

wichtigen Amylasen, die mit rekombinanter DNA hergestellt werden, werden behandelt. Interessant für den Praktiker sind die Auflistungen der Handelsenzympräparate mit ihren Eigenschaften. Kurz und übersichtlich werden die Verfahren zur Herstellung von Glucose und Isomaltose dargestellt, wie auch die Anwendung der Enzyme zur Ethanolherstellung, in der Brauerei und in der Bäckerei. Wegen ihrer großen Bedeutung in der Stärkeindustrie, hätte ich gerne mehr über die Verfahren zur Glutenabtrennung (Wet-Milling-Prozeß) erfahren. Im Kapitel „Pektinspaltende Enzyme“ diskutieren Dongowski und Bock die Pektinasen sowie ihre Mechanismen und legen das Schwergewicht auf deren Anwendung bei der Obst- und Gemüseverwertung. Hier erhält man wertvolle Hinweise, z.B. zur praxisrelevanten Wirkung von Pektinasen oder die Arbeitslinien für Obst und Gemüseprodukte. Die Anwendung der Arabinosidase, bzw. Arabanase zur Entfernung von Arabantrübungen wurde nur kurz erwähnt, obwohl das Problem in den 80iger Jahren den Fruchtsaftherstellern sehr zu schaffen machte.

Hervorragend ist auch das Kapitel über Cellulasen und Hemicellulasen von Schulz und Hirte, und über β -Glucanasen von Borriß, welche die komplexen Gebiete in sehr übersichtlicher Weise unter Berücksichtigung der praktischen Anwendung behandeln. Während früher Cellulasen und Hemicellulasen nur als Komponente in Verdauungssubstitutionspräparaten verwendet wurden, konnte die Anwendung seit ca. 15 Jahren auf die Gebiete Glutenabtrennung, Backwaren, Wasch- und Futtermittel erheblich ausgedehnt werden, was in dem Buch auch zum Ausdruck kommt. Besonders gut gelungen finde ich das Kapitel von Behnke und Täufel über die Peptidasen (früher Proteinase). Es enthält klare Tabellen über die zahlreichen Enzyme dieser Klasse und ihre Analytik. Bei den Abschnitten über die Anwendung in den Bereichen Fleischverarbeitung und Getreideprodukte spürt man die langjährige Erfahrung der Autoren. Der Beitrag von Simon, Ruttloff und Klappach ist ein Blick in die Zukunft der Enzymanwendungen.

Ich habe bis heute noch kein Fachbuch in deutscher Sprache in die Hand bekommen, das so umfassend über die Grundlagen der Gewinnung und der Anwendung von Enzymen in der Lebensmitteltechnik, der Analytik und der Pharmazie informiert. Alle Kapitel wurden in Anbetracht der notwendigen Kürze mit gründlich erarbeiteten Literaturverzeichnissen ausgestattet. Diese hervorragende Monographie wird nicht nur Studierenden, sondern

auch Fachleuten auf dem Gebiet der technischen Enzymologie eine wertvolle Hilfe sein.

Es ist zu wünschen, daß das Buch auch Forschern und Technikern angrenzender Disziplinen Anregungen für den Einsatz von Enzymen als natürlichen umweltfreundlichen Katalysatoren gibt.

Helmut Uhlig
Rossdorf

Photochemical Key Steps in Organic Synthesis – An Experimental Coursebook. Herausgegeben von J. Mattay und A. Griesbeck. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1994. 350 S., Paperback 68.00 DM/40.00 \$. – ISBN 3-527-29214-4

