



## „42“ oder der große Flop

Stephen Hawking, Leonard Mlodinow,  
**Der große Entwurf**, Eine neue Erklärung des Universums

191 Seiten, Rowolth Verlag, Reinbek bei Hamburg 2010, 24,95 Euro

In größeren Lettern als der Titel prangt einer der beiden Autoren auf dem Cover: Stephen Hawking. Der Verlag weiß, dass der Name zieht. Gilt der seit seinem 20. Lebensjahr an Amyotropher Lateralsklerose (ALS) erkrankte Physiker doch gemeinhin als Superstar unter den Forschern – zumindest unter jenen, die es als Bestsellerautoren ganz oben in die Sachbuchcharts geschafft haben. Hawkings im Jahr 1988 erschienenes Buch *Eine kurze Geschichte der Zeit* verkaufte sich weltweit mehr als neun Millionen Mal. Es galt unter den Intellektuellen mit naturwissenschaftlicher Ambition als Pflichtlektüre – verstanden haben dürfte es kaum jemand.

Nun also *Der große Entwurf*, in dem Hawking und sein Co-Autor Leonard Mlodinow nicht weniger wollen, als das Universum zu erklären. „Das ist die letztgültige Frage nach dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest. Wir werden versuchen, sie in diesem Buch zu beantworten“, schreibt Hawking in Anlehnung an den Schriftsteller Douglas Adams. Was kann hinter einer solchen Aussage stecken? Hybrid? Realitätsverlust? Ein cleverer PR-Berater? Fakt ist: Das Buch hält nichts von dem, was es verspricht! Schlimmer noch: Die präsentierte Antwort auf die „Frage nach dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest“ heißt M-Theorie. Sie könnte wie bei Adams genauso gut „42“ lauten. Denn mit neuer Physik hat das vorliegende Buch ebenso wenig zu tun wie dessen amüsant zu lesende Science-Fiction-Reihe *Per Anhalter durch die Galaxis*, wo ein Computer nach siebeneinhalb Millionen Jahren Rechenzeit endlich die Antwort für die Weltformel findet – eben „42“.

Doch bevor Hawking und Mlodinow ihrer Weisheit letzten Schluss vorstellen,

breiten sie vor dem Leser ganz viel Wissenschaftsgeschichte und -theorie aus. Sie erzählen von den frühesten Schöpfungsmythen, schlagen den Bogen vom Beginn der Naturforschung bei den alten Griechen bis zum Empirismus in der Renaissance und landen bei den Ursprüngen der modernen Physik im 19. Jahrhundert. Während ihres Exkurses erklären sie Newton erstaunlicherweise zu einem Deterministen wie Laplace und Descartes und, *en passant*, die Philosophie für mausetot.

Das alles ist in einem durchaus brillanten Stil geschrieben und mag genügend Stoff für den intellektuellen Diskurs liefern. Hübsch sind die Abbildungen sowie die witzigen Cartoons von Sidney Harris. Die Frage aber sei erlaubt, was das mit dem selbst gesetzten Thema zu tun hat. Der geniale Physiknobelpreisträger Richard Feynman (er wird im Buch mehrfach zu Recht zitiert) hat einmal gesagt: „Die Wissenschaftstheorie ist für die Wissenschaftler ungefähr so nützlich wie die Ornithologie für die Vögel.“

Immerhin erklären die Autoren in bildhafter Sprache die Quantenphysik (ohne den Namen Max Planck auch nur einmal zu erwähnen) und schildern die rechtsschaffenen Bemühungen der Forscher, die elektromagnetische, die schwache und die starke Kraft sowie die Gravitation unter einen Hut zu bringen. Für die beiden erstgenannten Naturkräfte ist das gelungen. Unter dem Stichwort GUT (*Grand Unified Theory*) suchen die Wissenschaftler nach einer Vereinigung der elektroschwachen mit der starken Kraft, ohne bisher den Stein der Weisen gefunden zu haben. Und in noch weiterer Ferne liegt die „Weltformel“ – ein Modell, das zusätzlich die Gravitation miteinbezieht.

Hier beginnt die von vielen ausgerufenen neue Physik, an der sich zum Beispiel Albert Einstein vier Jahrzehnte seines Lebens vergeblich abgearbeitet hat. Und so wartet man gespannt auf Stephen Hawking, der verspricht, den Gordischen Knoten zu durchschlagen. Zuvor erklärt er, was ein gutes physikalisches Modell ausmacht: Es muss elegant sein, darf nur wenige willkürliche Elemente enthalten, muss mit den Beobachtungen übereinstimmen und sie erklären sowie detaillierte Vorhersagen über zukünftige Beobachtungen machen. Diese durchaus akzeptablen Prämissen werden uns gleich noch beschäftigen.

