreisen, wenn die Raumfähre an der Internationalen Raumstation (ISS) andockte. Er würde hinunterschauen und weit unter sich die Erde sehen können, während die ISS sie auf ihrer Umlaufbahn einmal in 90 Minuten umrundete. Aus

dem Weltall würde er die Umrisse von Kontinenten, Weltmeeren, Wüsten, Wäldern und Seen sehen und die Lichter der großen Städte bei Nacht. Wenn seine Mum und sein Dad und seine Freunde Eric, Annie und Susan von der Erde aus hinaufschauten, könnten sie ihn in einer klaren Nacht nur als winzigen hellen Punkt über den Himmel sausen sehen.

*»T minus einunddreißig Sekunden. Beginn der automatischen Startsequenz.«*

Die Astronauten rutschten auf ihren Sitzen zurecht, um es sich vor der langen Reise einigermaßen bequem zu machen. Im Cockpit war es erstaunlich eng. Um sich in die Position für den Start zu begeben, musste man sich hineinquetschen, und als George auf seinen Sitz kletterte, musste er sich von einem Techniker helfen lassen. Zum Start stand die Raumfähre aufrecht, sodass es aussah, als läge alles im Cockpit auf dem Rücken. Der Sitz war ganz zurückgekippt, sodass Georges Füße nach oben zur Nase der Raumfähre zeigten und seine Wirbelsäule parallel zum Boden unter ihm verlief.

Die Nase der Raumfähre zeigte nach oben, und der Shuttle würde gleich senkrecht hinauf in den Himmel schießen, durch die Wolken und die Atmosphäre, weit, weit hinaus ins Weltall.

*»T minus sechzehn Sekunden«, sagte die Automatenstimme gelassen. »Wasserschirm zur Lärmdämmung aktiviert. T minus fünfzehn Sekunden.«*

*»Fünfzehn Sekunden bis zum Start, Commander George«,*

sagte der Pilot auf dem Sitz neben George. »Die Raumfähre startet in fünfzehn Sekunden, vierzehn, dreizehn ...«

»Juhu!«, jubelte George. Mannomann!, dachte er.

»Auch dir ein Juhu, Commander«, tönte es aus dem Kontrollraum. »Wir wünschen euch einen guten Flug.«

George zitterte vor Aufregung. Jeder Atemzug brachte ihn dem grandiosen Start ein Stück näher.

*»T minus zehn Sekunden. Zündung des Burn-off-Systems. Zündung der Haupttriebwerke freigegeben.«*

Es war so weit! Es geschah wirklich!

Wenn George aus dem Fenster schaute, sah er einen grünen Grasstreifen und darüber den blauen Himmel, an dem Vögel kreisten. Während er so auf dem Rücken in seinem Astronautensitz lag, gab er sich Mühe, ruhig und beherrscht zu bleiben.

*»T minus sechs Sekunden«, verkündete die Stimme. »Zündung der Haupttriebwerke.«*

Als die drei Haupttriebwerke anliefen, wurde George unglaublich heftig durchgerüttelt, obwohl sich das Raumschiff noch gar nicht bewegte. Aus dem Kopfhörer hörte er wieder den Kontrollraum.

*»Alles klar zum Start in T minus fünf Sekunden. Fünf... vier... drei... zwei... eins! Klar zum Start?«*

»Ja«, sagte George betont ruhig, obwohl er innerlich schrie. »Klar zum Start.«

*»T minus null. Feststoffraketen gezündet.«*

Das Rütteln wurde noch stärker. Unter George und den anderen Astronauten wurden die zwei Booster-Raketen gezündet. Es fühlte sich an wie ein kräftiger Tritt in den Hintern. Mit gewaltigem Getöse katapultierten die Raketen die Raumfähre von der Startrampe hinauf in den Himmel. George kam sich vor, als hätte man ihn an einer gigantischen Feuerwerksrakete festgezurrt und in die Luft geschossen. Jetzt konnte alles Mögliche passieren – der Shuttle konnte explodieren; er konnte vom Kurs abkommen und wieder auf die Erde krachen oder in den Himmel hinauffliegen und unkontrollierbar davontrudeln. Und George könnte absolut nichts dagegen tun.

Durch das Fenster sah er die blaue Erdatmosphäre ringsum, aber die Erde selbst sah er nicht mehr. Er verließ seinen Heimatplaneten! Ein paar Sekunden nach dem Start drehte sich die Raumfähre um ihre Längsachse, sodass die Astronauten nun kopfunter unter dem großen orangefarbenen Treibstofftank hingen.

