

- W. C. Ermler, R. M. Pitzer, *ibid.* **1991**, *94*, 5004; e) D. Bakewies, W. Thiel, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 3704; f) B. Wästberg, A. Rosen, *Phys. Scr.* **1991**, *44*, 276; g) P. P. Schmidt, B. I. Dunlap, C. I. White, *J. Phys. Chem.*, eingereicht.
- [5] a) J. R. Heath, S. C. O'Brien, Q. Zhang, Y. Lin, R. F. Curl, H. W. Kroto, F. K. Tittel, R. E. Smalley, *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, *107*, 7779; b) F. D. Weiss, J. L. Elkind, S. C. O'Brien, R. F. Curl, R. E. Smalley, *ibid.* **1988**, *110*, 4464; c) Y. Chai, T. Guo, C. Jin, R. E. Haufler, L. P. F. Chibante, J. Fure, L. Wang, J. M. Alford, R. E. Smalley, *J. Phys. Chem.* **1991**, *95*, 7564; d) J. H. Weaver, Y. Chai, G. H. Kroll, C. Jin, T. R. Ohno, R. E. Haufler, T. Guo, J. M. Alford, J. Conceicao, L. P. F. Chibante, A. Jain, G. Palmer, R. E. Smalley, *Chem. Phys. Lett.*, eingereicht.
- [6] D. M. Cox, D. J. Trevor, K. C. Reckmann, A. Kaldor, *J. Am. Chem. Soc.* **1986**, *108*, 2457.
- [7] a) L. M. Roth, Y. Huang, J. T. Schwedler, C. J. Cassaday, D. Ben-Amotz, B. Kahn, B. S. Freiser, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 6298; b) Y. Huang, B. S. Freiser, *ibid.* **1991**, *113*, 9418.
- [8] a) T. Weiske, D. K. Böhme, J. Hrušák, W. Krätschmer, *Angew. Chem.* **1991**, *103*, 898; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1991**, *30*, 884; b) T. Weiske, J. Hrušák, D. K. Böhme, H. Schwarz, *Helv. Chim. Acta*, im Druck.
- [9] a) M. M. Ross, J. H. Callahan, *J. Phys. Chem.* **1991**, *95*, 5720; b) K. A. Caldwell, D. E. Giblin, C. S. Hsu, D. Cox, M. L. Gross, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 8519; c) Z. Wan, J. F. Christian, S. C. Anderson, *J. Phys. Chem.*, eingereicht; d) K. A. Caldwell, D. E. Giblin, M. L. Gross, *J. Am. Chem. Soc.*, eingereicht; e) E. E. B. Campbell, R. Ehrlich, A. Helscher, J. M. A. Frazav, I. V. Hertel, *Z. Phys. D.*, im Druck; f) R. C. Mowrey, M. M. Ross, J. H. Callahan, *J. Phys. Chem.*, eingereicht.
- [10] Für Experimente zur Erzeugung von mehrfachgeladenen ($n+$)Fulleren-Edelgaskomplexen ($n = 2, 3$) siehe: a) T. Weiske, J. Hrušák, D. K. Bohme, H. Schwarz, *Chem. Phys. Lett.* **1991**, *186*, 459; b) T. Weiske, D. K. Bohme, H. Schwarz, *J. Phys. Chem.* **1991**, *95*, 8451.
- [11] Übersichten: a) C. Wesdemiotis, F. W. McLafferty, *Chem. Rev.* **1987**, *87*, 485; b) J. K. Terlouw, H. Schwarz, *Angew. Chem.* **1987**, *99*, 829; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1987**, *26*, 805; c) H. Schwarz, *Pure Appl. Chem.* **1989**, *61*, 685; d) J. L. Holmes, *Adv. Mass Spectrom.* **1989**, *11*, 53; e) J. K. Terlouw, *ibid.* **1989**, *11*, 984; f) J. L. Holmes, *Mass Spectrom. Rev.* **1989**, *8*, 513; g) F. W. McLafferty, *Science* **1990**, *247*, 990.
- [12] Für Spekulationen und „Experimente“, daß Kohlenstoff-Cluster (nicht weiter präzisierter Struktur) als Träger für Edelgase – vermutlich auch im interstellaren Raum – fungieren können, siehe: a) R. S. Lewis, B. Srinivasan, E. Anders, *Science* **1975**, *190*, 1251; b) S. Niemeyer, K. Marti, *Proc. Lunar Planet. Sci.* **1981**, *12B*, 1177; c) D. Heymann, *J. Geophys. Res. B* **1986**, *91*, E135.
- [13] Für eine detaillierte Beschreibung, siehe: a) R. Srinivas, D. Sülzle, T. Weiske, H. Schwarz, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Processes* **1991**, *107*, 369; b) R. Srinivas, D. Sülzle, W. Koch, C. H. DePuy, H. Schwarz, *J. Am. Chem. Soc.* **1991**, *113*, 5970.
- [14] a) D. L. Lichtenberger, K. W. Nebesny, C. D. Ray, *Chem. Phys. Lett.* **1991**, *176*, 203; b) J. A. Zimmermann, J. R. Eyler, S. B. H. Bach, S. W. McElvany, *J. Chem. Phys.* **1991**, *94*, 3556.
- [15] T. Wong, T. Weiske, J. K. Terlouw, H. Schwarz, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Processes*, im Druck.
- [16] S. G. Lias, J. E. Bartmess, J. F. Liebman, J. L. Holmes, R. D. Levin, W. G. Mallard, *J. Phys. Chem. Ref. Data* **1988**, Supplement 1.
- [17] G. Frenking, D. Cremer, *Struct. Bonding (Berlin)* **1990**, *73*, 17, zit. Lit.
- [18] a) P. Fournier, J. Appell, F. C. Fehsenfeld, J. Durup, *J. Phys. B* **1972**, *5*, L58; b) F. C. Fehsenfeld, J. Appell, P. Fournier, J. Durup, *ibid.* **1973**, *6*, L268; c) J. C. Lorquet, B. Ley-Nihant, F. W. McLafferty, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Processes* **1990**, *100*, 465.
- [19] Zum ersten Mal vorgetragen: H. Schwartz, *Workshop on Fullerene Clusters*, Risø National Laboratory, Roskilde (Dänemark), 6.–7. Dezember 1991.

