

haltsverzeichnis und im Register ist die Smith-Ebert-Theorie für die Emulsionstheorie zuständig, und auf S. LIV ist unter „Plaudereien über große Moleküle“ auch die „Encyclopedia of Polymer Science and Technology“ zitiert.

Die Schwächen sind, gemessen an dem wissenschaftlichen Wert des Werkes, gering. Es ist als aktuelles Nachschlagewerk für alle polymerchemisch arbeitenden Wissenschaftler unentbehrlich und wird rasch in Bibliotheken von Polymer-Instituten zu finden sein. Für Universitäten, in denen die Makromolekulare Chemie nur schwach vertreten ist, dürfte der Preis allerdings eine echte Hürde sein.

Walter Heitz [NB 945]  
Fachbereich Physikalische Chemie  
der Universität Marburg

**Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie. Eine Einführung.** Von H. Friebolin. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988. XIX, 317 S., paperback, DM 58.00. – ISBN 3-527-26778-6

Nachdem in den letzten beiden Jahren eine ganze Reihe Bücher über neue NMR-Methoden aus dem angelsächsischen Raum auf den Markt gekommen sind, ist eine Beschreibung dieser immer wichtiger werdenden Verfahren in deutscher Sprache schon lange fällig gewesen. H. Friebolin behandelt in seinem Buch in 14 Kapiteln fast alle für den Organischen Chemiker wichtigen Gebiete der NMR-Spektroskopie (bis auf drei  $^{31}\text{P}$ -NMR-Spektren findet man ausschließlich  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -NMR-Spektren).

Die ersten sieben Kapitel sind eine für den Anfänger geschriebene Einführung, die auch dem fortgeschrittenen Studenten oder Doktoranden in knapper und präziser Form längst Vergessenes wieder in Erinnerung ruft: die physikalischen Grundlagen der NMR-Spektroskopie, vor allem der Pulsverfahren (33 S.); chemische Verschiebungen von  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -Kernen in ausgewählten organischen Verbindungen (36 S.); indirekte Spin-Spin-Kopplung, H,H-, C,H- und C,C-Kopplungskonstanten (32 S.); Analyse und Berechnung der häufigsten Spinsysteme höherer Ordnung (16 S.); Doppelresonanzexperimente (12 S.); Zuordnung von  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -NMR-Signalen mit Hilfe von Inkrementtabellen oder  $^{13}\text{C}$ -NMR-Datenbanken (21 S.). Das siebte Kapitel über Relaxation (19 S.) beschreibt Relaxationsmechanismen, Methoden zur Bestimmung von  $T_1$  und  $T_2$ , den Einfluß der chemischen Struktur und leitet zum zweiten Teil des Buches über: den „neuen Verfahren“.

Um in möglichst kurzer und eindrucklicher Weise dem Leser die Brauchbarkeit der neuen Verfahren zu veranschaulichen, wählte der Autor ein Neuraminsäurederivat (mit 13 C-Atomen), dessen  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -NMR-Signale nur mit Inkrementtabellen nicht zuverlässig zugeordnet werden können. An diesem Beispiel werden eindimensionale NMR-Experimente mit komplexen Pulsfolgen, z. B. DEPT oder INADEQUATE (21 S.) sowie zweidimensionale Verfahren wie die  $J$ -aufgelöste NMR-Spektroskopie, Korrelationsspektren (H,H-COSY, H,C-COSY, aber auch die entsprechenden Relayed-Varianten) und die zweidimensionale INADEQUATE-Methode (46 S.) erklärt und die entsprechenden Spektren vorgestellt. Dabei wird weder auf die Theorie verzichtet, solange sich die Pulsmethoden mit Vektorbildern beschreiben lassen, noch wird der Leser bei der Auswertung sich selbst überlassen. Die endgültige Zuordnung aller  $^1\text{H}$ - und  $^{13}\text{C}$ -NMR-chemischen Verschiebungen wird bei den einzelnen Verfahren genau beschrieben

und zusätzlich bei den zweidimensionalen Verfahren meist auch der Aufwand an Meßzeit erwähnt.

