

WISSENSCHAFT

Gero von Randow (Hg.)

Jetzt kommt die Wissenschaft**Von Wahrheiten, Irrtümern und kuriosen Erfindungen**Frankfurter Allgemeine Buch im F.A.Z.-Institut,
Frankfurt am Main 2003. 264 Seiten, € 34,-

Seit drei Jahren ist die Wissenschaftsdoppelseite der »Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung« (F.A.S.) lieb gewordener Teil meines Sonntagsfrühstücks, auch wenn das monumentale Format Gorillaarme erfordert und regelmäßig in Konflikt mit dem Marmeladenbrötchen gerät. Ein flott geschriebener Lauftext führt den Leser jede Woche auf zwei Seiten durch ein anderes Thema. Informationen, die den Lesefluss stören würden, werden in opulente Grafiken, schematische Darstellungen oder Faktenkästen ausgelagert. Deshalb war die Begegnung mit der vorliegenden Kompilation ein freudiges Wiedersehen.

Die Geschichte des Anatomen Justus Christian Loder, von Tilman Spreckelsen im Artikel »Für ihn war jede Leiche schön« anschaulich geschildert, fehlt ebenso wenig wie »Die Formel des Dr. Drake«: Schritt für Schritt wird der Leser in die umstrittene Gleichung eingeführt, mit welcher der US-Astronom Frank

Drake die Zahl der Planeten mit intelligentem Leben berechnen will. Das klingt phänomenal, scheitert aber an fehlenden Daten über das Universum, wie der Autor Ulf von Rauchhaupt demonstriert.

In dem Kapitel »Blut, Schweiß und Tränen« nähert sich Jan Schweitzer dem anrühigen Bereich der Körperausscheidungen, während das »lichtlose Gesindel« von Jörg Albrecht sich als Gruppe faszinierender Tiefseeeschöpfe entpuppt. Am interessantesten sind aber die Beiträge, in denen den Autoren die seltene Symbiose zwischen Wissenschaft und Unterhaltung gelingt. Etwa »Gut ausgedacht, trotzdem ausgelacht« von Gero von Randow über die Frage, warum bestimmten Erfindungen der Durchbruch versagt blieb, wie dem Plastikfahrrad oder dem eckigen Lenkrad. Augenzwinkernd wird daraus sogleich ein neuer Zweig der Technikgeschichte, die »Floppologie«.

Ein Beitrag von Klemens Polatschek überrascht nicht nur mit einem Stammbaum der Staubsaugerbeutel, sondern auch mit der Erkenntnis, dass Deutschland innerhalb der EU »das einzige größere Land mit einer eigenständigen und bedeutenden nationalen Staubsaugerbeutel-Industrie« ist. Von fiktiven Elementen wie Kryptonit und explosiven Verbindungen wie Vehemit oder Duckamit erzählt

der peppig aufgemachte Artikel »Chemie in Entenhausen« von Andreas Platthaus.

Von den mehr als hundert Doppelseiten, die in den Jahren 2001 bis 2003 in der »F.A.S.« veröffentlicht wurden, haben 38 Eingang in das vorliegende Buch gefunden. Der durch das Buchformat erhöhte Lesekomfort wird allerdings mit dem Verzicht auf besonders schöne grafische Spielereien erkaufte: So musste die prächtige Marskugel in von Rauchhaupts »Einmal zum Mars und (hoffentlich) wieder zurück« in zwei Hälften zerteilt werden. Und die Zahl π , die in Albrecht Beutelspachers »Kreise, Kugeln, Zufälle: Überall spukt π herum« mit ihren Nachkommastellen als Kreis die π -Formel des indischen Mathematikers Srinivasa Ramanujan umschließt, läuft im Buch ganz unspektakulär geradeaus über acht Seiten. Manche Verweise auf weiterführende Grafiken wurden nicht an die neue Gestaltung angepasst.

