

Michael Brooks

# Freie Radikale Warum Wissenschaftler sich nicht an Regeln halten

SACHBUCH



Springer Spektrum

## Freie Radikale – Warum Wissenschaftler sich nicht an Regeln halten



**Michael Brooks** ist leitender Redakteur beim *New Scientist* und schreibt eine regelmäßige Kolumne für den *New Statesman*. Er hat Artikel für den *Guardian*, den *Independent*, den *Observer* und viele weitere Zeitungen und Zeitschriften verfasst und die Sachbücher *Die großen Fragen – Physik* (ebenfalls bei Springer Spektrum erschienen) und *13 unerklärliche Dinge: Die faszinierendsten wissenschaftlichen Rätsel unserer Zeit* geschrieben. Brooks ist 1970 in Manchester geboren, hat in Quantenphysik promoviert und an der New York University, am American Museum of Natural History und an der Cambridge University unterrichtet. Er lebt mit seiner Frau und seinen beiden Kindern in Südengland.

Website: **michaelbrooks.org**

*Michael Brooks ist der cleverste Wissenschaftsjournalist von allen. Und er schreibt mit Stil. **The Independent***

Michael Brooks

# Freie Radikale – Warum Wissenschaftler sich nicht an Regeln halten

Aus dem Englischen übersetzt von Carl Freytag



**Springer** Spektrum

Michael Brooks  
Lewes, East Sussex  
UK

Aus dem Englischen übersetzt von Carl Freytag.  
Übersetzung der englischen Ausgabe: *Free Radicals – The Secret Anarchy of Science* von Michael Brooks, erschienen bei Profile Books Ltd.,  
Copyright © 2012 by Michael Brooks. Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-642-41695-8                      ISBN 978-3-642-41696-5 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-41696-5

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Springer Spektrum

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

*Planung und Lektorat:* Frank Wigger, Martina Mechler

*Redaktion:* Friedrich Müller

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media  
[www.springer-spektrum.de](http://www.springer-spektrum.de)

*Das ist das Wesen der Wissenschaft: Du stellst eine ungehörige  
Frage – und bist auf dem Weg zu einer gehörigen Antwort.  
Jacob Bronowski<sup>1</sup>*

# Inhalt

Danksagung .....	IX
Prolog .....	XIII
<b>1</b> Wie alles anfängt .....	1
<b>2</b> Täter und Opfer .....	35
<b>3</b> Zauberkünstler und Hexenmeister .....	81
<b>4</b> Spiel mit dem Feuer .....	115
<b>5</b> Sakrileg .....	159
<b>6</b> Fight Club .....	199
<b>7</b> Den Thron verteidigen .....	237
<b>8</b> In der Schusslinie .....	269
Epilog .....	305
Anmerkungen .....	331
Sachverzeichnis .....	391

# Danksagung

Ich möchte zunächst allen bei Profile Books danken, insbesondere Andrew Franklin für seine begeisterte Unterstützung dieses Projekts, für die sorgfältige Editionsarbeit und dafür, dass er mich immer wieder angestoßen hat, meinen Kopf weit, weit über den Tellerrand zu recken. Dank gilt auch meiner Agentin Caroline Dawney für ihre Versicherung, dass Andrew sich nicht wegen mir ruinieren werde, für ihre Hinweise auf wertvolle Quellen und dafür, dass sie mir mit ihrem adlergleichen Blick wertvolle Hinweise für meinen Text gegeben hat.

Ich bin auch den vielen Wissenschaftlern dankbar, die mir ihre Aufsätze geschickt haben, wenn sie schwer zugänglich waren – insbesondere Carol Reeves von der Butler University und Laura Manuelidis von der Yale University. Mein Dank gilt auch den vielen Wissenschaftlern, die auf meine Fragen antworteten, darunter David Pritchard, Barry Marshall, Robin Warren, Hans Ohanian und Christof Koch – und auch Stanley Prusiner, der zwar zu keinem Interview bereit war, aber doch meine wichtigsten Fragen beantwortete.

Ich danke für den freundlichen Empfang bei meinem Besuch des Laboratory of Molecular Biology der Universi-



ty Cambridge, und vor allem danke ich Michael Fuller für seine beispielhafte Ehrlichkeit und seinen Enthusiasmus. Für Hinweise auf wertvolle Quellen möchte ich auch Ann Brooks und Adrian Hill danken.

Während der Arbeit an dem Buch hatte ich viele erhellende Gespräche und Treffen. Ich kann mich nur dafür entschuldigen, dass ich von den vielen Beteiligten hier nur wenige erwähnen kann: Alun Rees, Roger Highfield, Jeremy Webb, John Horgan, Cathy Lynn Grossman, Mark Stevenson, Kevin Dutton, Elaine Fox und Charles Ross. Zwei Personen möchte ich besonders herausheben: George Lamb und Marc Hughes, die mir zeigten, wie engagiert und erhellend die Menschlichkeit von Wissenschaftler sein kann.

