

Carbohydrates. Synthetic Methods and Applications in Medicinal Chemistry. Herausgegeben von *H. Ogura, A. Hasegawa* und *T. Suami*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York/Kodansha Ltd., Tokio, 1992. XIII, 406 S., geb. 208.00 DM. – ISBN 3-527-29012-5/1-56081-701-1/4-06-205807-3

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung von zwanzig Essays, die auf dem „Fuji 90, Post Symposium of the XVth International Carbohydrate Symposium“ vorgestellt wurden. Es richtet sich hauptsächlich an Wissenschaftler der synthetischen und der medizinischen Chemie. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit diskutieren die Autoren einige hochaktuelle Aspekte des neuesten Wissensstandes auf dem Gebiet der synthetischen Anwendungen und der biologischen Funktion von Kohlenhydraten. Während früher vorrangig die Verwendung von Kohlenhydraten in der Landwirtschaft, der industriellen Produktion und beim Bau erforscht wurde, dienen die Kohlenhydrate in der modernen Forschung als preiswerte, enantiomerenreine Ausgangsverbindungen für stereo-kontrollierte Synthesen von komplexen biologisch aktiven Molekülen. Von neuen Entwicklungen bei der Strukturaufklärung und den Herstellungsmethoden der Kohlenhydrate profitieren die medizinischen und die Biochemiker, die sich auf der Suche nach neuen Therapeutica mit Zell-Zell-Wechselwirkungen auf molekularer Ebene beschäftigen.

Das Buch ist in vier Hauptthemen gegliedert. Neun Kapitel befassen sich im ersten Themenblock mit der Umwandlung von Mono- und Disacchariden in geeignet funktionalisierte enantiomerenreine Bausteine, die zur Synthese verschiedenartiger Nicht-Zucker oder unterschiedlicher Kohlenhydratanaloga dienen. Wegen der enormen Literaturfülle über Naturstoffe, die auf diesem Weg hergestellt werden, beschränken sich die Autoren auf ausgewählte Beispiele wie maritime Naturstoffe, Makrolide, Antibiotika und Alkaloide. Besondere Beachtung finden Umwandlungen unter Einbeziehung des anomeren Zentrums wie Glycosylierungen, C-glycosidische Bindungsbildung und radikalische Spirocyclisierungen. Die Beispiele demonstrieren den wirksamen Gebrauch von modernen präparativ-organischen Arbeitsmethoden und spiegeln so den Stand der Wissenschaft wider.

Als logische Fortsetzung des ersten Themenblocks befassen sich die Kapitel im zweiten Teil des Buches mit kombinierten synthetischen und enzymatischen Methoden für den Aufbau von Oligosaccha-

riden, einerseits durch Glycosylierung von Monosacchariden und andererseits durch Abbau von Polysacchariden. Der praktische Nutzen von Enzymen wie Glycopolysaccharidasen und Glycosyltransferasen wird anhand des biochemischen Kohlenhydratmetabolismus diskutiert. Heterooligosaccharide wie Glycoproteine und Glycolipide werden aufgrund ihrer wichtigen Rolle bei Vorgängen der interzellulären Erkennung, Zelldifferenzierung und Wachstum als Syntheseziele gewählt.

Das dritte Hauptthema des Buches ist die Chemie und Biologie der an der Zelloberfläche lokalisierten Sialsäuren, der wichtigsten Endgruppen von Glycolipiden und -proteinen. Sialsäuren sind an einer Reihe von wichtigen Steuerprozessen beteiligt. Sie regeln die Membranpermeabilität und interzelluläre Wechselwirkungen, unterdrücken Immunreaktionen und schützen Glycoproteine wie Enzyme vor zu schneller Proteolyse. Andererseits sind viele durch Viren, Bakterien oder Toxine ausgelöste Krankheiten mit pathologischen Störungen des Sialsäurestoffwechsels verbunden. Die ausführlich beschriebenen aktuellen synthetischen und biologischen Forschungen an Analoga und Derivaten der Sialsäuren dienen dazu, ihre strukturelle und funktionelle Aufgabe in der Zellbiologie besser zu verstehen und neuartige Therapiestrategien in der Medizin zu entwickeln.

