

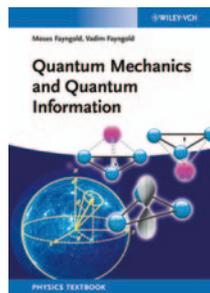
Prof. Dr. Guido Burkard, Universität Konstanz

Quantum Mechanics and Quantum Information

Welche Bedeutung hat die Wellenfunktion in der Quantenmechanik, und was passiert genau beim Messprozess? Was geschieht, nachdem ein freies Teilchen auf einen Raumpunkt lokalisiert worden ist? Lassen sich Signale mittels verschränkter Teilchen schneller als das Licht übertragen? Wie berechnet man das Potential, wenn man die Energien der Eigenzustände kennt? Wer sich für diese und ähnliche Fragen interessiert, wird in diesem Buch sehr detaillierte, durchdachte und sorgfältig dargestellte Erklärungen finden. Die Quantenmechanik wird dabei nicht als vollständig erforschtes und abgeschlossenes Wissensgebiet dargestellt, in dem bereits alle Fragen beantwortet sind, sondern als lebhaftes und aktives Forschungsgebiet, welches Überraschungen und neue Erkenntnisse durchaus noch zulässt. Der Fokus auf wichtige, grundlegende Fragen ist es, was dieses von den vielen erhältlichen, zum Teil hervorragenden Lehrbüchern zur Quantenmechanik unterscheidet.

Der Titel könnte den Eindruck erwecken, dass ungefähr die Hälfte des Buches der Quanteninformation gewidmet ist. Tatsächlich befassen sich die Autoren des gut 800 Seiten starken Buches nur auf rund hundert Seiten mit der Quanteninformation im engeren Sinn; diese Zahl verdoppelt sich, zählt man noch die Themen Nicht-

lokalität und Messprozess in der Quantenmechanik mit. Eigentlich schade, denn die Themen der Quanteninformation, welche behandelt werden (Shannon- und von Neumann-Entropie, Holevo-Schranke, Shor-Algorithmus, Quantenkryptographie) sind sehr genau und gut verständlich dargestellt. Eine kleine Ausnahme bildet die Quanten-Teleportation, welche leider nicht vollständig erklärt wird. Wer also in erster Linie ein Lehrbuch zur Quanteninformation sucht, hält sich besser an die Klassiker von Nielsen und Chuang oder



Moses Fayngold und Vadim Fayngold: **Quantum Mechanics and Quantum Information**
Wiley-VCH, Berlin
2013, 860 S., brosch.,
79,00 Euro, ISBN
9783527406470

von Mermin. Dieses Buch erscheint für Leser geeignet, die sich für die Grundlagen der Quantenmechanik und außerdem für die damit verbundenen wichtigsten Erkenntnisse der Quanteninformationstheorie interessieren.

Ein Lehrbuch für Einsteiger in die Quantenmechanik ist dies eher nicht, viel mehr eignet es sich für fortgeschrittene Studierende und erfahrene Wissenschaftler, welche die Grundlagen der Quantenmechanik vertiefen möchten. Beim Einstieg in die Welt der Quanten in den ersten Kapiteln ist dieses Buch eher „klassisch“, mit historischem Bezug auf das Scheitern der klassischen Physik, beispielsweise an der Hohlraumstrahlung. Danach gehen die Autoren aber ihren eigenen Weg und richten das Augenmerk vor allem auf die grundlegenden Konzepte und weniger auf die Anwendungen und Beispiele, wobei der Grundgedanke einer axiomatischen Darstellung à la von Neumann noch erkennbar ist, aber nicht strikt durchgehalten wird. Die Schrödinger-Gleichung wird nach 200 Seiten relativ spät eingeführt (dabei wird unnötigerweise der Hamilton-Operator mit dem Zeitableitungsoperator gleichgesetzt,

was als Operatoridentität nicht korrekt ist). Mit diesen Einschränkungen ist das Buch durchaus für diejenigen zu empfehlen, die tiefer in die Grundlagen der Quantenmechanik eindringen wollen. Die Literaturhinweise am Ende jedes Kapitels erleichtern dabei das weitere Studium.

Guido Burkard

The Theory of Materials Failure

Nach wie vor ist es ein unerfüllter Traum, die Haltbarkeit, das Versagen und damit die Lebensdauer von Werkstoffen unter anwendungsrelevanten Belastungsbedingungen präzise vorherzusagen zu können. Nur zu gerne würde man dies bei der Konstruktion von Bauteilen entsprechend berücksichtigen, egal ob aus spröden oder duktilen Metallen, Gläsern, polymeren Verbundwerkstoffen oder Keramiken. Im Rahmen klassischer Vorstellungen der Festkörpermechanik betrachtet man den Eintritt des Grenzzustandes in einer Konstruktion als ein „skleronomes“ Phänomen, welches mit dem Erreichen eines kritischen Wertes (dem Schwellenwert) eines bestimmten Parameters verbunden ist, der mit dem Spannungs- und Deformationszustand des Systems zusammenhängt. Die Schwellengröße wird als Charakteristik des betrachteten Werkstoffes aus einem Grundversuch (z. B. einachsiger Spannungszustand) ermittelt. Dem Ingenieur sind verschiedene Versagenskriterien bekannt, die in der Regel für linear-elastisches Werkstoffverhalten gelten (z. B. Mises, Tresca, Drucker-Prager, Coulomb-Mohr, etc.) und bei der Auslegung von Bauteilen Anwendung finden.

Ein großes Verdienst des Autors ist die sehr anschauliche und nachvollziehbare kritische Analyse der Einschränkungen und Schwachstellen der genannten Versagenskriterien. Diese Analyse mündet in dem ambitionierten Ziel, eine umfassende und generalisierte Theorie des Materialversagens zu

FRANCK POHL-BRIEFWECHSEL

Bereits an der Universität Heidelberg lernten sich die beiden Experimentalphysiker James Franck und Robert Wichard Pohl kennen. Zwischen ihnen entwickelte sich eine intensive Freundschaft, die bis zu ihrem Lebensende bestehen sollte. Die vorliegende Edition der Korrespondenz belegt ihren regen wissenschaftlichen wie persönlichen Austausch. Neben Einzelheiten aus dem privaten Lebensweg gibt der Band wichtige Einblicke in die Entwicklung auf dem Gebiet der Experimentalphysik.

F. Ebner: *James Franck – Robert Wichard Pohl, Briefwechsel 1906 – 1964*, Deutsches Museum, München 2013, 179 S., brosch., ISSN 2191-0871, kostenloser PDF-Download auf www.deutsches-museum.de/verlag/aus-der-forschung/preprint/