Wie immer möchte ich der Belegschaft von *New Scientist* meinen Dank aussprechen. Die Mitarbeiter der Zeitschrift bilden zusammen ein fast furchterregendes Schwarmgedächtnis. Und wenn ich schon von Schwarmgedächtnis spreche: Ich habe unzählige Hinweise auf Quellen und Ideen von den Personen erhalten, denen ich auf Twitter gefolgt bin. Es sind zu viele, um sie alle zu erwähnen, aber einige möchte ich doch nennen. Sie sind es Wert, von Ihnen weiter verfolgt zu werden, wenn Sie die Untersuchungen, die in diesem Buch begonnen wurden, fortführen wollen. Es erscheint irgendwie falsch, diese Hightech-Nicknames auf altmodische Druckerschwärze zu reduzieren, aber ich bin besonders für die unschätzbare Hilfe der Folgenden dankbar: @AliceBell, @AtheneDonald, @cgseife, @KieronFlanagan, @sciencebase, @sciencecampaign, @sciencegoddess, @tomstandage, @WilliamCB, @xmalik und @ZoeCorbyn.

Meine Familie musste etwa ein Jahr lang mit einem katastrophalen und verwirrten Ehemann und Vater auskommen, und es ist nur gerecht, ihnen für ihre Geduld und Unterstützung zu danken. Ich kann aber nicht versprechen, dass so etwas nicht wieder einmal passieren wird.

Michael Brooks

März 2011

# Prolog

Wir schreiben den 23. März 2003. Es ist 17:15 Uhr. In einem hell erleuchteten Hörsaal in Davis, Kalifornien, versucht die Kosmologin Lisa Randall von der Harvard University über ihre Forschungen zu berichten. Unter den Zuhörern sitzen einige der weltweit bedeutendsten Naturwissenschaftler, darunter sogar einige Nobelpreisträger – aber niemand achtet auf Frau Randall. Selbst sie hat Probleme, sich zu konzentrieren. Ihre Augen wandern nervös zwischen ihren Notizen und der ersten Reihe des Hörsaals hin und her. Dort, ganz rechts außen, bekommt Stephen Hawking seine nachmittägliche Suppe. Die Prozedur bietet einen ziemlich beeindruckenden Anblick.

Hawking hatte früher am Tag einen glänzenden Vortrag gehalten, der mit witzigen Anspielungen und bitteren Kommentaren auf den Zustand der Naturwissenschaften gespickt war. Den Vortrag „hielt“ sein Sprach-Synthesizer mit der bekannten monotonen, hallenden Stimme. Hawking ist an Amyotropher Lateralsklerose (ALS) erkrankt und dadurch weitgehend gelähmt: Er kann nicht mehr selbst sprechen, und auch das Essen ist höchst problematisch.

Seine Pflegerinnen tun ihr Bestes, um Aufsehen zu vermeiden, aber das ist nicht so einfach. Der Löffel will nicht

in den Mund, und die Suppe läuft das Kinn hinunter. Das ist zweifellos alles ablenkend. Niemand unter diesen großen Geistern ist in der Lage, das Geschehen in der ersten Reihe zu ignorieren und sich ganz dem Vortrag von Frau Randall zu widmen. So sehr dieses Szenario Unbehagen bereitet: Es hat auch eine andere Seite. Hier, in diesem seltsamen Augenblick des stolzen intellektuellen Lebens dieser Wissenschaftler wird für einen Moment klar, dass sie alle sehr menschliche Wesen sind.

Dass Wissenschaftler „auch“ Menschen sind und was das wirklich bedeutet, ist das Thema dieses Buches. Mehr als 50 Jahre waren die Wissenschaftler von einem *cover-up*<sup>2</sup> betroffen, das zweifellos eines der erfolgreichsten der modernen Zeit war. Diese „Gesichtskorrektur“ war so erfolgreich, weil selbst die Wissenschaftler nicht begriffen, was vor sich ging.

Nach dem Zweiten Weltkrieg erhielten die Wissenschaften und insbesondere die Naturwissenschaften einen neuen Anstrich. Wissenschaft und Forschung wurden zu Markenzeichen wie Coca-Cola, Apple, Disney und McDonald's. Die Marke „Wissenschaft“ wurde mit Attributen wie logisch, verantwortungsvoll, glaubwürdig, vorhersagbar, verlässlich, gentlemanlike, geradlinig, objektiv oder rational, aber auch langweilig und wenig aufregend versehen. Demnach hing die Wissenschaft weder von Leidenschaften noch von Gefühlen ab. Die Wissenschaftler wurden zu verlässlichen Handlangern. Kurz: Sie hatten nichts Menschliches mehr an sich.

Die Erschaffung dieses Markenzeichens „Wissenschaft“ und sein Schutz basierten auf der ständigen Wiederholung des Mythos vom rationalen, logischen Wissenschaftler, der seiner bestens verstandenen wissenschaftlichen Methode

folgt. Dadurch wurde alles eingefärbt, was zur Wissenschaft gehört: ihre Methoden, die Art, wie sie gelehrt und gefördert wurde, wie sie sich in den Medien präsentierte, wie die Qualitätskontrolle – insbesondere die Begutachtung von Artikeln – funktionierte (oder auch nicht), die Erwartungen, die man an das Einwirken der Wissenschaft auf die Gesellschaft hatte, und die Art und Weise, wie sich die Öffentlichkeit mit der Wissenschaft auseinandersetzte (und die Wissenschaft mit der Öffentlichkeit) und dabei ihren Äußerungen unbedingte Autorität beimaß. Wir haben uns dabei aber auf eine Karikatur der Wissenschaft eingelassen, nicht mit ihr, wie sie wirklich ist. Da die Wissenschaften und insbesondere die Naturwissenschaften aber für unsere Zukunft so lebenswichtig sind, müssen wir uns von diesem „Markenzeichen“ lösen. Es ist an der Zeit, die Wissenschaften wieder als die anarchischen, kreativen und radikalen Anstrengungen zu sehen, die sie immer gewesen sind.

