

Leseprobe aus:



ISBN: 978-3-499-63235-8

Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf www.rowohlt.de.

Dieses kleine Lesebuch, zusammengestellt aus Anlass des 75. Geburtstages des berühmtesten Wissenschaftlers unserer Zeit am 8. Januar 2017, präsentiert in Selbstzeugnissen zum einen den privaten Stephen Hawking, Kindheit, Studium, Karrierebeginn und sein Leben mit ALS, zum anderen sein wissenschaftliches Credo in ausgewählten Texten.

Hawkings Aufsatz «Informationserhaltung und Wettervorhersage für Schwarze Löcher» und der Essay «Die Haare der Schwarzen Löcher» von Bernd Schuh werden hier zum ersten Mal in einer Printausgabe publiziert.

Stephen Hawking wurde 1942 geboren. 1962 erfuhr er, dass er an ALS litt und nur noch wenige Monate zu leben habe. Trotzdem setzte er seine Studien fort und ging an die Universität Cambridge, wo ihm freie Hand für seine einflussreichen Arbeiten, insbesondere über Schwarze Löcher, gelassen wurde. Dreißig Jahre lang war er «Lucasischer Professor für Mathematik» – auf dem Lehrstuhl, den schon Isaac Newton innehatte.

Siehe auch die Biographie am Ende des Bandes.

Bernd Schuh wurde 1948 geboren, studierte Physik und Mathematik in Köln, wurde promoviert in Theoretischer Festkörperphysik und habilitierte sich in Theoretischer Physik. Er arbeitete als Wissenschaftler und Dozent in Köln und Kalifornien und danach als Journalist, Publizist, TV-Moderator, Hörfunk- und Buchautor. Er ist Träger des Georg-von-Holtzbrinck-Preises für Wissenschaftsjournalismus und des Deutschen Jugendliteraturpreises. Er lebt in Köln.

Stephen Hawking

**«EINE WUNDERBARE
ZEIT ZU LEBEN»**

Mit einem Essay von Bernd Schuh

Aus dem Englischen von Hainer Kober und Bernd Schuh

Rowohlt Taschenbuch Verlag

Die Texte von Stephen Hawking sind entnommen dem 2013 im Verlag Bantam Books, New York, erschienenen Buch «My Brief History», deutsch «Meine kurze Geschichte», Rowohlt Verlag, Reinbek 2013; dem 1993 im Verlag Bantam Books, New York, erschienenen Buch «Black Holes and Baby Universes and Other Essays», deutsch «Einsteins Traum. Expeditionen an die Grenzen der Raumzeit», Rowohlt Verlag, Reinbek 1993; dem 2010 im Verlag Bantam Books, New York, erschienenen Buch «The Grand Design», deutsch «Der Große Entwurf», Rowohlt Verlag, Reinbek 2010; sowie dem E-Book «Schwarze Löcher gibt es nicht», Rowohlt Verlag, Reinbek 2014, mit der Übersetzung von «Information Preservation and Weather Forecasting for Black Holes» auf ArXiv, Copyright © 2013 by Stephen Hawking.

1. Auflage Januar 2017

Copyright der deutschsprachigen Ausgabe

© 1993, 2010, 2013, 2014, 2017 by Rowohlt

Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg

«My Brief History» Copyright © 2013 by Stephen Hawking

«Black Holes and Baby Universes and Other

Essays» Copyright © 1993 by Stephen Hawking

«The Grand Design» Copyright © 2010 by Stephen Hawking

«Information Preservation and Weather Forecasting for Black Holes»

Copyright © 2013 by Stephen Hawking

Übersetzung der ausgewählten Texte

von Stephen Hawking: Hainer Kober

Übersetzung von «Informationserhaltung und

Wettervorhersage für Schwarze Löcher»: Bernd Schuh

Lektorat Frank Strickstroock

Satz aus ITC Stone PostScript, InDesign

Gesamtherstellung CPI books GmbH, Leck, Germany

ISBN 978 3 499 63235 8

Inhalt

Inhalt

Vorwort

2. Kapitel

Kindheit

St. Albans

Oxford

Meine Erfahrung mit ALS

Was ist Wirklichkeit?

