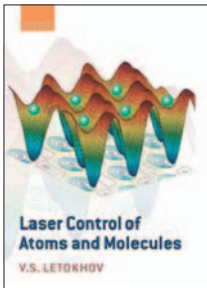


Inhalten findet sich am Schluss des Buches noch ein Kapitel, das den wissenschaftlichen Werdegang des Autors mit Hilfe vieler Fotografien nachzeichnet und so dem Leser den Eindruck vermittelt, dass es sich hier um die Darstellung eines Lebenswerks handelt.

Die erste, etwas größere Hälfte des Buches befasst sich mit der Manipulation von Atomen durch Laserlicht, und der zweite Teil erweitert die vorgestellten Methoden auf die Laserkontrolle von Molekülen. Nach einem historischem Abriss der Laserphysik in der Einleitung rekapituliert das erste Kapitel die Grundlagen der Atom-Licht-Wechselwirkung und führt die im ganzen Buch durchgehend einheitliche Nomenklatur ein.



**V. Letokhov:**  
**Laser Control of Atoms and Molecules**  
Oxford University Press, Oxford 2007,  
320 S., geb., 110 \$  
ISBN 9780198528166

Dabei verzichtet der Autor auf den Formalismus der zweiten Quantisierung, sodass Grundkenntnisse der Quantenmechanik ausreichen, um den Ausführungen folgen zu können. Als erste Anwendungen stellt Letokhov dann einige Spektroskopiemethoden sowie optisches Pumpen vor. Dabei werden die wichtigsten Gleichungen sehr sorgfältig erläutert, und jede im Buch vorgestellte Methode wird mit einer experimentellen Technik oder Messungen in Verbindung gebracht. Die folgenden Kapitel befassen sich

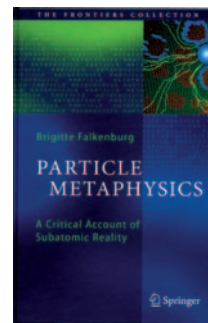
mit der Laserkühlung, den verschiedenen Fallentypen für Atome, Techniken der dispersiven und dissipativen Atomoptik und führen schließlich zu den entarteten Quantengasen. Zuletzt wird noch die Photoionisation von Atomen besprochen, die im darauffolgenden Kapitel auch auf Moleküle übertragen wird. Den Abschluss bildet eine Diskussion der Spektroskopie von Molekülen und der kohärenten Manipulation der internen Freiheitsgrade. Bei dieser Vielzahl von Themen ist eine vertiefte Behandlung nicht möglich, sodass dieses Buch sehr gut als Überblick über das Forschungsgebiet oder als Grundlage für eine Vorlesung oder ein Seminar geeignet ist. Zu einigen Einzelthemen hat der Autor schon Bücher veröffentlicht, auf die der Leser zur Vertiefung zurückgreifen kann. Von dieser umfassenden Einführung in die angewandte Laserphysik wird jeder Leser profitieren.

Robert Loew

## ■ Particle Metaphysics

Wenn Philosophen sich mit der Frage des wissenschaftlichen Realismus beschäftigen, dann führen sie häufig Beispiele aus der Teilchenphysik an. Denn die allgemeine Behauptung des wissenschaftlichen Realisten, dass sich die theoretischen Terme unserer reifsten wissenschaftlichen Theorien – im Falle der Teilchenphysik also die Begriffe Elektron, Pion oder Quark – auf tatsächlich existierende Entitäten in der Welt beziehen, zeigt nirgends so deutlich wie in der Teilchenphysik all die methodischen

Probleme, die sich mit dieser Position ergeben können. Theoretische Terme beziehen sich auf nicht direkt beobachtbare Größen, und im Falle der Behauptung von Teilchen ist der Weg von den Beobachtungsdaten und Messgrößen zu den eigentlichen, vermeintlich realen Phänomenen aufgrund der hochkomplexen Messmaschinerie und aufwändigen Datenanalyse so lang und verschlungen wie wohl nirgends sonst in der empirischen Forschung. Dies stellt klarerweise ein Einfallstor dar für antirealistische



**B. Falkenburg:**  
**Particle Metaphysics**  
Springer, Berlin  
2007, XVIII + 386 S.,  
geb., 53,45 €  
ISBN 9783540337317

Einwände. Dazu zählen die Thesen der Theoriegeladenheit der Beobachtung, des Bestätigungsholismus oder der Theorienunterbestimmtheit.

