

Bibliotheken und all denjenigen wärmstens empfohlen, die eine Darstellung der aktuellen Impulsspektroskopie mit einer historischen Perspektive zu schätzen wissen.

Bernhard Blümich
Max-Planck-Institut für Polymerforschung
Mainz

Organic Synthesis with Oxidative Enzymes. Von *H. L. Holland*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992. XI, 463 S., geb. 168.00 DM. – ISBN 3-527-27956-3

Biokatalyse-Verfahren eröffnen für viele chemische Transformationen zunehmend vorteilhafte Alternativen zu wohl-establierten klassisch-chemischen Vorgehensweisen. Daß dies auch für Oxidationen gilt, belegt H. L. Holland eindrucksvoll in dem vorliegenden Buch. Der Autor faßt in zehn Kapiteln, die alle reichlich mit Formelschemata und jeweils mit einem umfangreichen und aktuellen (bis Mai 1990) Literaturverzeichnis versehen sind, die Anwendung von Oxidoreduktasen in der Organischen Synthese zusammen. Die Verwendung von Alkohol-Dehydrogenasen, die ebenfalls oxidierend wirken können, wird nicht vorgestellt. Holland wendet sich an Organiker, die sich über Einsatzmöglichkeiten und Leistungsfähigkeit von Biotransformationen für Oxidationen im präparativen Maßstab informieren möchten. Zwar können einige dieser oxidativen Umsetzungen mit isolierten, gelegentlich auch kommerziell erhältlichen Enzymen durchgeführt werden, bei der Mehrzahl der vorgestellten Transformationen kommen jedoch nur ganze Zellen, d.h. lebende Mikroorganismen zum Einsatz. Obgleich diese Technik im industriellen Rahmen bereits seit Jahrzehnten z.B. bei der Hydroxylierung von Steroiden etabliert ist, hat sie in darüber hinausgehenden organischen Synthesen im Vergleich zum Einsatz isolierter Biokatalysatoren deutlich weniger Anwendung gefunden. Dieser Umstand ist einerseits darauf zurückzuführen, daß die meisten Oxidasen bisher nur schwer oder gar nicht in aktiver Form und inklusive der benötigten Cofaktoren und Aktivatoren zur Verfügung gestellt werden konnten. Andererseits spiegelt er aber die nach wie vor große Berührungsangst und Ablehnungshaltung vieler Organiker gegenüber Methoden wider, die „zu biologisch“ und damit nur sehr eingeschränkt beeinflußbar und – wichtiger noch – rationalisierbar sind. Eingedenk dieser Einstiegshürde hat H. L. Holland auf das einleitende Kapitel, in dem er die grundlegenden Mechanismen der enzymatischen Katalyse durch Mono- und Dioxygenasen, Peroxidasen, aber auch Reduktasen vorstellt, ein Kapitel über allgemeine Techniken bei der praktischen Durchführung von Biotransformationen folgen lassen. Hierin gibt er zusammenfassend an, wie der jeweils benötigte Mikroorganismus zugänglich ist und wie die eigentliche Umsetzung durchgeführt werden kann. In den folgenden sieben Kapiteln wird der Stand der Wissenschaft bei den wichtigsten organischen Transformationen präsentiert. Kapitel 3 stellt Hydroxylierungen an gesättigten C-Atomen, besonders an Steroiden und Terpenen, aber auch zum Zweck von N-Dealkylierungen und in der benzylischen Position unterschiedlichster Arene vor. Kapitel 4 wendet sich Oxidationen von ungesättigten C-C-Bindungen zu und schildert biokatalysierte Epoxidierungen von Olefinen und Arenen sowie die zur Zeit vielbeachtete Überführung von aromatischen Kohlenwasserstoffen in enantiomerene *cis*-Dihydrodiole, die sich als wertvolle Synthesebausteine erwiesen haben. Kapitel 5 hat biokatalysierte Baeyer-Villiger-Oxidationen zum Gegenstand, und Kapitel 6 beschreibt die Umwandlung von Heteroatomen wie Stickstoff und Schwefel in entsprechende Oxidationspro-

