

Sinn und Wahrheit

Gerhard Börner, **SCHÖPFUNG OHNE SCHÖPFER?**, Das Wunder des Universums, 216 Seiten mit Schwarz-weiß-Abbildungen und Farbtafeln, Deutsche Verlags-Anstalt, München 2006, 19,90 Euro.

Das Leben, das Universum und der ganze Rest. So lautet der dritte Teil von Douglas Adams Pentalogie *Per Anhalter durch die Galaxis*. Darin waren die Vorfahren der Menschen vor allem Unternehmensberater und Friseur, die in einem gigantischen Raumschiff durchs Universum kreuzten, weil sie von ihrem Heimatplaneten vertrieben wurden.

Um „das Leben, das Universum und den ganzen Rest“ geht es auch Gerhard Börner, Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Astrophysik – wengleich in einem völlig anderem Sinn: „Mit diesem Buch will ich versuchen, das heutige naturwissenschaftliche Weltbild verständlich darzustellen und es in seiner Bedeutung für unser Selbstverständnis einzuordnen“, schreibt der Autor in der Einführung und bereitet den Leser auf eine Reise vor, die ihn – allerdings nicht per Anhalter – durch die faszinierende Welt der Galaxien, Sterne und Schwarzen Löcher führt, aber auch ins Reich der Quanten, Quarks und Strings.

Börner beschreibt unser Wissen um die Geburt des Universums mit dem Urknall vor knapp 14 Milliarden Jahren, schildert die Bildung von Strukturen und die Entstehung der Galaxien, zeigt auf, was es mit der kosmischen Hintergrundstrahlung auf sich hat oder mit der „Quintessenz“ heutiger Astrophysik, der Dunklen Energie und der Dunklen Materie. Dem Autor gelingt dabei eine saubere, trotz mancher Formeln und



Grafiken durchaus verständliche Darstellung der physikalischen Realität. Aber Physik und Mathematik haben Grenzen und ihre Weltbilder können niemals „alles“ umfassen, denn: Die Naturwissenschaft ist „nicht im Besitz der absoluten Wahrheit, aber in ihrem Bereich beansprucht sie absolute Gültigkeit“.

Wie man das angesichts des Buchtitels erwarten kann, kommt hier die Metaphysik ins Spiel. Der Autor bezieht eine klare Position insofern, als er eine scharfe Trennung zwischen Glauben und Wissen ablehnt. Vielmehr baut er Brücken zwischen den beiden – scheinbaren – Polen. So nähert er sich den biblischen Begriffen

von Ewigkeit und Zeitlosigkeit über die physikalische Erkenntnis, dass masselose, sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegend Teilchen eine zeitlose Existenz haben. Überhaupt ist in der Quantenmechanik eine Entwicklung in der Zeit nicht auf dieselbe Weise festgelegt wie in der klassischen

Physik, sondern vielmehr in einem statistischen Sinn. Und so lässt sich das gesamte Universum als ein System betrachten, das sich gleichsam im Raum der Möglichkeiten vorwärtstastet.

Zu den tiefgreifenden Rätseln der Wissenschaft gehört die Geburt des Kosmos. „Was war vor dem Urknall?“ Daran zeigt Börner die Unterschiede (aber auch die Gemeinsamkeiten!) zwischen Naturwissenschaft und Glauben auf. Aus wissenschaftlicher Sicht mag das Problem als absurd gelten, ähnlich der Frage „Was ist südlicher als der Südpol?“, weil erst Sekundenbruchteile nach dem Urknall die Gesetze der Physik greifen. Aus religiöser Warte ist die Frage mit einem Schöpfer zu beantworten, wobei es, so Börner, „doch sehr bemerkenswert ist, dass die moderne Ur-

knalltheorie sehr gut zu der biblischen Aussage passt, Gott habe die Welt zu einem bestimmten Zeitpunkt aus dem Nichts geschaffen“.

„Schöpfung ohne Schöpfer?“ Die Antwort darauf muss jeder selbst finden. Der Kosmologe Gerhard Börner legt sich nicht fest, sondern liefert vielfältige Denkanstöße – so mit seiner Aussage: „Was die Welt im Innersten zusammenhält scheint eher eine Form, ein geistig-mathematisches Prinzip zu sein, als etwas materiell Greifbares.“ Und ohne die letzten Wahrheiten unserer Existenz aufklären zu wollen, beschließt Börner sein Buch mit einem Fazit, das weit jenseits naturwissenschaftlicher Erkenntnisse liegt und über das sich trefflich streiten lässt: „Ich glaube auch, dass wir nicht sinnlos und zufällig hier sind, sondern dass wir mit unserem Dasein einen bestimmten Zweck erfüllen, dass dem kosmischen Geschehen ein Plan zugrunde liegt, den wir nicht durchschauen, dessen Ziel aber in der Zukunft liegt.“

HELMUT HORNING

Alles Nano oder was?

