



Dirk Lorenzen:
Der neue Wettlauf ins All – Die Zukunft der Raumfahrt
 Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart 2021
 208 Seiten mit 110 Farbfotos,
 22 Schwarz-Weiß-Fotos,
 108 Farbzeichnungen
 ISBN: 978-3-440-17271-1
 Gebunden € 25,-

Der neue Wettlauf ins All

Haptik und Aufmachung des Außen-covers stimmen. Ein kurzer Daumenkinotest zeigt: Die Grafik hat sich Mühe gegeben. Gute Gestaltung, klares Schriftbild, schöne Bilder. Das Buch liegt schwer in der Hand. Viel Buch für 25 Euro.

Deckel auf: Das Innencover zeigt mit hoher Farbsättigung in Rot das »Business

end« einer Falcon-Heavy-Rakete beim Start. Ein beliebtes, weil enorm spektakuläres Motiv, das sich dieser Tage kaum ein Raumfahrtautor entgehen lässt. Auf den zweiten Blick entdeckt man rechts oben auch eine Bildlegende in Weiß. Und schon ist der bislang blütenweiß positive Eindruck dahin. Zumindest für den Nerd, denn da steht: »Die drei Triebwerke der Falcon Heavy drücken die Rakete von der Startrampe. Die Hilfsraketen links und rechts sind Minuten später wieder auf der Erde.« Für die »Nicht-Nerds«: Die Falcon Heavy hat 27 Triebwerke, und es landen nicht nur die seitlichen Booster wieder auf der Erde, sondern auch das zentrale Element.

Gelegentliche sachliche Fehler finden sich auch in den besten Büchern, aber gleich zwei davon in den ersten beiden Sätzen? Noch vor dem Vorwort? Das weckt Misstrauen. Ein Blick auf das hintere Innencover. Dieselbe rote Farbsättigung wie vorne. Es zeigt die Erde, vollständig in einer Wolke von Punkten und Klecksen eingehüllt. Ein beliebtes Raumfahrterklärerbild.

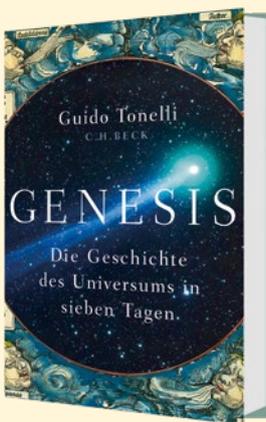
Ich benutze es selbst häufig, um die Gefahr zu erläutern, die von Weltraummüll ausgeht. Nur: Die Größen- und damit realen Gefahrenverhältnisse sind absurd überzeichnet. Jedes Stück Weltraummüll, das hier eingezeichnet ist,

wäre in Wirklichkeit mehrere hundert Kilometer groß. Kein Problem für den Raumfahrtexperten, das im Kopf herunter zu skalieren. Für den Laien sieht es aber aus, als wäre die Erde von einer komplett undurchdringlichen Müllwolke umgeben.

Und der Laie, vielleicht bezeichnen wir ihn besser als den »durchschnittlich verständigen, technisch interessierten Menschen ohne wesentliche Vorkenntnisse«, bildet die Zielgruppe für dieses Buch. Um für sie die nötigen Fachbegriffe aufzudröseln, ist jedem Kapitel eine Doppelseite mit grafisch hübsch untermalten Begriffserläuterungen vorangestellt. Das gefällt mir gut.

Das Werk deckt einiges von der Bandbreite der »Neuen Raumfahrt« ab. Weggelassen wird nur das, was in deutschen Publikationen dieser Art grundsätzlich vermieden wird: atomare Antriebe, atomare Stromversorgung für Mond- und Planetenbasen, militärische Raumfahrt, Energie aus dem Weltraum und dergleichen. Dafür viel (Weltraum-)Umweltschutz und Erdbeobachtung.

