

teilt werden; vermutlich ließe sich aber die gleiche Information auch als Anhang im Buch unterbringen. Das Namensregister ist recht ausführlich, auch wenn man z.B. die Wittig-Umlagerung und die Mitsunobu-Reaktion vermisst.

In bewährter Weise ist der Beyer-Walter in 11 Kapitel gegliedert (Allgemeiner Teil; Aliphatische Verbindungen; Alicyclische Verbindungen; Kohlenhydrate; Aromatische Verbindungen; Isoprenoide; Heterocyclische Verbindungen; Aminosäuren, Peptide und Proteine; Chemie und Funktion der Nucleinsäuren; Enzyme; Stoffwechselvorgänge). Natürlich steht in einem Lehrbuch der Organischen Chemie die Synthese und die Stoffbeschreibung im Vordergrund. Neu aufgenommen oder breiter besprochen wurden z.B. Propellane, Dodecahedran, Catenane und molekulare Knoten, die Kohlenstoff-Edelgas-Bindung, der Süßstoff Acesulfam, Siderophore und natürlich Buckminsterfulleren C<sub>60</sub>. Daneben werden aber ebenfalls Mechanismen und Anwendungen vorgestellt. Herauszuhaben ist die Tatsache, daß Molekularbiologie und Biotechnik ihren Platz in einem Lehrbuch der Organischen Chemie finden. Die meisten Ergänzungen betreffen diesen Bereich (RNA-Enzyme, Gen-Analyse, Polymerase-Kettenreaktion, Festphasen-Immunoassay, katalytische Antikörper).

Die 22. Auflage setzt die gute Tradition ihrer Vorgänger fort, ist auf einer Seite für Anfänger verständlich und auf der anderen Seite ein hervorragendes Kompendium für alle Chemiker, nicht zuletzt durch das ausführliche Sachregister. Der Beyer-Walter wird seine Stellung als solides, traditionelles Lehrbuch, das die Entwicklung der Organischen Chemie im Laufe von nunmehr fast 40 Jahren begleitet (und exzellent eingearbeitet) hat, sicher auch mit dieser Ausgabe halten und vermutlich mit einer englischen Ausgabe, die in Vorbereitung ist, ausbauen. Dafür spricht auch der attraktive Preis von 8.6 Pfennig pro Seite.

*Ulrich Lüning*

Institut für Organische Chemie  
und Biochemie  
der Universität Freiburg

**The Historical Development of Chemical Concepts.** Von R. Mierzecki. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991. 273 S., geb. 240.00 hfl. – ISBN 0-7923-0915-4

Das vorliegende Buch, eine Übersetzung des 1985 erschienenen polnischen Originaltitels, ist ein stummer Zeuge für die schwierige Situation der Wissenschaft in Osteuropa. So sucht man im Register vergeblich nach dem Todesjahr Desmond Bernals (1971) – ein Mangel, der vermutlich auf lückenlose Dokumentation zurückgeht. Das Buch wird dem Anspruch einer wissenschaftlichen Monographie nicht gerecht, es ist viel eher ein Lehrbuch zur Geschichte der Chemie, wobei diese so präsentiert wird, daß sich die Wahrheit allmählich aus falschen Auffassungen herauskristallisiert. Vor allem die Beiträge osteuropäischer Wissenschaftler, die in Standardabhandlungen manchmal zu kurz kommen, sind gut dokumentiert. Als Beispiel sei der russische Pionier Mikhail Lomonossow genannt. Die Verdienste westlicher Wissenschaftler werden dagegen nur unzureichend behandelt. Man fragt sich, wie in einer ernstzunehmenden Abhandlung zur Geschichte der Chemie Namen fehlen können wie Max Born, Lazare Carnot, Georges Darzens, Victor Grignard, Fritz Haber, René-Just Haüy, Roald Hoffmann, Hans Meerwein, Robert S. Mulliken, Joseph Needham und Robert B. Woodward, um nur einige zu nennen.