Marianne Österreicher (Hg.), **HIGHLIGHTS AUS DER NANO-WELT, Eine Schlüsseltechnologie verändert unsere Gesellschaft**, 219 Seiten mit Abbildungen, Herder Verlag, Freiburg 2006, 9,90 Euro.

In den nächsten Jahren wird die Nanotechnologie zwei unterschiedliche Wege einschlagen: Einmal in Richtung der Herstellung rein technischer Objekte aus anorganischer Materie, wie Halbleitermaterialien und Metallen. Die andere Richtung wird die Vereinigung von biologischen mit technischen Systemen sein. Davon ist Eckehard Schöll, Professor für Theoretische Physik an der Technischen Universität Berlin, überzeugt. Schöll ist einer von 14

Wissenschaftlern, die ihre Ansichten und Einschätzungen zur Nanotechnologie und deren Zukunft in diesem Taschenbuch vorstellen.

Herausgeberin Marianne Österreicher hat das bunte Ensemble der Nanoforscher zusammengestellt. Teils finden sich Interviews, die Österreicher mit den Wissenschaftlern geführt hat, teils haben die Forscher eigene Aufsätze verfasst. Entstanden ist dabei eine kurzweilige und leicht verständliche Darstellung, die einen weitreichenden Überblick über den Erkenntnisgewinn, über Chancen und Risiken, aber auch über ethische Fragen der Nanotechnologie gibt.

Den Anfang macht Jens Gobrecht, Leiter des Labors für Mikro- und Nanotechnologie am Paul Scherrer-Institut in Villigen in der Schweiz mit einem geschichtlichen Überblick, wie es mit dem Rastertunnelmikroskop am Anfang der 1980er-Jahre nach vielen Bemühungen gelang, einzelne Atome und Moleküle sichtbar zu machen. Ergänzt werden die Ausführungen von Jörg Kotthaus, dem Sprecher der Nanosystems Initiative München, mit Erläuterungen über die besonderen Effekte und Eigenheiten, die die Welt der Atome und Elektronen charakterisieren. Kotthaus berichtet über das Verhalten von Atomen nahe dem absoluten Nullpunkt und über rätselhafte Quanteneffekte – etwa die Verschränkung von Photonen, die sich trotz räumlicher Trennung wie ein Teilchen verhalten.

Besonders spannend liest sich der Beitrag von Wilhelm Barthlott, Zdenek Cerman und Jürgen Nieder. Sie berichten von Jahrtausenden alten Techniken, welche die Natur entwickelt hat, um ihre Geschöpfe optimal für das Leben und Überleben auszustatten. Anschließend erläutern die Forscher, wie der Mensch den

Tieren die nanotechnologischen Fähigkeiten abgeschaut und sie sich so zunutze gemacht hat. Die drei Autoren erklären, wie der Aufbau von Mottenaugen den Ingenieuren als Anregung diente, die Effizienz von Solarzellen zu steigern. Ferner berichten sie, wie sich selbstreinigende Pflanzenoberflächen als Vorbilder nutzen lassen, um den Putzaufwand im Alltag zu vermindern. Schließlich stellen sie auch dar, was Spinnen- und Gecko-Beine mit trockenen Klebern zu tun haben – nämlich die Beschaffenheit der Oberfläche.

Ein weiterer Beitrag von Andreas Martens und Axel Haverich beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der



Nanotechnologie in der Medizin. Die Wissenschaftler berichten, wie es schon gelang, bei Kindern mit angeborenem Herzklappenfehler Implantate einzusetzen, die mit dem Organismus wachsen. Ferner sind sich die beiden Mediziner einig, dass die Schlüsseltechnologie in den nächsten Jahren ganz neue Perspektiven in der Diagnostik und der Therapie eröffnen wird und sogar Krebserkrankungen letztendlich ihren Schrecken verlieren werden.