dukte wie N-Oxide, Sulfoxide und Sulfone. Während im siebten Kapitel die Überführung von C-C-Einfachbindungen in Doppelbindungen, insbesondere unter Berücksichtigung der Steroide und der Fettsäuren, behandelt wird, faßt der Autor nachfolgend alle diejenigen Reaktionen zusammen, die sich nicht unter den vorstehend genannten Gesichtspunkten einordnen lassen. Hierzu gehören z.B. die oxidative Kupplung von Phenolen und deren Oxidation zu Chinonen sowie der biokatalysierte Abbau von Alkylketten. Im vorletzten, der Bedeutung entsprechend sehr umfangreichen Kapitel schildert Holland reduktive Biotransformationen, wozu die enzymatische Entfernung von Hydroxygruppen und Halogenen, die Reduktion von Sulfoxiden und N-Oxiden zu Sulfiden und Aminen und insbesondere die Überführung isolierter Doppelbindungen und α,β -ungesättigter Carbonylverbindungen in die entsprechenden gesättigten Kohlenwasserstoffe zählen. Kapitel 10 hält schließlich nochmals eine zusammenfassende Rückschau über die vielfältigen enzymkatalysierten Synthesen und nimmt dies zum Anlaß, besonders dem Laien bei der Beantwortung der Frage zu helfen, nach welchen Kriterien ein geeigneter Mikroorganismus für eine anvisierte Umsetzung ausgesucht werden kann. Nachdem auch die Möglichkeit des Einsatzes gentechnischer Methoden zur Sprache gebracht wurde, schließt der Autor mit einem knappen, aber optimistischen Ausblick.

H. L. Holland hat ein Werk verfaßt, das Maßstäbe setzt. Er informiert den Leser kompetent, umfassend und niemals unnötig ausschweifend über die Leistungs- und Einsatzfähigkeit der vorgestellten Biokatalysatoren. Der Autor erliegt nicht der Versuchung, enzymatische Umsetzungen nach dem Blick durch die Brille des eigenen Interesses über den grünen Klee zu loben. Er wertet stets kritisch, zeigt Perspektiven und weist auch auf die Fälle hin, in denen die Biokatalyse keine Vorteile gegenüber klassisch-chemischen Methoden bietet. Entsprechend der selbstgestellten Aufgabe, Organiker anzusprechen, ihnen bei Entscheidungen zu helfen und Berührungsängste abzubauen, stellt Holland, wo immer möglich, aktuelle Beispiele vor, die die Verwendbarkeit der Biosynthese-Produkte in weiterführenden organischen Synthesen belegen (z.B. bei den Dioxygenasen und der Baeyer-Villiger-Oxidation).

Das Buch ist unseres Erachtens sowohl für den an Detailkenntnissen interessierten Fachmann in Hochschule und Industrie als auch für den wißbegierigen, aber noch unbelesenen Synthesechemiker uneingeschränkt empfehlenswert. Es ist zu erwarten, daß es sich einen Platz als Standardwerk in der bioorganischen Literatur erobern wird.

Karlheinz Drauz und Herbert Waldmann
Degussa AG, Hanau
bzw. Institut für Organische Chemie und Biochemie
der Universität Bonn

Entropy Analysis. An Introduction to Chemical Thermodynamics. Von *N. C. Craig*. VCH Publishers, New York/VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992. XI, 208 S., geb. 72.00 DM. – ISBN 1-56081-539-6

„Entropy Analysis“ ist als eine neuartige Einführung in die Thermodynamik für Studenten in den Anfangssemestern gedacht. Der Autor versucht, die fundamentalen Gesetze der Thermodynamik von einem globalen, universumsweiten Standpunkt aus zu entwickeln, im Gegensatz zur gewohnten systemorientierten Sichtweise. Dementsprechend rückt, wie im Titel des Buches ausgedrückt, die Entropie in den Vordergrund der Abhandlung, da ja der erste Hauptsatz (Energieer-