»Wir stehen Kopf!«, schrie George. »Wir fliegen verkehrt herum ins Weltall! Hilfe! Hilfe!«

»Alles okay, Commander«, sagte der Pilot. »Das machen wir immer so.«

Zwei Minuten nach dem Start gab es einen heftigen Stoß, der die ganze Raumfähre erschütterte.

»Was war das denn?«, rief George.

Durch das Fenster sah er, wie sich erst der eine und dann der

zweite Booster von der Raumfähre löste und in großem Bogen davonflog.

»Wir haben was verloren!«, rief er zutiefst erschrocken.

»Mach dir keine Sorgen«, sagte der Pilot. »Das war so vorge-sehen.«

Nach acht Minuten und dreißig Sekunden in der Luft – George hatte das Gefühl, ganze Jahrhunderte könnten vergangen sein, ohne dass er es gemerkt hätte – verstummten die drei Haupttriebwerke, und der externe Treibstofftank löste sich.

»Da geht er hin«, sagte der Pilot und stieß einen Pfiff aus. Durchs Fenster sah George den riesengroßen orangefarbenen Treibstofftank aus dem Blickfeld verschwinden; später würde er in der Atmosphäre verglühen.

Sie passierten die Grenze, an der das Blau des Erdhimmels in das Schwarz des Weltraums übergeht. Ringsum leuchteten ferne Sterne. Sie stiegen weiterhin, aber jetzt würden sie bald ihre maximale Höhe erreicht haben. Inzwischen fühlte es sich nicht mehr so an, als rasten sie vom Planeten Erde weg; jetzt schienen sie eher durchs Weltall zu schweben.

»Alle Systeme arbeiten einwandfrei«, sagte Georges Pilot, der sämtliche blinkenden Lämpchen auf den Instrumententafeln überprüfte. »Wir nehmen Kurs auf die Umlaufbahn. Commander, übernehmen Sie?«

»Jawohl«, sagte George voller Selbstvertrauen, und dann wandte er sich an das Flugkontrollzentrum in Texas. »Houston«,

sagte er und sprach damit das berühmteste Wort in der Geschichte der Raumfahrt aus, »wir nehmen Kurs auf die geplante Umlaufbahn. Könnt ihr mich hören, Houston? Hier spricht *Atlantis*. Wir nehmen Kurs auf die Umlaufbahn.«

Draußen in der Dunkelheit wirkten die Sterne plötzlich sehr hell und sehr nah. Einer davon schoss auf George zu, sein blendendes Licht leuchtete ihm direkt ins Gesicht, so nah und so strahlend hell, dass ...

Mit einem Ruck wachte er auf und fand sich in einem unbekannten Bett wieder. Jemand leuchtete ihm mit einer Taschenlampe ins Gesicht.

»George!«, zischte die Gestalt. »George! Steh auf! Ein Notfall!«



## KAPITEL 1

ES WAR gar nicht leicht gewesen zu entscheiden, was er anziehen sollte. »Komm als dein Lieblingsobjekt im Weltraum«, hatte Eric Bellis, der Wissenschaftler von nebenan, zu ihm gesagt, als er George zu seiner Kostümparty eingeladen hatte. Das Problem war, dass George so viele Lieblingsobjekte im Weltraum hatte, dass er nicht wusste, für welches er sich entscheiden sollte.

Sollte er sich als Saturn mit lauter Ringen verkleiden?

Vielleicht könnte er als Pluto gehen, als dieser arme kleine Planet, der gar kein Planet mehr war.

Oder sollte er als die unheimlichste, mächtigste Kraft im Universum gehen, als Schwarzes Loch? Darüber dachte er nicht allzu lang und intensiv nach, denn so erstaunlich, gewaltig und faszinierend Schwarze Löcher auch sind, so zählten sie doch nicht gerade zu seinen Lieblingsobjekten im All. Es wäre ihm auch schmerzlich, etwas lieb zu gewinnen, das so gierig war,

dass es einfach alles verschluckte, was ihm zu nahe kam, sogar das Licht.