Den Abschluß bilden funktionelle und biologische Studien an Glycokonjugaten. Drei Kapitel geben einen Überblick über die biologische Bedeutung von Kohlenhydraten an der Zelloberfläche für das Haftvermögen und die Bindungen von Zellen. Die Wechselwirkung von Zelloberflächenkohlenhydraten mit biologisch aktiven Proteinen wie Immunglobulinen bewirkt eine Differenzierung von Lymphocyten, was zu einer Immunantwort führt. Verschiedene Oligosaccharidliganden wurden synthetisiert, und ihr Bindungsverhalten mit homologen monoklonalen Antikörpern wurde untersucht, um die bindenden und nichtbindenden Wechselwirkungen zwischen dem Antigen und der Bindungsregion des Immunglobulins herauszufinden. Das letzte Kapitel dieses Buches ist chemischen und enzymatischen Methoden zur Depolymerisation und Modifizierung von Heparin gewidmet. Ziel ist die Herstellung von strukturell wohldefinierten Heparinen niedrigen Molekulargewichtes mit neuen oder verbesserten chemischen und biologischen Eigenschaften.

Abgesehen von einigen Druckfehlern und falscher Numerierung von einigen Molekülen in Text und Abbildungen ist das Buch gut aufgemacht. Angenehm

wirkt der einheitliche Aufbau aller Kapitel, bestehend aus Einleitung, Hauptteil, Schluß und ausführlicher Bibliographie. Meistens enthalten die Literaturhinweise Artikel, die mit der eigenen Forschung des Autors im Zusammenhang stehen, sowie die wichtigsten Veröffentlichungen der anderen. Hierdurch wird der Leser an Hintergrundinformationen über Einzelheiten herangeführt, die ihm möglicherweise nicht geläufig sind. Die Auswahl und Vielfalt der Themen sowie die Qualität der Darstellung machen dieses Buch zu einer wertvollen Informationsquelle für alle, die an dem im Wachstum begriffenen Forschungsgebiet der Kohlenhydrate und Glycobiologie Interesse haben.

Vassil I. Ognyanov, Alan P. Kozikowski
Neurochemistry Research
Mayo Clinic Jacksonville (USA)

Half a Century of Free Radical Chemistry. Von *D. H. R. Barton* und *S. I. Parekh*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993. XI, 164 S., geb. 30.00 £, Broschur 12.95 £. – ISBN 0-521-44005-X bzw. 0-521-44580-9

Die Radikalchemie feiert in sechs Jahren ihren hundertsten Geburtstag. Es war Moses Gomberg, der die Geburt des ersten „freien“ Radikals, des Triphenylmethyl-Radikals, in den Journalen der Amerikanischen und der Deutschen Chemischen Gesellschaft bekanntgab. In der Zeit vor Gomberg gehörten Radikale in das Gebiet der Nomenklatur, sie bezeichneten die bei chemischen Umwandlungen unveränderten Teile von Molekülen. Es ist bemerkenswert, wie Gomberg seinen Artikel abschließt: „Die Untersuchung wird fortgeführt, und ich bitte, mir dieses Arbeitsgebiet für die nächste Zeit überlassen zu wollen“.

Entweder war es dieser Satz, oder die Zeit war noch nicht reif, denn die Radikalchemie fristete bis etwa 1940 ein Schattendasein. Erst der Peroxideffekt und besonders die radikalische Polymerisation erweckten sie zu neuem Leben. Heute ist die Radikalchemie nicht mehr aus der organischen Synthese fortzudenken, und ihre Bedeutung in lebenswichtigen Vorgängen tritt immer mehr zutage.

