

Organische Synthese und Anorganische Chemie

Organische Synthese mit Übergangsmetallen. Von L. S. Hegedus. Überetzt, bearbeitet und aktualisiert von H.-G. Schmalz und A. Majdalani. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1995. 313 S., Broschur 68.00 DM. – ISBN 3-527-29255-1

Die englische Fassung des hier zu besprechenden Lehrbuchs, „*Transition Metals in the Synthesis of Complex Organic Molecules*“ von L. S. Hegedus (University Science Books, Mill Valley, CA, USA, 1994; ISBN 0-935702-28-8) ist bereits eingehend von P. Metz besprochen und (trotz kleiner Vorbehale) mit Nachdruck empfohlen worden (*Angew. Chem.* 1995, 107, 652). Diesem positiven Urteil kann sich der Rezensent der deutschen Übersetzung voll anschließen. Durch die bei der Übersetzung vorgenommenen Überarbeitungen und Ergänzungen hat das Buch an Wert gewonnen. Einem sonst bei reinen Übersetzungen kaum zu vermeidenden Verlust an Aktualität wurde durch das Hinzufügen zahlreicher neuerer Übersichtsartikel erfolgreich vorgebeugt. Bei der Übersetzung und Überarbeitung (auch einiger Formelbilder) hat ein kompetentes Team gute Arbeit geleistet. Druck und Qualität, besonders auch der Formelbilder, sind ausgezeichnet. Das Buch kann daher für den deutschsprachigen Raum Studenten und Chemikern im Beruf als Einstieg in ein aktuelles und ständig neu bereichertes Gebiet der orga-



nischen Synthese nachdrücklich empfohlen werden.

Dennoch einige kritische Anmerkungen: Den sehr umfassenden Themenkreis „Organische Synthese mit Übergangsmetallen“ kann (und will) das Buch nicht voll umreißen. Nach seiner Entstehungsgeschichte war es ursprünglich gedacht als Ergänzung zu dem überaus erfolgreichen und zu seiner Zeit wegweisenden Buch von Collman, Hegedus, Norton und Finken: „Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry“ (University Science Books, Mill Valley, 2. Auflage 1987). In verselbständigerter Form beschränkt es sich auch jetzt auf den stöchiometrischen Einsatz oder die intermediaire Bildung löslicher Organometallverbindungen bei organischen Synthesen. Damit bleiben die präparativ gleichermaßen wichtigen Anwendungen von Übergangsmetallen als Redoxsysteme, Aktivatoren oder Stabilisatoren anorganischer und organischer Reagentien oder Substraten sowie als Lewis-Säuren oder -Basen weitgehend ausgeschlossen. Die vom Rezensenten der englischen Ausgabe angeführten Beispiele „fehlender“ Methoden (Epoxidierung, Dihydroxylierung) lassen sich beliebig erweitern (McMurry, Sakurai, etc.). Diese sicher notwendige Einschränkung geht aus dem Titel des Buches nicht hervor und könnte potentielle Käufer, die den Hintergrund des Buches nicht kennen, enttäuschen.

Weiterhin ist das Buch, abgesehen von den beiden einführenden Kapiteln (Bindung, Reaktionen), nach Reagentien und Substraten gegliedert (Übergangsmetallhydride, Komplexe mit Metall-Kohlenstoff- σ -Bindungen, Übergangsmetallcarbonyl-Komplexe, Übergangsmetallcarben-, -alken-, -dien-, -dienyl-, -alkin-, η^3 -allyl- und -aren-Komplexe) und damit noch weitgehend den Wurzeln der klassischen Organometallchemie als Grenzgebiet zwischen Anorganischer und Organischer Chemie verhaftet. Organische Zielstrukturen, Transformationstypen oder allgemeine Prinzipien der organischen Synthese kann man (mit wechselndem Erfolg) nur über das an sich recht gute Register finden, das aber leider in der deutschen Ausgabe kürzer ausfällt als in der Originalfassung. Angesichts der wachsen-

den Zahl neuer Bücher zum angesprochenen Themenkreis muß daher vor einer möglichen Fehlentwicklung gewarnt werden. Der Synthese-Chemiker erwartet die Integration neuer Methoden in das vorhandene Potential. Er sucht neben der mechanistischen Erläuterung vor allem auch kritische Vergleiche, unabhängig davon, ob und wie (stöchiometrisch, katalytisch, metallorganisch ...) die Methode mit Metallen der Haupt- oder Nebengruppe arbeitet (oder mit keinem von beiden). Hier ist Einbindung und nicht starre Abgrenzung gefragt. Dies ist ein fließender Prozeß, der nicht nur bei der Konzeption neuer Lehrbücher berücksichtigt werden sollte, sondern auch bei der inhaltlichen Festlegung neuer oder bewährter chemischer Publikationsorgane.

