

Einmal Raumzeit und zurück

Markus Pössel, **DAS EINSTEIN-FENSTER, Eine Reise in die Raumzeit**, 335 Seiten mit Farbabbildungen, Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg 2005, 30 Euro.

Eine Bildungsreise ist kein Erholungsurlaub. Da heißt es von einer Sehenswürdigkeit zur nächsten eilen und viel Neues lernen, das erst einmal verarbeitet werden will. Führt die Reise in die Raumzeit, würde einem ganz schwindelig – könnte man die Route und das Tempo nicht selber planen, beliebig oft Rast machen und Denkpausen einlegen. Genau darin liegt der Vorteil einer virtuellen Reise, lässt sich doch das Kino im Kopf, wie es die Lektüre eines Buchs bietet, jederzeit unterbrechen oder die Vorstellung wiederholen. Der Leser des vorliegenden Titels wird diese Möglichkeiten schätzen – und dafür reichlich belohnt. Mit dem Einstein-Fenster ist dem Autor Markus Pössel, Physiker am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, ein sehr anspruchsvolles aber durchaus bemerkenswertes Stück Sachliteratur gelungen. Klare Abbildungen, eingängige Gedankenexperimente und akribische Erklärungen eröffnen die Dimensionen von Einsteins Gedankengebäude.

Der Autor selbst empfiehlt im Vorwort, die Reise gemächlich angehen zu lassen. Denn: „Einsteins Welt ist keine bloße Aneinanderreihung spektakulärer Sensationen, sondern eine Welt der Ideen, in der scheinbar ganz harmlose Fragen – Wie messen wir Längen? Wie bestimmen wir Zeitpunkte? – gewaltige Konsequenzen nach sich ziehen.“ Tatsächlich geht es gleich zu Beginn nach Baikonur in die kasachische Steppe, wo der Leser an Bord einer Sojus-Rakete ins

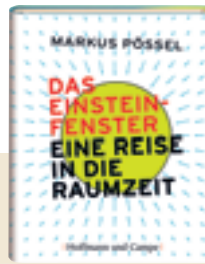
All fliegt (wohin er im Buch übrigens immer wieder entführt wird, um auf Raumstationen erhellende Experimente durchzuführen).

Wie also misst man Längen? Im Kapitel Raumzeit macht Pössel den Leser mit den Grundlagen vertraut und geleitet ihn über die aus dem Geometrieunterricht bekannten Koordinaten x , y und z in die vierte Dimension. Wie unter dem Mikroskop seziiert er auch den Begriff Gleichzeitigkeit, führt dann in die Mechanik ein und verwebt das ganze Gebilde mithilfe der Gravitation schließlich zu dem Stoff, aus dem Einsteins Relativitätstheorien sind.

Welche Konsequenzen daraus für unser Bild vom Kosmos folgen, schildert der Autor im zweiten Teil des Buchs. Hervorzuheben ist hier eine didaktisch gelungene Beschreibung des Phänomens Gravitationswellen. Der Leser gewinnt aber auch Einblick in das Leben der Sterne, vor allem in deren Tod, wenn die Materie extreme Zustände erreicht und Einsteins Physik die Regie übernimmt. Und natürlich fehlen jene Objekte nicht, die Pössel „kosmische Einbahnstraßen“ nennt und die zum Faszinierendsten gehören, was das Universum zu bieten hat: Schwarze Löcher.

Den dritten und letzten Teil widmet Markus Pössel den Horchposten am Einstein-Fenster, also Detektoren zum Nachweis von Gravitationswellen. Man lernt die Geschichte dieser Experimente ebenso kennen wie geplante oder aktuelle Projekte – zum Beispiel die Anlage GEO600, mit der Forscher des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik nach den Kräuselungen in der Raumzeit fahnden. So zeigt Pössel, dass Einsteins Fenster nach hundert Jahren keineswegs geschlossen ist, sondern weit offen steht und für die Zukunft den Blick auf wissenschaftliches Neuland verspricht.