Die Sprache ist klar und gut verständlich. Die Sätze sind kurz, und die Begriffserklärungen manchmal flapsig-witzig. Lorenzen vergleicht beispielsweise Form und Größe einer Sojus-Landekapsel mit einem Altglascontainer. Die Schwenk-



Guido Tonelli:
Genesis
Die Geschichte des Universums in sieben Tagen
 C. H. Beck Verlag, München 2020
 220 Seiten mit Abbildungen
 ISBN: 978-3-406-74972-8
 Gebunden € 22,-

Vom Werden der Welt

Im biblischen Schöpfungsmythos entsteht binnen sieben Tagen die Welt aus einem »wüsten und leeren« Zustand. Jeden Tag kommt mehr Komplexität hinzu, bis am sechsten Tag der Mensch geschaffen wird. Wer mag, kann hier gewisse Parallelen zum wissenschaftlichen, empirisch begründeten Weltbild sehen, das von einem Urknall ausgeht und eine daran anschließende kosmische Entwicklung postuliert. Demnach entstand das Universum aus einer Art Vakuumzustand, und aus einer durch die Physik bestimmten, endlichen Abfolge von Phasenübergängen ging der Kosmos hervor, wie wir ihn kennen, inklusive des Sonnensystems und der Bewohner seines dritten Planeten. Der Teilchenphysiker Guido Tonelli, der an der Forschungseinrichtung CERN arbeitet, erzählt in diesem Buch deshalb eine wissenschaftlich fundierte Geschichte des Universums, die

er – angelehnt an die Genesis-Erzählung – in sieben Tage gliedert.

Die Entwicklung des Kosmos ist nun allerdings schon in etlichen Büchern dargestellt worden, und man fragt sich zunächst, warum jetzt ein weiteres Werk zu dem Thema erschienen ist. Die Antwort gibt die Lektüre: Tonelli gelingt die beste Beschreibung des Urknalls und der folgenden kosmischen Evolution, die ich kenne. Der Autor kommt ohne Formeln und ohne Exkurse in die Mathematik aus, aber auch ohne die sonst üblichen Illustrationen – und schafft es dennoch, den Werdegang des Universums sehr verständlich und präzise zu beschreiben.

Ein Beispiel dafür ist der Abschnitt über die so genannte kosmische Inflation, jene kurze Phase, in der sich das Universum exponentiell ausdehnte. Die meisten Urknalldarstellungen führen das Argu-

arme des Tjulpan-Startsystems der Sojus bezeichnet er als Sicherungsbügel.

Es gibt eine Reihe fehlerhafter oder inkonsequenter Schreibweisen in diesem Buch. Beispielsweise wird die Sojus – die Trägerrakete und die Raumkapsel – durchgängig als Soyuz bezeichnet, also in der englischen Schreibweise. Das Starship von SpaceX heißt, etwas weniger konsequent, manchmal Starship und manchmal Spaceship.

Und weil wir gerade bei SpaceX sind, also *dem* Unternehmen der Neuen Raumfahrt schlechthin: Der Autor kann es nicht leiden und bedenkt es sowie ihren Gründer Elon Musk durchweg mit grätigen Kommentaren, wann immer die Sprache darauf kommt, und das ist oft. Kommt die Sprache nicht von selbst drauf (wie im Kapitel über den Startdienstleister Rocket Lab), dann fällt dem Autor trotzdem ein Seitenhieb dazu ein.

