

schiedenen Salze besprochen sowie experimentelle Probleme bei ihrer Untersuchung mit STM/AFM diskutiert, wie z. B. das Abtragen der obersten Schichten durch die Spitze unter bestimmten Bedingungen. Dann werden atomar aufgelöste Bilder mit Hilfe der berechneten elektro-nischen Zustandsdichten und der kristallographischen Strukturen interpretiert.

Elektrisch nicht leitende Moleküle lassen sich mit STM auf molekularer Skala abbilden, wenn sie auf leitende Substrate aufgebracht werden. In Kapitel 11 werden Messungen an adsorbierten linearen und cyclischen Alkanen sowie an 4-Octyl-4'-cyanobiphenyl vorgestellt, die im flüssigen Medium an der Grenzfläche Flüssigkeit/Festkörper angefertigt wurden. STM-Bilder dieser geordneten Molekülschichten mit meist lamellarer Anordnung und die zuweilen auftretenden Überstrukturen sowie Domänen unterschiedlicher Orientierung werden diskutiert. Um den Einfluß des Substrats auf die Anordnung der Adsorbatmoleküle zu demonstrieren, werden Messungen auf Graphit und β -Nb₃J₈-Substraten miteinander verglichen, zwei Substrate mit sehr unterschiedlichen Oberflächenstrukturen. Wenn möglich, werden STM-Bilder mit molekularer Auflösung wieder mit Hilfe von berechneten Elektronendichteverteilungen interpretiert, bei denen man die Wechselwirkung der Adsorbatmoleküle mit dem Substrat berücksichtigen muß.

Untersuchungen an selbstorganisierten Strukturen organischer Amphiphile, Moleküle mit einem hydrophoben und einem hydrophilen Ende, werden in Kapitel 12 vorgestellt. Die Prinzipien der Bildung molekularer Aggregate wie Micellen, Doppelschichten sowie ein-, zwei- und dreidimensionaler supramolekulare Strukturen werden skizziert. Die Molekül- und Kristallstrukturen der Amphiphile sowie deren Präparation für die Untersuchung mit dem AFM werden erklärt. AFM-Messungen an kristallinen Schichten und supramolekularen Strukturen werden diskutiert, und mit zusätzlichen Informationen aus anderen Untersuchungsmethoden werden Strukturmodelle für diese Systeme entwickelt. Für den Leser eine interessante und gut verständliche Einführung in die Welt der selbstorganisierten Strukturen. Im letzten Kapitel 13 werden nach einer kurzen Einführung in die Chemie der Polymere zunächst STM-Untersuchungen an leitenden Polymeren sowie AFM-Untersuchungen an Polymereinkristallen vorgestellt. Dann wird auf sehr eindrucksvolle Weise dargestellt, wie Morphologie, molekulare Struktur und strukturelle Eigenschaften im Bereich 1–100 nm von

orientierten und gestreckten Polymeren mit AFM charakterisiert werden können, wobei diese Polymere von großem Interesse für die Entwicklung neuer Materialen sind. Am Schluß werden Untersuchungen an verschiedenen Polystyrolfilmen vorgestellt.

Insgesamt ein sehr gutes Buch, das insbesondere für Anwender von STM und AFM von Interesse sein dürfte, die sich ein Grundwissen über diese Methoden aneignen wollen. Die kompakte und gut verständliche Einführung konzentriert sich auf die wesentlichen experimentellen und theoretischen Grundlagen dieser Methoden, ohne den Leser mit zuviel Material zu überhäufen. Zur weiteren Vertiefung werden die jeweils relevanten Arbeiten auch neueren Datums zitiert. Die Hinweise zur Bewältigung experimenteller Probleme sind sehr wertvoll und machen das Buch zu einer Hilfe beim praktischen Arbeiten mit STM/AFM. Das Werk zeichnet sich weiterhin durch die didaktisch gut aufbereiteten Diskussionen von STM/AFM-Messungen an verschiedenen Materialien aus. Dadurch wird dem Leser das notwendige Wissen für die Interpretation von experimentellen Ergebnissen vermittelt, das ihn vor übereilten Fehlinterpretationen bewahren sollte. Weiterhin wird ein guter Überblick über das Anwendungspotential dieser Methoden für die Untersuchung verschiedener Materialien und die damit prinzipiell zugänglichen Informationen gegeben.

