

## Feuerwerk der Übergangsmetall-Katalyse

**Organic Synthesis using Transition Metals.** Von Rod Bates. Academic Press, Sheffield 2000. 190 S., geb. 39.00 £.—ISBN 1-84127-17-1

Der Einzug der Übergangsmetallkomplexe in die Organische Synthese, sei es als Reagentien oder als Katalysatoren, hat bei Synthesechemikern wahrlich nicht „allmählich eine stille Revolution ausgelöst“, wie der Autor im Vorwort postuliert, sondern findet seit gut zwei Jahrzehnten mit dem Arsenal neuer Methoden und deren Anwendung in der Synthese komplexer Moleküle als ein anhaltendes „Feuerwerk“ statt. Gerade diese Tatsache hat in den vergangenen Jahren zur Publikation zahlreicher Monographien zu den diversen Themen der übergangsmetallvermittelten und -katalysierten Reaktionen geführt. Trotzdem ist es in Anbetracht der rapide zunehmenden Veröffentlichungen schwierig einen Überblick zu behalten. Deswegen möchte Roderick Bates mit seinem in der „Postgraduate Chemistry Series“ erschienenen Buch *Organic Synthesis using Transition Metals* im Besonderen Doktoranden in der Organischen Chemie und Industrieforscher ansprechen, die sich mit dieser spannenden Thematik nicht auseinander gesetzt haben. Da auf 190 Seiten selbstverständlich keine umfassende Abhandlung über die Verwendung von Übergangsmetallen in der organischen Synthese erwartet werden kann, verweist er in der Einleitung auf zahlreiche Standardwerke der metallor-

ganischen und synthetischen Chemie, die dem interessierten Leser leicht einen tieferen Einblick in dieses Gebiet ermöglichen.

Das Buch ist klar in 10 Kapitel gegliedert. Am Ende eines jeden Kapitels finden sich Literaturverweise. Die Gliederung orientiert sich an organisch-chemischen Reaktionen, fast ausschließlich C-C-Bindungsknüpfungen. In der Einführung stellt der Autor quasi in einem Parforceritt die für das weitere Verständnis der nachfolgenden Kapitel notwendigen Grundlagen der metallorganischen Chemie wie Strukturen, Formalismen (18-Elektronenregel, Oxidationszahl), metallorganische Elementarreaktionen und den Umgang mit Übergangsmetallkomplexen auf nur 7(!) Seiten vor. Diese stark komprimierte Einführung in ein unbekanntes Gebiet ist ein entscheidender didaktischer Mangel und wegen der fehlenden konkreten Beispiele für den Nichtspezialisten vermutlich schwer verständlich. Lediglich die diastereoselektive Komplexierung von Arenen mit Chromhexacarbonyl wird anhand zweier Reaktionen veranschaulicht. In allen nachfolgenden Kapiteln bleibt der Autor seinem sehr knappen Stil treu, der zwar die wichtigsten Aspekte beleuchtet, aber einem Novizen den Einstieg nicht erleichtern wird.

Der allgemeine Teil beginnt im Kapitel 2 mit den wichtigen Pd- und Ni-katalysierten Kreuzkupplungsreaktionen, die in Unterkapiteln, nach Metallen gegliedert, auch als einschlägige Namensreaktionen eingeführt werden. Dann folgen Kapitel über Carbonylierungen und die für die Naturstoffsynthese interessanten Alken- und Alkininsertionsreaktionen (Heck-Reaktionen, Dominoprozesse, Zirkon- und Titaninsertionsreaktionen). In Kapitel 5 werden elektrophile Palladium- und Eisenkomplexe der Alkene vorgestellt. Die Entwicklung der aus dem Wacker-Prozess erwachsenen katalytischen Reaktionen mit Palladium(II)-salzen und

mannigfaltige Reaktionen der kationischen Eisencyclopentadienyl(dicarbonyl)-Alkenkomplexe werden an etlichen Beispielen beschrieben. Nach den Reaktionen der Alkinkomplexe des Kobalts (Nicholas-Reaktion, Pauson-Khand-Cycloaddition), widmet sich das Kapitel 7 den stöchiometrischen (Dötz-Anellierung mit Fischer-Carbenkomplexen und Tebbe-Alkenylierung) und katalytischen (Alken-Metathese und rhodiumkatalysierte Transformationen von Diazoverbindungen) Anwendungen der Carbenkomplexe in der Synthese komplexer, mitunter auch oligocyclischer Strukturen. In Kapitel 8 wird die facettenreiche palladiumkatalysierte allylische Alkylierung (Tsuji-Trost-Reaktion) mit zahlreichen Beispielen behandelt. Die von Bäckvall entwickelten alternativen Routen zu den zentralen  $\pi$ -Allylpalladiumspezies werden ebenso erwähnt wie die kationischen Eisencarbonylallylkomplexe und deren Anwendungen in Synthesen. Der Schwerpunkt von Kapitel 9 liegt auf den Dien-, Dienyl- und Aren- $\pi$ -Komplexen, wobei der Autor erstaunlicherweise die neuen Entwicklungen im Bereich der Stabilisierung von Benzylradikalen durch Chromcarbonylkomplexierung außer Acht lässt. Im letzten Kapitel befasst sich der Autor mit metallvermittelten und -katalysierten Cycloisomerisierungen, formalen Cycloadditionen und En-Reaktionen und demonstriert anhand vieler aktueller Beispiele eindrucksvoll die große Bedeutung von Übergangsmetallkatalysatoren in der Organischen Synthese.

