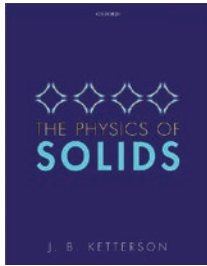


■ The Physics of Solids

Die Festkörperphysik ist ein sehr umfangreiches Teilgebiet der Physik, das üblicherweise in Form einer einführenden Vorlesung im Bachelorstudiengang und in darauf aufbauenden optionalen Modulen im Masterstudiengang gelehrt wird. Sie ist für einen großen Teil des Arbeitsmarktes von Physikerinnen und Physikern relevant und dementsprechend stark im Rahmen von Abschlussarbeiten und Pro-



J. B. Ketterson:
The Physics of Solids
Oxford University Press 2016, 1056 S., geb., 55 £
ISBN 9780198742906

motionen vertreten. Darüber hinaus gehören Grundkenntnisse in Festkörperphysik auch zu den Lernzielen zahlreicher physiknaher Studiengänge. Aufgrund dieser Ausgangslage ist es eine besondere Herausforderung, ein Lehrbuch zu verfassen, das einem solch heterogenen Auditorium gerecht wird.

John Ketterson hat mit „The Physics of Solids“ ein umfangreiches und zugleich preislich attraktives Werk vorgelegt, das dieses Ziel durch einen stark modularen Aufbau anstrebt. Kapitel 1 bis 7 sind elementar und bilden die Grundlage der sich anschließenden 42 Kapitel, in denen zwar auch die übliche Basis der Festkörperphysik entwickelt wird, vor allem aber nahezu alle denkbaren Vertiefungsthemen zur Sprache kommen. Hierbei geht der Stoff über denjenigen vieler verbreiteter Lehrbücher hinaus: Unter anderem sind Abschnitte zur Dynamik von Kristalldefekten, zu Kernspinresonanz oder zum elektronischen Transport in stark ungeordneten Medien enthalten.

Des Weiteren führt Ketterson den Formalismus zur Beschreibung schwach wechselwirkender Bose-Gase ein oder diskutiert die Laughlin-Wellenfunktion des fraktionierten Quanten-Hall-Effektes. Die Kapitel enden mit sorgfältig

verfassten Literaturlisten und bilden dadurch einen guten Ausgangspunkt für vertiefende Studien. Insgesamt überwiegen mathematische Beschreibungen, während die Diskurse eher weniger induktiv von experimentellen Daten ausgehen. Zum Beispiel widmen sich 55 Seiten der Theorie zur Elektron-Elektron-Wechselwirkung, während die Intensitätsverteilungen von Röntgenstreureflexen mit ihren Struktur- und Debye-Waller-Faktoren in wenigen Zeilen relativ qualitativ abgehandelt werden. Vermisst habe ich in diesem Zusammenhang auch die Algorithmen zur Bestimmung der Kristallstruktur aus den Bragg-Winkeln eines Röntgenbeugungsexperiments.

Die eierlegende Wollmilchsau unter den Festkörperphysik-Lehrbüchern ist das Werk somit nicht geworden. Zur Unterstützung einer fortgeschrittenen Vorlesung ist es durchaus erwägenswert, wohingegen ich das Buch eher nicht als Hauptreferenz einer einführenden Veranstaltung empfehlen würde, da es nur zum Teil auf die typischen Bedürfnisse sowie Verständnishaürden von Festkörperphysik-Neulingen eingeht, und einige Themen weitere Quellen erfordern. Dieses Buch empfiehlt sich vielmehr vor allem für fortgeschrittene Studierende und Forscherinnen und Forscher mit bereits belastbaren Grundkenntnissen in Festkörperphysik, die an diesem Gebiet in seiner ganzen Vielfalt interessiert sind oder eine erste weiterführende Informationsquelle suchen.

Thomas Heinzel

■ Grundkonzepte der Physik

„Der Weidlich“ ist ein außerordentlich anregendes Lehrbuch, das einen breiten Leserkreis anspricht, nicht nur – wie im Untertitel betont – die Geistes- und Sozialwissenschaftler, sondern gewiss auch die lernenden Naturwissenschaftler wie auch angehende oder schon praktizierende Physiker.