Am Ende wurde George die Entscheidung abgenommen. Er hatte sich mit seinem Vater im Internet Bilder vom Sonnensystem angesehen, als sie auf ein interessantes Foto stießen; ein Mars-Rover, eines der unbemannten Fahrzeuge, die die Oberfläche des Planeten Mars erkundet hatten, hatte es zur Erde gefunkt. Darauf sah man etwas auf dem Roten Planeten stehen, das aussah wie ein Mensch. Sobald George dieses Foto sah, wusste er, dass er als Marsmensch zu Erics Party gehen wollte. Selbst Georges Vater Terence wurde ganz aufgeregt, als er das Bild sah. Natürlich wussten sie beide, dass das, was man da sah, in Wirklichkeit kein Marsmensch war, sondern nur eine optische Täuschung, verursacht durch eine Laune des Lichts, die eine Felsnase wie eine Person aussehen ließ. Aber trotzdem war es aufregend, sich vorzustellen, dass wir in diesem gewaltigen Universum vielleicht doch nicht allein sind.

»Dad, glaubst du, dass es da draußen noch andere Lebewesen gibt?«, fragte George, während sie das Foto betrachteten. »Marsmenschen zum Beispiel oder Wesen in weit entfernten Galaxien? Und wenn es da welche gibt, glaubst du, sie kommen und besuchen uns?«

»Wenn es da Lebewesen gibt«, sagte sein Vater, »schauen sie vermutlich auf uns herunter und fragen sich, was wohl mit uns los ist, dass wir diesen wunderschönen, großartigen Planeten,

auf dem wir leben, so zugrunde richten. Bestimmt halten sie uns für ziemlich dumm.« Betrübt schüttelte er den Kopf.

Georges Eltern waren militante Umweltschützer, die es sich zur Aufgabe gemacht hatten, die Erde zu retten. Als Teil ihrer Kampagne hatten sie elektrische Geräte wie Telefon und Computer bis vor Kurzem aus ihrem Haus verbannt. Doch als George bei einem Wissenschaftswettbewerb in der Schule den ersten Preis gewonnen hatte – einen nagelneuen Computer –, brachten sie es dann doch nicht übers Herz, ihn ihrem Sohn zu verbieten.

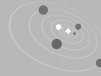
Seit der Computer im Haus war, hatte George seinen Eltern gezeigt, wie man damit umgeht, und ihnen sogar geholfen, eine ausgesprochen peppige Website zusammenzubasteln, auf der man ein riesengroßes Foto von der Venus sah.

WER WÜRD DA LEBEN WOLLEN?, stand da in Großbuchstaben. *Schwefelsäurewolken, Temperaturen bis 470 Grad Celsius ... Die Meere sind ausgetrocknet, und die Atmosphäre ist so dicht, dass kein Sonnenlicht durchdringt. Das ist die Venus. Aber wenn wir nicht aufpassen, könnte es auf der Erde bald genauso aussehen. Wollt ihr auf einem solchen Planeten leben?*

George war sehr stolz auf das Poster, auf das seine Eltern und deren Freunde weltweit per Mail aufmerksam gemacht hatten, um ihr Anliegen voranzutreiben.

In Anbetracht dessen, was George über die Venus wusste, war er sicher, dass es auf diesem Planeten keinerlei Leben gab.

# Die Venus



Die Venus ist von der Sonne aus gezählt der zweite Planet. Sie ist der sechstgrößte Planet im Sonnensystem.

Die Venus ist der nach der Sonne und dem Mond hellste Himmelskörper. Benannt wurde sie nach der römischen Göttin der Schönheit und man kennt sie seit vorgeschichtlichen Zeiten. Die Astronomen der alten Griechen glaubten, sie hätten es mit zwei Sternen zu tun: mit dem Morgenstern Phosphorus, dem Bringer des Lichts, der am Morgen scheint, und dem Abendstern Hesperus, den man am Abend sieht. Erst der griechische Philosoph und Mathematiker Pythagoras erkannte, dass es sich um ein und denselben Himmelskörper handelt.

Die Venus wird oft als Zwillings- oder Schwesterplanet der Erde bezeichnet, weil sie ihr in Größe, Masse und Aufbau sehr ähnlich ist.

Aber auf der Venus sieht es ganz anders aus als auf der Erde.

Sie hat eine sehr dichte, giftige Atmosphäre, die hauptsächlich aus Kohlendioxid und Schwefelsäurewolken besteht. Diese Wolken sind so dicht, dass sie die Hitze einschlie-

Die Venus gilt als der Planet im Sonnensystem, auf dem Leben am unwahrscheinlichsten ist.