In allen Kapiteln hat der Autor bei der Auswahl der vorgestellten Reaktionen zahlreiche Arbeiten der letzten Jahre berücksichtigt – die jüngsten Literaturstellen datieren auf den Herbst 1999 – und so ein weiteres Mal die ausgeprägte Dynamik und hohe Aktualität dieses Forschungsgebietes zum Ausdruck gebracht. Leider sind in den meisten Fällen keine Ausbeuten für die vorgestellten Schlüsselschritte angegeben, was den

Diese Rubrik enthält Buchbesprechungen und Hinweise auf neue Bücher. Buchbesprechungen werden auf Einladung der Redaktion geschrieben. Vorschläge für zu besprechende Bücher und für Rezensenten sind willkommen. Verlage sollten Buchankündigungen oder (besser) Bücher an die 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.

Praktiker weniger begeistern dürfte. Die erheblichen didaktischen Mängel in der zu knappen Einführung kommen dem interessierten Doktoranden nicht gerade entgegen.

Insgesamt ist das vorliegende Werk eine interessante Momentaufnahme der aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Übergangsmetalle in der Organischen Synthese und kann einem Dozenten nach eigener didaktischer Überarbeitung als hervorragende Vorlage für Fortgeschrittenen- und Spezialvorlesungen dienen.

Thomas J. J. Müller  
Institut für Organische Chemie  
der Universität München

**Chiral Separation Techniques. A Practical Approach.** Herausgegeben von *Ganapathy Subramanian*. Wiley-VCH, Weinheim 2000. XVII + 350 S., geb. 248.00 DM (ca. 126 €).—ISBN 3-527-29875-4

Chiralität existiert als Architekturprinzip der Natur von Anbeginn an. Vergleichsweise spät haben sie Chemiker für sich entdeckt und sich zunutze gemacht. Und dort, wo asymmetrische Synthesen versagen oder zu teuer sind, treten die Trenntechniken auf den Plan. „Die Erkennung von Unterschieden in der pharmakologischen Aktivität enantiomerer Moleküle resultierte im Anspruch sie zu beherrschen...“ schreiben P. Franco und C. Minguillón zu Beginn ihres Beitrages. Damit ist hinsichtlich der Existenzberichtigung dieses Buches, ja hinsichtlich der Notwendigkeit eigentlich schon alles gesagt.

Das vorliegende Werk in seiner zweiten, überarbeiteten Auflage behandelt – wenn auch mit unterschiedlicher Gewichtung – die modernen Teilbereiche der chiralen Trenntechniken. Der Bogen spannt sich ausgehend von einem Überblick über alle relevanten chiralen Trennverfahren und -techniken über die Präsentation des durch zahlreiche Synthesen und Applikationen illustrierten *status quo* bis hin zur Beschreibung aktueller Beispiele für die Optimierung und Validierung chiraler Trennungen. Das durchaus ehrgeizige Ziel, in ausgewogener Weise alle wichtigen Teilaspekte zu behandeln, wurde erreicht, was jedoch

angesichts der beitragenden Autoren in keiner Weise überrascht. Unter Berücksichtigung der breiten Anwendung, die chirale Trennsysteme heutzutage vor allem in der pharmazeutischen Industrie finden, wird dabei zu Recht intensiv sowohl auf präparative Trennungen und damit auf einen (groß)technisch relevanten, in vielen Lehrbüchern oft nur marginal oder gar nicht behandelten Aspekt als auch erstmals auf die aktuellen, (für die USA, Japan und die EU) relevanten gesetzlichen Grundlagen und entsprechende Organisationen (FDA, CDER, DIA, EMEA, CPMP, MHW, PSMP usw.) eingegangen.

Aufgrund der thematischen Breite ist dieses Buch nicht als Lehrbuch, das einen einfachen, didaktisch gut aufbereiteten Zugang zur Materie verschafft, sondern mehr als Sachbuch zu verstehen, in dessen einzelnen Kapiteln ausgewiesene Experten in unabhängigen Beiträgen auf die jeweiligen Teilgebiete eingehen. Dennoch werden im Zuge dieses Konzepts für Neueinsteiger im ersten Kapitel – wenn auch in sehr komprimierter Form – die Grundlagen chiraler Trennungen präsentiert. Da dies quasi im Sinne einer Zusammenfassung geschieht, wird der weniger fortgeschrittene Leser sicherlich auf das umfangreiche Literaturverzeichnis zu diesem Kapitel zurückgreifen müssen.

