

Sonderdruck

Beyer · Walter

**Lehrbuch der
Organischen Chemie**



S. Hirzel Verlag Stuttgart · Leipzig

Vorwort zur 24. Auflage

Als diese Auflage im Herbst 2003 durch den Verlag zum Druck vorbereitet wurde, waren 50 Jahre seit dem Erscheinen der ersten Auflage vergangen. Aus diesem Anlass folgt auf die Domäne der Vorworte ein Rückblick auf diese Zeit mit dem Titel „Der Weg eines Lehrbuches durch fünf Jahrzehnte“. Aus dem Abschnitt VIII des Rückblickes entnimmt man, was die vorliegende geradzahlige Auflage von einer ungeradzahligen unterscheidet, nämlich die gründliche Überarbeitung und Aktualisierung unter weitgehender Erhaltung des Satzspiegels.

Neu verfasst wurden die Abschnitte **1.8.1** Massenspektrometrie und **2.45.7** mit dem Mechanismus der *Stille*-Reaktion, mit der eine präparativ wichtige, palladiumkatalysierte Kohlenstoff-Kohlenstoffverknüpfung bewirkt wird. Gestrichen wurde der Abschnitt Papierchromatographie, doch eingeführt wurde eine Definition des R_f -Wertes, die auch für andere chromatographische Verfahren von Bedeutung ist. Unter Berücksichtigung des damit zusammenhängenden Strukturproblems wurden die Dreizentrenbindungen ausführlicher behandelt. Aufgenommen wurde der auf die Paritätsverletzung zurückzuführende geringe Energieunterschied zwischen den Enantiomeren des Fluoroxirans. Die daraus folgende Aussage, dass sich die Enantiomeren nur in erster Näherung ausschließlich in ihrer Wirkung auf das polarisierte Licht unterscheiden, ist nicht von praktischer Bedeutung, im Gegensatz zu den ebenfalls aufgenommenen physikalisch unterscheidbaren Pseudoenantiomeren. Der geringe Energieunterschied zwischen Enantiomeren könnte aber die Ursache für die Homochiralität der proteinogenen Aminosäuren sein, worauf im Kapitel **8.1** hingewiesen wird.

Neu aufgenommen wurden folgende in alphabetischer Reihenfolge aufgeführte Namensreaktionen und -begriffe: *Evans*-Auxiliar, *Evans*-Synthese, *Gutknecht*-Kondensation, *Hill*-Reaktion, *Jacobsen*-Epoxidierung, Kern-*Overhauser*-Effekt, *Marker*-Abbau, *Meselson-Stahl*-Experiment, *Sonogashira*-Kupplung, die *Stille*-Reaktion selbst, deren Mechanismus schon erwähnt wurde, und das *Wanzlick*-Gleichgewicht. Zu den neu aufgenommenen Reaktionen gehört auch die Weiterentwicklung der Phasen-Transfer-Katalyse zur direkten Iodierung nicht aktivierter aliphatischer Kohlenwasserstoffe.

Zwischen dem Erscheinen der 23. und 24. Auflage des Buches hat sich die Zahl der registrierten organischen Verbindungen um rund 40 Millionen vermehrt. Es liegt auf der Hand, dass nur wenige davon aufgenommen werden konnten, so das erste isolierbare Derivat des Isobenzols und der Sprengstoff Octanitrocuban. In der gleichen Zeitspanne ist auch die Lehrmeinung von der allgemeinen Instabilität der Kohlensäure widerlegt worden; sie ist vielmehr in Gegenwart von Wasser instabil. Wegen einer erheblichen Aktivierungsenergie entstehen aus Kohlendioxid und Wasser nur langsam Kohlensäure und daraus Hydrogencarbonat. Das Enzym Carboanhydrase katalysiert diese Reaktion im Organismus so wirksam, dass keine Gasblasen im Citronensäure-Zyklus entstehen. Hin-

gewiesen wird auf das als Carcinogen erkannte Acrylamid und dessen Entstehung beim Erhitzen kohlenhydrat- und proteinhaltiger Lebensmittel mit Fett auf Temperaturen von über 100 °C.

Außer dem durch Umesterung von Rapsöl hergestellten „Biodiesel“ und den gentechnisch aus Säugetierzellen erzeugten hochwertigen Fäden der Spinnennetze wurden ein umweltschonendes Verfahren zur technischen Fluorierung aufgenommen sowie zahlreiche Naturstoffe, von denen die Folgenden genannt seien: Isoflavon, Matsutake-Alkohol, das Alkaloid Physostigmin, Phyto- oder Xenoöstrogene aus Pflanzen, Endocannabinoide, Etherlipide, Erythropoietin, Glykokonjugate und sekundäre Genprodukte. Erläutert wird der Weg, auf dem im Organismus das männliche Sexualhormon Androsteron durch Aromatisierung in Testosteron, das weibliche Sexualhormon, umgewandelt wird. Im Zusammenhang damit wird das Antiöstrogen Tamoxifen vorgestellt, mit dem das Rezidivrisiko bei der Behandlung von Mammacarcinomen gesenkt werden kann. Der neu formulierte Mechanismus, nach dem die Mevalonsäure im Organismus entsteht, ermöglicht es, die CSE-Hemmer zu erwähnen, zu denen die Statine gehören, die sich trotz erheblicher Nebenwirkungen bei der Behandlung der Arteriosklerose bewährt haben.