\*\*\*

Die Beherrschung der heutigen Welt durch die Wissenschaft verkennt, dass der Beruf des Wissenschaftlers relativ neu ist, ja vielleicht einer der neuesten. Vor dem Zweiten Weltkrieg fand die Arbeit als Wissenschaftler weitgehend in einem Elfenbeinturm statt und war nur wenigen vorbehalten. Der Krieg hat aber gezeigt, dass besonders die Naturwissenschaften in der Lage sind, das Schicksal ganzer Nationen zu wenden. In jenen schweren Jahren versorgten sie die Regierungen und ihre Armeen mit Penicillin, Radar und – natürlich – der Atombombe und darüber hinaus mit unzähligen anderen Erfindungen. Die Herrschenden erkannten schnell, dass es gut war, in die Wissenschaft zu

investieren: Den nächsten Krieg gewinnt, wer die besten Wissenschaftler hat! Die Physiker waren die „Hexenmeister des Kalten Kriegs“, wie es Michael Schrage formuliert hat: „Ihre Hexerei könnte das Gleichgewicht der Supermächte mit dem Zwinkern eines Quarks zum Einsturz bringen.“<sup>3</sup>

Was nach Ansicht des Historikers Steven Shapin folgte, war die „Professionalisierung und Routinisierung der Wissenschaft zu einem Job, der sich lohnte“ und mehr und mehr „nicht im Elfenbeinturm, sondern in der Industrie“ stattfand.<sup>4</sup> Mit der Aussicht auf verlässliche Fördergelder, sichere Jobs und auch eine reichliche Pension fingen die Wissenschaftler selbst an, sich als Investition interessant zu machen. Die erste Aufgabe war, ihr Imageproblem zu lösen.

Am Ende des Zweiten Weltkriegs, als dieser Prozess begann, misstraute man den Wissenschaftlern. Ihre Macht war für die Regierungen zwar verführerisch, sie war aber auch verstörend. „Auf den gleißenden Flügeln der Wissenschaft könnte die Steinzeit zurückkommen“, warnte Winston Churchill, „und was nun eine unermessliche Fülle materieller Segnungen über die Menschheit ergießt, könnte ihre völlige Vernichtung bringen“.<sup>5</sup>

Eine weitere Äußerung Churchills macht dieses Dilemma der Wissenschaften noch deutlicher:

Es ist die Frage, ob der Mensch der Gewinner des Vormarsches der Naturwissenschaft nach der Erfindung der Dampfmaschine ist. Die Elektrizität eröffnet für immer mehr Menschen ein Feld unendlicher Bequemlichkeit, aber sie müssen vielleicht teuer dafür bezahlen. Irgendwie schreke ich in meinem Denken vor dem Verbrennungsmotor zurück, der die Welt so viel kleiner gemacht hat. Noch mehr müssen wir die Folgen befürchten, Menschen, die sich so

wenig von ihren Vorfahren in den sogenannten barbarischen Zeitaltern unterscheiden, so schreckliche Mittel wie die Atombombe anvertrauen. Gebt mir wieder das Pferd!<sup>6</sup>

Die Angst vor der Macht der Wissenschaft ist geradezu greifbar. Penicillin und Radar hatten den Alliierten geholfen, den Krieg zu überleben, aber es war die verheerende Entfesselung der Kernenergie durch die Wissenschaft, mit der er gewonnen wurde. Auch die Raketen, die über London niedergingen und so viel Verwüstung und Elend verursachten, waren das Produkt des wissenschaftlichen Denkens. Dann tauchten Berichte über die Unmenschlichkeit der Wissenschaft auf: Mediziner hatten in den deutschen Konzentrationslagern grauenhafte Versuche angestellt, und auch die Japaner hatten Kriegsgefangene medizinischen Experimenten ausgesetzt. Churchill wird auch gewusst haben, dass alliierte Wissenschaftler Senfgas an den eigenen Soldaten ausprobierten.<sup>7</sup>

In einem ersten Schritt versuchten die Wissenschaftler, das Unbehagen zu zerstreuen, das die Öffentlichkeit wegen der Macht der Wissenschaftler und wegen ihres Gefühls für Verantwortlichkeit hatte. Zukünftig sollten die Wissenschaftler den Menschen dienen. Die Wissenschaft entwarf sich selbst als verantwortungsvoll und sicher, als eine sorgfältig und wohlüberlegt arbeitende Disziplin, in der sensible, ausgeglichene Menschen arbeiteten, die keinerlei gefährlichen Leidenschaften ausgeliefert waren. Wie der bekannte Biologe und Rundfunkjournalist Jacob Bronowski ein paar Jahre nach Hiroshima festgestellt hat, wurde der Wissenschaftler zum „Mönch unserer Zeit, zaghaft und hintertrieben und darauf aus, um Hilfe gebeten zu werden.“<sup>8</sup>

