

keine Experten auf den angesprochenen Gebieten sind. Es soll sie in die Lage versetzen, die zur Lösung spezifischer Polymerprobleme jeweils bestgeeignete Methode auszuwählen, und soviel an Grundwissen vermitteln, daß der Zugang zu weiterführenden Monographien und der Originalliteratur leicht möglich ist.

Dieses Konzept ist für die Laborpraxis außerordentlich nützlich und von Koenig hervorragend realisiert. Neben der adäquaten Darstellung von Standardtechniken, z.B. der Bestimmung der Mikrostruktur von Polymeren in Lösung, beschreibt er neuere Entwicklungen wie Attenuated-Total-Reflection(ATR)- und FT-Raman-Spektroskopie. Selbst schwer zu vermittelnde Techniken wie die zweidimensionale (2D) FTIR-Spektroskopie stellt er prägnant und einleuchtend dar. Im Falle der NMR-Spektroskopie nimmt die Charakterisierung der Struktur, vor allem aber auch der Dynamik von Polymeren in festen Zustand einen weiten Raum ein. Dies trägt der Tatsache Rechnung, daß in der Festkörper-NMR-Spektroskopie neben der Bestimmung der chemischen Struktur durch Cross-Polarisation-Magic-Angle-Spinning(CP-MAS)-NMR-Spektroskopie die Messung von verschiedenen Relaxationsparametern zunehmend Stand der Technik wird. Schließlich widmet Koenig der ortsauflösenden NMR-Spektroskopie (NMR-Imaging) ein Kapitel und zeigt vor allem anhand eigener Arbeiten das Potential dieser Methode zur Charakterisierung von Elastomeren und von Diffusionsprozessen. Zu den jeweiligen Techniken beschreibt Koenig zunächst die physikalischen Grundlagen, wobei er die Zahl der Formeln bewußt gering gehalten hat. Danach diskutiert er experimentelle Einzelheiten, die für die Praxis wichtig sind, und demonstriert ihre Anwendung durch zahlreiche experimentelle Beispiele aus verschiedenen Bereichen der Polymerforschung. Er stellt Vor- und Nachteile der Methoden explizit gegenüber und scheut sich nicht, seine teilweise von der Literatur abweichende Meinung eindeutig zu formulieren.

Das durch zahlreiche instruktive Abbildungen und die Souveränität der Sprache leicht lesbare Buch kann jedem Doktoranden und Polymerwissenschaftler empfohlen werden. Es gehört in die Bibliothek jedes Laboratoriums, das sich mit der Physik oder der Chemie von Makromolekülen beschäftigt. Dabei schließe ich industrielle Laboratorien ausdrücklich ein.

*Hans Wolfgang Spieß*

Max-Planck-Institut für Polymerforschung  
Mainz

**Nucleophilic Aromatic Displacement. The Influence of the Nitro Group.** (Reihe: Organic Nitro Chemistry Series.)

Von *F. Terrier*. VCH Publishers, New York/VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1991. XI, 460 S., geb. 239.00 DM.  
– ISBN 0-89573-312-9/3-527-26746-8

Im Blickpunkt der modernen Organischen Chemie steht unter anderem die Steuerung der Stereochemie bei organischen Reaktionen, Naturstoffsynthesen und besonders Lebensprozessen. Die Arenchemie ist in der akademischen Forschung dagegen aus der Mode gekommen, und dies gilt speziell für nucleophile Substitutionen an aromatischen Ringen. Hierfür gibt es mehrere Gründe; da aber die Mehrzahl der Produkte der organisch-chemischen Industrie aromatische Homo- und Heterocyclen enthält, ist die Chemie der Arene von unverändert großer Bedeutung. Sie ist darüber hinaus entgegen der üblichen Auffassung eine große intellektuelle Herausforderung und bietet ein interessantes Feld für weitere Entdeckungen.

Angeichts dieser Lage kommt die Monographie von *F. Terrier* gerade recht. Der Autor diskutiert in diesem eher schmalen Band viele wichtige Auswirkungen, die die Nitrogruppe auf die Reaktionen zwischen Arenen und Nucleophilen hat. So werden Kinetik und Thermodynamik der Bildung von  $\sigma$ -Addukten, die klassische nucleophile aromatische Substitution, etliche Varianten der nucleophilen aromatischen Substitution von Wasserstoff, Photosubstitution und anderes sorgfältig behandelt, unterstützt von vielen Beispielen und Literaturhinweisen. Erwartungsgemäß spiegeln sich die eigenen Betrachtungsweisen und Interessen des Autors deutlich in dem Buch wider, in dem auf physikochemische und mechanistische Probleme stärker als auf praktische Aspekte eingegangen wird; jedoch kommen Wert und Anwendungsbereich der Reaktionen in der organischen Synthese auch nicht zu kurz.