Von weiteren neu aufgenommenen Medikamenten seien genannt: Das gegen die *Parkinsonsche* Krankheit wirksame Indolderivat Ropinirol, das bei Herzflattern oder Herzflimmern angewandte, iodhaltige Cumaronderivat Amiodaron, das Immundepressivum Thiohypoxanthin sowie das bei Schlafstörungen wirksame Phenothiazinderivat Promazin. Das als Brechmittel eingeführte Apomorphin wird in deutlich niedrigerer Dosis gegen Erektionsstörungen angewendet; es entfaltet im Gegensatz zu dem direkt am Zielort wirkenden Viagra seinen Einfluss über das Zentralnervensystem. Das gegen die gutartige Vergrößerung der Prostata verwendete Androsteronderivat Finasterid hat sich auch als wirksam gegen den Haarausfall beim Mann erwiesen. In dieser Hinsicht ist es ein Beispiel für ein „Lifestyle“-Präparat. Die hochgiftigen Botulismus-Toxine mildern in extremer Verdünnung Muskelkrämpfe. Sie werden in der Kosmetik zur Glättung von Gesichtsfalten unter die Haut gespritzt; ein eindrucksvolles Beispiel für den von *Paracelsus* im 16. Jahrhundert eingeführten Begriff der Dosis, der nach dem Original zitiert wird. Hierher gehört auch die Unterscheidung von bakterizider und bakteriostatischer Wirkung von Medikamenten, mit denen Bakterien bekämpft werden. Auf die Bedeutung des Polymorphismus im menschlichen Genom für die individuelle Wirksamkeit von Arzneimitteln wird ebenso hingewiesen, wie auf die Herleitung der Worte Proteom und Proteomik aus dem Begriff Genom. Wer mehr über die tiefe Verwurzelung des Wortes Protein in der europäischen Tradition erfahren will, schlage in dem – im Gegensatz zu dem konstant gebliebenen Text des Buches – deutlich erweiterten Sachregister das Wort „Proteisch“ nach. Er wird auf der dort nachgewiesenen Seite Zugang zu einem faszinierenden Essay finden, nicht nur über das Stichwort, sondern auch über die Chemie selbst. Bei der Auswahl der Literaturzitate des Buches sind wir in einer Weise verfahren, die mit dem folgenden Zitat von *Lessing* charakterisiert werden soll: „Aber es wäre sonderbar, wenn nur der reich heißen sollte, der das meiste frisch gemünzte Geld besitzt.“*

Die Bemühungen um den Abbau sprachlicher Spannungen zwischen Globalisierung und Fachjargon** haben nicht nur zur weiteren Vermehrung englischer Fachausdrücke, sondern auch zur Aufnahme weiterer Abkürzungen und neuer Wörter, die sich von Abkürzungen ableiten, geführt, z. B. Pegylierung. Um Missverständnisse zu vermeiden, wurden

* *Lessing*, Werke Band 6, S. 408 (Carl Hanser Verlag, München 1974).

** *S. Montgomery*, *Of Towers, Walls, and Fields: Perspectives on Language in Science*, *Science* 303, 1333 (2004).

in einigen Fällen, z.B. bei den Alkylidenphosphoranen, die zugehörigen Formeln mit zwei Synonymen beschriftet. In <spitzen> Klammern stehen einige veraltete Namen aus dem Anhang „Gefährliche Stoffe“, die in den Text wieder aufgenommen werden mussten. An das in der ehemaligen DDR für Kunststoffe offiziell eingeführte Wort Plaste ist in einer Fußnote erinnert worden.

Den zahlreichen Leserinnen und Lesern, die Hinweise auf Fehler und Unklarheiten gegeben haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Unser besonderer Dank gilt wiederum Frau *Anneliese Kuhlmann*, die sich in dem durch die Rechtschreibreform noch bereicherten Spannungsfeld zwischen EDV und konventioneller Herstellung besonders bewährt hat.

Wir hoffen, dass die 24. Auflage viele alte Freunde und neue Leser beiderlei Geschlechts erreicht und bitten um Anregungen und Kritik zum Nutzen der Weiterentwicklung des Werkes.

Hamburg, im Frühjahr 2004

Wolfgang Walter und Wittko Francke

Aus dem Vorwort zur 1. Auflage

Durch die Entwicklung der chemischen Elektronentheorie und ihre weitgehende Anwendung auf dem Gebiet der organischen Chemie wurde die Abfassung eines „Lehrbuches der organischen Chemie“ notwendig, das diese modernen theoretischen Anschauungen berücksichtigt. Ich habe mich dabei eng an die in Deutschland meist angewandte Nomenklatur und Symbolisierung von F. ARNDT, B. EISTERT und EUGEN MÜLLER gehalten, zumal diese Schreibweise unter Benutzung der mesomeren Grenzformeln meiner Erfahrung nach dem Studierenden, der sich erstmalig damit vertraut machen will, leichter verständlich wird als die der englischen Schule. Mit der Zugrundelegung der Elektronentheorie und ihrer Erläuterung in den ersten Kapiteln wird der Studierende schon frühzeitig in die neuzeitliche Denkweise der chemischen Bindungsverhältnisse eingeführt. Ohne ihre Beherrschung ist heute das Studium von Originalarbeiten moderner Literatur undenkbar.

Ausgehend von diesem Grundsatz, habe ich mich bemüht, das sehr umfangreiche Gebiet der organischen Verbindungen möglichst logisch und systematisch anzuordnen. Hierbei diente mir der Aufbau meiner Experimentalvorlesung über organische Chemie und der einiger Spezialkollegs als Grundlage. Die bewährte Einteilung in aliphatische, carbocyclische, aromatische und heterocyclische Verbindungen wurde beibehalten.

Innerhalb dieser großen Abschnitte erfolgt die Gliederung der Stoffklassen in erster Linie nach ihrer chemischen Konstitution bzw. ihrem Reaktionsvermögen. Jede einzelne Stoffgruppe wird, soweit irgend möglich, nach Vorkommen, Struktur, Darstellung, Eigenschaften, Reaktionsfähigkeit und technischer Verwendung angeordnet. Daran schließt sich die Behandlung ihrer wichtigsten Derivate. Die physikalisch-chemischen Methoden, die in neuerer Zeit bei der Strukturermittlung organischer Verbindungen immer breitere, erfolgreiche Anwendung finden, werden an den betreffenden Stellen erwähnt.