BUCHBESPRECHUNGEN

Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezessenten sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an folgende Adresse senden: Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, W-6940 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.

Quanta. A Handbook of Concepts. 2. Auflage. Von P. W. Atkins. Oxford University Press, Oxford, 1991. 434 S., geb. £ 50.00. – ISBN 0-19-855572-5; Broschur, £ 25.00. – ISBN 0-19-855573-3

Daß es sich bei diesem Buch um kein gewöhnliches Lehrbuch handelt, erfährt der Leser schon dann, wenn er vergeblich nach dem Inhaltsverzeichnis sucht. Die Konzepte der Quantenmechanik sind in viele leichtverdauliche Häppchen zerlegt, die, alphabetisch sortiert, von „Ab initio“ über „Frontier orbitals“ und „Ligand field theory“ bis zu „Zero point energy“ reichen. Die Größe der Kapitel reicht von einigen Zeilen (z.B. „Rydberg level“) bis zu mehreren Seiten (z.B. „Molecular orbital theory“). Mathematische Formeln

wurden aus dem laufenden Text weitgehend verbannt. Dort, wo sie wirklich unvermeidlich sind, z.B. bei den Begriffen „Laplacian“ und „Overlap integral“, sind Formeln in farblich abgesetzten Kästchen untergebracht. Atkins ist für den didaktisch klaren Aufbau und die hervorragende Illustration seiner Lehrbücher bekannt, und auch hier wird man nicht enttäuscht. Es ist erstaunlich, wie es der Autor versteht, mit einfachen graphischen Hilfsmitteln komplexe Sachverhalte darzustellen. So werden die Grundlagen der Quantenmechanik auf vorwiegend visuelle Art erläutert, was dem die Bildersprache der Chemie gewohnten Chemiker sehr entgegenkommt (siehe R. Hoffmann, P. Laszlo, *Angew. Chem.* **1991**, *103*, 1). Querverweise auf andere Kapitel des Buches ermöglichen eine schnelle Einarbeitung in einen Themenkomplex. Allerdings ist eine gewisse Vertrautheit mit den Grundbegriffen der Quantenmechanik nützlich – aber nicht Voraussetzung –, um den roten Faden bei der Suche nach Begriffen nicht zu verlieren. Und schließlich wird der Inhalt des Buches auch gezielt über ein umfangreiches Register erschlossen.