Das Buch macht über manche Kapitel hinweg – aber nicht über alle – den Eindruck, als sei es in großer Eile geschrieben worden. Für viele Zahlen werden dann einfach mal lässig grobe Schätzwerte in den Text geworfen, obwohl eine nur wenige Minuten lange Recherche in Wikipedia die genauen Angaben liefern würde. Oft hechelt es sich atemlos durch die Geschichte des jeweiligen Kapitelthemas und stellt längst Vergessenes wie

ment an, dass der Himmel im Großen und Ganzen in jeder Richtung gleich aussieht – und dass sich insbesondere sogar solche Gebiete sehr ähnlich sehen, die weiter auseinanderliegen, als das Licht seit dem Urknall zurückgelegt haben kann. Das lässt sich nur damit erklären, dass diese Gebiete früher einmal kausal miteinander in Verbindung standen; ergo bedarf es einer inflationären Phase, die den Raum anschließend überlichtschnell aufblähte. Bei diesem Argument bleibt es dann meist.

Die Leserschaft lernt daraus streng genommen aber nur, warum wir annehmen, dass es die kosmische Inflation gab – aber nicht, warum sie stattfand. Und genau das erklärt Tonelli: Warum könnte sich das bislang unentdeckte, hypothetische Quantenfeld, das die Inflation antrieb, genau so verhalten haben, dass daraus unsere heutigen Beobachtungen resultierten? Der Autor erklärt also die Physik dahinter, jedenfalls so gut es aus heutiger Sicht möglich ist, was

die selbst bei ausgewiesenen Experten kaum noch bekannte LIFE-Studie (für: Lunar Infrastructure for Exploration) der ehemaligen EADS in Bremen (heute ArianeGroup GmbH) dem Mondkonzept von SpaceX als gleichrangig gegenüber. Der unvermeidliche Seitenhieb auf SpaceX darf dabei nicht fehlen: »Ja, nicht nur Elon Musk und SpaceX sind kreativ!«

Die Meinung des Autors kann ich an etlichen Stellen nicht teilen – ein paar historische Angaben sind einfach

Die Sätze in diesem Buch sind klar und die Begriffserklärungen gelegentlich flapsig-witzig.

falsch – und leider finden sich alle paar Seiten Faktenfehler und Ungenauigkeiten. Beispielsweise behauptet der Autor, dass OneWeb seine Satelliten in Toulouse produzieren lässt. Tatsächlich produziert OneWeb in Cape Canaveral.

An manchen Stellen stehe ich aber auch voll hinter der Ansicht des Autors, wie zum Beispiel seinem klaren Bekenntnis für eine astronautische Raumfahrt in Europa.

Aber so ein Buch muss ja nicht meinungsfrei sein. Alles in allem und um objektiv zu bleiben: Das Buch ist recht gut. Ich hab schon etliche Bücher über dieses Thema gelesen, die schlechter

zu einer ungewöhnlichen, aber sehr wohl-tuenden gedanklichen Tiefe führt.

Ein weiteres Merkmal des Buchs sind die originellen Vergleiche, welche der Physiker zieht: Er bedient sich dabei fast immer in der klassischen Sagenwelt. Die Quantenfelder sind demnach Tonellis mythische Helden. Das setzt auf der Leserseite natürlich eine gewisse klassische Bildung voraus. Die sonst in diesem Zusammenhang üblichen alltagsnahen Bilder – etwa der aufgehende Teig mit Rosinen – sind zwar jedem zugänglich, aber inzwischen auch etwas abgegriffen.

Deutlich schwächer wird das Buch, wenn es auf die spätere Entwicklungsgeschichte des Universums eingeht. Sobald die beschriebenen Phänomene in den Bereich der Kosmologie und Astronomie fallen, verlässt Tonelli sein Fachgebiet, und leider merkt man das dem Text auch an. Beispielsweise sind seine Ausführungen über die ersten Sterne und die Galaxien-

waren. Trotzdem: Einige von denen, die schlechter waren, waren dennoch besser, wenn Sie verstehen, was ich meine. Es klingt mir alles, trotz der flott-forschen Schreibe, so – wie soll ich es nennen – so deutsch. Immer ein wenig mäkelig, nörkelig, hier ein hoch gereckter moralischer Zeigefinger, dort eine negativ abwertende Bemerkung.

