

## Organische Chemie – vom Namen zur Synthese

**Nomenklatur der Organischen Chemie.** International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Herausgegeben von G. Kruse. WILEY-VCH, Weinheim, 1997. 258 S., geb. 168.00 DM.—ISBN 3-527-29327-2

Welche Bedeutung hat die Nomenklatur heute noch? Diese Frage muß sich eine Neuerscheinung mit den Regeln zur Benennung von Verbindungen der Organischen Chemie wohl oder übel gefallen lassen. Seit es eine einheitliche Formelsprache gibt, kommt die Diskussion zweier Chemiker über ihre wissenschaftlichen Ergebnisse ohne massive Unterstützung durch gezeichnete Strukturen nicht aus. Das ist bei Vorträgen nicht anders, denn nur mit den systematischen Namen der Verbindungen und ohne projizierte Formeln wäre das Auditorium nach wenigen Minuten vollständig überfordert. Selbst beim Publizieren sind vollständige Verbindungsamen nicht mehr obligatorisch. Heißt es doch in den GUIDELINES<sup>LITE</sup> von *Liebigs Ann./Recueil* 1997, A I–A IV: „If an author chooses to use systematic nomenclature, then the compound name must be in accordance with IUPAC rules. However, authors are encouraged to use general names or formulas.“ Schließlich kommt man auch in der Forschung ohne Nomenklatur aus, weil man durch die Möglichkeiten von Struktur- und Substrukturerecherchen Datenbanken wie *Chem. Abstr.* und *Beilstein* anhand gezeichneter Formeln abfragen kann. Das althergebrachte Absuchen einer eventuell sehr langen Liste von Einträgen unter einer Summenformel nach einer bestimmten Verbindung, deren oftmals sehr kom-

plexer Name in die Struktur übersetzt werden muß, gehört weitgehend der Vergangenheit an; nur noch ein paar Altmodische, bei denen Zeit keine Rolle spielt, oder finanziell unzureichend Ausgestattete, die sich eine Computer-Recherche nicht leisten können, pflegen diese Kunst.

Warum dann erteilte die *Gesellschaft Deutscher Chemiker* in Zusammenarbeit mit der *Neuen Schweizerischen Chemischen Gesellschaft* und der *Gesellschaft Österreichischer Chemiker* den Auftrag zur Herausgabe des vorliegenden Buches, das eine autorisierte Übersetzung der Originalausgabe *A Guide to IUPAC-Nomenclature of Organic Compounds (Recommendations 1993, Reprinted 1995)* ist? Wie es im Vorwort heißt, dient die chemische Nomenklatur der Identifizierung einer chemischen Verbindung in Wort und Schrift. Diesen Zweck erfüllt sie trotz der oben genannten Einschränkungen auch heute noch. So sind eindeutige Namen im öffentlichen Leben sehr wichtig. Das Vorwort zählt diesbezüglich das Gesetzeswesen, Patentschriften, Export-Import-Bestimmungen sowie Gesundheits- und Sicherheitsinformationen auf. Natürlich sind dabei mit Nomenklatur nicht nur systematische Namen gemeint, sondern auch Trivialnamen, deren Gebrauch reguliert werden muß. Und Trivialnamen gewinnen an Bedeutung, weil die Komplexität der bearbeiteten Verbindungen explosionsartig zunimmt.

Während in einer Diskussion zwischen Experten z. B. die Namen Taxol oder Pagodan (über deren Verwendung das Buch verständlicherweise keine Auskunft gibt) die gemeinten Substanzen klar kennzeichnen, wären die systematischen Namen für diesen Zweck völlig unbrauchbar und das Zeichnen der Struktur dem Gesprächsfluß recht hinderlich. In der Flut der laufend neu hergestellten Verbindungen bringen es aber nur wenige zur Prominenz eines Trivialnamens, weshalb die systematische Benennung in Ausbildungsgängen zu Chemie-Berufen eine nicht unwesentliche Rolle spielt. Diplomarbeiten und Dissertationen, in denen recht allgemein die systematische Nomenklatur verlangt wird, legen ein beredtes Zeugnis davon ab, daß die diesbezüglichen Kenntnisse unterentwickelt sind.

