

nem methodischen Teil und schließlich einer Reihe von Anwendungsbeispielen. Jeweils 30–100 Literaturzitate erleichtern die intensivere Einarbeitung in eine Methode. Im Hinblick auf die Applikationen sind Unterschiede in der Qualität der Kapitel durchaus erkennbar: von spärlicher Beschreibung (z. B. RP-HPLC) bis zur ausführlichen Versuchsvorschrift (z. B. Affinitätschromatographie). Da zu Trennmedien von den Herstellern üblicherweise umfangreiche Anleitungen mitgeliefert werden, ist das Fehlen derartiger Arbeitsvorschriften in den Übersichten sicherlich zu verschmerzen. Im übrigen sind die einzelnen Beiträge in Stil und Aufbau gut aufeinander abgestimmt. Diese Vereinheitlichung und die ausgezeichnete Aufmachung in Text und Bild machen den Umgang mit diesem Buch außerordentlich angenehm. Vorteilhaft für die gute redaktionelle Leistung war sicherlich, daß die 17 Coautoren wie die Herausgeber selbst überwiegend der Forschungsabteilung von Pharmacia LKB und der Universität Uppsala angehören. Dies hat zwar wiederum die Auswahl der Applikationsbeispiele beeinflußt, nicht jedoch den generellen Nutzen der übrigen Texte, die durchweg mit großem Sachverstand geschrieben wurden und die praktische Erfahrung der Autoren erkennen lassen.

Das Buch bietet eine Fülle nützlicher Informationen für „Einsteiger“ ebenso wie für „Insider“, die sicherlich nicht sämtliche Trenntechniken gleichermaßen beherrschen und hier eine wertvolle Übersicht über den aktuellen Stand der Technik vorfinden (einige Ausnahme: die Kapillarelektrophorese, die im letzten Jahr eine enorme Entwicklung durchgemacht hat). Es kann daher zur Anschaffung nicht nur für Bibliotheken, sondern für jeden auf diesem Gebiet Tätigen empfohlen werden.

*Gerhard Seipke* [NB 1079]  
Pharma Forschung  
Hoechst AG, Frankfurt/M.

**Houben-Weyl. Methoden der Organischen Chemie.** 4. Auflage, Erweiterungs- und Folgebände. **Carbene(oide), Carbene, Teil 1 und 2** (Bände E 19b). Herausgegeben von *M. Regitz*. Thieme, Stuttgart 1989. Teil 1: XXXVI, S. 1–1021; Teil 2: XXI, S. 1022–2214. Geb. DM 2680.00 (Subskriptionspreis: DM 2412.00). – ISBN 3-13-219704-1

Während im Houben-Weyl bisher funktionelle Gruppen und Verbindungsklassen im Mittelpunkt standen, haben sich die Herausgeber nun auch der reaktiven Zwischenstufen angenommen. Zwei Teilbänden über Radikale (E 19a) folgte Ende 1989 das vorliegende, ebenfalls zweibändige Werk über Carbene(oide). Da die letzte Monographie über Carbene 1975 erschienen ist (seither wurden nur Teilespekte zusammenfassend behandelt), bestand gerade hier eine schwerwiegende Informationslücke. Sie behinderte vor allem den synthetisch orientierten Organiker, der Carbene(oide) als Bausteine seiner Zielmoleküle nutzen möchte. Hier schaffen die bewundernswert umfassenden, zuverlässigen und aktuellen Houben-Weyl-Bände willkommene Abhilfe.

Der „Einleitung“ (*W. W. Schoeller*, 56 Seiten) gelingt es leider nicht, die Grundprinzipien der Carben-Chemie übersichtlich darzustellen. Statt dessen erfährt man, was die Theorie über Carbene und ihre Reaktionen zu bieten hat. Diese Beiträge werden sachkundig abgehandelt, aber der Bezug zum Experiment bleibt oft unbefriedigend. Beispielsweise steht vier Seiten Theorie über die 1,4-Cycloaddition von Carbenen kein einziges konkretes Beispiel gegenüber. Die maßgebenden Arbeiten von *Bickelhaupt* und *Mayr* erscheinen kurioserweise als *vergleichbare* Versuche zur 1,4-Cycloaddition (S. 34). Die negativen Aktivierungsenergien einiger Carben-Additionen erklärt *Schoeller* mit der Bildung

von  $\pi$ -Komplexen (S. 16) und zitiert dazu *Houk*, dem wir das wesentlich plausiblere Konzept der Entropie-Kontrolle verdanken. Weitere sachliche Fehler finden sich auf S. 49 (hier folgt die Protonierung von I der Carben-Umlagerung von II, nicht umgekehrt) und S. 55 (hier sind weder die Edukte = Cycloalkylcarbene noch ihr Reaktionsweg b korrekt wiedergegeben). Trotz nützlicher Information über Möglichkeiten und Grenzen der Theorie ist dieser Beitrag keine gute „Visitenkarte“ des Gesamtwerks.

