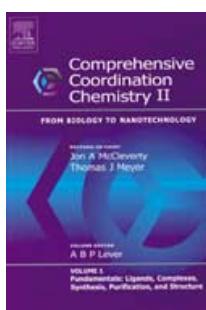


mischi erklären, die wahren Geheimnisse aber sind Intuition und Kreativität. Wie sagt Faust zum Famulus Wagner: *Wenn Ihr's nicht fühlt, Ihr werdet's nie erjagen*

Bocuse, Witzigmann, Schuhbeck oder Laafer haben sich ihre Sterne und Kochmützen sicher ohne Kenntnis dieser „letzten Geheimnisse“ verdient. Wer sich aber der Kochkunst von einer ganz anderen, ungewohnten Seite nähern will, der wird trotzdem aus diesem Buch Gewinn ziehen.

**Gottfried Märkl**  
Institut für Organische Chemie  
Universität Regensburg

## Comprehensive Coordination Chemistry II



Biology to Nanotechnology. 10 Bände. Herausgegeben von Jon A. McCleverty und Thomas J. Meyer. Elsevier Science, Amsterdam 2003. 9000 S., geb., 6274.00 €.—ISBN 0-08-043748-6

Die moderne Koordinationschemie umfasst heute – mehr als 100 Jahre nach Alfred Werners Theorie der Koordinationsverbindungen – einen gewaltigen Informationsschatz. Die Vielfalt der koordinationschemischen Verbindungen, Methoden, Theorien und Anwendungsmöglichkeiten bringt zudem ein hohes Maß an Interdisziplinarität mit sich, wie es durch den Einzug der Koordinationschemie in die Bio-, Nano- und Materialwissenschaften zum Ausdruck kommt. Höchste Zeit also, dass diese Entwicklungen zusammenfassend dargestellt werden.

In den vorliegenden zehn Bänden haben die Herausgeber Jon A. McCleverty und Thomas J. Meyer versucht, die moderne Koordinationschemie

unter Inanspruchnahme international renommierter Wissenschaftler in überschaubarer Form darzustellen. Das Werk baut auf dem Klassiker *Comprehensive Coordination Chemistry* aus dem Jahr 1987 auf und hat das erklärte Ziel, die aktuellen Entwicklungen in der Koordinationschemie ab 1980 vorzustellen und kritisch zu diskutieren.

Was bietet *CCCII*? Eine nahezu unüberschaubare Fülle an Material, zusammengefasst in 200 Beiträgen von über 200 Autoren. Allein das Inhaltsverzeichnis würde den Rahmen dieser Rezension sprengen, daher soll an dieser Stelle nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden.

Band 1 („Fundamentals“) behandelt Grundlagen, die in den letzten 20 Jahren Bedeutung erlangt haben, geht aber weit über einfache (und oft zu kurze) Lehrbuchdarstellungen hinaus. Hier wird ein Bogen gespannt von Liganden, Reaktionen von koordinierten Liganden, der Stereochemie und neuen synthetischen Methoden über physikalische Methoden bis hin zu den immer wichtiger werdenden theoretischen Modellen und Computermethoden. Den Abschluss bilden einige besonders lesenswerte Fallstudien über spezielle Koordinationsverbindungen und deren Charakterisierung.

In Band 2 („Coordination Chemistry of the s, p and f Metals“) werden in sieben Kapiteln neueste Entwicklungen der Koordinationschemie der Alkali- und Erdalkalimetalle, der Metalle der Gruppen III, IV und V, der Lanthanoide und Actinoide behandelt. Die Bände 3–5 decken die Koordinationschemie der d-Block-Übergangsmetalle ab. Band 3 („Transition Metal Groups 3–6“) umfasst die Koordinationsverbindungen der frühen Übergangsmetalle sowie Zusatzkapitel über zweikernige Verbindungen mit Metall-Metall-Bindungen, Polyoxyanionen und Chalkogenid-Metall-Cluster. Band 4 („Transition Metal Groups 7 and 8“) behandelt die Komplexe der Metalle der 7. und 8. Nebengruppe, Band 5 („Transition Metal Groups 9–12“) die der späten Übergangsmetalle. Naturgemäß haben die Beiträge zu speziellen Ligandenklassen (Band 1) und den einzelnen Metallen (Bände 2–5) weitgehend enzyklopädischen Charakter, trotz dieser thematisch bedingten Notwendigkeit ist aber

stets die Begeisterung der Autoren für ihr Fachgebiet zu spüren.

Die letzten vier Bände sind denjenigen Aspekten der Koordinationschemie gewidmet, von denen zukunftsträchtige Impulse erwartet werden: Nanotechnologie (Bände 6 und 7 „From the Molecular to the Nanoscale: Synthesis and Structure“, „Properties“), Biologie (Band 8 „Bio-coordination Chemistry“) und Anwendungen (Band 9 „Applications of Coordination Chemistry“). Synthesen und Strukturen von hochmolekularen Clusterverbindungen, halbleitenden, metallischen und magnetischen Clustern, Koordinationspolymeren, supramolekularen Systemen und Metallomesogenen sind in Band 6, Elektronentransfer- und magnetische Eigenschaften von Koordinationsverbindungen in Band 7 kompetent und – besonders wichtig bei diesen komplexen Themen – verständlich beschrieben. Die Bedeutung der Koordinationschemie für die Biologie wird eindrucksvoll in Band 8 demonstriert: Cytochrome, Eisen-Schwefel-Cluster, Kationenerkennung und -Transport, Siderophore, Ferritine, Kupferenzyme, Stickstoff-Fixierung sind nur eine Auswahl der behandelten Themen. Die Anwendungen von Koordinationsverbindungen (Band 9) umfassen inzwischen ein weites Feld, das von Katalysatoren über Materialien bis hin zu medizinischen und biochemischen Anwendungen reicht. In diesen Beiträgen wird der interdisziplinäre Charakter der Koordinationschemie besonders deutlich.

Band 10 enthält zusätzlich zu dem in jedem Band vorhandenen Index ein kumulatives Stichwortverzeichnis. Dadurch lässt sich ein Stichwort in unterschiedliche Zusammenhänge einordnen, und ebenso lassen sich Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Kapiteln auffinden. Dass dies so ist, verdankt das Werk der sicher immensen und akribischen Arbeit der Herausgeber, die die vielen Aspekten der modernen Koordinationschemie zu einem Gesamtwerk zusammengefügt haben, das in sich konsistent und umfassend ist. Über dieses Gesamtstichwortverzeichnis hinaus wäre es allerdings wünschenswert gewesen, wenn die Autoren der Einzelbeiträge noch deutlich mehr Querverweise zu thematisch verwandten Beiträgen anderer Autoren eingefügt hätten.

Naturgemäß finden sich in einem Werk dieses Umfangs auch einige Fehler und Unstimmigkeiten, insgesamt sind es aber offenbar erfreulich wenige. Ebenso sind die Abbildungen und Schéma zwar nicht ganz einheitlich, aber dennoch gut lesbar und übersichtlich gestaltet. Bis 2002 datierende Literaturverweise untermauern die Aktualität des Werks.

Insgesamt bietet *CCCII* eine umfassende und kompetente Darstellung der wichtigsten Aspekte der modernen Koordinationschemie auf „nur“ 9000 Seiten. Jedem Nutzer wird es den Einstieg in ein neues Teilgebiet der Koordinationschemie wesentlich erleichtern. Ebenso findet sich eine Fülle von Material, das ausgezeichnet in Lehrveranstaltungen für fortgeschrittene Studierende eingesetzt werden kann – eine Option, die von mir schon vielfach genutzt wurde. Es scheint sicher, dass dieses Werk auf Jahre hinaus ein Standardkompendium der Koordinationschemie bleiben wird. Einen festen Platz in einschlägigen Institutsbibliotheken sollte *CCCII* daher auf alle Fälle bekommen.

Katja Heinze

Anorganisch-Chemisches Institut  
Universität Heidelberg

DOI: 10.1002/ange.200385137

Strukturformel. Sie stellen die berechtigte Frage, was hiervon in einem einführenden Lehrbuch der Heterocyclenchemie aufgenommen werden soll. Die kurze Antwort dürfte lauten: Mehr oder weniger das gleiche, was auch in anderen 300 bis 500 Seiten umfassenden aktuellen Büchern zur Heterocyclenchemie zu finden ist.

*The Chemistry of Heterocycles* richtet sich an eine breit gefächerte Leserschaft: an fortgeschrittene Studierende und an Chemiker in Forschung und Industrie, die sich einen Überblick über die Konzepte und modernen Entwicklungen in der Heterocyclenchemie verschaffen wollen. Das Buch beginnt mit einer gelungenen Einführung in die Nomenklatur der Heterocyclen, in der die bekannte Hantzsch-Widman-Nomenklatur zur Benennung mono- und bicyclischer Systeme und sukzessive die systematische Nomenklatur vorgestellt werden. Die Stoffchemie ist in konventioneller Weise in sieben Bereiche gegliedert: Dem 21-seitigen Kapitel über dreigliedrige Ringe folgen Kapitel über vier-, fünf-, sechs- und siebengliedrige Systeme mit jeweils 14, 167, 236 bzw. 18 Seiten. Größere Heterocyclen werden in einer 16-seitigen Zusammenfassung beschrieben. Jedes der Kapitel ist in Abschnitte eingeteilt, in denen die einzelnen Ringsysteme (Furane, Thiazole, Pyrrolidine usw.) abgehandelt werden. Diese Abschnitte sind wiederum in die Bereiche „structure“, „physical and spectroscopic properties“, „chemical properties and reactions“, „syntheses“, „important derivatives“ und „uses as reagents or auxiliaries in organic synthesis“ gegliedert.

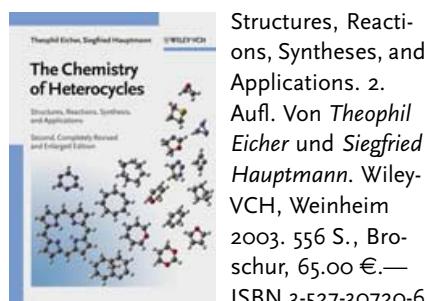
Aufgrund dieser logischen Gliederung der Kapitel und einem umfassenden und sorgfältig angelegten Sachwortverzeichnis ist der Leser in der Lage, ihn interessierende Themen schnell und leicht nachzuschlagen, oder aber auch festzustellen, dass eben diese womöglich fehlen. In den Kapiteln über die wichtigsten Heterocyclen sind die Ausführungen beispielsweise zur Struktur und zu physikalischen und spektroskopischen Eigenschaften der Stammverbindungen sehr akademisch. Informationen, die anderweitig schwer zu finden sind und an die sich zu erinnern noch schwerer fällt (Ionisationspotentiale, Dipolmomente, berechnete Elektronendichten

für jedes Atom,  $pK_a$ -Werte, NMR-Daten, gelegentlich sogar Orbitaldiagramme und HOMO/LUMO-Rechnungen), werden angeboten. Im Abschnitt „chemical properties and reactions“ fassen die Autoren grundlegende Eigenschaften der Heterocyclen unter Überschriften wie „electrophilic substitution“, „nucleophilic substitution“ und „ring-opening reactions“ kurz, aber prägnant zusammen. Vergleichende Bemerkungen wie „thiophene reacts more slowly than furan but faster than benzene“ oder „indoles are less reactive than pyrroles“ und generelle Aussagen wie „C-alkylation of indoles gives mixtures of products“ sind sowohl für erfahrene Chemiker in der Forschung als auch für Studierende sehr nützlich.

Die Synthesen der Heterocyclen werden in der Regel in einem angemessenen Umfang beschrieben, wobei allerdings der Schwerpunkt auf der Vorstellung traditioneller Verfahren liegt und moderne Synthesemethoden etwas vernachlässigt werden. So wird beispielsweise die Jacobsen-Epoxidierung nicht erwähnt und die Diels-Alder/Retro-Diels-Alder-Reaktion von Tetrazinen zu Pyridazinen nicht vollständig beschrieben. Weitere Reaktionen, die meines Erachtens hätten vorgestellt werden müssen, sind Padwas Ansatz zur Herstellung von Pyridonen mithilfe von Münchnonen, die Verwendung von Azomethin-Yliden zur Synthese von Pyrrolidinen und die Kombination der direkten *ortho*-Metallierung mit Übergangsmetall-katalysierten Kreuzkupplungen zur Herstellung von komplexen Heterocyclen.

In den Abschnitten über wichtige Derivate und die Verwendung als Reagenzien oder Bausteine in organischen Synthesen finden sich allgemeine Informationen über die Stammverbindungen und ihre Derivate sowie die Beschreibung einiger Naturstoffsynthesen und Anwendungen in der pharmazeutischen Industrie. Diese Klassifizierung mag für die wichtigsten Heterocyclen zwar angebracht sein, aber von den speziellen Verbindungen, mit denen sich nur ein kleiner Kreis von Eingeweihten beschäftigt, ist wenig bekannt, was von allgemeinem Interesse ist. So ist die Blitzpyrolyse von 1,2,3-Selenadiazolen, die zu metallischem Selen, Stickstoff und einem Alkin führt, die wohl interessanteste

## The Chemistry of Heterocycles



Wie die Autoren im Vorwort der zweiten Auflage ihres Buches *The Chemistry of Heterocycles* feststellen, enthält ungefähr die Hälfte der derzeit bekannten 20 Millionen chemischen Verbindungen mindestens einen Heterocyclus in ihrer