

„Intelligenz“ der Prothesen, sondern vor allem von einer feineren Abstimmung der Schnittstelle zwischen Elektronik und den Nerven- und Muskelfasern des menschlichen Körpers herrühren werden.

Der dritte Teil, „Molekulares Rechnen“, beschäftigt sich ausführlich mit den in uns bereits existierenden Computern: der Informationsverarbeitung in einer lebenden Zelle, die statt mit Halbleiterelektronik mit Nucleinsäuren (als Datenbank) und komplexen Enzymsystemen (als Prozessoren) arbeitet. Ein Enzym mit mehreren Bindungsstellen für aktivierende oder inhibierende Liganden kann dabei als logischer Baustein aufgefasst werden, der in Abhängigkeit von mehreren Eingangssignalen (Liganden) ein Signal weiterleitet (z. B. ein weiteres Protein phosphoryliert). Dabei erlaubt dieses System auch abgestufte Reaktionen, wie sie in der Informatik als Fuzzy-Logik bekannt sind.

Leider ist die Anwendung biologischer Moleküle in der Datenverarbeitung wegen ihrer schwierigen Handhabung und Empfindlichkeit bis heute nur in Modellfällen gelungen. Als Alternative bieten sich vielleicht bald „chemische Computer“ aus speziell konstruierten Molekülen an: molekulare Drähte, Schalter, Nanoröhren-Computer. Auch die dahinter stehenden Prinzipien werden hier in einer übersichtlichen Zusammenfassung vorgestellt.

Zum Abschluss beschäftigen sich die Autoren noch einmal ausführlich mit den Fragen, die im Zusammenhang mit der Zukunft von Computern unvermeidbar erscheinen: Wann werden die ersten Computer „denken“ können? Oder ist das prinzipiell unmöglich? Werden wir alle eines Tages von sich selbst immer höher entwickelnden Robotern ersetzt? Wo geht immer höhere Rechenleistung schließlich in Intelligenz über? Oder gibt es da eine *qualitative* Barriere? Können Rechner ein Bewusstsein entwickeln? Den Autoren gelingt hier auf gut 20 Seiten eine zwar komprimierte, aber höchst interessante und gut lesbare Diskussion der (auch unter Spezialisten) gegensätzlichen Ansichten zu diesem Komplex, die auch mit einigen unkritischen Bemerkungen in den vorigen Kapiteln versöhnt. Ein Glossar und umfangreiche Empfehlungen zu weiter-

führender Literatur schließen das Buch ab.

Wieso aber eine Rezension von *Biotronik* gerade in der *Angewandten Chemie*? Die Lektüre dieses Buchs macht auch dem Nichtspezialisten bewusst, wie viele gerade der aktuellsten Entwicklungen der Chemie direkte Anknüpfungspunkte zur Biotronik besitzen. Die Lektüre dieses Buchs kann daher jedem naturwissenschaftlich interessierten (und entsprechend vorgebildeten) Leser empfohlen werden, der sich einen Überblick über den aktuellen Stand und die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Biotronik verschaffen möchte.

Gerd Gemmecker

Institut für Organische und Biochemie  
der Technischen Universität München,  
Garching

### Catalytic Heterofunctionalization.

Herausgegeben von Antonio Togni und Hansjörg Grützmacher. Wiley-VCH, Weinheim 2001. XIV + 289 S., geb. 129.00 €.—ISBN 3-527-30234-4

Olefine und Acetylene gelten als geeignete Ausgangsverbindungen, um selektiv Heteroatome in organische Moleküle einzuführen. Eines der wichtigsten Reaktionsprinzipien beruht auf der Addition von Verbindungen des Typs H-X an ungesättigte Systeme. Ein Buch, das einen Überblick über bisher erzielte Fortschritte bei der Entwicklung katalytischer Varianten zur Heterofunktionalisierung bietet, sollte daher von entsprechend großem Interesse sein. Das vorliegende, von A. Togni und H. Grützmacher herausgegebene Buch bietet eine solch umfassende Übersicht und damit eine schnelle Information über neue Katalysereaktionen.

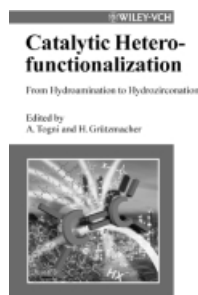
Der Stoff ist in 8 Kapitel unterteilt. Im ersten Kapitel beschreibt N. Miyaara unterschiedlich katalysierte Reaktionen von Olefinen und Acetylenen mit Boranen, Diboranen, Silyl- und Stannylbora-

nen, wobei geschickt zunächst die jeweiligen Reaktionen an sich und im Anschluss daran speziellere Fälle wie synthetische Anwendungen und asymmetrische Varianten vorgestellt werden. Didaktisch besonders sinnvoll sind die sehr ausführlich gehaltenen Schemata, die Chemikern, die sich nicht schwerpunktmäßig mit Katalyse beschäftigen, den Zugang zu dem Stoff erleichtern. Der Beitrag schließt mit einer kurzen Diskussion zu Kreuzkupplungsreaktionen.

