

stens wird zugunsten experimenteller Befunde auf die Darstellung attraktiver Anwendungsfelder der Charge-Transfer-Photochemie wie Sonnenenergiewardlung, Informationsverarbeitung oder Erzeugung katalytisch aktiver Spezies für die organische Synthese weitgehend verzichtet. Zweitens birgt die Ordnung der Komplexe nach der Zugehörigkeit der Zentralatome zu den Gruppen des Periodensystems ein Problem in sich: Verallgemeinerungen innerhalb der Kapitel sind selten möglich, da die Richtung der photoinduzierten Ladungsübertragung und damit die Art der Folgeprozesse wesentlich von der Oxidationsstufe des Zentralatoms sowie von der Natur der Liganden abhängt. Diesem Umstand versuchen die Autoren dadurch Rechnung zu tragen, daß die Kapitel nach Oxidationsstufen der Zentralatome untergliedert sind sowie eine Reihe von Querweisen enthalten. Unverständlich bleibt jedoch, warum die im Text vorgenommene weitere Untergliederung nach Koordinationsmustern nicht in das Inhaltsverzeichnis aufgenommen wurde. Schließlich hätte man sich auch eine Zusammenfassung gewünscht, in der die wesentlichen Reaktionstypen klassifiziert werden.

Leider wird der Leser häufig durch die inkonsequente Verwendung von Begriffen und Symbolen sowie durch die Vielzahl von zum Teil sinnentstellenden Druckfehlern verwirrt. Zum Beispiel wird die Quantenausbeute in der Einleitung und im Abkürzungsverzeichnis mit Π symbolisiert, während im laufenden Text das in der Literatur übliche Kürzel Φ verwendet wird. Der Neutralkomplex $[\text{Co}(\text{gly})_3]$ trägt im Formelverzeichnis und teilweise auch im Text eine dreifach positive Ladung. Das Acetat-Ion in Gleichung 9.123 behält seine negative Ladung auch nach Oxidation. Im Text zu Gleichung 12.29 wird von einer Ringöffnung unter Spaltung einer Co-C-Bindung gesprochen, das Formelbild zeigt aber den Bruch der Co-N-Bindung. Der Begriff Ion Pair Charge-Transfer (IPCT) findet bei der Klassifikation von Charge-Transfer-Übergängen (Kap. 3) keine Erwähnung, wird aber häufig, in einigen Fällen (S. 94, 163) auch falsch, verwendet. Noch ein Wort zur Ausstattung: Die Autoren haben sich bei der Illustration der Kapitel des zweiten Teils bemüht, die aus der Originalliteratur entnommenen Formelbilder und Spektren in eine einheitliche Form zu bringen. Verglichen mit der Qualität der Abbildungen des ersten Teils kann das Ergebnis jedoch nicht ganz überzeugen.

Trotz der kritischen Bemerkungen sollte das vorliegende Buch einen regen Zuspruch sowohl durch den Koordinations-

chemiker als auch durch den Photochemiker finden, weil es die Aufmerksamkeit des einen auf bisher möglicherweise unbeachtete Wechselwirkungen seiner Substanzen mit dem Reagens Licht lenkt und dem anderen eine umfassende Faktensammlung in die Hand gibt. Ungeachtet seines Preises verdient es sich deshalb einen Platz in den Chemie-Bibliotheken.

Roland Billing
Fachbereich Chemie
der Universität Leipzig

Biotechnology, Vol. 2. Genetic Fundamentals and Genetic Engineering. Herausgegeben von H.-J. Rehm und G. Reed. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1993. XIII, 880 S., geb. 490.00 DM. -- ISBN 3-527-28 312-9

„This is, consequently, the first book which deals comprehensively with all aspects of genetics in biotechnology...“ Dieser Satz auf der ersten Seite des Buches entspricht der ehrgeizigen Zielsetzung der 32 Autoren dieses Werkes und ist zumindest teilweise ein berechtigter Anspruch. Es wird versucht, das für die Biotechnologie relevante Wissen im Bereich der mikrobiellen und molekularen Genetik in einem Band zusammenzustellen. Mit diesem Konzept war in der Tat eine Lücke zu schließen, denn der sprunghafte Wissenszuwachs im Bereich der „genetischen Grundlagen“ und des „genetic engineering“ war in den siebziger Jahren entscheidend für die Entwicklung der Biotechnologie und ist bis heute ihr wichtigster, innovativer Kern. Dieser Aspekt wird im vorliegenden Band allerdings nur zum Teil erkennbar – ganz dem Gesamtkonzept des insgesamt zwölfbändigen Werkes entsprechend, das die „klassische Biotechnologie“ stärker betont als ihre molekular-genetischen Anteile.

