

Oberflächenaspekt, der auch die mikroskopische Charakterisierung der Phasengrenze beinhaltet. Bei den Arbeiten zur Kinetik hat es für ihn seit den siebziger Jahren offenbar keine entscheidenden Wandlungen mehr gegeben (Vorwort). Dies kann man durchaus anders sehen, dennoch wird ein deutschsprachiges Elektrochemie-Lehrbuch, das moderne Entwicklungen dieser Querschnittswissenschaft berücksichtigt, auf großes Interesse stoßen.

W. Schmickler geht vom zentralen Begriff des thermodynamischen Potentials und von der Struktur der Elektrolytlösungen aus, um dann die Phasengrenze zwischen einem Metall und dem Elektrolyten, die Adsorption (spezifische Wechselwirkung von Elektrolytbestandteilen mit der Elektrode) und den Elektronentransfer (phänomenologisch: Butler-Volmer-Kinetik und Varianten; theoretisch: Marcus-Hush-Kinetik) zu besprechen. Die Überlegungen werden dann auf Halbleiterelektroden ausgedehnt und an einer Reihe von Experimenten überprüft. Drei Kapitel beschäftigen sich anschließend mit zunehmend komplexer werdenden Reaktionen an der Elektrodenoberfläche: Gasentwicklung, Metallabscheidung und -auflösung, Mehrschrittreaktionen, Korrosion. Über die Phasengrenze flüssig-flüssig geht der „didaktische Weg“ dann zu flüssigen Elektroden, deren am weitesten verbreitetes Beispiel – die Quecksilbertropselektrode – bekanntlich zum einzigen Nobelpreis für einen Elektrochemiker (Heyrovský, 1959) führte. Die Besprechung des Stofftransports zu einer Elektrode und der darauf beruhenden Meßverfahren und Methoden schließt das Buch ab.

Rein äußerlich stellt man erfreut eine ausführliche Bebildung mit klaren, aussagekräftigen und nicht überladenen Graphiken fest. Leider findet man aber neben (wenigen, hauptsächlich in den Schlusskapiteln vorkommenden) Druckfehlern im Text doch einige sprachliche Ungenauigkeiten [z. B. „...die Reaktion ist sehr unsymmetrisch.“ (S. 67), „...so daß der Strom durch ein Maximum fließt.“ (S. 193), Bezeichnung des Stroms als „langsam“ (S. 188)]. Schlimmer sind teilweise sinnentstellende Fehler in Symbolen, Formeln und Gleichungen. Letzteres ist gerade in einem grundlegenden Lehrbuch unschön. Bisweilen werden unterschiedliche Symbole für die gleiche Größe verwendet, z. B. c^0 oder c^b für die Konzentration im Innern der Lösung.

W. Schmicklers begrüßenswertes didaktisches Konzept ist es ganz offensichtlich, auch komplexe Zusammenhänge aus einfachen Überlegungen und Modellvorstel-

lungen abzuleiten und dadurch den unabdingbaren, in älteren Lehrbüchern oft abschreckenden mathematischen „Apparat“ der Elektrochemie anschaulich zu machen. Meist gelingt dies gut (z. B. Kapitel 11, „Metallabscheidung und -auflösung“), bisweilen schießt der Autor dabei aber über das Ziel hinaus. So hätte er die instationäre Methode der cyclischen Voltammetrie besser nicht am stationären Grenzfall erklärt (wobei zudem zu beachten ist, daß die Ausbildung des Peaks *nicht* auf ein Verschwinden der Oberflächenkonzentration zurückzuführen ist, sondern auf eine Verarmung in der Diffusionsschicht und deren Ausbreitung).

Natürlich wird man in einem grundlegenden Lehrbuch nur wenige Schlüsselpublikationen zitieren können, die dann den Zugang zur umfangreichen Originalliteratur öffnen. Wenn aber die modernen Aspekte der Elektrochemie mehrfach herausgehoben werden, überrascht es, für manche gerade in den letzten Jahren intensiv bearbeiteten Gebiete nur sehr alte Literatur zu finden. So werden für die Kapitel 7 (Theorie der Elektronentransferreaktionen) und 12 (komplexe Reaktionen) mit Ausnahme einer Übersicht zur Normalkoordinatenanalyse (1974) nur Arbeiten aus den 50er und 60er Jahren angegeben.