ßen. Mit einer Oberflächentemperatur von 470 Grad Celsius ist die Venus der heißeste Planet im Sonnensystem – so heiß, dass Blei dort schmelzen würde. Der Druck der Atmosphäre ist 90-mal so groß wie auf der Erde. Das bedeutet, wenn man auf der Oberfläche der Venus steht, ist der Druck dort genauso groß, als stünde man auf der Erde auf dem Meeresgrund.

Die dichten wirbelnden Wolken auf der Venus halten nicht nur die Hitze fest, sie reflektieren auch das Sonnenlicht, und deshalb leuchtet der Planet so hell am Nachthimmel. Möglicherweise gab es früher einmal Meere auf der Venus, aber wegen des Treibhauseffekts ist das Wasser verdampft und von der Planetenoberfläche verschwunden.

Einige Wissenschaftler glauben, dass der unkontrollierbare »Treibhaus«-Effekt auf der Venus den Verhältnissen ähnelt, die auf der Erde herrschen könnten, wenn die globale Erwärmung nicht eingedämmt wird.

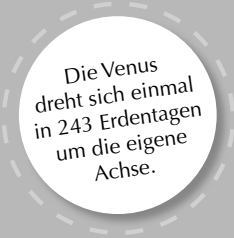
Seit der Raumsonde *Mariner 2* im Jahr 1962 wurde die Venus mehr als 20 Mal angefliegen. Die allererste Raumsonde, die je auf einem anderen Planeten landete, war die sowjetische *Venera 7*, die 1970 auf der Venus aufsetzte. *Venera 9* funkte 1975 erstmals Bilder von der Oberfläche zur Erde zurück. Doch viel Zeit blieb ihr dafür nicht: Nach nur 60 Minuten zerschmolz sie auf diesem unwirtlichen Planeten. Die US-Raumsonde *Magellan* machte ab 1990 mit einem Radargerät Aufnahmen von Einzelheiten der Venus-Oberfläche, die bis dahin unter den dicken Wolken in der Atmosphäre verborgen war. Die Venus rotiert in umgekehrter Richtung wie die

Ein Jahr  
auf der Venus  
entspricht  
224,7 Erden-  
tagen.

Erde. Wenn du durch ihre dicken Wolken hindurch die Sonne sehen könntest, würde sie im Westen auf- und im Osten untergehen. Diese Bewegung nennt man retrograd oder rückläufig; die Richtung, in die die Erde sich dreht, nennt man prograd oder rechtläufig.

Auf der Venus dauert ein Jahr weniger lang als ein Tag. Weil die Venus so langsam rotiert, braucht sie länger, um sich einmal um die eigene Achse zu drehen, als einmal die Sonne zu umrunden.

Zweimal alle 130 Jahre steht die Venus genau zwischen Erde und Sonne. Dann spricht man vom Venustransit oder -durchgang. Diese Durchgänge erfolgen immer paarweise im Abstand von acht Jahren. Seit der Erfindung des Teleskops hat man sie in den Jahren 1631 und 1639, 1761 und 1769, 1874 und 1882 beobachtet. Zuletzt schob sich die Venus am 8. Juni 2004 als winziges Pünktchen vor die Sonne. Den zweiten Durchgang im 21. Jahrhundert erleben wir am 6. Juni 2012.



Die Venus  
dreht sich einmal  
in 243 Erdentagen  
um die eigene  
Achse.

Deshalb kam es ihm auch gar nicht in den Sinn, als Venusmensch verkleidet zu Erics Party zu gehen. Vielmehr ließ er sich von seiner Mutter Daisy bei einem Kostüm helfen, das aus einem orangeroten, mit Pompons besetzten Gewand und einem großen, spitz zulaufenden Hut bestand; damit sah er wirklich genauso aus wie der »Marsmensch« auf dem Foto, das sie entdeckt hatten.

Angetan mit seinem Kostüm, winkte George seinen Eltern jetzt zum Abschied zu – sie hatten selbst Pläne für diesen Abend, wollten irgendwelchen Ökofreunden helfen, für deren Party organische Snacks vorzubereiten – und zwängte sich durch das Loch im Zaun in den Nachbargarten. Entstanden war dieses Loch, als Georges Haustier, das Schwein Freddy, das ihm seine Großmutter geschenkt hatte, aus seinem Stall entwischt, durch den Zaun gebrettelt und durch die Hintertür in Erics Haus eingebrochen war. Als George Freddys deutlich sichtbaren Hufspuren gefolgt war, hatte er schließlich seine neuen Nachbarn kennengelernt, die gerade in das leer stehende Haus nebenan eingezogen waren. Diese zufällige Begegnung mit Eric und seiner Familie hatte Georges Leben für immer verändert.

