

**Hopping Conduction in Solids.** Von H. Böttger und V. V. Bryksin. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1985. 398 S., geb. DM 140.00. – ISBN 3-527-26451-5

Das Buch behandelt ein explosionsartig wachsendes Gebiet, das durch die etwa tausend aufgeführten Zitate (etwa 400 aus den Jahren 1983–1985!) gründlich dokumentiert wird. Den Autoren ist es sehr gut gelungen, Wege durch die zum Teil wild wuchernde Originalliteratur aufzuzeigen. Die Darstellung erreicht stellenweise die Transparenz von Standardlehrbüchern abgeschlossener Forschungsgebiete; daß dies nicht überall der Fall ist, sollte man einem Werk nicht anlasten, das durch eine Fülle von kompetent zusammengefaßtem Material besticht.

Im ersten Kapitel werden die Grundzüge der Theorie der Hüpfleitfähigkeit erläutert. Neben einer historischen Übersicht werden hier die Kubo-Formel, die kanonische Transformation für das Polaron, die Hartree-Fock-Näherung und die verallgemeinerte Mastergleichung für den Transport behandelt, und dabei werden nur allgemeine Kenntnisse der Festkörperphysik vorausgesetzt. Das zweite Kapitel ist der Darstellung des kleinen Polarons gewidmet. Das dritte Kapitel nimmt mehr als die Hälfte des Buches ein und befaßt sich mit der Hüpfleitfähigkeit in ungeordneten Systemen. Innerhalb der Hauptthemen Gleichstrom-, Wechselstrom-, Nicht-Ohmsche Leitfähigkeit und Hall-Effekt werden auch die Grundzüge der Physik ungeordneter Systeme angesprochen: Anderson- und Mott-Übergang, Percolation, Fractale, continuous-time random-walks und Molekularfeldnäherungen. In einem kurzen vierten Kapitel wird der Transport von Teilchen (z. B. Ionen) durch Materie klassisch behandelt. Man hätte diese Thematik auch viel früher bringen können. Das abschließende fünfte Kapitel ist das Auffangbecken für die umfangreichen Resultate der letzten Jahre und zugleich eine reichhaltige Fundgrube interessanter, zum Teil noch ungelöster Forschungsfragen.

Unter einem lehrbuchmäßigen Aufbau zeigt das Werk viele Aspekte eines Übersichtsartikels und kann daher sowohl Studierenden als auch Spezialisten empfohlen werden. Ein adäquates Register, ein sehr gutes System von Querverweisen und die geschickt eingestreuten Wiederholungen erleichtern das Lesen. Man kann, wenn man vom relativ hohen Preis einmal absieht, das Buch als Grundlage für Vorlesungen oder Seminare empfehlen.

Alexander Blumen [NB 777]  
Physikalisches Institut der  
Universität Bayreuth

**Molybdenum Enzymes.** Herausgegeben von T. G. Spiro. Wiley, Chichester 1985. X, 611 S., geb. \$ 125.00. – ISBN 0-471-88542-8

Dieses Buch enthält einige ausgezeichnete Übersichtsartikel über die Anorganische Chemie und Biochemie von Molybdän sowie von molybdähaltigen Enzymen und Cofaktoren. Wie P. J. Stephens in seinem Kapitel richtig sagt, wurde über die molybdähaltigen Enzyme, besonders die an der Stickstoff-Fixierung beteiligten, bisher im Vergleich zur Forschungsproduktivität sehr viel geschrieben. Die hier zusammengestellten Aufsätze sind jedoch ein wichtiger neuer Beitrag, da sie die chemischen Aspekte gegenüber den landwirtschaftlichen und genetischen Aspekten stark betonen. Die Autoren wurden gut gewählt, kritisch und vorsichtig, um Simplifizierungen und Überinterpretationen zu vermeiden. Veröffentlichungen bis 1983 werden vollständig berücksichtigt, und man findet sogar vereinzelt Zitate aus dem Jahr 1984. Von den zehn Kapiteln überschneiden sich einige, d. h. es treten Redundanzen auf, die

in einer Ein-Autoren-Monographie hätten vermieden werden können. Aber, um die Worte des Herausgebers aufzugreifen, auch wenn einige dasselbe Territorium erkundet haben, so geschah dies doch unter verschiedenen Blickwinkeln und mit unterschiedlichen Zielsetzungen.