Werner Weiß
Fritz-Haber-Institut
der Max-Planck-Gesellschaft
Berlin

X-ray Powder Diffractometry. An Introduction. (Serie: Chemical Analysis, Vol. 138.) Von R. Jenkins und R. L. Snyder. John Wiley & Sons, New York, 1996. 391 S., geb. 87.95 \$.— ISBN 0-471-51339-3

Das Buch ist eine Einführung in die Röntgenpulverdiffraktometrie. Nach einleitenden Kapiteln über die Erzeugung von Röntgenstrahlen, über Symmetrie und Grundlagen der Beugungstheorie findet man eine sehr nützliche Beschreibung zur anisotropen Linienverbreiterung. Damit konzentriert sich das Buch erstmals speziell auf ein Gebiet, zu dem die Pulverbegung erheblich beigetragen hat. In diesem Teil werden einige gemeinsame Merkmale untersucht, die auftreten, wenn Proben nichtsymmetrische oder verbreiterte Linienformen ergeben. Die Restspannung und Kristallitgröße werden nur

kurz besprochen, für ein genaueres Literaturstudium ist aber eine gute Bibliographie angegeben. Die Beschreibung von Röntgenquellen, Beugungsapparaturen und Monochromatisierung orientiert sich sehr stark an Laborsystemen. Auch wenn der Autor hervorhebt, daß annähernd 90 % der mit der Pulverbegung arbeitenden Wissenschaftler, Einschmelzröhren verwenden, hätte ich etwas umfangreichere Informationen über die Entwicklung neuer und neuartiger Geometrien, die mit Mehrschichtoptik arbeiten, geschätzt. Von Vorteil wären auch weitergehende Hinweise, inwiefern andere Techniken, wie z. B. die Synchrotronstrahlung als Ergänzung dienen können.

Der wahre Wert dieses Buchs wird erst in Kapitel acht erkennbar. Die Diffraktometeranordnung ist klar, präzise und leicht verständlich geschildert, wobei praktische Erfahrung und Kenntnisse der beiden Autoren ganz offensichtlich sind. Diese Beschreibung macht das Buch zu einem beinahe unentbehrlichen Hilfsmittel für die Pulverbegleitung, und es lohnt sich, es allein wegen dieses Abschnitts zu kaufen. Praktische Details und Anregungen findet man manchmal auch anderswo, aber einige Ratschläge sind eben noch nicht veröffentlicht. Außerdem ist das ganze Thema sehr gut in einem Kapitel zusammenfassend dargestellt, das mit Sicherheit eine Grundlektüre werden wird.

Zwei weitere Höhepunkte des Buchs sind die Beschreibung der quantitativen Phasenanalyse und der Such- und Vergleichsmethoden. Diese beiden Gebiete werden besonders von Anwendern der Pulverbegung in der Industrie verlangt. Die Autoren haben ihre Erfahrungen bei der Beschreibung der Such- und Vergleichsmethodik sehr präzise komprimiert, ohne auf wesentliche Details zu verzichten. Es gelang ihnen, einen Text zu schreiben, der für die meisten Anwender der Pulverbegung, die sich mit chemischer Identifizierung und quantitativer Analyse beschäftigen, sehr nützlich ist. Die Rietveld-Verfeinerung als Methode zur quantitativen Analyse ist allerdings nur kurz erwähnt, der Leser findet in diesem Werk keine detaillierte Darstellung über Umfang und Anwendungsbereich dieses Verfahrens. Die Autoren untersuchen weder die Grenzen von Labortechniken noch geben sie Einzelheiten zu schwierigeren Aspekten der Strukturlösung aus Pulverbegungsdaten an, die ich als Vorteil angesehen hätte. Sie unterstreichen allerdings, daß das Buch mit einem Begleitband veröffentlicht werden soll und durch Einbeziehen von zu viel Anwendungsma-terial zu umfangreich geworden wäre.

