

geschrieben, daß man nicht nur nachschlagen, sondern mit Interesse weiterlesen wird.

Die Tatsache, daß die Transmissionselektronenmikroskopie den thematischen Schwerpunkt bildet, ist auch ein Ausdruck dafür, daß gerade auf diesem Gebiet in den letzten Jahren ungewöhnlich schnelle, signifikante Fortschritte gemacht wurden. Alle jetzt zur Verfügung stehenden Ausrüstungsvarianten und Abbildungstechniken, z.B. Beugung im konvergenten Strahl, Möglichkeiten der Abbildung und Analytik mit Transmissionsrastermikroskopen, Bildverarbeitung und Simulationsverfahren, werden vorgestellt. Sogar die vielversprechende Methode der Holographie mit Elektronen wird erwähnt. Einige dieser Arbeitsweisen sind erst durch die Ausrüstung der Geräte mit Digitaltechnik und die Verwendung von Computern für den normalen Gebrauch nutzbar geworden. Im Teil über Lichtmikroskopie werden alle modernen Verfahren der Kontrasterzeugung, der Rastermikroskopie und der Bildverarbeitung beschrieben. Jedes Kapitel ist gut mit Diagrammen, Schemazeichnungen und Abbildungen versehen.

Allen Wissenschaftlern, die sich über die Möglichkeiten der hier genannten Methoden, über deren theoretische Grundlagen und die notwendigen Geräte informieren möchten, kann dieser Band, der einen fundierten, aktuellen Überblick bietet, sehr empfohlen werden.

Wilhelm Martin

Institut für Anorganische und Analytische Chemie
der Universität Gießen

Photochemistry in Organized and Constrained Media. Herausgegeben von V. Ramamurthy. VCH Publishers Inc., New York/VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim/VCH Publishers Ltd., London, 1991. XVI, 875 S., geb. DM 236.00. – ISBN 0-89573-775-2/3-527-27936-9

Wie verändern sich photochemische und photophysikalische Prozesse, wenn man sie nicht in einem der gebräuchlichen Lösungsmittel ablaufen läßt, sondern in einem Reaktionsmedium, das die freie Beweglichkeit der reaktiven Moleküle einschränkt? Wie ändert sich z.B. die Selektivität der [2 + 2]-Photocycloaddition von Zimtsäure, wenn man nicht die gelösten, sondern die im Kristallverband geordneten Moleküle bestrahlt, oder die Produktverteilung der α -Spaltung im Inneren eines Zeoliths? Kann man die Selektivität einer Photoreaktion durch Vororientierung der Reaktionspartner in einer geordneten Umgebung steuern? Welche Medien sind als Matrix zur Koordination der Partner geeignet? Diese Fragen sind nicht nur im Hinblick auf präparative Anwendungen interessant, man gewinnt auch neue Informationen über den Mechanismus von Photoreaktionen und über die Struktur der Medien. Zu den Wissenschaftlern, die wesentlich zum Fortschritt der Forschungen auf diesem Arbeitsgebiet beigetragen haben, zählt V. Ramamurthy. Er hat seine Erfahrungen bereits vor einigen Jahren in einem umfassenden Übersichtsartikel niedergelegt (*Tetrahedron* **1986**, 42, 5753–5839) und nun unter dem obengenannten Titel eine aktualisierte und wesentlich erweiterte Fassung als Buch herausgegeben. Insgesamt 29 namhafte Spezialisten aus den Bereichen Organische Chemie, Physikalische Chemie und Biochemie hat Ramamurthy als Autoren gewinnen können. So ist ein Werk entstanden, das man als geschlossene Darstellung der organischen Photochemie in „nicht-klassischen“ Reaktionsmedien lesen, aus dem man aber auch einzelne der 19 Kapitel zur Information über ein Teilgebiet auswählen kann. Es richtet sich vor allem an Photochemiker, ist aber

auch empfehlenswert für „Nicht-Photochemiker“ die auf der Suche nach neuen Möglichkeiten zur Selektivitätssteigerung sind.

