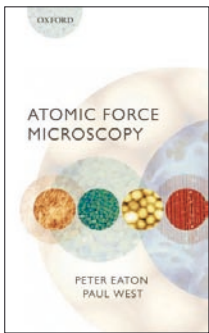


■ Atomic Force Microscopy

Das neue Labor ist bezogen, das Rasterkraftmikroskop (Atomic Force Microscope, AFM) steht bereit – die Person, die es betreiben soll, sieht so ein Gerät zum ersten Mal. Das Buch von Peter Eaton und Paul West ist in dieser Situation eine hervorragende Hilfe. Es dokumentiert alle mir bekannten Eigenschaften, Vorteile, Probleme und Fallstricke der Rasterkraftmikroskopie sowie vieler ihrer Anwendungen. Die ersten zwei Drittel



P. Eaton, P. West:
Atomic Force Microscopy
Oxford University Press, 2010, 256 S., geb., 55 £
ISBN 9780199570454

des Werkes sind ein Handbuch, das letzte Drittel zeigt exemplarisch mögliche Anwendungen.

Nach einer Übersicht über die Grundzüge der AFM-Instrumentation behandeln und erklären die beiden Autoren die gängigen Abbildungsmodi in der Rasterkraftmikroskopie in Wort, Diagrammen und Beispielmessungen. Zu jedem Messmodus findet sich eine Anleitung, wie das Mikroskop vorzubereiten und wie die Datenerfassung durchzuführen ist. Wie bei jedem realen Instrument gibt es auch beim Messen mit einem AFM eine ganze Palette möglicher Fehler. Die Ursachen können intrinsisch im Gerät liegen, aber auch durch falsche Parameterwahl bedingt sein. Eaton und West zeigen anhand von Beispielmessungen, wie sich Nichtlinearitäten, verschmutzte Sonden und falsche Regelparameter auswirken. Die Bilder und Texte sind hilfreich zum Erkennen vieler (behebbarer) Probleme.

In der Regel sind die gemessenen Daten zu verarbeiten und mit diversen Rendering-Verfahren darzustellen. Das vorliegende Buch zeigt nicht nur, wie man eine AFM-Datenverarbeitung durchführt,

sondern enthält auch warnende Beispiele für die unreflektierte Verwendung allzu starker Bildbearbeitungsalgorithmen. Dabei können Strukturen erzeugt werden, die so nicht in den Messdaten vorhanden sind.

Eaton und West zeigen Beispielanwendungen aus den Materialwissenschaften, der Physik, den Lebenswissenschaften und der Industrie. Anhand gut ausgewählter Experimente zeigen die Autoren die Stärken des AFMs in den jeweiligen Disziplinen und betonen, dass sich damit nicht nur stationäre Vorgänge, sondern auch dynamische Prozesse sehr gut messen lassen.

Das Buch enthält eine beeindruckende Liste von über 700 Referenzen, die interessierte Leserinnen und Leser zu weiteren, über den Inhalt des Buches hinausreichenden Informationen führen. Im Anhang finden sich u. a. zusätzlich eine Liste von Herstellern und ein gut strukturierter Index.¹⁾

Zusammenfassend lässt sich sagen: Atomic Force Microscopy von Peter Eaton und Paul West ist das Handbuch, das jedem AFM beiliegen sollte.

Othmar Marti

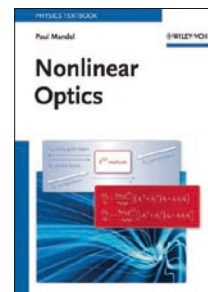
■ Nonlinear Optics

Laut Vorwort ist dieses Buch von Paul Mandel für Doktoranden und junge Postdocs gedacht, eine Einschätzung, welche sich nach dem Lesen des Buchs bestätigt. Das Werk behandelt eine Auswahl an Themen der klassischen nichtlinearen Optik von den Grundlagen der Maxwell-Bloch-Theorie über nichtlineare Propagationsgleichungen bis hin zu Anwendungen in der Lasertheorie. Dabei belässt der Autor es nicht dabei, die Phänomene physikalisch ausführlich zu erklären, sondern vollzieht die Herleitungen in einer weitgehenden mathematischen Strenge anhand von quantenmechanischen Mehrniveausystemen.