Dennoch: Bis diese Lücke geschlossen ist, wird das vorliegende Buch zweifellos sehr wertvolle Dienste leisten.

Peter Eilbracht
Organische Chemie
Universität Dortmund

Encyclopedia of Inorganic Chemistry. Herausgegeben von R. B. King. Wiley, Chichester, 1994. Acht Bände. CLXXVI, 4819 S., geb. 2500.00 \$. – ISBN 0-471-93620-0

Während der ersten vier Jahrzehnte dieses Jahrhunderts lag die Anorganische Chemie im Dornröschenschlaf, bis der Zweite Weltkrieg zu ihrer Wiederauferstehung beigetragen hat, die der verstorbene Sir Ronald Nyholm als „Renaissance der Anorganischen Chemie“ beschrieb. Die Anorganische Chemie umfaßt eine erstaunliche Vielfalt strukturell mannigfaltiger Substanzen: molekulare, ionische, Koordinations- und Organometallverbindungen aller ungefähr 100 bis heute bekannten Elemente (ausschließlich der Kohlenstoffverbindungen, die der Organischen Chemie zuzurechnen sind), sowie Materialien wie Metallobiomoleküle, Halbleiter, Keramiken und Mineralien.

Trotz der in den letzten 50 Jahren verstärkten Aktivität auf diesem Gebiet gab es bisher keine moderne Enzyklopädie

Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezensionen sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an Dr. Ilonora Beckmann, Redaktion Angewandte Chemie, Postfach 101161, D-69451 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland, senden. Die Redaktion behält sich bei der Besprechung von Büchern, die unverlangt zur Rezension eingehen, eine Auswahl vor. Nicht rezensierte Bücher werden nicht zurückgesandt.

der Anorganischen Chemie, wenngleich mehrbändige Abhandlungen über die Elemente und ihre Verbindungen wie „Gmelins Handbuch der Anorganischen Chemie“, J. N. Friends „Textbook of Inorganic Chemistry“, J. W. Mellors „Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry“, P. Pascals „Nouveau Traité de Chimie minérale“ und N. V. Sidgwicks „The Chemical Elements and Their Compounds“ schon lange existieren. In jüngerer Zeit sind moderne Monographien über spezielle Aspekte der Anorganischen Chemie hinzugekommen, z.B. G. Wilkinsons, R. D. Gillards und J. A. McClevertys siebenbändige Abhandlung „Comprehensive Coordination Chemistry“ (Pergamon, 1987), die neunbändige „Comprehensive Organometallic Chemistry“ (Pergamon, 1982) von G. Wilkinson, F. G. A. Stone und E. W. Abel sowie die 14-bändige „Comprehensive Organometallic Chemistry II“ von denselben Autoren (Pergamon, 1995). Das der hier zu besprechenden Enzyklopädie am nächsten kommende mehrbändige Werk ist wohl die von M. C. Sneed, J. L. Maynard und R. C. Brasted herausgegebene „Comprehensive Inorganic Chemistry“, welche ursprünglich elf Bände umfassen sollte, von denen allerdings nur acht erschienen sind (1979 S., Van Nostrand, 1953–1961). Aber auch dieses Werk ist wegen seiner begrenzten Anzahl von Autoren (15) eher ein Lehrbuch als eine Enzyklopädie. Die „Encyclopedia of Inorganic Chemistry“ (EIC) füllt daher eine echte Lücke in der Literatur.