Ein weiteres Manko ist die trockene Behandlung der Konzepte; sie läßt wenig von der Faszination spüren, die von der

tatsächlichen Entwicklung ausgeht. So ist dem Thema Katalyse wenig mehr als eine Seite gewidmet, wobei hauptsächlich auf Wilhelm Ostwald, die Arrhenius-Aktivierungsenergie, autokatalytische Reaktionen und die Kinetik von Kettenreaktionen (nach Nernst, Hinshelwood und Semjonow) eingegangen wird. Das ist ausgesprochen bedauerlich, wenn man bedenkt, welch spannendes Kapitel Chemiegeschichte damals geschrieben wurde. Ich kann nicht umhin, die Zusammenhänge – sozusagen als Service für die Leser dieser Rezension – kurz zu skizzieren. 1811 baute Kirchhoff Stärke mit Schwefelsäure zu Dextrin und Saccharose ab. Thénard beobachtete 1818 die Zersetzung von Wasserstoffperoxid in Anwesenheit von Mangandioxid oder Platin; bereits 1813 hatte er über die Zersetzung von Ammoniak über erhitzten Metallen berichtet. 1817 stellte Humphry Davy fest, daß vorerhitzter Platindraht in einer Mischung entflammbarer Gase weiterglüht. Sein Vetter Edmund Davy, der an der Royal Institution als sein Assistent tätig war, experimentierte ebenfalls auf diesem Gebiet. Die entscheidende Phase stand kurz bevor. Johann Wolfgang Döbereiner, der sich schon jahrelang mit der Chemie des Platins befaßt hatte, wiederholte die Experimente Edmund Davys aus dem Jahr 1820 und erbrachte den Nachweis, daß es sich bei dem von Davy gefundenen Pulver um Platinsuboxid handelte und daß dieses unverändert aus der Reaktion hervorging. Am 27. Juli 1823 setzte Döbereiner feinpulvriges Platinmetall auf Filterpapier Wasserstoffgas aus. Er beobachtete eine sehr starke Reaktion, die innerhalb weniger Minuten der Mischung mit 99 % Stickstoff allen Sauerstoff entzog. Zwei Tage danach teilte er seinem Freund Goethe, damals Geheimrat und Staatsminister am Hofe des Herzogs Karl August zu Weimar, begeistert seine Entdeckung mit. Goethe waren katalytische Vorgänge – den Begriff Katalyse prägte Berzelius erst 1835 – nicht unbekannt; in seinem Roman *Wahlverwandtschaften* (1809) verursacht das Auftreten Mittlers allerlei Katastrophen!

*Pierre Laszlo*

Laboratoire de Chimie  
Ecole Polytechnique  
Palaiseau (Frankreich)

**Materials Science and Technology. A Comprehensive Treatment.** Herausgegeben von R. W. Cahn, P. Haasen und E. J. Kramer. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York.

**Volume 3 A: Electronic and Magnetic Properties of Metals and Ceramics (Part I).** Herausgegeben von K. H. J. Buschow, 1991. XIV, 641 S., geb. 430.00 DM. – ISBN 3-527-26816-2/0-89573-691-8

**Volume 4: Electronic Structure and Properties of Semiconductors.** Herausgegeben von W. Schröter, 1991. XVI, 603 S., geb. 430.00 DM. – ISBN 3-527-26817-0/0-89573-692-6

**Volume 7: Constitution and Properties of Steels.** Herausgegeben von F. B. Pickering, 1992. XVI, 824 S., geb. 430.00 DM. – ISBN 3-527-26820-0/0-89573-695-0

**Volume 15: Processing of Metals and Alloys.** Herausgegeben von R. W. Cahn, 1991. XIV, 628 S., geb. 430.00 DM. – ISBN 3-527-26828-6/0-89573-802-3

„Materials Science and Technology“ in insgesamt 18 Bänden! Hier geht es um Materialeigenschaften, Herstellung und Verarbeitung von Materialien sowie ihre spezifischen

Anwendungsmöglichkeiten. Diese neue Reihe vereinigt das Know-how von Chemikern, Physikern und Ingenieuren; sie verdeutlicht zugleich, wie fruchtbar und effizient das Zusammenspiel von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung gestaltet werden kann.

Der erste Band der Reihe (Vol. 5: „Phase Transformations in Materials“) ist 1991 erschienen und wurde bereits in bezug auf den Gesamtrahmen der Serie rezensiert (*Angew. Chem. 1992, 104*, 245). Nun liegen auch die Bände 3 A, 4, 7, 15 und 2 A, 9, 14 vor, von denen die ersten vier hier besprochen werden.