Der vorliegende Band ist die laut Vorwort erheblich überarbeitete Übersetzung eines vom selben Autor in englischer Sprache verfaßten Lehrbuchs mit dem Titel „*Interfacial Electrochemistry*“. Dabei wurden offenbar u. a. Kapitel über Oberflächenmethoden weggelassen und dafür Abschnitte über den Stofftransport aufgenommen. Da der Autor den Oberflächenaspekt der Elektrochemie immer wieder betont, und m. E. gerade hier die Stärken des Buches liegen, wird diese Auswahl nicht ganz einsichtig. Man hätte den Begriff der „Grenzfläche“ besser auch im deutschen Titel belassen, um den Bereich der tatsächlich dargestellten „Grundlagen der Elektrochemie“ klarer von der nicht diskutierten, aber ebenfalls wichtigen Charakterisierung homogener elektrochemisch ausgelöster Reaktionen abzugrenzen. So erwartet man ausgehend vom Titel vielleicht zu viel von diesem Buch.

Wenn man von den erwähnten Mängeln absieht (die von Autor und Verlag unbedingt korrigiert werden sollten), erhält man für den moderaten Preis einen Überblick über den wichtigen Bereich der Elektrochemie an Grenzflächen, der auch für den fortgeschrittenen Studenten geeignet ist.

Bernd Speiser
Institut für Organische Chemie
der Universität Tübingen

Elektronische Struktur in Materialien.
Von A. P. Sutton. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996. 282 S., Broschur 58.00 DM.—ISBN 3-527-29395-7

Als eine „moderne Einführung in die elektronische Struktur“ wendet sich das vorliegende Lehrbuch sowohl an Studierende der (Festkörper-)Physik als auch der Chemie. Daher wird versucht, die physikalische Beschreibung der elektronischen Struktur von Festkörpern im Impulsraum (die Theorie freier Elektronen und Elektronenbänder) mit chemischen Konzepten und Begriffen wie lokale Zustandsdichte, Bindungsenergie und Bindungsgrad zu verknüpfen. Trotz dieses interdisziplinären Programms ist die Darstellung von der physikalischen Herkunft des Autors (und der Übersetzer) geprägt. Während die physikalischen Modelle streng formal behandelt werden, wirkt die Einführung der chemischen Begriffe etwas gekünstelt und an manchen Stellen fast schon naiv.

Zum Inhalt: Nach einer Einführung in die „universelle“ Zustandsgleichung der Metalle und in empirische Strukturtarten folgt eine kurze Wiederholung der quantenmechanischen Beschreibung des Wassertatoms. In den folgenden drei Kapiteln werden zweiatomige Moleküle, ein-, zwei- und schließlich dreidimensional unendliche „Riesenmoleküle“ behandelt. Die LCAO-Methode wird ausführlich vorgestellt, wobei bei der Behandlung heteronuclearer zweiatomiger Moleküle leider ein Fehler unterlaufen ist (in Abbildung 2.4 entspricht der Graph der Funktion für den bindenden Zustand nicht der in Gleichung 2.3.4 angegebenen Formel). Danach werden die zentralen Begriffe Elektronegativität, Bindungsenergie, Bindungsgrad und – am Beispiel eindimensional unendlicher Ketten – die totale und lokale Zustandsdichte eingeführt. In diesem Zusammenhang wird auch eine Einführung in das Momententheorem gegeben, die trotz der anschaulichen Darstellung den meisten Chemikern wohl etwas Schwierigkeiten bereiten dürfte. Den Ursachen und Konsequenzen von Bandlücken ist ein eigenes Kapitel gewidmet, in dem neben einer Definition von Isolatoren und Metallen auch ein chemisches Bild der metallischen Bindung, als „nicht abgesättigte kovalente Bindung“, diskutiert wird.