Hier kann das vorliegende Werk durch die wohltuend knappe Abfassung und seine Übersichtlichkeit Abhilfe schaffen. Anders als das sogenannte „Blaue Buch“ der IUPAC aus dem Jahr 1979 bietet es nicht Vollständigkeit, sondern eine durch nummerierte Regeln wohlgegliederte Einführung, von der ausgehend mit Hilfe der Fußnoten „das Weiterführende“ leicht gefunden werden kann. Auf 20 Seiten legt die Einleitung (R-0) formale Konventionen und Begriffe (z. B. Präfix, Suffix, Affix, Infix) dar. Dann folgen auf 21 Seiten „Generelle Grundlagen der organisch-chemischen Nomenklatur“ (R-1). Die „Stammhydride“, womit Stammkohlenwasserstoffe und ihre Heteroderivate bis hin zu Perheteroderivaten (z. B. Bicyclo[3.3.1]tetrasiloxan, S. 60) gemeint sind, werden auf den Seiten 42–69 abgehandelt (R-2). Dieser Abschnitt enthält auch die Regeln zur Benennung von Verbindungen mit anellierten Ringen (R-2.4.1) und von Spiroverbindungen (R-2.4.3). Funktionelle Gruppen (R-3) werden auf den Seiten 70–80 eingeführt. Auf den Seiten 81–90 findet man die „Anleitung zur Namenskonstruktion“ (R-4). Besonders wichtig ist dort die Tabelle 10 mit der Information über die Auswahl der vorrangigen funktionellen Gruppen, d. h. welche Gruppe das Suffix liefert und welchen Gruppen dementsprechend durch Präfixe Rechnung getragen werden muß.

Der umfangreichste Abschnitt (S. 91–171) ist der „Anwendung auf spezifische Verbindungsklassen“ (R-5) gewidmet. Beispiele zur „Namensinterpretation“ (R-6) werden auf den Seiten 172–177 erläutert. Deutlich zu knapp ausgefallen ist der Abschnitt „Stereochemische Kennzeichnung“ (R-7). Lediglich die Benennung gesättigter cyclischer Verbindungen mit mehr als zwei Substituenten geht über die in Lehrbüchern abgehandelten Konventionen hinaus. Begriffe wie *erythro/threo*, *syn/anti* oder *exo/endo* kommen nicht vor. Wenn diese weichen Deskriptoren in einer systematischen Nomenklatur auch keinen Platz haben, so sollte ein lernbeflissener Leser das doch aus berufenem Munde hören und auf Regeln zum sinnvollen Gebrauch hingewiesen werden. Die Benennung „Isotopenmodifizierter Verbindungen“ (R-8) ist ebenfalls nur kurz an-

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.

dungen" (R-8) ist Gegenstand der Seiten 185–193, wobei zwischen isotopensubstituierten und isotoopenmarkierten Verbindungen zu unterscheiden ist.

Der Anhang (R-9, S. 194–220) setzt sich aus drei Abschnitten zusammen. Der erste enthält Trivialnamen und Regeln zur Anwendung auf Derivate der betreffenden Verbindung, der zweite, viel kürzere, handelt „Brückennamen“ von überbrückten polycyclischen Verbindungen ab, und der dritte besteht nur aus einer Tabelle mit den  $\alpha$ -Präfixen der Austauschnomenklatur (Sila, Stanna, Germa usw.) geordnet nach ihrer Priorität. Auf den Seiten 221–246 findet man noch einen Anhang, den es in der englischen Originalausgabe nicht gibt. Er sollte bei der Benennung etwas komplizierterer Verbindungen nützlich sein, wobei in Tabellen geordneten Trivialnamen abermals eine große Bedeutung zukommt.

