

Breite der Materie, deren Studium prinzipiell fundierte Kenntnisse der Mechanik kontinuierlicher Medien sowie der Werkstoffwissenschaften und diverser Gebiete der Physik voraussetzt. Die größte Schwierigkeit liegt darin, dass es keine allgemein verwendbaren Formalismen gibt, wie z. B. die klassische Störungstheorie oder die statistische Mechanik, mithilfe de-



V. I. Popov: **Kontaktmechanik und Reibung**
Springer, Heidelberg 2009, XII + 328 S., brosch., 59,95 €
ISBN 9783540888369

rer man systematisch tribologische Fragestellungen in Angriff nehmen könnte. Infolgedessen besitzen etliche Abhandlungen über das Thema lediglich Bilderbuchcharakter oder aber überfordern selbst gut gebildete und begabte Studenten. Mit seinem Buch hat Valentin Popov einen guten Kompromiss zwischen diesen beiden Extremen gefunden: Es enthält viele Erklärungen und Modellrechnungen, die der Essenz der gegebenen Frage gerecht werden, diese aber nicht komplizierten Formalismen unterwirft. Somit wird der Leser in die Lage versetzt, mithilfe guter Intuition und einfacher phänomenologischer Ansätze zumindest semi-quantitative Lösungen für etliche Probleme zu erarbeiten.

Die 19 Kapitel des Buches behandeln viele ingenieurwissenschaftliche und physikalische Aspekte der Tribologie. Darunter sind mikroskopische Modelle zum Ursprung der Reibung und des Supergleitens, der Rollkontakt, der reibungsinduzierte Verschleiß von Materialien, die Rheologie von Schmiermitteln und das Quietschen von Bremsen. Die Gliederung des Buches ist dabei ausgesprochen gelungen – insbesondere die Darstellung des Hertzschen Kontaktes und dessen Verallgemeinerungen. Leider fehlt die neue und viel versprechende Persson'sche Kontaktmechanik-Theorie, stattdessen wurde der

zwar etablierten, aber dennoch auf falschen Annahmen basierenden Greenwood-Williamson-Theorie der Vorzug gegeben.

Eine ausgesprochene Stärke des Buches sind die zahlreichen gelösten Übungsaufgaben am Ende eines jeden Kapitels. Damit wird es für die Lehre von großem Nutzen sein, auch wenn die Finnesse mancher Rechnung erst mit Mühe nachvollziehbar ist. Sollte man als Lehrender die Präsentation im Detail aufbereiten oder als Forscher tiefer in die Materie einsteigen wollen, so gibt es knappe und gut gewählte Verweise auf die einschlägige Literatur. Insgesamt ist „Kontaktmechanik und Reibung“ eine gut gelungene, wenn nicht sogar eine dringend notwendige Bereicherung für die Tribologie. Wenn das Buch didaktisch noch etwas weiterentwickelt wird, sollte es sich als Standardwerk etablieren können.

Martin Müser

■ Dark Energy

„Dunkle Energie“ steht für einen der größten Paradigmenwechsel der Physik in den letzten Jahrzehnten. Die beschleunigte kosmische Expansion lässt sich entweder mit einer erweiterten Gravitationstheorie oder durch den Zusatz einer unbekannt Komponente im Masse-Energie-Sektor erklären. Dieses moderne physikalische Rätsel ist bis jetzt nur in Fachjournalen diskutiert worden, und eine tiefergehende Monografie war nicht verfügbar. Yun Wang füllt mit ihrem Buch diese Lücke.

Für das Verständnis von Dunkler Energie sind fundierte Kenntnisse der Gravitationstheorie und der astrophysikalischen Beobachtungen nötig. Wang demonstriert ihre tiefe Einsicht in beide Bereiche. Sie hat wichtige Beiträge zur theoretischen Interpretation der Beobachtungen gemacht und aktiv an Vorschlägen für neue Experimente mitgearbeitet.

Nach einer kompakten Einleitung, in der sie die Problematik der Dunklen Energie beschreibt, widmet sich Wang ausführlich den

Grundlagen der Theorie. Die wichtigsten Messmethoden – Supernovae, Rotverschiebungs-Durchmusterungen, die Verformung von Galaxienbildern („weak lensing“) und die Entwicklung von Galaxienhaufen – erhalten eigene Kapitel. In allen Fällen werden die mathematische Basis erarbeitet, die Resultate vorgestellt und mit einer kritischen Diskussion der möglichen systematischen Effekte ergänzt. Weitere Methoden, die allgemein als nicht so entscheidend betrachtet werden, sind in einem weiteren Kapitel zusammengefasst. Das Buch endet mit kurzen Abschnitten zu Teleskopen und Instrumenten sowie einem Ausblick über geplante Projekte zur Messung der Dunklen Energie.