Kapitel 6 behandelt als Fallstudie die s-p-Bindung am Beispiel von Silicium. Dabei werden die Bildung von s-p-Hybridien und deren Folgen untersucht. Die beiden nächsten Kapitel wenden sich der Theorie freier Elektronen sowie Metallen

mit freien Elektronen zu. Ausgehend von dem einfachsten Modell des Elektrons in einem Kasten werden zentrale Eigenschaften wie elektrische Leitung und Wärmeleitung diskutiert. Im anschließenden Kapitel über Übergangsmetalle werden dann d-d-Bindungen und die chemische Bindung in Legierungen besprochen. Auch die Änderung der Kristallstrukturen innerhalb der Übergangsmetalle wird ausführlich diskutiert.

Die Kristallstrukturen binärer Verbindungen sind Gegenstand des zehnten Kapitels. Die eher chemische Betrachtung schließt mit einer Einführung in das empirische Konzept der Strukturkarten. Nach einer sehr kompakten Einführung in die Dichtefunktionaltheorie schließt das Buch mit „dem Zusammenbruch der Bändertheorie“. Eine Beschreibung der elektronischen Struktur von nichtkristallinen Materialien am Beispiel des amorphen Siliciums führt zum weiten Thema der Lokalisierung von Elektronen und endet mit der Diskussion der Frage „Was ist ein Metall?“. War die Vorbereitung auf dieses zentrale Kapitel mit 227 Seiten noch sehr ausführlich, so gerät die Anwendung des gelernten auf aktuelle Fragen der Festkörperforschung mit nur 20 Seiten doch merkwürdig kurz.

Durch Stil und Aufbau ist das Buch durchaus zum Selbststudium geeignet. So werden in den einführenden Kapiteln die Grundlagen ausführlich besprochen, wobei die mathematischen Herleitungen ausgiebig kommentiert werden. Zur Veranschaulichung ist eine Vielzahl von sorgfältig gestalteten Abbildungen eingefügt. Aufgaben und Prüfungsfragen am Ende des Buches bieten darüber hinaus die Möglichkeit, das Erlernte nachzu vollziehen und zu vertiefen. Dennoch ist es sehr unwahrscheinlich, daß sich viele Studierende (noch dazu im „zweiten Studienjahr“) diese doch sehr anspruchsvolle Materie ohne begleitende Lehrveranstaltungen aneignen werden. In Ermangelung entsprechender (Pflicht-)Vorlesungen an den meisten chemischen Fakultäten wird das an sich gelungene Werk so wohl keine große Verbreitung finden.

Thomas P. Braun

Dept. of Chemistry,
Cornell University, Ithaca, NY (USA)

Introduction to glass science and technology. Von J. E. Shelby. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1997. 244 S., Broschur, 18.95 £.—ISBN 0-85404-533-3

Dieses Buch, von einem anerkannten Glas-Forscher verfaßt, ist ausdrücklich

als Einführung für Studenten oder Einsteiger in das Thema gedacht. Es ist für eine einsemestrige Vorlesung konzipiert und baut ausschließlich auf allgemeinen physikalischen und anorganisch-chemischen Grundlagen auf. Je nach Vorkenntnissen wird man daher Abschnitte finden, über die man etwas schneller hinweglesen kann. Die zehn Kapitel des Buches enden, mit einer Ausnahme, jeweils mit einer kompakten Zusammenfassung. Es schließt sich eine wegen der Kürze der Monographie zwangsläufig kurze, aber etwas einseitige Bibliographie an sowie ein ausreichend ausführlicher Index.

