

Solid State Physics

Die deutsche Ausgabe „Festkörperphysik“ des Buches von Siegfried Hunklinger ist seit Jahren in den Lehrbuchsammlungen der meisten deutschen Universitäten umfangreich vertreten. Das unterstreicht seine zentrale Bedeutung auf dem Gebiet der Physik kondensierter Materie. Grundlage ist das Material von Vorlesungen, die der Autor über viele Jahre an der Universität Heidelberg gehalten hat. Die nun vorliegende erste englische Ausgabe „Solid State Physics“ (mit Christian Enss als Co-Autor) ist eine überarbeitete und ergänzte Version des deutschen Lehrbuchs und ist nicht

ser Art freilich nicht unterzubringen – dafür sind aktuelle Publikationen zu Rate zu ziehen – aber das Buch bietet eine sehr gute Basis für das Verständnis dieser Themen.

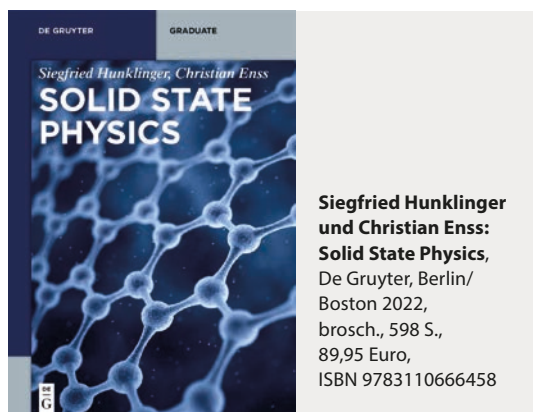
Eine Besonderheit dieses Buches ist die Physik ungeordneter Festkörper, die meist nur nebenbei erwähnt wird. Hier hingegen gibt es durchgehend zu fast jedem Kapitel nach der Darstellung der Eigenschaften bei idealer Kristallstruktur eine Abhandlung, wie sich Unordnung und insbesondere amorphe Struktur auswirken. Amorphe Festkörper spielen in unserem Leben und bei vielen technischen Anwendungen eine wichtige Rolle, sie sind jedoch weit weniger verstanden als Kristalle, deren Beschreibung die Symmetrie der idealen Gitter zugrunde liegt. Die Autoren sind prädestiniert, diesen wichtigen Teilbereich der Festkörperphysik darzustellen, haben sie doch selbst Pionierarbeit dazu geleistet.

Die Darstellung der Grafiken ist gefällig, der Umgang mit Farben bewusst sparsam. Auffallend ist, dass meist nicht nur geglättete Kurven, sondern auch die dazugehörigen Daten aus den Originalarbeiten zu sehen sind, erfreulicherweise in einheitlichem Layout, was die Lesbarkeit verbessert. Die Streuung der Messpunkte vermittelt einen Eindruck der experimentellen Schwierigkeiten, außerdem erhält der Leser ein Gefühl für die Zuverlässigkeit der Aussagen,

die sich aus den Grafiken ableiten lassen. Übungsaufgaben am Ende jedes Kapitels ergänzen die Darstellung. Sie dienen weniger dazu, den Stoff zu erweitern, sondern sollen hauptsächlich das Gelernte überprüfen helfen.

Insgesamt kann ich dieses klar strukturierte und anschaulich geschriebene Buch allen an Festkörperphysik Interessierten nachdrücklich empfehlen. Es eignet sich hervorragend als Begleitung zur Festkörperphysik-Vorlesung, aber ebenso als Nachschlagewerk und zum Selbststudium.

Prof. Dr. Paul Leiderer,
Universität Konstanz



Siegfried Hunklinger und Christian Enss:
Solid State Physics,
De Gruyter, Berlin/
Boston 2022,
brosch., 598 S.,
89,95 Euro,
ISBN 9783110666458

nur für die ausländischen Studierenden eine wertvolle Erweiterung im Lehrbuchangebot.