Nach einer kurzen historischen Übersicht beginnt das Buch mit der Behandlung des Zwei-Niveausystems und der Maxwellschen

Propagationstheorie. Als Nächstes werden im Rahmen der Maxwell-Bloch-Theorie nichtlineare Kohärenzeffekte wie elektromagnetisch induzierte Transparenz und langsames Licht behandelt, gefolgt von einer Diskussion von Solitonlösungen der Sine-Gordon-Gleichung. Ein weiteres Kapitel widmet sich den Propagationslösungen in Kavitäten, mit einer Einführung in die Lasertheorie und optische Bistabilität. Zuletzt diskutiert der Autor verschiedene nichtlineare Effekte wie Frequenzvervielfachung, aber auch die im nichtlinear optischen Bereich wichtige nichtlineare Schrödinger-Gleichung.

Insgesamt legt das Buch Wert auf eine ausführliche Herleitung



P. Mandel:
Nonlinear Optics
Wiley-VCH, Berlin 2010, 259 S., broschiert, 65,99 €
ISBN 9783527409235

der Ergebnisse, wobei auch für die Lösungen wichtige Theoreme, wie z. B. die Bäcklund-Transformation und das Bianchi-Theorem für die Behandlung von Solitonlösungen, zur Sprache kommen. Bei der detaillierten Herleitung der nichtlinearen Schrödinger-Gleichung berücksichtigt der Autor auch Näherungen und Einschränkungen. Er geht ausführlich auf die grundlegenden Konzepte ein und veranschaulicht diese z. B. in der Lasertheorie oder der Frequenzverdopplung mit konkreten Zahlen. Wichtige Ergebnisse, wie die Abschnitte über langsames Licht oder optische Bistabilität, sind mit einer ausführlichen und aktuellen Liste von Referenzen versehen.

Eine kleine Einschränkung ist allenfalls, dass ein Kapitel über nichtlineare Spektroskopie fehlt, sowie die Verwendung phänomenologischer Suszeptibilitäten in Kapitel IV und V. Positiv hervorzuheben sind die aus den Vorlesungen Mandels entstandenen relativ kurzen und abgeschlossenen Kapitel, welche sehr zur

1) Außerdem gibt es zu dem Buch auch eine Website, die aktualisierte Listen von Web-Links und Herstellern enthält: afmhlp.com.

Dr. Carsten Weber, Prof. Dr. Andreas Knorr, Institut für Theoretische Physik, Technische Universität Berlin

Prof. Dr. Jürgen Teichmann, Deutsches Museum und Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Uli Klein, Argelander Institut für Astronomie, Universität Bonn

Dr. Eckhard von Törne, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Übersichtlichkeit und Klarheit der thematischen Behandlung beitragen.

Für Interessierte, die eine gute Einführung in die nichtlineare Optik suchen und gleichzeitig Wert auf nachvollziehbare Herleitungen legen, ist dieses Buch zu empfehlen. Wir haben das Buch jedenfalls mit Vergnügen gelesen.

Carsten Weber und Andreas Knorr

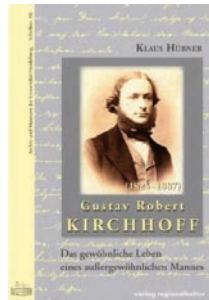
■ Gustav Robert Kirchhoff

Einer der ersten großen Physiker in Deutschland, der Experimentalphysik und mathematische Physik (den Begriff theoretische Physik gab es noch nicht) ausführlich in Lehre und Forschung kombinierte, war Gustav Robert Kirchhoff (1824 bis 1887). Schon im vierten Studienjahr, in Königsberg 1845, wurde er weithin in der Physik bekannt, durch seine Herleitung der „Kirchhoffschen Regeln“ der Stromverzweigung. Nach einer kurzen Zeit als Privatdozent in Berlin nahm er mit 26 Jahren einen Ruf als Extraordinarius für Physik nach Breslau an. Hier lernte er den 13 Jahre älteren Chemiker Robert Bunsen kennen (später hieß es scherzhaft: Bunsens größte Entdeckung in Breslau sei Kirchhoff gewesen). Mit ihm verband ihn bald eine tiefe lebenslange Freundschaft. Bunsen holte ihn 1854 nach Heidelberg, wo er auch endlich anständig bezahlt wurde.

In Heidelberg blieb Kirchhoff über 20 Jahre. Am Neckar verbrachte er die glücklichste Zeit seines Lebens, und mit der Be-

gründung der Spektralanalyse in Physik, Astronomie und Chemie ab 1859, auf Anregung und unter Mitarbeit von Bunsen, auch seine fruchtbarste. Kirchhoff führte bei diesen Forschungen, parallel zur theoretischen Entwicklung seiner Strahlungsgesetze, eine Reihe meisterhafter Experimente durch, die Hübner in seinem Buch eingehend und eindrucksvoll schildert.