Im Umfeld all dieser Fragen bewegt sich das neueste Buch von Brigitte Falkenburg, das, wegen der Aufnahme zweier zusätzlicher Kapitel und einer spürbaren Fortentwicklung der Position der Autorin, deutlich mehr ist als eine bloße englische Ausgabe ihrer früheren deutschen Publikation „Teilchenmetaphysik“ (1994). Falkenburg verteidigt in ihrem Buch eine Position, die sie als moderaten Eigenschaftsrealismus bezeichnet. Eine Kernidee dabei ist, dass die heutige Physik eine Einheit

Priv.-Doz. Dr. Holger Lyre, Institut für Philosophie, Universität Bonn

Prof. Dr. Volkmar Wirth, Institut für Physik der Atmosphäre, Universität Mainz

herzustellen versucht, indem sie die verschiedenen verwendeten Größen- und Mess-Skalen in deren Überlappungsbereichen zur Kohärenz bringt. Insofern dies gelingt, können Begriffe, die nur auf je bestimmten Skalen sinnvoll anwendbar sind, durch ein verallgemeinertes Korrespondenzprinzip miteinander verkettet werden. Im philosophischen Jargon gesprochen: Die Einheit der Physik basiert heute faktisch eher auf einer semantischen als auf einer ontologischen Einheit.

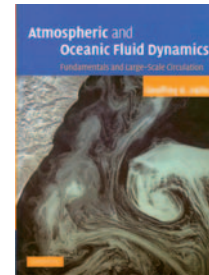
Der besondere Wert der vorliegenden Arbeit besteht in der ungemein detaillierten und kenntnisreichen Analyse der Messmethoden der modernen experimentellen Teilchenphysik mit Blick auf deren philosophische Konsequenzen – eine Sichtweise, die von der eher theoriefixierten Philosophie der Physik häufig vernachlässigt wird. Umgekehrt, das ist allerdings hinzuzufügen, geht Falkenburg ihrerseits in allenfalls nachgeordneter Weise auf eine philosophische Durchleuchtung der hinter den Experimenten stehenden quantenfeld- und eichtheoretischen Modelle ein. Eine umfassende Beurteilung der Realismusfragestellungen in Hinblick auf die Teilchenphysik kann auf dieser Basis also gewiss nicht erfolgen. Dies ändert jedoch nichts daran, dass das Buch all denen empfohlen sei, die sich für Grundlagenfragen der modernen Physik interessieren.

Holger Lyre

## ■ Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics

Geoffrey K. Vallis aus Princeton legt ein neues Lehrbuch zur Atmosphärischen und Ozeanischen Hydrodynamik vor. Der Autor hat die Erfahrung seiner umfangreichen Lehrtätigkeit zu einem Lehrbuch für fortgeschrittene Studenten verdichtet. Die ersten zwei Teile dieses über 700 Seiten starken Werks führen in die Grundlagen der Hydrodynamik ein. Das Schwergewicht liegt auf stabil geschichteten Medien auf einem schnell rotierenden Planeten. Im Gegensatz zu anderen Autoren behandelt Vallis die atmosphärische und ozeanische Dynamik in einheitlicher Darstellung. Seinen höheren Zweck erreicht das Buch in den Teilen drei und vier, wo die Theorie der großskaligen Zirkulation der Atmosphäre und der Ozeane diskutiert wird. Hervorzuheben sind die modernen Ansätze zur Grundstrom-Welle-Wechselwirkung und zur geostrophischen Turbulenz, die ein umfassenderes Verständnis der allgemeinen Zirkulation erst ermöglichen.

Das umfangreiche Material ist originell und didaktisch geschickt ausgewählt und aufbereitet. Trotz der notwendigen (mathematischen) Details geht der Sinn für die großen Zusammenhänge nicht verloren. Hinzu kommt ein frischer Schreibstil. Die 16 Kapitel sind so aufgebaut, dass sie bei ausreichendem Vorwissen einen in sich



G. K. Vallis:  
**Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics**  
Cambridge Univ. Press, Cambridge  
2006, 770 S., geb.,  
40 £  
ISBN 0521849691

geschlossenen Text bilden. Sie enden jeweils mit (teils historischen) Anmerkungen, Übungsaufgaben und Hinweisen auf weiterführende Literatur. Das Layout ist modern mit zahlreichen Abbildungen und abgesetzten Textboxen. Zu dem Buch gibt es eine Internetseite mit Links zu Lösungen, Abbildungen zum Herunterladen und weiterführender Diskussion.

Die Hydrodynamik von Atmosphäre und Ozeanen ist derzeit ein aktives Forschungsgebiet. Der Autor des Buchs hat selbst wichtige Beiträge dazu geleistet und ist demgemäß auf dem neuesten Stand der Entwicklung. Dies wird besonders in den hinteren Kapiteln deutlich, wo neben etabliertem Wissen auch Themen der aktuellen Forschung behandelt werden.

Insgesamt ein höchst empfehlenswertes Lehrbuch: Wer ein tieferes Verständnis für die großskalige Atmosphären- und Ozeanzirkulation gewinnen möchte und gleichzeitig die dazu notwendigen hydrodynamischen Grundlagen vorfinden will, wird mit diesem Buch bestens bedient sein.

Volkmar Wirth