Abgerundet wird das Buch von einem Gespräch zwischen Marianne Österreicher und Wolfgang Heckl, dem Generaldirektor des Deutschen Museums in München. In dem Interview geht es unter anderem um die Frage, ob die Menschheit mit dem Vordringen in die Welt der Atome und Elektronen einen Endpunkt der Manipulation von Teilchen erreicht hat und – sollte das nicht der Fall sein – wie weit der Weg in Richtung zu immer Winzigerem noch gegangen werden kann. Heckl gibt sich überzeugt, dass das Ende noch nicht erreicht ist und dass alles, was die Naturgesetze erlauben, passieren wird – früher oder später. THORSTEN NAESER

Ansporn für den Nachwuchs

Eva-Maria Neher (Hg.), **AUS DEN ELFENBEINTÜRMEIN DER WISSENSCHAFT, XLAB Science Festival 2**, 232 Seiten mit Abbildungen, Wallstein Verlag, Göttingen 2006, 15 Euro.

Science Festival – das klingt nach Spektakel, Show, Sensation. Und tatsächlich ist das Science Festival des Göttinger XLAB eine eindrucksvolle Revue: Herausragende Wissenschaftler berichten dabei seit dem Jahr 2004, immer kurz vor Weihnachten, über ihre Forschung – eingeladen von einem der ambitioniertesten Schülerlabore Deutschlands. Für diejenigen, die nicht dabei sein konnten oder es noch einmal ganz genau wissen wollen, ist jetzt der Begleitband zum zweiten Science Festival 2005 erschienen, in dem ausgesuchte Publikationen, Aufsätze und Nobelvorträge der Redner zu finden sind.

Die Herausgeberin und Leiterin des XLAB, Eva-Maria-Neher, überschreibt ihr Vorwort zum Begleitband mit dem Titel „Aus den Elfenbeintürmen der Wissenschaft – und die Besten sollen Lehrer sein“. Dies ist der Leitgedanke der gesamten Edition: Begeisterte Naturwissenschaftler sollen den wissenschaftlichen Nachwuchs ansprechen. So enthält das Buch den Nobelvortrag von Paul Crutzen, Publikationen von Walter Gehring und Wolf Singer sowie Aufsätze von Peter Fromherz, Konrad Samwer und Susanne Schneider.

Ein Vortrag des Science Festivals ist hingegen immer den Geisteswissenschaften vorbehalten, um – wie Neher schreibt – „einen bescheidenen Versuch zu machen, Gemeinsamkeiten zwischen den heute einander recht fremd gewordenen Wissenschaften herauszustellen.“ Dazu dient der Beitrag des amerikanischen His-

torikers Mark Walker. In dem Abdruck seines Vortrages mit dem Titel „Naturwissenschaft und Nationalsozialismus“ verzichtet er weitgehend auf eigene Interpretationen. Stattdessen lässt er Originalzitate aus Briefen von Albert Einstein, Max von der Laue, Werner Heisenberg und anderen für sich sprechen.

Die übrigen Aufsätze schlagen einen weiten Bogen über die Naturwissenschaften, von der Hirnforschung, wo Wolf Singer die Frage stellt „Wann und warum erscheinen uns Entscheidungen als frei?“, bis hin zur Materialwissenschaft, wo Konrad Samwer und Susanne Schneider den altbekannten Werk-

stoff Glas mit neuesten physikalischen Methoden durchleuchten. Und Paul Crutzen beschreibt mit feiner Ironie sein Forschungsgebiet, die Chemie des Ozons in der Stratosphäre, und stellt fest, „... daß wenn die chemische Industrie organische Bromverbindungen anstatt FCKWs entwickelt hätte – oder wenn die Chlorchemie der Bromchemie ähnlicher wäre –, wir völlig unvorbereitet schon in den siebziger-Jahren einem katastrophalen Ozonloch überall und zu allen Jahreszeiten ausgesetzt gewesen wären. [...] Da sich vor 1974 niemand Sorgen um die Konsequenzen des Chlor- und Bromeintrags in die Atmosphäre gemacht hatte, kann ich nur schließen, daß wir viel Glück gehabt haben.“

Der Leser sei aber gewarnt: So launig und eingängig wie diese Sätze sind längst nicht alle Seiten des Buchs – bisweilen wird hier schwere Kost aufgetischt. Und zwei Kapitel sind in englischer Sprache geschrieben, unter anderem Walter Gehrigs Aufsatz über die molekularbiologische Forschung zur faszinierenden

Evolution des Auges. Insgesamt ist *Aus den Elfenbeintürmen der Wissenschaft* aber ein unterhaltender Essay-Band, der wichtige Forschungsgebiete der vergangenen Jahre ausführlich beleuchtet.

CHRISTIAN REMENYI

Ebenfalls noch erhältlich ist der Begleitband zum ersten XLAB Science Festival 2004. Darin finden sich unter anderem die Nobelvorträge von Richard Ernst, Robert Huber und Erwin Neher.