Schwarze Löcher und Baby-Universen

Informationserhaltung und Wettervorhersage für

Schwarze Löcher

Abstract (Kurzfassung)

Die Haare der Schwarzen Löcher

Physikerhumor

Dunkle Sterne

Gravitation reloaded

Schwarzschild findet den schwarzen Schild

Monster der Milchstraßen

Schwarze Löcher müssen nicht zum Friseur

Entropie und Information

Wie heiß ist ein Schwarzes Loch?

Die Quanten kommen

Das Informationsparadoxon

Die Welt als Hologramm

Hawking leugnet das Loch – zum ersten Mal

Die Feuerwand

Hawking leugnet das Loch – zum zweiten Mal

Schmetterling schluckt Information

Reaktionen

Wo genau ist die Information?

Zurück zum Friseur

Kleiner Exkurs über «Symmetriebrechung»

Haarimplantate für Schwarze Löcher
Keine Grenzen
Nachweise
 Texte
 Abbildungen
 Stephen Hawking

Vorwort

Stephen Hawking ist zweifellos der berühmteste Wissenschaftler unserer Zeit. Ein Meister der kreativen Übertragung und eleganten Vereinfachung, der Mann, der Astrophysik und Kosmologie weltweit populär gemacht hat und dazu auch so schwierige Gebiete wie die Relativitätstheorie und die Quantenphysik. Ein Wissenschaftler von außerordentlichem Charisma, dessen Faszination, wie er selbst verschiedentlich anmerkte, sich auch dem frappierenden Gegensatz zwischen seinem bewegungsunfähigen Körper und seinem weit ausgreifenden Geist verdankt. Bis heute verblüfft er die Fachwelt und die breite Öffentlichkeit mit neuen, erklärenden Variationen zu seinem großen Thema, den Schwarzen Löchern, kollabierte Sterne, deren Gravitationskraft so groß ist, dass sie alles in sich hineinziehen, was in ihr Schwerefeld gerät. Ist das wirklich so? Und was passiert dann damit? Zwei große Fragen, die Hawking seit Jahrzehnten beschäftigen. Zumal eine noch größere Frage dahintersteht: Welche Rolle spielen Schwarze Löcher für die Auseinandersetzung mit der Tatsache, dass Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie und die Quantentheorie den Makrokosmos und den Mikrokosmos mit unterschiedlichen Naturgesetzen ausstatten, die zueinander einstweilen nicht passen wollen?

Zum Anlass von Stephen Hawking's 75. Geburtstag ist dieses kleine Lesebuch entstanden. Es ist für jene Leserinnen und Leser gedacht, die sich entweder einige wichtige Stationen in Leben und Werk des großen Physikers noch einmal vor Augen führen möchten – oder aber anhand von einigen seiner wichtigsten Texte Zugang finden möchten zu Stephen Hawking's Universum. Deshalb beginnt das Buch mit autobiographischen Schilderungen seiner Kindheit und Jugend und mit einer Frage, die viele seiner Leser immer

wieder bewegt hat: Wie lebt Stephen Hawking mit seiner ALS-Krankheit, die ihn mit zwanzig zu lähmen begann und dann zum Leben und Arbeiten im Rollstuhl zwang? Auch in seinem wunderbaren Text am Schluss des Buches gibt er in einer kurzen Lebensbilanz darauf eine bewegende Antwort.

Neben dem persönlichen Credo steht das wissenschaftliche, durch die ausgewählten drei Texte angesichts eines reichen publizistischen Schaffens selbstverständlich nur episodisch darstellbar. Die Frage, was denn eigentlich die Wirklichkeit ist, beschäftigt nicht nur Philosophen seit Jahrtausenden, sondern immer auch die moderne Physik. Ohne sie zu beantworten, ist es kaum möglich zu klären, worauf wissenschaftliche Erkenntnis sich bezieht. Stephen Hawking gibt hier seine Antwort darauf. Die beiden weiteren Texte sind ein früheres und ein aktuelles Beispiel für Hawkings Auseinandersetzung mit Schwarzen Löchern, deren Bedeutung für die theoretische und praktische Physik Hawking schon erkannte, als viele das Phänomen noch gar nicht akzeptiert hatten.