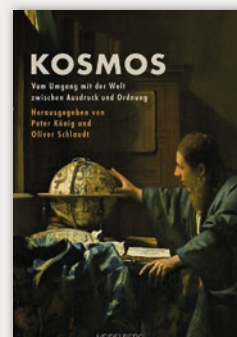
Die Herausforderung bei Büchern über Festkörperphysik ist einerseits der weite Bereich von Phänomenen, die es zu besprechen gilt, andererseits die erforderliche Diskussion grundlegender Konzepte, die für das Verständnis dieser Phänomene essenziell sind. Den Autoren ist es überzeugend gelungen, diese beiden Aspekte zusammenzuführen. Die Auswahl, die sie hier getroffen haben, umfasst zunächst alle grundlegenden und etablierten Themenfelder wie Bindungstypen, Gitterstrukturen und Phononen, und in der zweiten Hälfte des Buches, die den Elektronen gewidmet ist, Halbleiter, Supraleiter, Magnetismus und dielektrische sowie optische Eigenschaften. Allerneueste Entwicklungen in der Festkörperphysik wie topologische Quantenmaterialien, Weyl-Metalle oder supraleitende Qubits sind in einem Lehrbuch die-

Zurück zum Mond

Ein riesiges Teleskop auf der erdabgewandten Seite des Mondes böte wahrlich fantastische Aussichten für die Astronomie. Die Schwerkraft ist geringer, keine Atmosphäre stört und irdische Strahlung ist wirksam abgeschirmt. Die dunkle Ära des Universums nach dem Urknall und vor der Entstehung der ersten Sterne ließe sich erforschen, und auch die Suche nach Hinweisen für Leben auf Exoplaneten könnte davon profitieren. Der Nachteil: Wie Anlieferung über rund 400 000 Kilometer Entfernung und die Konstruktion auf dem Mond erfolgen, steht noch in den Sternen.

Kosmos

Vor dem Hintergrund, dass die zeitgenössische Philosophie bei der Kosmologie der Physik das Feld überlässt, untersuchen die Autorinnen und Autoren in diesem deutsch-englischen Sammelband Weltlehren und -bilder von der Altsteinzeit bis ins 20. Jahrhundert. Der Blick in Geschichte und Vielfalt der „Ausdrucksform“ Kosmologie soll zeigen, wie sich diese nicht allein auf die Funktion des Weltbildes beschränkt, sondern viele andere Zwecke verfolgen kann und sich auf komplizierte Weise in die intellektuellen, theoretischen, aber auch politischen, ethischen und praktischen Kontexte ihrer Zeit einschreibt. Beispiele für die Themen der Fallstudien sind der „Kosmos“ von Alexander von Humboldt, das „Uhrwerkuniversum“ der mechanistischen Weltsicht oder die Gaia-Hypothese von James Lovelock. Darüber hinaus kommen auch literarische Kosmologien zur Sprache, wie Edgar Allan Poes „Eureka“ oder Raoul Schrotts „Erste Erde. Epos“. Das Buch ist als PDF frei verfügbar unter: <https://heup.uni-heidelberg.de/catalog/book/857> (AP)



Peter König und Oliver Schlaudt (Hrsg.):
Kosmos, Heidelberg University Publishing 2023,
geb., 484 S., 92,90 Euro,
ISBN 9783968220949

Aktuell plant die NASA nur eine bemannte Umrundung des Mondes.

Der Astrophysiker Joseph Silk (geb. 1942) engagiert sich seit einigen Jahren bei Überlegungen für ein lunares Observatorium. So wirkte er 2021 maßgeblich bei einer Sonderausgabe der Philosophical Transactions of the Royal Society A mit, welche die Per-



Joseph Silk: Zurück zum Mond, FinanzBuch Verlag, München 2023, geb., 336 S., 22 Euro, ISBN 9783959726757

spektiven und Chancen für Astronomie vom Mond aus behandelt.

Für Silk ist ein Teleskop auf dem Mond nicht als „stand-alone project“ denkbar. Er geht davon aus, dass lunare Astronomie nur ein Teil der Erschließung und Besiedlung des Mondes sein kann. Das ist, neben den mit einem Mondobservatorium verbundenen Forschungsfragen, das zentrale Thema seines Buches, das nun auch auf Deutsch vorliegt.

Silk sollte der ideale Autor sein, um ein Buch über die Rückkehr zum Mond aus astronomischem Interesse zu schreiben. Nicht zuletzt gelten seine eigenen Forschungsinteressen der Frühzeit des Universums. Doch leider ist das Buch etwas zu unfokussiert geraten. Er erwähnt viel Relevantes, etwa das Artemis-Projekt, die Idee eines Lunar Gateway oder Fragen der Besiedlung des Mondes. Doch er reißt diese Themen in der Regel nur an und führt nichts richtig aus. Natürlich muss das Buch keine detaillierte Konstruktionsanleitung für ein Mondteleskop liefern. Aber ohne einmal konkreter auf die technischen

und finanziellen Herausforderungen eines solchen Projekts einzugehen, liest sich das Ganze zu sehr nach Science-Fiction. Zudem gehen Silk thematisch etwas die Pferde durch, wenn er etwa von großangelegtem Mond-Tourismus und dem Züchten menschlicher Organe auf dem Mond fabuliert. Oder er schweift zu abgelegeneren Themen wie „genetic engineering“ oder „tiny black holes“ ab.