Ein Kapitel über Carbone (*H. Heydt*, 36 Seiten) bringt alles Wissenswerte zum Verbindungstyp R-C, der die Eigenschaften von Carbenen und Radikalen in sich vereinigt. Die Thematik reicht von Gasphasenreaktionen des Methylidins und der Halogencarbene bis zur Bildung von Carbenen aus ihren (Übergangs)Metall-Komplexen und durch Chemisorption.

Anschließend wird auf ca. 1800 Seiten die ganze Fülle der Carben(oid)-Chemie ausgebreitet. Als Ordnungsprinzip dient dabei das Substitutionsmuster der Zwischenstufen; die Hauptabschnitte und ihre Autoren sind: Alkylidencarbene, Alkenylidencarbene usw. (*P. Stang*, 80 Seiten); Methylen, Alkyl- und Dialkylcarbene (*K. P. Zeller*, *H. Gugel*, 171 Seiten); Cycloalkylcarbene und Cycloalkylidene (*U.-H. Brinker* mit *J. Arct*, *J. Backes*, *W. Erdle*, *M. Fermann*, *L. K. Sydnes*, 328 Seiten); Alkenyl- und Alkinylcarbene (*U. Misslitz*, *A. de Meijere*, 110 Seiten); Cycloalkenylcarbene und Cycloalkenyldene (*H. Dürr*, 48 Seiten); Aryl-, Diaryl- und Hetarylcarbene (*C. Wentrup*, 198 Seiten); Acylcarbene (*G. Maas*, 388 Seiten); Silylcarbene etc. (*H. Tomioka*, 49 Seiten); Halogen-Carbene (*E. V. Dehmlov*, 166 Seiten); Sauerstoff-Carbene (*H. Heydt*, *M. Regitz*, 55 Seiten); Schwefel-Carbene (*K. Schank*, 63 Seiten); Stickstoff-Carbene (*H. Heydt*, *M. Regitz*, 77 Seiten); Phosphor-Carbene (*H. Heydt*, *M. Regitz*, *G. Bertrand*, 78 Seiten). Die Untergliederung dieser Abschnitte nach Zweisubstituent, Komplexität etc. vermeidet Überschneidungen weitgehend und ermöglicht das Auffinden eines gesuchten Carbens auch ohne Hilfe des Sachregisters. Ausnahme: Dihalogen- und Trihalogenalkyl-Carbene erscheinen im Kapitel Acylcarbene, in das sie nach ihrer Oxidationsstufe, aber nicht nach ihrem Reaktionsverhalten passen.

Alle Abschnitte zeichnen sich durch hohe, von eigener Forschung der Autoren geprägte Sachkenntnis aus. Einige präparativ wichtige Carben(oid)-Typen nehmen nicht den erwarteten Raum ein (z. B. Dihalogencarbene), weil ihre Reaktionen bereits in früheren Houben-Weyl-Bänden (z. B. 4/3, Cyclopropane) vorkommen. Querverweise werden jedoch stets durch neuere Erkenntnisse und Entwicklungen ergänzt. Da die Erzeugung reaktiver Zwischenstufen mit ihrer Umsetzung notwendig verbunden ist, läßt sich bei der Besprechung der verschiedenen Carben-Typen das traditionelle Houben-Weyl-Schema (A. Herstellung, B. Umwandlung) nicht durchhalten. Wo es von einigen Autoren trotzdem angestrebt wird, wirkt es künstlich und führt zu Wiederholungen. Die sinnvollste und auch häufig praktizierte Untergliederung nach Reaktionspartnern ist „Erzeugung von ... in Gegenwart von ...“. Der Wert der zahlreichen Tabellen mit ihren detaillierten Angaben kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Manchmal enthalten die Tabellen mehr, als sie ankündigen, z. B. Tabelle 155 (S. 1253) Wolff-Umlagerungen nicht nur heterocyclischer, sondern auch polycyclischer Diazoketone. Die Retro-Umlagerung von Alkinen zu Alkylidencarbenen (*R. F. C. Brown*) und deren präparative Anwendung (*A. S. Dreiding*) findet man in Tabelle 29 (S. 131–134), aber nicht im zugehörigen Text.

Die Gliederung nach Carben-Typen dient den Interessen des Synthetikers, der bei retrosynthetischer Analyse seines Zielmoleküls auf ein Carben stößt und hierzu Informationen

sucht. Dabei kommt aber die Carben-übergreifende Behandlung von Reaktionen zu kurz. „Wie kann man Adamantan durch C-H-Einschiebung eines Carbens in 1-Stellung selektiv funktionalisieren?“ „Welche Carben(oid)e addieren bevorzugt an die niedriger (höher) substituierte Doppelbindung eines Diens?“ – solche Fragen lassen sich nur mühsam mit Hilfe des Sachregisters (200 S.) angehen, das nach zunehmender Komplexität (acyclisch, cyclisch, bicyclisch ...) geordnet ist. Carben(oid)e haben teils eigene Register, teils erscheinen sie *nach* den entsprechenden Kohlenwasserstoffen. Die ausschließlich substitutive Nomenklatur (z. B. Carboxycyclopropan statt Cyclopropancarbonsäure) ist zweckdienlich, entspricht aber weder IUPAC- noch Chemical-Abstracts-Regeln. Auch die Bibliographie (13 Seiten) und das Autorenregister (100 Seiten) können weiterhelfen; in diesem bleibt der Adel unter sich, und selbst *Doering* und *Schleyer* findet man unter V!