Der zweite Text, «Informationserhaltung und Wettervorhersage für Schwarze Löcher», ist zugleich ein Beispiel dafür, wie Physiker schreiben, wenn sie «unter sich» diskutieren. Er bedarf also der Erklärung. Der Physiker und Autor Bernd Schuh, für den Rowohlt Verlag als Fachlektor für Physik und Mathematik tätig, gibt sie in dem darauf folgenden Essay. Mehr noch erklärt er, was man über Schwarze Löcher wissen muss, und beschreibt Hawkings Auseinandersetzung damit bis zu seinem jüngsten Aufsatz über das Thema aus dem Jahr 2016. Eine erhellende Lektüre. Diese beiden Texte sind bisher allein als E-Book erhältlich gewesen und erscheinen hier zum ersten Mal im Druck.

Woher kommen wir? Wer sind wir? Wohin gehen wir? – Menschheitsfragen, die der Maler Paul Gauguin 1897 in sein berühmtes Bild gefasst hat. Es sind Fragen, die uns alle beschäftigen, Fragen nach dem Sinn und dem Ziel des Le-

bens. Für die Welt der Physik, der Kosmologie, hat Stephen Hawking sein eigenes Bild dazu entworfen. Hier sind einige interessante Ausschnitte daraus. Mögen sie die Neugier wecken auf das Ganze.

Frank Strickstrock

[...]

Kindheit

Mein Vater Frank stammte aus einer Familie von Pachtbauern in Yorkshire. Sein Großvater John Hawking, mein Urgroßvater, war ein wohlhabender Landwirt. Doch er hatte zu viele Höfe gekauft und verlor sein ganzes Vermögen in der landwirtschaftlichen Depression zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts. Sein Sohn Robert – mein Großvater – versuchte, seinem Vater zu helfen, machte aber selbst Bankrott. Zum Glück besaß Roberts Frau ein Haus in Boroughbridge, in dem sie eine Schule betrieb und für ein bescheidenes Einkommen sorgte. So ermöglichten sie es ihrem Sohn, in Oxford Medizin zu studieren. Mein Vater bekam eine Reihe von Stipendien und Preisen, die ihm erlaubten, seinen Eltern etwas Geld zurückzuschicken. Dann wandte er sich der Tropenmedizin zu und ging 1937 im Rahmen seiner Forschungsarbeiten nach Ostafrika. Bei Kriegsbeginn reiste er auf dem Landweg quer durch Afrika den Kongo-Fluss hinab, gelangte per Schiff nach England und meldete sich freiwillig zum Militärdienst. Man teilte ihm jedoch mit, er werde dringender in der medizinischen Forschung gebraucht.

Meine Mutter stammte aus Dunfermline in Schottland und wurde als drittes von acht Kindern eines praktischen Arztes geboren. Das älteste war ein Mädchen mit Downsyndrom und lebte getrennt von der Familie in Pflege, bis es mit dreizehn Jahren starb. Als meine Mutter zwölf war, zog die Familie ins südlich gelegene Devon. Wie die Familie meines Vaters war auch die meiner Mutter nicht sehr begütert. Trotzdem ließ sie meine Mutter in Oxford studieren. Nach dem Studium arbeitete sie in verschiedenen Berufen, unter anderem als Finanzinspektorin, was ihr nicht gefiel. Sie gab diese Stellung auf und wurde Sekretärin. In dieser

Funktion lernte sie Anfang des Krieges meinen Vater kennen.

Ich wurde am 8. Januar 1942 geboren, genau dreihundert Jahre nach Galileis Tod. Aber ich schätze, dass noch ungefähr zweihunderttausend andere Kinder an diesem Tag geboren worden sind. Ob sich eines von ihnen später für Astronomie interessierte, weiß ich nicht.

Ich kam in Oxford zur Welt, obwohl meine Eltern in London wohnten. Das hatte einen guten Grund: Die Deutschen hatten versprochen, Oxford und Cambridge mit ihren Bomben zu verschonen. Im Gegenzug hatten sich die Engländer bereit erklärt, Heidelberg und Göttingen nicht zu bombardieren. Es ist sehr schade, dass man derart zivilisierte Vereinbarungen nicht für mehr Städte hat treffen können.