Was mir persönlich zu wenig zum Ausdruck kommt, ist die Begeisterung für das Thema. Ein wenig Feuer und Optimis-

mus. Die Sehnsucht nach den unendlichen Weiten, dem Unbekannten und dem Abenteuer. Aber das sind natürlich keine objektiven Qualitätsmerkmale, sondern nur meine eigenen Befindlichkeiten.

Lässt man die weg, dann ist dieses Buch eine Kaufempfehlung. Sogar für die Nerds, denen die meisten der Fakten bekannt sein werden, denn es ist richtig gut bebildert. Und, wie schon eingangs bemerkt, der Preis stimmt.

EUGEN REICHL war langjähriger Mitarbeiter eines internationalen Raumfahrtkonzerns. Er ist Buchautor zum Thema Raumfahrt und schreibt für Zeitschriften und Websites.

entstehung etwas verwirrend, da sie nicht klarmachen, dass auch die ersten Sterne in Galaxien entstanden. Anders als Tonelli glaubt, gibt es zudem bis heute keine ähnlich überzeugende Evidenz für mittelschwere Schwarze Löcher, wie sie für stellare oder extrem massereiche Schwarze Löcher existiert. Diese kleinen Fehler zeigen, dass der Autor hier selbst nachlesen musste. Vermutlich wäre es besser gewesen, für diesen Buchteil einen Koautor einzuladen.

Ein großes Lob geht an den Übersetzer Enrico Heinemann. Dank ihm liest sich das Buch so gut, als sei es im Original auf Deutsch verfasst worden. Unterm Strich überzeugt »Genesis« als hochinformatives, klares und schön geschriebenes Werk über die denkbar unglaublichste Geschichte: die Entstehung des Kosmos.

STEFAN GILLESSEN ist promovierter Physiker und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik.



Rolf Heilmann:
Der Himmel!
Eine Expedition in die Welt über uns
Hirzel Verlag, Stuttgart 2021
212 Seiten mit 24 farbigen Abbildungen
ISBN: 978-3-7776-2897-4
Gebunden € 18,-

Eine Reise durch die Wissenschaften

Wenn der Titel eines Buchs so schlicht wie allgemein »Der Himmel!« lautet, erwartet man wohl eine kulturgeschichtliche Vorstellung dessen oder einen theologischen beziehungsweise spirituellen Inhalt. Der Untertitel: »Eine Expedition in die Welt über uns« aber weist in Richtung Naturforschung.

Der Klappentext ist vollmundig gehalten, behauptet er doch, das Buch umfasse

nicht weniger als »alles« über das Thema – von Göttern zu Technik, von Alltags Erfahrungen zu den viel strapazierten »letzten Geheimnissen«. Vorliegen müsste demnach ein Opus magnum über alle Assoziationen zum Wort »Himmel«. Kann das 190-seitige Werk diesem hohen Anspruch genügen?

Es ist alles andere als einfach, auf wenigen Seiten ein so großes und umfangreiches Thema wie die Erklärung und Erforschung der gesamten über unseren Köpfen befindlichen Welt abzuhandeln: von wehenden Lüften bis zu Schwarzen Löchern sowie Luft- und Raumfahrt – und das Ganze aus geschichtlicher, gegenwärtiger literarischer und physikalischer Hinsicht.

Rolf Heilmann ist Professor für Physik und lehrt seit 25 Jahren an der Hochschule in München physikalische Messtechnik für Luft- und Raumfahrt. Er hat bereits vier populärwissenschaftliche Bücher zu mehr oder weniger physikalischen Themen verfasst.