Bereits während der vorbereitenden Planungen zu Volume 3 („Electronic and Magnetic Properties of Metals and Ceramics“) zeigte es sich, daß es kaum möglich sein würde, alle zum Verständnis und zur Beschreibung elektronischer und magnetischer Materialien notwendigen Phänomene in einem Band zusammenzufassen. Die Entscheidung fiel zugunsten von zwei Bänden; der zweite (Vol. 3 B) ist zwar noch nicht erschienen, die dort behandelten Themen stehen jedoch fest: Magnetic Properties of Spinel Ferrite; Electronic Properties of Liquid, Amorphous and Quasicrystalline Alloys; Invar Alloys; Magnetic Recording Materials; Hydrogen in Pure Metals and Solid Solutions; Ternary Hydrides; Soft Magnetic Metallic Materials; Permanent Magnet Materials; Magnetostrictive Materials.

Das erste Kapitel von Volume 3 A beschäftigt sich mit der Berechnung von Elektronenstrukturen – ein Forschungsbereich, welches nicht zuletzt auf der Verfügbarkeit von Hochgeschwindigkeitsrechnern basiert und durch die damit ermöglichte Behandlung selbst komplexer Systeme nun auch in den Bereich der Materialwissenschaft hineinwirkt. In Kapitel 2 geht es um magnetooptische Eigenschaften von Metallen, Legierungen und Verbindungen. Nach einer Einführung in die Grundlagen (Theorie und Meßmethoden) werden spezielle Materialien vorgestellt und in ihren Eigenschaften diskutiert (3d-Metall-Legierungen und -Verbindungen, Lanthanid- und Actinid-Materialien sowie gemischte 3d-4f- und 3d-5f-Verbindungen). Kapitel 3 ist elektronischen Transporteigenschaften von „normalen“ Metallen gewidmet. Hier geht es um Elektronen in Magnetfeldern, Elektrischen Widerstand, Hall-Effekt, Thermokraft und ähnliches. Über Supraleitung wird in Kapitel 4 referiert [Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS)-Theorie, Ginzburg-Landau (GL)-Theorie; selbstverständlich werden auch die oxidischen Hochtemperatur-Supraleiter angesprochen]. Magnetische Eigenschaften metallischer Systeme stehen in Kapitel 5 im Vordergrund; ultradünne Schichten und Übergitter (Stichwort: Epitaxie!) werden in Kapitel 6 behandelt. Den Abschluß des Buches bildet Kapitel 7 über Fermiflächen in elektronisch hochkorrelierten Systemen; dieses Kapitel ist – wie auch Kapitel 1 – fundamental angelegt und erhält seinen besonderen Reiz durch Vergleiche von experimentellen Ergebnissen mit Bandstrukturrechnungen.

In Volume 4 („Electronic Structure and Properties of Semiconductors“) werden Basis-Konzepte der modernen Halbleiterphysik vorgestellt. Der Bogen spannt sich dabei von den Grundlagen perfekter (idealer) Halbleiter über die Physik von Defekten und Heterostrukturen (künstliche Halbleiter) bis hin zu amorphen halbleitenden Systemen. Kapitel 1 („Band Theory Applied to Semiconductors“) und Kapitel 2 („Optical Properties and Charge Transport“) haben einführenden Charakter (theoretische Grundlagen zum Verständnis der Bildung von Energiebändern in Festkörpern mit drei- und niederdimensionalen Strukturen sowie amorphe Systeme; Bandstrukturen durch Bestimmung intrinsischer optischer Eigenschaften, Ladungstransport und Nichtlineare Optik). In Kapitel 3 geht es um intrinsische Punkt-Defekte, die einfachsten Defekte, die in einer Kristall-