Das Register umfaßt zwölf Seiten und erscheint dennoch zu knapp, weil es z. B. die Präfixe *Nor-*, *Desmethyl-*, *Desoxy-* nicht enthält. Auch im Inhaltsverzeichnis tauchen sie nicht auf, und nur wer sie unter den Stichwort „Subtraktionsoperationen“ sucht, wird sie rasch finden.

Die genannten Stärken und Schwächen des Buches gehen natürlich auf die englische Ausgabe zurück, denn eine Übersetzung wird in der Regel nicht besser sein als das Original. Was die Schwächen angeht, ist dies für den Leser der deutschen Ausgabe kein Trost. Wenn er Novize in Sachen Nomenklatur ist, werden ihn der sehr formalistische Aufbau, einige nicht auf Anhieb verständliche Überschriften und die manchmal fehlende Hervorhebung von Essentials aus der Vielzahl aller Regeln stören. Dem Fortgeschrittenen aber wird es eine große Hilfe sein, korrekte Namen für seine neuen Verbindungen zu finden, eine bessere Hilfe jedenfalls als alles andere Deutschsprachige zu diesem Thema. Erfreulicherweise ist das Buch arm an Druckfehlern (S. 80: *-CN* statt *-NC* bei Isocyan). Auf S. 114 wurde die 1. Zeile von R-5.5.4.3 falsch plazierte. Die Formelzeichnungen sind meist recht ansprechend, erreichen aber im Anhang zur deutschen Ausgabe das heutzutage schon in Diplomarbeiten erwartete ästhetische Niveau bei weitem nicht.

Zusammenfassend kann man dieses Werk jeder Arbeitsgruppe empfehlen, die neue organisch-chemische Verbindungen herstellt, jedoch wird der stolze Preis manche Einzelperson davon abhalten, sich ein eigenes Exemplar anzuschaffen.

Frank Samtleben und Manfred Christl  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Würzburg

**Comprehensive Organic Functional Group Transformations.** Herausgegeben von A. R. Katritzky, O. Meth-Cohn und C. W. Rees. Pergamon, Elsevier Science Ltd, Oxford, 1995. Vol. 1–7, 7800 S., geb. 4437.25 \$.— ISBN 0-08-040604.

Ziel dieses monumentalen Werkes ist es – so der erste Satz der Einleitung – das „riesige Gebiet der organischen Synthese in Form von Einführung und Umwandlung von funktionellen Gruppen zu präsentieren“. Um diese enorme Aufgabe zu leisten, wird ein ebenso einfaches, wie bei der praktischen Nutzung bequem handhab- und erinnerbares Strukturierungsprinzip verwendet (das laut Angaben der Hauptherausgeber in einem Londoner Club bei einem Glas guten Wein entstand). Dieses besteht darin, das experimentelle Material nach der Zahl der gebundenen Heteroatome, der formalen Wertigkeit des jeweils behandelten Kohlenstoffatoms (seiner „Koordination“), der Abfolge der unmittelbar an dieses Kohlenstoffatom gebundenen Heteroatome und dem letzten Eintrag zu gliedern. Konsequenterweise heißen die sechs Textbände: Band 1: Kohlenstoff ohne gebundene Heteroatome, Band 2: Kohlenstoff mit einem durch eine Einfachbindung gebundenem Heteroatom, Band 3: Kohlenstoff mit einem durch eine Mehrfachbindung gebundenem Heteroatom, Band 4: Kohlenstoff mit zwei jeweils durch eine Einfachbindung gebundenen Heteroatomen, Band 5: Kohlenstoff mit zwei Heteroatomen mit wenigstens einer Kohlenstoff-Heteroatom-Mehrfachbindung und Band 6: Kohlenstoff mit drei und vier Heteroatomen. Band 7 besteht aus einem Autorenindex und einem Schlagwortregister für alle Bände.

