

Im ersten Kapitel des Buchs befaßt sich Noszal mit den Säure-Base-Eigenschaften von Bioliganden. Sein Beitrag ist zusammen mit Burgers Einleitung eine gute, allgemeine Einführung in das Thema. Das umfassende Gebiet der Aminosäurekomplexe wird von Kiss ausgezeichnet erörtert. Dieses Kapitel ist besonders hilfreich, um sich über die Chemie derartiger Komplexe in Lösung zu informieren. Sovago schreibt anschließend über Metallkomplexe von Peptiden und deren Derivaten.

Im Kapitel von Hirose und Kidany über thermodynamische und kinetische Aspekte von Metalloenzymen und Metalloproteinen werden die Carbonsäure-Anhydrase, die Carboxy-Peptidase, die Cu-Zn-Superoxid-Dismutase, das menschliche Transferrin und das Ovotransferrin behandelt. Mir erscheint dieses Kapitel in diesem Buch etwas fehl am Platz, es ist aber interessant zu lesen.

Erfreulicherweise gibt es ein Kapitel über Metallkomplexe von Kohlenhydraten (Burger und Nagy). Dieses Gebiet ist ein wenig vernachlässigt worden, und es fehlte bisher eine umfassende Übersicht über Kohlenhydratkomplexe, obwohl einzelne Aspekte bereits beschrieben wurden. Sawyers Übersicht von 1964 (*Chem. Rev.* 64, 633) enthält 140 Literaturzitate, und der hier vorliegende Beitrag, der das Interesse an Kohlenhydratkomplexen verstärken könnte, erfaßt die Literatur bis 1990.

Das letzte Kapitel des Buches (Lonnberg) befaßt sich mit den Wechselwirkungen von Protonen und Metall-Ionen mit Nucleinsäure-Basen, Nucleosiden und Nucleosidmonophosphaten. Wegen der lebenswichtigen Rolle der Nucleinsäuren in der Molekularbiologie wurde dieses Gebiet der Bioanorganischen Chemie intensiv erforscht, und der vorliegende Artikel bietet einen guten Einstieg in das Thema.

Das Buch ist gut aufgemacht und enthält klare Diagramme und Tabellen. Die Auswahl der Literaturzitate ist etwas eigenwillig, und ich sehe keinen einleuchtenden Grund für die Einführung von Synonymen wie 79 Cl für Clellands Veröffentlichung von 1970. Das Buch erfaßt in einem einzigen Band einen großen Teil der neueren Literatur über die Chemie von Bioliganden und Metall-Ionen in Lösung, die man normalerweise nur vielbändigen Werken wie Sigels „Metal Ions in Biological Systems“ oder der Primärliteratur entnehmen kann. Das Buch ist hilfreich für alle, die sich für die Chemie von Metallkomplexen in Lösung interessieren. Spektroskopische Daten und Strukturdaten müssen allerdings an anderer Stelle nachgeschlagen werden.

Robert W. Hay  
Chemistry Department  
University of St. Andrews  
(Großbritannien)

**Protective Groups in Organic Synthesis.** 2. Auflage. Herausgegeben von T. W. Greene und P. G. M. Wuts. Wiley, Chichester, 1991. XVI, 473 S., geb. £ 47.50. – ISBN 0-471-62301-6

Zehn Jahre nach der ersten Ausgabe legen Theodora W. Green und Peter G. M. Wuts eine auf den neuesten Stand der Schutzgruppentechnik gebrachte zweite Auflage des erfolgreichen Buches „Protective Groups in Organic Synthesis“ vor. Die Einteilung des Gebietes entspricht der in der ersten Auflage gewählten: Nach einer Erläuterung der Funktionen, die Schutzgruppen erfüllen sollen, folgt die Behandlung der Schutzgruppen für Hydroxygruppen einschließlich der 1,2- und 1,3-Diole (Kapitel 2), für Phenole und Catechole (Kapitel 3), Carbonylverbindungen (Kapitel 4), die Carboxygruppe (Kapitel 5), die Thiolgruppe (Kapitel 6) und die Aminogruppe (Kapitel 7). Das abschließende Ka-

pitel 8 enthält einen Vergleich von Labilität und Stabilität gebräuchlicher Schutzgruppen unter verschiedenen Bedingungen (basisch, sauer, oxidativ usw.), zusammengestellt in „Reactivity Charts“. Letztere sind mit denen der ersten Auflage identisch.

Die neue Auflage besticht durch die Aktualität des aufbereiteten Materials. Die Literatur wurde bis zum Jahr 1988 berücksichtigt – Arbeiten, die in amerikanischen Zeitschriften oder in *Tetrahedron Letters* erschienen, teilweise sogar bis 1990. Für jede Schutzgruppe werden Verfahren zur Einführung und zur Abspaltung vorgestellt. Häufig werden nur die Reagentien zusammen mit einem Literaturzitat angegeben. In einigen Fällen sind allgemeine, häufiger aber spezielle Reaktionsgleichungen zu finden. So erreichen die Autoren eine hohe Informationsdichte. Naturgemäß kommen bei diesem Verfahren die speziellen Eigenschaften selbst wichtiger Schutzgruppen zu kurz oder werden gar nicht angesprochen. Das gilt z.B. für den stereodifferenzierenden Nachbargruppeneffekt der Acetate in Glycosidsynthesen. Auch vermißt man Koenigs-Knorr- und verwandte Synthesen. Das wurde aber wohl von den Autoren beabsichtigt, deren Ausbildung und Erfahrung in der Synthese der viele Hydroxy- und Carbonylgruppen enthaltenden Naturstoffe unverkennbar ist, die sich auch in der Gewichtung der behandelten Schutzgruppen niederschlägt. So ist es für den am experimentellen Einsatz einer speziellen Schutzgruppe interessierten Leser unerlässlich, über die angeführten Zitate die Originalliteratur zu konsultieren. Das ist auch deshalb angezeigt, weil die Autoren erklärtermaßen jüngere Arbeiten über Anwendungen der entsprechenden Schutzgruppen bevorzugt zitieren und dabei aus ökonomischen Gründen bewußt in Kauf nehmen, daß die Originalarbeiten, in denen eine bestimmte Schutzgruppenidee eingeführt wird, nicht notwendigerweise unter den von ihnen ausgewählten Zitaten zu finden sind.

Insgesamt ist das vorliegende Buch aber als ausgesprochen gelungene und sehr hilfreiche Informationsquelle für jeden Chemiker zu empfehlen, der sich mit der Synthese polyfunktionaler Verbindungen befaßt. Gegenüber der ersten Fassung ist der N-Schutz von Fünfringheterocyclen und von Amiden ergänzend aufgenommen worden. Neueste Entwicklungen in der Nutzung enzymatisch entfernbarer Schutzgruppen (H. Waldmann, *Kontakte (Merck)* 1991 (3), 33) konnten naturgemäß noch nicht berücksichtigt werden. Die zweite Auflage der „Protective Groups in Organic Synthesis“ sollte in jedem Laboratorium der präparativen Organischen Chemie jederzeit greifbar sein.

Horst Kunz  
Institut für Organische Chemie  
der Universität Mainz

**An Introduction to Ultrathin Organic Films from Langmuir-Blodgett to Self-Assembly.** Von A. Ulman. Academic Press, New York, 1991. XIII, 442 S., geb. \$ 65.00. – ISBN 0-12-708230-1

Im Jahr 1936 richtete Irving Langmuir in einer Veröffentlichung in *Science* die folgenden Worte an das internationale wissenschaftliche Publikum: „Today ... I propose to tell you of a real two-dimensional world in which phenomena occur that are analogous to those described in 'Flatland'. I plan to tell you about the behavior of molecules and atoms that are held at the surface of solids and liquids.“ Umfassender und gleichzeitig präziser läßt sich wohl kaum beschreiben, womit sich die Forschung auf dem Gebiet der ultradünnen organischen Filme befaßt. Dies ist wohl auch der Grund, warum Abraham Ulman dieses Zitat Irving Langmuirs sei-

nem Buch voranstellt, des Pioniers der Langmuir-Blodgett-(LB)-Technik, die er zusammen mit Kathleen Blodgett entwickelte.

Ultradünne organische Schichten werden hauptsächlich von Chemikern und Physikern erforscht, und an sie wendet sich auch Abraham Ulmans Buch. Auf 440 Seiten führt er in ein Gebiet ein, das sich in den letzten 15 Jahren rasant entwickelt hat. Diese Entwicklung ist in erster Linie auf die von Hans Kuhn Mitte der sechziger Jahre durchgeführten sehr eleganten Arbeiten zurückzuführen. Die damaligen Experimente schufen die Grundlagen einer Supramolekularen Architektur, sie ermöglichten das exakte Positionieren von Molekülen und monomolekularen Schichten im Abstandsreich von 50 Å mit einer Genauigkeit von besser als 5 Å. Heute finden sich diese Experimente, die damals die von Foerster vorhergesagte Energieübertragung von einem Donorfarbstoff auf einen Acceptorfarbstoff in seiner unmittelbaren Umgebung bestätigten, in den Praktika der Physikalischen Chemie für Fortgeschrittene.

Ulmans Buch umfaßt die folgenden fünf Teile: 1) Charakterisierungstechniken der intrinsischen Filmeigenschaften und der Eigenschaften der Grenzflächen. Es findet sich die Beschreibung der meisten Analysemethoden, angefangen bei der Dickenmessung durch Ellipsometrie über Streutechniken zur Ermittlung der Filmstruktur bis zu oberflächensensitiven Verfahren wie Kontaktwinkelmessungen sowie den sehr modernen abbildenden Techniken wie „Scanning Tunneling Microscopy“ und „Atomic Force Microscopy“. Nur wenige Techniken wurden nicht erwähnt, zum Beispiel die Messung der Massenbelegung der Oberfläche durch Schwingquarz.

2) Herstellung von monomolekularen Schichten und deren Übertragung auf feste Träger (Langmuir-Blodgett-Filme). Hier geht es um die Beschreibung von sogenannten Filmwaagen – Apparaten, die es Molekülen ermöglichen, sich an der Wasser/Gas-Grenzfläche in einer dichtgepackten monomolekularen Schicht anzuordnen, von der sie anschließend auf einen festen Träger übertragen werden. Ferner geht es um die Vorbereitung der Substratoberflächen, um den Übertragungsprozeß und um die Materialien, die bisher zur Herstellung von Langmuir-Blodgett-Filmen eingesetzt wurden. Soweit anhand der Originalarbeiten möglich, versucht Ulman, die Molekülstrukturen, Übertragungsbedingungen und Substrateigenschaften mit den resultierenden Filmeigenschaften zu korrelieren. Es werden sowohl niedermolekulare als auch polymere Amphiphile diskutiert.

3) Herstellung von monomolekularen und Multischichten durch Self-Assembly(SA)-Techniken (Chemie- und Physisorption). Ulman zieht hier eine etwas willkürliche (wenn auch allgemein akzeptierte) Grenze zu den LB-Filmen. Die Bezeichnung Self-Assembly soll vermitteln, daß die Moleküle spontan eine geordnete Struktur an der Oberfläche eines Substrats bilden. Anders als bei der LB-Technik wird keine Filmwaage benötigt, die Adsorption erfolgt direkt aus der Lösung. Dementsprechend werden ausführlich die kinetischen Aspekte der Schichtbildung referiert. Zwar ist der apparative Aufwand beim Aufbringen einer Monoschicht bedeutend kleiner als bei der LB-Technik; da aber die aufeinanderfolgenden Schichten in der Regel kovalent verknüpft werden, ist die Anzahl der zum Aufbau von Multischichten einsetzbaren Verbindungen deutlich limitiert.

4) Modellrechnungen an monomolekularen Schichtsystemen. In diesem kurzen Kapitel wird der gegenwärtige Stand der theoretischen Beschreibung von zweidimensionalen Molekülaggagaten referiert. Es zeigt sich, daß Berechnung oder Vorhersage von Eigenschaften derartig komplexer Systeme heute erst im Ansatz möglich sind. Das Dilemma ist, daß einfache Modelle fragwürdige Aussagen liefern und daß die

akzeptierten Methoden sich auf Systeme mit einer so großen Anzahl von Freiheitsgraden nicht anwenden lassen.

5) Potentielle Anwendungen von ultradünnen Filmen. Hier wird das materialwissenschaftliche Interesse an den ultradünnen Schichten zusammengefaßt. Obwohl es zur Zeit (Okt. 1991) erst zwei kommerziell erhältliche Produkte auf der Basis von LB- oder SA-Filmen gibt, ist doch das wissenschaftliche und kommerzielle Interesse an den Systemen enorm. Das Zugpferd der Supramolekularen Architektur sind die polaren Schichtsysteme, die sich für den Einsatz in der nichtlinearen Optik und als pyroelektrische Detektoren für Infrarotstrahlung eignen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten liegen im Bereich von Photo- oder Elektronenresists, der Sensorik, der optischen Datenspeicherung, der Gastrennung, der Reibungsverminderung und der leitfähigen Filme.

Ulmans Buch ist im wesentlichen, was der Titel verspricht: eine Einführung. Er verweist auf insgesamt knapp 1900 Originalarbeiten und Reviews. Die Literatur ist bis Ende 1989 erfaßt und weitgehend vollständig. Anders als im Titel angelegt, beschränkt sich Ulman allerdings auf Langmuir-Blodgett- und Self-Assembly-Systeme. Weitere wichtige Filmtypen wie freistehende Filme aus z. B. Flüssigkristallen, aufgeschleuderte oder aufgedampfte Filme und Membranen aus Lipiddoppelschichten werden nicht erwähnt. Ein Kritikpunkt ist sicher auch das Stichwortverzeichnis, das weder vom Umfang noch vom Aufbau der Materialsammlung gerecht wird. Manche Dinge findet man leichter, wenn man im Inhaltsverzeichnis das entsprechende Kapitel sucht. Trotzdem ist das Buch jedem zu empfehlen, der einen aktuellen Überblick über das Gebiet der LB- und SA-Filme sucht und kein Nachschlagewerk zur Lösung jedes Problems in sämtlichen Details erwartet – dazu ist das Gebiet der ultradünnen Filme immer noch zu jung.

Gero Decher

Institut für Physikalische Chemie  
der Universität Mainz

#### **Chirality and Optical Activity in Organometallic Compounds.**

Herausgegeben von V. I. Sokolov. Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1990. VIII, 145 S., geb. \$ 110.00. – ISBN 2-88124-774-1

Die Begriffe „optisch aktive Verbindungen“ und „Chiralität“ waren bis vor noch nicht allzu langer Zeit eine ausschließliche Domäne der Organischen Chemie. Erst nach und nach lernte man, die Prinzipien der Asymmetrie auf Organometallverbindungen zu übertragen, indem man Metallzentren mit chiralen organischen Liganden umgab oder sie zu Chiralitätszentren aufbaute. Das Feld entwickelte sich explosionsartig und reichlich heterogen. Folgerichtig erkannte V. I. Sokolov einen Bedarf, die Stereochemie der Organometallverbindungen zu systematisieren. Dabei beschränkte er sich auf Übergangsmetalle (aus dem Buchtitel nicht ersichtlich).

Das Buch ist in vier Kapitel eingeteilt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Chiralität der Organometallverbindungen wird ein Bezug zwischen optischer Aktivität und Elektronenstruktur auf der Basis einer theoretischen Analyse von Circular dichroismus(CD)-Spektren hergestellt (dieses Kapitel stammt von A. P. Klyagina), und schließlich werden Strukturtypen chiraler und optisch aktiver Organometallverbindungen und ihre Anwendungen in der organischen Synthese erörtert.

Während man die theoretische Behandlung von CD-Spektren noch als, wenn auch wichtigen, Vorspann bezeichnen