

Über sein wissenschaftspolitisches Wirken, insbesondere als Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, könnte ich aus eigener Erfahrung berichten. *Karlson* beschreibt diesen Lebensabschnitt mit großer Sachkenntnis, in dem *Butenandt* zwölf Jahre lang die Geschicke der Max-Planck-Gesellschaft in so sachkundiger und gleichzeitig persönlich aufrichtiger – ja, man muß einfach sagen, in nobler und anständiger Weise lenkte.

Nun ist diese Rezension nicht nur eine lobende Buchbesprechung geworden, sondern auch eine Laudatio auf den Biographierten – er wird mir das verzeihen.

Das Buch kann jedem wissenschaftlich-historisch Interessierten – vom Studenten bis zum emeritierten Professor – empfohlen werden. Man wird daraus wissenschaftlichen Gewinn ziehen, und man wird seine Kenntnisse über Wissenschaftsgeschichte und die turbulenten Zeitaläufe, in denen sich *Butenands* Leben von 1903 an abspielte, erweitern. Die Biographie von *Peter Karlson* über *Adolf Butenandt* ist deshalb in vieler Hinsicht ein wichtiges Buch.

Friedrich Cramer [NB 1135]  
Max-Planck-Institut  
für experimentelle Medizin, Göttingen

**Heteroatom Chemistry.** Herausgegeben von *E. Block*. VCH Publishers, New York 1990. XII, 376 S., geb. DM 178.00.  
– ISBN 0-89573-743-4

Unter „Heteroatom Chemistry“ versteht man gemeinhin die Organoelementchemie der Elemente der 3. bis 7. Hauptgruppe (13. bis 17. Gruppe). Das vorliegende Buch ist aus zwanzig Plenarvorträgen entstanden, die 1989 auf der International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC) in Albany, NY, gehalten wurden. Es präsentiert sich in nahezu makelloser Form.

Das umfangreiche Gebiet lässt sich nicht auf 376 Seiten abhandeln; der Herausgeber beschränkte sich daher auf einen Überblick über den aktuellen Stand der Anwendung von Heteroatom-Verbindungen (ausgenommen die des Stickstoffs und Sauerstoffs) vornehmlich in der Organischen Synthesechemie. Daneben sind einige Kapitel den ungewöhnlichen Bindungen in Hauptgruppenelement-Verbindungen gewidmet. Daß das Buch unter diesen Gesichtspunkten ein Erfolg wird, dafür sorgt die Auswahl namhafter Autoren.

*Y. Apeloig* beschäftigt sich mit den Bindungen und Strukturen von ungewöhnlichen Silicium-Verbindungen. Dieses Kapitel ist eine gute Zusammenfassung des Beitrags im 1989 erschienenen Handbuch „The Chemistry of Organic Silicon Compounds“ von *S. Patai* und *Z. Rappoport*. Daß dreifach gebundenen „Pnictogen“-Verbindungen außer dem Lehrbuch bekannten Vertex-Inversionsprozeß (Tetraeder – trigonal-planarer Übergangszustand – Tetraeder) noch der „edge inversion process“ (Tetraeder – quadratisch-planarer Übergangszustand – Tetraeder) offensteht, haben *A. J. Arduengo III* und *D. A. Dixon* experimentell und theoretisch bewiesen. Der neue Prozeß wird anhand von *Arduengos* T-förmigen Hauptgruppenelement-Verbindungen demonstriert. Mit dem Farbproblem von Pentaarylwismut-Verbindungen macht *K. Seppelt* auf die ungewöhnliche Wismut-Kohlenstoff-Bindung in diesen hypervalenten Spezies aufmerksam, bei denen relativistische Effekte zur Erklärung der beobachteten Phänomene herangezogen werden müssen. Das Kapitel von *J. B. Lambert*, *G. Wang* und *E. C. Chelius* beschließt mit einer Diskussion des  $\beta$ -Effektes von Trimethylsilyl-, -germyl- und -stannyl-Gruppen bei der Solvolyse von Cyclohexyl- und Cyclopentyl-Derivaten den Reigen der überwiegend theoretisch-physikalisch gehaltenen Beiträge.

