

**Grundkurs Chemie II. Organische Chemie.** Von A. Arni. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1995. 196 S., Broschur 42.00 DM. – ISBN 3-527-29229-2

„Für ein erfolgreiches Studium und für eine erfolgreiche Weiterentwicklung im Berufsleben ist die Fähigkeit, sich selber neue Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen, unabdingbare Voraussetzung.“ Mit dieser ganz besonders für die Chemie gültigen Feststellung beginnt der Band II des „Grundkurs Chemie“. Wie in Band I ist es auch hier das Ziel, Basiswissen der Chemie kurz, einprägsam und mit möglichst einfachen Modellvorstellungen zu vermitteln. Zielgruppen sind Schüler in der gymnasialen Oberstufe, Studenten mit Chemie als Nebenfach in propädeutischen Semestern, aber auch alle anderen, die an chemischem Wissen und Verständnis interessiert sind und nur über die in Band I erarbeiteten Vorkenntnisse verfügen.

Nach einer Einführung werden wichtige Verbindungsklassen wie Alkane, Alkene, Amine, Sauerstoffverbindungen, Kohlenhydrate, Proteine und Nucleinsäuren behandelt. Drei weitere Kapitel befassen sich mit theoretischen Grundlagen (Chiralität) und Bezügen zum täglichen Leben (Fette und Seifen, Kunststoffe). Jedes Kapitel ist in zwei bis sechs Lektionen unterteilt. So wird z.B. das Kapitel „Peptide“ durch fünf Lektionen zur Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur, über Faserproteine, Enzyme und weitere Proteinfunktionen vervollständigt und abgerundet. Wie in Band I besteht auch hier wieder jede Lektion aus genau zwei Seiten Text: einer etwa eineinhalbseitigen Information sowie sechs Verständnisfragen zum Inhalt. Für lange Erläuterungen und die Wiederholung von Grundlagen ist daher kein Platz. Dementsprechend wird das in Band I erarbeitete Wissen konsequent und kompromißlos vorausgesetzt und einbezogen. Die Probleme werden im farblich abgehobenen Lösungsteil des Buches aufbereitet, wo man zusätzlich zu den Antworten auch Ergänzungen zu einzelnen Abschnitten findet.

Einem modernen Lehrbuch mit meist um die 1000 Seiten stehen hier gerade 108 Seiten Text und 77 Seiten Ergänzungen gegenüber: Die Auswahl der Themen konnte sich daher nur auf elementare Grundlagen beschränken; sie gleicht dadurch – auch von der Gliederung – eher

der Zusammenfassung einer Grundvorlesung in Organischer Chemie, erhebt aber wohl kaum den Anspruch auf Vollständigkeit. Dennoch – oder gerade deshalb – fühlt man sich bei der Lektüre wie in einer Vorlesung in die Diskussion mit einbezogen und herausgefordert: ein Zeichen dafür, daß Verständnistext und Fragen mit didaktischem Geschick formuliert wurden.

Andererseits war der Zwang offensichtlich, Sachverhalte so stark zu vereinfachen, daß Mißverständnisse kaum vermeidbar werden. Außer der bereits in Band I kritisierten Deutung von Doppel- und Einfachbindungen mit dem Tetraedermodell des Kohlenstoffs betrifft dies z.B. Additionen an Doppelbindungen (S. 24), die am Beispiel der Bromierung ionisch, in der Verallgemeinerung dagegen (kommentarlos) radikalisch formuliert werden. Unerwartet ist auch, daß die Bestimmung der optischen Aktivität, eben die Messung mit polarisiertem Licht, erst sehr spät und getrennt vom Begriff Chiralität eingeführt wird. Hinweise zur D,L- oder gar zur R/S-Nomenklatur chiraler Verbindungen fehlen ebenso wie Beispiele zur Bedeutung der Chiralität bei Medikamenten oder allgemein bei Lebensprozessen. Dabei sind die fehlenden Nomenklaturregeln sicher leicht zu verschmerzen; einige Beispiele (z.B. Contergan!) hätten die Bedeutung dieses Kapitels jedoch sehr veranschaulicht. Auf die Chiralität der physiologischen Aminosäuren wird erst im Kapitel „Peptide“ – wieder sehr am Rande – hingewiesen, wobei auch hier die Aufforderung zum vertieften Literaturstudium wünschenswert gewesen wäre. Die Beschreibung der Peptidsequenzierung ist ohne Basiswissen kaum verständlich; Sekundär- und Tertiärstruktur werden ungenügend voneinander abgegrenzt. Aktuelle Bezüge fehlen fast gänzlich: PCB und andere Schadstoffe oder Umweltgifte, Methoden der Analytik und vor allem Verdeutlichungen ihrer Nachweisgrenzen, um die bei Behörden und in der Öffentlichkeit oft gleichermaßen heftigen Reaktionen auf Schadensmeldungen relativieren zu können. Vielleicht ein Thema für den Band III?