struktur allein durch Platzwechsel oder Fehlen von Atomen auftreten können. Im wesentlichen stehen hier Leerstellen, Zwischengitterplätze und anionische oder kationische Substitutionspositionen („antisites“) zur Diskussion. Als repräsentative Beispiele werden folgende Materialien behandelt: Silicium (Elementhalbleiter), ZnSe (II-VI-Halbleiter) und GaAs (III-V-Halbleiter). In Kapitel 4 („Deep Centers in Semiconductors“) wird die Diskussion von intrinsischen Defekten auf Verunreinigungen (Dotierungen) ausgedehnt [z.B. Stickstoff und Übergangsmetalle in Silicium oder Verbindungshalbleitern, Chalcogene in Silicium sowie DX-Zentren (DX = Donor + unbekannter Effekt X) in der Mischkristallreihe  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ]. Silicium und Galliumarsenid sind heute die wichtigsten Halbleiter zur Herstellung von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen. Speziell diese Halbleiter-Materialien und das Verhalten ihrer Punkt-Defekte (intrinsisch sowie Dotierungen) werden in Kapitel 5 („Equilibria, Nonequilibria, Diffusion and Precipitation“) besprochen. Ausgedehntere Defekte als Punkt-Defekte liegen als Versetzungen und/oder Korngrenzen vor. Ihrer phänomenologischen Beschreibung und theoretischen Behandlung sowie der Auswirkung dieser Defekte auf die physikalischen Eigenschaften der Halbleitermaterialien sind die Kapitel 6 („Dislocations“) und 7 („Grain Boundaries in Semiconductors“) gewidmet. Neue, moderne Techniken einschließlich der hochentwickelten Methoden der Epitaxie ermöglichen die Herstellung von Bauelementen und künstlichen Materialien, deren besondere Eigenschaften auf der Gegenwart (Konzentration) von „interfaces“ beruhen. In Kapitel 8 wird der Leser mit grundlegenden Konzepten vertraut gemacht, die der Charakterisierung der Struktureigenschaften solcher Grenzflächen und dem Verständnis der daraus resultierenden spezifischen elektronischen Eigenschaften dienen. Mit fortschreitenden Tendenzen zur Miniaturisierung wird auch der Schritt von zweidimensionalen zu eindimensionalen Systemen vollzogen. Lithographisch hergestellte Heterostrukturen ( $\text{GaAs}-\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ) sind z.B. geeignet, den Quanten-Hall-Effekt in einem quasi-eindimensionalen Elektronengas zu studieren (Kapitel 9: „The Hall Effect in Quantum Wires“). Seit etwa 20 Jahren besteht großes Interesse auch an amorphem Silicium (z.B. in der Photovoltaik). Die reine Phase weist allerdings so viele Defekte auf, daß sie für elektronische Bauelemente ungeeignet ist. Eher zufällig wurde bei der Herstellung von amorphem Silicium aus Silan entdeckt, daß eine erheblich geringere Defektkonzentration durch Sättigung der zum Teil freien Valenzen des Siliciums mit Wasserstoff erreicht werden kann. Damit war der Durchbruch gelungen. Kapitel 10 („Material Properties of Hydrogenated Amorphous Silicon“) ist diesem interessanten Material gewidmet. Im abschließenden Kapitel 11 wird ein aktueller Überblick über die Dotierung von Silicium mit 3d-Elementen gegeben (siehe auch Kap. 5); ungewöhnliche (interessante!) physikalische Eigenschaften gehen dabei allerdings mit nachteiligen Effekten einher. Im einzelnen werden hier folgende Themen behandelt: Löslichkeit, Diffusion, Elektronenstruktur (bei hohen Temperaturen) und Ausscheidung (Keimbildung) von 3d-Elementen in der Wirtsstruktur.

Silicium ist sicher eines der wesentlichsten Materialien im heutigen Zeitalter („Silicium-Zeitalter“?). Ähnlich wichtig für die Menschheit war und ist ein metallisches System, welches hinlänglich als „Stahl“ bekannt ist. Volume 7 („Constitution and Properties of Steels“) ist diesem weltweit in riesigen Mengen produzierten Stoff gewidmet. 1989 lag die Weltjahresproduktion von Stahl z.B. bei 783 000 000 Tonnen! Allein die reichen Vorkommen und die damit gegebene Verfügbarkeit von Eisenerzen beschert dieser Stoffklasse mit Sicherheit auch eine positive Zukunft;