Dieses Lehrbuch soll nicht nur das Verlangen der Chemiestudierenden nach Vermittlung eines umfangreichen Wissensstoffes unter Berücksichtigung der modernen Elektronentheorie erfüllen und ihnen zum Selbststudium dienen, sondern darüber hinaus dem Chemiker in der Industrie sowie den Studierenden der Medizin, Pharmakologie, Pharmazie und Biologie Tatsachenmaterial und Einblicke in die elektronentheoretische Denkweise vermitteln. Auch den Pädagogen mit Chemie als Hauptfach wird es beim Studium eine Hilfe sein. Große chemische Fortschritte, besonders auf dem Gebiet der Naturstoffe, sind heute fast nur noch durch enge Zusammenarbeit der verschiedenen Fachrichtungen möglich.

Der Weg eines Lehrbuches durch fünf Jahrzehnte

I.

1953 veröffentlichte Dr. *Hans Beyer*, o. Prof. an der Universität Greifswald, im S. Hirzel Verlag Leipzig ein Lehrbuch der Organischen Chemie. Natürlich hat die Arbeit an dem Buch früher begonnen, und zwar etwa 1951, wie sich Prof. Dr. *E. Bulka* erinnert, der damals bei *Hans Beyer* Doktorand war. Mit ihm stehe ich seit etwa 40 Jahren in Verbindung, und er hat mich an seinem Insiderwissen aus Greifswald teilhaben lassen.

Die am Schluss des Vorworts zur ersten Auflage genannten Herren Dr. *G. Henseke*, Dr. *W. Lässig*, Dipl. Chem. *E. Bulka*, Dipl. Chem. *H. Drews* und Fräulein *L. Oestreich* bildeten eine Arbeitsgruppe, an die *Hans Beyer* die von ihm entworfenen Texte zur Durchsicht verteilte. In regelmäßigen Konferenzen wurden Fragen und Anregungen zum Text erörtert; dabei wurde nicht selten um Formulierungen gerungen, bis eine abschließende Lösung gefunden war.

Die Bibliothekarin des Instituts, *L. Oestreich*, war Germanistin und sorgte für die sprachliche Korrektheit des Textes. Sie erstellte auch das Register und las gemeinsam mit der ganzen Gruppe die Korrekturen. Später stieß dann neben anderen *C.F. Kröger* zu der Gruppe. Er kümmerte sich hauptsächlich um die modernen theoretischen Anschauungen. Damit wurde von Anfang an mit der Nomenklatur und Symbolisierung von *Fritz Arndt*, *Bernd Eistert* und *Eugen Müller* Front gemacht gegen die damals noch weit verbreitete Aversion gegenüber der so genannten „Fliegendrecktheorie“, der Symbolisierung von Elektronen durch Pünktchen*.

II.

Diese Grundsatzentscheidung hatte *Beyer* getroffen, als er 1947 nach Greifswald berufen wurde. Er war damals 42 Jahre alt und erst ein Jahr vorher aus sowjetischer Kriegsgefangenschaft entlassen worden, in die er bei Stalingrad geraten war. Seine wissenschaftliche Laufbahn hatte er in Berlin mit einer von *Hermann Leuchs* betreuten Dissertation begonnen. Dieser stammte aus der Schule *Emil Fischers*. Dort habilitierte sich *Beyer* 1939 und wurde bald darauf zum Militärdienst einberufen. Damit wurde seine wissenschaftliche Laufbahn sieben Jahre lang unterbrochen.

Bevor das Manuskript in Druck gegeben werden konnte, war noch eine für den damaligen Ostblock charakteristische Hürde zu überwinden, die mit der im Vorwort erwähnten „neuzeitliche[n] Denkweise der chemischen Bindungsverhältnisse“ zu tun hatte. Dazu

* Als Leitlinie dazu dienten das Buch von *B. Eistert*, *Chemismus und Konstitution* (Enke Verlag, Stuttgart 1948) und sein Aufsatz *Theorie und Mesomerie*, *Samml. chem. und chem. techn. Vorträge*, Neue Folge, Heft 40 (Enke Verlag, Stuttgart 1938).

gehörte die Mesomerielehre, deren Verwendung dadurch problematisch geworden war, dass sie im Sommer 1951 auf einem von 450 Chemikern, Physikern und Philosophen abgehaltenen Allunionskongress in Moskau behandelt worden war. Sie war in einer Adresse des Kongresses an den Genossen *Stalin* wegen der in ihr verwendeten fiktiven Grenzformeln als philosophisch fehlerhaft, nämlich als Empiriokritizismus oder Machismus verworfen worden.*

Vor der Drucklegung erhielt *Beyer* den Besuch seines Kollegen *Petrow* aus Leningrad, der wohl keinen Einspruch gegen die Veröffentlichung des Buches erhob, dem Autor aber 1955 in einem Aufsatz eine fehlerhafte Deutung der Mesomerielehre vorwarf.**

III.

So konnte das Buch mit seiner neuartigen Verknüpfung von bewährter Praxis und moderner Theorie sowie seiner übersichtlichen, der Vorlesungstradition *Emil Fischers* verpflichteten Gliederung erscheinen und hatte von Anfang an großen Erfolg. Schon nach wenigen Wochen war die erste Auflage vergriffen, und 1954 erschien ein unveränderter Nachdruck als zweite Auflage.

Mit der 3./4. Auflage wurde eine Reihe von fünf Doppelaufgaben eröffnet (vgl. Tabelle 1). Die ungewöhnliche Zählweise hängt wahrscheinlich mit der Papierzuteilung in der Planwirtschaft zusammen, wovon später noch zu reden sein wird. In der DDR war der „Beyer“ trotz der zahlreichen Auflagen immer knapp, weil der größte Teil in die Bundesrepublik ging. An den dabei erlösten Devisen wurden die Autoren nicht beteiligt. Das für die finanzielle Abwicklung zuständige Büro für Urheberrechte zahlte die Honorare 1 : 1 umgewertet in Ostmark aus. Die Zahl der bis 1970 verkauften Exemplare ist unbekannt. Sie dürfte aber in der Größenordnung von 10^5 gelegen haben.