So liest man sich wacker voran, um endlich im letzten Kapitel „Der große Entwurf“ angekommen zu sein. Auf zehn Seiten jetzt also das neue Universum. Es folgt: Ratlosigkeit. Was Hawking hier vorstellt, nennt sich „M-Theorie“, wobei das „M“ für „Mutter“, „Meister“ oder „Mysterium“ steht. Aha! Die Theorie – vor 15 Jahren erdacht (aber nicht von Hawking) und immer noch Lichtjahre von einer schlüssigen Ausformulierung entfernt – ist eine Vereinheitlichung der Stringtheorie, wonach die Welt elf Dimensionen hat und aus Schwingungen höher dimensionierter „Branen“ besteht (was immer das sein mag). Die Theorie, ein abstraktes Ungetüm mit beliebigen Parametern, macht keinerlei überprüfbare Vorhersagen und wird sich durch Beobachtungen wohl niemals falsifizieren lassen. Fazit: Hawkings Weltformel fällt durch!

Dass Hawking zu guter Letzt die Geburt des Universums aus dem Nichts postuliert und Gott für tot erklärt, hat etwa so viel Aussagekraft wie anzunehmen, der Kosmos sei aus einem großen Straußenei geschlüpft. Oder die Antwort sei „42“.

Helmut Hornung



## Geschlechtslose Aliens

Katja Bödeker, Carmen Hammer (Hrsg.),  
**Wunderforschung**, Ein Experiment von Kindern, Wissenschaftlern und Künstlern

159 Seiten, Nicolai-Verlag, Berlin 2010, 24 Euro

Wunder – „das sind Zufälle, die es eigentlich gar nicht geben kann.“ So jedenfalls behauptet der 14-jährige Besnik. Oder ist ein Wunder, „wenn etwas wunder-wunder-wunderschön ist“? Das sagt Souad. Marcel dagegen meint, „Brennnesseln sind auch ein Wunder.“ „Ein Kind ist ein Wunder, wenn es geboren wird“, findet Robert. Man merkt schnell: Kinder sind wunderbare Wunderdebattierer. Und weil das so ist, waren Katja Bödeker und Carmen Hammer auch gut beraten, sie in ihrem Buch „Wunderforschung“ ausführlich zu Wort kommen zu lassen.

Die von ihnen herausgegebene Dokumentation eines halbjährigen Experimentprojekts von Kindern, Wissenschaftlern und Künstlern ist ein köstlicher und zugleich lehrreicher Lesespaß, der einen immer wieder schmunzeln lässt. Das Projekt „Wunderforschung“ ist bereits drei Jahre her. Und auch die daraus entstandene Ausstellung im Naturkundemuseum fand bereits vor gut zwei Jahren statt.

Doch das ist kein Makel. Denn die aktuelle Veröffentlichung kann sehr gut für sich allein stehen und lässt Anteil haben an den Denkmustern von Kindern, die in der Werkstatt des Wissens – einer Kooperation des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte und des Comenius-Gartens Berlin – gemeinsam mit Wissenschaftlern und Künstlern fragten, zweifelten, beobachteten, um Beweise rangen und wieder verwarfen.

Wunder zeigen die Grenzen unseres Wissens auf, und das Erstaunen, das sie hervorrufen, gilt gemeinhin als Triebkraft für die Suche nach Erkenntnis. Aber: Kann man alles, was geschieht, erklären? „Sichtweisen von Kindern auf alltägliche Phänomene weichen nicht selten grundlegend

von unserer Perspektive ab, wirken aber gleichzeitig vertraut, weil sie die eigene denkerische Vergangenheit ins Gedächtnis rufen“, schreiben die Herausgeberinnen Katja Bödeker und Carmen Hammer. Das stimmt; insofern sympathisiert man gern mit ihnen. Man lässt sich leicht von den kindlichen Ansichten anstecken und wird gewahr, wie sehr das strukturierte Erwachsensein deren Fähigkeit, klar – und zugegeben: vielleicht auch ein bisschen naiv – zu denken, überlagert.