Kapitel 2, das von M. Lautens und M. Dahlmann verfasst wurde, konzentriert sich auf Hydroaluminierungen. Zunächst werden die Unterschiede zu Hydroborierungen dargelegt und besonders die bisher bekannten Katalysatorsysteme diskutiert. Der zweite Teil des Kapitels beschäftigt sich im Wesentlichen mit der faszinierenden Anwendung von Hydroaluminierungen als Schlüsselschritte in der Synthese komplexer organischer Grundkörper, wie sie insbesondere von Lautens selbst entwickelt wurden.

Kapitel 3 ist der Hydrosilylierung gewidmet, wobei der weit fortgeschrittene Entwicklungsstand dieser Reaktion berücksichtigt wurde, indem lediglich enantioselektive Varianten diskutiert werden. Das Kapitel, das aus der Feder von T. Hayashi stammt, dem auf diesem Gebiet führenden Chemiker, zeigt überaus deutlich, dass diese Reaktion die bisher wohl auch am besten verstandene ist. Auf insgesamt 17 Seiten erläutern J. Tang und T. Hayashi zunächst den zugrunde liegenden Mechanismus und gehen anschließend auf einzelne Beispiele näher ein. In insgesamt 8 Unterkapiteln wird alles Wissenswerte, vom Einfluss der Substratgeometrie bis hin zu intramolekularen Varianten, vorgestellt.

Das gegenwärtig heiß umkämpfte Gebiet der katalytischen Hydroaminierung wird in Kapitel 4 beleuchtet. J.-J. Brunet und D. Neibecker berichten in vorbildlicher Weise nicht nur über die Hydroaminierung von Olefinen und Acetylenen, sondern warten auch mit einer Darstellung der historischen Entwicklung sowie Verweisen auf verwandte heterogen-katalysierte Prozesse auf. Leider tritt gerade in diesem Kapitel der unweigerliche Nachteil eines jeden Buchartikels zutage: die oft mangelnde Aktualität. Da die Literatur lediglich bis



Ende 1999 berücksichtigt wurde, fehlen jegliche Hinweise auf die bedeutenden neueren Arbeiten von Hartwig.

Wenn man sich die herausragende Rolle von chiralen Phosphanliganden in der asymmetrischen Katalyse vergegenwärtigt, wird jedem Leser sofort klar werden, wie bedeutend die Entwicklung chiraler Hydrophosphorylierungsreaktionen ist. Die bisherigen Entwicklungen auf diesem Gebiet werden von D. K. Wicht und D. S. Glueck zusammengefasst. Neben den üblichen olefinischen und acetylenischen Substraten werden auch verwandte Additionen an Carbonylfunktionen beschrieben. Im Vergleich zur Hydroaminierung stehen diese Prozesse jedoch noch am Anfang ihrer Entwicklung.

Mit K. Tani haben die Herausgeber einen der Altmeister für das nächste Themengebiet gewinnen können. Der Beitrag von ihm und Y. Kataoka zur O-H-Aktivierung gliedert sich in zwei Teile: Zunächst wird auf fast 20 Seiten die Synthese und Isolierung von Hydrido (alkoxo) Übergangsmetallkomplexen abgehandelt. Manche Leser werden einwenden, dass eine derartig ausführliche Diskussion über reine Strukturchemie unbrauchbar sei. Zwar handelt es sich bei den präsentierten Verbindungen in der Tat nicht immer um potenzielle Katalysatoren oder Katalysatorvorstufen, aber da in den meisten Übersichtsartikeln über katalytische Verfahren generell viel zu wenig auf die Chemie der eigentlich involvierten Metallkomplexe eingegangen wird, ist dieser Aufsatz eine wohlthuende Ausnahme.

Im Anschluss an diesen Abschnitt werden ausführlich die bisher bekannten katalysierten Additionen an Alkene und Alkine beschrieben. Hierbei wird besonders deutlich, wie wenig wir bisher zu diesen Reaktionen, deren Mechanismen zumeist unbekannt sind, wissen und wie viel zukünftige Entwicklungsarbeit noch auf die Katalysechemie wartet.

Katalytische Schwefelfunktionalisierungen sind im Vergleich zu Silicium- und Sauerstofffunktionalisierungen bisher recht zurückhaltend bearbeitet worden. Die oftmals geäußerte Vermutung, dass Schwefelverbindungen geradezu zwingend zur Katalysatorvergiftung führen, wird von H. Kuniyasu in seinem Beitrag widerlegt. Er zeigt, dass sowohl die Aktivierung von S-H- als auch S-X-

Gruppen und deren Spezialfall, die Aktivierung von Disulfidgruppen, möglich sind. Mit einem kurzen Exkurs zu stöchiometrischen Reaktionen schließt er seine Abhandlung ab.