Unter den Mitarbeitern, denen *Hans Beyer* in den Vorworten der in Leipzig erschienenen Auflagen gedankt hat, schält sich unter den wechselnden Namen ein harter Kern von *E. Bulka*, *C. F. Kröger* und *L. Oestreich* heraus. Der Erstere hat die Verbindung zwischen *Beyer* und der Arbeitsgruppe besonders während dessen Abwesenheit von Greifswald aufrechterhalten. Ihm ist auch die Verbesserung der unbefriedigenden Register der beiden Auflagen 1 und 2 zu danken.

IV.

Die zwischen den Verlagsorten Leipzig und Stuttgart in Tabelle 1 markierte Zäsur fiel in das Jahr 1970. Einen Teil der Ereignisse habe ich miterlebt, und in einem Fall war ich als Akteur tätig. Deshalb will ich die damaligen, für die Verhältnisse im geteilten Deutschland typischen Vorgänge aus meiner Erinnerung schildern.

Anfang der 1960er Jahre hatte ich *Hans Beyer* auf einer Chemiedozenten-Tagung kennen gelernt. Sogleich war klar, dass die Chemie zwischen uns stimmte und wir über viele wissenschaftliche Fragen ähnlich dachten. Besonders stark waren unsere gemeinsamen Interessen im Bereich der organischen Schwefelverbindungen ausgeprägt. *Beyer* hat mich mehrfach nach Greifswald eingeladen, wobei ich zahlreiche seiner Mitarbeiter kennen lernte, vor allem *E. Bulka*, dem ich heute noch freundschaftlich verbunden bin. Aus dieser Zeit stammt die Abbildung 1. Für das Manuskript der 17. Auflage, das sich damals in Arbeit befand, habe ich einige Formulierungsvorschläge gemacht, z. B. für das neu eingeführte Kapitel über die *Woodward-Hoffmann-Regeln*.

* *I. Hargittai*, When Resonance Made Waves, *The Chemical Intelligencer* 1, 34 (1995).

** *A. A. Petrow*, Über die Theorie der chemischen Struktur, *Urania* 18, 87 (1955).



Abb. 1. *H. Beyer* (rechts im Bild) und *W. Walter* 1970 in Beyers Arbeitszimmer

V.

Im Laufe der Jahre hatte sich das Verhältnis nicht nur zwischen *Hans Beyer* und mir, sondern auch unseren Familien so vertieft, dass ich auf dem Festkolloquium zu *Beyers* 65. Geburtstag am 6. Oktober 1970 nicht nur einen Vortrag über die „Stereochemie der Thiohydroxamsäuren“, sondern auch bei dem großen Geburtstagsessen auf einstimmigen Wunsch der Familie die Damenrede gehalten habe. Bevor meine Frau und ich Greifswald verließen, bat mich *Beyer* noch zu einem vertraulichen Gespräch, in dessen Verlauf er mir einen Brief an den S. Hirzel Verlag Stuttgart übergab und mich bat, diesen auf meiner Rückreise in der Bundesrepublik zur Post zu geben. Der Brief enthielt das Angebot, das Manuskript der 17. Auflage nicht wie bisher in Leipzig, sondern in Stuttgart herauszubringen.

Beyer begründete diesen Schritt mit der Tatsache, dass sein Lehrbuch durch die zuständigen Behörden als Wissensspeicher eingeordnet worden war und dass für diese Kategorie zur Zeit kein Papier im Plan vorgesehen sei. Ich habe den Brief noch während der Rückreise in Lübeck eingesteckt. Bereits im November 1970 wurde der Vertrag zwischen *Hans Beyer* und dem S. Hirzel Verlag Stuttgart abgeschlossen.

VI.

Ich habe *Hans Beyer* nicht wiedergesehen, denn im Dezember 1970 erkrankte er schwer und verstarb am 1. Februar 1971. Bis zum letzten Tag vor dem Einzug in die Klinik hat er, bereits von Schmerzen geplagt, täglich an dem Manuskript für die 17. Auflage, die nach seinem Verständnis die 17./18. sein sollte, gearbeitet. Er konnte es noch nahezu fertig stellen. In der Klinik notierte er einen handschriftlichen Entwurf für das Vorwort, der Grundlage für das Vorwort zur 17. Auflage wurde.

Der offensichtliche Wunsch von *Hans Beyer*, Herrn Prof. Dr. *E. Bulka* mit der Fortführung seines Werkes zu betrauen, hatte den Verlag veranlasst, Frau *Beyer* zu bitten, sich mit ihm darüber zu verständigen. Bevor die schwierigen Verhandlungen abgeschlossen werden konnten, wurden sie jäh durch eine Anweisung aus dem Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen der DDR unterbrochen, in der allen Mitarbeitern des Institutes für Organische Chemie in Greifswald die weitere Arbeit an dem Lehrbuch untersagt wurde. Im Spätsommer 1971 erhielt ich eine telefonische Anfrage aus Stuttgart, ob ich die Weiterführung des Buches übernehmen wolle. Ich habe mir vier Tage Bedenkzeit ausbebeten und nach deren Ablauf zugesagt. Es war eine schwierige Entscheidung, denn ich war in dieser für die Universität Hamburg turbulenten Zeit in deren Selbstverwaltung als Sprecher des Fachbereiches Chemie stark beansprucht. Heute weiß ich, dass ich einen glücklichen Entschluss gefasst habe, denn seitdem verging kaum ein Tag, an dem ich nicht auf die eine oder andere Weise an dem Buch gearbeitet habe, was ich mit großer Freude noch heute tue.