So groß die Neugier von Kindern sein mag, mit Wissenschaft kommen sie im Laufe ihrer Entwicklung kaum in direkten Kontakt. Und trotzdem führen sie als oberste Instanz bei Entscheidungen über wahr oder falsch oft die Wissenschaft an. Denn wenn ihnen nach mehrmaligen Nachfragen für übers alltägliche Hinausgehende keine plausible Erklärung einfällt, muss der Forscher als Ehrfurcht gebietende Erkenntnisammler her.

Wissenschaftler finden nur mit Eingeweichten zugänglichen Methoden Spektakuläres heraus – Skepsis ist unangebracht. Will man verhindern, dass die Verbindung zu eigenen Erfahrungen abreißt, kann gemeinsames Forschen von Wissenschaftlern und Kindern hilfreich sein.

Und wir als Leser dürfen dabei sein, wie sich in Gesprächen Themen entwickeln. Da führt die Darstellung früherer Zeiten, als an den Rändern der Welt noch Orte für Wunder mit fremdartigen Wesen und Monstervölkern existierten, zur heutigen Lage in Berlin. Die staunenswerten Ränder gibt es nicht mehr für Neuköllner Kinder, die Erde ist eine Kugel, wenn auch mit einer seltsamen Haftfähigkeit, damit die Menschen auf der unteren Hälfte nicht herunterfallen.

Stattdessen gibt es nun Aliens, die jedoch im Weltraum leben. Wie sie aussehen, was sie wollen, dass sie mit Technik ausgestattet und geschlechtslos sind – sie haben nämlich „keinen Pimmel“ – dieses Ausloten und Reden darüber, im Buch authentisch durch zahlreiche Zitate nachgezeichnet, bringt ungeheuren Lesespaß.

So erschließt sich die Welt der Kinder, die auch im Kapitel über das Wesen der Arten wunderbar zum Vorschein kommt und im intuitiven Umgang mit Roboterhund Aibo kulminiert. Garniert sind die Gespräche mit Aufsätzen aus Wissenschaftlerfeder über Wunder in der Natur, im Leben, über wunderliche Orte, Wunder und Glaube sowie Wunder und Kunst, die mit vielen historischen Bezügen aufwarten. Kinderzeichnungen, historische Abbildungen und Fotos ergänzen das unpräzise Büchlein, das trotz des ganzen Einsatzes der kindlichen Philosophen Fragen offen lässt: Wann sollten wir jemandem glauben, wann zweifeln? Und gibt es für alles, was geschieht, immer nur die eine richtige Erklärung?

Susanne Beer



## Die Teilung des Vanillepuddings

Len Fisher,  
**Schere, Stein, Papier – Spieltheorie im Alltag**

283 Seiten, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010, 19,95 Euro

Aus der modernen Wirtschaftsforschung ist sie nicht mehr wegzudenken: die Spieltheorie. Alleine acht Wirtschaftsnobelpreise wurden bis heute für Arbeiten auf diesem Gebiet vergeben – der erste 1994 unter anderem an den deutschen Wirtschaftswissenschaftler Reinhard Selten. Die Spieltheorie untersucht mit mathematischen Methoden, wie sich Menschen in Entscheidungssituationen gegenseitig beeinflussen und verhalten: Wie wird mein Gegenüber handeln, wie sollte ich also agieren? Welche Situation erfordert welche Strategie? Sollte man seinem Partner oder Kontrahenten trauen?

Es geht um Strategien, die wir im täglichen Umgang mit anderen Menschen anwenden. Die Frage, wie wir uns in solchen Entscheidungssituationen verhalten, lässt sich jedoch in eine Spielsituation übertragen. Und das hat die Wirtschaftsforscher schon vor Jahren ins Labor geführt: Das „Ultimatum-Spiel“ oder die „Tragödie des Gemeinguts“, so einige der Spiele, haben aber nicht nur ihnen die Augen geöffnet, sondern etwa auch den Biologen zu einem besseren Verständnis verholfen, wie Kooperation im Zuge der Evolution entstanden sein mag.

In vorliegendem Buch erkundet Len Fisher, wie sich diese Erkenntnisse auf unser gesellschaftliches Zusammenleben anwenden lassen. Tatsächlich ist die Spieltheorie überall um uns herum gegenwärtig. Fisher hat eine Reihe anschaulicher Alltagsbeispiele zusammengetragen, aus dem privaten wie dem öffentlichen Raum, mit lokalem oder globalem Bezug, aus Gegenwart und Geschichte. Der Bogen spannt sich von der feinen englischen Dinnerparty über volle Supermärkte und verstopfte indische Straßen bis zu Baseball, Quantenmechanik und internationaler Politik.