HELMUT HORNING



Einsteins stärkste Bindung

Dieter Hoffmann/Robert Schulmann, **ALBERT EINSTEIN, 120 Seiten mit Abbildungen**, Verlag Hentrich & Hentrich, Teetz 2005, 9,80 Euro.

Owohl Einstein stets auf seine persönliche und intellektuelle Unabhängigkeit bedacht und nicht zuletzt bekennender Freigeist war, war er auch ein bewusster Jude, der am Ende seines Lebens bekannte, dass „die Beziehung zum jüdischen Volke meine stärkste menschliche Bindung geworden ist“. Dies schreiben die beiden Autoren in der Einleitung und begründen damit ihr Ziel. Denn offensichtlich machte Einstein einen Entwicklungsprozess durch, wandelte sich im Laufe des Lebens sein jüdisches Selbstverständnis. Und gerade diesen Prozess möchten sie in ihrem Büchlein aufzeigen, das „eine Biographie zu nennen (...) allzu vermessen wäre“. Gleichwohl zeichnen Dieter Hoffmann, Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, und Robert Schulmann, bis zum Jahr 2000 Direktor am Center for the Collected Papers of Albert Einstein der Boston University, auf 120 kleinformatischen Seiten ein erstaunlich vielgestaltiges Bild der Persönlichkeit Albert Einstein.

Die Gliederung ist klassisch und folgt der Lebenschronologie, vom aufmüpfigen Schüler über den Studenten am Züricher Polytechnikum hin zum Angestellten am Berner Patentamt, dem gefeierten Wissenschaftler und schließlich den moralisch und politisch engagierten Exilanten, der im Alter zusehends vereinsamt: Kindheit und Studentenzeit, Schöpferische Jahre, Das „bezahlte Genie“, und Exil in Princeton heißen denn auch die vier Kapitel.

Virulent wird Einsteins Judentum zum ersten Mal in Prag, wo er sich

von 1911 bis 1912 aufhielt. Bisher hatte sich Einstein in offiziellen Dokumenten stets als „religionslos“ bezeichnet – für die Ministerialbürokratie in der Donaumonarchie war dies unakzeptabel. So nimmt er „eigens für diesen Zweck“, wie er seinem Freund Heinrich Zangger berichtet, wieder den jüdischen Glauben an und trägt in der entsprechenden Rubrik „mosaisch“ ein. In den folgenden Berliner Jahren wird er sich dieses Judentums immer mehr bewusst. Jetzt nennt er seine jüdischen Kollegen „Stammesgenossen“ oder „Stammesbrüder“ und entwickelt ein immer feineres Sensorium für den Antisemitismus, der in Deutschland ebenso aufflammt wie in Russland. In diesem Zusammen-



hang engagiert sich Einstein für den Zionismus und hofft, dass viele der ostjüdischen Vertriebenen „in dem neu entstehenden jüdischen Palästina als freie Söhne

des jüdischen Volkes eine wahre Heimat finden“ mögen. Auch für die Gründung einer hebräischen Universität in Jerusalem tritt er ein.

Im Frühjahr 1920 stören nationalistische Studenten Einsteins Vorlesungen in Berlin. Während der nächsten Jahre wird er zunehmend zur Zielscheibe böser Beschimpfungen. Der Machtantritt der Nationalsozialisten im Januar 1933 ändert die Situation noch einmal grundlegend: Einstein tritt aus der Berliner Akademie aus und emigriert in die USA. Damit ist das Band zu Deutschland zerschnitten. Er wird sein Geburtsland nie wiedersehen. In seiner Wahlheimat Princeton entwickelt sich der Wissenschaftler zum *Homo politicus*. Im Jahr 1952 wird ihm die Präsidentschaft des Staates Israel angetragen – was der 73-Jährige mit Verweis auf sein Al-

ter und seine mangelnden Fähigkeiten jedoch ablehnt. Aus der schriftlichen Begründung stammt das eingangs erwähnte Zitat. Und wer der Darstellung von Hoffmann und Schulmann gefolgt ist, hat eindrücklich erfahren, weshalb „die Beziehung zum jüdischen Volke meine stärkste menschliche Bindung geworden ist“.