Der dramatische Aufschwung auf dem Gebiet der Photochemie in den letzten 20 Jahren hat zu vielen faszinierenden Anwendungen in der organischen Synthese, der physikalischen organischen Chemie und der Organometallchemie geführt. Allerdings decken die meisten fortgeschrittenen Lehrbücher der Organischen Chemie weder die Breite photochemischer Reaktionen hinreichend ab noch liefern sie Einführungen in bedeutende industrielle Anwendungen wie die Polymerchemie. Außerdem findet man photochemische Reaktionen nur vereinzelt in den Praktika für Studenten. Mattay und Griesbeck haben ein Praktikumsbuch erarbeitet, das etliche mehrstufige Synthesen enthält, in deren Mittelpunkt jeweils eine oder mehrere photochemische Schlüsselreaktionen stehen. Das Buch ist eine Zusammenstellung von nahezu 100 Synthesesequenzen in Beiträgen von etwa 50 Experten auf dem Gebiet der Organischen Photochemie. Da die meisten Sequenzen erst nach mehreren Stufen in die photochemische Reaktion münden, finden sich in dem Buch insgesamt ca. 300 Synthesereaktionen. Zu Beginn eines jeden Kapitels liefert eine kurze Einführung (etwa drei Seiten) neben Anmerkungen zu der vorgestellten Reaktion eine Diskussion des Mechanismus. Darüber hinaus werden in einer allgemeinen Einführung praktische Hinweise zur Durchführung photochemischer Reaktionen gegeben.

Die breite Behandlung nahezu aller wichtigen Klassen photochemischer Reaktionen bestimmt im wesentlichen den Wert dieses Buches. Viele der Reaktionen, die für dieses Buch ausgesucht wurden, sind ausgesprochen interessant und spiegeln die Bedeutung der Photochemie für den Aufbau komplexer und gespannter Moleküle wider, die anderweitig nicht zu-

gänglich sind. Dadurch wird das Buch zu einer besonders wertvollen Quelle für Doktoranden und Forscher in der organischen Synthese. Die Gliederung ist hervorragend, und das Buch enthält viele Beispiele zu jeder Klasse photochemischer Reaktionen. Zudem sind viele der aktuellsten und interessantesten Forschungsgebiete der metallorganischen Chemie, der asymmetrischen Synthese und der Photolithographie durch repräsentative Experimente vertreten. Für die behandelten Reaktionsklassen finden sich sehr detaillierte Angaben zu den optimalen Versuchsbedingungen (z.B. Lichtfilter, Lösungsmittel und mögliche Sensibilisatoren). Hier kommt die wertvolle Erfahrung der Autoren zum Tragen.

Für Leiter von Praktika könnte dieses Praktikumsbuch eine Möglichkeit eröffnen, die Photochemie bereits frühzeitig in die Ausbildung junger Chemiker einfließen zu lassen. Allerdings gibt es einige ernsthafte Ursachen für die mit photochemischen Versuchen in Praktika verbundenen Schwierigkeiten – allen voran die Kosten der Ausstattung und die vom Umgang mit photochemischen Apparaturen ausgehenden besonderen Gefahren. Aus Sicherheitsgründen bieten sich die photochemischen Reaktionen aus dem Buch für die Übernahme in Praktika an, die folgende Kriterien erfüllen: 5-Gramm-Maßstab oder kleiner, schwer entflammare Lösungsmittel, überschaubare Bestrahlungszeit (idealerweise nicht längere Zeit ohne Aufsicht). Reaktionen in einem Rayonet-Photoreaktor sind zudem viel besser für ein Praktikum geeignet als solche mit Quecksilbermitteldrucklampen. Es gibt viele exzellente Versuche in diesem Praktikumsbuch, die sich leicht durchführen lassen und diesen Überlegungen genügen. Darunter befinden sich die Synthesen von Dehydrovalin, Ibuprofen und *trans*-Bicyclo[5.3.1]undecanon, die Einkristallphotolyse eines Ethenylantracens und die Synthese und Photolithographie von Poly(4-ethenyl-5-methylthiadiazol).