So stellt das atomare Wettrüsten, das in den 1950er-Jahren begann, ein gutes Beispiel für das sogenannte Gefangenendilemma dar: Von einer Kooperation, um die Waffenproduktion zu begrenzen und das Geld für konstruktivere Zwecke einzusetzen, hätten alle profitiert. Keine Nation konnte jedoch von der einseitigen Abrüstung profitieren, solange andere Nationen weiterhin aufrüsteten. Die Bemühungen, den globalen Klimawandel zu begrenzen, werden durch dieselbe paradoxe Logik behindert: Eine Nation alleine kann von einer Reduktion der Kohlendioxidemissionen nicht profitieren, solange andere ungehindert CO<sub>2</sub> freisetzen.

Probleme wie diese, die durch das Gefangenendilemma oder andere soziale Dilemmas verkörpert werden, haben ihre Grundlage in der Logik und Mathematik. Len Fisher geht es jedoch darum, Lösungen aufzuzeigen. Wie können wir das Spiel abwandeln und dadurch unsere Chancen zur Kooperation verbessern?

Eine Möglichkeit: Die beteiligten Parteien – und dabei handelt es sich keineswegs nur um globale Supermächte – müssen einen Weg finden, ihr Handeln übereinstimmend zu koordinieren, und alle Parteien müssen sich an diese Abmachung halten. Kommunikation und Verhandlung sind die beiden entscheidenden Schlüssel zur Lösung sozialer Dilemmas. Wie aber können wir Kommunikation verlässlicher, Verhandlungen fairer und Bündnisse stabiler machen?

„Ich wollte sehen, ob man sie [die Spieltheorie] auch auf alltägliche Situationen anwenden kann, und herausfinden, ob die dabei gelernten Lektionen beitragen könnten, Probleme in größerem Maßstab zu lösen“, schreibt der Physiker in seiner Ein-

leitung. So ist der Sinn für Gerechtigkeit in der Regel bereits im Kindesalter ausgeprägt und möglicherweise ein probates Mittel, um Kooperation zu fördern und aufrecht zu erhalten.

Fisher erzählt eine Anekdote aus seinem Leben, bei der er seiner Mutter eine Schale mit Vanillepudding hinterhergeworfen hatte, weil er glaubte, sein Bruder habe den größeren Anteil vom Nachtschiff erhalten. Die sogenannte Cut-and-Choose-Strategie – „Ich teile, Du wählst aus“ – hätte sicherstellen können, dass er nicht neidisch auf die Portion seines Bruders gewesen wäre: Dieser hätte den Pudding in zwei Portionen teilen müssen und seinen Bruder dann auswählen lassen, welche Portion er sich nimmt.

Spieltheoretiker haben gezeigt, dass eine solche Vorgehensweise im Prinzip die gerechteste Lösung ist, um jedwede begrenzte Ressource so aufzuteilen. Das liegt daran, dass der Aufteilende sehr motiviert ist, die Ressource so gleichmäßig wie möglich aufzuteilen, während der Auswählende sich nicht beklagen kann, weil er schließlich selbst die Wahl hatte. Die Cut-and-Choose-Strategie ist daher etwa Bestandteil des Seerechtsabkommens der Vereinten Nationen für Maßnahmen, welche die Interessen von Entwicklungsländern schützen sollen, wenn eine hoch industrialisierte Nation in internationalen Gewässern Bodenschätze abbauen möchte.

Len Fishers Befunde sind nicht nur vergnüglich, manche stimmen auch nachdenklich. Man wünscht dem Buch viele Leser, damit mehr Menschen wissen, worauf es ankommt, wenn Menschen zusammenarbeiten – oder eben nicht zusammenarbeiten.

Christina Beck



## Geisterfahrer im All

Lars Lindberg Christensen, Davide de Martin, Raquel Yumi Shida,  
**Kosmische Kollisionen**, Der Hubble-Atlas der Galaxien

141 Seiten, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010, 29,95 Euro

Fusionen hinterlassen Spuren nicht nur in der Wirtschaft, sondern auch im Weltall. So machte vor Kurzem eine französisch-chinesische Forschergruppe von sich reden, die unsere kosmische Nachbarschaft mit Computersimulationen näher untersucht hat. Ergebnis: Der bekannte Andromedanebel entstand durch die Kollision zweier Galaxien, die sich vor rund neun Milliarden Jahren begegneten; vor 5,5 Milliarden Jahren fand die Fusion ihren Abschluss. Dabei traten heftige Gezeitenkräfte auf, und in einem der so entstandenen Schweife bildeten sich zwei irreguläre Welteninseln, die beiden Magellan'schen Wolken.