ganz zu schweigen von den universell einstellbaren Materialeigenschaften. (Chemische) Komponenten, Phasen, Legierungen, Phasengleichgewichte und -ungleichgewichte, Gefüge, Mikrostrukturen, Ausscheidungen..., dies ist das Metier der Metallographie. In Kapitel 1 („Microstructure and Transformations in Steel“) wird zunächst das Rüstzeug geboten [z.B. Phasendiagramm Fe-C, Mikrostrukturen (Zementit, Ferrit, Perlit, Martensit, Bainit) sowie Ausscheidungsreaktionen in Ferrit und Austenit]. In Kapitel 2 („Structure-Property Relationships in Steels“) geht es dann insbesondere um Mikrostrukturen (Matrix-Korngrößen und kristallographische Textur sowie Korngrößenverteilungen); hier liegt der wesentliche Schlüssel für die gewünschten und angestrebten mechanischen Eigenschaften. Die Herstellung von Stählen wird in Kapitel 3 („Steelmaking and Non-Metallic Inclusions“) beschrieben. Kapitel 4 („Processing – Conventional Heat Treatments“) beschäftigt sich mit den Schritten der Temperaturbehandlung, die Mikrostrukturen und Phasenzusammensetzungen bestimmen (Glühen, Normalglühen, Abschrecken, Tempern/Anlassen, Einsatzhärtung). Ebenfalls entscheidend für Mikrostrukturen und Phasenzusammensetzung in Stählen ist die thermomechanisch gesteuerte Verarbeitung (Kap. 5), ähnlich wie auch Kaltverarbeitung und Glühen (Kap. 6). Über die (Ver)Formbarkeit von Stählen, ihre Ursachen sowie Möglichkeiten zur Beeinflussung wird schließlich in Kapitel 7 berichtet. In den nachfolgenden Kapiteln werden Stähle mit besonderen Eigenschaften (und damit auch Einsatzbereichen!) vorgestellt und diskutiert: Kapitel 8: Hochfeste, niedrig legierte Stähle (Struktur- und Konstruktionswerkstoffe mit geringen Zusätzen von V, Nb oder Ti); Kapitel 9: Stähle mit mittleren bis hohen Kohlenstoffgehalten ( $\geq 0.30$  Gew.-% C), die z.B. bei der Herstellung von Schienen Verwendung finden; Kapitel 10: Wärmebehandelte Schmiedestähle (0.45 Gew.-% C und 1.5 Gew.-% Mn); Kapitel 11: Kriechfeste Stähle für den Einsatz in Hochdruck/Hochtemperatursystemen; Kapitel 12: Rostfreie Stähle mit Cr-Gehalten  $\geq 11$  Gew.-%; Kapitel 13: Werkzeugstähle mit besonderer Festigkeit und Härte; Kapitel 14: Hochtemperaturbeständige Fe-, Ni- und Co-„Superlegierungen“; Kapitel 15: Gußeisen, d. h. Legierungen auf Fe-Basis mit den Legierungskomponenten C, Si, Mn, S und P (Hauptbestandteile), Al, Bi und Sb (Nebenbestandteile) sowie weiteren Zuschlägen zur Beeinflussung der Matrixstruktur (Mo, Cu, Ni, Sn) und/oder auch der Graphit-Morphologie (Mg, Ce, Ti). Vervollständigt und abgerundet wird Volume 7 mit den Kapiteln 16 (Schweißen von Stahl) und 17 (Oberflächenbehandlung von Stahl).

Um Prozeßtechnik bei der Herstellung und Verarbeitung von Metallen und Legierungen geht es im letzten hier besprochenen Band (Volume 15: „Processing of Metals and Alloys“). Praktische Aspekte werden unmittelbar verknüpft mit Erkenntnissen aus dem Bereich der Grundlagenforschung; Anwendungsmöglichkeiten stehen jedoch immer im Vordergrund. Der Herausgeber dieses Bandes, R. W. Cahn, hatte sich zunächst mit dem Problem zu beschäftigen, welche spezifischen Themenbereiche im angestrebten Sinne einer „komprimierten Behandlung“ aufgenommen bzw. ausgeschlossen werden sollten. Was den Ausschluß angeht, so traf es die Bereiche der mechanischen Formgebung. Zitat aus dem Vorwort: „I took the view that these topics (‘mechanical shaping’) have become part of the province of mechanical engineering, of continuum mechanics in particular (just as extractive metallurgy is virtually part of chemical engineering today)“. In Kapitel 1 („Solidification Processing“) werden unterschiedliche Erstarrungsstrukturen vorgestellt (z.B. dendritisch, zellular, eben, ein- oder mehrphasig) und in Zusammenhang mit spezifischen Prozeßführungen diskutiert. Entscheidende Parameter sind Erstarrungsgeschwindigkeit,