Jenkins und Snyder ist ein sehr guter Band gelungen, der weltweit in Büchereien zu den Standardwerken über Pulverbeugungsgeräte gehören wird. Das Buch liefert nahezu alle wesentlichen Informationen, um mit Bragg-Brentano- und Debye-Scherrer-Diffraktometern bestmögliche experimentelle Ergebnisse zu erzielen. Für die Industrie ist es ebenfalls sehr nützlich, da es speziell die Probleme anspricht, die für Qualitätskontrolle, Verarbeitung und Identifizierung von Produkten relevant sind. Die Weiterentwicklung der Pulverdiffraktometrie, die es dem Verfahren ermöglicht, in einigen Fällen mit der Einzkristallbeugung zu konkurrieren, bleibt leider unerwähnt ebenso wie spezielle Probleme bei dynamischen Versuchen, die sich mit Systemen auf Laborbasis durchführen lassen. Das Hauptanliegen, die praktischen Aspekte der Pulverdiffraktometrie auf Laborbasis klar und knapp zu beschreiben, ist jedoch sehr gut gelungen. Ich bin davon überzeugt, daß das Buch ein Standardwerk werden wird und erheblich dazu beitragen kann, die Laborpraxis zu verbessern.

Robert J. Cernik
Daresbury Laboratory,
Warrington (Großbritannien)

Photochemistry. (Serie: Oxford Chemistry Primers.) Von C. E. Wayne und R. P. Wayne. Oxford University Press, Oxford, 1996. 92 S., Broschur 5.99 £.—ISBN 0-19-855886-4

Die Bücher aus der „Oxford Chemistry Primers“ Serie sollen Chemiestudenten im Grund- und Hauptstudium eine Einführung in verschiedene Zweige der Chemie bieten. Vom hier vorliegenden Band „Photochemistry“ sollte man daher, nicht zuletzt wegen des sehr allgemein gehaltenen Titels, einen interessanten Überblick über „klassische“ und „moderne“ Photoreaktionen erwarten. Schon beim Durchblättern des Werkes erkennt man jedoch, daß die Photochemie aus Sicht eines synthetisch orientierten Chemikers nur einen Bruchteil des Inhaltes ausmacht, und eigentlich die Photophysik mit all ihren Grundlagen im Vordergrund steht.

So beginnt der Band mit einer ausführlichen Einführung in photochemische Prinzipien, wobei sowohl physikalisch-chemische Grundlagen als auch mögliche prinzipielle Reaktionspfade und experimentelle Methoden, die zum Verständnis photochemischer Reaktionen notwendig sind, vorgestellt werden. Im zweiten Kapitel werden photochemische Reaktionstypen genauer betrachtet, wobei der syn-

thetisch interessierte Leser vom Inhalt des zwanzigseitigen Kapitels eher enttäuscht sein dürfte. Die Unterteilung in dreizehn Unterkapitel nach Reaktionstypen bzw. allgemeinen Faktoren erscheint nicht immer sinnvoll, zumal sich dadurch Wiederholungen nicht vermeiden ließen. Hier hätte eine Einteilung nach Stoffklassen mehr zur Übersichtlichkeit beigetragen. Das optische Erscheinungsbild der dargestellten Reaktionen wird durch die uneinheitliche Formatierung und kleinere Fehler beeinträchtigt. Eine stärkere Gewichtung mechanistischer Aspekte bei der Behandlung der einzelnen Reaktionen wäre wünschenswert gewesen, was zudem zu mehr Verständnis bei den Beispielreaktionen geführt hätte. Die Beschreibung der Carbonyl-Photochemie in den einzelnen Unterkapiteln fällt etwas bescheiden aus. Die wichtigsten Reaktionen wie Norrish-I- und Norrish-II-Spaltung, Yang- oder Paternò-Büchi-Reaktion werden zwar vorgestellt, aber nicht immer namentlich genannt. Photoadditions- und Photocyclisierungsreaktionen, sowie Reaktionen mit Sauerstoff finden in eigenen Unterkapiteln Platz. Eine Unterscheidung zwischen „Photooxygenierung“ und „Photooxidation“ sucht man jedoch vergeblich.