Wir lebten in Highgate, im Norden Londons. Achtzehn Monate nach mir wurde meine Schwester Mary geboren. Es heißt, ich sei über diesen Zuwachs nicht sehr erfreut gewesen. Unsere ganze Kindheit hindurch gab es eine gewisse Spannung zwischen uns, die durch den geringen Altersunterschied genährt wurde. Später, als wir erwachsen wurden und verschiedene Wege gingen, hat sich das gelegt. Sehr zur Freude meines Vaters wurde sie Ärztin.

Meine Schwester Philippa wurde geboren, als ich fast fünf war und besser begreifen konnte, was vor sich ging. Ich weiß noch, dass ich mich auf ihre Geburt freute, wegen der Aussicht, zu dritt spielen zu können. Sie war ein sehr lebhaftes und aufgewecktes Kind. Ich habe immer viel auf ihr Urteil und ihre Meinung gegeben. Wesentlich später wurde mein Bruder Edward adoptiert. Ich war damals vierzehn, sodass er kaum noch eine Rolle in meiner Kindheit gespielt hat. Er entwickelte sich ganz anders als wir anderen drei. Seine Interessen waren nicht im Geringsten akademischer und intellektueller Natur. Wahrscheinlich war das gut für uns. Er war ein recht schwieriges Kind, aber man musste

ihn einfach gernhaben. 2004 starb er aus nie ganz geklärten Ursachen; höchstwahrscheinlich wurde er von den Dämpfen des Klebstoffs vergiftet, den er für die Renovierung seiner Wohnung verwendete.

In meiner frühesten Erinnerung stehe ich im Kindergarten Byron House in Highgate und schreie mir die Lunge aus dem Hals. Um mich herum spielten Kinder mit, wie mir schien, herrlichem Spielzeug. Ich wollte mitspielen, aber ich war erst zweieinhalb Jahre alt und zum ersten Mal allein bei Menschen, die ich nicht kannte, und hatte Angst. Ich glaube, meine Eltern hat meine Reaktion ziemlich überrascht. Da ich ihr erstes Kind war, hatten sie kluge Bücher über die frühkindliche Entwicklung gelesen, in denen stand, dass Kinder ihre ersten sozialen Kontakte mit zwei Jahren knüpfen. Dennoch nahmen sie mich nach jenem schrecklichen Morgen aus der Tagesstätte und schickten mich erst anderthalb Jahre später wieder hin.

Damals, während des Krieges und kurz danach, war Highgate eine Gegend, in der viele Wissenschaftler und Akademiker lebten. (In einem anderen Land hätte man sie als Intellektuelle bezeichnet, aber die Engländer haben niemals zugegeben, dass es unter ihnen Intellektuelle gibt.) Alle diese Eltern schickten ihre Kinder in die Byron House School, die für damalige Verhältnisse sehr fortschrittlich war.

Ich weiß noch, dass ich mich bei meinen Eltern beklagte, man bringe mir dort nichts bei. Die Lehrer dieser Schule glaubten nicht an die damals üblichen Methoden, Kindern den Stoff einzutrichtern. Stattdessen sollten wir lesen lernen, ohne zu merken, dass es uns beigebracht wurde. Schließlich lernte ich tatsächlich lesen, allerdings erst, als ich bereits mein achtes Lebensjahr erreicht hatte. Meine Schwester Philippa lernte nach eher herkömmlichen Methoden lesen, mit dem Ergebnis, dass sie es mit vier Jahren

konnte. Aber sie war damals sowieso eindeutig klüger als ich.

Wir wohnten in einem hohen, schmalen Haus aus Viktorianischer Zeit, das meine Eltern während des Krieges billig erworben hatten, als alle Welt glaubte, London würde unter dem Bombenhagel dem Erdboden gleichgemacht. Tatsächlich schlug nur wenige Häuser weiter eine V2-Rakete ein. Ich war zu diesem Zeitpunkt mit meiner Mutter und meiner Schwester unterwegs, aber mein Vater war zu Hause. Glücklicherweise wurde er nicht verletzt und das Haus nicht sonderlich beschädigt. Allerdings befand sich noch jahrelang ein großes Ruinengrundstück in unserer Straße, auf dem ich mit meinem Freund Howard spielte, der drei Häuser weiter in die andere Richtung wohnte. Howard war für mich eine Offenbarung, weil seine Eltern keine Intellektuellen waren wie die Eltern aller anderen Kinder, die ich kannte. Er besuchte die staatliche Grundschule, nicht Byron House, und kannte sich in Fußball und Boxen aus, Sportarten, für die sich meine Eltern nicht im Traum interessiert hätten.