Damit sich ein Sachbuch lohnt, muss es jedoch mehr sein als eine Satzsammlung aus Wikipedia, die außerdem den Vorteil des Hypertexts bietet, an dem man sich durch verschiedene Artikel hindurchklicken kann. Heilmann versucht, möglichst jeden anzusprechen: etwa mit einem Liedtext von Reinhard Mey, der nur noch älteren Semestern bekannt sein dürfte (jüngeren hilft die Angabe der LP im Literaturverzeichnis), oder einem

achtzeilig abgedruckten Kinderschlaglied – oder durch die Hinweise, Goethe sei »der Große« gewesen, Griechen »die Alten« und Galilei ein »berühmter italienischer Gelehrter«.

Etwas platt erscheinen dabei Sätze wie »Doch wir wissen ja nie, wozu wir wissenschaftliche Erkenntnisse irgendwann brauchen können«. Die Sprache ist in solchen Fällen nicht allzu kompliziert gehalten, und die Kapitel fallen entsprechend kurz aus. Kontrastiert wird das jedoch durch fachspezifische Verweise, etwa auf die Mößbauer-Spektroskopie, oder eine Zeichnung zur Funktion eines Interferometers als Gravitationswellendetektor.

Der Autor möchte offenbar nicht nur zwei Welten zusammenbringen, sondern versucht zudem, seine Themen stets geschichtlich herzuleiten. Allerdings liefern die vielen bekannten und unbekannt Namen und Jahreszahlen aus der Geschichte der Naturforschung keine erkennbaren Zusammenhänge und wirken eher wie ein aneinandergereihtes »Namedropping«.

Dabei vermischt sich Richtiges mit Halbrichtigem sowie Wichtiges mit Unwichtigem, was nicht nur zu Verwirrung, sondern manchmal auch zu Fehlern führt. Ein Beispiel: Die Epizykeltheorie, die nötig war, um im geozentrischen System das Paradigma der Kreisförmigkeit der Planetenbahnen aufrechtzuerhalten, stammt nicht von Ptolemäus, sondern von Apollonios – und ist damit 400 Jahre älter als angegeben. Neben historischen Fehlern finden sich noch andere: Das astronomische Objekt mit der Katalognummer M1 ist nicht der Orionnebel, sondern der Krebsnebel.

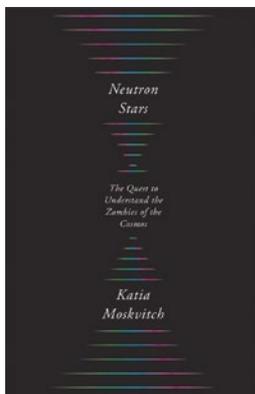
Andererseits lässt der Autor die Leserschaft an seinem Wissen teilhaben und erklärt auf äußerst spannende Weise etwa die Fernerkundung der Erde, unter anderem durch Satelliten. In klarer Sprache stellt er verschiedene Verfahren, Schwierigkeiten und Möglichkeiten vor. Das hätte man gerne ausführlicher als auf sechs dicht gepackten Seiten gelesen. Insgesamt wäre es erfreulicher, hätte sich der Autor auf ein bestimmtes Gebiet fokussiert, anstatt zu versuchen, alle möglichen Aspekte zu einem so breit gefächerten Thema wie dem Himmel zu untersuchen.

DORIS BECHER-HEDENUS ist promovierte Wissenschaftshistorikerin an der Universität Regensburg.

Buchtipp des Monats



Dr. Markus Pössel, Leiter des Hauses der Astronomie, Heidelberg



Katia Moskvitch:
**Neutron Stars –
The Quest to Understand
the Zombies of the Cosmos**
Harvard University Press,
Cambridge 2020
304 Seiten mit 15 Farb-
und 11 Schwarz-Weiß-Fotos
ISBN: 978-0-674919358
Gebunden \$ 29,95, € 27,-

Das Werk ist ein journalistisch geschriebener Überblick über die Astrophysik der Neutronensterne, von den Anfängen bis zu aktuellen Themen wie Pulsar Timing oder Schnelle Radioblitze (FRBs). Die Autorin war Wissenschaftsjournalistin unter anderem für Nature, die BBC und Wired.