Viele andere Versuche haben durchaus Forschungsniveau und erfordern eine hochspezialisierte Ausrüstung oder den Umgang mit empfindlichen Zwischenstufen. Einige Experimente sind nur unter derart drastischen oder potentiell gefährlichen Bedingungen durchzuführen, daß sie für Grundpraktika ausgesprochen ungeeignet sind. So beinhaltet eine Umsetzung die Photolyse von 2.5 L einer Ether-Lösung mit einer 450 W-Hanovia-Tauchlampe über 20 h. In einer anderen Vorschrift wird die neuntägige Bestrahlung von 125 g Vinylacetylen mit einer 500 W-Tauchlampe beschrieben. Nicht alle

Experimente dieses Buches verlaufen mit den gewünschten kurzen Photolysezeiten, und fast keine der Vorschriften enthält spezielle Anmerkungen zur Arbeitssicherheit. In einigen Fällen scheinen die Versuchsvorschriften mit denen der Originalpublikationen identisch zu sein. Änderungen von Ansatzgröße und Vorgehensweise in Hinblick auf eine Durchführung im Praktikum dürften weder von den Autoren noch von den Herausgebern vorgenommen worden sein.

In der Einführung des Buches (10 Seiten) werden wichtige Voraussetzungen von photochemischen Reaktionen und Methoden zur Ermittlung der optimalen Reaktionsbedingungen beschrieben. Danach werden in einem kurzen Abschnitt die Gefahren beim Umgang mit photochemischer Ausrüstung behandelt. Zwar ist dieser Abschnitt sehr nützlich und interessant, doch wäre für einen Anfänger ein stark erweitertes Kapitel mit Abbildungen von photochemischen Apparaturen, Betriebsanleitungen und Sicherheitshinweisen von Vorteil. Würde zudem jedes Kapitel durch eine umfassendere Darstellung der Mechanismen und Anwendungen der vorgestellten Reaktionen eingeleitet, so wäre das Buch ein sehr viel wirkungsvolleres Lehrmittel.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß Mattay und Griesbeck eine Sammlung von Vorschriften zahlreicher führender Wissenschaftler auf dem Gebiet der synthetischen Organischen Photochemie zusammengetragen haben, die eine wertvolle Quelle für Forscher der Organischen Chemie sein wird. Eine beachtliche, hervorragend gegliederte Fülle an Reaktionssequenzen berührt nahezu alle Aspekte des Gebiets. Allerdings setzt der Einsatz als Praktikumsbuch hohe Verantwortung und Vorausplanung sowohl auf Seiten des Praktikumsassistenten als auch des Studierenden voraus, um die akkurate und sichere Durchführung der Versuche im Rahmen eines Praktikums zu gewährleisten.

Scott Virgil

Massachusetts Institute of Technology
Cambridge, MA (USA)

Chemie der Atmosphäre. Von *T. E. Graedel* und *P. J. Crutzen*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1994. 511 S., geb. 78.00 DM. – ISBN 3-86025-204-6

Das vorliegende Buch ist zur Unterstützung eines fächerübergreifenden Kurses „über das System Erde oder über Umweltchemie“ für Studierende im Grund-

studium gedacht. Für diesen Zweck eignet es sich gut. Auch Studienanfänger sollten mit den Kenntnissen der gymnasialen Oberstufe in der Lage sein, der Darstellung zu folgen.

Allerdings: der Titel des Buches ist mißverständlich. Das Buch besteht aus 19 Kapiteln, von denen sich zwar drei Viertel überwiegend mit der Atmosphäre beschäftigen (etwa ein Viertel behandelt überwiegend die Hydrosphäre, die Tektonik oder allgemeine klimatische Themen), davon jedoch nur wenige überwiegend mit chemischen Umsetzungen. Ein Kapitel trägt als Überschrift den Titel des ganzen Buches: „Die Chemie der Atmosphäre“. Dabei ist die Chemie auf den Kern derjenigen Reaktionen beschränkt, ohne die die Eigenschaften der Atmosphäre wie saure Niederschläge, Smogbildung, stratosphärisches „Ozonloch“ und das Klima überhaupt nicht zu verstehen wären. Interessante Details wie (als willkürlich herausgegriffene Beispiele) das Auftreten von Salpetriger Säure und Aceton, die Ozonolyse von Alkenen und die starken anthropogenen Emissionen von verzweigten Alkanen und aromatischen Kohlenwasserstoffen wird man dagegen vergeblich suchen.

Die Stoffauswahl wird durch die Überschriften der einzelnen Kapitel treffend wiedergegeben: 1. Einführung, 2. Die Erde und ihre treibenden Kräfte, 3. Der atmosphärische Strahlungshaushalt, 4. Die atmosphärische Zirkulation: Träger chemischer Bestandteile, 5. Aerosole und Hydrosole, 6. Der Wasserkreislauf und das Klima, 7. Chemische Grundlagen, 8. Die Chemie der Atmosphäre, 9. Die Chemie des Wassers, 10. Die Klimageschichte der Erde, 11. Die chemische Geschichte der Erde, 12. Globale Veränderungen: Die letzten Jahrhunderte, 13. Globale Veränderungen: Die letzten Jahrzehnte, 14. Haushalte und Kreisläufe, 15. Die Erstellung umweltchemischer Modelle, 16. Regionale Vorhersagen, 17. Globale Vorhersagen, 18. Das Klima der fernen Zukunft, 19. Wandel und Erhaltung des Bestehenden. Diese Kapitel werden ergänzt durch Erklärungen zu wichtigen Begriffen in alphabetischer Anordnung; zu jedem Kapitel gibt es Übungsaufgaben, deren Lösungen teilweise im Anhang angegeben werden. Das Buch enthält eine Fülle interessanter Abbildungen, die oft aus Originalarbeiten geophysikalischer Zeitschriften stammen. Die Zahl der Druckfehler ist durchschnittlich; der Text fällt aber durch eigenwillige Wortschöpfungen auf (z.B. atomisch, Kollisionsrate, Teilreservoirhaushaltserstellung, Antwortzeit, atmosphärische Chemieforschung, entblöbte Wasserstoffatome).

Wer sich besonders durch den Untertitel des Buches, „Bedeutung für Klima und Umwelt“, angesprochen fühlt, erhält von ausgewiesenen Experten auf dem Gebiet der „Erdwissenschaften“ einen repräsentativen Überblick zum Thema und kann das Gefühl haben, daß kein wirklich wichtiger Themenbereich ausgelassen worden ist. Ebenso vermittelt dieses Buch denjenigen, die sich speziell mit der Chemie der Erdatmosphäre beschäftigen, all das, was man aus den anderen Wissenschaftsbereichen, die sich mit der Atmosphäre beschäftigen, auch einmal gehört haben sollte. Für alle diese Interessenten, aber auch für die Bibliotheken chemischer, besonders physikalisch-chemischer Institute, ist dieses Buch sehr zu empfehlen – nicht zuletzt wegen des günstigen Preises. Über eher chemische Fragen, etwa zu den Abbaumechanismen organischer Verbindungen mit mehr als einem Kohlenstoffatom, wird man allerdings auf einschlägige Monographien wie die von Warneck oder von Pitts/Finlayson-Pitts zurückgreifen.

Friedhelm Zabel

Fachbereich 9

der Universität-Gesamthochschule
Wuppertal

The Surface Science of Metal Oxides. Von *V. E. Henrich* und *P. A. Cox*. Cambridge University Press, Cambridge, 1994. 464 S., geb. 55.00 £ – ISBN 0-521-44389-X

Das Wissensgebiet „Surface Science“ verbindet die Disziplinen Oberflächenphysik und Oberflächenchemie. In diesem interdisziplinären Gebiet ist die Physik bei weitem gereifter als die Chemie. Dies liegt vor allem an der Einkristallphysik von Metalloberflächen und den Fortschritten bei der Untersuchung von Halbleitern. Auf der Seite der Chemie gibt es allgemein nur relativ wenig untersuchte Reaktionen und nur sehr begrenzt Untersuchungen an wohldefinierten (im Buch als gleichbedeutend mit einkristallin aufgefaßten) Oberflächen chemischer Verbindungen. Dies gilt besonders für die große Klasse der festen Oxide. Diese haben eine enorme wissenschaftliche und technische Bedeutung, die die der Elementmetalloberflächen bei weitem übersteigt. Dennoch führte dies bis heute nur zu einem geringen Fortschritt