Ich erinnere mich auch noch, wie ich meine erste Spielzeugeisenbahn bekam. Während des Krieges wurde kein Spielzeug hergestellt, zumindest nicht für den Binnenmarkt. Aber ich hatte eine Leidenschaft für Modelleisenbahnen entwickelt. Mein Vater versuchte, mir einen Holzzug zu basteln, aber damit war ich nicht zufrieden, denn ich wollte etwas, das sich in Bewegung setzte. Also kaufte mein Vater eine gebrauchte Eisenbahn zum Aufziehen, reparierte sie mit einem Lötkolben und schenkte sie mir zu Weihnachten, als ich fast drei war. Die Eisenbahn fuhr nicht besonders gut. Aber dann, unmittelbar nach dem Krieg, unternahm mein Vater eine Reise nach Amerika. Als er mit der «Queen Mary» zurückkehrte, brachte er meiner Mutter Nylonstrümpfe mit, die damals in England nicht zu be-

kommen waren. Für meine Schwester Mary hatte er eine Puppe, die die Augen schloss, wenn man sie hinlegte, und für mich einen amerikanischen Zug mit Kuhfänger an der Lok und einem Gleis in Form einer Acht. Ich weiß noch, wie aufgeregt ich war, als ich die Schachtel öffnete.

Mit einer Eisenbahn zum Aufziehen ließ sich schon etwas anfangen, aber was ich mir wirklich wünschte, war eine elektrische. Stundenlang betrachtete ich die Auslage eines Modelleisenbahnklubs in Crouch End in der Nähe von Highgate. Ich träumte von elektrischen Eisenbahnen. Eines Tages schließlich, als meine Eltern beide unterwegs waren, nutzte ich die Gelegenheit und hob von meinem Postbankkonto den bescheidenen Betrag ab, der sich dort – zusammengespарт von Geldgeschenken zu besonderen Anlässen, etwa zur Taufe – angesammelt hatte. Davon kaufte ich mir eine elektrische Eisenbahn, die aber zu meiner großen Enttäuschung auch nicht sehr gut funktionierte. Ich hätte die Eisenbahn zurückbringen und vom Geschäft oder vom Hersteller Ersatz verlangen müssen. Doch damals hielt man es für ein Privileg, etwas kaufen zu dürfen, und es war eben Schicksal, wenn es sich als mangelhaft erwies. Also ließ ich den Elektromotor der Lokomotive für teures Geld reparieren, und trotzdem hat er nie richtig funktioniert.

Als Jugendlicher baute ich dann Modellflugzeuge und -schiffe. Mit den Händen war ich nie sehr geschickt, aber ich tat mich mit meinem Schulkameraden John McClenahan zusammen, der ein guter Bastler war und dessen Vater sich im Haus eine Werkstatt eingerichtet hatte. Mein Ziel war es immer, Modelle zu bauen, die ich steuern konnte. Mir war es egal, wie sie aussahen. Ich glaube, der gleiche Wunsch trieb mich, eine Reihe sehr komplizierter Spiele mit einem anderen Schulkameraden, Roger Ferneyhough, zu erfinden. Da gab es ein Produktionsspiel mit Fabriken, die verschiedenfarbige Produkte herstellten, Straßen und Schienenstränge, auf denen sie befördert wurden, und ei-

nen Aktienmarkt. Es gab ein Kriegsspiel, das auf einem Brett mit viertausend Quadraten gespielt wurde, und sogar ein Ritterspiel, bei dem jeder Spieler eine ganze Dynastie mit eigenem Stammbaum repräsentierte. Ich glaube, diese Spiele entsprangen, genau wie die Eisenbahnen, Schiffe und Flugzeuge, dem Drang herauszufinden, wie die Dinge funktionieren, und sie zu beherrschen. Seit ich mit meiner Promotion begann, konnte ich dieses Bedürfnis in der kosmologischen Forschung stillen. Wenn man weiß, wie das Universum funktioniert, beherrscht man es in gewisser Weise.

[...]