Die Politik war wohl durchdacht: So war immer, wenn britische Naturwissenschaftler in der Nachkriegszeit Fernsehkameras in ihre Labors ließen, die Botschaft fröhlich und optimistisch und entsprach „ganz und gar dem Bild der Naturwissenschaft, das die Oberen in der Royal Society verbreitet haben wollten“, wie es Tim Boon, der Hauptkurator des London's Science Museum formuliert hat.<sup>9</sup> Fernsehsendungen, die nicht von den etablierten Wissenschaftlern beeinflusst wurden, hatten dagegen eine weit misstrauischere Einstellung. „Ihr Wissenschaftler“, tobte einer der Protagonisten in einer Folge von *A for Andromeda*, „bringt die halbe Welt um, und die andere Hälfte kann ohne Euch nicht leben“.<sup>10</sup>

\*\*\*

Nachdem nun die unterwürfige Haltung der Wissenschaftler festgeschrieben war, mussten sie nur noch die Regierungen und die Öffentlichkeit davon überzeugen, dass sie eine sichere, effiziente und kontrollierbare Methode zur Verfügung hatten, mit der sie eine bessere Welt erschaffen konnten, sofern es nur genügend Ressourcen gab. Hilfreich dabei war, dass die Wissenschaft so gut funktionierte. 1957 stimmten 96 % der Amerikaner der Aussage „Wissenschaft und Technik machen unser Leben gesünder, leichter und bequemer“ zu.<sup>11</sup>

Auch die Wissenschaftler selbst ließen sich durch diese Verschleierungstaktik täuschen. Sie gewannen die Überzeugung, die Erben einer edlen, leidenschaftslosen Tradition zu sein, und dass die wesentlichen Werte der Wissenschaft über Generationen sorgfältig gepflegt und überliefert worden waren. Nach Aussage des US Office of Technology



Assessment betreut ein Professor im Bereich der Naturwissenschaften im Schnitt etwa zwanzig Doktoranden.<sup>12</sup> Alle werden, so gut wie unbewusst, dazu erzogen, Spielregeln zu folgen, die den Mythos des verantwortungsbewussten, besonnenen und vertrauenswürdigen Wissenschaftlers aufrechterhalten.

Einer der wenigen älteren Wissenschaftler, die es wagten, diese Verdrehung der Tatsachen bloßzustellen, war der britische Biologe und Nobelpreisträger Peter Medawar. Er gab zu, dass die Wissenschaftler sich „bewusst falsch darstellen“. Der viel gerühmte deduktive Weg der Naturwissenschaft, der auf Experimenten aufbaut, denen wiederum logische Hypothesen zugrunde liegen, sei „einfach nur die Haltung, in der wir gesehen werden wollen, wenn der Vorhang aufgeht und die Öffentlichkeit auf uns schaut. ... Diese Illusion wird zerschlagen, wenn wir fragen, was hinter der Bühne vor sich geht“.<sup>13</sup>

Was geht denn nun hinter der Bühne vor sich? Die prägnanteste Beschreibung stammt von dem in Wien geborenen Philosophen Paul Feyerabend. In seinem 1975 erschienenen Buch *Wider den Methodenzwang* entwickelte er eine empörende Idee. Wenn es darum geht, an die Grenzen des Wissens zu pochen, gibt es nur eine Parole. Sie heißt: „Anything goes“ – „mach, was du willst“, Wissenschaft ist Anarchie.<sup>14</sup>

Feyerabend wurde alsbald zum „schlimmsten Feind der Wissenschaft“ erklärt – und das aus gutem Grund.<sup>15</sup> Seine Argumente waren bewusst provokativ und böse formuliert. Er ging bis ins letzte Extrem und behauptete einmal, auch Hexerei sei ein gültiger Weg, um Wissen zu erlangen. Aber seine Erkenntnis hält der Nachprüfung stand: Wenn wir

hinter den Vorhang schauen, versetzt uns die Wissenschaft in Erstaunen und Verwunderung.

Um einen Durchbruch zu schaffen oder an die Spitze zu kommen, nehmen die Wissenschaftler Drogen, folgen verrückten Träumen, machen Selbstversuche oder Versuche untereinander – und gelegentlich kommen sie dabei um. Sie kämpfen manchmal leibhaftig miteinander, aber meistens sind es „nur“ intellektuelle Schlachten. Sie versuchen, sich gegenseitig hereinzulegen und stellen sich ihren Kollegen in den Weg, um den Fortschritt zu blockieren und selbst an der Spitze zu bleiben. Sie übergangen alle Regeln der Höflichkeit, trampeln auf allem herum, was heilig ist und zeigen den Autoritäten keinerlei Respekt. Sie schwindeln und betrügen, sie manipulieren andere, um herauszufinden, wie die Welt in Wahrheit funktioniert. Sie zaubern scheinbar lächerliche Theorien herbei, um dann mit Zähnen und Klauen zu kämpfen und dabei zu zeigen, dass diese Ideen nicht nur weit von Lächerlichkeit entfernt sind, sondern exakt beschreiben, wie die Dinge wirklich sind. Einige der Wissenschaftler wecken das Interesse der Regierungen und der Wirtschaft, wobei sie gelegentlich auch ihre Reputation für das „übergeordnete Wohl“ opfern. Die Wissenschaft ist mit Erfolgen gespickt, die sich jeder rationalen Erklärung verweigern – und mit Fehlschlägen, die noch unlogischer erscheinen. Es gibt Augenblicke der Euphorie und – gerade ein einziges Mal in zehntausend Forscherleben – einen Erfolg, der die Welt verändert.