Bei meinem ersten Gespräch in Stuttgart lernte ich Herrn Professor Dr. *Ferdinand Schlemmer* und Herrn *Ernst Vaeth*, damalige Geschäftsführer des S. Hirzel Verlags Stuttgart, kennen. Sie haben mich damals sehr ernst gefragt, ob ich dem Buch noch Zukunftschancen gäbe. Aus voller Überzeugung – heute würde man sagen „aus dem Bauch“ – habe ich mit ja geantwortet, nicht ahnend, dass sich meine damalige Zuversicht heute mit ca. 160 000 Exemplaren beziffern lässt, die seit dem damaligen Gespräch auf den Markt gekommen sind. Dazu gehören 7000 Exemplare der 15./16. Auflage, die vom S. Hirzel Verlag Leipzig gegen Rechnung an den S. Hirzel Verlag Stuttgart ausgeliefert wurden. Die zügige Abwicklung der Transaktion hat wahrscheinlich damit zu tun, dass der S. Hirzel Verlag in Leipzig relativ selbständig geblieben war, weil die damaligen Inhaber Schweizer waren.

Das waren die letzten Devisen, die dem Büro für Urheberrechte der DDR aus dem Verkauf des „Beyer“ zuflossen. Spätere Devisenempfänger waren die Erbinnen *Hans Beyers*. Ihre Honoraranteile wurden bis zum Ende der DDR auf „konspirativen“ Wegen seiner Witwe zugeleitet.

VII.

Bei der Vorbereitung des Manuskriptes der 17. Auflage für den Druck hat mich der Stil des Textes so sehr angesprochen, dass ich nur ganz wenige sprachliche Änderungen vorgenommen habe. Es liegt auf der Hand, dass die oben geschilderte Schlussbearbeitung des Manuskriptes darin Spuren hinterlassen hat, die ich behutsam getilgt habe. So enthält mein Vorwort zur 17. Auflage den folgenden Absatz:

„Der Text des Manuskriptes blieb unverändert so, wie Professor *Beyer* ihn in der noch von ihm durchgeführten vollständigen Überarbeitung hinterlassen hatte; lediglich einige Irrtümer wurden korrigiert, und die Fußnoten wurden über den im Manuskript durch Einfügungen und Streichungen erreichten Stand hinaus durch neuere Informationen ergänzt. Außerdem wurden die zahlreichen im Text erwähnten Handelsnamen und Warenzeichen in das Sachregister aufgenommen. Die Zahl der Querverweise im Text, die durch den Autor bereits vermindert worden war, wurde noch weiter eingeschränkt; dies soll den Studierenden dazu anregen, durch Gebrauch des Registers selbst Querverbindungen aufzuspüren und so den Lerneffekt zu verbessern.“

Der letzte Satz unterstreicht die Bedeutung der Register, besonders des Sachregisters für ein Lehrbuch. Für die 17. Auflage wurde dessen Umfang mehr als verdoppelt. Zu der dafür erforderlichen Kraftanstrengung wurde vom S. Hirzel Verlag ein Fachmann nach Hamburg geschickt, und mein damaliger Arbeitskreis arbeitete 14 Tage lang intensiv an dem seinerzeit noch notwendigen Zettelverfahren zur Herstellung der Druckvorlage mit. Die Nützlichkeit des im Umfang wesentlich bescheideneren Namenregisters darf nicht unterschätzt werden. Ein Name eröffnet, ganz abgesehen von den chemisch geprägten Namensreaktionen, oft einen überraschenden Zugang zu Verbindungen und Sachverhalten in dem Buch. So findet man unter dem Namen *Hannibal* einen Hinweis auf seinen Alpenübergang und die molekularbiologische Voraussetzung für die Operation. Der Name *Platon* eröffnet den Zugang zu zwei verschiedenen Bereichen des Buches, auf denen synthetische und theoretische Aspekte der *Platonischen* Körper behandelt werden. Die historische Sicht des Namenregisters wurde in der 23. Auflage durch die Beigabe der Lebensdaten bedeutender Chemiker zusätzlich erkennbar gemacht.

VIII.

Die Tabellen 1 und 2 geben den Blick frei auf die Stationen, die das Buch in 50 Jahren seines Daseins durchlaufen hat. Der relativ schnellen Abfolge von Auflagen bis 1968 folgt eine Periode mit größeren Abständen, die alternieren. Die geradzahligen Auflagen (g) folgen etwas schneller auf die ungeradzahligen (u) als umgekehrt. Die Zahl der jeweiligen Textseiten bleibt beim Übergang $u \rightarrow g$ fast gleich, dementsprechend ändert sich der Satzspiegel praktisch nicht. Daraus ergibt sich, dass die g-Manuskripte schon das Register enthalten, welches bei den u-Manuskripten erst nach dem Umbruch hergestellt werden kann. Dies geschieht seit der 19. Auflage durch EDV. Die dabei verwendete Software hat sich trotz gegenteiliger Zusicherungen der jeweiligen Anbieter bei allen u-Auflagen und besonders bei der 23. als unzulänglich erwiesen, sodass eine mühevoll und Zeit raubende Nacharbeitung „von Hand“ unvermeidlich war.

Es ist vielleicht reizvoll, auf einige Trends hinzuweisen, die den Tabellen 1 und 2 nicht zu entnehmen sind.

Tabelle 1. Chronologie

Auflage Nr.	Erscheinungsjahr	Übersetzung Sprache, Übersetzer
1	1953	
2	1954	
3/4	1955	
5	1958	Tschechisch A. Vyštrčil u. Černý
6/7	1959	
8	1961	
9	1962	
10	1963	Englisch E. B. Knott
11/12	1966	
13/14	1967	
15/16 ¹⁾	1968	
17 ²⁾	1973	
18	1976	Chinesisch (1989) ³⁾ Tang Weicí
19	1981	Spanisch (1987) J. Barluenga Mur
20	1984	
21	1988	Englisch D. Lloyd (1996) ⁴⁾
22	1991	(1997) ⁵⁾
23	1998	

1) Letzte in Leipzig erschienene Auflage

2) Erste in Stuttgart erschienene Auflage

3) Raubdruck (unautorisierte Übersetzung)

4) Prentice Hall (London)

5) Albion Publishing (Chichester)

Schon in der ersten Auflage hat *Hans Beyer* auf die große Zahl von Verbindungen hingewiesen, die in seinem Lehrbuch systematisch dargestellt waren, und zwar auf S. 3 mit dem folgenden Satz:

„Wenn auch die Anzahl organischer Verbindungen überwältigend groß erscheinen mag, so zieht sich doch eine gesetzmäßig fundierte und wohl geordnete Systematik des Aufbaus wie ein roter Faden durch die Chemie der Kohlenstoffverbindungen und erleichtert die Erkenntnis organisch-chemischer Zusammenhänge.“

Von der 3./4. bis zur 6./7. Auflage wurde die „Anzahl“ auf ½ Million beziffert, und von der 8. bis zur 18. Auflage lautete der Topos „etwa 1 Million“. Dann aber knüpfte *H. Hühnerfuß* den Kontakt mit dem Datenspeicher der „Chemical Abstracts“ in Columbus Ohio

Tabelle 2. Organisation und Methodik

Auflage Nr.	Text (Seiten)	Register ¹⁾ (Spalten)		Abbildungen	Tabellen	Abschnitte		Sonderfälle		
		Namen	Sachen			Zahl	Anordnung			
1	586	14	40	23	(2) ²⁾	4	I Aliphaten II Carbocyclen III Heterocyclen IV Eiweißstoffe	Einführung von Literaturzitaten		
2										
3/4	647	14	72	23	(3) ²⁾	4				
5				34						
6/7				36						
8	723	16	82	75	5	6	II Alicyclen III Aromaten IV Terpene, Steroide			
9		18								
10										
11/12	752	20	100	102	12	8	II Kohlenhydrate VII Proteine VIII Enzyme			
13/14			104							
15/16				13						
17	786	24	243	128	19	9	IX Stoffwechselvorgänge ⁴⁾			
18			192 ³⁾							
19	851		232	132					10	VIII Nucleinsäuren
20	857		261	137						
21	903	27	306	138	20	11 ⁶⁾		Dezimalklassifikation, Formelposter		
22	909		330					Beiheft: Gefahrstoffe, Namensreaktionen		
23	1035	36	384	155	24			Inkorporierung des Beiheftes in den Text		

1) Das Register hat bis zur 15./16. Auflage zwei und ab der 17. Auflage drei Spalten pro Seite.

2) Auf dem Titelblatt nicht verzeichnete Tabellen.

3) Kapazitätsfördernde Änderung der Drucktype.




4) Tausch der Abfolge der Kapitel Kohlenhydrate (II → III) und Alicyclen (III → II); Abschnitt VII heißt ab jetzt: Aminosäuren, Peptide und Proteine.

5) Die tabellarische Gegenüberstellung von wichtigen Reaktionen der beiden Substanzklassen hat sich zur strukturierten Wiederholung der vorangehenden Abschnitte bewährt.

6) Nach Einführung der Dezimalklassifikation wurde der „Allgemeine Teil“ der Auflagen 1–20 zum Abschnitt 1.

in den USA, sodass in der 19. Auflage in dem nunmehr auf S. 2 stehenden Satz auf einer soliden Grundlage die Überschreitung der Viermillionengrenze konstatiert wird. Daraus ist eine Tradition geworden, und so findet man in der 23. Auflage an dieser Stelle die Siebzehnmillionengrenze. Auch sie ist inzwischen gänzlich überholt, denn die Zahl der am 25. Februar 2003 registrierten organischen Verbindungen betrug 46 686 517. Das lässt für die 24. Auflage eine Richtzahl von über 50 Millionen erwarten.

Sogar dieser Fülle gegenüber bewährt sich das substanzbezogene Ordnungsprinzip, das von der ersten Auflage an beibehalten wurde, mit der Folge, dass wichtige Gebiete wie die Stereochemie nicht zusammenfassend behandelt werden können. Die Stichworte „Chiralität“, „Enantiomeres“ und „Stereo....“ eröffnen jedoch den direkten Zugang zu diesem Gebiet. Man findet dann die stereochemischen Konzepte im unmittelbaren Zusammenhang mit den Verbindungen, die zu ihrer Entwicklung geführt haben oder von denen sie sich gut ableiten lassen, wobei auch stillschweigende Änderungen von Konventionen aufgezeigt werden können.

Die Benzolringe hatten in den zwischen 1953 und 1961 erschienenen Auflagen die lang gestreckte, von Spöttern „gotisch“ genannte Form, die gesetzt werden konnte. Von 1961 bis 1973, dem Auslaufen der 15./16. Auflage, waren sie im Druck weitgehend dem gleichseitigen Sechseck angenähert. Im Manuskript der 17. lagen sie gezeichnet vor, und das Elektronensextett des Benzols war durch einen eingeschriebenen Kreis symbolisiert . Entsprechende Symbole für kondensierte Aromaten, z. B.  für das Naphthalin, haben sich nicht durchgesetzt und wurden in der 21. Auflage wieder verlassen. Die Formeln  für das Naphthalin und entsprechende für höher kondensierte Aromaten sind fehlerhaft, denn für das Naphthalin werden damit 12 π -Elektronen symbolisiert statt der 10, die das Molekül enthält. Derartige Formeln sind leider ziemlich verbreitet; außer als warnendes Beispiel finden sie sich in keiner Auflage des Buches.

Ein Lehrbuch dieser Art muss im Bereich der Nomenklatur vermitteln zwischen den zahlreichen gewachsenen und durch Kommissionen festgesetzten Formen, die sich in der Literatur vorfinden. So erhält der Leser Informationen, mit denen er sich in älteren Arbeiten orientieren kann. Ein großzügiger Gebrauch von Synonyma und die Aufnahme der in beunruhigendem Tempo wachsenden Zahl von Abkürzungen und Akronymen dient diesem Ziel. Aus diesem Grunde werden auch ältere Literaturzitate beibehalten, besonders dann, wenn es sich um klassische Texte handelt, wie die Vorstellung synthetischer Verfahren in den „Organic Reactions“*.