In vier Kapiteln werden die Reaktivität und das Synthesepotential von Sulfoxiden beschrieben. *H. B. Kagan* und *A. Ohno* widmen ihre Beiträge chiralen Sulfoxiden, während *O. De Lucchi* et al. atropisomere Binaphthylsulfone und -sulfoxide als chirale Auxiliare besprechen. *N. Furukawa* untersucht die Frage, ob Sulfurane Zwischenprodukte bei der Reaktion von Sulfoxiden mit metallorganischen Reagentien sind und welchen synthetischen Nutzen man aus diesen Experimenten ziehen kann.

Einen weiteren Beitrag zur Chemie hypervalenter Heteroatome liefert *D. H. R. Barton*, der Liganden-Kupplungsreaktionen an pentakoordinierten Wismutverbindungen vorstellt. Eindrucksvoll schildern *Y.-Z. Huang* et al. den Einsatz von Arsen-Yilden bei der Synthese von Polyenen und empfindlichen Naturstoffen. Einblicke in die Chemie von Organoselen-Verbindungen geben *W. Ando* und *N. Tokitoh*, die die Photolyse und Pyrolyse von einigen Selen- und Schwefelheterocyclen zu hochreaktiven Intermediaten vorstellen. Besonders interessant ist der Abschnitt über Polyselen- und Polyschwefelheterocyclen, der auch unpublizierte Ergebnisse enthält. *T. G. Back* et al. berichten über die Selenosulfonierung von Alkenen und Alkinen und die Anwendung dieser Methode in der Steroidchemie. Die Synthese von Molekülen, in denen quartäre Kohlenstoffatome miteinander verbunden sind, gelingt *A. Krief* et al. über  $\alpha$ -Lithioselenide.

Die Chemie niedervalenter Hauptgruppenelement-Verbindungen ist in zwei Kapiteln berücksichtigt. Im einen behandelt *M. Regitz* Synthese und Folgechemie von Phosphaalkinen. Zu diesem Thema liegen zwar ausführlichere aktuelle Übersichten vor<sup>[\*]</sup>, aber die faszinierenden Früchte dieser Chemie dürfen in diesem Buch nicht fehlen. Das andere ist eine auf den neuesten Stand gebrachte Zusammenfassung der Chemie von Siloxy-substituierten Silenen, die Domäne von *A. G. Brook*. Sonst nur mühsam oder gar nicht darstellende Carbanionen aus Phenylthioethern beschreibt *T. Cohen*. Besonders interessant sind die Abschnitte über die Erzeugung von Dianionen aus Epoxiden und Di-oxetanen. Diese Anionen sind wertvolle Bausteine z. B. bei der Synthese von Spiroketalen.

Ergebnisse aus dem zukunftsträchtigen Gebiet der mehrzähligen Lewis-Säuren, das im Gegensatz zu den mehrzähligen Lewis-Basen noch in den Anfängen ist, stellt *H. G. Kuivala* anhand von Beispielen vor. Neue sterisch überladene Bor-Verbindungen werden von *M. Lappert* et al. beschrieben. Die Ergebnisse sind fast ausnahmslos noch nicht publiziert worden; die Darstellung ist allerdings für meinen Geschmack ein wenig zu knapp (9 Seiten), zumal es sich um das einzige Kapitel handelt, in dem die Chemie des Bors behandelt wird. Interessante Metall-induzierte Cyclooligomerisierungen von silylierten cyclischen Polyalkinen und die Synthese und Struktur von Hexakis(trimethylsilyl)benzol werden von *H. Sakurai* kurz dargelegt. Ein zwar lesenswertes, aber eigentlich nicht zum Thema gehörendes Kapitel über Kupfer- und Silberkomplexe mit Schwefelliganden von *K. Tang* und *Y. Tang* beschließt das Buch.