Notfallpläne für einen Planeten

Jill Jäger, **WAS VERTRÄGT UNSERE ERDE NOCH?**, Wege in die Nachhaltigkeit, 232 Seiten mit Abbildungen; Klaus Hahlbrock, **KANN UNSERE ERDE DIE MENSCHEN NOCH ERNÄHREN?**, Bevölkerungsexplosion – Umwelt – Gentechnik, 318 Seiten mit Abbildungen; Friedrich Schmidt-Bleek, **NUTZEN WIR DIE ERDE RICHTIG?**, Die Leistungen der Natur und die Arbeit des Menschen, 256 Seiten mit Abbildungen; Mojib Latif, **BRINGEN WIR DAS KLIMA AUS DEM TAKT?**, Hintergründe und Prognosen, 255 Seiten mit Abbildungen; alle Bücher im Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main 2007, 9,95 Euro

Diese Bücher machen Hoffnung! Die Welt ist noch zu retten – wenn wir Menschen möglichst rasch umsteuern. Wie wir die Klimakatastrophe, den Schwund der Ressourcen, Hunger und Epidemien abwenden können, untersuchen Wissenschaftler, die sich in der Stiftung Forum für Verantwortung zusammengeschlossen haben. In der Buchreihe gleichen Namens stellen sie ihre Ideen vor.

Als Herausgeber der insgesamt zwölf Bände firmiert Klaus Wiegandt, ehemaliger Chef des Metro-Konzerns und Vorsitzender der Stiftung. Ähnlich profiliert sind die Autoren der Bücher: Jill Jäger, Wissenschaftlerin am Sustainable Europe Research Institute in Wien, Klaus

Hahlbrock, emeritierter Direktor am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln, Friedrich Schmidt-Bleek, der ehemals Vize-Präsident des Wuppertal Instituts war und heute Präsident des Factor 10 Institute im französischen Carnoules ist, sowie Mojib Latif, Wissenschaftler vom Leibniz-Institut für Meeresforschung an der Kieler Universität, haben die ersten vier bisher erschienenen Bände geschrieben.

Alle Autoren fassen zunächst zusammen, welche Zukunftsprognosen die Wissenschaft für ihr jeweiliges Fachgebiet gibt. Und die sehen durchweg düster aus – wenn sich nichts ändert. Jill Jäger und Friedrich Schmidt-Bleek arbeiten heraus, dass die Erde schon in wenigen Jahrzehnten nicht mehr genug Ressourcen bieten wird, um die wachsende Zahl von Menschen zu versorgen, von denen viele auch einen immer höheren Lebensstandard erreichen. Dazu gehört auch die Nahrungsversorgung, deren Zukunft Klaus Hahlbrock in seinem Buch analysiert und genauso pessimistisch beurteilt. Und natürlich der Klimawandel, der für den Menschen und seine Umwelt zur Katastrophe zu werden droht, was Mojib Latif eindringlich beschreibt.

Auf wenige Worte eingedampft, liefern die Prognosen der Autoren keine neuen oder gar überraschenden Erkenntnisse zur düsteren Zukunft der Erde. Doch die Wissenschaftler stellen auch die vielen einzelnen Mosaiksteinchen dar, aus denen sich diese Szenarien ergeben. Latif etwa stellt die Klimamodelle vor, erläutert, welche Faktoren – von den Ozeanen über Vulkane bis hin zu Kondensstreifen und den Treibhausgasen – das Klima beeinflussen und wie sich der Klimawandel auf einzelne Regionen Europas auswirkt.

Hahlbrock trägt zusammen, wie sich die Landwirtschaft entwickelt hat, damit sie heute sechs Milliar-

den Menschen mehr oder weniger gut ernähren kann. Und welche Probleme entstehen, wenn Landwirte immer mehr Dünger und Pflanzenschutzmittel einsetzen. Doch bald wird die Erde nicht mehr genügend Nahrungsmittel für zehn Milliarden Menschen bieten – selbst wenn die Landwirtschaft ohne Rücksicht auf Boden, Luft und Wasser versucht, ihre Erträge zu steigern. Erosion und Wasserknappheit sind vielerorts aber nicht nur eine Folge intensiver Landwirtschaft, sondern auch des Klimawandels. Dieser Aspekt verdeutlicht, dass jedes Buch ein Puzzle-teil des großen Kollapses abbildet, dass sich viele Entwicklungen aber gegenseitig bedingen oder verstärken.