Der vorliegende Band kommt ohne jede mechanistische Deutung aus. Er ist daher kein Lehrbuch und auch kein Nachschlagewerk; er ist eine Gehilfe für die ersten Schritte in der Organischen Chemie und will wohl auch nicht mehr sein. Und hier liegt das Problem: Jeder Satz, jedes Wort hat seine Bedeutung, der der Leser nachgehen, die er abwägen muß. Anders als Band I kommt diese Fortsetzung aber nicht ohne ergänzende Lektüre aus, zu deren Auswahl man jedoch entsprechende

Hinweise vermißt. Dadurch entsteht die Illusion, daß alle zum Verständnis notwendigen Informationen bereits enthalten sind, was natürlich nicht sein kann. Ob das Buch trotz dieser und anderer Lücken dennoch seinen Zielen – der Vermittlung von Basiswissen – gerecht wird, kann letztlich nur die Praxis zeigen.

Das Gesamturteil ist also ambivalent: Die Idee ist gut, die Umsetzung didaktisch geschickt, das Resultat leidet jedoch an den durch die Kürze aufgezwungenen Lücken und Beschränkungen. Es ist dennoch ein Experiment, das ernsthaft Interessierte wagen sollten. Einen gänzlichen Mißerfolg kann es dank der vorzüglichen Auswahl von Verständnisfragen eigentlich nur dann geben, wenn die Anweisungen des Autors zum „Lernen lernen“ nicht exakt befolgt werden.

Hartmut Laatsch

Institut für Organische Chemie  
der Universität Göttingen

**High Resolution NMR in the Solid State. Fundamentals of CP/MAS.** Von E. O. Stejskal und J. D. Memory. Oxford University Press, Oxford, 1994. 189 S., geb. 30.00 £. – ISBN 0-19-507380-0

Die Hochauflösende Festkörper-NMR-Spektroskopie wurde einschließlich aller grundlegenden Aspekte von NMR-Untersuchungen an Festkörpern in mehreren exzellenten Monographien ausführlich behandelt. Diese Bücher wurden jedoch von Physikern in einer Sprache geschrieben, die Chemikern oft unzugänglich ist. Auf der anderen Seite erschienen, aus der Sicht des Chemikers geschrieben, etliche stark vereinfachende, rein qualitative Einführungen zum Thema, die ungeliebte Bereiche wie Mathematik und Quantenmechanik zu vermeiden suchten. Zwischen diesen beiden Extremen klafft eine große Lücke. Der Versuch, zwischen beiden Welten eine Brücke zu schlagen, ist grundsätzlich eine äußerst schwierige Aufgabe, die stark an den Versuch zur Quadratur des Kreises erinnert, weil es keine einfache, rein qualitative Betrachtungsweise für Festkörper-NMR-Spektroskopie gibt, die diesem Gebiet gerecht würde. Diese Schwierigkeit der Übersetzung und Kommunikation zwischen der physikalischen und der chemischen Welt ist sicherlich der Grund, weshalb bisher kein Lehrbuch über CP/MAS(cross-polarization/magic angle spinning)-NMR-Spektroskopie auf dem sonst gut ausgestatteten NMR-Buchmarkt erschienen ist. Auf der anderen Seite wird ein solches

Lehrbuch dringend benötigt – besonders, da viele faszinierende und herausfordernde Anwendungen der hochauflösenden Festkörper-NMR-Spektroskopie im Bereich der Chemie noch zu erforschen sind. Jeder ernsthafte Versuch, die Grundlagen der CP/MAS-NMR-Spektroskopie der chemischen Gemeinde zugänglicher zu machen, ist deshalb willkommen.