Tragisch ist, dass der Autor das Erscheinen dieser zweiten Auflage

seines Werkes, an der er noch bis zuletzt gearbeitet hat, nicht mehr erleben darf. Dass diese erweiterte und zudem deutlich erschwinglichere Ausgabe erscheinen kann, verdanken wir seiner langjährigen Mitarbeiterin Heide Hübner.

Das Buch vermittelt die wesentlichen physikalischen Erkenntnisse in sehr gut verständlicher Weise, ist also ein echtes Lehrbuch. Es spricht aber auch den Geist der Physik an. Immer wieder schimmert des Autors intellektuelles Vergnügen durch: einerseits beim Darstellen ausgewählter Erkenntnisse und physikalischer Ergebnisse im Detail, auch in formelhafter Verdichtung – schließlich ist der Autor theoretischer Physiker –, andererseits aber auch beim Überblick und Nachdenken über das heutige Gesamtgebäude „Physik“.

Wir lesen also ein Lehrbuch der theoretischen Physik. Der Leser lernt viel handfeste Physik wie Newtonsche Mechanik, klassische Elektrodynamik, Thermodynamik, Spezielle und Allgemeine Relativi-



Wolfgang Weidlich:
Grundkonzepte der Physik, mit Einblicken für Geisteswissenschaftler
De Gruyter, Berlin 2016, 2. überarb. und erw. Aufl., 467 S., brosch., 49,95 €
ISBN 9783110442441

tätstheorie und bekommt einen Überblick über Quantenphysik in ihren Grundbegriffen und wichtigsten Anwendungen. Neu ist in der zweiten Auflage ein Kapitel zur Kosmologie. Immer wieder weist Weidlich dabei auf die naturphilosophische Einbettung der Physik hin, auf den gedanklichen Rahmen physikalischer Erkenntnisgewinnung und beleuchtet auch die dahinterliegenden Erkenntnisprozesse.

Nicht jeder Leser mag des Autors Ansichten über Wissenschaft und Transzendenz zustimmen, aber dass diese überhaupt angesprochen und dargestellt wird, dass über die Spuren der Transzendenz in der Wirklichkeit nachgedacht wird, über die

Einheit der Wirklichkeit und die Dimension der Wahrheit, ist sehr wertvoll. All das bettet nämlich die physikalischen Einsichten und Fakten, kondensiert in den wichtigsten Formeln der verschiedenen Gebiete der Physik, in den zugrundeliegenden philosophischen und erkenntnistheoretischen Rahmen ein. Intensiv wird ein Grundprinzip physikalischen Erkenntnisfortschritts thematisiert, vom Autor „Inklusionsprinzip“ genannt: Jede Theorie für ein neues Gebiet muss die alte, in einem eingeschränkteren Parameterbereich bewährte Theorie als Grenzfall enthalten.

Es ist schon etwas Besonderes, wenn ein solcher Überblick über die Physik in ihrer Gänze präsentiert wird, ihre wesentlichsten Teilgebiete in sauberen, präzisen Formeln und in zahlreichen Beispielen vermittelt werden und gleichzeitig ein erkenntnistheoretischer Rahmen geboten wird. Das macht das Buch spezifisch und gibt ihm seine besondere Note! So haben wir nicht nur ein wunderbares, anspruchsvolles und gut lesbares Lehrbuch der theoretischen Physik, sondern auch ein bleibendes Ergebnis des Denkens und Wirkens von Wolfgang Weidlich.

Siegfried Großmann

■ Die Wirklichkeit, die nicht so ist, wie sie scheint

Die Allgemeine Relativitätstheorie und die Quantenmechanik zählen zu den großen physikalischen Theorien des 20. Jahrhunderts. Beide haben unser Weltverständnis revolutioniert. Dennoch stehen beide Theorien im Widerspruch zueinander. Umso hartnäckiger ist die Suche nach einer vereinheitlichten Theorie der Quantengravitation. Sie muss auch in Extremfällen wie dem Urknall oder für Schwarze Löcher gelten.

