

heben ist die Eleganz, mit der die stark nichtlinearen Diffusions/Reaktionseffekte in kompliziert kontrollierten Multienzymsystemen modelliert wurden. Die Lektüre dieses Kapitels wird auch jedem verfahrensorientierten Biotechnologen von Nutzen sein. Ansonsten wird an vielen Stellen der Monographie das Interesse der Biotechnologen an dem ausgebreiteten Wissen postuliert, ohne daß jedoch konkrete Hinweise gegeben werden. Insofern wird der praktisch arbeitende Biotechnologe es gegebenenfalls schwierig finden, den Erfahrungsschatz der Grundlagenwissenschaften zu nutzen. Das einzige Kapitel, in dem praktische Anwendungen in der Überschrift auftauchen (Kapitel 6; Models of organized multienzyme systems: use in microenvironmental characterization and in practical application), bleibt relativ blaß und behandelt die praktischen Aspekte auf insgesamt knapp fünf Seiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Coenzymregenerierung, umfaßt aber leider nicht die neueren Entwicklungen in der Beschreibung der gekoppelten Gleichgewichte, wie sie z. B. für den Enzym-Membran-Reaktor inzwischen vorliegen.

Die Monographie zeigt somit die Notwendigkeit und die Schwierigkeiten der wissenschaftlichen Verständigung auf interdisziplinären Gebieten auf. Das Buch kann all denen empfohlen werden, die sich mit dem Einsatz immobilisierter Zellen zur Biokonversion beschäftigen, für die die hier vorgestellten Ergebnisse, Konzepte und Modelle erhebliche Bedeutung haben. Wegen des relativ hohen Preises werden es nur ausgesprochene Spezialisten und theoretisch Interessierte für ihre Privatbibliothek erwerben wollen.

Maria-Regina Kula [NB 788]  
Institut für Enzymtechnologie  
der Universität Düsseldorf  
in der KFA Jülich GmbH

**Polymere Werkstoffe. Bd. I-III.** Herausgegeben von H. Batzer. Thieme, Stuttgart 1983-1985. Bd. I: **Chemie und Physik.** XV, 734 S., geb. DM 560.00. - ISBN 3-13-648101-1; Bd. II: **Technologie 1.** XIV, 434 S., geb. DM 320.00. - ISBN 3-13-648201-8; Bd. III: **Technologie 2.** XVI, 568 S., geb. DM 420.00. - ISBN 3-13-648301-4

An dem dreibändigen Werk „Polymere Werkstoffe“ wirkten namhafte Wissenschaftler aus der Industrie und Hochschule in der Absicht mit, durch dieses Werk eine Lücke zwischen Enzyklopädie und Lehrbuch zu schließen.

Der erste Band besteht aus sechs Kapiteln und beginnt mit einer kurzen Beschreibung von Grundbegriffen, die sowohl von Polymerchemikern und -physikern als auch von Anwendern häufig benutzt werden. Regional gebräuchliche Begriffe wie „Plaste“ erscheinen mir allerdings überflüssig. Außerdem sind einige Definitionen, z. B. Ionomere, zu spezifisch abgefaßt, die Unterscheidung in Pfropfpolymer und Pfropfcopolymer ist überflüssig und eher verwirrend. Dennoch ist dieses Kapitel nützlich, da Chemiker vor allem die werkstoffcharakterisierenden Begriffe und Anwender die chemischen und physikalisch-chemischen Definitionen nachschlagen können. Im zweiten Kapitel wird die präparative Makromolekulare Chemie sehr übersichtlich zusammengefaßt. Umfangreiche Literaturhinweise ergänzen dieses Kapitel. Die Klarheit der Reaktionsschemata genügt höchsten Ansprüchen.

Da die Entwicklung einer umfassenden, molekular-statistischen Theorie der Polymere erst in den Anfängen steckt, ist für die Benutzer des Buches der aktuelle Stand bei der Beschreibung der Temperaturabhängigkeit der physikalischen Eigenschaften von Polymeren besonders interessant. Im Kapitel 3 werden die Grenzen der Anwendbarkeit der

Gleichgewichtsthermodynamik auf Probleme der Polymerphysik aufgezeigt. Die Beschreibung langsamer innerer Freiheitsgrade (z. B. gehinderte Rotation einzelner Kettenglieder gegeneinander) erfordert den Übergang zur Nichtgleichgewichtsthermodynamik. Zusammen mit einem mathematischen Anhang und zahlreichen Literaturhinweisen macht auch dieses Kapitel einen in sich geschlossenen Eindruck. Im nachfolgenden vierten Kapitel stehen die phänomenologischen Aspekte der Zustände, Übergänge und Umwandlungen im Vordergrund. Ihre Abhängigkeit von Temperatur, Druck und Zeit sowie die wichtigsten physikalischen Methoden zu ihrer Charakterisierung werden hier dargestellt. Polymerlösungen und -schmelzen werden nach neuestem Erkenntnisstand beschrieben. Auch das Phänomen der Gummielastizität, die dafür entwickelten Modellvorstellungen sowie die makroskopische Beschreibung dieses Zustandes werden behandelt. Ein Abschnitt über den Glasübergang sowie einer über flüssigkristalline Polymere vervollständigen dieses Kapitel.

Den Einflüssen der Struktur, der Morphologie und von Zusatzstoffen sowie der Umwelt auf die Materialeigenschaften der Polymere ist das nächste Kapitel gewidmet. Da die Diffusion von Additiven, Weichmachern und Pigmenten erhebliche Probleme in der Anwendung aufwirft, ist die ausführliche Behandlung von Transportvorgängen im Polymer eine Bereicherung für dieses Buch und eine nützliche Informationsquelle für den theoretisch und praktisch interessierten Leser. Elektrische, optische und thermische Eigenschaften werden ausführlich behandelt. In allen Abschnitten bemüht man sich um Ausgewogenheit zwischen theoretischen Ansätzen und dem praktischen Bezug; sorgfältig ausgewählte Beispiele stützen die theoretische Aussage.

Im sechsten Kapitel wird der Einfluß der wichtigsten strukturellen Merkmale, wie mittlere Molmasse, Molmassenverteilung, Substitution, Seitenketten und Vernetzung, anhand ausgewählter Beispiele dargestellt. Abschließend werden die verschiedenen Arten der Überstrukturen in mehrphasigen Polymeren beschrieben und ihr Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften diskutiert.

Der zweite Band konzentriert sich auf das Polymer als Werkstoff. Nach der Zusammenstellung der wichtigsten Auswahlkriterien für polymere Werkstoffe folgt eine Einführung in die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe. Die technologischen Grundlagen der Verarbeitung und die Wirkungsweise der wichtigsten Verarbeitungsmaschinen werden sehr detailliert beschrieben. Dadurch erhält der Anwender sicherlich viele wertvolle Informationen. Im anschließenden Kapitel werden diejenigen Zusatzstoffe, die ein Polymer zum Kunststoff, d. h. zum Werkstoff, machen, ausführlich besprochen. Solche Informationen muß man sich gewöhnlich mühsam aus Originalarbeiten zusammentragen. Daher ist auch dieses Kapitel, ebenso wie die Abhandlung über die hygienische Beurteilung von Kunststoffen, unbedingt eine wertvolle Informationsquelle.

Der dritte Band widmet sich den wichtigsten Kunststoffklassen, d. h. synthetisch hergestellten Polymeren. Zunächst werden die Grundpolymere wie Polystyrol, Polyolefine, Polyvinylchlorid etc. behandelt, im Abschnitt B dann die „Formulierten“ Produkte. Übersichtliche Verfahrensschemata dienen dem Verständnis, während nahezu perfekte Konstruktionszeichnungen (z. B. Abb. 1.73, S. 227) eher verwirren. Kapitel 2 ist der wichtigen Stoffklasse der Kautschuke und Gummis gewidmet. In sehr übersichtlicher Weise werden der Stand des Wissens und die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet dargestellt. Dabei werden die neuen Entwicklungen in drei Gruppen zusam-

mengefaßt: Weiterentwicklungen innerhalb bestehender Kautschuk-Klassen, neue Kautschuke auf der Basis bekannter oder neuer Monomere, verbesserte Elastomere durch Optimierung der Netzwerk-Struktur.

Im anschließenden dritten Kapitel werden die Chemiefasern behandelt. Auch hier ist es gelungen, umfangreiches Material knapp, präzise und übersichtlich darzustellen. Die Wechselwirkung zwischen Matrix und Verstärkungswerkstoff und ihre Ausnutzung in Verbundwerkstoffen ist Inhalt des vierten Kapitels. Hier wurden Ergebnisse zusammengetragen und verarbeitet, die man sonst nur mühsam aus Einzelveröffentlichungen erhalten kann.

Herausgeber, Autoren und Verlag haben ihr Ziel, eine Lücke zwischen Enzyklopädie und Lehrbuch zu schließen, durchaus erreicht. Obwohl es sicherlich viel Mühe machte, die Beiträge der Autoren zu koordinieren und ein einheitliches Gesamtbild entstehen zu lassen, erscheint mir der Preis von insgesamt 1300.— DM doch bedenklich hoch. Trotzdem ist dieses Werk sowohl für die Hochschule als auch für die Praxis eine wertvolle Hilfe.

Oskar Nuyken [NB 809]  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Mainz

## Cluster und Katalyse

Die Clusterforschung ist in den letzten Jahren, insbesondere in den USA, mit dem Slogan „Clusters and Catalysis“ propagiert worden. Wenngleich man über ein solches „erfolgsversprechendes“ Vorgehen geteilter Meinung sein kann, so hat es doch der Clusterforschung Aufmerksamkeit und Geld eingebracht und zu verstärkten Aktivitäten auf diesem Gebiet geführt. Es war deshalb nur eine Frage der Zeit, bis dem Thema „Cluster und Katalyse“ Monographien gewidmet würden. Dies ist nun mit den beiden Büchern

**Metal Clusters in Catalysis.** Herausgegeben von B. C. Gates, L. Guzzi und H. Knözinger. Elsevier, Amsterdam 1986. XXV, 648 S., geb. Hfl. 195.00. – ISBN 0-444-42708-2

**Metal Clusters.** Herausgegeben von M. Moskovits. Wiley, Chichester 1986. IX, 313 S., geb. £ 47.95. – ISBN 0-471-89388-9

geschehen, vermutlich werden weitere folgen. In beiden Fällen kommen die Herausgeber nicht aus der präparativen Clusterchemie, die wohl der Anorganischen Chemie zuzurechnen ist, sondern eher aus der Physikalischen Chemie. Das von Gates, Guzzi und Knözinger herausgegebene, gut 600 Seiten starke Buch nennt seine Zielsetzung im Titel, während man bei dem von Moskovits herausgegebenen, gut 300 Seiten starken Band erst am Inhaltsverzeichnis die thematische Eingrenzung erkennt. Beide Bücher haben den heute für derartige Monographien üblichen Preis, bei beiden bekommt man etwa gleich viel Papier für's Geld und beide lassen sich als Sammlung von Übersichtsartikeln bezeichnen. In beiden Fällen haben die Herausgeber ein Team von kompetenten Autoren (siebzehn bei „Metal Clusters in Catalysis“, zehn bei „Metal Clusters“) angeworben, an deren Namen der Eingeweihte erkennt, was in den Büchern angesprochen wird, aber eben auch, was dabei zu kurz kommt. Insgesamt kann man beiden Büchern attestieren, daß sie die wesentlichen Highlights der mehr anorganischen, d.h. im wesentlichen ligandenfreien Clusterchemie bringen.