HELMUT HORNING

Bananen gegen Gelbsucht

Rolf Froböse, **MEIN AUTO REPARIERT SICH SELBST – Und andere Technologien von übermorgen**, 253 Seiten mit Abbildungen, WILEY-VCH Verlag, Weinheim 2005, 24,90 Euro.

Solange man Wespen nicht mit dem Bildschirm erschlagen kann, wird es die Zeitung aus Papier geben.“ Propheten, die derartige Aussagen treffen, werden von Rolf Froböse, Autor des Buchs **MEIN AUTO REPARIERT SICH SELBST**, gewarnt. Das Ende der konventionellen Blätter könnte schneller kommen als gedacht. Denn Wissenschaftlern des Palo Alto Research Centers in Kalifornien ist es gelungen, ein digitales Papier zu entwickeln: Gyricon, so der Name der Erfindung, fühlt sich an wie ein Zeitungsblatt und ist dennoch ein Display.

Die Informationsbeschaffung mit digitalem Papier ist eines von vielen Zukunftsszenarien, mit denen Froböse den Leser konfrontiert. Sein Buch beschreibt überraschende Innovationen, etwa aus der Nanotechnologie, der Gentechnik oder der Informations- und Kommunikationstechnik. Von den meisten der vorgestellten Projekte nimmt man nicht unbedingt an, dass sie sich technisch bald in die Realität umsetzen lassen. Glaubt man

Froböse, so ist die Menschheit jedoch nah dran an Neuerungen, die man eher in das Reich der Sciencefiction-Filme verbannen möchte. Dazu gehören zum Beispiel grüner Strom aus Island, Umweltlabore auf winzigen Chips oder Bananen gegen Hepatitis B.

Ein wichtiges Thema in dem Buch ist die Grüne Gentechnik. Der Autor, promovierter Chemiker und ehemaliger Mitarbeiter am Gmelin-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, geht auf die Chancen ein, die sich seiner Meinung nach durch diese Technologie für die Sicherung der Welt-ernährung und die Versorgung der Menschheit mit lebenswichtigen Spurenelementen ergeben. So ist es bereits möglich, Pflanzen über das Erbgut einen Schutz vor Schädlingsbefall zu verleihen oder sie gegen Krankheiten zu immunisieren. Eine große Herausforderung der Grünen Gentechnik ist zurzeit die Düngung aus der Luft, schreibt Froböse. Jede Nutzpflanze ist von einem unerschöpflichen Düngenvorrat umgeben: dem atmosphärischen Stickstoff.

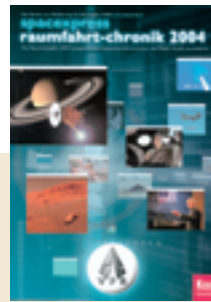
Das Problem liegt in der Verwertung, denn das Stickstoffmolekül hat eine stabile Dreifachbindung und zeigt daher keine Reaktionsbereitschaft. Doch Knöllchenbakterien der Leguminosen (Hülsenfrüchte) können den Stickstoff knacken. Die genetischen Grundlagen der Bakterien, den Stickstoff zu überlisten, werden die Wissenschaftler bald aufgedeckt haben. Es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis man den Gesamtprozess genetisch analysiert und ihn auf Nutzpflanzen übertragen hat, die dann ihren Düngungsbedarf selber decken könnten, meint der Autor. Leider fehlt an dieser Stelle eine Diskussion über Pro und Contra der Grünen Gentechnik, da gerade diese Zukunftstechnologie



nach wie vor eine der umstrittensten in der Gesellschaft ist.