Eric hatte George seinen erstaunlichen Computer namens Cosmos gezeigt, der so schlau und so leistungsfähig war, dass er Lichtportale erzeugen konnte, durch die Eric, seine Tochter Annie und George hindurchgehen konnten, um jeden beliebigen Teil des bekannten Universums aufzusuchen.

Allerdings kann es im All auch richtig gefährlich werden. Das musste George feststellen, als eines ihrer Weltraumabenteuer damit endete, dass Cosmos bei einer dramatischen Rettungsaktion vor lauter Anstrengung den Geist aufgab.

Seit jenem Tag funktionierte Cosmos nicht mehr, und so hatte George keine Gelegenheit mehr bekommen, durch die Tür zu treten und im Sonnensystem und darüber hinaus umherzureisen. Cosmos fehlte ihm, aber wenigstens hatte er noch Eric und Annie, die er besuchen konnte, wann immer er wollte, auch wenn er keine abenteuerlichen Ausflüge ins Weltall mehr mit ihnen unternehmen konnte.

George lief über den Gartenweg zu Erics Hintertür. Das Haus war hell erleuchtet und Geplauder und Musik drangen nach draußen. George öffnete die Tür und trat in die Küche.

Er sah weder Annie noch Eric noch Annies Mutter Susan, aber dafür wuselten eine Menge anderer Leute durcheinander. Sogleich hielt ihm ein Erwachsener einen Teller mit Muffins unter die Nase, die mit silbrigem Zuckerguss überzogen waren. »Nimm dir einen Meteoriten«, sagte der Mann fröhlich. »Oder vielleicht sollte ich lieber sagen, einen Meteoroiden?«

»Oh ... hm, na gut, danke«, sagte George etwas verblüfft. »Die sehen köstlich aus«, fügte er hinzu und nahm sich einen.

»Wenn ich das machen würde«, fuhr der Mann fort und hielt den Teller schräg, sodass ein paar Muffins zu Boden fielen, »dann könnte ich sagen: ›Nimm dir einen Meteoriten‹,

denn dann wären sie auf dem Boden aufgeschlagen. Aber als ich sie dir angeboten habe, waren sie noch in der Luft und damit, rein theoretisch, noch Meteoroiden.« Er strahlte George an und dann die Muffins, die vor seinen Füßen auf dem Boden lagen. »Der Unterschied ist dir sicher klar. Ein Meteoroid ist ein Felsbrocken, der durch die Luft fliegt; als Meteoriten bezeichnet man ihn, sobald er auf der Erde landet. Jetzt wo sie am Boden liegen, kann man sie also als Meteoriten bezeichnen.«

George lächelte höflich, biss in seinen Muffin, nickte und wich langsam zurück.

»Autsch!«, quietschte es hinter ihm, als er jemandem auf die Füße trat.

»Ups!«, sagte er und drehte sich um.

»Schon gut, ich bin's nur.« Es war Annie, von Kopf bis Fuß in Schwarz gehüllt. »Du hättest mich sowieso nicht sehen können, weil ich unsichtbar bin.« Sie schnappte sich Georges Muffin und stopfte ihn sich in den Mund. »Dass ich hier bin, merkt man nur an der Wirkung, die ich auf die Gegenstände ringsum habe. Was bin ich demnach?«

»Ein Schwarzes Loch natürlich«, sagte George. »Du verschluckst alles, was in deine Nähe kommt, du gieriges Schweinchen.«

»Nichts da«, sagte Annie triumphierend. »Ich wusste, dass du das sagen würdest, aber du irrst dich. Ich bin« – sie schien sehr zufrieden mit sich – »Dunkle Materie.«

»Und was ist das?«, fragte George.