Es ist zu erwarten, dass in einem Buch mit so langer Laufzeit auch Traditionen bewusst gepflegt werden. Wie schwierig das sein kann, ergibt sich aus der seit der ersten Auflage tradierten Begründung, dass es *der* Aldehyd heißen muss, weil der Name von Alkohol dehydrogenatus abgeleitet ist. Doch die Menge der Chemiker, die *das* Aldehyd sagen, nimmt im Zuge der „Versächlichung“ vieler Substantive zu.

Wie lange mag es noch dauern, bis im „Prinzip von der Erhaltung der Orbitalsymmetrie“ das Wort Erhaltung durch Erhalt ersetzt wird? Im Interesse der begrifflichen Klarheit, von der ein Lehrbuch lebt, wäre es gut, wenn der Trend, immer häufiger statt Erhaltung Erhalt zu sagen und zu schreiben, diesen Satz nicht erreichen würde.

IX.

Von den in Tabelle 1 aufgeführten fremdsprachlichen Ausgaben fallen zwei aus dem Rahmen normaler Übersetzungen, nämlich die Übertragung der 18. Auflage in das Chinesische und der 21. und 22. Auflage ins Englische. Während der Diskussion mit einem

* Organic Reactions, Bd. 1 – 63 (John Wiley, New York 1947 – 2003).

Studenten über einen in der 21. Auflage abgehandelten Reaktionsmechanismus erfuhr ich durch Zufall von der chinesischen Ausgabe des Buches, über die dem S. Hirzel Verlag nichts bekannt war. Abbildung 2 zeigt das Titelblatt dieser Übersetzung, von der es, außer in meiner Bibliothek, wohl kaum ein weiteres Exemplar in Deutschland gibt.

Die Autoren sind an ihren abgekürzten, in lateinischen Lettern gesetzten Vornamen zu erkennen. Die zur Umschrift der Nachnamen verwendeten Zeichen haben keine inhaltliche Bedeutung. Das in Klammern stehende erste Zeichen der Zeile heißt „deutsch“, das letzte, etwas abgesetzte, „Verfasser“. In der Zeile darunter wird der in Tabelle 1 erwähnte Übersetzer genannt. Die erste Zeile des Titelblattes lautet „Lehrgang der Organischen Chemie“, die letzte „Hochschulverlag“. Von dem Buch sind in Peking 1840 Exemplare gedruckt und zum Preis von 14,30 Yüan verkauft worden.

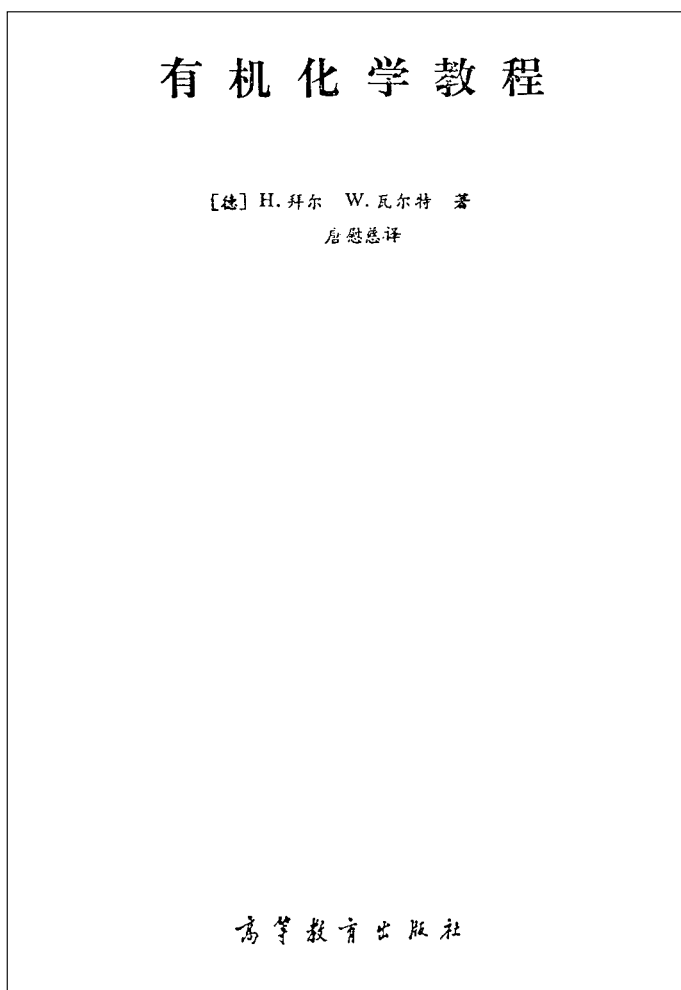


Abb. 2. Titelblatt der chinesischen Ausgabe des Lehrbuches der Organischen Chemie.

1986 erschien im Journal of the American Chemical Society eine Besprechung der 20. Auflage des Lehrbuches, deren erster Absatz folgenden Wortlaut hat: *

„This text is a prime example of the European „Lehrbuch“ at its best. It is up to date, thorough, comprehensive, and written lucidly. Twenty careful revisions have served to debug it and to keep it at the state of the art. To my knowledge, there is no comparable book in English. The *Beyer-Walter* text seems to be meant for students with some basic knowledge of organic chemistry, but it is also an excellent reference book for chemists at any stage of their career.“

Die Empfehlung im letzten Absatz der Besprechung: „It would be very useful to have an English translation of this book“, hat den Verleger *Ellis Horwood* in Chichester veranlasst, 1988 die Rechte für die Übersetzung vom S. Hirzel Verlag zu erwerben, nachdem Inter Naciones ** einen Zuschuss für die Kosten der Übersetzung zugesagt hatte.