Unterhaltsam lesen sich die Kapitel, die von unserem wichtigsten Fortbewegungsmittel handeln. Man ist erstaunt, woran die Techniker herumbasteln, wenn es darum geht, das Auto sicherer, kostengünstiger oder einfach nur komfortabler zu machen. Sie veredeln Motoren mit Diamanten, um die Leistung zu erhöhen. Sie entwickeln so genannte Memo-Materialien, die aus Kunststoffen bestehen, die in der Lage sind, eine zweite Form anzunehmen. Und sie bauen Brennstoffzellen, die Strom aus der Reaktion von Methanol mit Luftsauerstoff gewinnen.

Am Ende der Lektüre ertappt man sich bei der Überlegung, welche der vorgestellten Szenarien in Zukunft die besten Chancen haben, Wirklichkeit zu werden. Einiges verbannt man ins Reich der Hirngespinnste, anderes klingt plausibel und nach einer logischen Weiterentwicklung bereits bekannter Technologien. THORSTEN NAESER



Kosmisches Internet

Eugen Reichl u. a., **SPACEEXPRESS RAUMFAHRT-CHRONIK 2004**, 198 Seiten mit Abbildungen, Koc Consulting, München 2005, 9,90 Euro.

Die Geschichte der Raumfahrt ist spannend und lehrreich zugleich, spiegelt sie doch ein wesentliches Stück unserer technischen Kultur wider. Und so gibt es in Buchform viele Geschichten der Raumfahrt, die meist bei den ersten Raketen der Chinesen beginnen, über die Visionen von Herman Oberth bis zum Flug Jurij Gagarins reichen und mit dem Apolloprojekt oder dem Space Shuttle enden. Was aber passiert momentan im Weltraum? Wel-

che Missionen haben in den vergangenen zwölf Monaten Schlagzeilen gemacht? Wer das wissen will, hat zwei Möglichkeiten: Er recherchiert ständig in den Medien, surft im Internet und sammelt Zeitungsausschnitte. Oder er greift zu diesem Buch. Letzteres geht einfacher und schneller. Und es lohnt allemal. Denn die **RAUMFAHRT-CHRONIK**, herausgegeben vom gemeinnützigen Verein zur Förderung der Raumfahrt (VFR), füllt die Lücke in der Dokumentation aktueller Unternehmen – und ist doch viel mehr.

Der erste Teil des Buchs für das Jahr 2004 umfasst eine klassische Monatschronik, die tageweise wichtige Ereignisse auflistet und mit einer Tabelle aller Raumstarts endet.

Für den zweiten Teil haben die Herausgeber eine Auswahl interessanter Themen getroffen und berichten – mit vielen Grafiken und Fotos illustriert – ausführlich über Ergebnisse und Hintergründe bemannter und unbemannter Missionen. Folgerichtig liegt ein Schwerpunkt auf dem Mars, den der Orbiter *Mars Express* oder die beiden Rover *Spirit* und *Opportunity* im vergangenen Jahr in den Blickpunkt gerückt haben und an denen auch Max-Planck-Forscher mitwirken.

Die Pläne des amerikanischen Präsidenten George W. Bush, bis 2020 wieder Astronauten auf den Mond zu bringen und dann zum Roten Planeten aufzubrechen, fehlen ebenso wenig wie der Abstecher des privat gebauten und finanzierten Vehikels *SpaceShipOne* an den Rand des Alls oder ein Rückblick auf die Aktivitäten an Bord der Internationalen Raumstation ISS.

Das Buch bietet aber auch Themen, die in der Tagespresse kaum Beachtung finden, etwa „Schwerelose Notfallmedizin“ oder „Kosmisches Internet“. Amüsant liest sich die Glosse „NASA schließt Beurteilungs-

phase des Westkurs-Angebots von C. Columbus ab“: Sie beschreibt, wie eine fiktive Nationale Aragonisch-Kastilische Seeforschungs-Administration (NASA) mit den kühnen Plänen des Entdeckers umgegangen wäre, hätte sie die Maßstäbe der heutigen US-Raumfahrtbehörde angelegt ...