Die Literaturzitate in allen Kapiteln sind ausnahmslos jüngeren bis jüngsten Datums; es werden auch Hinweise auf Übersichtsliteratur gegeben. Die Konzeption des Buches lässt Kritik an Auswahl und Behandlung der Themen nicht zu. Als eine Art Tagungsband gewährt das Buch eher Einblicke in den Stand der Forschung auf ausgewählten Gebieten als vollständige Überblicke. Dabei ist es gelungen – kurz aber prägnant – Verständnis für das Reaktivitätsprinzip des jeweiligen Elementes oder Moleküls zu wecken. Generell macht gerade der persönliche Sichtwinkel bei der Behand-

[\*] M. Regitz, P. Binger, *Angew. Chem. 100* (1988); *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 27 (1988); M. Regitz, *Chem. Rev.* 90 (1990).

lung der Themen den Reiz der Lektüre aus, und die Liebe der Autoren zur eigenen Arbeit steht zwischen den Zeilen. Daß Schwefel und Selen als Heteroatome dominieren (immerhin in neun von zwanzig Kapiteln), mag den Interessen des Herausgebers zuzuschreiben sein. Das gelungene Buch kann demjenigen empfohlen werden, der sich einen schnellen Überblick über „heiße“ Themen in der Hauptgruppen-Chemie verschaffen will. Der Preis liegt allerdings schon an der Schmerzgrenze (und für Studenten deutlich darüber), so daß man bei künftigen Bänden, wenn man das Konzept beibehalten will, auf Paperback-Ausgaben zurückgreifen sollte.

Hansjörg Grützmacher [NB 1134]

Anorganisch-chemisches Institut  
der Universität Heidelberg

**EPR of Exchange Coupled Systems.** Von A. Bencini und D. Gatteschi, Springer, Berlin 1990. X, 287 S., geb. DM 128.00. - ISBN 3-540-50944-6

Das Buch behandelt die Theorie der paramagnetischen Elektronenresonanz(EPR)-Spektroskopie und die magnetischen Eigenschaften von Systemen, in denen zwei oder mehrere paramagnetische Zentren (Übergangsmetall-Ionen und/oder freie Radikale) magnetisch gekoppelt sind. Für das Verständnis dieser Monographie ist die Kenntnis der Grundlagen der Theorie der EPR-Spektren isolierter Zentren notwendige Voraussetzung.

Nach Diskussion der Austausch- und Superaustauschwechselwirkung, wobei die von Goodenough und Kanamori empirisch aufgestellten Regeln über das Vorhandensein von antiferro- und ferromagnetischem Austausch in magnetisch gekoppelten Systemen erläutert werden, diskutieren die Autoren ausführlich den Spin-Hamilton-Operator dieser Systeme. In Kapitel 3 werden dann Spinniveaus und EPR-Spektren von magnetisch gekoppelten Paaren in Abhängigkeit der Austauschwechselwirkung besprochen. Ausgehend von den Spin-Hamilton-Operatoren der isolierten Zentren und dem Wechselwirkungsoperator wird der Spin-Hamilton-Operator für das gekoppelte System mit Hilfe der irreduziblen Tensoroperatoren abgeleitet und somit der Zusammenhang zwischen den Spin-Hamilton-Parametern ( $g$ -Tensor, Feinstrukturtensor  $D$ , Hyperfeinstrukturtensor  $A$ ) der Einzelzentren und des Systems ermittelt. Daran anschließend werden Spin-Hamilton-Operator und EPR-Spektren von Clustern paramagnetischer Spezies untersucht, wobei die Behandlung von Systemen (Triaden, Tetraden) mit starken Austauschwechselwirkungen im Vordergrund steht. Auch für diese Systeme wird der Zusammenhang zwischen den Spin-Hamilton-Parametern der Einzelzentren und des gekoppelten Systems hergestellt, wobei die dafür notwendigen Matrixelemente in übersichtlichen Tabellen zusammengefaßt sind. Das 5. Kapitel behandelt die Spin-Gitter-Relaxationsprozesse magnetisch gekoppelter Spinsysteme; die Autoren beschränken sich fast ausschließlich auf das Relaxationsverhalten von Paaren paramagnetischer Ionen ( $\text{Ir}^{4+}$ -,  $\text{Fe}^{3+}$ - und  $\text{Cu}^{2+}$ -Dimere).