Im ersten Kapitel geben M. Garcia-Garibay und N. J. Turro ihre Vorstellungen von der Beschreibung organisierter, supramolekularer Systeme durch topologische Geometrie wieder. Am Beispiel der α -Spaltung von Dibenzylketonen zeigen sie, wie man die Reaktionsmedien nach topologischen Gesichtspunkten ordnen und vergleichen kann. Dem Leser ist damit zugleich ein Einblick in die Denkweise gegeben, die den in den folgenden Kapiteln beschriebenen Arbeiten zugrunde liegt, und eine Interpretationshilfe für die präsentierten Daten.

In den Kapiteln 2, 3, 12 und 13 werden moderne spektroskopische Methoden zur Untersuchung geordneter Systeme beschrieben: K. Kalyanasundaram stellt alle wichtigen Moleküle vor, die als Fluoreszenzsonden in Micellen, Vesikel oder biologische Membranen, aber auch in Cyclodextrinen oder Zeolithen eingebaut werden können. Er informiert darüber, wie die Sonden eingebaut werden, und ordnet sie entsprechend ihrer Wechselwirkung mit der Umgebung. C. Bohne, R. W. Redmond und J. C. Scaiano beschreiben den Aufbau laserspektroskopischer Experimente und zeigen, wie man mit diesen Methoden die physikalischen Eigenschaften mikroheterogener Systeme bestimmen kann, wobei der Schwerpunkt auf der Bestimmung charakteristischer Größen und kinetischer Daten von Micellen liegt. D. Avnir und M. Ottolenghi befassen sich mit photophysikalischen Vorgängen an Molekülen, die an der Oberfläche heterogener Katalysatoren adsorbiert sind. Sie gehen von dem Gedanken aus, daß diese Oberflächen fraktal sind, und führen vor, daß man Effekte der Oberflächeneigenschaften auf das Reaktionsverhalten adsorbierter Substanzen nach Exponentialgesetzen berechnen kann, wie sie für die fraktale Geometrie charakteristisch sind. W. R. Ware zeigt schließlich, welche Aussagen über die Kinetik der Fluoreszenz-Löschung in mikroheterogenen Systemen durch zeitaufgelöste Laserspektroskopie zu gewinnen sind. Wieder liegt der Schwerpunkt auf Micellen, berücksichtigt werden zusätzlich Cyclodextrine, Silicagel und biologische Systeme.

Die Darstellung der eigentlichen Photochemie beginnt mit Kapitel 4. Auf rund 170 Seiten werden in den Kapiteln 4–6 Photoreaktionen im Kristall abgehandelt, gegliedert in die Teile bimolekulare Photoreaktionen (Kap. 4, K. Venkatesan, V. Ramamurthy), monomolekulare Photoreaktionen (Kap. 5, J. R. Scheffer, P. R. Pokkuluri) und Erzeugung chiraler Produkte im Kristall (Kap. 6, M. Vaida, R. Popovitz-Biro, L. Leiserowitz, M. Lahav). Besonders interessant sind die im letztgenannten Kapitel beschriebenen Versuche, aus achiralen Edukten unter Ausnutzung der Kristallsymmetrie chirale Produkte zu erzeugen. Abschnittsweise ist jedoch die schlechte Reproduktionsqualität der eingefügten Graphiken zu bemängeln.

Kapitel 7 (V. Ramamurthy) behandelt Photoprozesse von Wirt-Gast-Komplexen in fester Phase. Im Mittelpunkt stehen Ramamurthys eigene Arbeiten zu Norrish-Reaktionen und Photo-Fries-Umlagerungen in Cyclodextrinen, aber auch alle anderen wichtigen Systeme sind angemessen berücksichtigt. Leider fehlen in der Zusammenstellung bei etlichen Gastsystemen, die als geeignet für Photoreaktionen vorgestellt werden, Beispiele für entsprechende Photoreaktionen, und leider ist die Qualität einiger Abbildungen ungenügend: Die beschriebenen Effekte wird selbst der schon informierte Leser in Abb. 18 nicht wiedererkennen können.

Die Kapitel 8–11 könnte man unter der Überschrift „Photoprozesse auf der Oberfläche und im Inneren von Metalloxiden adsorbierter Moleküle“ zusammenfassen: Die Reaktionen von an Silicagel und Aluminiumoxid adsorbier-

ten Molekülen hat L. J. Johnston in Kapitel 8 geordnet nach Reaktionstypen zusammengestellt. Photophysikalische Prozesse von Molekülen, die zwischen den Schichten von Tonen, Glimmern und anderen Metalloxidphasen mit Schichtstruktur eingelagert sind, beschreibt W. Jones in Kapitel 9. Und eine besonders lesenswerte Übersicht über die Photochemie im Innern von Zeolithen enthält Kapitel 10 (V. Ramamurthy). Wie Kapitel 8 ist auch Kapitel 11 über Photoelektronentransfer-induzierte Reaktionen auf der Oberfläche von Halbleiter-Katalysatoren (H. Al-Ekabi) nach Reaktionstypen geordnet.

Photophysikalische und photochemische Prozesse in Flüssigkristallen sind Gegenstand von Kapitel 14 (R. G. Weiss). Zunächst geht Weiss auf photophysikalische Prozesse in Mesophasen ein und zeigt, wie man durch die Analyse spektroskopischer Daten Informationen über die Struktur von Excimeren und Exciplexen in diesen Phasen gewinnen kann. Es folgen Beschreibungen von chemischen Reaktionen, insbesondere Norrish-Typ-II-Reaktionen und $[2 + 2]$ -Cycloadditionen.

Auch Kapitel 15 über Photoreaktionen in Langmuir-Blodgett-Filmen von S. P. Spooner und D. G. Whitten ist sinngemäß in die Teile Physik und Chemie getrennt: Sie besprechen, welche Energie und Elektronentransfermechanismen abhängig vom Aufbau des Films auftreten, und stellen die wichtigsten chemischen Reaktionen von Chromophoren vor, die als Untereinheit in die filmbildenden Amphiphile eingebaut sind. Hierzu gehören die *cis-trans*-Isomerisierung von Azobenzol, die (reversible) $[2 + 2]$ -Cycloaddition und Reaktionen von Merocyanin-Farbstoffen. Auf mögliche Anwendungen von Langmuir-Blodgett-Filmen, z.B. für die Informationsspeicherung oder die biochemische Analytik, gehen die Autoren nicht ein.

Zwei interessante Arten von Wirt-Gast-Komplexen schildern A. Ueno und T. Osa in Kapitel 16: Cyclodextrine und Systeme mit Kronenethersubstruktur. Der Abschnitt über die Photochemie von Cyclodextrin-Komplexen in Lösung nimmt die Diskussion von Kapitel 7 wieder auf, in dem entsprechende Reaktionen in fester Phase besprochen werden. Der Abschnitt über Kronenethersysteme enthält eine Übersicht über Metallkomplexe, die für die Entwicklung einer ionenspezifischen photometrischen Analytik und den photoinduzierten Ionentransport durch Membranen interessant erscheinen.

Beispiele für die Photochemie in biologischen Systemen werden in den Kapiteln 17 und 18 vorgestellt: C. V. Kumar berichtet über photochemische Details der Photosynthese und über die Verwendung der DNA als organisiertes Medium für die Selektivitätsbeeinflussung photochemischer Prozesse. R. S. H. Liu und Y. Shichida zeigen, wie die Proteinumgebung die *cis-trans*-Isomerisierung des Retinals im Rhodopsin beeinflusst. Kapitel 19 von D. F. Eaton bildet den Abschluß der Sammlung mit interessanten Beispielen für mögliche technische Anwendungen der Photochemie in organisierten Medien.

Es ist bedauerlich, daß ausgerechnet Micellen in dieser ansonsten sehr vollständigen und detaillierten Sammlung zur organischen Photochemie in organisierten Systemen fehlen. Die Begründung im Vorwort, dieses Thema hätte den Umfang des Buches gesprengt, und aktuelle Übersichten seien bereits verfügbar, ist nicht recht einleuchtend, denn jedes im Buch abgedruckte Kapitel beginnt mit dem Hinweis auf einschlägige, zum Teil durchaus aktuelle Übersichtsartikel. Der Vorteil des vorliegenden Werkes ist doch gerade, die über verschiedene Fachgebiete und Fachzeitschriften verteilten Informationen so zu präsentieren, daß Parallelen erkennbar und so Anregungen für neue Experimente gegeben werden.

Aber trotz dieser Lücke: Durch das Prinzip, das jeweilige Teilgebiet von einem Spezialisten beschreiben zu lassen, erhält der Leser eine Fülle von aktuellen Informationen aus erster Hand. Ramamurthy ist es erstaunlich gut gelungen, die Beiträge aufeinander abzustimmen und Wiederholungen zu vermeiden. An zahlreichen Stellen wird auf verwandte Gebiete hingewiesen. Auch die Zahl der Druckfehler ist erstaunlich gering – wirklich grobe Fehler, die zu Verständnisschwierigkeiten führen könnten, sind gar nicht enthalten. Hier hat sich Ramamurthys Konzept bewährt, jeden Artikel von drei Fachgutachtern „gelesen“ und das Gesamtwerk noch einmal von P. de Mayo und N. J. Turro prüfen zu lassen.

Und schließlich hat Ramamurthy die Manuskripte gesammelt und auf dem Computer einheitlich formatiert. Nur wer es selbst bereits versucht hat, weiß, wieviel Zeit und Geduld dafür nötig sind. Der Leser erhält einen per Photodruck (verkleinert) vervielfältigten und gebundenen Computerausdruck. Allerdings: Der oberflächlich betrachtet sehr saubere und einem regulär gesetzten Text sehr ähnliche Ausdruck ist wesentlich unangenehmer zu lesen als z.B. der mit der Schreibmaschine geschriebene Umdruck eines Vorlesungsskriptes. Die per Laser- oder Tintenstrahldrucker erzeugten Typen sind in der für den Buchdruck geeigneten Größe einfach zu dick und zu unscharf. Besser wäre gewesen, die am Computer redigierten Texte unmittelbar und kostengünstig setzen zu lassen.

Thomas Rumbach
Organisch-chemisches Institut
der Universität Münster

Intermolecular Forces. An Introduction to Modern Methods and Results. Herausgegeben von P. L. Huyskens, W. A. P. Luck und T. Zeegers-Huyskens. Springer, Berlin, 1991. X, 490 S., geb. DM 198.00. – ISBN 3-540-53410-5

Die Eigenschaften chemischer Substanzen hängen stark von intermolekularen Wechselwirkungen ab. Besonders die Wasserstoffbrückenbindung beeinflusst physikalische und chemische Eigenschaften der Substanzen grundlegend. Dennoch wird diesem Gebiet in der Hochschullehre nach Ansicht der Herausgeber des vorliegenden Buches zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Sie verstehen ihr Buch, welches aus den Beiträgen eines „Erasmus-Kurses“ (1989) über intermolekulare Wechselwirkungen hervorgegangen ist, deshalb nicht zuletzt als einen Anstoß für die Hochschullehrer, auf diese Thematik gezielter einzugehen.

Ein Blick ins Inhaltsverzeichnis des Werkes, welches 21 Kapitel umfaßt, zeigt schnell, daß der Schwerpunkt auf die Beschreibung neuerer Ergebnisse zur Wasserstoffbrückenbindung gelegt wurde. Dies entspricht zwar nicht dem allgemein auf zwischenmolekulare Kräfte gerichteten Titel des Buches, trägt jedoch sicherlich der herausragenden Bedeutung der Wasserstoffbrückenbindung in Chemie und Biochemie Rechnung. Die zwei Beiträge, die sich mit Untersuchungen an Clustern und mit Stoßexperimenten zwischen Molekülen in der Gasphase beschäftigen, wirken infolgedessen fast wie ein Fremdkörper im homogenen Rest.

Das Buch gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil wird eine allgemeine Einführung in das Gebiet der intermolekularen Wechselwirkungen gegeben. T. Zeegers-Huyskens und P. L. Huyskens berichten über Kohäsionskräfte und über spezifische intermolekulare Kräfte. Der erste Abschnitt beschäftigt sich kurz mit den van-der-Waals-Kräften, stellt jedoch bedauerlicherweise keinen Bezug zu aktuellen Forschungen auf dem Gebiet der Clusterphysik her. Im zweiten