Es geht hier aber nicht etwa um die „exzentrische“ Wissenschaft, also verrückte Dinge, die in den Randbereichen der Forschung passieren. Nein: Es geht um den Mainstream. Das Anarchische steckt hinter vielen Nobelpreisen

der letzten Jahrzehnte, jener Jahrzehnte, in denen wir so beeindruckende Einsichten in das Universum gewonnen haben: in seine Funktionsweise und was unseren Platz in ihm betrifft. Es scheint wirklich so zu sein, dass in der Wissenschaft ein „anything goes“ gilt.

Das ist allerdings kein Phänomen unserer modernen Zeiten. Die Wissenschaft war schon immer so, denn so funktioniert sie. Isaac Newton ging beispielsweise mit der wissenschaftlichen Wahrheit recht locker um und kümmerte sich wenig um die allgemein anerkannten „Geschäftsregeln“ der Wissenschaft. In seinen Schriften finden sich Passagen, die von den Biographen als „nichts weniger als bewusster Betrug“ deklariert wurden.<sup>16</sup> Er machte immer wieder Entdeckungen, die er für sich behielt, um seine Kollegen mit seinem „Geheimwissen“ zu ärgern.<sup>17</sup>

Newton bekannte in aller Bescheidenheit: „Wenn ich weiter geblickt habe, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Riesen stehe.“<sup>18</sup> Obwohl das zum Teil stimmen mag, ist es doch eigentlich Humbug. Newton war alles andere als bescheiden, und zu sagen, er habe seine Bedeutung erlangt, indem er auf den Schultern von Riesen *herumtrampelte*, wäre ebenso richtig. Wenn anderen wie Robert Hooke oder Gottfried Leibniz ein Durchbruch auf Gebieten gelang, auf denen Newton selbst arbeitete, kämpfte er heftig darum, den Konkurrenten Ruhm und Ehre für ihre Arbeiten abzuspochen. Obwohl sein Ruf über Jahrhunderte aufpoliert wurde und er als „Wissenschaftler der Wissenschaftler“ gilt, ist Newton nicht der Mann, den man heute gern als Aushängeschild für einen Wissenschaftler wählen würde. In seinen späten Jahren wurde er von Depressionen geplagt und war wie besessen vom alttestamentlichen Buch Daniel,

über das er einen Kommentar schrieb, den er als sein größtes Werk ansah. Das ist schwerlich ein Vorbild für wissenschaftliche Besonnenheit.

Albert Einstein, der weithin als der größte Naturwissenschaftler nach Newton gilt, liefert uns ein weiteres klassisches und schockierendes Beispiel für die Wirklichkeit hinter dem wissenschaftlichen Fortschritt. Einstein verließ sich auf mystische Einsichten, auf Einsichten, für deren Beweis seine mathematischen Kenntnisse nicht ausreichten. Seine Arbeiten sind voller Fehler und Auslassungen, was aber der Bequemlichkeit und Flüchtigkeit geschuldet war und nicht wie bei Newton eine absichtliche Betrügerei darstellte. Einstein weigerte sich oft, bekannte Fakten anzuerkennen, wenn er seine Ideen formulierte. Er sträubte sich gegen die Kritik, die Gutachter an seinen Arbeiten vorbrachten. Mehr als einmal argumentierte er, dass Daten, die im Widerspruch zu seinen wunderbaren Ideen stünden, ignoriert werden sollten. Er beanspruchte auch den Ruhm für das Gesetz  $E=mc^2$ , obwohl er nicht der Erste war, der es formuliert hatte. Trotz sieben publizierter Anläufe gelang es ihm auch nie, dieses Gesetz zu beweisen. Es blieb anderen, besseren Mathematikern vorbehalten, für dieses berühmte Gesetz die festen Grundlagen zu schaffen, auf denen es heute ruht.

Man sagt, die Geschichte werde von den Siegern geschrieben. Das ist vielleicht der Grund, warum auch Galileo Galilei als Held gerühmt wird und nicht als Fälscher gilt. In seinem *Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische*, der zwei Jahrhunderte von der katholischen Kirche auf den Index gesetzt wurde, weil er die Grundlagen für ein heliozentrisches Uni-

versum schuf, wimmelt es von eklatanten Fehlern. Obwohl ihm sein Werk lebenslangen Hausarrest einbrachte, war Galilei kein Märtyrer der Wahrheit. An vielen Stellen hat seine Wissenschaft einfach keinen Bestand. Trotz der offensichtlichen Brillanz Galileis gestehen die Historiker inzwischen ein, dass diese Fehler den Versuch der Täuschung darstellten, der in Galileis Besessenheit von der Vorstellung begründet war, dass sich die Erde um die Sonne dreht. Er war davon so überzeugt, dass er nicht vorhatte, sich von den Schwierigkeiten einer wasserdichten Argumentation den Weg verstellen zu lassen.