Angesichts der Tatsache, dass es ausführliche NASA-Studien zur lunaren Astronomie gibt, wundert es ein wenig, dass Silk so vage bleibt und die Abbildungen so spärlich sind. Immerhin existieren faszinierende künstlerische Ansichten, beispielsweise einer riesigen Teleskopantenne in einem Krater auf der erdabgewandten Seite des Mondes. Auch das Teleskop, das die Apollo-16-Astronauten auf dem Mond aufgestellt haben, wäre eine Erwähnung und Abbildung wert gewesen. Allzu viel packt er in den über 30-seitigen, kleingedruckten Endnoten-Apparat.

Sicher erfährt man einiges über die Zukunftspläne für eine Rückkehr des Menschen zum Mond und für ein Mondobservatorium. Aber die Expertise des Autors hat nicht für ein stringentes Buch gesorgt und überzeugt nicht, wenn es um nachvollziehbare Perspektiven für solch ambitionierte Großprojekt geht.

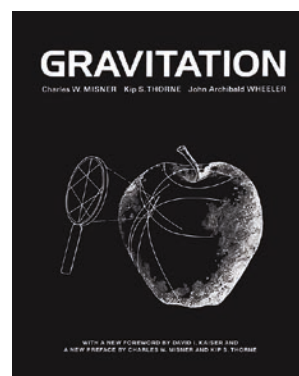
Alexander Pawlak

50 Jahre „Gravitation“

Lehrbücher über Gravitationstheorie spannen ein weites (Massen-)Spektrum auf. Am massearmen Ende liegt Diracs kleinfingerdünner Klassiker, während das massereiche Ende seit nunmehr genau 50 Jahren säulengleich durch das „schwarze Apfelmonster“, das „Gravitefonbuch“, also das monumentale Werk „Gravitation“ von Charles W. Misner, Kip S. Thorne und John Archibald Wheeler (1911–2008) markiert wird. „MTW“ begegnete mir zuerst im 15. Jahr seiner Existenz, als ich es begleitend zur großartigen Vorlesung von Jürgen Ehlers (1929–2008) verwendete – der allerdings empfahl, es in einem Handwagen mitzuführen.

Das Buch wird seit September 1973 quasi unverändert aufgelegt. In der Ausgabe von 2017 kam nur ein neues Vorwort hinzu.¹⁾ Die Abfolge und der Aufbau der Kapitel blieben ebenso gleich wie die Seitenzahlen. Die ersten vier Teile legen das Fundament der Einsteinschen Gravitationstheorie, der fünfte und sechste stellen relativistische Sterne und die Kosmologie vor; es folgen Schwarze Löcher, Gravitationswellen, experimentelle Tests und ein Blick über die Grenzen.

Dass sich dieses Buch nicht zu ändern brauchte, um so zeitlos wertvoll zu bleiben, belegt seine überragende Qualität, immer noch zeitgemäße Didaktik und die weit vorausschauende Auswahl seiner Themen schon in der ersten Ausgabe. Dennoch ist die Entwicklung in einigen Gebieten weit über das Buch hinaus vorgedrungen. Die Kosmologie, die Entdeckung der Gravitationswellen und die Astrophysik kompakter Objekte sind viel-



Charles W. Misner, Kip S. Thorne, and John Archibald Wheeler: Gravitation, Princeton University Press, Princeton 2017, geb., 1328 S., ca. 65 Euro, ISBN 9780691177793

leicht die deutlichsten Beispiele dafür, gefolgt etwa vom Gravitationslinseneffekt oder den Fortschritten bei den experimentellen Tests der Relativitätstheorie. Numerische Relativitätstheorie und Computeralgebra sind wichtige methodische Erweiterungen, die heute auch in einleitenden Kursen über Relativitätstheorie vorkommen.

Dennoch bleibt das Buch mit seiner sorgfältigen Grundlegung, seiner reichen Auswahl an fortgeschrittenen Themen, den vielfältigen Kästen und Beispielen ein unverzichtbares Werk.

Prof. Dr. Matthias Bartelmann,
Universität Heidelberg

1) Weiterführende Links finden sich in der Online-Version dieser Rezension auf www.pro-physik.de/buecher/gravitation-50.