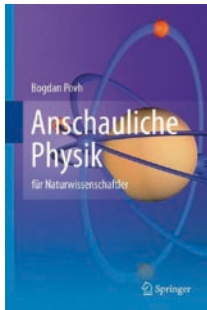


## ■ Anschauliche Physik für Naturwissenschaftler

Dem Autor ist es gelungen, auf nur 300 Seiten den weiten Bogen vom Aufbau der Materie bis hin zur Kosmologie – und hier im Rahmen des Big-Bang-Modells wieder zurück zu den Elementarteilchen – zu schlagen. Beim ersten Blättern findet sich auch die im Titel geschürte Erwartung voll bestätigt: Der Leser wird durch das gesamte Spektrum der Physik geführt, wobei das Verhältnis von Text zu Abbildungen dem Ziel des Buches voll gerecht wird. Auch was die Dichte an Formeln angeht, dürften sich Naturwissenschaftler mit Nebenfach Physik, für die das Buch ja konzi-



**B. Povh: Anschauliche Physik für Naturwissenschaftler**  
Springer, Heidelberg 2011, XVI + 350 S., geb., 29,95 €  
ISBN 9783642177866

piert ist, nicht abgeschreckt fühlen. Die Abbildungen sind didaktisch gut, sehr ansprechend und teils mit feinem, aber nie aufdringlichem Witz gewürzt (hier ein großes Lob an den Zeichner Gernot Vogt).

Das Buch gliedert sich in 18 Kapitel, die meist so kompakt sind, dass sie sich in einem Zug durchlesen lassen. Erfreulicherweise behandelt das Buch auch Themen, die in der Vorlesung für Studenten mit Nebenfach Physik meist zu kurz kommen. Die mit viel Sorgfalt zusammengestellten Beispiele aus den unterschiedlichsten Bereichen des täglichen Lebens werden den Leser auch bei etwas trockeneren Passagen bei der Stange halten.

Die sehr kompakte Darstellung muss aber naturgemäß auch mit einem Wermutstropfen einher gehen: So fallen hier und da die Formeln vom Himmel. Teilweise sind auch die einzelnen logischen Schritte zur Erklärung der physikalischen Beobachtungen für den (noch) unbedarften Leser wohl zu groß. An anderer Stelle wiederum

werden Formeln etwas langwierig und zudem auf ungewöhnlichem Wege hergeleitet, so z. B. das Ohmsche Gesetz über den Leitwert, was nicht zum gewohnten  $U = R I$  führt, sondern zu einer zunächst verwirrenden Umstellung der Formel. Hier wären an einigen Stellen Nachbesserungen hilfreich.

Beim Lesen des Buches fallen hier und da satztechnische Ungeschicklichkeiten auf, insbesondere bei Zeilen- aber auch Seitenumbrüchen. Auch ist der Sinn für die recht willkürlich erscheinende Hervorhebung einzelner Formeln mit blauer Unterlegung nicht klar. Schließlich wäre eine tabellarische Aufstellung der üblichen physikalischen Konstanten hilfreich. All diese technischen Unzulänglichkeiten lassen sich aber mit Sicherheit im Rahmen einer Neuauflage ausmerzen.

Bleibt zu wünschen, dass das Buch viele Leser findet, die sich hier auf sehr unterhaltsame Weise eine breite physikalische Allgemeinbildung aneignen können.

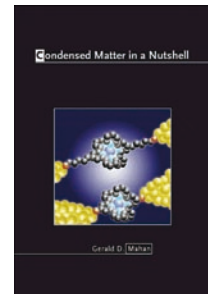
Elisabeth Soergel

## ■ Condensed Matter in a Nutshell

Das Buch ist eine Kompilation des Festkörperphysikkurses von Gerald Mahan, einschließlich der Übungsaufgaben zu jedem Kapitel. Laut Vorwort sind keine Vorkenntnisse außer Quantenmechanik und Elektrodynamik erforderlich.