Die ersten beiden Kapitel behandeln Prinzipien der Glasbildung und der Glasschmelze, wobei auch auf technologische Aspekte, wie Schaumbildung oder Inhomogenitäten eingegangen wird. Entmischungen und Phasentrennungerscheinungen ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Der Versuch, die Struktur von Gläsern auf nur 37 Seiten abzuhandeln, bringt naturgemäß sehr starke Einschränkungen mit sich. Der Autor betont zwar, sich auf allgemeine Prinzipien beschränken zu wollen (bis hin zu der trivialen Feststellung „... the author now proposes the fundamental law of Structural Models: 'no model can be considered to be valid unless that model can explain all of the available data'“), wird aber diesem Anspruch nicht gerecht und verliert sichstellenweise in Details, die in dieser Art von Buch fehl am Platze sind. Beispielsweise gibt es Mini-Unterkapitel über Seltenerd-Alumo/Galliosilikatgläser, Fluorogermanatgläser oder ZnC₁₂-Gläser. Statt dessen hätte man in die Beschreibung organischer oder metallischer Gläser (je eine halbe Seite) etwas mehr Platz investieren können. Der Viskosität von Glasschmelzen wird im folgenden Kapitel relativ breiter Raum eingeräumt, einschließlich eines Exkurses über Methoden zur Viskositätsmessung. Es folgt eine Diskussion des Einflusses von Zusammensetzung, thermischer Geschichte, Phasen-separation und Kristallisation, Strahlung und Druck auf die Dichte und thermische Ausdehnung von Gläsern. Unter „Transporteigenschaften“ werden nach einer knappen, allgemeinen Einführung in Grundlagen der Diffusion Themen wie Ionendiffusion, Ionenaustausch, Ionleitfähigkeit, chemische und Witterungsbeständigkeit und Gasdiffusion abgehandelt. In den anschließenden Kapiteln über mechanische und optische Eigenschaften hätte man sich einen stärkeren Bezug zu Struktur und Zusammensetzung von Gläsern gewünscht. Der Titel des abschließenden Kapitels „Glass Technology“ ist

insofern irreführend, als darin Formgebungsverfahren behandelt werden – mit nur 12 Seiten eindeutig zu knapp. Die eine Seite über den Sol-Gel-Prozeß wird einem nicht vorgebildeten Leser wohl kaum einen Eindruck von dieser Methode vermitteln können.

Der Versuch des Autors, ein allgemein verständliches, einführendes Buch in die Glaswissenschaft zu schreiben, ist durchaus gelungen. Die Diagramme sind anschaulich, und der Gebrauch physikalischer und chemischer Formeln fast durchgehend auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Über die Gewichtung von Teilespekten in einem derartigen Buch kann man natürlich unterschiedlicher Meinung sein. Als *Lehrbuch* über Glas ist dieser Band nicht zu empfehlen, wohl aber, entsprechend der Intention des Autors, als einführende Übersicht, die alle wichtigen Teilespekte anspricht.

Ulrich Schubert

Institut für Anorganische Chemie
der Technischen Universität
Wien (Österreich)

NMR of Polymers. Von F. A. Bovey und P. A. Mireau. Academic Press, San Diego, 1996. 459 S., geb. 85.00 \$.—ISBN 0-12-119765-4

Das Buch *NMR of Polymers* will „... einen Überblick über die Anwendungen der NMR-Spektroskopie zur Polymercharakterisierung“ geben. Dieses Ziel haben Frank A. Bovey und Peter A. Mireau in angemessener Form erreicht. Ange-sichts der Breite, die das Feld der NMR-Spektroskopie von Polymeren mittlerweile erreicht hat, kann dieser Überblick natürlich keine vollständige Bestandsaufnahme sein. Das ist, wie dem Vorwort zu entnehmen ist, auch nicht der Wunsch der Autoren. Vielmehr ist das Ziel: „... die Problemstellungen in den Polymerwissenschaften zu illustrieren, die mit Hilfe der NMR-Spektroskopie gelöst werden können“. Hier liegt denn auch die eigentliche Stärke des Buches.

Das erste Kapitel beschreibt die Grundlagen der kernmagnetischen Resonanz auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Es gibt einen guten Einstieg, da die Stoffauswahl sehr breit und dazu geeignet ist, einem interdisziplinären Leserkreis eine gemeinsame Wissensbasis zu vermitteln: Die Querschnittszeichnung eines supraleitenden Magneten ist genauso zu finden, wie eine Beschreibung des Frequenzspektrums der magnetischen Relaxation und ausführliche Tabellen der