Wie steht es um die traditionellen Tugenden des Houben-Weyl? *Zuverlässigkeit*: Druckfehler scheinen mir häufiger als in früheren Bänden, doch sind viele harmlos (z. B. falsche Kolumnentitel, S. 59–69 und S. 103–133), manche lustig (z. B. optisch akute Allene, S. 51; Cyclopentanten, S. 1073; Ausb.-Angaben in °C, S. 1469) und nur wenige irreführend (S. 848: die Geschwindigkeit der S → T-Umwandlung von Diphenylcarben ist  $3 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$ , nicht  $3 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$ ; auf S. 878 gibt es sogar eine Arbeitsvorschrift für das falsche Produkt IV). Ohne intensive Suche fand ich zwanzig Fehler in Formbildern (bei ca. zehn Formeln pro Seite eine Quote von nur 0.1 %!). Von 350 willkürlich ausgewählten Literaturhinweisen zeigten nur sechs kleine Mängel. Verglichen mit der Zitierqualität vieler Originalarbeiten ist das ein hervorragendes Ergebnis. *Vollständigkeit*: Für den Zeitraum 1977–83 sind von 227 präparativ bedeutsamen Carben-Arbeiten aus meiner (selektiven) Literatursammlung 178 (78%) zitiert. Als einzige Lücke in der Systematik fiel mir auf, daß Benzo-cycloalkenyldene weder unter den Cycloalk(en)ylidenen noch unter den Arylcarbenen behandelt werden. *Aktualität*: Der Anteil zitierter Arbeiten erreicht für 1987 ein Maximum

von 92% und beträgt für 1988 immer noch 48% (bezogen auf die Literatursammlung des Rezensenten). Selbst aus dem Jahr 1989 findet man einige Zitate.

Als Preis für die rasche Drucklegung mußte die Redaktion gelegentlich „Reaktionswege minimalster Energie“ (S. 22, 23) in Kauf nehmen. „Aus dieser Sicht müssen auch die Berichte über die [1.4]-Addition eines Triplet-Carbens an einem intermedären Ylid oder über ein Vinylcyclopropan/Cyclopenten-Umlagerung ablaufen“ (S. 37) – solche sprachlichen Tiefschläge sind unter dem Niveau (nicht nur) des Houben-Weyl.

Durch kleine Schwächen wird ein sonst perfektes Buch erst liebenswert. An reaktiven Zwischenstufen Interessierte werden diese Bände begeistert aufnehmen und zu ihrer bevorzugten Informationsquelle machen. Den größten Gewinn haben jedoch präparativ arbeitende Chemiker(innen): Sie werden das synthetische Potential der Carben(oid)e in Zukunft weit besser überblicken und nutzen können.

Wolfgang Kirmse [NB 1076]

Fakultät für Chemie  
der Ruhr-Universität Bochum

## Correspondenz

Betrifft: „ $[\text{H}_2\text{Ru}_6(\text{CO})_{16}(\mu-\text{C}_6\text{H}_4\text{O})]$ : Bindung von fünf Metallatomen an ein Phenolmolekül“ von D. S. Bohle und H. Vahrenkamp, *Angew. Chem.* 102 (1990) 202; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 29 (1990) 189.

Wir bedauern, übersehen zu haben, daß die im Titel genannte Verbindung und ihre Molekülstruktur bereits von S. Bhaduri, K. Sharma und P. G. Jones (*J. Chem. Soc. Chem. Commun.* 1987, 1769) beschrieben wurden.

D. S. Bohle, H. Vahrenkamp

Institut für Anorganische und Analytische Chemie  
der Universität Freiburg

Angewandte Chemie, Fortsetzung der Zeitschrift „Die Chemie“

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

© VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim, 1990

Printed in the Federal Republic of Germany

VCH Verlagsgesellschaft mbH

Pappelallee 3, D-6940 Weinheim

Telefon (06201) 602-0, Telex 465516 vchwh d, Telefax (06201) 602328

Geschäftsführer: Hans-Dirk Köhler

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt: Dr. Peter Göltz

Anzeigenleitung: Rainer J. Roth



Die Auflage und die Verbreitung wird von der IVW kontrolliert.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in einer von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungsstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung.

Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung. – This journal was carefully produced in all its parts. Nevertheless, authors, editor and publisher do not warrant the information contained therein to be free of errors. Readers are advised to keep in mind that statements, data, illustrations, procedural details or other items may inadvertently be inaccurate.

**Valid for users in the USA:** The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal (serial) indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated percopy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as a copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective works, or for resale. For copying from back volumes of this journal see 'Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List' of the CCC.

**Beilagenhinweis:** Dieser Ausgabe (Inlandsauflage) liegt eine Broschüre der Reichelt Chemietechnik GmbH & Co., 6900 Heidelberg 1, bei.