Die folgenden 12 Kapitel beschäftigen sich punktuell mit relevanten und aktuellen Teilbereichen der Enantiomertrennung. Neben Kapitel zur Methodenentwicklung, die exemplarisch für chirale stationäre Phasen auf der Basis makrocyclischer Glycopeptide erläutert wird, finden Kapitel, die das Thema unter synthetischen oder konzeptuellen Aspekten behandeln, in diesem Buch gleichermaßen Platz. So werden in anschaulicher Weise und stets untermauert durch die aktuelle Literatur (bis einschließlich 1999) die neuesten Entwicklungen z.B. auf dem Gebiet der Membran- und Imprinting-Technologie, der elektrophoretischen Verfahren sowie in den Bereichen SFC und SMB beschrieben. Besonders positiv hervorzuheben ist, dass neben diesen „klassischen“ Themen auch modernen Aspekte wie kombinatorische Ansätze zur chiralen Erkennung sowie Software-gesteuerte Literatur- und Datensuche und Prozessoptimierung berücksichtigt werden und,

wo möglich, stets ein Kontext zu industriell relevanten Fragestellungen oder potentiellen Problemlösungen hergestellt wurde. In jedem Kapitel finden sich genügend Literaturverweise, die einen guten Überblick über die grundlegenden Arbeiten und über den Stand der Technik zum jeweiligen Thema verschaffen. Das Layout sowie die Abbildungen und Illustrationen sind durchgehend von hoher Qualität. Der Index entspricht in seiner Detailliertheit den Erwartungen; die einzelnen Themenbereiche sind überdies mit Hilfe des ausführlichen Inhaltsverzeichnisses leicht auffindbar.

Das vorliegende Buch richtet sich sowohl an Studierende wie auch an den eher fortgeschrittenen Leser. Aufgrund der hohen Qualität der einzelnen Beiträge sowie der Zusammenstellung der einzelnen Kapitel sollte es in der Bibliothek jedes Wissenschaftlers, der sich mit diversen Teilaspekten chiraler Trennungen beschäftigt, nicht fehlen.

Michael R. Buchmeiser  
Institut für Analytische Chemie  
und Radiochemie  
Universität Innsbruck (Österreich)

**Pharmaceuticals.** Band 1–4. Herausgegeben von *J. L. McGuire*. Wiley-VCH, Weinheim 2000. 2315 S., geb. 1.998.00 DM (ca. 1021 €).—ISBN 3-527-29874-6

Sollten Sie beruflich mit pharmazeutischen Wirkstoffen zu tun haben, die Vorzüge der einschlägigen Beiträge in der bewährten, gedruckten *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 5th Ed. schätzen, den häufigen Weg in die Bibliothek aber scheuen und zufällig für die kompletten 36 Bände keine 2 m freien Platz in Ihrem Bücherregal finden, dann ist die von J. L. McGuire herausgegebene Zusammenstellung der 45 pharmazeutisch orientierten Beiträge in 4 neuen Bänden mit dem Titel *Pharmaceuticals* mit zusam-



men nur 13.5 cm Breite die richtige „Verdichtungslösung“.

Mehr als die Hälfte der Artikel stammt wortwörtlich aus *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 5th Ed. Dabei steht die hohe fachliche Kompetenz der Autoren der Aufsätze aus den 80er Jahren außer Frage. Die meisten sind erfahrene Spezialisten aus der pharmazeutischen Industrieforschung. Einige dieser Autoren haben dankenswerterweise die Zeit zur Überarbeitung und Aktualisierung ihres Beitrags gefunden. Wenige Themen sind von neuen Autoren bearbeitet oder neu dazu gekommen. Alle Ergänzungen sind auch in die elektronische 6. Ausgabe des „Ullmann's“ [www.ullmanns.de] aufgenommen worden. Bei den vorliegenden Bänden handelt es sich um einen gedruckten Auszug daraus. Wer lieber zum Buch greift als im weltweiten „Web“ zu navigieren und unsicher ist, ob er sich das von J. L. McGuire herausgegebene Werk zulegen soll, braucht daher nicht die „Katze im Sack“ zu bestellen. Die Prüfung der gedruckten 5. Ausgabe der oben genannten Online-Enzyklopädie erlaubt eine sehr gute, der Zugriff auf die elektronische 6. „Webedition“ eine präzise, persönliche Inhaltsbewertung.

Acht Hauptüberschriften untergliedern die 4 Bände. Der 1. Band umfasst 10 Artikel über „Cardiovascular Drugs“. Der 2. Band enthält 12 Artikel über „Neuropharmaceuticals“, 6 Artikel über „Gastrointestinal Drugs“ und 3 Artikel über den „Respiratory Tract“. Der 3. Band behandelt die Themen „Anti-infectives“ in 5 Artikeln sowie „Endocrine and Metabolic Drugs“ mit 6 Übersichten. Im Band 4 findet der Leser schließlich 9 Abhandlungen über das weite Feld „Miscellaneous Drugs“ neben 3 Artikeln unter der wenig konkreten Überschrift „Related Technology“.

Die Beiträge stammen von über 100 Autoren. Dieser Umstand führt unvermeidlich zu Variationen in der Darstellungsweise. Durch sorgfältige Verlagsarbeit fallen diese jedoch kaum auf, da alle Kapitel nach einem soliden Muster aufgebaut sind. In den meisten Artikeln findet sich unter den generischen Namen der wichtigsten Wirkstoffe als Überschriften ein Informationspaket, das wichtige Synonyme, die „Chemical Abstracts“-Registriernummer, den Nomenklaturnamen, die Summenformel, das

Formelgewicht, einige Hinweise zur Anwendung, die Strukturformel und in einigen Fällen auch Syntheseschemata umfasst. Über die angegebenen Literaturverweise kann der Leser schnell weitere Informationen finden.