Sehr hilfreich sind die Abschnitte „Further information“ am Ende jedes Kapitels. Statt einer umfangreichen Literatursammlung, die häufig nur mit Mühen zu erschließen ist, wird mit einem kurzen Kommentar auf weiterführende Literatur hingewiesen. Dies ermöglicht die gezielte Literatursuche entsprechend dem Kenntnisstand des Lesers.

Kleine Fehler wurden in der vorliegenden zweiten Auflage weitgehend behoben. Im Kapitel „Alternant hydrocarbon“ wird Propen an Stelle des Allylradikals als Beispiel aufgeführt. Die Orbitalbilder im Kapitel „Woodward-Hoffmann rules“ sind recht unanschaulich im Vergleich zu den Darstellungen in anderen Lehrbüchern. Aber letztendlich ist die Präsentation ja auch Geschmacksache.

Bemerkenswert ist die für ein Buch dieser Preisklasse hervorragende Ausstattung. Darin unterscheidet es sich wohltuend von der Flut der Bücher, die, durch Textverarbeitung meist wenig professionell gestaltet (was nicht den Autoren, sondern den Verlagen angelastet werden muß), kaum preiswerter sind. Der Druck ist durchgehend zweifarbig, wobei mit farblichen Hervorhebungen sparsam umgegangen wird. Viele Abbildungen befinden sich auf dem breiten Rand, was die Lesbarkeit des Textes erhöht und zudem zum Herumblättern einlädt. Es macht Spaß, dieses Buch zur Hand zu nehmen – und das betrifft sowohl die Form als auch den Inhalt.

Dieses Buch kann natürlich ein Lehrbuch der Quantenmechanik nicht ersetzen. Als Orientierungshilfe und begleitendes Nachschlagewerk kann es aber wärmstens empfohlen werden.

Wolfram Sander

Institut für Organische Chemie
der Technischen Universität Braunschweig

Materials Science and Technology (A Comprehensive Treatment). Volume 5: Phase Transformations in Materials. Herausgegeben von P. Haasen. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1991. XIII, 648 S., geb. DM 430.00. – ISBN 3-527-26818-9/0-89573-693-4

Insgesamt 18 Bände sind in dieser Reihe zu erwarten; bis zum Ende des Jahres werden neben dem vorliegenden Band 5 bereits weitere sechs Bände erschienen sein. Man kann sich auf eine – auch was den Preis betrifft – aufregende Serie gefaßt machen. Von den Herausgebern (R. W. Cahn, P. Haasen und E. J. Kramer) wird sie im Namen der mehr als 200 Autoren wie folgt eingeführt: „The new series is intended to mark the coming-of-age of that new discipline, define its nature and range and provide a comprehensive overview of its principal constituent themes“. Die Reihe kommt zur rechten Zeit und füllt eine tatsächliche Lücke. Wer ist nicht schon mit „Materials Science and Technology“ mehr oder weniger in Berührung gekommen? Gerade darin zeigt sich die interdisziplinäre Natur dieses nahezu „explodierenden“ Wissenschafts- und Technologiezweiges. Füher haben wir einfach „Werkstoffwissenschaften“ gesagt; die technologische und ökonomische Tragweite wurde dabei jedoch häufig unterschätzt.

Es ist sicher angebracht, den hier zu besprechenden Band 5 als ersten verfügbaren Band kurz in den Gesamtrahmen der Serie zu stellen. Ziel und Niveau der Reihe (und damit auch der Stellenwert jedes einzelnen Buches) lassen sich auf diesem Wege am besten verdeutlichen. In 18 Bänden werden behandelt: 1. Structure of Solids, 2. Characterization of Materials, 3. Electronic and Magnetic Properties of Metals and Ceramics, 4. Electronic Structure and Properties of Semiconductors, 5. Phase Transformations in Materials, 6. Plastic Deformation and Fracture of Materials, 7. Constitution and Properties of Steels, 8. Structure and Properties of Nonferrous Alloys, 9. Glasses and Amorphous Materials, 10. Nuclear Materials, 11. Structure and Properties of Ceramics, 12. Structure and Properties of Polymers, 13. Structure and Properties of Composites, 14. Medical and Dental Materials, 15. Processing of Metals and Alloys, 16. Processing of Semiconductors, 17. Processing of Ceramics, 18. Processing of Polymers. Materialwissenschaften werden also eingerahmt von Grundlagenforschung und Technologie.

Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen, Transport- und Diffusionsvorgänge, Grenzflächen- und Zersetzungsr-

aktionen, Gefügeausbildungen, Ausscheidungen, Überstrukturen und Kristallisationsvorgänge sind für die Materialwissenschaften natürlich von fundamentaler Bedeutung. Diesem Themenkreis ist der hier diskutierte Band gewidmet, und zwar in zehn (vom Umfang etwa äquivalenten) Kapiteln: 1. Thermodynamics and Phase Diagrams of Materials: Behandelt werden chemisches Gleichgewicht und Gibbs' Freie Energie, Thermodynamik von Lösungen, binäre und ternäre Phasendiagramme (incl. reziproke Salzpaare) sowie Thermodynamik und Phasendiagramm-Analysen. – 2. Diffusion in Crystalline Solids: Hier werden makroskopische und mikroskopische Diffusion, Diffusion in Materialien sowie experimentelle Methoden zur Bestimmung von Diffusionskoeffizienten besprochen. – 3. Statistical Theories of Phase Diagrams: Themen sind phänomenologische Konzepte, Computermethoden (Modelle) und Metastabilität. – 4. Homogenous Second Phase Precipitation: Das Kapitel umfaßt experimentelle Methoden zur Untersuchung der Kinetik von Zersetzungreaktionen, Morphologie von Präzipitaten, Kornvergrößerung primärer Präzipitate sowie numerische Behandlung von Keimbildung, Wachstum und Kornvergrößerung. – 5. Transformations Involving Interfacial Diffusion: Strukturen von Korn- und Phasengrenzen, Diffusion (Kapillarkräfte, chemische Kräfte, mechanische Kräfte), chemisch induzierte Wanderung von Korngrenzen, diskontinuierliche Ausscheidungen werden erläutert. – 6. Diffusionless Transformations: Hier wird man informiert über Mechanismen, Mikrostrukturen, Formveränderungen, dilative und martensitische Umwandlungen, Scherung, Untersuchungsmöglichkeiten, sowie Eigenschaften und Anwendung. – 7. Spinodal Decomposition: Diskutiert werden Entmischungskinetik, nichtlineare Diffusionsgleichung, spinodale Zersetzung, Auswirkung von Kühlraten (Abschrecken), Systeme nahe eines Tripelpunktes, spontanes Wachstum geordneter Domänen sowie experimentelle Ergebnisse (ausgewählte Beispiele aus den Bereichen Metall-Legierungen, Gläser, Keramik, flüssige Mischungen, polymere Mischungen). – 8. High Pressure Phase Transformations: Das Kapitel befaßt sich mit experimentellen Techniken, Elementen der IV. Gruppe, III-V-Verbindungen, Ba-Chalcogeniden, Cs-Halogeniden, Xenon, Halbmetall/Halbleiter/Metall-Übergänge und molekularen Festkörpern (Iod, Sauerstoff, Wasserstoff). – 9. Atomic Ordering: Atomare Konfigurationen, Domänen und Konfigurationspolyeder, Grundzustände, Berechnung von Phasengleichgewichten (Cluster-Variation- oder Monte-Carlo-Methode) und Anwendung auf reale Systeme sind die Themen. – 10. Solidification: Abschließend werden Phasenübergänge erster Ordnung, experimentelle Methoden, Dendritenwachstum, orientierte (gerichtete) Kristallisation sowie eutektisches Wachstum vorgestellt.

Alle Kapitel – auch die stärker computertechnisch orientierten Kapitel 3 und 9 – werden bevorzugt anhand ausgewählter chemischer Systeme nähergebracht. Materialbezug ist damit immer gegeben. Die Themen werden durchweg straff und komprimiert behandelt; beim Leser wird eine gewisse Kenntnis der Materie vorausgesetzt. Literaturhinweise auf weiterführende oder erläuternde Originalarbeiten, Übersichtsartikel und Bücher sind ausreichend und angemessen vorhanden. Themenauswahl und Behandlung werden dem Anspruch an ein interdisziplinäres Fachgebiet ohne Zweifel gerecht.

Nicht nur Band 5, sondern (voraussichtlich!) das gesamte Werk sollte materialwissenschaftlich orientierten Arbeitsgruppen unmittelbar zugänglich sein (Institute, Bibliotheken). Dies gilt sicher auch für Arbeitskreise im Bereich der „Naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung“, deren Problem- und Fragestellungen vielfach näher an die Mate-