Wärmefluß und ähnliches. Ausschließlich schnellen Erstarrungsvorgängen ist Kapitel 2 gewidmet. Die Methoden reichen dabei von Sprüh- und Tropfverfahren bis zur „Atomisierung“ und zum Abschrecken von dünnen Schmelzfilmen. Kapitel 3 beschäftigt sich mit der Oberflächenveredelung von Metallen und Legierungen durch Einwirkung von Laserstrahlen (CO<sub>2</sub>-Laser). In Kapitel 4 geht es um den Bereich der Pulvermetallurgie (Pulverherstellung, Charakterisierung, Granulieren, Sintern sowie Verformen bei höheren Temperaturen). Wie mit Hochenergie-Kugelmühlen nicht nur homogene Gemische, sondern auch besondere Legierungen, die auf anderem Wege nicht zugänglich sind, hergestellt werden können, wird in Kapitel 5 dargelegt. So lassen sich z.B. Oxidpartikel in feindisperser Verteilung in metallische Systeme einbringen (*Oxide Dispersion Strengthened (ODS)-Alloys*). Auf diesem Wege kann eine Legierungsmatrix signifikant verstärkt werden, indem die Bewegung von Versetzungen verhindert wird. Um Ionen-Implantation und Ionenstrahl-Mischungen geht es in Kapitel 6. Die besonderen Interessen an diesem Verfahren lassen sich kurz wie folgt umreißen: Bildung von metastabilen Legierungen, die auf anderen Wegen nicht herzustellen sind, neue Zusammensetzungen und Strukturen sowie nicht zuletzt auch neue intermediäre Phasen. Kapitel 7 („The Epitaxy of Metals“) und Kapitel 8 („Metallic Multilayers“) verdeutlichen, daß Methoden der Epitaxie und Multilayer-Systeme keineswegs auf den Bereich der Halbleitermaterialien beschränkt, sondern durchaus auch auf dem Gebiet der Metalle und Legierungen vertreten sind. Rekristallisation und Ausheilung von Defekten sowie Messung und Steuerung der Textur sind die Themen der Kapitel 9 und 10. Weitere Stichworte in diesem Zusammenhang: Wachstum und Wanderung von Korngrenzen sowie Keimbildung; Tiefziehen und Formpressen sowie ferromagnetische Anisotropie. Die abschließenden drei Kapitel von Volume 15 sind speziellen Prozeßführungen und Materialien gewidmet: Kapitel 11 („Electroposition of Metals and Alloys“) beschreibt neue Entwicklungen in der Oberflächenbehandlung (z.B. „Coating“) von metallischen Materialien; Kapitel 12 („Solidification Processing under Microgravity“) beschäftigt sich mit der aktuellen Frage, inwieweit Schwerelosigkeit oder Mikrogravitation Erstarrungsprozesse im gewünschten Sinne günstig beeinflussen (Neue Materialien? Optimierte Eigenschaften?); Kapitel 13 („Cluster Assembly of Nanophase Materials“) beleuchtet Herstellung, Charakterisierung und Eigenschaften von Materialien, bei denen ein sehr großer Teil der am Aufbau der Systeme beteiligten Atome eine Position aufweist, die als „Korngrenzsituierung“ zu beschreiben ist (d. h. „geordnete“ Bereiche und „Korngrößen“ < 100 nm).

Die Herausgeber der Serie „Materials Science and Technology“ haben es zweifellos verstanden, die mehr als 200 Autoren aus aller Welt (allein etwa 50 Autoren in den hier besprochenen vier Bänden) darauf einzustimmen, ihre jeweiligen Beiträge so zu gestalten, daß das Gesamtbild einheitlich erscheint. Allein diese Leistung ist nicht zu unterschätzen. Hinzu kommt, daß die Qualität der Beiträge tatsächlich auf einem sehr hohen Niveau anzusiedeln ist. Der Stand der Technik wird in jedem Falle repräsentiert.