1940 war auch die Zeit, als Derek Barton am Imperial College in London mit seiner Dissertation über die pyrolytische Bildung von Vinylchlorid aus 1,2-Dichlorethan begann. Wie er dabei den ersten Kontakt mit Radikalen hatte, beschreibt Derek Barton im ersten Kapitel seines Taschenbuches „Half a Century of Free Radical Chemistry“. Dieser Band faßt in der ersten Hälfte

mehrere Vorträge zusammen, die Derek Barton 1991 als Gastprofessor der Accademia Nazionale dei Lincei in Mailand hielt. Die zweite Hälfte füllt ein neuer Übersichtsartikel von S. I. Parekh über die Anwendung der zehn Jahre alten Barton-Reaktion, bei der synthetisch nutzbare Radikale aus Carbonsäuren erzeugt werden. Der erste Teil ist ein wertvoller Beitrag zur Geschichte der Chemie zwischen 1940 und 1990. Er ist mit Vergnügen zu lesen und gekonnt abgefaßt. Derek Barton schildert hier, wie er zur Entdeckung und Entwicklung seiner Beiträge zur Radikalchemie kommt: der Phenolat-Radikalkupplung, der Bildung und synthetischen Nutzung von Alkoxy-Radikalen aus Nitrit (1. Barton-Reaktion), der radikalischen Desoxygenierung (Barton-Mc-Combie-Reaktion) sowie der radikalischen Decarboxylierung (3. Barton-Reaktion). Wie vom Autor nicht anders zu erwarten, sind die Kapitel sehr persönlich geschrieben und mit vielen Anekdoten angereichert. So erfährt man in Kapitel 4, welche Bedeutung das Bridge-Spiel für die Entdeckung neuer Reaktionen haben kann. Diese hier abgedruckten Vorlesungen können gleichwertig neben den Vortrag von Sir Derek gestellt werden: „How to Win a Nobel Prize“.

Das Taschenbuch ist vom Format und Umfang her ein spannender Lesestoff, der auch in der Straßenbahn oder im Flugzeug die Reisezeit genüßvoll verkürzen kann.

Bernd Giese

Institut für Organische Chemie
der Universität Basel (Schweiz)

Biosensors. Theory and Applications. Von D. G. Buerk. Technomic, Basel, 1993. 232 S., geb. 187.00 sFr. – ISBN 0-87762-975-7

Der Titel des vorliegenden Buches läßt eine zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Grundlagen und Anwendungen von Biosensoren erwarten. Angesichts der Fülle der bereits erschienenen Biosensor-Literatur und immer neuer physikalischer Prinzipien, die für Biosensorentwicklungen eingesetzt werden, ist ein derartiges Buch zu begrüßen. Ein Blick auf das Inhaltsverzeichnis bestätigt diese Erwartung: Auf eine Einführung folgen Kapitel über elektrochemische Methoden und Transducer, deren Umsetzung in Enzymelektroden, über optische und andere Meßprinzipien sowie über Immunsensoren und Sensoren mit ganzen Zellen. Das Buch schließt mit einem Kapitel über zukünftige Entwicklungen. Damit ist es auf den ersten Blick dem Autor gelungen, alle wesentlichen Biosensor-Prinzipien

und mögliche praktische Anwendungen vorzustellen.

Bei einer detaillierteren Durchsicht des Buches stellt man jedoch fest, daß viele der geweckten Erwartungen nicht erfüllt werden. Kritische Anmerkungen betreffen sowohl den Aufbau des Buches als auch seinen Inhalt. Das Buch ist in zehn Kapitel unterteilt, die ihrerseits je sieben bis dreizehn Unterkapitel besitzen. Diese Unterkapitel sind weiter unterteilt in bis zu neunzehn Abschnitte. Einige dieser Abschnitte umfassen weniger als zehn Zeilen, und in anderen Fällen folgt auf einen ersten Unterabschnitt kein zweiter. Unter diesen Aspekt einer nicht immer glücklichen Gliederung des Buches fällt auch, daß es zum Beispiel drei Unterkapitel zu Glucosesensoren gibt, denen jeweils das gleiche Prinzip zugrunde liegt, die aber auf unterschiedliche Probleme angewendet werden (Kap. 4.3–4.5). Parallel dazu gibt es dann jeweils ein Unterkapitel über Harnstoff- (Kap. 4.6), Alkohol- (Kap. 4.7) bzw. Mehrenzymsensoren (Kap. 4.9) und eines über Enzymelektroden auf der Basis von Kohlenstoffelektroden (Kap. 4.10), obwohl vorher an keiner Stelle erwähnt wurde, daß diese Sensoren bisher ausgeklammert worden waren und es auch Glucose- und Alkoholsensoren mit Kohlenstoffelektroden gibt. Ähnliche Unstimmigkeiten gibt es auch noch in anderen Kapiteln. Eine andere, übersichtlichere Zusammenfassung der Themen wäre für den Leser hilfreich gewesen, die außerdem komplett ins Inhaltsverzeichnis hätte aufgenommen werden sollen.