HELMUT HORNING

Von Anbruch bis Zeitnot

Rainer Maria Kiesow, **DAS ALPHABET DES RECHTS**, 320 Seiten, Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt/Main 2004, 16,90 Euro.

Man merkt es gleich: Der Autor, Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für europäische Rechtsgeschichte, ist bibliophil veranlagt und von gargantuanischem Appetit beim Lesen. In dem Buch – seiner Habilitationsschrift, die mit gut 300 Seiten für eine juristische Arbeit wohlthuend kurz und zudem noch allgemein verständlich ist – zeigt er, warum die Gattung der (Rechts-)Enzyklopädie, die zwischen 1750 und 1900 blühte, heute überholt ist. Nach zwei Kapiteln mit den Titeln Forschungsansatz und Prospekt lauten die Überschriften: Anbruch, Bibliothek, Code, Dalloz, Enzyklopädie, Fabrik, Gargantua, Hyperbolismus, Irrsal, Jurisprudenz, K., Labyrinth, Meisterwerk, Novalis, Online, Pitaval, Qualität, Registratur, Schmerz, Tanz, Urteil, Verständnis, Wahnsinn, XY, Zeitnot.

Neben dem Haupttext jedes Kapitels beschreibt Rainer Maria Kiesow im Accessoire genannten Teil die Quellen und unternimmt Ausflüge etwa in die Geschichte einzelner Zitate. Das Buch umfasst natürlich viel mehr, als es die dürre Inhaltsangabe



oben erwarten lässt. So breitet Kiesow einen deutsch-französischen Vergleich aus – mit Blicken auf Nachbarwissenschaften, Philosophie und Literatur. Im Forschungsansatz bezieht er sich vor allem auf Michel Foucault: „Foucault ist weder Ansatz noch gar Theorie (...) Nein, Foucault hat und ist: Stil.“ Und: „Objektivität ist im Prinzip stilllos.“ Foucaults Sätze „brennen sich in den, der überhaupt entflammbar ist, unauslöschlich ein. Foucault ist ein Schriftsteller, ein Geschichten-Macher, ein Poet.“

Rainer Maria Kiesows Durchgang durch die Geschichte der Enzyklopädie ist daher auch von vielen intellektuellen und literarischen Abschweifungen durchzogen, die aber nur scheinbar auf Nebengleise führen. Doch sollte man Nietzsche, Kafka, Borges, Kleist, Rabelais, Rilke und Musil zur Hand haben.

GOTTFRIED PLEHN

Im Bann der Feuerberge

Angelika Jung-Hüttl, **FEUER GEFANGEN**, Meine Reisen zu den Vulkanen der Erde, 232 Seiten, 34 Farbfotos und eine Karte, Verlag Frederking und Thaler, München 2005, 22 Euro.

In einem Lavasee, glauben Vulkanologen, geht es zu wie in einem Topf mit kochendem Wasser. Gase dringen aus der Tiefe auf, reißen, sobald sie an der Oberfläche austreten, die Schmelze mit sich und schleudern sie manchmal 10 bis 15 Meter in die Höhe. Lautes Fauchen erfüllt

dabei das Kraterloch und ätzende Gase steigen auf.

Von der Einzigartigkeit dieses Schauspiels konnte sich die Münchner Geologin und Wissenschaftsjournalistin Angelika Jung-Hüttl am Krater des Vulkans Erta-Ale in der äthiopischen Danakilwüste selbst überzeugen, als sie und ihr Lebensgefährte, der Fotograf Bernhard Edmaier, mit einem alten russischen Militärhubschrauber den spektakulären Riss in der Erdkruste einige Tage lang besuchten.