Da sich die Ideen zur Dunklen Energie schnell entwickeln – die Beobachtungen erlauben es noch nicht, die theoretischen Modelle stark einzuschränken – ist es nicht leicht, ein aktuelles Buch zu diesem Thema zu schreiben. Leider ist das Tempo, mit dem das Buch produziert wurde, noch an einigen Stellen ersichtlich, und man hätte ihm ein sorgfältigeres Lektorat gewünscht. Die Übersicht, die dieses Buch verspricht, geht in vielen Gleichungen, der rasch wechselnden Notation,



Y. Wang: **Dark Energy**
Wiley-VCH, Berlin 2010, XII+244 S., geb., 79 €
ISBN 9783527409419

der oft nicht erklärten spezifischen Fachausdrücke („ghosts“) und dem Mangel an physikalischen Erklärungen etwas verloren. Eine Unterlassung ist das wichtige Thema, wie die verschiedenen Beobachtungen in eine einheitliche Messung der Dunklen Energie vereint werden. Die Kombination der unterschiedlichen Beobachtungen ist entscheidend für den Erfolg der Experimente, die in den nächsten Jahren einen Großteil des Himmels durchmusteren werden.

Wer eine vollständige und fundierte Übersicht der Dunklen

Prof. Dr. Martin Müser, Universität des Saarlandes

Dr. Bruno Leibundgut, European Southern Observatory, Garching

Energie sucht und den Aufwand, sich in verschiedene Bereiche einzuarbeiten, nicht scheut, ist mit diesem Buch gut beraten. Einzelne Bereiche sind auch geeignet für ein Graduiertenkolleg, müssten aber mit reichlich Erklärungen versehen werden.

Bruno Leibundgut

■ Die vielen Welten des Hugh Everett III

Die Viele-Welten-Theorie des Amerikaners Hugh Everett III (1930 bis 1982) ist ein beliebtes Thema physikalischer Spekulationen wie Mystifikationen. Everetts These: Das ganze Universum lässt sich quantenmechanisch beschreiben, einschließlich Messgeräten und Beobachtern. Der Vorteil: Das notorische Messproblem der Quantenmechanik verflüchtigt sich. Der Nachteil: Jeder Zustand, der in der Wellenfunktion eines Systems als möglich angelegt ist, ist auch verwirklicht. In letzter Konsequenz gibt es also unzählige parallele Welten. Allerdings liefert Everetts Theorie im Vergleich zur „normalen“ Quantenmechanik keine neuen Vorhersagen. In jedem Fall befeuert die Vorstellung paralleler Universen gleichermaßen die Fantasie von Physikern, Philosophen, Science-Fiction-Autoren und Laien.

Wer mehr über das zerissene Leben des Schöpfers der Viele-Welten-Theorie erfahren will, der muss dieses Buch lesen, denn es ist das bislang einzige dieser Art. Der amerikanische Journalist Peter Byrne hat als Erster Everetts Nachlass ausgewertet, den dessen Sohn Mark, besser bekannt als Kopf der Rockband Eels, im Keller seines Hauses gelagert hatte.

Dass Byrne aus dem Vollen schöpfen konnte, hat ihn wohl zu seiner „kleinteiligen“ Darstellungsweise verleitet. Der Text ist immer wieder von Zitat-Blöcken unterbrochen und wird dadurch unruhig. Everett bleibt dabei oft nur eine Randfigur, auch in den Kapiteln zur Quantenmechanik. Eigentlich kein Wunder: Seine Doktorarbeit, von

John Archibald Wheeler betreut und von Niels Bohr begutachtet (und verworfen), blieb seine einzige physikalische Veröffentlichung. Sein eigentliches Studienfach war die Mathematik, speziell die Spieltheorie, und seine berufliche Karriere führte ihn in das Pentagon, wo er sich unter höchster Geheimhaltung mit den Folgen und Strategien eines Atomkriegs befasste. Selbst seine alternative Formulierung der Quantenmechanik entsprang einer spieltheoretischen Motivation (S. 145).



P. Byrne: The Many Worlds of Hugh Everett III, Oxford University Press, Oxford 2010, XIV + 436 S., geb., ca. 35 € ISBN 9780199552276

S. Saunders et al.: Many Worlds? - Everett, Quantum Theory, & Reality, Oxford University Press, Oxford 2010, XVI + 618 S., geb., 70 € ISBN 9780199560561

Ingesamt pendelt mir das Buch, so lesenswert wie ich es finde, allzu unentschieden zwischen Biografie, physikalischem Sachbuch und einer Zeitgeschichte des Kalten Krieges. Auf viele unschöne Details der schwierigen Familienverhältnisse hätte ich aus Gründen der Diskretion gerne verzichtet. In jedem Fall liefert Byrne neue Einsichten in die Entstehung und die spätere Renaissance der Viele-Welten-Theorie. Wer noch mehr über deren physikalischen und philosophischen Implikationen, über die Argumente von Befürwortern und Kritikern erfahren möchte, dem empfiehlt sich der umfangreiche Sammelband „Many Worlds“, das Resultat zweier Konferenzen zum 50-jährigen Jubiläum der Viele-Welten-Theorie.

Ob diese nun tatsächlich der Weisheit letzter Schluss oder profunder Unsinn ist, bleibt allerdings eine offene Frage. Mir persönlich erscheinen Leben und Physik in einer Welt schon vielfältig genug.

Alexander Pawlak