»Das weiß niemand«, sagte Annie geheimnisvoll. »Wir können sie nicht sehen, aber anscheinend ist sie absolut nötig, um zu verhindern, dass Galaxien auseinanderfliegen. Und was bist du?«

»Na ja«, sagte George, »ich bin ein Marsmensch – du weißt schon, der von dem Foto.«

»Ja, stimmt«, sagte Annie. »Du könntest mein Urahn vom Mars sein. Echt cool.«

Die Party ringsum war in vollem Gang. Grüppchen höchst seltsam gekleideter Erwachsener standen essend und trinkend beisammen und unterhielten sich in voller Lautstärke. Ein Mann hatte sich als Mikrowellenherd verkleidet, ein anderer als Rakete. Eine Frau trug einen Sticker, der die Form eines explodierenden Sterns hatte, und ein Mann hatte eine kleine Satellitenschüssel auf dem Kopf. Ein Wissenschaftler hüpfte in einem hellgrünen Anzug herum und forderte die Leute auf: »Bringt mich zu eurem Anführer«; ein anderer blies einen riesengroßen Luftballon auf, auf dem in großen Druckbuchstaben stand: DAS UNIVERSUM EXPANDIERT. Ein ganz in Rot gekleideter Mann trat immer wieder neben jemanden, ging dann ein paar Schritte weg und ließ die Leute raten, was er darstellte. Ein anderer Wissenschaftler trug mehrere verschieden große Hula-Hoop-Reifen um den Bauch und an jedem war ein unterschiedlich großer Ball befestigt. Wenn er ging, kreisten die Reifen um seinen Bauch.

## Licht und wie es sich durch den Raum bewegt

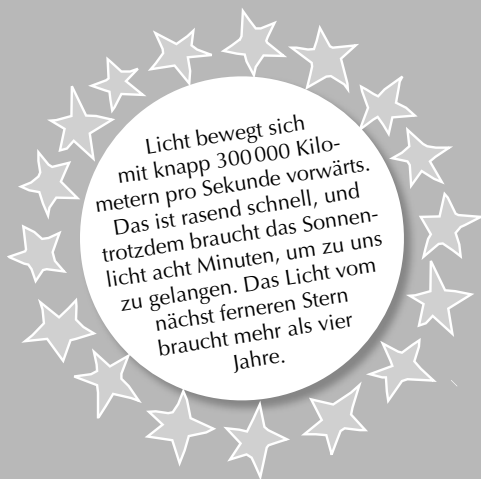


Zu den wichtigsten Phänomenen im Universum gehört das den ganzen Raum erfüllende *elektromagnetische Feld*, das überall besteht. Es hält nicht nur alle Atome in sich zusammen, es sorgt auch dafür, dass winzige Bestandteile von Atomen (sogenannte Elektronen) verschiedene Atome aneinanderbinden oder als elektrische Ströme fließen. Unsere Umwelt ist aus Unmengen von Atomen zusammengesetzt, die vom elektromagnetischen Feld zusammengehalten werden, und auch Lebewesen wie wir Menschen brauchen es, um existieren zu können.



Bringt man ein Elektron zum Schwingen, erzeugt es Wellen im Feld. Das ist so ähnlich wie beim Wasser in der Badewanne, das sich kräuselt, wenn du mit dem Finger herumrührst. Diese Wellen nennt man *elektromagnetische Wellen* und weil das Feld überall ist, können sie weit durchs Universum reisen, bis sie beispielsweise von anderen Elektronen geschluckt werden, die ihre Energie in sich aufnehmen. Es gibt viele unterschiedliche Arten elektromagnetischer Wellen und einige davon wirken auf das menschliche Auge; diese erleben wir als die unterschiedlichen Farben des sichtbaren Lichts. Daneben gibt es Funkwellen, Mikrowellen, Infrarot- und Ultraviolettstrahlung, Röntgen- und Gammastrahlen. Elektronen werden unablässig zum Schwingen gebracht – von

Atomen, die selbst auch andauernd in Bewegung sind. Das bedeutet, dass Objekte laufend elektromagnetische Wellen erzeugen. Bei Zimmertemperatur sind die meisten davon infrarot und damit für das menschliche Auge unsichtbar. Bei sehr viel heißeren Objekten jedoch sind die Schwingungen heftiger und erzeugen sichtbares Licht.



Sehr heiße Objekte im Weltraum wie etwa Sterne erzeugen sichtbares Licht, das oft einen sehr weiten Weg zurücklegt, bevor es auf etwas trifft. Wenn du einen Stern betrachtest, hat sich sein Licht womöglich schon viele Hundert Jahre lang durchs All bewegt. Es trifft auf dein Auge, verwandelt sich, indem es die Elektronen auf deiner Netzhaut zum Schwingen bringt, in ein Signal, das durch den Sehnerv in dein Gehirn geleitet wird, und dein Gehirn meldet: »Ich sehe einen Stern.«

Wenn der Stern sehr weit weg ist, brauchst du womöglich ein Fernrohr,