Der Chefherausgeber R. B. King von der University of Georgia hat zusammen mit einem fünfköpfigen Herausgebergremium von bekannten amerikanischen Chemikern und einem internationalen Beratergremium von elf Chemikern aus neun Ländern 304 Autoren aus 21 Ländern für ein Werk zusammenführen können, welches für die nächsten Jahre als definitive Referenzquelle fungieren dürfte. Die Autoren, deren Namen und Adressen in Band 8 zusammengestellt sind, sind Autoritäten auf ihrem Gebiet wie R. J. Brotherton (Bor: Anorganische Chemie), H. W. Kroto (Kohlenstoff: Fullerene), S. J. Lippard (Platinhaltige Antikrebsmittel), G. A. Somorjai (Heterogene Katalyse mit Metallen) und R. C. West (Polysiloxane und Polysilane).

Für den schnellen Zugriff ist die EIC alphabetisch geordnet, von Ab Initio Calculations bis Zwitterion, mit 260 Hauptbeiträgen (deren Inhalt vorab mit nummerierten Kapiteln, Unterkapiteln und Unter-Unterkapiteln angegeben wird) zu individuellen Themen, die in sich geschlossen sind, in denen aber häufig auf

andere Beiträge verwiesen wird. In 864 Kurzbeiträgen werden Definitionen oder Erklärungen zu wichtigen Begriffen gegeben oder wichtige Daten präsentiert, und mehr als 340 Querverweise helfen, spezifische Themen zu finden. In jedem Artikel sind Querverweise zu Definitionen kursiv gedruckt, solche zu anderen Hauptbeiträgen fett kursiv. Abkürzungen und Fachausdrücke sind im Abkürzungsverzeichnis bzw. im Glossar zu Beginn jedes Artikels erklärt. Eine Liste themenverwandter Beiträge befindet sich am Ende jedes Artikels, gefolgt von einer umfangreichen, aktuellen Literaturzusammenstellung (bis 1993) mit Verweis auf Übersichtsartikel und Originalarbeiten als Quellen für detailliertere Informationen. (In allen Beiträgen ist die Seitenzahl, auf der die Literaturstellen beginnen, als Fußnote jeweils auf der rechten Seite angegeben.) Eine bestimmte Thematik kann entweder direkt alphabetisch oder über den ausführlichen Index (295 Seiten) in Band 8 ausfindig gemacht werden. Auf der inneren vorderen Einbandseite befindet sich das Periodensystem. Es ist mit den von der International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) vorgeschlagenen Gruppennummern 1 bis 18 anstelle der älteren Gruppenbezeichnungen I–VIII von Mendelejew versehen und zeigt die vom Nomenclature Committee der American Chemical Society empfohlenen Elementsymbole für die Elemente 104–109 (statt der nach Erscheinen der EIC von der IUPAC vorgeschlagenen Symbole). Auf der hinteren Einbandseite erscheinen vier Spalten mit generellen Abkürzungen. Jeder Band beginnt mit einer Vorrede und mit einem Vorwort, einer Liste der Hauptbeiträge zu den sechs von den Herausgebern festgelegten Gebieten der Anorganischen Chemie (Hauptgruppenelemente, Übergangsmetalle, Organometallverbindungen, Bioanorganische Chemie, Festkörperchemie sowie physikalische und theoretische Methoden; 4 Seiten) sowie einem alphabetischen Inhaltsverzeichnis aller Hauptbeiträge der gesamten EIC (10 Seiten). Die meisten Beiträge sind so abgefaßt, daß sie auch Studenten einen leichten Einstieg in die Literatur ermöglichen. Der Index gibt dem Leser allerdings keine Auskunft über die Autoren der in den Hauptbeiträgen zitierten Literatur, und ein Autorenindex wäre deshalb sinnvoll gewesen.

Mit der Einteilung der Artikel nach Maßgabe der obengenannten sechs Bereiche ist das Gesamtgebiet der Anorganischen Chemie recht gut abgedeckt. Die Teile, die die Chemie der Hauptgruppenelemente behandeln, sind besonders hilfreich, da dieses Gebiet der Chemie seit vie-

len Jahren nicht mehr so ausführlich behandelt worden ist. Erfreulich sind die hervorragende Abhandlung über die Anorganische Chemie der Edelgase (B. Žemua) sowie die Berücksichtigung hypervalenter Verbindungen (M. Lattman). Die Thematik ist fast erschöpfend behandelt und eine hervorragende Ergänzung zu den eher klassischen und enger gefaßten Betrachtungen in anderen einschlägigen Werken wie „Comprehensive Coordination Chemistry“ und „Comprehensive Inorganic Chemistry“. Allerdings verdeckt die Gliederung nach Bindungstypen viele der bereits erkannten und noch zu erforschenden periodischen Zusammenhänge in dieser Chemie. Der gut informierte Leser wird jedoch keine Schwierigkeiten haben, diese Zusammenhänge bei Bedarf zu erkennen.