Eine Stärke des Werks sind die zahlreichen, von Fachleuten erstellten Übersichten zu den biologischen Wirkprinzipien, die dem Leser eine gute erste Orientierung in einem für ihn neuen Teilbereich erlauben.

Wer wissenschaftlich fundiertes, von Fachleuten sorgfältig zusammengestelltes, pharmazeutisches Wissen aus chemischer Sicht in Buchform sucht, kann jetzt neben der bewährten kompletten Enzyklopädie auch zum pharmazeutisch fokussierten Extrakt daraus greifen.

Rolf Bohlmann  
Schering AG  
Berlin

**Seminars in Organic Synthesis.** 25<sup>th</sup> Summer School „A. Corbella“. (Serie: Seminars in Organic Chemistry, Vol. 10.) Herausgegeben von *Franco Cozzi*. Royal Society of Chemistry, London 2000. 583 S., Broschur ca. 50 €.—ISBN 99-86208-15-4

Ein italienisches Autorenteam unter der Leitung von F. Cozzi (Chairman) legte den 10. Band der Reihe „Seminars in Organic Chemistry“ vor, der inhaltlich aus der Konferenz „XXV Summer School A. Corbella“ (Villa Feltrinell, Gargnano, 12.–16. Juni 2000) hervorgegangen ist.

Im Vorspann werden die in der Giancarlo-Jommi-Gedächtnisvorlesung von Professor A. Hoveyda (Boston College, USA) verwendeten Folien abgebildet. Der erste Abschnitt des Hauptteils, der schriftlich ausgearbeitete Vorträge zusammenfasst, gliedert sich in drei Unterabschnitte. Im ersten Unterabschnitt werden von drei Autoren unter der Leitung von P. Scrimin neue Klassen pharmakologisch aktiver Verbindungen behandelt. Zunächst wird die Entdeckung und Entwicklung von Inhibitoren der Steroid- $\alpha$ -Reduktase zur Behandlung Androgen-abhängiger Krankheiten beschrieben. Anschließend wird über

die Synthese und das therapeutische Potential von Glycin-Antagonisten sowie über die Antitumoraktivität Taxol-ähnlicher Naturstoffe berichtet. Im zweiten Unterabschnitt werden unter der Leitung von M. Taddei neue Entwicklungen auf dem Gebiet der metallorganischen Chemie vorgestellt. Hier wird auf die Verwendung von Cer(III)-chlorid als wichtigem Reagens in der organischen Synthese und auf präparative Anwendungen von Chromcarbenkomplexen eingegangen. Im dritten Unterabschnitt werden unter der Verantwortung von F. Cozzi aktuelle Anwendungen von Radikalreaktionen in der organischen Synthese im Allgemeinen und die Verwendung von organischen Selenverbindungen in Radikalreaktionen im Besonderen behandelt. Zudem wird über industrielle Anwendungen von Reaktionen freier Radikale berichtet. Außerdem werden neue Forschungsergebnisse auf dem wichtigen Gebiet der stereoselektiven Radikalreaktionen präsentiert. Ein weiterer Abschnitt, für den G. Sodano verantwortlich ist, befasst sich mit stereoselektiven Synthesen von Naturstoffen. Im ersten Beitrag werden neue Zugänge zu 2-Aminoalkoholen und hydroxylierten 2-Aminosäurederivaten und Anwendungen dieser Verbindungsklassen u. a. in der Synthese von Nogalamycin-Analoga beschrieben. Weiterhin werden neue Methoden zur Synthese von Bicyclo[3.2.0]hept-3-en-6-onen und deren Anwendungen in der Naturstoffsynthese besprochen. Die Verwendung von Epoxiden als Bausteine in der Naturstoffsynthese ist das Thema des zweiten Aufsatzes, während in einem dritten Totalsynthesen von Polyen-Makrolid-Antibiotika vorgestellt werden.

Im zweiten Abschnitt des Hauptteils werden Übersichten zu aktuellen organisch-chemischen Themen zusammengestellt. T. Benincori berichtet im Stil einer Auflistung über die Verwendung von metallorganischen Verbindungen in der organischen Chemie. Recht ausführlich wird zunächst auf Heck-Reaktionen eingegangen. Besonderes Augenmerk wird auf die Stereoselektivität in enantioselektiven Varianten, auf Dominoreaktionen und auf neue Katalysatoren gelegt. Geordnet nach Metallen werden anschließend Titel einiger Veröffentlichungen des Jahres 1999 aufgelistet. Es

