

**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-