Kapitel 1 von R. H. Holm und E. Simhon gibt einen vollständigen Überblick über molybdän- und wolframhaltige Eisen-Schwefel-Cluster, ihre physikalischen Eigenschaften, ihre Reaktivität, insbesondere hinsichtlich Substitution und Elektrochemie, sowie über ihre Synthese. Anschließend werden diese Ergebnisse vergleichend mit den Eigenschaften des Eisen-Molybdän-Nitrogenase-Cofaktors diskutiert. Das zweite Kapitel von E. Stiefel und S. Cramer behandelt Isolierung, Zusammensetzung, physikalische und chemische Eigenschaften sowie die Biosynthese des Eisen-Molybdän-Cofaktors. Dieselben Autoren beschreiben in Kapitel 8 den Molybdän-Cofaktor (das Molybdänzentrum) anderer Enzyme.

In Kapitel 3 berichtet P. J. Stephens über die Strukturen der Eisen- und Eisen-Molybdän-Proteine, den Bestandteilen der Nitrogenase. Dieser Beitrag ist so gegliedert, daß zunächst für jedes Protein die dominierende Hypothese präsentiert wird; daran anschließend werden die experimentellen Daten vorgestellt. Dabei werden die Diskrepanzen zwischen der dominierenden Hypothese und den experimentellen Daten herausgearbeitet. So ergeben sich etwa angesichts der Cystein-Analyse der Proteine Probleme mit der Clusteranzahl und den Clustertypen.

B. Burgess diskutiert die verschiedenen Nitrogenase-Substrate und berichtet über die Ergebnisse von kinetischen Steady-State-Untersuchungen. Besonders hervorgehoben werden die große Bedeutung des Elektronenflusses durch das Enzym, die sorgfältige Produktanalyse sowie die Probleme, die mit der Kontrolle des „Inputs“ (Reduktionsäquivalente, MgATP, Substrat und Medium) in das Enzym verbunden sind. Auch die Substratwechselwirkung wird angesprochen, die Bedeutung der wechselwirkenden Zentren am Enzym sowie die Problematik der Konkurrenzreaktionen Wasserstoffentwicklung und Substratreduktion.

In Kapitel 5 beschreiben R. Thorneley und D. Lowe sehr detailliert den Mechanismus der Nitrogenase-Reaktion. Die Autoren versuchen, speziell für die Reaktionen der Klebsiella-pneumoniae-Proteine individuelle Geschwindigkeitskonstanten und einen geeigneten Mechanismus zu finden. Die Arbeit basiert auf den kinetischen Prä-Steady-State-Messungen der Autoren, bezieht aber auch Steady-State-Untersuchungen mit ein. Diese detaillierten Analysen sind zum einen für das Verständnis dieses komplexen Systems und zum anderen zur Vermeidung von Fehlern durch vorschnelle Interpretationen der einzelnen Experimente notwendig. Die Einzelheiten werden aber wohl eher für Kinetik-Spezialisten von Interesse sein. Das nächste Kapitel von M. Hidai behandelt die Anorganische Chemie und die Organometallchemie von N<sub>2</sub>-Komplexen sowie deren Reaktivität. Leider besteht immer noch wenig Verbindung zwischen diesen Untersuchungen und dem Verständnis der Nitrogenase.