Wie wir auf den folgenden Seiten sehen werden, reicht die Tradition der wissenschaftlichen Anarchie bis in die heutigen Tage, wobei das Anarchische heute weit besser versteckt ist. Die Absicht des Buches ist aber nicht, nur eine Reihe unterhaltsamer Anekdoten über wissenschaftliches „Fehlverhalten“ zu präsentieren. Es soll vielmehr zeigen, wie die Wissenschaftler ihren Job machen und Argumente dafür liefern, dass unsere fehlgeleiteten Erwartungen an die Wissenschaft den weiteren Fortschritt und neue Entdeckungen verhindern. Die der Wissenschaft zugeschriebenen Eigenschaften zeigen nicht, wie Wissenschaft *wirklich* ist. Der Unterschied zwischen dem Bild der Wissenschaft in der Öffentlichkeit und der Art und Weise, wie Durchbrüche wirklich erzielt werden, hat eine größere Bedeutung, als die meisten wahrnehmen oder zur Kenntnis nehmen wollen. Die Wissenschaftler fangen an, die Zwangsjacke eines roboterhaften Forschers zu akzeptieren, wie wenn das eine Standardausgabe des Laborkittels wäre, den man für den Job braucht. Es ist aber eine Tatsache, dass man in einer Zwangsjacke keine gute Wissenschaft betreiben kann. Die-

ses Buch ruft zu mehr wissenschaftlicher Anarchie und zur Schaffung einer Kultur auf, in der sie gedeihen kann. Letzten Endes könnte unsere Zukunft davon abhängen.

\*\*\*

Am 20. November 2009 wachte die Welt mit dem „Climategate“-Skandal auf. Aktivisten, die den Behauptungen der Wissenschaftler über den Klimawandel skeptisch gegenüber standen, waren in das E-Mail-System der University of East Anglia eingedrungen. Es gelang ihnen, eine Reihe von Briefwechseln herunterzuladen, die nach Ansicht der Aktivisten zeigte, dass die Forscher Klimadaten manipuliert hatten, um die Behauptung einer globalen Erwärmung zu unterstreichen.

Die anschließende Untersuchung<sup>19</sup> stellte schließlich fest, dass den Forschern keinerlei wissenschaftliches Fehlverhalten vorgeworfen werden konnte, es gab aber ernsthafte öffentlich geäußerte Bedenken, was die Verweigerungshaltung einiger der Wissenschaftler gegenüber denen betraf, die versucht hatten, an die Daten zu kommen. Der Schaden war angerichtet. Im Februar 2010 zeigte eine Umfrage im Auftrag der BBC, dass die Zahl der Erwachsenen, die nicht an die globale Erwärmung glaubte, seit dem vorangegangenen November um 10 % gestiegen war.<sup>20</sup> Das war „sehr enttäuschend“, wie Bob Watson, der oberste Umweltforscher des Königreichs gegenüber BBC News sagte. „Das Vertrauen ist beschädigt worden“, meinte der deutsche Klimaforscher Hans von Storch im Juli 2010 gegenüber dem *Guardian*: „Die Leute halten es jetzt für denkbar, dass Wissenschaftler mogeln und manipulieren.“<sup>21</sup>

Das erklärt aber die Umfrageergebnisse der BBC nicht wirklich. Ein genauerer Blick zeigt, dass die meisten Leute, die ihre Meinung aufgrund von „Climategate“ änderten, von der globalen Erwärmung *mehr* als zuvor überzeugt waren – und nicht *weniger*.

Der Rückgang der öffentlichen Akzeptanz der Idee vom Klimawandel war weit wahrscheinlicher eine Folge des harten britischen Winters. Eine Untersuchung, die im März 2010 von Forschern der Stanford University durchgeführt wurde, zeigte, dass jeder Einfluss von Climategate schon verschwunden war.<sup>22</sup> Das wurde im Juni 2010 bestätigt,<sup>23</sup> als Umfragen auf beiden Seiten des Atlantiks zeigten, dass der Februar-Anstieg der Skepsis bezüglich des Klimawandels inzwischen verschwunden war.<sup>24</sup>

Das einzig greifbare Ergebnis von Climategate war eher positiv: Leute, die sich unsicher waren, ob sie den Wissenschaftlern trauen sollten, bekamen einen Eindruck davon, dass auch Wissenschaftler menschliche Wesen sind – und dachten, dass das in Ordnung sei. In Wirklichkeit war es mehr als in Ordnung, wie die Bilanz der Änderungen in der BBC-Umfrage zeigt. Im Gegensatz zu allem, was Wissenschaftler hätten fürchten können, hatte ihre zur Schau gestellte Irrationalität, ihre Menschlichkeit und sogar ihre Gerissenheit und ihr hitziges Temperament das Publikum für die Offenbarungen der Wissenschaft mehr empfänglich gemacht – nicht weniger. Die Leute begreifen nicht nur die Wahrheit über die Wissenschaft, sie ziehen die Wahrheit sogar gegenüber der alten Verschleierung vor.

Die Wissenschaftler haben sich nach dem Krieg ein neues Image gegeben, das allerdings zu den am stärksten ir-

reführenden in der Geschichte gehört. Das Ärgerliche ist, dass es schmerzhaft sein wird, diesen Prozess rückgängig zu machen, weil er einigen Wissenschaftlern sehr geholfen hat.