Die VCH Verlagsgesellschaft war sicher gut beraten, diese Reihe zu produzieren. Die Zeit hierzu war einfach reif: „This bold new field (Materials Science and Technology) is now in need of an all-inclusive reference source – one that meets the demands of theorists and practitioners from every area of materials research, in research institutes and universities as well as in industrial research and development.“

Ein abschließender Hinweis aus Überzeugung: Materialwissenschaft und Grundlagenforschung sind nicht Gegen-

satz, sondern Einheit. Probleme und Fragen aus der Grundlagenforschung sind vielfach näher an der Materialwissenschaft, als hinlänglich erkannt wird. Durch die hier besprochene Serie wird dies eindrucksvoll unterstrichen. Den bereits vorliegenden Bänden ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Es ist davon auszugehen, daß dies auch – oder gerade! – für die vollständige Reihe gilt.

Rüdiger Kniep

Eduard-Zintl-Institut  
der Technischen Hochschule Darmstadt

**Phase Diagrams of the Elements.** Von D. A. Young. University of California Press, Berkeley, CA (USA), 1991. XI, 291 S., geb. 39.95 \$. – ISBN 0-520-07483-1

Zum Verständnis der chemischen Bindung im Festkörper sowie der daraus resultierenden Eigenschaften haben in der Vergangenheit systematische Strukturuntersuchungen bei Variation der Parameter Druck und Temperatur wesentliche Beiträge geleistet. Besonders übersichtlich und mit einem hohen Informationsgehalt lassen sich die Ergebnisse solcher Untersuchungen unter Berücksichtigung der im thermodynamischen Gleichgewicht ablaufenden Umwandlungen zwischen verschiedenen Modifikationen ein und desselben Stoffes in *p-T*-Phasendiagrammen darstellen. Für den Chemiker von grundsätzlichem Interesse sind die Strukturen der Elemente im Festkörper sowie deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, über die man inzwischen meist gut informiert ist. Das vorliegende Buch füllt mit einer umfassenden Sammlung der bislang untersuchten Phasendiagramme der chemischen Elemente sowie einer kurzen Beschreibung der auftretenden Strukturen eine Lücke aus.

Möglich wurde eine so geschlossene Darstellung der Ergebnisse vor allem durch die deutliche Fortentwicklung experimenteller Methoden der Hochtemperatur-Hochdruck-Untersuchungsverfahren, allen voran das Diamant-Druckstempel-Verfahren (Diamond Anvil Cell, DAC). Das Verfahren ermöglicht inzwischen röntgenographische und spektroskopische Untersuchungen bei Drücken bis etwa 1.1 TPa oder Temperaturen um 5000 K (100 GPa). Auch theoretische Verfahren zum Verständnis und zur Vorhersage auftretender Hochdruck- bzw. Hochtemperaturphasen wie die Bandstruktur-Theorie von Festkörpern im Rahmen des „local density approach“ (LDA) wurden verbessert.

Im vorliegenden Buch werden einleitend moderne experimentelle Methoden der Hochdruck-Untersuchungsverfahren kurz erläutert. Es schließt sich eine ebenso knappe Zusammenfassung theoretischer Verfahren zur Vorhersage und Interpretation der auftretenden Phasen an (Bandstruktur-Rechnungen, Monte-Carlo-Verfahren, Moleküldynamik, Thermodynamik von Phasenumwandlungen und Schmelzvorgängen).

Im Hauptteil des Buches werden die einzelnen Elemente jeweils gruppenweise in Form ihrer Phasendiagramme vorgestellt. Dabei finden experimentelle Ergebnisse sowie theoretische Untersuchungen Erwähnung, die zwischen 1960 und 1990 publiziert worden sind; der Schwerpunkt wird auf Ergebnisse aus den letzten zehn Jahren gelegt. Es folgen jeweils eine vergleichende Zusammenfassung, in der graphisch die druckabhängigen Hochdruckphasen der Elemente in übersichtlicher Form einander gegenübergestellt werden, und schließlich umfangreiche Literaturhinweise. Da auf knapp 190 Seiten sämtliche Elemente des Periodensystems abgedeckt werden, bleibt meist nur wenig Platz für Diskussionen über Strukturen und besondere physikalische Eigenschaften der auftretenden Elementmodifikationen. Oft

werden kurz Erklärungsansätze zum Verständnis der elektronischen Struktur sowie der auftretenden Kristallstrukturen erwähnt und mit Literaturzitaten belegt. Das Buch ist somit weniger als umfassendes Nachschlagewerk, sondern vielmehr als kurze Zusammenfassung aktueller Ergebnisse zu sehen. Besonderes Gewicht wird dabei auf theoretische Ansätze zum Verständnis der ablaufenden Phasenumwandlungen gelegt.