Der dritte Teil des Buches beschäftigt sich mit speziellen Methoden und deren Anwendungsmöglichkeiten. Dazu zählt der Autor den Kern-Overhauser-Effekt (11 S.), die dynamische NMR-Spektroskopie mit Grundlagen der Linienformanalyse, Berechnung von Aktivierungsparametern und einer Reihe von Beispielen (28 S.), die Verwendung von (chiralen) Verschiebungsreagentien (10 S.), die Untersuchung von Makromolekülen (7 S.) sowie Anwendungen in der Biochemie (Aufklärung von Reaktionswegen und hochauflösende in-vivo-NMR-Spektroskopie; 11 S.) und in der Medizin (magnetische Resonanz-Tomographie; 7 S.). Das ausführliche Sachregister (8 S.) wird durch ein für das Auffinden von Spektren sehr hilfreiches Substanzregister (3 S.) und ein Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Symbole (3 S.) ergänzt.

Die einfache Darstellung dieses umfangreichen Gebietes, der Verzicht auf theoretische Ableitungen und die gute Lesbarkeit kommen sicherlich denjenigen entgegen, die sich erstmals mit der NMR-Spektroskopie befassen wollen. Positiv anzumerken ist auch, daß alle Kapitel des ersten und zweiten Teiles mit einer Zusammenfassung beendet werden. Die Spektren sind übersichtlich und eindeutig beschriftet. Die Literaturzitate am Ende jedes Kapitels sind auf Monographien und einige wichtige, leicht zugängliche und aktuelle Übersichten beschränkt (der Aufsatz von J. Buddrus und H. Bauer<sup>[\*]</sup> fehlt allerdings).

Druckfehler und inhaltliche Fehler halten sich in Grenzen. Die Größenordnung von  $\tau$  in der Legende von Abbildung 7-5 ist nicht „einige ms“, sondern Sekunden. Die Anmerkung in der Legende zur Abbildung 9-16 wäre besser unterblieben, da die Erklärung des zusätzlichen Peaks unsicher ist. Bei der Beschreibung des NOE-Experiments mit Dimethylformamid (S. 229) beträgt nicht der Zuwachs 2%, sondern die Abnahme. Bei Verbindung 3 (S. 244 und Substanzregister) handelt es sich nicht um „Furoxan“, sondern um „Benzofuroxan“, und auf S. 256 findet sich „1,1-Dichlormethylen“ anstelle von „1,1-Dichlorethylen“.

Es ist bestimmt nicht leicht, auf nur 317 Seiten diese Stofffülle unterzubringen, und so ist es auch nicht verwunderlich, daß bei den neueren NMR-Verfahren nur eine Auswahl besprochen wird. Wirklich vermißt habe ich die Abbildung eines DEPT-Spektrums nach einem  $135^\circ$ -Abfragepuls oder eines INEPT-Spektrums. Phasensensitive doppelquantengefilterte H,H-Korrelationsspektren oder H,H-COSY- mit Betonung kleiner Kopplungen werden gar nicht, NOESY wird nur kurz erwähnt. Auch wäre bei einer solchen Vielfalt der besprochenen Themen ein kurzes Kapitel über die immer wichtiger werdende Festkörper-CP/MAS-NMR-Spektroskopie angebracht gewesen. Einige theoretische Abschnitte im zweiten und dritten Teil dürften dem nicht vorgebildeten Leser wegen der hohen Informationsdichte Schwierigkeiten bereiten. So ist Abbildung 8-3 mit Angaben überfrachtet und daher unübersichtlich (bis zu fünf Magnetisierungsvektoren, drei Koordinatenachsen, Projektionslinien und Drehrichtungen). Die vom Autor verwendeten Begriffe „Impuls“ und „reversed gated decoupling“ weichen von den angelsächsischen Bezeichnungen „pulse“ und „inverse gated decoupling“ ab. Hier hätte er auf andere gebräuchliche Namen hinweisen sollen.

