

Schönheit inne, sie vermitteln den Eindruck von Ruhe, innerer Harmonie, Stabilität und Geschlossenheit. Aber erst asymmetrische Formen sind wirklich interessant. Mit ihrer Spannung und ihrem Formenreichtum verdienen sie insbesondere in der Chemie, die ja von der Vielfalt und von Gegensätzen lebt, Beachtung; so ist an Steroiden nicht etwa das zugrundeliegende Molekülgerüst interessant, sondern die vielfältigen Funktionen und biologischen Aktivitäten, die sich aus der asymmetrischen Substitution ergeben. Möglicherweise bin ich in dieser Hinsicht voreingenommen. Asymmetrie ohne eine Andeutung von Ordnung ist Chaos. Wie auch immer man Schönheit definieren mag, auf der Gratwanderung zwischen Symmetrie und Asymmetrie trifft man sie an. Heilbronner und Dunitz brechen eine Lanze für die Symmetrie, doch im abschließenden Satz des neunten Kapitels räumen sie ein: „... it could appear that the Gods, unlike humans, have a long-term preference for low symmetry“.

Es kommt selten vor, daß ein Buch, das die Grundlagen einer Wissenschaft vermittelt, in so hohem Maße durch den klaren Stil seiner Autoren geprägt ist wie dieses Meisterwerk. Beim Lesen sah ich einen weißhaarigen Herrn vor mir, der auf einer Wanderung in den Schweizer Bergen schwierige Fragen über Strukturen mit mir erörtert; ich lauschte dem heiteren Erzähler, der so amüsant über Orbitale zu berichten weiß und mir dabei eine Zigarette anbietet und ein Glas Wein reicht. Was da vor meinem inneren Auge erstand, sei dem Leser zur Lektüre empfohlen – die persönlich sehr engagiert erzählte faszinierende Geschichte der Symmetrie in der Chemie.

Roald Hoffmann  
Department of Chemistry  
Ithaca, NY (USA)

**Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission.** Von L. H. J. Lajunen. The Royal Society of Chemistry, London, 1992. XII, 242 S., Broschur 18.50 £. - ISBN 0-86186-873-8

Dieses Buch, das sich sowohl an Studierende der Analytischen Chemie als auch an Lehrpersonen dieses Themengebietes wendet, beschreibt den Kenntnisstand der Atomspektrometrie Anfang der neunziger Jahre. Nach einem kurzen historischen Abriß und einer allgemeinen Begriffsklärung werden ausgehend von den theoretischen Grundlagen die unterschiedlichen Analysetechniken von der Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) über Graphitrohr-AAS, andere AAS-Techniken, Plasma-Atomemissionspektrometrie (AES) und Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) bis zur Atomfluoreszenzspektrometrie (AFS) leicht verständlich behandelt. Hierbei wird jeweils zunächst auf die grundlegende Instrumentierung eingegangen. Anschließend werden die Möglichkeiten, Probleme und deren Lösungen erläutert, wobei sich der Umfang der Kapitel nach der Wichtigkeit der jeweiligen Technik richtet. So behandeln die umfangreichsten Kapitel die drei wichtigsten Routine-Techniken (Flammen-AAS, Graphitrohr-AAS und Plasma-AES). Aber auch neuere Entwicklungen wie die ICP-MS mit ihren unterschiedlichen Probenzufuhrsystemen werden kurz behandelt, wobei allerdings nicht auf Einzelheiten eingegangen wird und sich teilweise auch kleinere Fehler, z.B. eine falsche Abbildung eines Massenspektrums auf Seite 197, eingeschlichen haben.

Sehr gut gefällt an diesem Buch, daß der Autor sich nicht in Nichtigkeiten verzettelt, sondern Wert auf Zusammenhänge und Überblick legt, ohne jedoch die Probleme zu verschärfen. So wird z.B. die Probenvorbereitung von der

Probenahme über Aufschlußtechniken bis zu den Trenn- und Anreicherungsmethoden in einem eigenen Kapitel behandelt. Der Übersichtlichkeit des Buches dienen auch das gut gegliederte Inhaltsverzeichnis und die umfangreiche Ausstattung mit Abbildungen (148) und Tabellen (46), die den Textteil begleiten und erweitern. Abgerundet wird das Ganze durch einen zusammenfassenden Vergleich der atomspektrometrischen Methoden sowie eine weiterführende Bücherliste und Zusammenstellung der wichtigen Zeitschriften zu diesem Themenbereich.