Der gebildete westliche Denker verehrt die Wissenschaft bis zur Mystifizierung: Ihre Vertreter sind die neuen Hohepriester. Und die Wissenschaftler tun wenig, um sich dieser Verehrung zu entziehen. Bronowski ging 1951 in seinem Buch *The Common Sense of Science* so weit, zuzugeben, dass die Wissenschaftler diese Verehrung sogar lebhaft begrüßen: Sie „haben mit Vergnügen die Rolle des mysteriösen Fremden gespielt, der machtvollen Stimme ohne Emotionen, des Experten und die Rolle von Gott“.<sup>25</sup> Ein berühmtes Beispiel dafür steht am Ende von Hawkings außergewöhnlichem Buch *Eine kurze Geschichte der Zeit*. Dort spricht Hawking über die Offenbarungen, die wir von der Wissenschaft erwarten: Lasst uns dorthin gehen, wo wir hin wollen, und wenn wir die Antwort auf die Frage finden, „warum es uns und das Universum gibt ...“, würden wir Gottes Plan kennen“.<sup>26</sup>

\*\*\*

Die Wissenschaftler mit Hawking in dem Auditorium in Davis waren näher an dem, was Gott denkt, als die meisten anderen. Die Tagung war einberufen worden, um die Folgen neuer Ergebnisse von WMAP zu diskutieren, der Wilkinson Microwave Anisotropy Probe, einem NASA-Satelliten, der mit den modernsten Instrumenten ausgerüstet ist und von Tausenden von Forschern genutzt wird, die mit den weltgrößten Computern die Daten analysieren. Seine Funktionsweise kann man aber ganz einfach zusammenfassen: Er stellt ein Paar kosmischer Fledermausohren dar.



So wie eine Fledermaus auf Echos lauscht, die ihr sagen, was sich in der Umgebung befindet, lauscht WMAP auf Echos in Form von Wärmestrahlung aus dem frühen Universum, die uns sagen, was es damals gab. Wir sind für die ersten Momente der Schöpfung blind, weil das alles zu lange her ist. Aber wir können immer noch die Echos auffangen, und diese Echos sind deutlich genug, um uns einen Einblick in den Anfang von allem zu erlauben.

Die Echos sagen uns zum Beispiel, wann und wie sich die ersten Atome gebildet haben. Das reicht wiederum aus, um uns zu sagen, wann die ersten Elementarteilchen entstanden sind und wann genau in einem winzigen Zeitabschnitt gleich nach dem Big Bang zum ersten Mal die Naturkräfte in Erscheinung traten. Dank WMAP und anderen ähnlichen Experimenten konnten wir die gesamte Geschichte des Universums ziemlich gut herausarbeiten. Nach mehr als vier Jahrhunderten von Theorien, die auf Spekulationen und Vorurteilen beruhten, gibt es nun Daten. Wir leben im Goldenen Zeitalter der Kosmologie.

Aus diesem Grund ist es verständlich, wenn wir uns mit Ehrfurcht in dieser Versammlung von „Experten und Gottvater“ umsehen. Das sind schließlich die Leute, die uns zu einer erstaunlichen Perspektive auf das Universum verholfen haben, einer Perspektive, von der die Menschen schon seit der Zeit der alten Griechen geträumt haben. Diese Geschichte dient als nützliche Einführung für das, was wir über die Wissenschaft lernen wollen. Täuschen Sie sich nicht! Die Entdeckungen der Wissenschaft sind nicht Teil einer glatten Geschichte, die durch ein stetiges Anwachsen unseres Wissens gekennzeichnet ist.

WMAP untersucht die Details der sogenannten Mikrowellenstrahlung, die auch kosmische Hintergrundstrahlung genannt wird. Die erste Vermutung, dass ein Big Bang unser Universum mit dieser Art Strahlung gefüllt hat, stammt aus dem Jahr 1948, also aus der Zeit kurz nach dem Zweiten Weltkrieg. Es war eine Vermutung, die so schnell vergessen wurde, wie sie auftauchte.

Zu dieser Zeit glaubten die meisten Menschen noch nicht, dass nun das Universum das große Thema abgeben würde. Für die Mehrzahl der Physiker existierte das Universum einfach – und das schon seit ewigen Zeiten. Besonders wichtig war aber, dass die neue Theorie, in der die Mikrowellenstrahlung ihren Platz hatte, aus einer Kombination von Elementarteilchenphysik und Astronomie geboren wurde. Zwar wussten viele Forscher etwas von den Elementarteilchen *oder* von der Astronomie, aber fast niemand war auf beiden Gebieten versiert. Als wenn das nicht schon Problem genug war: Um nach dieser Strahlung Ausschau zu halten, musste man über Mikrowellenkenntnisse verfügen, aber das war immer noch ein Spezialgebiet. Das ist der Grund, dass es zwei Jahrzehnte dauerte und einer Reihe glücklicher Zufälle bedurfte, um die Geschichte des Universums schreiben zu können.

1963 fanden ein paar Astronomen von den Bell Laboratories in New Jersey die Hintergrundstrahlung durch bloßen Zufall. Arno Penzias und Robert Wilson versuchten mit einem Mikrowellen-Detektor in Form einer 15 m langen und 6 m breiten Hornantenne herauszufinden, warum weit entfernte Galaxien Radiowellen aussenden. Ihre erste Aufgabe war, das Ausmaß des Rauschens im Detektor zu bestimmen, damit sichergestellt war, dass ein Signal auch

identifiziert werden konnte. Es stellte sich heraus, dass der Rauschpegel ärgerlich groß war, weit größer, als man erwartet hatte. Die beiden Forscher versuchten alles, um das Rauschen loszuwerden. Das ging so weit, dass sie die Tauben abschossen, die sich in dem Antennenhorn eingenistet hatten, und dass sie die dort angesammelten Spuren von Taubendreck beseitigten.

Schließlich erzählte einer der beiden während einer Konferenz in Montreal einem anderen Astronomen, Bernard Burke, von dem Problem. Burke dachte sich nichts besonders dabei, bis er durch Zufall die Arbeit einiger Astrophysiker aus Princeton zugeschickt bekam. Die Arbeitsgruppe in Princeton nahm an, dass das Universum mit Mikrowellenstrahlung gefüllt sein musste, wenn der Big Bang wirklich stattgefunden hatte. Burkes Aufgabe war, zu begutachten, ob die Arbeit etwas Neues brachte, ob die Idee Hand und Fuß hatte und schließlich, ob die Arbeit veröffentlicht werden sollte. Bei der ersten Frage übersah Burke, dass die gleiche Vermutung schon fast zwanzig Jahre zuvor geäußert worden war. Burke erkannte aber einen Zusammenhang mit dem ärgerlichen Rauschen im Mikrowellen-Detektor von Penzias und Wilson und brachte die beiden Forscher von den Bell Labs mit den Theoretikern aus Princeton zusammen. Das Ergebnis der Zusammenarbeit war eine Schlagzeile auf der Titelseite der *New York Times* und der Nobelpreis für Penzias und Wilson.

\*\*\*

Die klassische Wissenschaft präsentiert sich so, als würde sie eine Reihe von coolen, logischen (aber brillanten) Schritten machen, die Teil eines eleganten Stroms von Ideen von der

ersten Annahme bis zum unwiderlegbaren Beweis darstellen. Das ist aber weit von der Wahrheit entfernt. „Fast die gesamte naturwissenschaftliche Forschung führt nirgendwo hin – oder, wenn sie irgendwo hinführt, dann nicht dorthin, wohin man aufgebrochen war“, äußerte Peter Medawar in seiner typischen, von der offiziellen Linie abweichenden Art.<sup>27</sup>

Die Wissenschaftler neigen dazu, die größten Momente der Wissenschaft zu retuschieren und alle menschlichen Probleme und Schwachstellen während einer Entdeckung auszubügeln. Letztlich haben sich die Wissenschaftler mit dieser Eliminierung des menschlichen Faktors jedoch keinen guten Dienst erwiesen. Es ist kein Wunder, dass es so schwierig ist, die Kinder in der Schule für die Naturwissenschaft zu interessieren.

Die Erziehung ist nur die Spitze des Eisbergs. Es ist auch kein Wunder, dass die Regierungen ungestraft den Rat der Wissenschaft ignorieren: Sie sind sich sicher, dass Wissenschaftler bescheiden und demütig sind und höchst wahrscheinlich keinen Staub aufwirbeln. Und die Wissenschaftler, die darauf aus sind, den Mythos zu pflegen, sie seien Diener der Gesellschaft, machen das Spiel mit. Kein Wunder, dass die Medien diesen Wissenschaftlern nur wenig Sendezeit geben: Wer will schon von Leuten, die anders als wir sind, trockene Fakten präsentiert bekommen? Kein Wunder auch, dass die Wissenschaft nie Teil der Alltagskultur wurde: Über Generationen wurden die Leute davon überzeugt, dass Wissenschaft etwas ganz anderes ist, als was die Menschen sonst tun. Kein Wunder, dass der wissenschaftliche Fortschritt so langsam vorangeht: Die meisten Wissenschaftler haben ihre ganze Karriere mit der Über-

zeugung verbracht, lieber nichts Gefährliches zu wagen und nichts, was sich von dem unterscheidet, was im Labor ein paar Türen weiter stattfindet. Sie wissen auch sehr gut, dass sie weder Geld aufreiben könnten noch die Zustimmung einer Ethikkommission bekommen würden, wenn sie es wagen, ihre Zwangsjacke abzustreifen.

Es ist Zeit, sich der Realität der Wissenschaft zu stellen und die Fantasien über sie zu verwerfen – bevor es zu spät ist. Wir gestalten unsere Zivilisation auf den Grundlagen der Wissenschaft, wir glauben an ihre Fähigkeit, unsere Hoffnungen zu erfüllen und unsere Bedürfnisse zu stillen. Bisher konnten die Wissenschaftler ganz zufrieden sein: Ihr *cover-up* hatte zu keinem desaströsen Vertrauensverlust geführt, wie ihn die Bloßstellung tückischer Schwindeleien hätte hervorrufen können. Dieses Glück wird jedoch nicht ewig anhalten. Daniel Sarewitz hat es vielleicht am besten formuliert: „Der Sprung, mit dem der Glaube die Kluft zwischen Labor und Wirklichkeit überwindet, muss durch eine Brücke ersetzt werden, damit ... wir nicht nach unten sehen und feststellen müssen, dass unter unseren Füßen nichts ist.“<sup>28</sup>

Das Wirken der Wissenschaft ist – in diesem Zeitalter der näher kommenden Umweltkatastrophe – zu kostbar und zu dringend, um das zulassen zu können. Aber mit dem sicheren Wissen, dass es die Gesellschaft auch mit wirklich menschlichen Wissenschaftlern aufnehmen kann und gestärkt durch die Erkenntnis, dass die Gesellschaft die Wissenschaft nicht mehr fürchtet, können wir den Wissenschaftlern die Freiheit geben, den Weg zu beschreiten, der den größten Fortschritt verspricht. Als erster Schritt auf diesem Weg wollen wir nun daran gehen, hinter den Vor-

hang zu schauen und einen ehrlichen Blick auf die langen Wegstrecken werfen, die Wissenschaftler gehen müssen, um einen Durchbruch zu erreichen. Noch eine Warnung: Wie Stephen Hawking's Suppe am Nachmittag ist es ein ziemliches Spektakel.