Werke dieser Zielsetzung und dieses Umfangs kann man nicht im üblichen Sinne rezensieren – ihr Wert erschließt sich erst in der praktischen Arbeit mit ihnen. Aus diesem Grund stellen wir hier ausführlicher die Bände vor, die wir bereits benutzt haben – die Bände 2 und 5 – und äußern die Vermutung, daß für die anderen vier Bände vergleichbares zu sagen wäre, eine in Anbetracht der Qualität und der wissenschaftlichen Reputation der jeweiligen Einzelautoren realistische Annahme.

In Einklang mit dem obigen Gliederungskonzept beginnt Band 2 mit den Alkylderivaten, in seinem zweiten Teil folgen dann Aryl- und Vinylverbindungen und im dritten schließlich funktionalisierte Alkine (die nichtfunktionalisierten, d. h. die Kohlenwasserstoffstammkörper findet man in Band 1).

Die ersten 30 Seiten geben in knapper, aber vollständiger Form einen Überblick zur Synthese der Alkylhalogenide. Es folgen Alkohole und Ether, wobei auch auf die Methoden zur Herstellung asymmetrischer Verbindungen eingegangen wird. Nach sehr umfangreichen Kapiteln zur Synthese der Schwefel-, Selen- und Tellurverbindungen folgen die Alkylderivate mit den Elementen der Stickstoffgruppe. Der Teil 1 schließt mit der Synthese von Alkylbor- und Alkylsiliciumverbindungen und einem sehr gelungenen, 50 Seiten umfassenden Kapitel zur Synthese metallorganischer Alkylverbindungen. Hier gibt die tabellarische Zusammenstellung von Grignard-Reagentien und Titanalkylen mit Herstellungsmethoden einen schnellen Überblick über die Synthesemöglichkeiten.

Teil 2 beginnt mit der Synthese der Vinyl- und Arylhalogenide, gefolgt von Enolen, Phenolen, Thiolen und ihren Ethern. Den wichtigen Aryl- und Vinylstickstoff- und -phosphorverbindungen widmet sich der Band auf 130 Seiten. Auch am Ende des zweiten Teils faßt ein Kapitel die Synthese metallorganischer Verbindungen zusammen. Der letzte, nur 90 Seiten umfassende Teil behandelt die Synthesen funktionalisierter Acetylene. Neben Halogenacetylenen, Stickstoff- und Phosphorderivaten sowie Metallacetylenen wird man hier auch fündig, wenn es um Informationen zu ungewöhnlichen Funktionalitäten, wie den Alkinolen, geht, den wenig stabilen Tautomeren der Ketene. Durchgängig werden die meisten Synthesemethoden mit mindestens einem typischen, konkreten Beispiel illustriert. Die in allen Kapiteln des Bandes zahlreich angegebenen Literaturzitate gewährleisten einen schnellen Zugang zu Originalarbeiten und Arbeitsvorschriften.

Band 5 behandelt Kohlenstoffverbindungen mit zwei Heteroatomen, davon eines mit einer Mehrfachbindung. Dem Abfolgeprinzip der Serie nach werden im ersten Teil C=O enthaltende Verbindungsklassen vorgestellt. In den ersten Kapiteln stehen die Zugangswege zu Carbonsäuren und deren Derivaten im Mittelpunkt: Carbonsäurehalogenide, Carbonsäuren, Ester, Thioisäure-Derivate und Carbonsäureamide. Die Methoden sind nach allgemeiner Anwendbarkeit, nach dem Grad der Funktionalisierung des Carbonsäurederivates und den zur Herstellung anwendbaren Strategien geordnet (Umwandlung unter Beibehaltung der Oxidationsstufe, Aufbaureaktionen, Oxidation). Nachteilig ist hier, daß kein Hinweis auf die Freisetzung von Carbonsäuren aus den synthetisch nicht mehr wegzudenkenden Auxiliär-gebundenen