fällt auf, dass lediglich die Korrespondenzautoren der Veröffentlichungen angegeben werden. Über die Einführung und Umwandlung funktioneller Gruppen wird anhand der Auswertung von 22 Originalarbeiten und Übersichtsartikeln von C. Nativi berichtet. Vornehmlich werden die Baylis-Hillman-Reaktion, nichtenzymatische kinetische Racematspaltungen von Epoxiden, die Entwicklung neuer Reaktionsbedingungen für altbewährte Reaktionen und die Anwendungen nicht-metallorganischer Katalysatoren behandelt. In einer nach Reaktionstypen geordneten, ziemlich ausführlichen Liste sind die Titel von Veröffentlichungen aus dem Jahr 1999 aufgeführt. Eine nützliche Übersicht zu Totalsynthesen von Naturstoffen (die 1999 realisiert worden sind) wird von C. De Risi, P. Marchetti und V. Zanirato gegeben. Zahlreiche, 1999 publizierte Arbeiten aus dem Bereich der Festphasenchemie wurden von E. de Magistris zusammengestellt. Ähnlich wie in den vorangegangenen Kapiteln werden einige Publikationen genauer beleuchtet und anschließend im Stil einer thematisch geordneten Auflistung eine breitere Übersicht zu aktuellen Arbeiten gegeben.

Insgesamt handelt es sich bei dem ausgearbeiteten Konferenzbericht von F. Cozzi und seinem diesjährigen Autorenteam um eine recht nützliche Übersicht zu aktuellen Entwicklungen in der Organischen Chemie des Jahres 1999.

Peter Langer

Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

**Contemporary Boron Chemistry.** Herausgegeben von *Matthew G. Davidson, Andrew K. Hughes, Todd B. Marder und Ken Wade.* Royal Society of Chemistry, Cambridge 2000. XVI + 538 S., geb. 92.50 £.—ISBN 0-85404-835-9

*Contemporary Boron Chemistry* bietet als typischer „Proceedings“-Band eine Zusammenstellung von Vorträgen, die auf der 10. Internationalen Borchemiker-Konferenz diskutiert wurden (IMEBORON X, University of Durham; der vorhergehende Band erschien

1997 anlässlich der IMEBORON IX). Insgesamt enthält das Buch 80 Beiträge, die jeweils zwischen 3 und 8 Seiten umfassen und einen ersten Eindruck vom Fortschritt auf den jeweiligen Arbeitsgebieten vermitteln. Die Literaturverzeichnisse würdigen in den meisten Fällen nicht nur die früheren Arbeiten der Verfasser, sondern liefern auch andere wichtige Schlüsselreferenzen, die dem Leser einen tieferen Einstieg in die jeweilige Thematik erleichtern. Neben dem ausführlichen Inhaltsverzeichnis findet man einen Autorenindex und ein umfassendes Stichwortregister. Das Layout der einzelnen Artikel ist generell recht einheitlich und ansprechend gehalten, jedoch gelegentlich beeinträchtigen zu kleine Abbildungen, zu geringe Zeilenabstände und überfüllte Formelschemata die Lesbarkeit.

Den Herausgebern ist es in überzeugender Weise gelungen, die sehr heterogene Materie übersichtlich zu strukturieren und die einzelnen Beiträge in neun Kapitel einzuordnen. Es besteht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Beiträgen zur Grundlagenforschung und Artikeln mit hohem Anwendungsbezug. Elektronenpräzisen Borverbindungen wurde ähnlich viel Raum gewidmet wie Clustermolekülen.

Das erste Kapitel „Contemporary Boron Chemistry“ befasst sich mit dem Einsatz von Borverbindungen bei der katalytischen Olefinpolymerisation und bietet eine nützliche Zusammenstellung der neuesten Entwicklungen auf diesem hochaktuellen Gebiet. Das Themenspektrum reicht vom Design borhaltiger Liganden zur Kontrolle der elektronischen Eigenschaften des Zentralmetalls über selbstaktivierende Systeme mit Lewis-aciden Borylsubstituenten bis hin zu neuartigen nichtkoordinierenden Anionen auf der Basis von Carboranen oder Addukten von Tris(pentafluorphenyl)-boran. Im zweiten Kapitel werden Materialien und Polymere behandelt. Neben optimierten Vorstufen zur Herstellung von BN- bzw. SiBCN-Keramiken werden u. a. Polyarylcarchorane als viel versprechende temperaturbeständige Kunststoffe vorgestellt. Polymere, die Borzentren als Bestandteile eines  $\pi$ -konjugierten Systems enthalten, zeigen interessante Perspektiven für die nicht-lineare Optik und die Entwicklung blauer Leuchtdioden. Über die neueste Gene-