Doch die Forscher geben die Verantwortung nicht ab, nachdem sie ihre erschreckenden Szenarien entwickelt haben. Mit ihrer Expertise zeigen sie Wege auf, wie sich die Krise abmildern, wenn nicht abwenden lässt. Sie setzen dabei auch auf technischen Fortschritt. Hahlbrock etwa stellt die Potenziale der Gentechnik dar, um eine Knappheit von Nahrungsmitteln zu verhindern und den schädlichen Einfluss der Landwirtschaft auf die Umwelt zu verringern.

Technik soll auch helfen, Rohstoffe produktiver zu nutzen. Der tech-

nische Fortschritt allein kann aber nicht kompensieren, was Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum auffressen. Ohne unsere Einstellungen und unser Verhalten grundlegend zu ändern, geht es nicht. Das fängt damit an, dass wir uns auf eine neue Sicht der Dinge einlassen müssen. Das Konzept von Friedrich Schmidt-Bleek ist dafür ein Beispiel: Es dreht sich um den Materialverbrauch, den ein bestimmter Service mit sich bringt. Sein Ziel ist es, das eingesetzte Material im Schnitt auf ein Zehntel reduzieren.

Im ersten Schritt zu diesem ehrgeizigen Ziel müssen wir Produkte auf ihre Funktion hin überprüfen. Das wird auch eine Brücke zum Dienstleister. Denn sie trägt uns über ein Tal. Dafür eignet sich eine Brücke aus Stahl genauso wie eine Brücke aus Beton, aber auch eine lange Straße hinab ins Tal und auf der anderen Seite wieder hinauf erfüllt den Zweck. Die stählerne Brücke verbraucht jedoch alles in allem sehr viel weniger Material als die lange Straße oder die Brücke aus Beton – die Energie mit eingeschlossen. Sie erfüllt den gewünschten Dienst also auf die ökologisch sinnvollste Weise.

Detailliert arbeitet Schmidt-Bleek die ökologischen und ökonomischen Vorteile heraus, wenn Unternehmen

Kosten senken, indem sie die Ressourcen- statt der Arbeitsproduktivität steigern und nicht immer mehr Arbeitsplätze abbauen. Voraussetzung dafür ist, dass der Preis der Ressourcen ihren wahren Wert wiedergibt und auch die Folgekosten ihrer Nutzung – sei es die Altlast des Bergbaus oder der Ausstoß von Treibhausgasen.

Diesem Ansatz zu folgen kann im Kleinen geradezu banal wirken. So macht Schmidt-Bleek eine Rechnung auf, unter welchem Materialaufwand sich der Rasen im heimischen Garten kurz halten lässt. Der eigene Amateurmäher im Schuppen erledigt den Job unter Einsatz der meisten Ressourcen. Besser ist ein Rasenmäher-Sharing oder ein professioneller Dienst, der das Gras mit einem robusteren und langlebigeren Gerät stutzt. Doch auch ein Schaf würde die Aufgabe erfüllen. Aber warum verabschieden wir uns nicht gleich davon, dass nur ein kurzer Rasen auch ein schöner ist – und lassen die Wiese wachsen?

In ähnlicher Weise müssen wir uns sicher von am Konsum orientierten Vorstellungen trennen, was im Leben erstrebenswert ist. So möchten uns die Autoren auch eine Erkenntnis nahebringen, die zwar nicht neu ist, aber dank der argumentativen Dichte der Bücher an Überzeugungskraft gewinnt: Ein hoher Lebensstandard geht nicht mit einer hohen Lebensqualität einher. PETER HERGERSBERG



Weitere Empfehlungen

- ▶ Matthias Glaubrecht, **SEITENSPRÜNGE DER EVOLUTION**, Machos und andere Mysterien der Biologie, 197 Seiten, Hirzel Verlag, Stuttgart 2005, 19,80 Euro.
- ▶ Christian Goldenboog, **WOZU SEX?**, Von der Evolution der zwei Geschlechter,

- 240 Seiten, Deutsche Verlags-Anstalt, München 2006, 19,90 Euro.
- ▶ Dieter Hoffmann/U. Schmidt-Rohr, **WOLFGANG GENTNER**, Festschrift zum 100. Geburtstag von Wolfgang Gentner, ca. 300 Seiten, Springer Verlag, Berlin 2006, 79,95 Euro.

- ▶ Reinhard Rürup/Michael Schüring, **VERFOLGUNG UND VERTREIBUNG**, Zur Erinnerung an die 1933–1945 aus der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft verdrängten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ca. 224 Seiten, Wallstein Verlag, Göttingen 2006, 23 Euro.