So gesehen ist das Buch *Kosmische Kollisionen* von Lars Lindberg Christensen, Davide de Martin und Raquel Yumi Shida sehr aktuell. Aber nicht nur deshalb kann es uneingeschränkt empfohlen werden. Die Autoren breiten vor dem Leser ein sehenswertes Panoptikum von mehr als 80 beeindruckenden Galaxienfotos aus, die das Weltraumteleskop *Hubble* in den vergangenen Jahren aufgenommen hat. Bildauswahl und Druckqualität sind vorbildlich – und so besitzt das großformatige Buch mit dem Untertitel *Der Hubble-Atlas der Galaxien* einen hohen ästhetischen Reiz und lädt zu ausgedehnten Exkursionen ins

Reich der Welteninseln ein. Man muss sich zunächst gar nicht in den Fließtext eingelezen haben, um beim Blättern und bloßen Betrachten der bizarren Formen viel Wissenswertes über jene Kräfte zu erfahren, die den Kosmos in großem Maßstab dominieren und prägen.

Der Text freilich erklärt ausführlich, was es mit den kosmischen Kollisionen auf sich hat. Wie die Autoren im Vorwort schreiben, gehören sie zu den faszinierendsten und dramatischsten Ereignissen, die *Hubble* in hoher Auflösung zu zeigen vermag. So erfährt man, dass das Aufeinanderprallen von Galaxien das heutige Universum maßgeblich geformt hat. Auch unsere Milchstraße hat in der Vergangenheit wohl eine ganze Anzahl von Zwerggalaxien geschluckt – Max-Planck-Astronomen berichteten im November über einen extrasolaren Planeten, der offenbar eine Sonne umkreist, die einst einer solchen Zwerggalaxie angehörte (siehe Seite 53 dieser Ausgabe).

Das Buch schildert die genannten Prozesse nicht nur im Detail, sondern liefert auch eine knappe Einführung in die Struktur und das Leben von Galaxien. Wie werden Milchstraßensysteme geboren, wie entwickeln sie sich, wie kommen sie in Form? Diese Fragen beantworten die Au-

toren verständlich, kompetent und aktuell. Und man erfährt etwa, dass ein gewisser Erik Holmberg Anfang der 1940er-Jahre die ersten Galaxienkollisionen simuliert hat – in Experimenten mit Glühlampen und Fotozellen in einer verdunkelten Scheune in Schweden. Oder dass die estnischen Brüder Alar und Juri Toomre Anfang der 1970er-Jahre erstmals Computersimulationen nutzten, um das Geschehen in der Natur nachzustellen.

Natürlich spielt in dem Buch auch die Andromedagalaxie eine Rolle. In fünf Milliarden Jahren wird sie mit unserer Milchstraße frontal zusammenstoßen. Sonnen (vielleicht auch die unsere) werden aus ihren Bahnen geworfen, interstellare Gaswolken aufeinanderstoßen, und die Geburtenrate der Sterne wird sich astronomisch erhöhen. Schließlich wird unsere Milchstraße ihre vertraute Spiralstruktur verlieren und sich über einen Zeitraum von einigen Milliarden Jahren zusammen mit Andromeda zu einer riesigen elliptischen Galaxie verwandeln: Dann ist ein neues System im Universum entstanden, das man in Anlehnung an die Bezeichnungen seiner beiden Bestandteile „Milkomeda“ (*Milky Way* für Milchstraße und Andromeda) nennen könnte.

Helmut Hornung

## Weitere Empfehlungen

- Jörg Hüfner / Rudolf Löhken, **Physik ohne Ende**, Eine geführte Tour von Kopernikus bis Hawking, 342 Seiten, Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2010, 24,90 Euro
- Johannes W. Grüntzig / Heinz Mehlhorn, **Robert Koch**, Seuchenjäger und Nobelpreisträger, 1051 Seiten, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010, 99,95 Euro
- Christopher Potter, **Sie sind hier**, Eine handliche Geschichte des Universums, 336 Seiten, Piper Verlag, München 2010, 22,95 Euro
- Arthur Bremer (Hrsg.), **Die Welt in 100 Jahren**, 319 Seiten, Georg Olms Verlag, Hildesheim 2010, 19,80 Euro