Das Inhaltsverzeichnis beeindruckt mit insgesamt 15 Kapiteln, die immer anspruchsvollere Themen bis hin zur hochaktuellen Nanophysik behandeln. Die kompakte Darstellung dieses umfangreichen Stoffes auf insgesamt rund 600 Seiten verdient in der Tat die Bezeichnung „in a Nutshell“. Leider geht dabei meines Erachtens an einigen Stellen die Breite zu sehr auf Kosten der Tiefe; und auch einige speziell für Anfänger sehr wesentliche Aspekte der Festkörperphysik fallen unter den Tisch. Als Beispiel sei hier die Born-Oppenheimer-Näherung erwähnt. Gleich zu Anfang des 3. Kapitels über Bandstrukturen

steht der Festkörper-Hamiltonian da, mit der bereits durchgeführten Aufspaltung in Elektronen und Phononen. Weder vorher noch nachher wird auch nur erwähnt, wo diese Aufteilung herkommt. Auch die Phononen in Kapitel 7 erscheinen aus dem Nichts, weder wird hier die adiabatische Näherung erwähnt, noch die harmonische



**G. D. Mahan: Condensed Matter in a Nutshell**  
Princeton University Press 2010, broschiert, 590 S., 52 £  
ISBN 9780691140162

Approximation. In diesem Sinne wird das Buch ganz sicher nicht dem Anspruch gerecht, sich für Studierende ohne Vorkenntnisse in Festkörperphysik zu eignen. Für „Experten“ andererseits sind diese Kapitel aber ebenfalls ziemlich nutzlos, da sie im Wesentlichen elementare Rechnungen wiederholen.

Ein anderes Manko des Buches sind die aus meiner Sicht oftmals unmotiviert eingestreuten Zusatzinformationen, die zudem noch eigene Unterabschnittsnummern erhalten. Ein Beispiel sind die optischen Gitter am Ende von Kapitel 2. Eine Idee, wozu dieser Ausflug gut sein soll, bleibt der Autor schuldig. Weitere Beispiele folgen gleich in Kapitel 3, z. B. das Floquet-Theorem oder die völlig falsch dargestellte „dynamische Molekularfeldtheorie“. Diese – wohl einem Vollständigkeitsanspruch geschuldete – übertriebene, aber oberflächliche Detailliertheit lässt den Leser an sehr vielen Stellen mit dem Gefühl alleine, hier etwas Wesentliches nicht ganz verstanden zu haben.

Insgesamt denke ich, dass das Buch von Gerald Mahan an vielen Stellen, und vor allem auch in den grundlegenden Kapiteln, seinen Anspruch klar verfehlt, eine Einführung für Anfänger zu sein. Aber auch für Studierende mit einigen Vorkenntnissen ist es in den Bereichen, die weiter in die Materie

eindringen, entweder nicht detailliert genug oder lässt wesentliche Motivationen bzw. Aspekte oder sogar wichtige Bezüge aus. Dass ein Anhang mit Lösungen zu den Aufgaben (auch wenn es nur kurze Skizzen oder einfach die Angabe der Lösung wären) fehlt, verstärkt diesen Gesamteindruck nur.

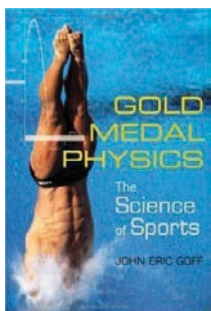
Thomas Pruschke

## ■ Gold Medal Physics

Dieses Buch ist nicht für Physiker geschrieben, sondern für an Physik Interessierte. Ein beträchtlicher Teil ist nämlich Darstellungen und Erklärungen grundlegender Physik gewidmet, wie sie etwa einem gymnasialen Lehrplan entspricht. Titel und Untertitel des Buches weisen darauf hin, dass sportliche Höchstleistungen aus naturwissenschaftlicher Sicht betrachtet werden. Dies geschieht auch, aber zumindest in gleichem Maße dienen die Beispiele einer weiteren Erklärung einfacher physikalischer Prinzipien.

Das Buch besticht durch die erfrischende, lebendige Sprache, die in der Begeisterung des Autors für Sport und Physik ihren Ursprung hat. Dazu gehört auch ein Verzetteln in Nebensächlichkeiten, etwa detaillierte Schilderungen von Sportereignissen bzw. dem Hinweis auf Allgemeine Relativitätstheorie oder den Big Bang oder wie lange Licht benötigt, vom Inneren der Sonne zur Oberfläche zu gelangen (hier hat sich ein Tippfehler eingeschlichen: Die Strahlung benötigt nur Millionen von Jahren statt der angegebenen Milliarde).

Die Beschreibung sportlicher Bewegungen geschieht auf zwei Ebenen: Einerseits in mathematischer Formelsprache, die für



J. E. Goff: **Gold Medal Physics. The Science of Sports.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore 2010, geb., 232 S., 65 \$ ISBN 9780801893216

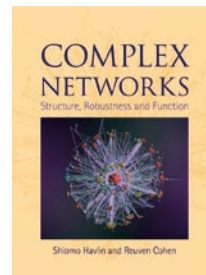
physikalische Laien sicher ungeeignet ist. Aber die begleitenden Erklärungen sind sehr klar und ausführlich gestaltet, führen in Newtonsche Gesetze, Energie-, Impuls- und Drehimpulserhaltung ein und zeigen die Auswirkung von Widerstandskräften oder der Magnus-Kraft auf die Bewegung von Körpern. Etwas tiefer in die Erklärung begibt sich der Autor bei der Modellierung von Etappen der Tour de France, in der Berechnung der Wahrscheinlichkeit von erfolgreichen Fußball-Freistößen und der Diskussion der Bewegung eines Diskus.