In seinem Buch bringt der italienische Physiker Carlo Rovelli aus seiner Sicht dem Leser die Welt der Quantengravitation näher. Dabei beginnt er bei der Physik in der griechischen Antike und gibt einen

Überblick über die Geschichte der Wissenschaft. Ausgehend von Demokrits Atomlehre führt der Autor in Newtons Mechanik sowie den Elektromagnetismus ein. Auf Formeln verzichtet er weitgehend, sondern erklärt stattdessen lieber mit Bezügen zum Alltag.



Carlo Rovelli: Die Wirklichkeit, die nicht so ist, wie sie scheint. Eine Reise in die Welt der Quantengravitation. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg 2016, 320 S., geb., 22,95 € ISBN 9783498058067

Im zweiten von vier Teilen folgen die Allgemeine Relativitätstheorie und die Quantenmechanik. Erst nach der Hälfte des Buches kommt der Leser schließlich zum eigentlichen Thema Quantengravitation. Rovelli stellt dabei die Schleifen-Quantengravitation vor. Schritt für Schritt erläutert er, wie man sich den Raum aus wechselwirkenden Raumquanten vorstellen kann und wie in diesem Zusammenhang die Zeit ihre Bedeutung verliert. Auf die Stringtheorie als alternativen Ansatz geht er nicht weiter ein.

Der letzte Teil des Buches behandelt die physikalischen Konsequenzen der Quantengravitation. So ergibt sich aus der Theorie, dass

sich das Universum nicht in einem Punkt zusammenziehen lässt. Auf eher vage Konzepte wie die thermodynamische Zeit geht der Autor in seinen letzten Kapiteln ein.

Rovelli gelingt es, die Grundkonzepte der Physik so einzuführen und zu erklären, dass auch ein Leser ohne jegliches Vorwissen am Ende des Buches die Ideen der Quantengravitation verstehen kann. Das Buch lässt sich flüssig lesen und bleibt gerade wegen der vielen Zusammenfassungen gut nachvollziehbar.

Zahlreiche Abbildungen dienen dem besseren Verständnis des Textes. Oft sind bedeutende Wissenschaftler gezeigt, deren Gedankengänge und Leben Rovelli in verständlicher Weise schildert. Interessant sind auch die vielen Zitate, von denen einige aus Gedichten stammen. In Fußnoten finden sich Quellenangaben sowie weiterführende Kommentare.

Denjenigen, die sich für die theoretischen Details der Quantengravitation interessieren, ist dieses Buch nicht zu empfehlen. Wer sich jedoch auf ein physikalisches Abenteuer begeben möchte, das bei den Ursprüngen beginnt und mit den offenen Fragen von heute endet, dem kann ich das Buch wärmstens ans Herz legen.

Nina Beier

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Siegfried Großmann, Fachbereich Physik, Universität Marburg

Nina Beier, Studentin an der Universität Heidelberg

KEPLER UND COPERNICUS KOMPLETT

Mit der Fertigstellung der 26-bändigen Werkausgabe von Johannes Kepler (1571 – 1630) hat ein Jahrhundertprojekt seinen Abschluss gefunden. Die erste Anregung für eine kritische Edition von Keplers Schriften und erhaltenen Briefen geht auf das Jahr 1914 zurück. Alle Bände werden nicht nur gedruckt, sondern sind online auch frei zugänglich: <https://kepler.badw.de/kepler-digital.html>

Zeitgleich mit der Kepler-Werkausgabe ist auch die Arbeit an der 1973 begonnenen Copernicus-Gesamtausgabe abgeschlossen. Sie umfasst in zehn Bänden alle Schriften, Briefe, Akten und Lebenszeugnisse von Nicolaus

Copernicus (1473 – 1543). Seit 2012 ist die Edition ein Projekt am Forschungsinstitut des Deutschen Museums. Mehr Informationen zu den einzelnen Bänden, die gedruckt oder als E-Book beim De Gruyter-Verlag erscheinen, finden sich unter: <http://bit.ly/2nxseXz>