ration von Borträgern zur Neutroneneinfangtherapie von Tumoren informiert das dritte Kapitel. Hier ergeben sich Überschneidungen zu den folgenden Kapiteln, die der allgemeinen Chemie von Borclustern, den Carboranen, Metallaboranen und Metallheteroborboranen gewidmet sind. Auch nach vielen Jahren der Forschung liefert die (Photo)Chemie dieser Stoffklassen eine Fülle von unerwarteten Ergebnissen, die in dem vorliegenden Buch umfassend und auf übersichtliche Weise zusammengefasst sind. Der Leser wird darüber hinaus über verbesserte Methoden zum Aufbau kleiner Cluster und zur gezielten Herstellung großer *conjuncto*-Borane informiert. Vor zehn Jahren noch kaum bekannt, sind Verbindungen mit Übergangsmetall-Bor-2e2c-Bindungen inzwischen etabliert und haben bereits Eingang in die homogene Katalyse organischer Transformationen gefunden. Diese Befunde stellen sicherlich ein Highlight des Abschnitts über die organische und anorganische Chemie von Mono- und Diborsystemen dar. Außerdem wird deutlich, dass es in der Molekülchemie des Bors noch ungelöste fundamentale Probleme wie die Synthese einer B=Si-Bindung gibt, die zahlreiche Anregungen für zukünftige Forschungsprojekte liefern. Beispiele für die große Aussagekraft theoretischer Methoden, sowohl im Hinblick auf molekulare Borverbindungen als auch im Zusammenhang mit Festkörperstrukturen, sind im letzten Kapitel des Buches aufgeführt.

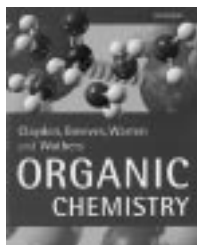
Zusammenfassend ist festzustellen, dass *Contemporary Boron Chemistry* für den Spezialisten ein unentbehrliches Nachschlagewerk und für jeden experimentierfreudigen Syntheschemiker ein hilfreicher Wegweiser abseits eingefahrener Gleise ist. Studenten ist der Kauf des Buches weniger zu empfehlen. Für Bibliotheken hingegen ist es auf alle Fälle eine Bereicherung.

Matthias Wagner

Institut für Anorganische Chemie  
der Universität Frankfurt a. M.

**Organic Chemistry.** Von Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren und Peter Wothers. Oxford University Press, Oxford 2000. 1508 S., Broschur 29.99 £.—ISBN 0-19-850346-6

Mit *Organic Chemistry* wollen die Autoren Studierenden ein alternatives Lehrbuch anbieten, das sich von den vielen Lehrbüchern zum gleichen Thema unterscheidet. Die nahezu einmalige Reihenfolge der behandelten klassischen Themen soll



dem Buch gegenüber seinen Konkurrenten einen Vorteil verschaffen. Das Grundprinzip ist: Das Thema entwickelt sich aus Ideen und nicht aus Tatsachen. Dies scheint gut zu funktionieren. Jedes Kapitel beginnt mit der Angabe welche Themen aufgebaut und behandelt werden und wohin dies führt. Ein Leser, der die Kapitel in der gedachten Reihenfolge liest, lernt zuerst wie sich die organische Chemie mitteilt und wie Strukturen bestimmt werden. Anschließend werden die Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen vorgestellt. Im Verlauf dieser Entwicklung werden die Kenntnisse über spektroskopische und physikalische Methoden in der organischen Chemie ständig erweitert und verfeinert. Der „Lehrplan“ am Anfang des Buches gibt die Abfolge der Themen in Schlagworten wieder: Strukturen, die Carbonylfunktion, Delokalisierung,  $pK_a$ -Wert, metallorganische Reagentien, konjugierte Addition, NMR, Gleichgewichte, Geschwindigkeiten und Mechanismen, Stereochemie, Konformationsanalyse, Alken- und Arenchemie, Chemo- und Regioselektivität, retrosynthetische Analyse, pericyclische Reaktionen, Umlagerungen und Fragmentierungen, Radikalreaktionen, Untersuchungsmethoden des Mechanismus, stereoelektronische Effekte, Heterocyclen, asymmetrische Synthese, Hauptgruppenchemie, metallorganische Chemie, Biochemie und Polymerisation. Das Buch schließt mit dem Kapitel „Organic Chemistry Today“, das mehr einen Ausblick in die Zukunft als eine Beschreibung der Gegenwart enthält.

Die Themen werden prägnant und anschaulich vorgestellt, wobei das farbliche Layout, die ungewöhnlichen Abbildungen und Marginalien zum guten Verständnis beitragen. Dies und auch der gefällige, ungezwungene Stil sowie die ab und zu eingestreuten humorvollen Kommentare im Text und bei Abbildungen machen das Buch zu einem modernen und ansprechenden Lehrbuch, das sich sehr gut zur Begleitung einer Vorlesung eignet. Für diesen Zweck werden die Themen allerdings fast schon zu umfassend erörtert. In einigen Abschnitten werden Themen so detailliert erörtert, dass der Informationsgrad den von Vorlesungen an den meisten Universitäten in Großbritannien übertrifft. Deshalb ist dieses Buch auch für Postdoktoranden geeignet. Ich schätze besonders, vielleicht aus persönlicher Vorliebe, dass Abschnitte über Spektroskopie, physikalische organische Chemie und metallorganische Reagentien aufgenommen wurden. Sehr nützlich sind die regelmäßigen Hinweise dazu, wie man Strukturen, Mechanismen usw. *nicht* wieder gibt. Meistens wird dies kenntlich gemacht, indem z.B. die absichtlich falsch abgebildete Struktur durchgestrichen ist.