Die Artikel über die Übergangsmetalle decken die Anorganische Chemie und die Koordinationschemie der Actinoide gut ab (G. L. Soloreichik) – ein ehrgeiziges Unternehmen in Anbetracht der Sonderstellung dieser Elemente. Die Tabelle über die Entdeckung der Actinoide ist bemerkenswert genau, sieht man von einer seltsamen Reaktion für die Synthese von Plutonium ab. Die Tabelle „Haupteigenschaften“ der Actinoide, ist im Prinzip gut gelungen, enthält aber einige unverständliche Fehler (wie die Elektronenkonfiguration der Cm^{3+} -Ionen). Leider wird auf die Chemie der Transactinoide Rutherfordium (Kurtschatovium) und Hahnium (Nielsborium) nicht eingegangen, welche sich gerade in jüngster Zeit zu einem sehr interessanten Gebiet entwickelt hat. Im Zusammenhang mit den Fortschrittschritten bei den schweren Elementen wäre auch eine ausführlichere Diskussion des Periodensystems wünschenswert gewesen. Die Organometallverbindungen und die Bioanorganische Chemie sind nahezu erschöpfend behandelt. Kurze und präzise Abhandlungen über kernchemische Aspekte sind zwar vorhanden, doch wäre eine kurze Diskussion der Kernchemie wünschenswert gewesen. Der Einsatz der Anorganischen Chemie auf diesem Sektor hat eine lange Tradition und ist immer noch wichtig.

Die Festkörperchemie wird in der EIC viel besser abgehandelt als in sogar in jüngster Zeit erschienenen Lehrbüchern der Anorganischen Chemie, in denen diese Thematik nach wie vor ein Schattendasein führt. Lehrbuchautoren sollten sich das zu Herzen nehmen. Viele der Artikel sind sehr gut, einige ganz hervorragend. K. Yvon gibt eine knappe, schön illustrierte Übersicht über Festkörperhydride, H. G. von Schnerring und W. Höhne präsentieren einen kompetenten Artikel

über Phosphide, und von W. H. McCarroll stammt eine kurze und elegante Einführung in das Gebiet der Festkörperperoxyde. Der Beitrag von D. A. Kesler über Borate ist eine gelungene Mischung aus den Grundzügen der präparativen Chemie und der Strukturrechemie kombiniert mit einer nützlichen Diskussion der physikalischen Eigenschaften. Die Borchemie ist auch in einer Reihe weiterer Beiträge gut vertreten. Der Artikel von J. K. Burdett und J. R. Rodgers über Struktur-Eigenschaft-Beziehungen ist sehr begrüßenswert; derartige Zusammenstellungen sind besonders für diejenigen sehr hilfreich, die auf empirischem Weg einen Zugang zu Materialien mit bestimmten Eigenschaften suchen. Eine Verbindung zur Herstellung aktueller Materialien liefern die Beiträge über die Abscheidung dünner Schichten (C. Niu und C. M. Lieber) und über Organometallvorläufer für metallische Materialien (H. D. Kaesz, A. Zinn und L. Brandt). Der Leser findet außerdem gute Einführungen zu Sol-Gel-Synthesen (J. Livage) und zur Intercalationschemie (A. J. Jacobson). Die Festkörperchemie beschäftigt sich zwar überwiegend mit Strukturen, aber viele Artikel in der EIC sind deshalb besonders hilfreich, weil sie auch die Herstellung und/oder die Eigenschaften der Verbindungen angemessen berücksichtigen.