Didaktisch ist das Buch trotz der grundsätzlich auch für Studenten sehr interessanten Materie aber nur zum Teil geeignet (graphische Darstellung der *p-T*-Phasendiagramme, einzelne Strukturbilder). Eher mißverständlich sind dagegen manche Abkürzungen: So wird die kubisch primitive  $\alpha$ -Po-Struktur z.B. als  $\alpha$ -sc(1)-Typ bezeichnet, die Struktur des schwarzen Phosphors als eco(8), die von festem  $\text{Cl}_2$  als eco(4). Als strukturelle Klassifikationsargumente werden also die Bravais-Typen sowie die Anzahl von Atomen pro Elementarzelle herangezogen. Als Zielgruppe spricht der Autor des Buches (selbst theoretischer Physiker) strukturell interessierte Festkörperchemiker sicher nur teilweise an. Trotz der Kürze der einzelnen Abschnitte werden alle wesentlichen Elementmodifikationen erwähnt. Besonders interessant sind außerdem die zahlreichen Hinweise auf noch nicht ausreichend untersuchte Fragen (z.B. Phasendiagramm von Bor sowie experimentelle Hinweise auf die Existenz einer bei 1.1 TPa auftretenden halbmetallischen Hockdruckmodifikation von Kohlenstoff).

Wolfgang Schnick

Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Bonn

**A Wandering Natural Products Chemist.** (Reihe: Profiles, Pathways, and Dreams.) Von K. Nakanishi. American Chemical Society, Washington D.C., 1991. XXIII, 230 S., geb. 24.95 \$. – ISBN 0-8412-1775-0

**Seventy Years in Organic Chemistry.** (Reihe: Profiles, Pathways, and Dreams.) Von T. Nozoe. American Chemical Society, Washington D.C., 1991. XIX, 267 S., geb. 24.95 \$. – ISBN 0-8412-1769-6

Mit dem Erscheinen der Autobiographien von Nakanishi und Nozoe liegt die Hälfte der Reihe „Profiles, Pathways, and Dreams“ der American Chemical Society vor, und die Halbzeitbilanz, die sich ziehen läßt, fällt hinter dem hervorragenden ersten Eindruck des auf 22 Bände angelegten Gesamtwerks in nichts zurück. Allmählich beginnen sich die Steine dieses Mosaiks zu einem vielfarbigen Bild der modernen Chemie zusammenzufügen, wobei auch diese beiden Bände wieder zeigen, wie richtig es vom Reihenherausgeber Jeffrey I. Seeman war, diese „lebende Geschichte“ der Chemie von Anfang an international anzulegen.

Liest man die beiden Lebensdarstellungen vergleichend, so entfalten sie einen zusätzlichen Reiz: Nozoe als Vertreter des alten, „imperialen“ Japans, der sich der Welt öffnen muß (und dieses auch möchte), Nakanishi als Weltbürger, der die Sprach- und Denkbarrieren überwunden hat (auch aufgrund seiner ungewöhnlichen Kinder- und Jugendjahre) und zu einem Prototyp für einen Wissenschaftler auf der Höhe der Zeit geworden ist. Für außenstehende, mit der japanischen Kultur nur oberflächlich und im psychologischen und emotionalen Bereich gar nicht vertraute Leser lassen sich Gewicht und gelegentlich sicher auch Gewalt der Kräfte der Tradition nur erahnen. Es ist schade, daß Nozoe hier so zurückhaltend geblieben ist und dem Leser nicht ähnliche Einblicke gewährt, wie er es bei der Überwindung seiner sprachlichen Isolation tut. (Nozoe sprach ursprünglich kein