Im letzten Kapitel berichtet A. Igau über die Hydrozirconierung. Mit lediglich 30 Seiten ist dieser Abschnitt relativ knapp gehalten, wenn man die zahlreichen aktuellen Beispiele aus der organischen Synthese berücksichtigt. Trotzdem findet sich in gut nachvollziehbarer Darstellung alles, was das Synthesepotenzial dieser Reaktion ausmacht und was man zu Selektivität, Reaktivität und Substratspezifität wissen muss.

Das Buch wirkt trotz der hohen Qualität der Beiträge insgesamt leider nicht wie eine Einheit, sondern eher wie eine Sammlung von Einzelaufsätzen. Sicherlich war die alphabetische Gliederung keine gute Idee, es wäre Erfolg versprechender gewesen, nach konzeptionellen Aspekten vorzugehen. So stehen sich z. B. Hydroaluminierung und Hydrozirconierung thematisch näher als es die jetzige Einordnung erahnen lässt. Wer die einzelnen Aufsätze lediglich als individuelle Informationsquelle nutzen möchte, wird hoch zufrieden sein, eine gute Monographie erfordert jedoch auch den inhaltlichen Kontext der einzelnen Kapitel zueinander. Die Formeln und Graphiken enthalten erfreulich wenige Fehler; dort, wo dennoch Fehler auftreten, lassen sie sich aus dem Zusammenhang des Textes heraus schnell berichtigen. Die Zeichensätze sind insgesamt einheitlich, was angenehm auffällt. Die stereochemischen Deskriptoren sind dagegen z. T. leider sehr uneinheitlich. So finden sich auf Seite 158/9 gleich drei unterschiedliche Darstellungsweisen (Keile, Balken, Striche), wo eine vollkommen ausgereicht hätte!

Ein wesentlich gravierenderer Nachteil des Buches liegt darin, dass lediglich ein sehr oberflächlicher Index eingefügt worden ist – der noch dazu eine Reihe von Fehlern aufweist. So findet man z. B. die Einträge „Sharpless“ und „Shibasaki“ nicht auf den angegebenen Seiten, sondern erst auf den darauf folgenden. Auch ist es schwer nachzuvollziehen, warum in einem Buch wie dem vorliegenden zu Stichwörtern wie „catalyst“ und „palladium“ lediglich ein einzelner Eintrag erfolgt ist. Für den Fachmann ist es daher sicherlich leichter, über das

(erfreulich ausführliche) Inhaltsverzeichnis zu suchen. Dies alles soll aber nicht mindern, dass die einzelnen Beiträge insgesamt sehr anregend und durchweg kompetent geschrieben sowie angenehm zu lesen sind. Für den Laien mag es aufgrund der geschilderten Mängel teilweise schwierig werden, Schritt zu halten oder eine Einordnung vorzunehmen. Wer lediglich einen schnellen Überblick zu den genannten Themen sucht, wird immer noch mit dem „Beller/Bolm“ (*Transition Metals for Organic Synthesis*) besser bedient sein. Für den Experten, für angehende Doktoranden und für alle Anhänger der Katalysechemie besteht jedoch mit dem vorliegenden Band die Möglichkeit, sich anhand der anregenden Aufsätze innerhalb kürzerer Zeit einen relativ aktuellen Wissensstand auf dem Gebiet der katalytischen Heterofunktionalisierung anzueignen.

Kilian Muñiz

Kekulé-Institut

für Organische Chemie und Biochemie

Universität Bonn

**Handbook of Chemical Health and Safety.** Herausgegeben von Robert J. Alaimo. Oxford University Press, Oxford 2001. 652 S., geb. 145.00 £.—ISBN 0-8412-3670-4

Diese Sammlung von Beiträgen mehrerer Autoren richtet sich an jene, die für die Sicherheit beim Umgang mit Chemikalien oder in industriellen chemischen Anlagen verantwortlich sind, ohne jedoch eine spezielle Ausbildung auf diesem Gebiet zu haben. Zu dieser Zielgruppe gehören sowohl Laborpersonal, das mit Chemikalien umgeht, und ihre Vorgesetzten als auch Sicherheitsbeauftragte eines Betriebs, die für die Sicherheit der Angestellten, Lieferanten und Besucher verantwortlich sind.

Das Konzept der Risikoabschätzung, Standardmaßnahmen zur Kontrolle der Belastung am Arbeitsplatz, die Umsetzung und Vermittlung dieser Informationen, die dauernde Belastungsüberwachung sowie Sicherheitsmaßnahmen für die Handhabung und Lagerung von Chemikalien werden beschrieben. Weiterhin werden die Kriterien eines angemessenen Krisenmanagements und Si-