Die folgenden Kapitel geben einen guten Überblick über experimentelle EPR-Untersuchungen an Modellsystemen magnetisch gekoppelter Zentren, die für Physik, Chemie und Biologie von Wichtigkeit sind. In Kapitel 7 werden EPR-Spektren von Paaren paramagnetischer Ionen und von Diradikalen und in Kapitel 8 Spektren von Systemen, in denen paramagnetische Ionen mit freien Radikalen magnetisch gekoppelt sind, diskutiert. Die Anwendung der EPR-Spektroskopie zur Charakterisierung von magnetisch gekoppelten Spezies in biologischen Substanzen ist gegenwärtig von

großer Bedeutung. Aus diesem Grund werden in Kapitel 9 EPR-Spektren und daraus gewonnene Strukturinformationen von Kupfer- und Eisenproteinen sowie von austauschgekoppelten Spezies in für die Photosynthese wichtigen Komplexen behandelt. Kapitel 10 beschreibt die magnetischen Eigenschaften und die EPR-Spektren von niederdimensionalen Spinsystemen, die aus einer großen Anzahl von magnetisch gekoppelten paramagnetischen Ionen bestehen. Ausführlich werden ein- und zweidimensionale Strukturen betrachtet. Im letzten Kapitel wird die Anwendung der EPR-Spektroskopie zur Untersuchung von Excitonen und Excitonbewegungen in diamagnetischen Festkörpern aufgezeigt.

Das Buch wendet sich an Studenten höherer Semester und Wissenschaftler (Physiker, Chemiker und Biologen), die auf dem Gebiet der EPR-Spektroskopie arbeiten oder sich mit den magnetischen Eigenschaften der Materie beschäftigen. Die Monographie gestattet ihnen eine schnelle und gründliche Einarbeitung in das Gebiet der magnetischen Eigenschaften und der paramagnetischen Elektronenresonanz magnetisch gekoppelter Systeme, ohne die weit verstreuten Originalarbeiten lesen zu müssen. Jedoch sind für das Verständnis der in diesem Buch behandelten Theorie Kenntnisse aus der Quantenmechanik (2. Quantisierung, Eigenschaften der Drehimpulsoperatoren, irreduzible Tensoroperatoren) notwendig. Ein Anhang zur 2. Quantisierung und zu den Eigenschaften der Drehimpuls- und irreduziblen Tensoroperatoren runden die Darstellung ab.

Rolf Büttcher [NB 1110]  
Sektion Physik der Universität Leipzig

**Cycloaddition Reactions in Organic Synthesis.** Von W. Carruthers. Pergamon Press, Oxford 1990. VIII, 373 S., Paperback \$ 30.00. - ISBN 0-08-034712-6

William Carruthers versucht in dem Buch, das als achter Band der äußerst erfolgreichen „Tetrahedron Organic Chemistry Series“ erschienen ist, die Bedeutung der Cycloadditionen für die Organische Synthese darzustellen. Dies ist dem Auto, der leider kurz nach Fertigstellung des Manuskriptes verstarb, in überzeugender Weise gelungen.

Die ersten drei der insgesamt sieben Kapitel behandeln zunächst generelle Aspekte der Diels-Alder-Reaktion sowie deren inter- und intramolekulare Anwendungen. Dabei werden die gebräuchlichsten Dien- und Dienophilotypen (auch heterofunktionalisierte) vorgestellt und die Einflüsse von wäßrigen Lösungsmittelsystemen, hohen Drücken sowie Lewis-Säure-Katalysatoren an illustrativen Beispielen der im allgemeinen neueren Literatur diskutiert. Auch kommen Regio- und Stereochemie, asymmetrische Synthesen unter Verwendung chiraler Hilfsgruppen und die Bedeutung der Retro-Reaktion zur Sprache. Die Schilderung der analogen Umsetzungen mit Hetero-Dienenen und -Dienophilen nimmt einen breiten Raum ein, gefolgt von generellen Anwendungen der Diels-Alder-Reaktionen für die Synthese von Arenen und Chinonen. Schließlich hebt der Autor besonders die Leistungsfähigkeit der intramolekularen Diels-Alder-Reaktionen bei der Synthese von Terpenoiden, Alkaloiden und anderen Stickstoffheterocyclen, Cannabinoiden, Steroiden und Lignanen hervor.

Kapitel 4 hat weitere [4 + 2]-Cycloadditionen zum Gegenstand. In ihm werden Umsetzungen mit Allyl-Anionen und -Kationen sowie mit Oxyallyl- und Pentadienyl-Kationen vorgestellt und unter anderem Palladium(0)-katalysierte Umsetzungen mit Trimethylenmethan und damit verwandte Reaktionen sowie Cobalt-katalysierte Trimerisierungen von Acetylenen besprochen. Im Kapitel 5 kommen die Aspekte