Als Übersetzer wurde Dr. *Douglas Lloyd* von der University of St. Andrews in Schottland gewonnen. Auf Einladung von *Ellis Horwood* haben wir uns Anfang 1990 in Chichester kennen gelernt und uns auf Anhieb so gut verstanden, dass wir während der gemeinsamen Arbeit an der Übersetzung gute Freunde geworden sind. Das Ergebnis hat dadurch sehr gewonnen, sodass Missverständnisse, die im Übersetzungsgeschäft kaum vermeidbar sind, rechtzeitig erkannt und korrigiert werden konnten. Zum Beispiel war die Wendung, dass ein bestimmtes Kunstharz zur „*Auskleidung*“ von Gefäßen verwendet würde, zunächst wörtlich mit *outer coatings* übersetzt worden. Ich habe mich für die Unzulänglichkeit des deutschen Wortes entschuldigt, dass man etwas, was innen sitzt, so nennt, als ob es außen wäre. In der Übersetzung steht jetzt *inner coatings*. In seinem Translator's Foreword hat *Douglas Lloyd* die Struktur des Buches kurz und zutreffend mit dem folgenden Satz beschrieben:

„A characteristic feature of the book is that it has its roots in facts and that these facts form the basis for mechanistic discussion and theory rather than vice versa.“

Der Übersetzung lag die 21. Auflage des Lehrbuches zu Grunde, doch Inhalte aus der 1991 erschienenen 22. und der damals in Vorbereitung befindlichen 23. Auflage sind in sie eingeflossen.

Als die Übersetzung nach fünf Jahren abgeschlossen war, hatte sich die Lage in Chichester vollständig geändert. *Ellis Horwood* hatte seinen Verlag an die Gruppe Simon & Schuster verkauft und damit auch die Übersetzungsrechte. So wurde die in Tabelle 1 angedeutete Entwicklung eingeleitet. Das Buch erschien 1996 bei Prentice Hall mit dem Titel „Handbook of Organic Chemistry“ in einer Auflage, die nur einem Bruchteil der mit *Ellis Horwood* vereinbarten Zahl von Exemplaren entsprach. Dagegen hat der S. Hirzel Verlag Einspruch erhoben mit dem Ergebnis, dass die Übersetzungsrechte wieder nach Stuttgart zurückgegeben wurden.

Inzwischen hatte *Ellis Horwood* in Chichester einen neuen Verlag mit dem Namen Albion Publishing gegründet, der nunmehr die Übersetzungsrechte erwarb und das Buch mit dem unveränderten Text unter dem Titel „Organic Chemistry – a comprehensive degree text and source book“ als paperback herausbrachte. *Douglas Lloyd* wurde als Translator and Editor genannt. Damit ist die gemeinsame Arbeit an der Übersetzung treffend charakterisiert, die auch zur Aufnahme einer neuen Pigmentgruppe in die 23. Auflage geführt hat, die vorher schon in der englischen Ausgabe berücksichtigt worden war.

* *W. Lwowski*, J. Amer. Chem. Soc. 108, 5374 (1986).

** Von Inter Naciones, einem Teil des Goethe-Instituts, werden Übersetzungen deutscher Publikationen in fremde Sprachen finanziell gefördert.

Die folgenden Sätze aus meinem Vorwort zu beiden englischen Ausgaben fassen die un-
gemein anregende Atmosphäre, die sich bei der Übersetzung ergeben hat, und ihr Ergeb-
nis wie folgt zusammen:

„In the course of working together the author and the translator have gained much
firsthand experience of the interweave of language and culture and have derived great
enjoyment from it. Stimulating discussions of a variety of chemical matters have led to
numerous improvements of the text, resulting in a translation that in many places is
also a revision.“

X.

Abgesehen von der oben erwähnten Kraftanstrengung meines damaligen Arbeitskreises,
habe ich das Lehrbuch bis 1991 allein weitergeführt. Dabei haben mir, außer den schon
genannten Personen, viele Kollegen Anregungen und Ratschläge zugewendet, für die ich
mich an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich bedanken möchte.

Bis zu meiner Emeritierung im März 1985 haben mich meine damaligen Sekretärinnen,
Erna Döring und *Margarethe Berndt*, sowie meine technische Assistentin im Laborato-
rium, *Anneliese Kuhlmann*, bei der Herstellung der Manuskripte tatkräftig unterstützt.
Frau *Kuhlmann* hat nach dem März 1985 im Institut eine halbe Stelle angetreten und so
ihre wertvolle Arbeitskraft außerhalb ihrer Dienstzeit weiter in den Dienst des Buches
gestellt.

Sie ist für mich zu einer wirklichen Mitarbeiterin geworden, die nicht nur die EDV für
die Herstellung des Manuskriptes erschlossen hat, sondern auch mit ihrer aufmerksamen
Begleitung der entstehenden Texte immer wieder Unklarheiten aufgespürt hat, die ohne
ihre Mitwirkung unentdeckt geblieben wären. Man kann sagen, dass in unserer Zusam-
menarbeit das „Vieraugenprinzip“ in einer ganz besonderen Weise wirksam ist.

Seit dem März 1991 sind Prof. Dr. *Wittko Francke* und ich Partner bei der Weiterführung
des Buches, das seit der 19. Auflage „*Beyer/Walter*“ heißt. Wir haben uns darauf ver-
ständigt, dass die Ergebnisse unserer gemeinsamen Arbeit so lange noch überwiegend
von mir zu Papier gebracht werden, wie ich dazu in der Lage bin.

XI.

Auffallend ist, dass bei keiner der in Tabelle 1 aufgeführten Übersetzungen das Wort
„Lehrbuch“ oder sein fremdsprachliches Äquivalent auftaucht. In einer Diskussion mit
Prentice Hall über den Titel der ersten englischen Ausgabe wurde in London die Auffas-
sung vertreten, dass ein Lehrbuch bunt sein müsse. Diese Eigenschaft hat der *Beyer/Wal-
ter* nicht, wenn man von je einer Seite bei den Azofarbstoffen und den konjugierten Pro-
teinen absieht. Sein Verständnis als Lehrbuch beruht auf dem Kriterium, dass ein Gebiet
dann eine Wissenschaft ist, wenn die bekannten Wahrheiten daraus „eines Lehrbuches
würdig sind“*.

Hamburg, im Frühjahr 2003

Wolfgang Walter

* *G. Vollmer*, Wieso können wir die Welt erkennen? S. 53 (S. Hirzel Verlag, Stuttgart, Leipzig
2003).