Dieses Buch kann jedem empfohlen werden, der sich über die Möglichkeiten und Grenzen der atomspektrometrischen Analytik informieren möchte. Besonders zu empfehlen ist es interessierten Studierenden speziell der Analytischen Chemie, denen hier solides Grundwissen über den aktuellen Stand der Atomspektrometrie übersichtlich dargeboten wird. Es bleibt dem Buch eine breite Leserschaft zu wünschen, da es gut lesbar eine umfangreiche Thematik vermittelt.

Ralf Meinke  
Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Hannover

**Solid State Chemistry—Compounds.** Herausgegeben von A. K. Cheetham und P. Day. Oxford University Press, Oxford, 1992. XII, 304 S., geb. 40.00 £. – ISBN 0-19-855166-5

Anknüpfend an das von den gleichen Herausgebern 1988 veröffentlichte Buch „Solid State Chemistry—Techniques“ stellen in diesem zweiten Band unterschiedliche Autoren bedeutende Substanzklassen aus dem Bereich der modernen Festkörperchemie vor. Im Mittelpunkt stehen dabei Verbindungen mit besonders interessanten elektronischen Eigenschaften wie Supraleiter (J. Etourneau, Bordeaux), niederdimensionale Festkörper (P. Day, London) und Metallclusterverbindungen (A. Simon, Stuttgart). Den zweiten Schwerpunkt bilden Materialien, die im Zusammenhang mit der heterogenen Katalyse von Bedeutung sind. Hier finden sich Kapitel über Zeolithe (J. M. Newsam, San Diego), Schichtverbindungen (A. J. Jacobson, Houston) sowie eine im Vergleich zu den anderen Beiträgen recht knapp geratene Einführung in die heterogene Katalyse (A. W. Sleight, Oregon). Abgerundet wird das Buch durch einen kurzen Beitrag über ferroische Materialien (C. N. R. und K. J. Rao, Bangalore).

Das einleitende Kapitel des Buches (P. A. Cox, Oxford) beschäftigt sich mit der elektronischen Struktur von Festkörpern. Leider wird dieses Thema nur recht oberflächlich behandelt. Die gebotenen Informationen gehen dabei kaum über den Inhalt allgemeiner Lehrbücher hinaus. An dieser Stelle wäre sicherlich eine verständliche Einführung in die Bändertheorie ( $k$ -Raum, Bandstrukturen, DOS etc.) sinnvoller gewesen, deren Kenntnis in den nachfolgenden Kapiteln (Verbindungen mit eindimensionalem physikalischem Verhalten, metallreiche Verbindungen) durchaus hilfreich ist. Zumaldest in den Literaturhinweisen dieses Kapitels, die ebenfalls recht unvollständig erscheinen, dürften Verweise auf einschlägige Übersichtsartikel von R. Hoffmann oder J. K. Burdett eigentlich nicht fehlen.

Als übereinstimmende Ordnungskriterien der folgenden Kapitel finden sich die chemische Zusammensetzung sowie strukturelle Merkmale der vorgestellten Substanzklassen. Besonders in den Kapiteln über Supraleiter, Metallcluster, Schichtverbindungen und Zeolithe ist es dabei gut gelungen, die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Struktur im Festkörper und daraus folgenden physikalischen und chemischen Eigenschaften zu erläutern. Zusätz-

lich werden häufig Ansatzpunkte für interessante zukünftige Untersuchungen gegeben. Das Buch ist somit für die von den Herausgebern angesprochene Zielgruppe (Studenten kurz vor dem Examen sowie aktiv an der Festkörperforschung beteiligte Wissenschaftler) wirklich empfehlenswert.