Die verbleibenden vier Kapitel sind anderen molybdähaltigen Proteinen gewidmet. Kapitel 7 von D. Garner und S. Bristow beleuchtet mit der Darstellung der Oxo-Molybdän-Chemie den anorganisch-chemischen Hintergrund. Diese umfangreiche Ausführung demonstriert darüber hinaus die Bedeutung von Messungen an anorganischen Komplexen für die Untersuchungen der Enzyme. Kapitel 8 ist dem Molybdän-Cofaktor gewidmet. Daran schließt sich eine ausführliche Abhandlung über die Xanthin-Oxidase von R. Hille und V. Massey an. Die Flavinchemie wird so-

weit wie nötig beschrieben, der Schwerpunkt liegt aber auf der Molybdäncemie. Besonders gut wird das Problem der Redoxpotentiale der aktiven Zentren behandelt sowie die Frage, ob sie miteinander im Gleichgewicht stehen. Die Nitrat-Reduktase und die Formiat-Dehydrogenase sind Gegenstand des letzten Kapitels von *M. Adams* und *L. Mortenson*. Hier wird der Schwerpunkt mehr auf die Physiologie und die Charakterisierung der Proteine als deren physikalische Eigenschaften gelegt.

Das Buch ist gut gedruckt – heute keine Selbstverständlichkeit mehr – und hat nur wenige Fehler, z. B. falsch platzierte Abbildungen in Kapitel 2 und fehlende Numerierungen von Verbindungen in Kapitel 1. Es ist eine solide Ergänzung für solche Bibliotheken, die von Interessenten an der Chemie des Molybdäns in biologischen Systemen und der entsprechenden Anorganischen Chemie aufgesucht werden.

*Scot Wherland* [NB 790]  
Washington State University  
Pullman, WA, USA

**Zur Geschichte der Wissenschaft.** Von *W. Ostwald*. (Reihe: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 267.) Mit einer Einführung und Anmerkungen von *R. Zott*. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig 1985. 284 S., kart. DM 38.00. – Bestell-Nr. 669638-1

Es verwundert, diese aus dem Nachlaß *Wilhelm Ostwalds* stammenden Texte in der Klassiker-Reihe zu finden, in der „Meisterwerke der Naturwissenschaft“ ediert werden sollten.

Der Titel „Zur Geschichte der Wissenschaft“ macht deutlich, daß es schwer ist, die unterschiedlichen Beiträge unter einen eindeutigeren Begriff zu bringen. Die Vorbermung und die 30 Seiten umfassende Abhandlung *Regine Zotts* über „Ostwalds wissenschaftshistorische Beiträge zum Problem des wissenschaftlichen Schöpfertums“ erleichtern trotz vorhandener Lücken den Zugang zu den Fragmenten. Inwieweit diese einer Publikation seines 1909 erschienenen Buches „Große Männer“ vorzuziehen sind, ist schwer einzusehen. Denn darin hat *Ostwald* das Programm entwickelt, auf dem seine weiteren Versuche aufbauten. Da er sehr publikationsfreudig war, dürfte er den Fragmenten nicht allzuviel Bedeutung beigemessen haben. Vergleicht man sie mit den Ausführungen in seinem Buch „Große Männer“, wird man wenig Neues finden. Allerdings enthalten die „Einführenden Betrachtungen“ sowie die Ausführungen über „Berzelius“ und über „Entdecker, Erfinder und Organisatoren“ einige Ergänzungen.

*Ostwald* schrieb aus der Euphorie, die viele Naturwissenschaftler um die Jahrhundertwende durch ihre bewundernswerten Erfolge überkam. Die Dominanz der Geisteswissenschaften sollte gebrochen, alles den exakten Wissenschaften zugänglich gemacht werden. Geschichtsauffassungen wurden in Frage gestellt; die Geschichte galt nunmehr als Material für die Aufdeckung von Gesetzen.

In seinen „Psychographien“, wie *Ostwald* seine biographischen Studien bezeichnete, verfolgte er das gleiche Ziel. Er wollte „Naturgesetze des Genies“ aufdecken und sie für die „Züchtung des Genies“ nutzbar machen. Dafür untersuchte er die „Bedingungen der Entwicklung und Ausbildung des künftigen großen Mannes, die Bedingungen seiner Arbeit und deren Rückwirkung auf ihn selbst, schließlich den allgemeinen Verlauf der Lebenskurve“. Frauen hielt er aus biologischen Gründen für große wissenschaftliche Leistungen für nicht geeignet, und ein „abschließendes Urteil“ über *Marie Curie* hielt er auch 1919 – nach der Ver-

leihung des zweiten Nobel-Preises – für „noch nicht möglich“.