1875 ging Kirchhoff, von Hermann von Helmholtz gerufen, nach Berlin und blieb in der neuen Reichshauptstadt bis an sein Lebensende. Es war die erste Professur für „mathematische Physik“, die überhaupt eingerichtet wurde. Bezahlt wurde er noch einmal erheblich besser als in Heidelberg, fast fürstlich kann man sagen. Es entstanden noch 18 Veröffentlichungen über weit gestreute Themen.



K. Hübner: Gustav Robert Kirchhoff – Das gewöhnliche Leben eines außergewöhnlichen Mannes
Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher 2010, 312 S., geb., 24,80 €
ISBN 9783897356061

Leider erfährt man im Buch von Klaus Hübner, wie schon bei der Spektralanalyse, wenig über die Bedeutung dieser Arbeiten im Umfeld der aktuellen Wissenschaft. Das private, akademische und organisatorische Leben Kirchhoffs wird andererseits, aus besonders reichem Quellenmaterial, sehr anschaulich geschildert. Besonders die Originalität lassen die Leser gut in die Zeit eintauchen.

Hübner ist mit seiner Biografie in eine wesentliche Lücke der Geschichtsschreibung zur Physik des 19. Jahrhunderts gestoßen. Aber schließen konnte er sie nur zum Teil. Ein großes Manko der gesamten Arbeit ist: Es gibt schon einiges an Literatur über den Beginn der theoretischen Physik und auch über das Umfeld der Spektralrevolution ab 1859. Hübner straft aber all diese, vor allem englischsprachigen, Publikationen mit Nichtbeachtung, etwa Oleskos Buch von 1991 über das mathematisch-physikalische

Seminar in Königsberg oder die zweibändige Studie von Jungnickel und McCormack von 1986 über die Entwicklung der theoretischen Physik von Ohm bis Einstein. Er hält sich ausschließlich an die Primärquellen.

Noch ein Hinweis sei erlaubt: Die gesammelten Abhandlungen Kirchhoffs in zwei Bänden von 1882 und 1891 gibt es seit neuestem als Taschenbuch-Reprint zu kaufen.

Jürgen Teichmann

■ The Magnetic Universe

Dieses Buch zum Thema „Magnetfelder im Universum“ ist kein gewöhnliches Lehrbuch. Obwohl die Materie schwierig ist, wendet es sich gleichermaßen an Amateure wie an Studenten der Astrophysik. Wie kann das funktionieren?

Ganz einfach: indem der Autor zu jedem Kapitel den Lauf der Erkenntnisse in einer Art Prosa ohne mathematischen Formalismus aufzeigt. Dabei ermöglichen in jedem Kapitel weiterführende Anmerkungen, welche sich im Anhang wiederfinden, dem tiefer Interessierten die dann notwendigen physikalischen Erläuterungen und – auf einem leicht „verdaulichen“ Niveau – mathematischen Formeln.

Zirker ist offensichtlich in der Physik des Magnetismus der Sonne und der Sterne zuhause, sodass diese Thematik einen großen Raum im vorliegenden Buch einnimmt. Der Autor schafft es gleichwohl, dem Leser auf allen Gebieten des kosmischen Magnetismus den aktuellsten Stand der Forschung zu vermitteln, vom Planeten Erde bis hin zu den größten kosmischen Strukturen, den Galaxienhaufen. Dabei werden Herkunft, Phänomenologie und Wirkung von Magnetfeldern auf allen Größen- und Feldstärke-skalen kompetent recherchiert und in spannender und geradezu unterhaltsamer Weise wiedergegeben. Dies gelingt ihm, indem er den Erkenntnisgewinn in jedem Kapitel in chronologischer Abfolge schildert und sowohl die Pioniere als auch

ZUR GESCHICHTE DES DEUTSCHEN MUSEUMS

Dieser Sammelband enthält 17 Aufsätze von Mitarbeitern des Deutschen Museums sowie externen Historikern und setzt sich kritisch mit der Rolle des Museums im Nationalsozialismus auseinander. Dabei wird deutlich, dass das bis-



E. Vaupel und S. L. Wolff (Hrsg.): Das Deutsche Museum in der Zeit des Nationalsozialismus
Wallstein-Verlag, Göttingen 2010, 710 S., geb., 39,90 €
ISBN 9783835305960

her tradierte Selbstbild als rein technisch-wissenschaftliche, unpolitische Institution nicht zutrifft und das Museum auf vielerlei Ebenen Verbindungen zum NS-Staat gesucht hat.