

Der zweite Teil über konzentrierte Lösungen führt zunächst wieder die zugrunde liegenden, theoretischen Konzepte ein, gefolgt von einem Kapitel über halbverdünnte Lösungen. Die dynamischen Eigenschaften halbkonzentrierter Systeme werden umfassend in Theorie und Experiment dargestellt, genauso wie die klassische Behandlung der Phasengleichgewichte, die als einziges Kapitel bedeutende, neuere Arbeiten der theoretischen Physik auf diesem Gebiet unerwähnt läßt.

Dieses Buch ist sicher nicht als Lehrbuch für Studenten der Makromolekularen Chemie geschrieben, obwohl es über weite Strecken für den fortgeschrittenen Studenten eine motivierende Lektüre sein könnte. Es ist eher eine zusammenfassende Bestandsaufnahme des wissenschaftlichen Fortschritts auf dem Gebiet der Polymerlösungen, die den interessierten Forscher in Industrie und Hochschule gleichermaßen ansprechen wird.

Manfred Schmidt [NB 1148]

Max-Planck-Institut
für Polymerforschung, Mainz

Challenges in Synthetic Organic Chemistry. Von *T. Mukaiyama*. Oxford University Press, Oxford 1990. 225 S., geb. £ 27.50. – ISBN 0-19-855644-6

Anläßlich seines 60. Geburtstages schrieb *Teruaki Mukaiyama* einen umfassenden Bericht über seine Forschungstätigkeit in den letzten vierzig Jahren. Er schildert darin in der Form eines chronologisch abgefaßten Rechenschaftsberichtes alle von ihm und seinen Mitarbeitern erarbeiteten Resultate. Wir verdanken es *J. E. Baldwin*, der auch ein lesewertes Vorwort geschrieben hat, daß jetzt eine englische Übersetzung vorliegt.

Schon beim ersten Durchblättern wird klar, welche Bedeutung den Forschungsresultaten aus der Gruppe von *T. Mukaiyama* in der Organischen Chemie und ganz besonders in der Entwicklung neuer Synthesemethoden zukommt: Die Entdeckung der Oxidations/Reduktions-Kondensation war ein bedeutender Durchbruch in der organischen Synthese. In vielen Macrolidsynthesen wird die von *Mukaiyama* entwickelte Reagenskombination Triphenylphosphoran/Dipyridildisulfid verwendet. Die Mitsunobu-Reaktion, die von einem ehemaligen Mitarbeiter von *Mukaiyama* entwickelt wurde, gehört zu den zuverlässigsten Reaktionen, um Kohlenstoff-Heteroatom-Bindungen unter Inversion zu erhalten. Auch der Einsatz von 2-Halogencyclidiniumsalzen zur Veresterung und Makrolactonisierung hat sich bewährt. Die Titan-tetrachlorid-katalysierte gekreuzte Aldolreaktion zwischen Silyleolethern und Acetalen gehört zu den wichtigsten C–C-Verknüpfungen. Seit den ersten Pionierarbeiten ist über eine riesige Anzahl von Anwendungen von Titan-tetrachlorid oder davon abgeleiteten Titanreagentien berichtet worden. Erst der Einsatz von Lewis-Säuren zur Katalyse von Aldol-Reaktionen ermöglichte es, gezielter auf die Stereoselektivität einzuwirken und damit schließlich auch diastereoselektive und enantioselektive Aldolreaktionen durchzuführen. Ebenso bedeutend sind die Beiträge von *Mukaiyamas* Arbeitsgruppe zum Einsatz von Zinn- und Bor-Enolaten. Schließlich geht der Einsatz von aus Prolin abgeleiteten chiralen Hilfsreagentien zur stereoselektiven Reduktion von Ketonen und bei der stereoselektiven Addition von metallorganischen Reagentien an Carbonylverbindungen auf *Mukaiyama* zurück.

Angesichts der Vielzahl und der Bedeutung der Resultate ist es erstaunlich, wie es dem Autor gelingt, seine Arbeiten knapp zusammenzufassen. Er verzichtet fast vollständig auf

persönliche Bemerkungen und hält sich innerhalb der einzelnen Kapitel strikt an die Chronologie. Nur im Prolog und im Epilog geht *Mukaiyama* kurz darauf ein, welche Punkte für ihn in seiner Forschung wichtig waren. Im ersten, poetischen Satz seines Prologs stellt er eindeutig das Experiment ins Zentrum seines Interesses. Er macht sich zum Advokaten der Unvorhersehbarkeit in der chemischen Forschung. An Hand seiner Arbeiten zeigt er, wie es ihm gelang, aus unerwarteten experimentellen Resultaten Durchbrüche in seiner Forschung zu erreichen. Das schönste Beispiel für *Mukaiyamas* These ist die Entwicklung der Oxidations/Reduktions-Kondensationen. Der Weg, der *Mukaiyama* von der mechanistischen Chemie zur Entwicklung von Synthesemethoden geführt hat, ist in seinem Buch ausgezeichnet zusammengefaßt. Es fällt einem europäischen Leser immer wieder auf, daß trotz der klaren Unterteilung, sowohl der Forschung als auch des Buches, alles miteinander vernetzt scheint. Immer wieder ergeben sich Hinweise darauf, daß vom Anfang der wissenschaftlichen Karriere von *Mukaiyama* als Doktorand bei *Toshio Hoshino* bis heute sich ein Geflecht von Gedankenbeziehungen und Assoziationen durchzieht, das für uns schwierig nachzuvollziehen ist. Die hier dokumentierten Ergebnisse dieses vernetzten Denkens sollten westliche Leser dazu anregen, sich vermehrt auch mit der Geschichte des Erfolgs der japanischen Chemie zu beschäftigen.

Das Buch bietet damit nicht nur eine willkommene Quelle von Literaturstellen für den Synthetiker, sondern es gibt auch einen faszinierenden Einblick in die Art und Weise, wie in Japan Forschung betrieben und wie über Forschung nachgedacht wird.

Reinhard Neier [NB 1163]

Institut für Organische Chemie
der Universität Fribourg (Schweiz)

Chemical Oscillations and Instabilities. Non-linear Chemical Kinetics (Reihe: International Series of Monographs on Chemistry, Vol. 21). Von *P. Gray* und *S. K. Scott*. Clarendon Press, Oxford 1990. XVI, 453 S., geb. £50.00. – ISBN 0-19-855646-2

Nicht-lineare chemische Reaktionen weitab vom chemischen Gleichgewicht sind seit einigen Jahren in den Blickpunkt des Interesses geraten, können sie doch solch faszinierende Phänomene wie chemische Oszillationen, Multistabilität und Chaos auf der Zeitachse wie auch im Raum zeigen. Diese von *Prigogine* als dissipative Strukturen bezeichneten Erscheinungen geben die Fähigkeit dieser Systeme zur Selbstorganisation wieder. Das vorliegende Buch ist von zwei Autoren geschrieben, die sich seit Jahren mit solchen nicht-linearen Prozessen in der Gasphase erfolgreich beschäftigen. So ist hier ein Buch entstanden, das im Stile der frühen russischen Arbeiten auf dem Gebiet der Verbrennungsprozesse klassische Züge aufweist. Die Autoren haben ihre zahlreichen Veröffentlichungen auf diesem Gebiet unter ihrem Blickwinkel mit einbezogen. Man spürt die lebhafte Persönlichkeit eines der beiden Autoren durch und durch: Das Buch möchte informieren, lehren, richtigstellen, es ist nie langweilig.

Am Beispiel der quadratischen und kubischen Autokatalyse werden für die verschiedensten Randbedingungen eine Fülle von analytischen Lösungen hergeleitet. Behandelt werden beispielsweise Oszillationen in geschlossenen isothermen und thermokineticen Systemen, Hopf-Bifurkationen, Relaxationsozillationen, die Erregbarkeit stationärer Zustände, Autokatalyse und Oszillationen im isothermen und nicht-isothermen Flußrührreaktor (CSTR, continuous flow stirred

tank reactor), Reaktions-Diffusionsgleichungen der Musterbildung (Turing-Prozesse), chemische Wanderwellen, heterogene katalytische Systeme und chemisches Chaos. Auf alle diese Prozesse wird die lokale Stabilitätsanalyse unter Benutzung der Jakobi-Matrix und ihrer Eigenwerte angewendet. Viele Abbildungen, z. B. informative Flußdiagramme und Phasenportraits, illustrieren die analytischen Lösungen. Der Allgemeinheit halber werden Differentialgleichungen in dimensionsloser Form gewählt. Vor allem ist die klare Behandlung der Hopf-Bifurkation und die Erregbarkeit stationärer Zustände über die Nullclines hervorzuheben. Die Behandlung der Bistabilität in einem Flußrührreaktor und die dazugehörigen Flußdiagramme zeigen das interessante Auftreten von bekannten Mustern, die das Aussehen von Inseln (isolas) oder Pilzen haben.

Konkrete chemische Systeme werden im zweiten Teil behandelt, wobei die bekannte Belousov-Zhabotinsky-Reaktion und die Analyse des Oregonator-Modells im Mittelpunkt stehen. Als Beispiele von Gasphasenreaktionen werden die Wasserstoff-Sauerstoff-Reaktion, die $\text{CO} + \text{H}_2 + \text{O}_2$ -Reaktion sowie die Oxidation von Acetaldehyd auch im CSTR sowie ihre Modellierungen besprochen. Die Autoren können zeigen, daß sich das gegenwärtige Verständnis dieser Gasphasenreaktionen auf gleicher Ebene bewegt wie das der BZ-Reaktion in der Flüssigkeit.

Didaktisch gesehen ist der Aufbau der einzelnen Kapitel im Stile einer Vorlesung gehalten, und es ist deshalb manchmal schwierig, quer einzusteigen. Eine systematische Lektüre bringt jedoch großen Gewinn. Allerdings werden die für den Praktiker so wichtigen numerischen Methoden, z. B. die Attraktorkonstruktionen, Poincaré-Schnitte, Lyapunov-Exponenten und die Dimensionalität eines Attraktors nicht behandelt. Dafür müssen andere Text konsultiert werden. Die Zahl der Beispiele von chemischen Reaktionen ist ebenfalls begrenzt. Biologische Beispiele und Gas/Feststoff-Reaktionen der technischen Katalyse wurden weggelassen.

Dieses interessante und gut geschriebene Buch richtet sich an den mathematisch geneigten Chemiker, der sich für analytische Lösungen einfacher nicht-linearer Reaktionsschritte interessiert. Es ist nachdrücklich zu empfehlen.

Friedemann W. Schneider [NB 1168]
Institut für Physikalische Chemie
der Universität Würzburg

Grundlagen und Praxis der Biotechnologie. Von H. Diekmann und H. Metz. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1991. 276 S., kartoniert DM 64.00. – ISBN 3-437-20462-9

Dieses Buch erschien gerade (noch) rechtzeitig, da der Begriff „Biotechnologie“ zur Zeit in der Öffentlichkeit große Erwartungen, Hoffnungen, zum Teil auch Ängste erweckt und sich vielleicht gerade im Zenit des Interesses befindet. Dem Autorenteam, einem Wissenschaftler von der Hochschule und einem aus der Industrie, geht es mit dem Buch darum, bestehende Wissens- und Ausbildungslücken auf diesem interdisziplinären Gebiet aus Biologie, Chemie und Technik zu schließen, da sich die traditionell getrennten Wissenschaften Biologie und Chemie zunehmend aufeinander zu bewegen und deshalb immer stärker ein fachübergreifendes Verständnis erforderlich ist. Informationen und Überblick sollen Studenten und Lehrenden der Hoch- und Fachhochschulen, Wissenschaftlern und technischem Personal aus Forschung und Industrie, aber auch Journalisten, Politikern und Verwaltungsbeamten von Aufsichts- und Fachbehörden vermittelt werden. Das ist den Autoren – um es vorwegzunehmen – in hervorragender Weise gelungen.

Das Buch ist klar und übersichtlich in fünf Kapitel gegliedert, die didaktisch vernünftig von Definitionen über Grundlagen, Mikroorganismen im technischen Maßstab, biotechnologische Prozeßführung bis hin zur industriellen Nutzung aufeinander folgen und dreifarbig illustriert sind. Im Einführungskapitel werden die Zielsetzungen und Begriffe der Biotechnologie definiert und ihre historische Entwicklung skizziert. Im folgenden Kapitel werden alle zum Verständnis der Biotechnologie notwendigen biologischen und biochemischen Grundlagen kurz und mit einfachen Beispielen belegt dargestellt, incl. Klassifizierung, Genetik (mit Grundlagen der Gentechnologie), Stoffwechselvorgängen (Primär- und Sekundärstoffswechsel, Biosynthesen und Regulation), Enzymologie (Benennungen, Kinetik, Zellaufschlußmethoden), Kulturwachstumsgesetze, Handhabung von Mikroorganismen und Zellkulturen. Das dritte Kapitel behandelt – für meinen Geschmack etwas zu ausführlich – alle technischen Grundlagen wie Dimensionen und Begriffe, die verschiedenen Typen von Bioreaktoren und Fermentern sowie deren Steriltechnik, Betriebs- und Kontrolltechniken. Im vierten Kapitel wird schließlich auf den biotechnologischen Prozeß selbst eingegangen, wobei Fermentationsprozesse, der enzymatische Prozeß (incl. technischer Verwendung und Immobilisierung von Enzymen oder ganzen Mikroorganismen, Produktbildung mit Hilfe von Enzymreaktoren und analytische Verwendung von Enzymen in Biosensoren), Entwicklung und Umfeld, Sicherheitsaspekte (Risiken durch Mikroorganismen und Gentechnik, Regelungen) und wirtschaftliche Faktoren behandelt werden. Das letzte Kapitel schließlich befaßt sich mit den Produkten und Leistungen der Biotechnologie, wobei auf die Anwendung in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie, in der Landwirtschaft sowie auf spezielle niedermolekulare organische Produkte (von Methan bis zu Aminosäuren oder Vitaminen), Makromoleküle (von Enzymen bis zu polymeren Kohlenhydraten), pharmazeutisch bedeutsame Sekundärstoffe (Antibiotica, Alkaloide, Enzym-Inhibitoren, Immunmodulatoren etc.) eingegangen wird. Weiterhin werden deren Herstellungsprozesse, aber auch Biotransformationsprozesse (Einsatz von Enzymen oder ganzen Mikroorganismen) erläutert, wobei sowohl traditionelle Prozesse (z. B. Weinherstellung) als auch hochmoderne Produkte (z. B. der erst kürzlich auf den Markt gekommene α -Glucosidase-Inhibitor Acarbose) als Beispiele genannt werden. Auch alle übrigen technischen Prozesse mit Mikroorganismen wie Metallgewinnung durch Erzlaugung oder Entschwefelung, Abluft- und Abwasserreinigung, Verseuchungs- und Altlastenentsorgung werden kurz angesprochen und deren Perspektiven aufgezeigt. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels, der der Energiegewinnung mit Hilfe biotechnologischer Prozesse (Schlagwort „nachwachsende Rohstoffe“) gewidmet ist, werden kritisch die Grenzen der Biotechnologie aufgezeigt und auf eine Überschätzung ihrer Möglichkeiten aufmerksam gemacht. In einem kurzen Ausblick wird die Weiterentwicklung der Biotechnologie – insbesondere durch den Einfluß der sich erst am Anfang befindenden Gentechnik – vorsichtig optimistisch betrachtet, wenn auch nicht vorhersehbar ist, wo und wie der zukünftige Nutzen sein wird; vor zu viel Optimismus wird gewarnt.

Das Buch ist praktisch frei von Druckfehlern und verfügt am Ende jeden Kapitels über ein umfassendes Literaturverzeichnis, das schwerpunktmäßig neuere und neueste Literatur enthält und so eine Vertiefung spezieller Punkte ermöglicht. Am Ende des Buches ist ein ausreichendes Stichwortverzeichnis, so daß sich das Buch als orientierendes Nachschlagewerk eignet. Im Gegensatz zum Handbuch der Biotechnologie oder dem jährlich erscheinenden Jahrbuch der Biotechnologie, in denen sich jeweils einzelne Aufsätze zu