Leider enthält das Buch eine Reihe von Ungereimtheiten, Eigentümlichkeiten und umständlichen Beschreibungen, die in manchen Fällen ärgerlich sind. Auffallend sind auch die vielen Druckfehler in der Kopie des Buchs, die ich erhielt. Ob diese bis zur endgültigen Ausgabe im Jahr 2001 korrigiert werden können, ist fraglich. Einige Fehler wie fehlende Textteile, Über- und Doppeldrucke sind so gravierend, dass zahlreiche Abbildungen unbrauchbar sind. Zudem werden auch einige fehlerhafte und unklare Angaben im Text gemacht. Beispielsweise wird, nachdem zwischen dem Mechanismus der Favorskii-Umlagerung und dem der Benzilsäure-Umlagerung sorgfältig unterschieden wurde, die Synthese von Cuban als Beispiel für die Favorskii-Umlagerung angegeben, obwohl ein *anti*-Bredt-Enol auf die semi-Benzilsäure-Umlagerung hinweist. Weitere Ärgernisse sind die Behauptungen, dass nur  $^1H/^2H$ -Isotopeneffekte genügend ausgeprägt sind, um nützlich zu sein, und dass *cis*-2-Bromcyclohexanol bevorzugt als  $Br_{eq}/OH_{ax}$ -Konformer vorliegt. Auch in den Übungsfragen (ein Handbuch mit den Antworten ist

erhältlich) treten Fehler auf: So soll der Leser z.B. unterscheiden, ob die Produkte einer Reihe von angegebenen Reaktionen entweder chiral und/oder optisch aktiv sein werden. Weiterhin wird gefragt, warum die abgebildete Struktur von 7-Hydroxynorbornan stereochemisch mehrdeutig ist (sie ist es nicht). In einer Heck-Phenylierung von Norbornen, die zu *exo*-2-Phenylnorbornan führt, ist das C-Atom mit der Phenylgruppe protoniert (aber nicht das C3-Atom), und wir werden gefragt, warum die Ameisensäure notwendig ist. Allerdings sollte man bedenken, dass derartige Fehler, Versäumnisse und Nachlässigkeiten in nahezu jedem Werk mit einem solch enormen Umfang zu finden sind. Im Großen und Ganzen ist der Text genau, klar und informativ. Die Themen werden gründlich abgehandelt und anhand relevanter Beispiele veranschaulicht.

Hinsichtlich des Sachverzeichnisses ist zu bemängeln, dass auf einige Begriffe, die im Text erläutert werden, z.B. *pro-S*, *re* und *si*, hier nicht hingewiesen wird. Außerdem erfolgt nur *ein* Hinweis auf kinetische Isotopeneffekte, während dieses Thema in verschiedenen Abschnitten mehrmals aufgegriffen wird. Am Anfang des Buchs findet man die oben beschriebene Auflistung der Themen und eine ziemlich detaillierte Inhaltsangabe, in der leider einige falsche Seitenangaben vorkommen. Dennoch ist es manchmal schwierig bestimmte Begriffe in einem Kapitel zu finden. Eine Liste mit Abkürzungen ist ebenfalls gegeben. Hier tauchen ziemlich obskure Einträge wie SAC (= specific acid catalysis) auf, während einige im Text verwendete wie  $RaNi$  fehlen. Ferner ist zu beanstanden, dass ein Werk, das so viele anspruchsvolle Themen behandelt, auf Verweise auf Primärliteratur verzichtet. Nebenbei noch eine Bemerkung zur Handhabung des Buchs: Aufgrund seines Broschurformats und seines Gewichts von etwa 2.5 kg ist es unhandlich, sofern es nicht auf einer ebenen Unterlage liegt. Eine zweibändige Ausgabe wäre eine gute Alternative.

Fazit: Diejenigen Studierende und ihre Lehrer, denen es gelingt diesen schweren „Wälzer“ aus den Bücherregalen zu heben, werden reichlich belohnt werden. Das Werk ist ein prächtiger Schatz. Ich kann mir vorstellen, dass

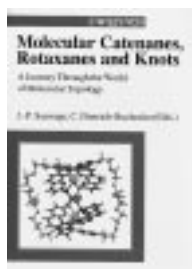
dieses Buch, nicht nur wegen des erfrischenden Präsentationsstils, an den britischen Universitäten als Lehrbuch für Organische Chemie eine weite Verbreitung finden wird – allerdings nicht in Einführungskursen, wie das die Autoren vorschlagen. Angesichts des Umfangs und der sehr tief gehenden Informationen bezweifle ich, dass „Durchschnittsstudierende“ das Buch von vorn bis hinten lesen werden. Engagierte und interessierte Studierende werden jedoch unzählige Problemstellungen (und in den meisten Fällen anschauliche Lösungen) sowie reichlich Informationsmaterial vorfinden, das zum weiteren Studium des Buchs anregen wird.

Guy C. Lloyd-Jones  
School of Chemistry  
University of Bristol (Großbritannien)

**Molecular Catenanes, Rotaxanes and Knots.** Herausgegeben von Jean-Pierre Sauvage und Christiane Dietrich-Buchecker. Wiley-VCH Weinheim, 1999. XIV + 368 S., 302 Abb., geb. 248.00 DM.—ISBN 3-527-29572-0

Dieses gut gemachte Buch über miteinander verkettete Moleküle ist ein unverzichtbarer Leitfaden in einem lebendigen Gebiet moderner chemischer Forschung.

