

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. Themen sind die Phosphonium-Ylide und Phosphonium-Salze sowie die mit ihnen in enger Beziehung stehenden Phosphorane mit einem pentakoordinierten, pentavalenten 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 ^{31}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

anzumerken, daß diese oft mit geringer Sorgfalt angegeben sind. Es verstimmt, wenn der Name ein- und desselben Autors in zwei- oder gar dreifach verschiedener Schreibweise angegeben ist; dabei erscheinen derart verstümmelte Namen im Autorenverzeichnis manchmal unmittelbar aufeinanderfolgend, manchmal weit von einander getrennt.

Trotz derartiger gewisser Mängel ist auch der dritte Band der von Hartley herausgegebenen Serie eine für den Organophosphor-Chemiker unverzichtbare Neuerscheinung, und dem abschließenden Band ist mit Interesse entgegenzusehen. Diese Besprechung kann nicht beschlossen werden ohne den leider immer häufiger erforderlichen Hinweis, daß das Buch zwar in die Bibliothek jedes Organophosphor-Chemikers gehört, daß aber der sehr hohe Preis einer weiten Verbreitung entgegensteht.

*Reinhard Schmutzler
Institut für Anorganische
und Analytische Chemie
der Technischen Universität
Braunschweig*

Introduction to Biocatalysis: Using Enzymes and Micro-Organisms. Von *S. M. Roberts, N. J. Turner, A. J. Willetts und M. K. Turner*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995. 195 S., geb. 11.95 £. – ISBN 0-521-43070-4

Während noch vor zwei bis drei Jahrzehnten das Interesse an Biotransformationen organischer Substrate mehr akademisch als von praktischer Bedeutung war, so hat dieses Gebiet hinsichtlich Bedeutung, Potential und Anwendungen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Der Erkenntniszuwachs ging einher mit einer wahren Fülle an Übersichtsartikeln und Büchern. Die auf dem Gebiet der Bio-

transformation organischer Moleküle ausgewiesenen Autoren des vorliegenden Buches haben sich das Ziel gesetzt „to give the non-specialist a comprehensive insight into the science of biotransformations“.

Sie beginnen ihr Werk mit einem etwa 30 Seiten starken historischen Rückblick bis zu den Anfängen moderner Biochemie zu Beginn des 19. Jahrhunderts am Beispiel der Entwicklung der Brau- und Fermentationskunst sowie anderer Gärungsprozesse. Ein weiter Bogen wird dabei von Kirchhoff über Pasteur bis hin zu Reichstein gespannt, und man liest dieses Kapitel recht gerne. Kapitel 2 beschäftigt sich auf 40 Seiten mit der Verwendung von Enzymen und ihren Vor- und Nachteilen gegenüber dem Einsatz ganzer Zellen, behandelt Probleme der Immobilisierung sowie Optimierungsstrategien und enthält eine Fülle nützlicher Hinweise für den Praktiker, ohne dadurch gleich zu einem Praktikumsbuch zu werden. Appendix A über die Aufzucht und das Kultivieren von Mikroorganismen steht etwas verloren da, und die hier über Sterilität gemachten Aussagen klingen etwas trivial.

Kapitel 3 wendet sich auf knappen 20 Seiten der Hydrolyse zu. Die Autoren verwenden zur Illustration Beispiele aus der eigenen Synthesechemie; diese Beispiele (unter anderem Synthese der Nucleosidanaloga Neplanocin, Carbovir, Aristeromycin etc.) sind durchaus hochaktuell – aber sind sie dadurch auch gute Lehrbeispiele? Das Kapitel schließt mit der Präsentation des von C. Sih eingeführten „E-Wertes“ – ein Hinweis auf die Originalarbeit fehlt leider in der Bibliographie, wie auch eine graphische Präsentation des Zusammenhangs zwischen Enantiomerentüberschuß/Umsatzrate und Enantiomerenzahlverhältnis gerade für Nichtexperten als Adressaten des Buchs sehr anschaulich gewesen wäre.

20 Seiten Redoxreaktionen in Kapitel 4 mit vielen Beispielen aus Originalarbeiten der Autoren, gefolgt von 20 Seiten C-C-, C-N-, C-O- und C-S-Verknüpfungen in

Kapitel 5, runden die Präsentation der Basisreaktionen ab. Das abschließende Kapitel 6 widmet sich auf 40 Seiten der Produktion ausgewählter Feinchemikalien: Antibiotica, Aminosäuren, Nucleinsäuren, Peptide und Oligosaccharide werden hier ebenso erwähnt wie die Grundlagen des Genetic Engineering. Ein Unterkapitel ist „neuen Reaktionsbedingungen“ gewidmet. Hinter diesem die Neugierde weckenden Titel finden sich jedoch nur weitere Reaktionen in nichtwässrigem Medium, und so weckt diese Überschrift mehr Hoffnungen, als sie tatsächlich halten kann. Anwendungen aus dem anorganischen oder metallorganischen Bereich fehlen fast vollständig.

Das Buch wendet sich über weite Strecken an den Neuling, dem die Scheu genommen werden soll, selbst Biotransformationen in seine Syntheseplanung einzubeziehen; jedoch auch ein Fachmann wird in diesem Buch noch den einen oder anderen guten Hinweis finden – aber ohne die dazugehörige Originalliteratur. Die einzelnen Kapitel haben zwar bibliographische Anhänge, jedoch wurden darin ausschließlich und auch nur unvollständig Übersichtsartikel und Bücher erfaßt. Lästige und vor allem vermeidbare Fehler finden sich sowohl in der Bibliographie als auch im Text und wären durch etwas mehr Sorgfalt und redaktionelle Endkontrolle leicht zu vermeiden gewesen. Es ist schon eine gewisse Kunst, nicht gerade unbekannte Namen wie „Liebig“ notorisch falsch zu schreiben. Das Buch reiht sich gut in eine ganze Reihe hervorragender Übersichten zum Thema Biokatalyse ein. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; der Leser wird nach der Lektüre dieses Buches zwar nicht zum Experten auf dem Gebiet der Biokatalyse – aber dies war auch nicht Ziel der Autoren. Mit etwas mehr Sorgfalt und Liebe hätte es ein sehr gutes Buch sein können, aber trotz einiger Mängel habe ich es gerne gelesen.

*René Csuk
Institut für Organische Chemie
der Universität Halle*