„Gold Medal Physics“ richtet sich vornehmlich an ein (nord-)amerikanisches Publikum. Von den zehn Kapiteln handelt eines von Baseball, drei weitere von American Football. Es ist schwer vorstellbar, dass sich europäische Leser durch eine, wenn auch spannende, Schilderung legendärer Footballspiele amerikanischer College-Mannschaften begeistern lassen. Dennoch ist das Buch zu empfehlen, weil es wegen des klaren und lockeren Stils leicht lesbar ist und die physikalischen Erklärungen sehr verständlich dargestellt sind. Darum bietet sich dieses Buch auch für den fächerübergreifenden Unterricht höherer Schulen an.

Leopold Mathelitsch

## ■ Complex Networks

Watts und Strogatz sowie Barabási und Albert machten mit ihren 1998 bzw. 1999 veröffentlichten Arbeiten Netzwerk-Modelle in der Physik populär. Letztere wurde mehr als 5000-mal in Zeitschriften zitiert, die Hälfte davon, seitdem die letzte mir bekannte Monografie zum Thema erschienen ist. Daher ist es sehr angemessen, dass die Experten Cohen und Havlin ein „graduate level textbook“ vorgelegt haben. Elektronische Kommunikation durch Telefon, E-Mail, Computer-Verbindungen und Verknüpfungen von Internet-Seiten haben neue Möglichkeiten für soziale Netzwerke geschaffen, die mit massiven



R. Cohen und S. Havlin: **Complex Networks** Cambridge University Press, Cambridge 2010, geb., 238 S., 35 £ ISBN 9780521841566

Daten-Sammlungen, deren Analyse und ihrer Interpretation durch geeignete Modelle einen neuen Zweig der statistischen Physik geschaffen haben.

Die 19 Kapitel des Buches sind in drei Hauptteile zusammengefasst: Modelle für Zufallsnetzwerke, Struktur und Robustheit komplexer Netzwerke, Dynamik und Anwendungen der Netzwerke. Ein Anhang erklärt Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (z. B. Bayes Regel) und gibt Programmierhinweise. Das Buch wendet sich an ernsthafte Forscher, mit fast dreihundert Literaturangaben, aber nur einem Farbbild (auf dem Buchdeckel). Die meisten Kapitel enden mit Übungsaufgaben, einschließlich einiger Forschungsvorschläge.

Methodisch geht es meist um Modelle, nicht um Messmethoden für reale Netze. Und die Modelle werden mehr mit analytischen Methoden als mit Simulationen bearbeitet. In der zweiten Hälfte dominiert die Frage, inwieweit die Netzwerke zusammen halten beim zufälligen Ausfall oder gewollter Zerstörung vieler Verbindungen<sup>5)</sup>. Hierzu gehört auch Epidemiologie und die Impf-Strategie in Kap. 15.3, was mich am meisten interessierte. Als Grenze für Simulationen werden  $10^7$  Knoten angegeben, obwohl schon  $10^8$  erreicht wurden. Leider folgen die Autoren zwei Trends fast aller Physik-Literatur: Sie beginnen mit Erdős-Rényi-Netzen; die viel frühere Flory-Gelierung (1941), die zur gleichen Universalitätsklasse gehört, wird in einer halben Zeile abgetan. Und sie ignorieren die meisten Arbeiten aus der Soziologie.<sup>6)</sup> Trotzdem erscheint das Buch als notwendige Lektüre für aktive Forschung auf diesem Gebiet.

Dietrich Stauffer

Prof. Dr. Thomas Pruschke, Institut für Theoretische Physik, Universität Göttingen

Prof. Dr. Leopold Mathelitsch, Institut für Physik, Universität Graz

Prof. Dr. Dietrich Stauffer, Institut für Theoretische Physik, Universität Köln

<sup>5)</sup> vgl. Phys. Bl., Februar 2001, S. 12

<sup>6)</sup> Hierzu kann man sich informieren im Handbuch Netzwerkforschung, C. Stegbauer und R. Haeussling (Hrsg.), VS-Verlag, Wiesbaden (2010).