Aufgrund der reichhaltigen Themenauswahl und der weitgehend gelungenen Darstellung kann man dieses Buch sowohl Chemiestudenten als auch ausgebildeten Chemi-

[\*] J. Buddrus, H. Bauer, *Angew. Chem.* 99 (1987) 642; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 26 (1987) 625.

kern empfehlen, die die vielfältigen Möglichkeiten der NMR-Spektroskopie kennenlernen wollen. Für Anfänger, die sich intensiver mit NMR-Spektroskopie befassen möchten, ist dieses Buch zweifellos ein „Appetitanreger“.

Arno Kraft [NB 931]

Institut für Organische Chemie  
der Universität Würzburg

**Borane Reagents. Reihe: Best Synthetic Methods.** Von A. Pelter, K. Smith und H. C. Brown. Academic Press, New York 1988. XXXI, 503 S., geb. \$ 55.00. – ISBN 0-12-549875-6

Die Grundphilosophie der Buchreihe „Best Synthetic Methods“ wurde bereits in der Besprechung der ersten drei Bände ausgiebig gewürdigt<sup>[\*]</sup>. Kurz gefaßt handelt es sich hierbei um den Versuch, dem Praktiker die jeweils beste Methode inklusive Kochvorschrift zu präsentieren. Bei den bisher erschienenen Bänden ist diese löbliche Absicht nur zum Teil in die Wirklichkeit umgesetzt worden. Kann der neue Titel „Borane Reagents“ in dieser Hinsicht mehr befriedigen? Die Autoren hatten hier offensichtlich ihre Zweifel, die im Vorwort folgendermaßen laut werden:

“For a field as varied as the use of borane reagents this presents a considerable challenge, since literally hundreds of conceptually different important synthetic reactions are involved...” Um der Stofffülle adäquat zu begegnen, wurde das Buch in vier Abschnitte geteilt: der erste zeigt, wie bestimmte Stoffklassen mit Bor-Reagentien hergestellt werden können; der zweite Abschnitt beschreibt Reduktionen mit Boranen und komplexen Borhydriden, der dritte die verschiedenen Hydroborierungsvarianten und der vierte die Anwendungen von Organoborverbindungen in der Synthese. Abschnitte 2 bis 4 sind reichlich mit Arbeitsvorschriften im Stil der „Organic Syntheses“ garniert. Leider fehlen Tabellen mit Reaktionsbeispielen.

Der erste Eindruck ist verwirrend; wie schon andere Autoren dieser Buchserie sind auch Pelter, Smith und Brown dem Hang zum Enzyklopädischen erlegen. Eine kritische Auswahl oder ein fairer Vergleich mit alternativen Verfahren, wie es ja erklärtes Ziel der Buchreihe ist, findet nirgendwo statt. Sicherlich sind Hydroborierung und Reduktion mit Borhydriden aus der Synthese nicht mehr wegzudenken. Gilt das aber auch z. B. für die diversen CC-Verknüpfungen der Organoborane? Ohne Zweifel haben die Additionen von Allylboronestern (R. W. Hoffmann, W. R. Roush) oder von Borenolaten (S. Masamune, D. A. Evans) an Aldehyde wertvolle Erweiterungen des Synthesepotentials mit sich gebracht; inwieweit das jedoch für die Matteson-Reaktion (Dichlormethylolithium + Alkyldialkoxyborane) oder für die „Bor-Wittig“-Reaktion der Fall ist, bleibt abzuwarten. Es fällt jedoch generell auf, daß Synthetiker, die gern hydroborieren oder mit Borhydriden reduzieren, sich zur Verwendung von Boranen in der CC-Verknüpfung nicht so recht durchringen konnten, so schmackhaft einem das immer wieder gemacht wurde.