Nur sehr wenige der insgesamt etwa 1500 tätigen Vulkane auf der Erde entwickeln Lavaseen in ihren Schloten, schreibt Jung-Hüttl in ihrem neuen Buch. Die Feuerberge auf Hawaii gehören dazu. Auf dem Gipfel des Kilau- ea brodelte über hundert Jahre ein solches Ungetüm. Derzeit hat noch der Nyiragongo an der Grenze zwischen Ruanda und der Demokratischen Republik Kongo einen Lavasee. Bis heute sind Lavaseen kaum erforscht, berichtet Jung-Hüttl. Die Wissenschaftler, mit denen sie am Erta-Ale unterwegs ist, verlieren keine Zeit für ihre Messungen, obwohl es 38 Grad heiß ist. Sie installieren Radiometer, um die Hitzeabstrahlung zu messen, und Erdbebenmessstationen, um die Mikrobeben rund um den Krater aufzuzeichnen. Die Vulkanologen wollen herausfinden, wie stark diese Mikrobeben sind und ob es einen Zusammenhang mit den Ausbrüchen im Lavasee gibt.



Angelika Jung-Hüttl ist der Faszination der Vulkane erlegen. Seit sie im März 1978 – noch als Studentin – den Stromboli in Italien besuchte, lassen sie die Feuerberge nicht mehr los. Mittlerweile hat sie rund um den Erdball alle großen Vulkane bereist. Sie war am brodelnden Ätna, bei den Säureseen auf Costa Rica oder bei der Vulkankette auf der russischen Halbinsel Kamtschatka. Alle diese Erlebnisse hat sie nun veröffentlicht. Ihr Buch mit vielen farbigen Abbildungen ist eine gelungene Mischung aus Reisebericht und Sachbuch.

Besonders lebendig werden Jung-Hüttls Erzählungen in ihren Berichten über die Menschen, die nahe an den Vulkanen leben und tagtäglich

mit ihnen zu tun haben. So erzählt sie, wie am Ätna die Anwohner noch monatelang den Staub aus ihren Häusern kehren müssen oder ihr Hubschrauberpilot auf Hawaii erst einmal ehrfürchtig der Feuergöttin Pele ein Opfer darbringt, um sie gnädig zu stimmen, wenn er gleich mit seinen Passagieren über ihre Vulkane fliegt. In Sibirien dagegen werden die Autorin und ihr Begleiter während der Hubschrauberflüge geschickt eingebunden in ein ausgeklügeltes Schmugglersystem.

Gerade diese kleinen Episoden am Rande machen das naturwissenschaftlich fundierte Buch zu einer kurzweiligen Lektüre, bei der man so ganz nebenbei viel über Vulkane und ihre spektakulären Begleiterscheinungen lernen kann. THORSTEN NAESER

Weitere Empfehlungen

- ▶ Armand M. Leroi, **TANZ DER GENE**, 447 Seiten, 64 Abbildungen, Spektrum Akademischer Verlag, München 2004, 30 Euro.
- ▶ DIE KLASSIKER DER PHYSIK, ausgewählt und eingeleitet von Stephen Hawking, 1068 Seiten mit Abbildungen, Verlag Hoffmann und Campe, Hamburg, 49,90 Euro.
- ▶ Douglas Palmer, **DIE GESCHICHTE DES LEBENS AUF DER ERDE**, VIER MILLIARDEN JAHRE. 175 Seiten mit zahlreichen meist farbigen Abbildungen, Primus Verlag, Darmstadt 2004, 29,90 Euro.
- ▶ Ingo von Münch, **ELITE-UNIVERSITÄTEN, LEUCHTTÜRME ODER WINDRÄDER?**, 76 Seiten, Reuter + Klöckner, Hamburg 2005, 9,90 Euro.
- ▶ John Dupré, **DARWINS VERMÄCHTNIS**, Die Bedeutung der Evolution für die Gegenwart des Menschen, 152 Seiten, Suhrkamp Verlag, Frankfurt/M. 2005, 19,90 Euro.