Die Schwerpunkte dieses Bandes sind „Klassische Genetik“ mit den fünf Kapiteln Mutagenese, genetische Austauschprozesse bei Prokaryonten und niederen Eukaryonten, Zellfusion und Genkartierung bei Tieren und Pflanzen (insgesamt 181 Seiten), „Molekulare Genetik“ mit den vier Kapiteln Struktur und Funktion der DNA, Prinzipien der Genexpression, DNA-Sequenzierung und DNA-Synthese (zusammen 178 Seiten) und „Genetic Engineering“. Letzteres umfaßt im Hinblick auf Mikroorganismen die fünf Kapitel gramnegative und grampositive Bakterien, Hefe und Hyphenpilze sowie eine auf *Escherichia coli* ausgerichtete methodische Einführung (zusammen 170 Seiten). Den Pflanzen und Tieren sind je-

weils zwei Kapitel gewidmet, getrennt nach Arbeiten mit kultivierten Zellen und transgenen Organismen (122 Seiten für pflanzliche und 170 für animalische Systeme). „Konzepte der biologischen Sicherheit“ bilden den Abschluß (19 Seiten).

Das Ziel, „alle Aspekte der Genetik in der Biotechnologie“ von den klassischen, mikrobiologisch-genetischen Grundlagen bis hin zu den neuesten gentechnischen Ansätzen behandeln zu wollen, ist eine enorme Aufgabe, die Kompromisse notwendig macht. Das Aussparen von Randthemen ist wohl ein solcher Kompromiß. Beispielsweise werden der Einsatz der „Bioinformatik“ für Genkartierungen und Sequenzierungsprojekte, die Identifikation von Individuen und Organismengruppen mit Hilfe von PCR und anderen gentechnisch-analytischen Verfahren sowie die molekular-genetischen in-vitro-Techniken der „evolutionären Biotechnologie“ nicht behandelt. Auch die Biodiversität als Quelle der genetischen Ressourcen der Biotechnologie wird nicht erwähnt. Das Kapitel „Sicherheitsaspekte in der Biotechnologie“ beschränkt sich auf die Erläuterung administrativer Konzepte, läßt aber die vieljährigen experimentellen Erfahrungen, die z.B. im Rahmen der „worst-case-Versuche“ der achtziger Jahre gewonnen wurden, sowie die Ergebnisse der bisherigen Freisetzungsstudien unerwähnt.

Die weit verbreitete Heterogenität von Werken mit zahlreichen Autoren ist bei diesem Band in vorbildlicher Weise vermieden worden – außer bei den Abbildungen. Deren Qualität ist durchaus unterschiedlich: Überwiegend schwarz/weiß, zum Teil guten photographischen Bildern und schematisierten Skizzen stehen einige zum Teil farbige Abbildungen gegenüber, deren Informationswert keineswegs überzeugt. Auch im Bereich des Sachregisters ist der Kompromiß deutlich zuungunsten des Werkes ausgefallen. Seine Qualität ist jedoch für ein Nachschlagewerk von großer Bedeutung, denn es ist mehr als lästig, wenn beispielsweise allgemeine Methoden des Gentransfers im Kapitel über Pflanzenzellen behandelt werden, andere Anwendungen aber unerwähnt oder schwer auffindbar bleiben! Beispiele dafür sind unter anderem die Verwendung von Liposomen (im Register nur unter „DNA-Aufnahme durch Spermien“ enthalten), die Elektroporation (im Register zweimal falsch angegeben), die Biolistik (im Register nicht enthalten) sowie antisense-RNA und -Ribozyme (im Register steht antisense nur als Unterbegriff zu Ribozym, und das Finden der Abbildung auf S. 637, in der diese Technik erläutert wird, bleibt dem Zufall überlassen).

Dennoch, Mängel wie diese schmälern den Wert dieser reichhaltigen und ansonsten geschickt konzipierten Review-Sammlung nicht wesentlich. Biologiestudenten, Mitarbeiter administrativer Einrichtungen und Forschungsspezialisten werden gleichermaßen mit großem Gewinn zu diesem Band greifen – sofern er in der Bibliothek nicht gerade ausgeliehen ist! Sollte der persönliche Erwerb trotz des Preises in Betracht kommen, ist als besonderer Vorteil dieses Buches zu vermerken, daß es durchgängig gut lesbar und so verständlich geschrieben ist, daß es fast als Lehrbuch empfohlen werden könnte. Der englischen Sprache sowie der Fülle und Detailliertheit des dargestellten Stoffes wegen dürfte diese Verwendung allerdings nur für Studenten höherer Semester in Frage kommen.

Die methodische Ausweitung und rasante Entwicklung der Biotechnologie sowie nicht zuletzt die gesetzlichen Regelungen der Gentechnik haben einen dringenden Bedarf für ein verständliches, anwendungsorientiertes Nachschlagewerk über den in diesem Gebiet erreichten Stand entstehen lassen. Obwohl der vorliegende Band diesen oder jenen Wunsch offenläßt, ist er zweifellos ein sehr willkommener Beitrag, um diesen Bedarf zu decken.

Dietmar Blohm

Biotechnologie und Molekulare Genetik
der Universität Bremen

Nanostructures Based on Molecular Materials. Herausgegeben von *W. Göpel* und *C. Ziegler*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers, New York, 1992. X, 377 S., geb. 168.00 DM. – ISBN 3-527-28416-8/1-56081-210-9

Struktur und Funktion von Materialien in Nanometer-Dimensionen lassen sich zunehmend beeinflussen. Wissenschaftler sind fasziniert von der Perspektive, elektronische und elektrooptische Elemente sowie Sensoren auf Molekülbasis zu entwickeln, die mit der Natur in bezug auf Größe und Selektivität konkurrieren können. Nanostrukturen aus Molekülen waren das Thema eines Werkstattgesprächs im Oktober 1991 bei Ludwigsburg, aus dem dieses Buch hervorgegangen ist. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Molekülen für eine „molekulare Elektronik“ und deren Verknüpfung in Langmuir-Blodgett(LB)-Schichten. Weitere Beiträge beschäftigen sich mit Flüssigkristallen, photoelektrischen Prozessen, nichtlinearen optischen Systemen und

Sensoren. Andere Teilgebiete der Nanostrukturforschung wie selbstorganisierende Monoschichten, Wirt-Gast-Chemie in Schichtverbindungen und Zeolithen, organische Einschlußchemie und Nanoverbundsysteme werden nur angerissen. Für diejenigen jedoch, die Interesse an einem aktuellen Überblick über Konzepte und bereits verwirklichte Systeme der molekularen Elektronik haben, ist dieses Buch eine wertvolle Informationsquelle. Die meisten Artikel liefern kurze Überblicke über die Forschungsarbeiten der Autoren mit Verweisen auf die Originalliteratur. Ein Sachregister würden sicherlich viele Leser zu schätzen wissen.

Im Überblick über die Themen des Buches vermittelt Göpel eine optimistische Sicht von einer schnellen Entwicklung der Nanometerverbindungen auf breiter Front. Dazu gehören die kontrollierte Herstellung von null- bis dreidimensionalen Strukturen, die Meßsondenmikroskopieverfahren und wichtige Anwendungen wie die oben erwähnten sowie Anwendungen als Katalysatoren, geordnete Polymere und Membranen. Der wichtige Unterschied zwischen „bottom-up“-Ansätzen (auf Basis von Molekülverbänden) und der „top-down“-Strategie (basierend auf Hochauflösungsmustern von Feststoffen und Filmen) wird ebenso herausgearbeitet.

Elektronentransfer sowohl bei niedrigen Feldstärken („molekulare Drähte“) als auch durch optische oder Redox-Anregung spielt eine Schlüsselrolle bei Konzepten für molekulare elektronische Bauteile. Proteine aus der Photosynthese können als Vorbilder für Elektronentransportwege dienen und lehren, wie man diese einschalten kann (Ulstrup). Sind die entscheidenden Bestandteile des reaktiven Zentrums bei der Photosynthese aufgeklärt, so kann man versuchen, den molekularen Mechanismus nachzuahmen, um Solarenergie zu nutzen. Fujihira beschreibt elegante Entwicklungen auf diesem Gebiet, zum Beispiel den Zusammenschluß von Elektronenacceptor (Viologen), Sensibilisator (Porphyrin) und Donorfunktion (Ferrocen) in LB-Heterostrukturen sowie die damit mögliche photovoltaische Nutzung. Wilson beschreibt anspruchsvolle Entwürfe zur Informationsverarbeitung mit organischen Nanostrukturen, die als molekulare Schieberegister dienen und optisch und durch elektrische Felder angesteuert werden. Schichten, die bezüglich einer Dimension im Nanometerbereich liegen, können bereits heute gefertigt werden. Sie ermöglichen den Bau von Schnittstellen zu den üblichen Siliciumbauteilen und helfen bei der Reduzierung von Raumla-

dungseffekten. Lichtgesteuerte molekulare Triaden, die als zelluläre Automaten fungieren, könnten als Bausteine von Computernetzwerken dienen, wie Roth darlegt. Gesichtspunkte wie die Fehlerwahrscheinlichkeit als Funktion der Energiedifferenz zwischen den beteiligten elektronischen Zuständen könnten hochentwickelte Triaden mit abstimmbarer Zentralgruppe erforderlich machen.

Den Übergang von konventioneller Mikroelektronik zu molekülgestützter Elektronik stellt sich Näbauer in Form eines stetig steigenden Anteils der molekularen Komponenten am Gesamtsystem vor. Von molekularer Elektronik erhofft man sich eine höhere Packungsdichte, niedrigeren Energieverbrauch, kurze Schaltzeiten und einfachere Herstellungsprozesse. In Anbetracht der inhärenten Schwierigkeiten, eine Verbindung zu einzelnen Molekülen herzustellen, ist der Nachweis für den zuletzt genannten Punkt noch nicht erbracht. Die lithographischen Techniken sind in letzter Zeit so weit verfeinert worden, daß Quantenpunkte und -drähte hergestellt werden können (Jay). Mit ähnlichen Techniken sollte es möglich sein, dünne organische Schichten wie gewünscht zu strukturieren, Verträglichkeit zwischen Lithographie und organischer Substanz vorausgesetzt.

Die Eigenschaften von Molekülen mit optischen Nichtlinearitäten zweiter und dritter Ordnung können mit quantenchemischen Rechnungen verstanden und möglicherweise auch vorhergesagt werden (Bredas, Ratner). Vorgestellt werden verschiedene „push-pull“-Moleküle mit starker Hyperpolarisierbarkeit erster Ordnung sowie Polyacetylen-Oligomere mit einem Antwortverhalten dritter Ordnung. In vielen Fällen ergibt sich dabei eine zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen den theoretischen Vorhersagen und den experimentellen Ergebnissen. Marks hat elegante Techniken der Selbstorganisation genutzt, um dünne Multischichtfilme zur Erzeugung der zweiten Harmonischen herzustellen.

Neben Drähten sind molekulare Schalter Grundelemente einer möglichen molekularen Elektronik. Schaumburg et al. beschreiben ein gemeinsames Projekt mehrerer Arbeitsgruppen mit dem Ziel, Moleküle zu entwickeln, die durch äußeren Einfluß in einen ausreichend langlebigen, metastabilen Zustand überführt werden können, dessen spezielle Eigenschaften „Lese“-Zugriffe ermöglichen. Interessante Beispiele sind Photo-Redox-Schalter und „push-pull“-Systeme mit Biantron als optische Schalter.

Wie oben erwähnt, legt dieses Buch den Schwerpunkt auf die Langmuir-Blodgett-