Entsprechend der traditionellen Interessenslage der anorganisch orientierten Chemiker befaßt sich der Großteil des theoretischen Teils der EIC mit Bindungsmodellen. Drei Artikel berichten über die Elektronenstrukturen von Hauptgruppenelement-Verbindungen (J. K. Burdett), von Organometallverbindungen (T. A. Albright) und von Feststoffen (E. Canadell), wobei schwerpunktmäßig jeweils Einelektronen-Aspekte der Bindung qualitativ behandelt werden. In den ersten beiden Artikeln wird der Leser vieles wiederfinden, was die Autoren bereits in an-

deren Büchern diskutiert haben, und Canadell bemüht sich, die Terminologie der Festkörperphysik mit den Bindungsbe Griffen in Einklang zu bringen, die vielen Anorganikern vertraut sind. P. T. Czech gibt einen aktuellen Bericht über die quantitative Molekül-Orbital-Theorie im allgemeinen. Die Bindung in Clustern wird von D. J. Wales behandelt, der sich auf Elektronenabzählregeln und topologische Schemata stützt, die denen in seinem kürzlich mit D. M. P. Mingos veröffentlichten Buch stark ähneln.

Gerechterweise muß man zugeben, daß quantitative Rechenansätze in der Anorganischen Chemie noch nicht die wichtige Rolle spielen, die sie in der Organischen Chemie bereits eingenommen haben, und entsprechend fällt auch ihre Berücksichtigung in der EIC aus. Es ist vermutlich auch schwierig, quantitative theoretische Ansätze im Rahmen einer für Nicht-Theoretiker gedachten Enzyklopädie effizient zu diskutieren. Kurze Darstellungen sind in diesem Zusammenhang eher nutzlos; wenn dem Leser die Fock-Gleichungen nicht geläufig sind und er keine Einführung in die Funktionale Dichtetheorie genossen hat, ist die EIC als Einstiegslektüre ungeeignet. Zeigt man aber die rasche Entwicklung der Berechnungen und der damit verbundenen Methodik in Betracht, so muß man befürchten, daß das relativ flache Profil der quantitativen Theoretischen Chemie in der EIC sehr bald nicht mehr ausreichen wird.

Die Enzyklopädie ist mit Photographien, knappen Tabellen, Zeichnungen, Diagrammen, Abbildungen, Gleichungen, Reaktionsschemata und computergenerierten Strukturbildern reichhaltig illustriert. Manche Themen oder Begriffe werden nur in ein oder zwei Sätzen definiert; andere werden über mehrere Seiten ausführlich behandelt. Diese Unterschiede in Länge und Ausführlichkeit sind für ein Nachschlagewerk mit weniger als 5000

Seiten nicht anders zu erwarten. Die Bedeutung hochaktueller Themen wie Fullerenen, Supraleitung, bioanorganische Katalysatoren und Biologie von Stickoxiden garantiert die Aktualität der EIC über viele Jahre.

Trotz des breiten Umfangs und der zahlreichen Autoren haben sich erstaunlich wenige Fehler eingeschlichen; einige davon sind ziemlich unerheblich wie Tippfehler (Hérault statt Héroult, S. 1357), das Fehlen von Akzenten (Delépine statt Delépine, S. 985) und das zweimalige Erscheinen des Vaska-Komplexes im Inhaltsverzeichnis (S. XXII). Dieses exzellente, hochaktuelle, umfassende, leicht zu handhabende und relativ preisgünstige Werk liefert mehr Informationen als einbändige Abhandlungen, ohne dabei für Bibliotheken unerschwinglich zu sein. Außer für Anorganiker sollte es auch für organisch, physikalisch und analytisch orientierte Chemiker, für Biochemiker, Chemieingenieure, Material-, Erd- und Umweltforscher, Physiker, Biologen sowie alle diejenigen von Interesse sein, die nach Ideen für neue Forschungsvorhaben auf einem der aktivsten Felder der Chemie suchen.

George B. Kauffman
California State University
Fresno, CA (USA)

Timothy R. Hughbanks
Texas A & M University
College Station, TX (USA)

Glenn T. Seaborg
Lawrence Berkeley Laboratory
Berkeley, CA (USA)

Harry B. Gray
California Institute of Technology
Pasadena, CA (USA)

Robert T. Paine, Jr.
University of New Mexico
Albuquerque, NM (USA)