Das Buch von Stejskal und Memory ist ein erfolgreicher Versuch hierzu. Auf jeder Seite wird offensichtlich, daß dieses Buch das Ergebnis langwieriger Anstrengungen ist, das Gebiet Studenten und Doktoranden nahezubringen. Beginnend mit einer Einführung in die Grundlagen der NMR-Theorie in Kapitel 1 wird das Thema Schritt für Schritt vertieft. Die Einführung schließt auch eine absolut notwendige kurze Erklärung des Dichtematrix-Formalismus ein. Diese sollte denjenigen Lesern eine goldene Brücke bauen, die mehr mit NMR-Spektroskopie in Lösungen vertraut sind. Als Beispiel dient der Polarisationstransfer in Lösung bei Anwendung einer DEPT-Pulssequenz. Natürlich kann eine auf ungefähr zehn Seiten komprimierte Einleitung nur einen generellen Überblick vermitteln, aber alle wichtigen Referenzen für eine weiterführende Information sind aufgeführt.

Kapitel 2 ist der Kreuzpolarisation im Festkörper gewidmet und folgt dabei der „traditionellen“ Beschreibung im Rahmen einer thermodynamischen Betrachtung unter Einführung des Konzepts der Spin-Temperatur. Auch in diesem Kapitel wurden alle wichtigen Literaturstellen angegeben. Obwohl eindeutig aus dem Text hervorgeht, daß die verwendete Näherungsmethode, CP unter Hartmann-Hahn-Bedingungen zu erklären, nur für ein starres Gitter mit stark gekoppeltem Spin-Reservoir als Magnetisierungsquelle gültig ist, wären doch einige ausführlichere Hinweise bezüglich der Limitierung einer thermodynamischen Betrachtung notwendig. Nach der Einführung des DEPT-Polarisationstransfer-Experiments in Lösung (Kapitel 1) wäre es nützlich gewesen, die Hartmann-Hahn-Kreuzpolarisation in Lösung über die *J*-Kopplung zu erwähnen, um dem Leser ein Gesamtbild über die oft stufenweisen Änderungen des „NMR-Verhaltens“ beim Übergang von nichtviskosen Flüssigkeiten zu starren Festkörpern zu vermitteln.

Die Kapitel 3 und 4 handeln von Spin-Spin-Wechselwirkungen und Magic-Angle-Spinning und schließen einen sehr kurzen Abriss der „Average-Hamiltonian-Theorie“ ein. Diese ist wiederum grundlegend, um MAS-Spektren zu verstehen. Zur Vertiefung wird wieder auf die Originalliteratur verwiesen. Kapitel 5 befaßt

sich schließlich mit dem Spektrometer und dem Sondenaufbau. Es ist vermutlich Geschmackssache, ob man diese technischen Ausführungen als wichtigen Aspekt der CP/MAS betrachtet. Persönlich denke ich wie die Autoren, daß ein solches Kapitel mit einbezogen werden sollte: Abgestimmte RF-Schaltungen und Konstruktionsanleitungen von Doppelresonanzsonden sind von grundlegender praktischer Bedeutung. Eine kurze Beschreibung der Grundzüge könnte so dazu beitragen, eine weitere Lücke zu schließen; ich denke, das Kapitel führt zu einer verbesserten Kommunikation zwischen „normalen“ Anwendern und Ingenieuren sowie Technikern. Die gesammelten Anhänge am Ende des Buches sind zu kurz, um nützlich zu sein.

Zusammengefaßt kann ich dieses Buch als nützliche und gründliche Einführung in die Geheimnisse des CP/MAS all denen empfehlen, die sich von Physikmonographien eher abschrecken lassen, aber nicht nur verstehen wollen, wie man eine isotrope chemische Verschiebung aus einem CP/MAS-Spektrum erhält. Ausgestattet mit diesem Buch, dem festen Willen zu verstehen und freiem Zugang zur Bücherei (d. h. Zugang zur weiterführenden Literatur) sollte jeder Chemiker einen Einblick in die Grundzüge der hochauflösenden Festkörper-NMR-Spektroskopie bekommen können.