Obwohl ich die Konzeption und den Inhalt dieses Buches hoch schätze, kann ich mich einiger kritischer Anmerkungen nicht enthalten. Der erste Einwand richtet sich gegen die Terminologie: Zwar ist die Bezeichnung „Komplexe“ für Addukte von Nucleophilen und Nitroarenen gemeinhin akzeptiert, doch ist dieser Ausdruck etwas irreführend. Er impliziert eine spezielle Art der Bindungen, die beim Additionsprozeß geknüpft werden, während diese aber normale  $\sigma$ -Bindungen am  $sp^3$ -hybridisierten Kohlenstoffatom sind. Statt Komplex sollte daher der Ausdruck  $\sigma$ -Addukt verwendet werden; diese Bezeichnung wird auch teilweise vom Autor verwendet.

Der zweite Kritikpunkt ist schwerwiegender: Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand gilt es als gesichert, daß die nucleophile Substitution an Kohlenstoffatomen schneller verläuft, wenn an sie ein Wasserstoffatom gebunden ist (Bildung von  $\sigma^H$ -Addukten), als wenn sie andere Substituenten tragen (Bildung von  $\sigma^X$ -Addukten), sofern sich die Kohlenstoffatome an gleich aktivierten Positionen im Arenring befinden. Diese Tatsache wird im Buch ebenso klar herausgestellt wie in den Originalveröffentlichungen des Autors und in früheren Übersichtsartikeln. Hieraus kann man den allgemeinen Schluß ziehen, der nucleophilen Substitution einer Abgangsgruppe in einem Nitroaren gehe gewöhnlich die schnelle und reversible Bildung der isomeren  $\sigma^H$ -Addukte voran. Der Autor stellt zu Recht fest, im Verlauf von  $S_NAr$ -Reaktionen würden  $\pi$ -Komplexe gebildet, läßt aber die Bildung des vorgelagerten Gleichgewichts von  $\sigma^H$ -Addukten unerwähnt. Dieser Gesichtspunkt würde ohne Zweifel die Suche nach neuen Reaktionen stimulieren und diesem sehr interessanten Buch zusätzlichen Wert verleihen.

In einem Buch mit begrenztem Umfang muß notwendig thematisch selektiert werden, somit sind Auslassungen unvermeidbar. Ich meine aber, daß die wichtige Umwandlung von  $\sigma$ -Addukten in Nitrosoverbindungen als weitere Variante der nucleophilen Substitution von Wasserstoff Erwähnung verdient hätte.

Das Erscheinungsbild des Buches ist dank der hohen Qualität der Abbildungen und der Schemata sowie des Druckbildes ansprechend. Es wird ein nicht nur sehr interessanter, sondern auch gut lesbarer Streifzug durch die Chemie der Nitroarene geboten. Setzfehler sind selten: Beispielsweise muß in Verbindung 10 auf Seite 162 in der Seitenkette statt  $NO_2$ , Me stehen, auf Seite 179, zweite Zeile von unten, muß es 50 % statt 5 % heißen und auf Seite 163 „dimethylamination“ statt „dimethylation with HMPA“. Der schwerwiegendste Fehler findet sich auf dem hinteren Buchdeckel (!): „nucleophilic substitution“.

Alles in allem handelt es sich um ein sehr wertvolles, interessantes und wichtiges Buch, das ich jeder Bibliothek in akademischen und industriellen chemischen Forschungslaboratorien nachdrücklich empfehlen möchte. Ich hoffe sehr, daß

es der faszinierenden Chemie der Nitroarene zu stärkerer Beachtung verhilft.

*Mieczyslaw Mąkosza*  
Institut für Organische Chemie  
der Polnischen Akademie der Wissenschaften  
Warschau (Polen)

**Survey of Industrial Chemistry.** 2., überarbeitete Auflage.  
Von *P. J. Chenier*. VCH Publishers, New York / VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1992. XV, 527 S., geb. 95.00 \$ / 168.00 DM, Broschur 45.00 \$. – ISBN 1-56081-082-3 / 3-527-28186-X bzw. 1-56081-622-8

In den USA wird in Chemikerkreisen oft die Klage laut, Chemie werde – ungeachtet der Tatsache, daß ein Großteil aller Chemiker in der Industrie beschäftigt ist – so gelehrt, als wollten alle Studierenden dieses Fachs später eine Hochschullaufbahn einschlagen. Das vorliegende Buch, das als Lehrbuch für Studenten höherer Semester konzipiert ist, soll diesem Mißstand abhelfen, indem es einen breit angelegten Überblick über die amerikanische Chemische Industrie vermittelt. Es beschreibt nicht nur die Herstellung gängiger Industriechemikalien, sondern befaßt sich insbesondere auch mit den damit verbundenen wirtschaftlichen Aspekten. Gedacht ist es vor allem für Chemiker, die eine Karriere im Vertrieb oder im technischen Bereich eines Unternehmens der Chemischen Industrie anstreben, zugleich wird es aber auch künftigen Hochschulchemikern als Einführung in die Chemische Industrie dienlich sein.