Zudem fällt auf, daß sich von den acht Kapiteln, die den Stand des Wissens der Biosensorentwicklungen beschreiben, vier ausschließlich mit elektrochemischen Prinzipien und Enzymelektroden beschäftigen. Da elektrochemische Methoden auch bei Immunsensoren und Sensoren mit ganzen Zellen angewendet werden, machen diese somit mehr als die Hälfte des gesamten Buches aus. Damit wird der Autor der Bedeutung, die vor allem optische Verfahren derzeit bei den Immunsensoren haben, nicht gerecht. Der inhaltliche Schwerpunkt des Buches ist demnach auf der Seite der Meßprinzipien die Elektrochemie. Die historische Übersicht in der Einführung beginnt mit der Entwicklung der Säure-Base-Theorie und erwähnt weitere grundlegende elektrochemische Entwicklungen, während andere Detektionstechniken nicht berücksichtigt werden. In den folgenden Kapiteln werden einige theoretische Grundlagen erläutert, die zum Teil so verkürzt dargestellt werden, daß Nicht-Elektrochemiker Schwierigkeiten mit dem genauen Verständnis haben, und die andererseits für das Ver-

ständnis von Biosensoren nicht notwendig sind. Im Bereich der Anwendungen finden fast ausschließlich medizinische Gesichtspunkte Berücksichtigung, was so weit geht, daß zum Beispiel mit dem Oxyhämoglobin und der Oximetrie Methoden vorgestellt werden, die für Blutuntersuchungen ihre Bedeutung haben mögen, aber in der Biosensorik bislang keine Anwendung gefunden haben. Demgegenüber fehlen wichtige Aspekte der Biosensorik. So werden die Anwendung von Mediatoren als künstliche Elektronenacceptoren, erfolgreiche Versuche zum direkten Elektronentransfer von Enzymen auf Elektroden, Fabrikationstechniken außer der Dünnschichttechnik oder optische Methoden wie die Interferometrie nur ganz kurz oder gar nicht behandelt.

Jedes Kapitel schließt mit Angaben zur Literatur, die zum Teil recht neuen Datums ist, aber leider vorwiegend die amerikanischen Entwicklungen berücksichtigt. Hinweise auf japanische oder europäische Gruppen fehlen weitestgehend, auch wenn diese Sensoren für medizinische Anwendungen entwickelt haben. Auch Hinweise auf andere kommerzielle Enzymanalysatoren oder -sensoren als die von Yellow Springs Instruments sind nicht zu finden.

Fazit: Das Buch weckt aufgrund seines Titels hohe Erwartungen, die es jedoch nicht erfüllt. Eine Einschränkung auf medizinische Fragen und elektrochemische Methoden bereits im Titel hätte sich mit den Forschungsinteressen des Autors besser vertragen und wäre der Sache dienlicher gewesen, da diese dann in der gebotenen Ausführlichkeit hätten dargestellt werden können.

Ursula Bilitewski

Bereich Enzymtechnologie/
Naturstoffchemie der Gesellschaft für
Biotechnologische Forschung mbH
Braunschweig

Biocatalysts in Organic Synthesis. (Reihe: Studies in Organic Chemistry, Vol. 46.) Von J. Halgas. Elsevier, Amsterdam, 1992. XIV, 334 S., geb. 180.00 \$. – ISBN 0-444-98698-7

Biokatalytische Transformationen haben der Asymmetrischen Synthese wichtige Impulse gegeben und sind aus ihrem Methodenarsenal heute nicht mehr wegzudenken. Wegen der speziellen, variationsreichen Eigenarten und Anwendungsformen biologischer Katalysatoren und der in einer Vielzahl unterschiedlich