Obgleich *Ostwalds Psychographien* nicht frei von Schematisierungen sind, eröffneten sie neue Einsichten, weniger durch die Einteilung von Forschern in Klassiker und Romantiker als durch die Analyse ihrer Lebensumstände – Familie, Schule, soziale Gegebenheiten. Die Psychographien, die sich wohltuend vom Nekrologstil unterscheiden, waren der Versuch, durch Auswertung von Fakten Theorien aufzustellen, um das Schulwesen zugunsten der Naturwissenschaften und der Persönlichkeitsentwicklung zu reformieren. Aber die Individualität ist damit allein nicht zu erfassen.

*Wilhelm Strube* [NB 794]  
Naunhof/Leipzig (DDR)

**Handbook of Laboratory Waste Disposal.** Von *M. J. Pitt* und *E. Pitt*. Ellis Horwood, Chichester 1985. 360 S., geb. £ 39.95. – ISBN 0-85312-634-8

Dieses Handbuch will mehr als nur Hilfestellung leisten bei den täglichen Problemen mit gefährlichen Abfallstoffen. Die Autoren versuchen, eine Philosophie zu vermitteln, die sie sich durch langjährige Erfahrung in Hochschule und Industrie zugelegt haben: Die Beseitigung von Abfallstoffen – ob sie nun ungefährlich oder hochgiftig sind – darf grundsätzlich nicht als nachgeordnetes Problem aufgefaßt werden. Sie muß integraler Bestandteil einer verantwortlichen Planung sein. Dies gilt genauso für die Vorbereitung eines einzelnen Versuchs wie für Aufbau, Organisation und Leitung eines wissenschaftlichen Instituts oder einer industriellen Produktionsanlage.

Folgerichtig wendet sich das Buch auch an unterschiedliche Adressaten, an die Praktiker im Laboratorium ebenso wie an die verantwortlichen Planer und Leiter eines Großbetriebs. Grundlage aller Überlegungen bilden neben dem prinzipiellen Vorrang der Sicherheit die im ersten Kapitel behandelten gesetzlichen Vorschriften, Verordnungen und Empfehlungen. Obwohl dieser Abschnitt gut bearbeitet und mit Literaturzitaten sorgfältig belegt ist, muß hier die Kritik einsetzen, die ähnlich auch für viele andere Kapitel des Buches gilt: Die Angaben beziehen sich stets nur auf Gesetze, Organisationen, Produzenten und Materialien, die in den Vereinigten Staaten oder in Großbritannien von Bedeutung sind. Entsprechende Informationen für die Bundesrepublik Deutschland sollten durch eine ergänzende Überarbeitung oder zumindest durch eine Beilage verfügbar sein.

Dennoch bietet dieses Handbuch viele wertvolle Informationen. Der erste Teil beschäftigt sich mit der Planung und Ausstattung von Laboratorien. Er gibt wichtige Hinweise zur Verwendung von Werkstoffen, stellt organisatorische Möglichkeiten der Abfallbeseitigung über Emission, Abwasser, Transport zur Deponie, Umwandlung, Verbrennung oder Recycling vor und bewertet sie. Alternativen werden unter wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekten diskutiert.

Obwohl das Hauptaugenmerk auf chemischen Problemen liegt, werden auch biologische, medizinische, pharmazeutische und lebensmittelchemische Laboratorien in eigenen Kapiteln differenziert behandelt. Hier stehen vor allem Hygiene, Sterilisierung und Desinfektion im Vordergrund.

Der zweite Teil des Buches befaßt sich mit speziellen Substanzklassen und Einzelchemikalien. Es finden sich Vorschläge zur Rückgewinnung insbesondere wertvoller Materialien, zur kontrollierten Vernichtung gefährlicher Stoffe z. B. durch Oxidation, Reduktion oder Hydrolyse