Eine wichtige Voraussetzung aller experimentellen Untersuchungen an chemischen Verbindungen ist die präparative Chemie. Leider wird diesem wichtigen Thema im vorliegenden Buch nur wenig Platz eingeräumt. Eine auffallend positive Ausnahme ist hier das umfassend informierende und übersichtliche Kapitel über Zeolithe, in dem auf knapp 50 Seiten ein abgerundeter Überblick über Zusammensetzung, Strukturen, Synthesen, Eigenschaften, Charakterisierung und Anwendung dieser wichtigen Substanzgruppe gegeben wird. In den meisten anderen Kapiteln hingegen fehlen Hinweise auf Synthesemöglichkeiten der angegebenen Verbindungen. Demgegenüber nehmen theoretische Aspekte einen beachtlichen Anteil des Buches ein. So besteht das Kapitel über Supraleiter annähernd zur Hälfte aus lehrbuchüblichen theoretischen Abhandlungen (BCS-Theorie, thermodynamische Aspekte etc.). Im zweiten Teil dieses Kapitels folgt aber eine nach Verbindungsklassen geordnete Zusammenstellung bekannter supraleitender Materialien. Hier wird der chemische und strukturelle Variationsreichtum bei den Supraleitern deutlich, und es schließt sich eine kurze zusammenfassende Diskussion der strukturellen und atomaren Parameter an, die für das Phänomen Supraleitung von Bedeutung sein könnten.

Auch in dem sehr informativen und kompakten Abschnitt über Metallcluster ist es gelungen, die charakteristischen strukturellen und chemischen Gemeinsamkeiten für das Auftreten von metallreichen Verbindungen herauszuarbeiten. Auch hier werden nicht bloß Verbindungen aufgezählt, sondern Zusammenhänge und Analogien verdeutlicht.

Insgesamt bietet sich dem Leser mit dem vorliegenden Buch ein interessanter Einblick in neueste Entwicklungen und Erkenntnisse der modernen Festkörperchemie. Obwohl mit den präsentierten Themen keine flächendeckende Darstellung der gesamten Festkörperchemie möglich ist, werden doch allgemein interessierende und wichtige Teilespekte vorgestellt. Der interessierte Leser wird also schon jetzt auf einen von den Herausgebern im Vorwort angekündigten Folgeband mit weiteren Beiträgen (z.B. Festkörperelektrolyte, magnetisch und optoelektronisch relevante Materialien) gespannt sein.

Wolfgang Schnick  
Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Bonn

**NMR-Spektroskopie. Grundlagen, Konzepte und Anwendungen der Protonen- und Kohlenstoff-13-Kernresonanz-Spektroskopie in der Chemie.** 3., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Von H. Günther. Thieme, Stuttgart, 1992. XIII, 520 S., Broschur 98.00 DM. – ISBN 3-13-487503-9

Mittlerweile ist die dritte Auflage dieses Klassikers der NMR-Literatur erschienen. Die vorige Auflage hatte etwas unter ihrem unglücklichen Erscheinungsdatum (1983) gelitten. Damals waren die „modernen“ NMR-Techniken (z. B. die zweidimensionalen) kurz davor, auch in die Labors von Nichtspezialisten einzuziehen. Ihre Verbreitung war aber noch nicht so groß, daß sich dies schon im Buch hätte niederschlagen können. Inzwischen hat sich die Situation deutlich geändert. Kein ernst zunehmender Betreiber eines NMR-Labors verzichtet heute auf moderne NMR-Techniken, weil sie

vielfältige Informationen über Molekülstruktur und -dynamik liefern können. Die stürmische Entwicklung der Kernresonanz-Spektroskopie muß daher auch bei der Lehre berücksichtigt werden. Günther hat dem dadurch Rechnung getragen, daß er sein Buch für die neue Auflage teils überarbeitet, teils erheblich um entsprechendes neues Material ergänzt hat. Der Umfang des Buches ist um ca. 160 Seiten gewachsen.

Behandelt werden die physikalischen Grundlagen des Kernresonanz-Experiments (Kap. 1 und 7) und wichtige experimentelle Aspekte (Kap. 3). Hierbei wird nun auch ausführlich auf die Puls-Fouriertransform-Spektroskopie eingegangen. Die wichtigen spektroskopischen Meßgrößen werden zunächst vorgestellt (Kap. 2), und anschließend wird die Strukturabhängigkeit der  $^1\text{H}$ -chemischen Verschiebung und der Spin-Kopplung mit  $^1\text{H}$  genauer besprochen (Kap. 4). Kapitel 5 befaßt sich mit der Analyse hochaufgelöster NMR-Spektren erster und höherer Ordnung, Kapitel 6 mit den Zusammenhängen zwischen Spektren und Molekülsymmetrie. Im achten Kapitel führt der Autor in die zweidimensionale NMR-Spektroskopie ein, wobei, wenn möglich, Vektorbilder der Magnetisierung zum Verständnis der Experimente gezeigt werden. Darüber hinaus wird – wohl erstmalig in einem Lehrbuch – der Produktoperator-Formalismus von R. R. Ernst und Mitarbeitern vorgestellt, mit dem auch Experimente beschrieben werden können, auf die die Vektorbilder nicht anwendbar sind (z. B. COSY), und mit dem z. B. in übersichtlicher Form die Funktion von Phasencyclen dargestellt werden kann. Die Diskussion weiterer 2D-Verfahren ist in die Kapitel 10 (Besondere experimentelle Techniken, dort: NOESY) und 11 (Kohlenstoff-13-NMR, dort: 2D-C,H-Verschiebungskorrelation und C,C-INADEQUATE) integriert. Nachdem das  $^{13}\text{C}$ -NMR-Kapitel in der zweiten Auflage gefehlt hatte, wurde es nun in erweiterter Form wieder aufgenommen. Dies war nicht nur wegen der stark gewachsenen Bedeutung der  $^{13}\text{C}$ -NMR-Spektroskopie notwendig, sondern auch zur Erklärung vieler neuerer NMR-Experimente, die den Polarisations-Transfer zwischen Protonen und Heterokernen nutzen. Im zehnten Kapitel wurde erfreulicherweise der Abschnitt über den Kern-Overhauser-Effekt erweitert, und es wurden Abschnitte über Festkörper-NMR und über NMR in Biologie und Medizin eingefügt. Schade, daß bei den Doppelresonanz-Methoden die lehrreiche Besprechung des Spin-Ticklings am Beispiel des AMX-Energie niveaudiagramms der 2,3-Dibrompropionsäure den Übergang zur dritten Auflage nicht überlebt hat! Schließlich werden in Kapitel 9 dynamische Effekte in der NMR-Spektroskopie behandelt, und Kapitel 12 bildet einen Anhang aus verschiedenem Material, das offensichtlich der besseren Lesbarkeit wegen aus dem laufenden Text hierher transferiert wurde. Zu erwähnen sind davon besonders die Tabellen mit  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -Verschiebungen sowie mit  $^1\text{H},^1\text{H}$ -Kopplungskonstanten. Sehr lobenswert ist der Abdruck der ASTM-Empfehlungen für die Darstellung von NMR-Ergebnissen in der Literatur. Etliche Zeitschriften zitieren diese Empfehlungen in ihren Hinweisen für Autoren; vielleicht trägt dieser Anhang dazu bei, daß die Autoren sie besser beherzigen (und daß Redakteure und Gutachter darauf bestehen).

Die Abbildungen und die chemischen Formeln sind dort, wo es sinnvoll erschien, der Thieme-Tradition folgend im Zweifarbdruk (schwarz/rot) gefertigt. Der erhöhte Fertigungsaufwand bedingt eine größere Fehleranfälligkeit, auf die nicht immer mit peniblerer Kontrolle reagiert wurde. So fehlen z. B. die (eigentlich roten) Kreuzpeaks in der Konturdarstellung des COSY-Spektrums von Abbildung 7b (S. 7), und die roten Teile einer Abbildung sind gegen die schwarzen verschoben (Abb. 2.4). Auch sonst wurde beim Lesen der Korrekturfahnen einiges übersehen. Die linke Hälfte von Tabelle 4.4 ist leer geblieben; bei der Aufzählung der substi-