Die Kapitel von Sauvage, Stoddart und Vögtle behandeln ergiebige Synthesen von Catenanen, Rotaxanen und Knoten. Raymo und Stoddart beschreiben die Pseudorotaxanbildung ausgehend von Kronenethern, die auf Alkylammoniumverbindungen aufgefüßt und durch die Anbindung sperriger Gruppen, den molekularen „Bremsklötzen“, Rotaxane bilden. Viele Verknüpfungsregionen an den auffädelnden Gruppen werden ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der Bildung molekularer Schalter und „Shuttles“ disku-



tiert. Makrocyclen und die in sie einfädelnden Moleküle mit Paraquat-Untereinheiten werden ebenfalls als Beispiele für Rotaxan- und Catenanbildende Systeme aufgeführt. Sie bedienen sich  $\pi$ - $\pi$ -Stapelwechselwirkungen zur Selbstorganisation. Die Verwendung von Amid-Wasserstoffbrückenbindungen wird untersucht, und ein abschließender Abschnitt über Cyclodextrine und ihre Anwendung zum Aufbau von Rotaxanen und Catenanen vervollständigt das Kapitel.

Das Kapitel von Heim, Udelhofen und Vögtle behandelt Catenane und Rotaxane auf der Basis von Amididen, die in Stoddarts Kapitel nur gestreift wurden. Die Beziehung zwischen Struktur und Ausbeute bei Catenanen und Rotaxanen wird tiefgehend diskutiert. Die Derivatisierung von Rotaxanen und Catenanen im Anschluß an die Verkettung wird beschrieben und die Eigenschaften dieser neuartigen Molekültopologien zusammengefasst.

Dietrich-Buchecker, Rapenne und Sauvage konzentrieren sich auf den Kleeblattknoten und die Verwendung von Kupfer(I)-Komplexen als Template für den molekularen Verknüpfungsprozess. Der letzte Abschnitt dieses Kapitels ist mit der Beschreibung der Herstellung enantiomerenreiner Kleeblattknoten faszinierend geschrieben. Diese Knotenform ist chiral, und der Abschnitt zeigt, auf welche Weise die Topologie die physikalischen Eigenschaften diktiert.

Besonders ansprechend ist die Einbeziehung eines theoretisch orientierten Kapitels über Knotentheorie und Chiralität von Flapan, in dem die Thematik prägnant und leichtverständlich angegangen wird. Der sinnvolle Einsatz von Diagrammen macht dieses Kapitel wesentlich besser verständlich als dies in vielen Büchern der Fall ist, die mehr dem mathematisch orientierten Leser entgegenkommen.

In drei weiteren Kapiteln kommt die Polymerchemie zu ihrem Recht, indem polymere Verstrickungen und Knoten sowie die Synthese von Polycatenanen und Polyrotaxanen detailliert behandelt werden. Das Kapitel „Polymer Chains in Constraining Environments“ von J. E.

Mark wird all diejenigen interessieren, die einen Eindruck von den möglichen physikalischen Eigenschaften von Materialien auf Basis von Catenanen oder Rotaxanen erhalten möchten. Catenanpolymere werden in einem Kapitel von Geerts vorgestellt, das die Einbindung verketteter Strukturen in Polymere behandelt. Der Aufbau größerer Strukturen aus cyclischen Polymeren durch Catenanbildung wird ebenfalls diskutiert. Nomenklatur, Topologie und Synthese von Polyrotaxanen werden in einem Kapitel von Gong und Gibson vorgestellt. Es ist entsprechend der Kräfte, die den Selbstorganisationsprozess jeweils treiben, sinnvoll unterteilt und enthält statistisches Auffädeln, Hydrophil-hydrophob-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen, Metalltemplate und  $\pi$ - $\pi$ -Stapelbildung. Der abschließende Abschnitt über Eigenschaften und potentielle Anwendungen behandelt vor allem supramolekulare und Polymerchemie.

Einen kurzen Einblick in biologische Aspekte verketteter Moleküle erhält man im Kapitel „Synthetic DNA Topology“ von Seeman.

Obwohl die Attraktivität dieses Buches im Wesentlichen auf der Art und Weise beruht, wie es einen großen Themenbereich abdeckt, erscheint der abgesteckte Rahmen angesichts von Kapiteln über Koordinationspolymere und molekulare Magneten doch zu groß. Andererseits schadet es aber auch nicht, einen Eindruck zu gewinnen, wie sich die Arbeitsgebiete Kristalldesign und Materialwissenschaften mit dem Gebiet der verketteten Strukturen überschneiden.

Zusammenfassend hat das Buch klare, gut konzipierte Abbildungen, die Kapitel leiden nicht übermäßig an Wiederholungen, und das Literaturverzeichnis ist umfassend. Das Buch wird sicher gut angenommen werden, und zwar nicht nur von aktiven Forschern auf diesem Gebiet, sondern ebenso von denen, die Interesse am Knoten, Auffädeln und Weben auf molekularer Ebene haben.

Thomas Clifford  
Department of Chemistry  
University of Kansas, Lawrence (USA)