Auffallend ist zunächst die ungewöhnliche Informationsfülle. Das Buch enthält nicht nur einen Abriß der chemischen Verfahrenstechnik, es bietet auch umfangreiches Zahlenmaterial zu Größe und Bedeutung der amerikanischen Chemischen Industrie, informiert über Verdienstmöglichkeiten für Industriechemiker und nennt die Umsatzzahlen der 50 bedeutendsten Firmen; bei alledem sind Angaben bis 1990 berücksichtigt. Der Autor hat sein Ziel – eine aktuelle Übersicht zu Daten und Sachinformationen über die Chemische Industrie – weitgehend erreicht.

Bei einer so hohen Informationsdichte zu einem auch für Studenten erschwinglichen Preis verwundert es kaum, daß der Schreibstil recht knapp ausgefallen ist. Die Darstellung beschränkt sich im wesentlichen auf die Nennung von Fakten; kleine Anekdoten, die einen Text erst lebendig machen, fehlen ganz. Trotzdem ist das Buch einigermaßen gut lesbar. Besprochen werden nicht nur die gängigen Produktionsverfahren für Industriechemikalien, sondern auch deren gegenwärtige und künftige Verwendungsmöglichkeiten, wobei insbesondere wirtschaftliche Aspekte zur Sprache kommen.

Fotos von Produktionsanlagen und Laboratorien lockern den Text etwas auf. Die Verfahren sind anhand einer Vielzahl von Reaktionsgleichungen und Formeln anschaulich dargestellt. Zwar haben sich bei den Formeln etliche Schreibfehler eingeschlichen, diese beeinträchtigen jedoch nicht unbedingt das Verständnis.

Thematisch deckt das Buch die gesamte Produktpalette der Chemischen Industrie ab: Arzneimittel, Kunststoffe, Elastomere, mineralische und Holzserzeugnisse sowie Detergentien. Besonders ausführlich werden die 50 umsatzstärksten Industriechemikalien besprochen, wobei diese einen Querschnitt durch das gesamte Spektrum industrieller Produktion repräsentieren. Ein aktueller und informativer Abschnitt über Umwelt- und Gesundheitsfragen rundet das Ganze ab. Der Autor zeichnet ein durchweg positives, aber realistisches Bild der Chemischen Industrie.

Den Hauptteil des Buches nimmt eine Übersicht über die einzelnen chemischen Erzeugnisse ein, in der jeder Grundstoff von Bedeutung nach einem bestimmten Schema behandelt ist. Es wird jeweils ein Abriß der früheren und gegenwärtigen Herstellungsverfahren gegeben, wobei auch neue technische Perspektiven Erwähnung finden. So sind z.B. bei der Essigsäure sowohl das heute kaum mehr gebräuchliche Wacker-Verfahren mit Ethylen als Ausgangsstoff, die Oxidation von Butan zu Essigsäure wie auch das gegenwärtig bedeutendste Verfahren, die Carbonylierung von Methanol, aufgeführt. Für jedes Verfahren sind Summenformel, Reaktionsbedingungen sowie die entsprechende Aufbereitungstechnik angegeben, bei besonders wichtigen Verfahren wie der katalysierten Carbonylierung von Methanol auch der Reaktionsmechanismus. Der Verfahrensbeschreibung folgen eine Übersicht über die Verwendungsmöglichkeiten der Verbindungen sowie eine Zusammenstellung ihrer kennzeichnenden physikalischen Eigenschaften. Für die wichtigsten Chemikalien sind außerdem der Umfang der Jahresproduktion sowie die ungefähren Preise angegeben.

Das vorliegende Buch kann in vielerlei Hinsicht als eine Encyclopädie en miniature der chemischen Industrie gelten. Es eignet sich ausgezeichnet als Begleitbuch für ein wirtschaftlich ausgerichtetes Seminar, wird aber auch jedem, der sein Wissen über die Praxis der Chemischen Industrie vertiefen möchte, nützlich sein. Das Buch geht nicht allzusehr ins Detail, enthält jedoch gezielte Verweise auf neuere encyclopädische Literatur und Übersichtsartikel. Auch als Industriechemiker mit fast 40jähriger Erfahrung habe ich in diesem Buch allerhand Lesens- und Lernenswertes gefunden, und es wird mir künftig sicherlich oft als Nachschlagewerk gute Dienste leisten.

*George W. Parshall*  
E. I. Du Pont de Nemours & Co.  
Wilmington, DE (USA)

**Neue Bücher**  
siehe nächste Seite