Das dritte Kapitel widmet sich ganz der Photophysik, wobei Wiederholungen und Verweise auf das ersten Kapitel thematisch nicht zu vermeiden gewesen sind. Hier werden Desaktivierungsprozesse zunächst anhand des Jablonski-Diagramms vorgestellt und anschließend in eigenen Unterkapiteln, unterstützt durch Darstellungen und separaten Anmerkungen am Rand, detaillierter behandelt. Prozesse wie die bimolekulare physikalische Desaktivierung (*Quenching*) oder die Emissionsvorgänge Fluoreszenz oder Phosphoreszenz werden ebenso erläutert wie die wichtigen monomolekularen strahlunglosen Desaktivierungsprozesse *Intersystem Crossing* (ISC) und *Internal Conversion* (IC). Ferner werden Phänomene wie intermolekularer Energietransfer oder Chemilumineszenz (als formale Umkehr einer photochemischen Reaktion) erklärt.

Kapitel vier behandelt die Kinetik photochemischer Reaktionen, wobei die Bestimmung von Quantenausbeuten und die Anwendung der Stern-Volmer Beziehung im Vordergrund stehen. Der umfangreiche Text fällt dabei leider wenig verständlich aus. Die mathematische Behandlung der beispielhaften Systeme bedarf zum Verständnis der Hilfe eines weiterführenden Lehrbuches der Physikalischen Chemie. Gelungen und spannend sind hingegen die letzten beiden Kapitel, in denen

die Photochemie in der Natur und die angewandte Photochemie behandelt werden.

Insgesamt ist die Qualität des Buches und damit sein Wert zur Aufarbeitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes trotz einiger Schwächen befriedigend. Die Übersichtlichkeit des Buches leidet teilweise unter dem geballten Text, und die verhältnismäßig wenigen Darstellungen bieten nur bedingt eine zusätzliche Verständnishilfe. Der breite Rand und die hervorgehobenen Anmerkungen lockern den Stil des Buches ein wenig auf. Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln findet man nicht und auch die abschließende Literaturliste fällt zu knapp aus. Auch das Inhaltsverzeichnis und das eher durchschnittliche Sachregister hätten ausführlicher gestaltet werden können. Ferner wären Übungsaufgaben zum Selbststudium hilfreich gewesen, um die erlernten Kenntnisse anhand von Beispielen anwenden zu können.

Der scheinbar attraktive Preis der einzelnen Bücher der „Oxford Chemistry Primers“-Reihe sollte nicht darüber hinweg täuschen, daß man schon eine Vielzahl der einzelnen Bände erwerben muß, um ein komplettes Lehrbuch zu ersetzen. Problematisch erscheint hierbei, daß sich die einzelnen Bände in ihrer Qualität und Themenauflistung zum Teil stark unterscheiden. Bedenkt man zudem, daß die Photochemie in den meisten guten Lehrbüchern der Organischen oder Physikalischen Chemie bereits ein eigenständiges Kapitel umfaßt, so erscheint das hier vorliegende Werk nur als Ergänzungs- und Vertiefungswerk für Chemiestudenten im Hauptstudium geeignet.

Michael Oelgemöller
Organisch-Chemisches Institut
der Universität Köln

Electrochemical Phase Formation and Growth. Von E. Budevski, G. Staikov und W. J. Lorenz. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996. 450 S., geb. 198.00 DM.—ISBN 3-527-29422-8.

Das Buch behandelt die physikalisch-chemischen Grundlagen der elektrochemischen Abscheidung von Metallen auf Metallunterlagen. Im Vordergrund stehen die strukturellen Aspekte, die bei der Behandlung der Oberflächenthalthermodynamik kristalliner Oberflächen und der Abscheidungskinetik zu berücksichtigen sind. Nach einer kurzen allgemeinen Einführung werden die Strukturelemente, wie Adatome, Stufen und Halbkristallagen, die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens