

*Envisioning Science.* Das Buch ist eine klare Empfehlung für alle, die dieses Ziel verfolgen. Aber selbst wenn man das Werk als „Bilderbuch“ sieht, lohnt sich die Anschaffung, obwohl Felice Frankel bestreitet, dass ihre Bilder auch „Kunst“ sind. Sie sind eine Sprache der Wissenschaft. Sie erklärt: „*Scientific images may be beautiful and even artistic, but they are not art, and art is no science*“.

Und ich dachte, ich wüsste schon einiges über „gute“ Bilder ....

**Ekkehard Diemann**  
Fakultät für Chemie  
Universität Bielefeld

## **Phosphorus-Carbon Heterocyclic Chemistry: The Rise of a New Domain**



Herausgegeben von François Mathey, Elsevier Science, Amsterdam 2001. 846 S., geb. 290.00 €.— ISBN 0-08-043952-7

Die Phosphor-Kohlenstoff-Heterocyclen-Chemie hat sich neben der Stickstoff-, Sauerstoff- und Schwefel-Heterocyclen-Chemie zu einem riesigen Forschungsgebiet entwickelt, sodass eine eigene Klassifizierung zweckmäßig geworden ist. Insbesondere in den letzten 20 Jahren wurde eine Fülle von Arbeiten über P-Heterocyclen veröffentlicht, die über eine komplexe elektronische Struktur verfügen und als mehrzähnige Liganden in der Komplexforschung verwendet werden. Das vorliegende Buch bietet eine zusammenfassende Übersicht über die Entwicklungen auf diesem Forschungsgebiet, angefangen von der Herstellung des ersten P-Heterocyclus bis hin zu aktuellen Trends und zukunftsweisenden Forschungsrichtungen. Jedes Kapitel ist von ausgewiesenen Experten, von denen viele einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung dieses Bereichs der

Chemie geleistet haben, hervorragend verfasst.

Früher wurde die Phosphor-Heterocyclen-Chemie in der Regel in einem Abschnitt eines größeren Werks über Allgemeine Heterocyclen-Chemie abgehandelt oder in einem Anhang eines Bandes, der den Stickstoff-Heterocyclen gewidmet war, kurz zusammenfasst. Die Anregung zu dem vorliegenden Buch geht auf *Comprehensive Heterocyclic Chemistry II* (Elsevier, 1996) zurück, das mehrere Kapitel über P-Heterocyclen enthält, die erkennen lassen, dass eine umfassende Abhandlung über diesen Bereich der Chemie wegen des umfangreichen Stoffes und der rapiden Entwicklung in einer Monographie unbedingt notwendig ist. Neun Kapitel aus dem oben genannten Buch wurden in aktualisierter Form übernommen. Einige der Themen wurden geändert und sieben Kapitel neu aufgenommen. Das Ergebnis ist ein Buch mit praktischer, systematischer Ordnung, das alle aktuellen Bereiche der P-Heterocyclen-Chemie in ausreichender Breite und Tiefe behandelt.

Das Buch ist in sieben Abschnitte unterteilt. In der Einleitung gibt der Herausgeber eine kurze historische Übersicht über das Gebiet, indem er die Meilensteine herausstellt, die die Entwicklung vorantrieben und die Richtung für die aktuelle Forschung vorgeben. Die folgenden Abschnitte sind den drei-, vier-, fünf- und sechsgliedrigen P-Heterocyclen, makro- und polycyclischen P-C-Verbindungen und P-heterocyclischen Spiroverbindungen gewidmet. Der Umfang der Abschnitte wird durch die Zahl der Veröffentlichungen in dem jeweiligen Teilgebiet und der zurzeit bekannten Verbindungen bestimmt. Innerhalb eines Abschnitts erfolgt durch die Kapitel eine weitere Unterteilung nach Strukturen.

Phosphirane, Phosphetane, Phospholane, Phosphinane und so ziemlich jedes ihrer entsprechenden ungesättigten und mehr als ein P-Atom enthaltenden Derivate werden beschrieben. Besondere Aufmerksamkeit wird den Phospholen geschenkt (zwei Kapitel), wobei in einigen Beiträgen auch Phosphole mit weiteren Heteroatomen wie N-, As-, Sb-, O-, S-, Se-, Te- und zusätzlichen P-Atomen vorgestellt werden. Des Weiteren werden neben sieben-,

acht- und neungliedrigen Ringverbindungen auch größere Makrocyclen beschrieben, von denen viele als Chelatbildner fungieren können. Bicyclische Systeme mit Phosphor als Brückenkopfatom und komplexere polycyclische Verbindungen mit P-Atomen in den Knotenpunkten und Spiro-P-Atomen werden ebenfalls detailliert besprochen. Im abschließenden Kapitel gibt der Herausgeber eine nützliche Übersicht über die in der homogenen Katalyse verwendeten P-Heterocyclen, wobei vorrangig Strukturen und das Design von P-Liganden diskutiert werden und weniger mechanistische Details des eigentlichen katalytischen Prozesses.

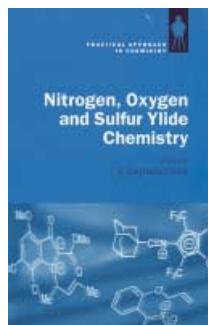
Der Schwerpunkt bei der Vorstellung einzelner Verbindungen oder Verbindungsklassen liegt eindeutig auf den Herstellungsverfahren und den Bindungsbeschreibungen. Auf Reaktionsmechanismen und thermodynamische Einzelheiten wird nur in Verbindung mit besonders ungewöhnlichen oder eindrucksvollen Beispielen eingegangen. Anwendungen werden lediglich im letzten Kapitel über homogene Katalyse beschrieben, aber natürlich wird die Reaktivität bestimmter Verbindungen an passender Stelle eingehend erörtert. Die Ausführungen werden fast immer anhand von Reaktionsschemata veranschaulicht und durch nützliche, das Wesentliche zusammenfassende Tabellen spektroskopischer und struktureller Daten ergänzt. Zu jeder Verbindung und jeder Information sind Literaturverweise vorhanden. Dabei werden Arbeiten aus den Jahren 1915 bis 1999 und einige aus 2000 berücksichtigt.

Diese gründliche und kompakte Zusammenfassung der P-Heterocyclen-Chemie ist generell nicht für Studenten oder allgemeine Vorlesungen geeignet, obwohl einige lehrreiche Beispiele in eine Vorlesung für Fortgeschrittene durchaus aufgenommen werden könnten. Vielmehr richtet sich dieses Werk an Spezialisten, aktive Forscher auf diesem Gebiet. Es sollte deshalb in jeder zentralen Bibliothek und in jeder Forschungsgruppe, die sich mit P-Heterocyclen beschäftigt, als Nachschlagewerk vorhanden sein. Hervorragende Beiträge hoch qualifizierter Autoren und die Vollständigkeit des behandelten Stoffs machen *Phosphorus-Carbon Heterocyclic Chemistry: The Rise of a*

New Domain zu einer höchst empfehlenswerten Lektüre und vermutlich bald zu dem Standardwerk der P-Heterocyclen-Chemie.

Brian P. Johnson  
Institut für Anorganische Chemie  
Universität Karlsruhe

## Nitrogen, Oxygen and Sulfur Ylide Chemistry



Herausgegeben von J. Stephen Clark. (Serie: Practical Approach in Chemistry.) Oxford University Press, Oxford 2002. XIII + 297 S., geb. 80.00 £.—ISBN 0-19-850017-3

Obgleich weit weniger bekannt als die Phosphor-Ylide, haben die Stickstoff-, Sauerstoff- oder Schwefel-Analoga in den letzten 30 Jahren an Bedeutung gewonnen. Diese reaktiven Intermediate können zwar selten isoliert werden, aber ihre Erzeugung und die anschließende Reaktion in Cycloadditionen oder sigmatropen Umlagerungen werden in vielen Synthesen genutzt. Diese Umsetzungen zählen in vielen Fällen schon zu den Standardmethoden. Das vorliegende Buch, das eine ziemlich umfassende Beschreibung des Gebiets bietet, ist deshalb sehr willkommen, umso mehr, weil es als Band der „Practical - Approach - in - Chemistry“ - Serie detaillierte experimentelle Vorschriften für ausgewählte Synthesen enthält.

Zunächst stellt J. S. Clark in einer umfassenden Übersicht mit mehr als 300 Literaturverweisen auf 113 Seiten die Hauptklassen der N-, O- und S-Ylide vor. Der Beitrag ist klar geordnet und relativ aktuell — die Literatur wird bis 2000 berücksichtigt. Ammonium-, Oxo-nium-, Sulfonium-, Oxosulfonium-,

Azomethin-, Carbonyl-, Thiocarbonyl- und Nitril-Ylide werden behandelt.

In den 21 folgenden Abschnitten des Buchs stehen spezielle Themen, nach Ylid-Typ und Erzeugungsmethode geordnet, im Mittelpunkt des Interesses. Diese Beiträge wurden von 16 Autoren und Autorengruppen verfasst, von denen viele, wenn nicht alle, zu den führenden Forschern auf diesem Gebiet zählen. Merkwürdigerweise wird hier ein Thema, die Generierung und Reaktion von Isomünchnonen, in den Beiträgen 3.9 und 3.10 (von verschiedenen Autoren) zweimal aufgegriffen. Die Kapitel sind klare und kompetente Zusammenfassungen des aktuellen Forschungsstandes auf dem jeweiligen Gebiet mit Verweisen auf Übersichtsartikel und die wichtigsten Arbeiten bis 2001.

Das besondere Kennzeichen dieser Buchserie ist, dass in jedem Kapitel eines Bandes experimentelle Synthese-vorschriften angegeben sind. Diese sind derart ausführlich und klar, dass auch ein Nichtspezialist jede Methode testen kann und somit abwägen kann, ob sie für sein eigenes Syntheseproblem von Nutzen ist. Außerdem wird bei Mehrstuftensynthesen jede Einzelreaktion detailliert beschrieben. Zu erwähnen ist, dass bei nicht weniger als 44 der 67 vorgestellten Experimente eine säulen-chromatographische Trennung der Produkte notwendig ist. Das deutet darauf hin, dass die Methoden in der Regel für kleinere Ansätze und kaum für praktische Synthesen im großen Maßstab geeignet sind.

In diesen Zeiten des Gesundheits- und Sicherheitsbewusstseins darf der Leser erwarten, dass auf die Risiken beim Arbeiten mit den angegebenen Reagentien hingewiesen wird. Unglücklicherweise sind die Angaben diesbezüglich sehr uneinheitlich, weil wohl zwischen den Autoren keine Absprache erfolgt ist. So wird Diethylether als „entflammbar“, „entflammbar, reizend“ und „toxisch, entflammbar“, Hexan als „entflammbar“, „toxisch, entflammbar“, „entflammbar, reizend“ und „gesundheitsschädlich, entflammbar“

und Ethylacetat als „entflammbar“, „reizend, entflammbar“ eingestuft. Manche Autoren geben gar keine Risikosätze an. Angesichts der begrenzten Anzahl verwendeter Substanzen wäre es besser gewesen, der Herausgeber selbst hätte diese Risikosätze aus einer maßgeblichen Liste wie die der Vereinten Nationen zusammengestellt. Im Ernst, es besteht die Gefahr, dass eine pauschale Festsetzung von Risikosätzen zu Selbstzufriedenheit führt und die wirklich gefährlichen Substanzen nicht eindeutig hervorgehoben werden. Während die Warnhinweise bei der Herstellung von Chlormethylmethylether und Bis(chlormethyl)ether in Kapitel 3.8 angemessen sind, wird der Hinweis „Verdacht auf carcinogene Wirkung“ auch bei Paraformaldehyd, Dichlormethan, Chloroform, Methyliodid und Benzol gegeben, ohne konkrete Angaben darüber, ob und wie diese Einschätzung abgesichert ist. Auf Seite 224 wird Natriumhydroxid als „toxisch, Krebs erregend“ bezeichnet! Interessanterweise werden viele der aufgeführten Synthesen für Diazoverbindungen in Benzol ausgeführt, aber eine Fußnote dahingehend zu deuten ist, dass die Autoren Toluol als harmlosere Alternative für Benzol einstufen: Trotzdem wird dieses Lösungsmittel nicht verwendet.

Ein ausreichendes Stichwortverzeichnis schließt diesen Band ab. Insgesamt ist die Darstellung der Themen klar und einheitlich, was bei einem Band mit Beiträgen von 17 Autorenteams nicht immer festzustellen ist. Das Buch bietet einen ausgewogenen und aktuellen Überblick über das Gebiet, der so in einer anderen Monographie kaum zu finden ist. Allen Wissenschaftlern, die Reaktionen mit N-, O- und S-Yliden in ihren Forschungsarbeiten verwenden wollen, ist die Lektüre zu empfehlen.

R. Alan Aitken  
School of Chemistry  
University of St. Andrews  
(Großbritannien)