Die Aufteilung in vier Abschnitte bringt es mit sich, daß Information delocalisiert wird. So erfährt man auf S. 59, daß Alkohole generell durch Oxidation von Organoborverbindungen mit Wasserstoffperoxid dargestellt werden können. Auf der Suche nach Organoboran-Synthesen blättert man jedoch lange, bis man im dritten Kapitel auf S. 165 ff. das Gewünschte entdeckt. Leider bleibt dieses Kapitel die

Information zur Oxidation schuldig. Das Nötige zur Umsetzung mit Wasserstoffperoxid etc. findet man erst auf S. 251, die zugehörige Arbeitsvorschrift steht aber auf S. 346. So ist das ganze Buch trotz sehr nützlicher Details zu einem Irrgarten geraten. Es stellt sich die Frage, ob angesichts der zahlreichen Übersichtsartikel und drei Bücher („Hydroboration“, Benjamin, 1962, „Boranes in Organic Chemistry“, Cornell University Press, 1972, „Organic Synthesis via Boranes“, Wiley, 1975), mit denen H. C. Brown „seine“ Reaktion propagiert hat, eine weitere umfassende Darstellung nötig ist. Nachdem der Anteil an wirklich neuen Verfahren nicht gerade hoch ist, möchte man eher mit nein antworten, zumal die Zeiten üppiger Bibliotheksetats längst vorbei sind.

Johann Mulzer [NB 941]

Institut für Organische Chemie  
der Freien Universität Berlin

**Inorganic Mass Spectrometry.** Herausgegeben von F. Adams, R. Gijbels und R. Van Grieken. Wiley, Chichester 1988. XI, 404 S., geb. £ 57.50. – ISBN 0-471-82364-3

Den Herausgebern, die gemeinsam das Zentrum für Mikro- und Spurenanalyse an der Universität Antwerpen leiten, kommt das Verdienst zu, mit dem als Band 95 der Reihe „Chemical Analysis“ erschienenen Buch eine längst notwendig gewordene neuere Übersicht über die anorganische Massenspektrometrie vorgelegt zu haben. Es erscheint, wie die Herausgeber selbst einleitend betonen, zu einem Zeitpunkt, in dem die anorganische Massenspektrometrie (MS) in Forschung, Entwicklung und Anwendung wieder erhebliches Interesse auf sich gezogen hat und eine rasche Zunahme ihrer Bedeutung für den Analytiker unverkennbar ist.

Das erste Kapitel (I. Cornides, 16 Seiten, 87 Zitate) beleuchtet plaudernd und originell den historischen Hintergrund der anorganischen MS fester Körper. Kapitel 2 (G. Ramendik, J. Verlinden, R. Gijbels, 68 Seiten, 267 Zitate) berichtet ausführlich und präzise über die MS mit Funkenionquellen (SSMS). Prinzip und Instrumentierung werden beschrieben; der physikalische Hintergrund wird gebührend berücksichtigt. Neben der Multielement-Durchschnittsanalyse als dem Hauptanwendungsgebiet dieser Methode werden auch ihre Möglichkeiten für die Mikro-, Lokal- und Tiefenprofilanalyse erläutert.

Kapitel 3 (W. W. Harrison, 40 Seiten, 93 Zitate) beschäftigt sich mit dem hinsichtlich der analytischen Anwendung noch recht jungen Gebiet der MS mit einer Glimmentladungsionenquelle (GDMS), die eine nachweisstarke direkte Analyse leitender und halbleitender Festkörper ermöglicht und auf dem Markt derzeit mit einem kommerziellen Gerät vorhanden ist. Der Beitrag berücksichtigt nur die Literatur bis 1985. Er ist daher insbesondere hinsichtlich der Anwendungen nicht gerade aktuell. Zudem ist er stellenweise etwas zu allgemein hinsichtlich der Vorteile der Methode und eher verharmlosend hinsichtlich ihrer Nachteile. Es fällt auf, daß unter Mitautorschaft von W. W. Harrison in diesem Jahr an anderer Stelle schon ein umfassenderer und zudem aktuellerer Übersichtsartikel zur GDMS erschienen ist, was den Rückschluß auf Verzögerungen bei der Herausgabe nahelegt.

Die Sekundärionen-MS (SIMS) findet als besonders empfindliche Methode seit vielen Jahren Anwendung in der Oberflächenanalyse. Ihre neueren instrumentellen Entwicklungen und die damit für die Anwendung gebotenen

[\*] *Angew. Chem.* 99 (1987) 377.