Was für treue »F.A.S.«-Leser eine repräsentative und zudem kleckerfreie Darreichungsform bekannt guter Ware darstellt, das ist für alle anderen ein unterhaltsamer Querschnitt aus der Welt der Wissenschaft. Dabei scheuen die Autoren auch vor ungewöhnlichen und schwierigen Themen nicht zurück. Komplexe Sachverhalte erklären sie verständlich, fast spielerisch, gleiten aber niemals ins Infantile ab. Deshalb ist das gewichtige Werk auch für diejenigen eine gute Wahl, die bisher die vermeintlich trockene Wissenschaft gescheut haben.

Oliver Koch

Der Rezensent ist freier Wissenschaftsjournalist in Mainz.

Die Tanzlinde zu Effeltrich in Oberfranken diente jahrhundertlang der Gerichtsbarkeit – und dem Vergnügen. Aus dem Buchkapitel »Bäume, wollt ihr ewig leben?« von Jörg Albrecht



ANZEIGE

ZOOLOGIE

Osha Gray Davidson**Sanfte Riesen****Das rätselhafte Sterben der Meeresschildkröten**

Aus dem Amerikanischen von Monika Röbiger.
marebuchverlag, Hamburg 2003. 330 Seiten, € 26,90



▼ Dieses Bild einer von Tumoren befallenen Schildkröte entstand 1995. Danach wurde sie nicht mehr gesehen.



Meeresschildkröten sind faszinierende Tiere, findet Osha Gray Davidson, seitdem er bei einem Tauchgang vor der Westküste Mauis zum ersten Mal einer begegnete. Auf seiner Reise lernte der amerikanische Journalist und Buchautor Menschen kennen, die sich der Rettung dieser bedrohten Tiere verschrieben haben. Die Hobbytaucher, Meeresbiologen und Tierärzte kämpfen gegen eine rätselhafte Epidemie, die Fibropapillomatose (FP). Unzählige Tumore überwuchern Augen, Maul, Panzer, Bauch und Extremitäten infizierter Schildkröten, die unaufhaltsam daran zu Grunde gehen. 1936 im New Yorker Aquarium im Battery Park an der Südspitze Manhattans entdeckt, breitete sich die mysteriöse Krankheit in den Weltmeeren aus – sechs der sieben Arten von Meeresschildkröten sind bis heute betroffen.

Davidsons Buch liest sich wie ein Roman – ein echter Ökothriller. Doch leider werden die Protagonisten so plump zu Tierschutzhelden verklärt, dass sie zu leeren Schablonen werden: das begeisterte Ehepaar, das seit Jahren mit den Meerestieren taucht, der charismatische Starchirurg, der im Marathon Key Turtle Hospital den kranken Exemplaren die Tumore abschneidet, und der Aussteiger George Balazs, Guru aller Meeresschildkrötenretter. Auch die Wassereptilien werden mit menschlichen Eigenschaften ausgestattet, werfen einem einen lässigen Blick zu oder legen sich mürrisch zur Ruhe. Mit der Holzhammerretorik eines Fünftklässlers versucht Davidson, den Leser mit dem Schildkrötenwahn anzustecken: »Das ist keine Felsenlandschaft. Das ist eine Schildkrötenlandschaft«, schreibt er. Na ja.

Und das Drama nimmt seinen Lauf – inhaltlich wie sprachlich. Die Helden aus der Tierklinik können zwar Schildkröte Buddy retten, aber für den kleinen Jonathan, der bereits am ganzen Körper mit Tumoren übersät ist, kommt jede Hilfe zu spät. Er stirbt, bevor er operiert werden kann. Erschüttert durch Jonathans Ableben gerät der Autor ins Grübeln über Leben und Tod im Allgemeinen: »Wir sind alle sterblich, egal ob Mensch oder Schildkröte, und niemand kann dem Tod entinnen. Aber es ist nicht nur das Wissen um unsere gemeinsame Sterblichkeit, die Jonathans leblosen Körper in jener Nacht vor meinen Augen auftauchen lässt und seitdem in vielen Nächten. Es ist das Wissen, dass es für jeden geretteten ›Buddy‹ Tausende von ›Jonathans‹ gibt, die dieser Plage zum Opfer fallen werden.« Vielleicht kann Davidson damit Kinder für die Meeresschildkröten begeistern und womöglich auch einige Teenager in großen Weltschmerz stürzen. Doch die meisten Leser – vor allem solche, die sich mit Naturschutz und Ökologie auskennen – werden sich von dem Autor nicht erziehen lassen wollen.

Schade, denn hinter dem innigen Geschwafel verbergen sich eine tolle Geschichte und ein brisantes Thema. In der Tat ist es bemerkenswert, wie sich die Menschen, deren Kampf Davidson dokumentiert, für den Schutz und die Rettung der Meeresschildkröten einsetzen. Und sicherlich ist es wichtig, die Öffentlichkeit darauf aufmerksam zu machen, dass diese Tiere – wie viele andere – be-

Die 5x5-Rezension des Monats von wissenschaft-online

Ulrich Janßen und Ulla Steuernagel
Die Kinder-Uni, Zweites Semester
Forscher erklären die Rätsel der Welt
dva, Stuttgart 2004, 223 Seiten, €19,90



Häufig halten Fortsetzungen erfolgreicher Filme oder Bücher nicht das, was sie versprechen. Mit Vorschusslorbeeren bedacht, profitieren sie vom Erfolg des Originals und entpuppen sich beim genauen Hinsehen als einfache Kopie. Nicht so bei der »Kinder-Uni«. Allerdings wird im zweiten Semester – ganz wie im richtigen Studentenleben – der Inhalt anspruchsvoller, ohne aber den Bezug zur Welt der Zehn- bis Dreizehnjährigen zu verlieren.

Wie schon in der ersten Folge der »Kinder-Uni« wurde der »Mitschrieb« der acht Vorlesungen von Ulla Steuernagel

und Ulrich Janßen zu lesenswerten Buchkapiteln erweitert und von Klaus Ensikat meisterlich illustriert.

Aus der Rezension von Daniel Dreesmann

5x5 Rubriken	Punkte				
	1	2	3	4	5
Inhalt	■	■	■	■	■
Vermittlung	■	■	■	■	■
Verständlichkeit	■	■	■	■	■
Lesespaß	■	■	■	■	■
Preis/Leistung	■	■	■	■	■
Gesamtpunktzahl					23

Den kompletten Text und zahlreiche weitere Rezensionen von wissenschaft-online finden Sie im Internet unter
<http://www.wissenschaft-online.de/5x5>

ANZEIGE

▷ droht sind. Es ist auch richtig, dass das Sterben der Meeresschildkröten nur eine von unzähligen Umweltkatastrophen ist, die größtenteils durch den Menschen verursacht wurden.

In den USA wurde das Buch hoch gelobt. Vielleicht liegt es daran, dass die Amerikaner grundsätzlich gerne aus dem

Vollen schöpfen, was das Stilisieren von Helden angeht – womit so mancher Europäer ja auch bei Hollywoodstreifen so seine Probleme hat.

Ein schönes Kinderbuch – mehr nicht.

Dagny Lüdemann

Die Rezensentin ist freie Wissenschaftsjournalistin in Hamburg.



PHYSIK

Lutz Castell, Otfried Ischebeck (Hg.)

Time, Quantum and Information

Springer, Berlin 2003. 456 Seiten, € 53,45

ANZEIGE

Nach Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie gibt es im Kosmos Objekte von so ungeheurer Gravitationskraft, dass aus ihrem Inneren keinerlei Informationen, auch nicht in Form von Licht, nach außen dringen können; sie werden deshalb als Schwarze Löcher bezeichnet. Eines der vielen Rätsel, die sie umgeben, war lange Zeit die Größe ihrer Entropie (siehe »Das holografische Universum« von Jacob Bekenstein, Spektrum der Wissenschaft 11/2003, S. 34). Nach der herkömmlichen Definition ist die Entropie ein Maß für den Informationsgehalt eines Objekts; sie berechnet sich aus der Zahl seiner inneren Zustände, in denen es dieselben Eigenschaften hat. Damit hängt sie davon ab, welche Eigenschaften man zur Beschreibung des Objekts wählt und wie detailliert man seine inneren Zustände beschreibt. Entropie und Information sind also relative, vom Kontext einer bestimmten Beschreibung abhängige Maße. Je detaillierter die Beschreibung seiner inneren Zustände, desto größer die Entropie. Nicht so bei einem Schwarzen Loch: Da es alle Informationen über sein Inneres verbirgt, ist seine Entropie die Obergrenze für alles, was man überhaupt darüber wissen könnte, unabhängig von irgendwelchen Modellen seiner Struktur. Information wird damit zu einer unabhängigen Eigenschaft eines Objekts und zu einer absoluten physikalischen Größe. Das ist ein radikaler Bruch im Verständnis von Information.

Mit Hilfe der von Bekenstein vor dreißig Jahren angegebenen Formel kann man berechnen, wie die Entropie eines Schwarzen Lochs von der Größe unseres Universums dadurch zunimmt, dass von außen ein Proton hineinstürzt. Diese

Änderung lässt sich als der Informationsgehalt des Protons selbst interpretieren: Es sind 10^{40} Bit, ein Wert, der im Rahmen der etablierten Physik eigentlich nicht erklärbar ist.

Zu genau diesem Ergebnis war schon einige Jahre zuvor Carl Friedrich von Weizsäcker auf völlig anderem Weg gekommen. Die von ihm entwickelte Urtheorie ist der radikale Versuch, die gesamte Naturwissenschaft, mit der Quantentheorie an der Spitze, auf den Informationsbegriff zurückzuführen: Ure sind nichts weiter als die Quantenbits (»Qubits«), die im Zusammenhang mit den Quantencomputern zu Ehren gekommen sind. Dabei setzt die Urtheorie nicht einmal die Struktur des Raumes voraus; diese ergibt sich erst aus der Verknüpfung der kleinsten Informationseinheit, der Entscheidung zwischen zwei Möglichkeiten, und der Quantentheorie. Bis heute ist die Urtheorie ein Fragment geblieben; so ist es nicht gelungen, eine Theorie der Wechselwirkung der Ure zu entwickeln, die schließlich zu einer Theorie der Elementarteilchen führen sollte.

Der vorliegende Sammelband ist von Weizsäcker zu seinem 90. Geburtstag gewidmet; die sehr wenigen Forscher, die an der Urtheorie weitergearbeitet haben, kommen in mehreren Beiträgen zu Wort.

Der Frankfurter Physiker Thomas Görnitz fasst seine eigenen einschlägigen Arbeiten zusammen. Dazu gehört die oben genannte Verknüpfung der Entropie Schwarzer Löcher mit der Urtheorie, die für Görnitz die »zentrale Anbindung« an die etablierte Physik ist. Ausgehend von den heute bekannten Größenordnungen für Radius und Dichte des Universums kommt er zu Abschätzungen für die Entropie des gesamten Universums ▷

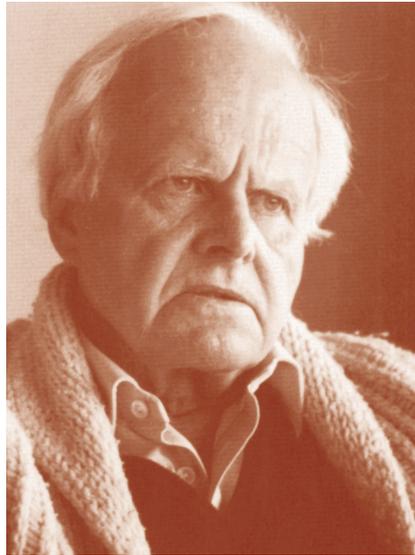
ANZEIGE

ANZEIGE

▷ und die Anzahl der darin enthaltenen Nukleonen und Photonen, die nach seiner Aussage mit den empirisch bekannten Daten gut übereinstimmen. Das gelte auch für die Energie der Photonen im Universum, der so genannten »kosmischen Hintergrundstrahlung«. Die Verknüpfung der Urtheorie mit der Allgemeinen Relativitätstheorie führe zu einem plausiblen kosmologischen Modell, in dem sich die extreme Kleinheit der »kosmologischen Konstanten«, der Vakuumenergie des Kosmos, in natürlicher Weise ergebe. Für die etablierten Theorien stelle dies ein erhebliches Problem dar.

Während sich die Beiträge zur Urtheorie an Spezialisten wenden, finden sich zu anderen Arbeitsgebieten von Weizsäckers eher allgemeinverständliche Darstellungen: Astro- und Kernphysik mit den thermonuklearen Prozessen in Sternen und der Entstehung der Planetensysteme sowie die Philosophie der Naturwissenschaft und der Zeit – alles in der für solche Festschriften typischen bunten Mischung. Hervorgehoben sei die Darstellung des Hamburger Friedensforschers Götz Neuneck zur deutschen Atomforschung während des Zweiten Weltkriegs und zu den nachfolgenden Bemühungen internationaler Wissenschaftler, die Institution des Kriegs nach dem Bau der Atombombe abzuschaffen. In beiden hat von Weizsäcker eine herausragende Rolle gespielt.

Ein wichtiges Thema des Buchs sind die Grundlagen der Quantentheorie. Mit der Charakterisierung von Objekten durch Information ist die Urtheorie eine



▲ Das Buch ist dem Physiker und Philosophen Carl Friedrich von Weizsäcker zum 90. Geburtstag gewidmet.

radikale Weiterführung der »Kopenhagener Deutung«, jener orthodoxen, aber von vielen Physikern nur mangels einer überzeugenden Alternative akzeptierten Interpretation der Quantentheorie. Ein seit deren Anfängen andauernder Streit geht darum, ob die Wellenfunktion, die Wahrscheinlichkeiten für Messergebnisse vorhersagt, gemäß der Kopenhagener Deutung das mögliche Wissen eines Beobachters darstellt oder eine davon unabhängige Realität beschreibt. Wie lebendig diese Debatte ist, machen mehrere Beiträge in diesem Buch deutlich.

Hans Primas und Harald Atmanspacher lösen den Widerspruch nach dem Muster des Teilchen-Welle-Dualismus auf: Beide Positionen beruhen auf unterschiedlichen Auffassungen der Wirklichkeit, die beide für eine Beschreibung der Natur je nach der zu Grunde liegenden Fragestellung notwendig seien. Claus Kiefer erläutert das Phänomen der »Dekohärenz«, wonach der quantenmechanische Messprozess in neuem Licht erscheine, wenn auch die Kopplung des Messgeräts an seine Umgebung berücksichtigt werde, denn unrealistische Überlagerungszustände im Messprozess wie die berühmte sowohl tote als auch lebendige »Schrödingersche Katze« seien bereits durch die Quantenmechanik selbst ausgeschlossen. Spätestens wenn der Kosmos als Ganzes betrachtet werde, komme die Kopenhagener Deutung an ihr Ende, denn hier gebe es keinen Beobachter mehr, für den die quantentheoretischen Möglichkeiten zu Fakten werden könnten.

Einen interessanten Vorschlag machen schließlich Ceslav Brukner und Anton Zeilinger von der Universität Wien. Ganz in von Weizsäckers Sinn, die Naturwissenschaft auf Ja-Nein-Aussagen zurückzuführen, streben sie nach einer Herleitung der Quantentheorie aus der Informationstheorie. Ihr Ausgangspunkt ist die Annahme, dass jedes physikalische Objekt einen endlichen Informationsgehalt hat. Da diese Information aber nicht ausreicht, um die Resultate aus allen möglichen Messungen festzulegen, könne eine bestimmte Messung nicht mehr mit Sicherheit vorhergesagt werden. Der ▷

ANZEIGE

▷ Indeterminismus der Quantentheorie ist damit auf ein fundamentaleres Prinzip zurückgeführt.

Viele Autoren heben die Bedeutung von Weizsäckers Fragen und Antworten als Quelle der Inspiration und als Herausforderung an die etablierte Wissen-

schaft hervor, die in ihrer Vorausschau noch nicht an ihr Ende gekommen sei. Dem ist wenig hinzuzufügen.

Sebastian Stier

Der Rezensent ist Physiker und promovierter Informatiker; er arbeitet im Bereich Mobiltelefone bei der Siemens AG in München.



PHYSIK

Robert Gilmore

Once upon a Universe

Not-so-Grimm Tales of Cosmology

Copernicus Books, New York 2003. 227 Seiten, \$ 25,-

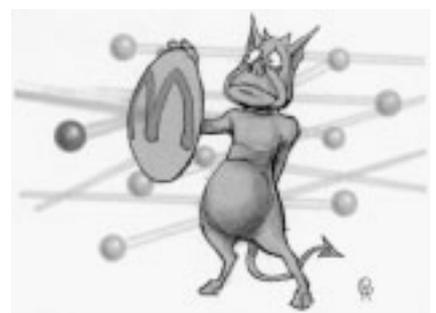
Es war einmal ein Universum: Robert Gilmore will uns die Geschichte des Kosmos als Märchen erzählen – wundersam genug ist sie ja.

Prinzessin Aurora darf am Treffen der erfolgreichsten Weltmodelle teilnehmen, die gerade ihr neues Projekt »Das Universum« ins Leben rufen. Ein Mitarbeiter des Projekts nimmt sich der verwirrten Königstochter an. Aber so subtile Punkte wie etwa die Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie oder die inflationäre Phase sind nicht so schnell zu erklären.

Gilmore hat die schwere Kost deshalb auf sechs Märchen aufgeteilt. In den ersten vier bereisen die Helden verschiedene Räume des physikalischen Theoriengebäudes. Relativität und Bewegung, Quantenwelt, Astronomie und Raumzeit sind die Themen, die auf das fünfte Märchen vorbereiten. In diesem passiert schließlich der Urknall, und die Geschichte des frisch entstandenen Alls wird in logarithmischem Zeitraffer erzählt, sodass jeder einzelnen Phase annähernd gleich viel Platz gegeben wird. Im sechsten und letzten Teil verblassen die entstandenen Sterne wieder, und die ungewisse Zukunft des Kosmos lässt den Zuhörer am Ende des Buchs nachdenklich werden.

Wenn er Gilmores Werk bis zum Ende gefolgt ist. Wahrscheinlich hat er aber vorher das Buch entnervt zur Seite gelegt. Was der englische Wissenschaftsautor erzählt, sind nämlich eigentlich gar keine Märchen. Keine spannende Handlung, keine echten Bösewichte und am – unerwarteten – Ende keine Moral von der Geschichte. Insofern trifft der Untertitel des Buchs voll zu: Diese Märchen sind wirklich »not-so-Grimm«.

Woran liegt es, dass »Once upon a Universe« ein Langweiler ist? Ein Bei-



▲ Verzweifelt versucht der Maxwell'sche Dämon der Thermodynamik die Luftmoleküle zu geordneter Bewegung zu veranlassen.

spiel: Im vierten Märchen fliegen dem Zuhörer auf nur vier Seiten Pulsare, Gravitationswellen, scheinbar überlichtschnelle Jets und Akkretionsscheiben um die Ohren – zu viel auf zu wenig Raum. Thematische Sprünge über viele Größenordnungen hinweg hängen jeden ab, der sich zum ersten Mal mit Kosmologie beschäftigt. Ebenso wenig helfen dem verlorenen Zuhörer die zahlreichen Verweise auf das frühere Buch des Autors »The Wizard of Quarks«.

Einen Zusammenhang zwischen dem Geschehenen und dem Gesehenen sucht man vergeblich. Würde man nicht erwarten dürfen, dass der Schlüssel zur Lösung der jeweiligen Geschichte irgendwo in der Physik der besuchten Objekte liegt?

Es gibt bessere und spannendere Einführungen in die Kosmologie und auch schönere Märchen. Zum Beispiel die der Brüder Grimm.

Stefan Gillessen

Der Rezensent ist Postdoc am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching.

ANZEIGE