Angelika Sebald

Bayerisches Geoinstitut  
der Universität Bayreuth

**The Chemistry of Organophosphorus Compounds, Vol. 3. Phosphonium Salts, Ylides, and Phosphoranes.** (Reihe: The Chemistry of Functional Groups, Reihenherausgeber: S. Patai.) Herausgegeben von F. R. Hartley. Wiley, Chichester, 1994. 442 S., geb. 120.00 £. – ISBN 0-471-93057-1

1990 und 1992 erschienen die ersten beiden Bände einer auf insgesamt vier Bände angelegten Reihe über die Chemie von Organophosphorverbindungen, deren dritter Band nun vorliegt. Eine derartige zusammenfassende Darstellung des weiterhin in stürmischer Entwicklung begriffenen Gebietes der Organophosphorchemie ist wünschenswert, da vergleichbare Werke, etwa das von G. M. Kosolapoff und L. Maier herausgegebene Handbuch, bereits über zwanzig Jahre alt sind.

Wie schon in den Besprechungen der beiden ersten Bände (*Angew. Chem.* **1992**, 104, 109 bzw. **1993**, 105, 480) bemerkt, ist der Plan für das Gesamtwerk nicht klar

erkennbar. Auch mit dem dritten Band hat sich daran wenig geändert, jedoch ist dieser Band in sich sehr konsistent. Thema sind die Phosphonium-Ylide und Phosphonium-Salze sowie die mit ihnen in enger Beziehung stehenden Phosphorane mit einem pentakoordinierten, pentakovalenten Phosphoratom. Das letzte Kapitel (Chemical Analysis of Organophosphorus Compounds, von H. Feilchenfeld) fällt aus der Thematik heraus und steht nicht in direktem Zusammenhang mit den vorhergehenden Kapiteln. Dieses an sich sehr wünschenswerte Kapitel hätte vielleicht schon zu Beginn der Serie erscheinen sollen, vielleicht hätte es auch für den abschließenden Band zurückgestellt werden können.

Zur Ylid-/Phosphoran-Thematik enthält der Band insgesamt sechs Beiträge, alle von bekannten Vertretern ihres Faches verfaßt: Kapitel 1 und 4 von D. G. Gilheaney bzw. S. M. Bachrach und C. I. Nitsche befassen sich mit Bindungs- und Strukturfragen in Phosphonium-Yliden, Phosphonium-Salzen und Phosphoranen. Von der Thematik her sind beide grundlegenden Kapitel ähnlich, aber in Länge und Tiefe der Behandlung unterschiedlich. Gewisse Überschneidungen sind erkennbar. Die umfangreichsten Kapitel behandeln Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Phosphonium-Salzen (H. J. Cristau und F. Plenat, Kapitel 2) bzw. Phosphoranen (R. Burgada und R. Setton, Kapitel 3). Kapitel 5 erörtert die Elektrochemie von Yliden, Phosphonium-Salzen und Phosphoranen (K. S. V. Santhanam) und Kapitel 6 die Photochemie derselben Verbindungsgruppen (M. Dankowski). Das abschließende Kapitel 7 über die chemische Analyse von Organophosphorverbindungen überstreicht die gesamte Palette der verfügbaren Methoden, von der klassischen naßchemischen Analyse bis zu instrumentellen Verfahren wie Gaschromatographie, Massenspektrometrie und anderen. Die sehr wichtige NMR-, besonders die <sup>31</sup>P-NMR-spektroskopische Untersuchung von Phosphorverbindungen (die in letzter Zeit freilich anderweitig behandelt worden ist) wird nicht berührt. Allein zu Kapitel 7 sind mehr als 400 Referenzen angegeben.

Auf knapp 350 eng bedruckten Seiten wird das Gebiet der Phosphonium-Ylide, Phosphonium-Salze und Phosphorane ausführlich dargestellt. Jeweils mehrere hundert gut gewählter Referenzen (Zeitschriftenveröffentlichungen, Übersichtsartikel und Monographien) eröffnen den Zugang zur Literatur. Nur wenige hiervon stammen aus den neunziger Jahren. In bezug auf die Literaturreferenzen ist kritisch