„Metal Clusters in Catalysis“ ist in drei Abschnitte gegliedert, die man als molekulare Cluster-Chemie, Cluster

in und auf Trägern sowie Cluster-Oberflächen-Analogien bezeichnen kann. Im ersten Teil gibt zunächst G. L. Geoffroy eine kurze, aber komplette Übersicht über Synthesemethoden molekularer Cluster, woran sich ein sehr knapper Artikel des gleichen Autors über Cluster-Strukturen anschließt. Sehr knapp ist auch der Artikel von J. A. Connor über Thermochemie und Bindungsenergien in Clustern; gut gegliedert und praktisch vollständig dann der Aufsatz von E. Lavigne und H. D. Kaesz über Reaktivitäten molekularer Cluster; der Artikel von L. Markó und A. Vizi-Orosz über homogene Katalyse mit Metallclustern ist die bisher vollständigste Zusammenfassung zu diesem Thema. Der zweite Abschnitt des Buches bringt dessen Schwerpunkte – entsprechend der Interessenlage der Herausgeber. Das Kapitel von H. Knözinger, L. Guzzi und R. F. Pettifer über Charakterisierung mit physikalischen Methoden ist sehr ausführlich, sorgfältig geschrieben und länger als alle fünf vorherigen Kapitel zusammen. Auch das Kapitel von G. A. Ozin und M. P. Andrews über Cluster, die durch Kondensation von Metaldämpfen entstehen, ist kompetent und umfangreich. Das Thema Cluster in Zeolithen, von P. A. Jacobs bearbeitet, macht die großen Hoffnungen deutlich, die auf dieses Gebiet gerichtet sind. Das folgende, zweite Hauptkapitel des Buches, für das B. C. Gates, R. Psaro, R. Ugo, G. Maire und H. Knözinger zeichnen, befaßt sich mit oberflächenfixierten Clustern, ihrer Gewinnung aus molekularen Clustern und der damit verbundenen metallorganischen Oberflächenchemie. Das anschließende Kapitel von L. Guzzi über oberflächengebundene bimetallische Katalysatoren muß eigentlich als ein Unterkapitel dazu bezeichnet werden. Der dritte Abschnitt des Buches besteht aus nur einem Aufsatz, in dem G. Ertl – wie immer eindrucksvoll – Beziehungen zwischen Clustern und Oberflächen beschreibt. Obwohl das Buch mit 648 Seiten nicht gerade dünn ist, kann man von keinem seiner elf Kapitel behaupten, daß es übermäßige Längen aufwie-se.

In „Metal Clusters“ sind die Gewichte sehr unterschiedlich auf die einzelnen Themen verteilt. Die allgemeinen Themen werden sehr knapp behandelt: bindungstheoretische Aspekte (von R. C. Baetzold), Strukturen (von D. H. Farrar und R. J. Goudsmit), Organometallchemie auf Clustern (von J. S. Bradley) und Katalyse durch oberflächengebundene Cluster (von B. C. Gates). Sehr ausführlich sind dagegen zwei Kapitel über ausgesprochen spezielle Themen: Reaktionskinetik bei Carbonylmetall-Clustern (von A. J. Poë) und optische Methoden zur Identifizierung von Clustern in der Gasphase (von J. L. Gole). Eine Aufzählung von Identifizierungsmethoden für matrixisolierte Cluster (vom Herausgeber M. Moskovits) sowie zwei anwendungsorientierte Kapitel, nämlich über Cluster in Zeolithen (von P. Gallezot) und über den Vergleich katalytischer Aktivitäten von oberflächengebundenen Clustern (von A. Brenner) runden das Buch ab. Unter dem allgemeinen Titel des Buches verbirgt sich also eine Reihe von, wohl nach Verfügbarkeit der Autoren ausgesuchten, Aufsätzen über Teilaspekte der Clusterchemie mit dem Schwergewicht auf der Beschreibung von Metallatom-Aggregaten.

Das Gesamtgebiet der Clusterchemie ist schon so groß, daß die beiden Bücher auch zusammen nur einen Ausschnitt daraus vorstellen können. Bezüglich dieses Ausschnittes sind sie einigermaßen komplementär. Überschneidungen ergeben sich bei der Matrixisolation, bei den Clustern in Zeolithen, bei den Gerüststrukturen, bei der Organometallchemie und bei den Clustern auf Trägern. Im letzten Fall tritt mit B. C. Gates in beiden Büchern auch der gleiche Autor auf. Beide Bücher sind ansprechend aufgemacht, bei „Metal Clusters in Catalysis“ gefällt zusätz-