

Begriff der „Wissenschaftskultur“. Dieser dient nicht nur dazu, Wissenschaft als integralen Teil des kulturellen Gesamtzusammenhangs der Zeit zu betrachten, sondern insbesondere auch der Analyse von Wissenschaft selbst als Kultur, von den Herausgebern aufgefasst als einen Bereich, der seine eigenen Regeln und Grenzen sowie seine eigene Stellung im weiteren gesellschaftlichen Kontext bestimmt.

Die einzelnen Beiträge sind unter drei Leitthemen zusammengetragen, die sich dem Begriff der Wissenschaftskultur aus verschiedenen, sich ergänzenden Perspektiven nähern. Unter „Naturphilosophie und Wissenschaften“ wird die konzeptionelle Entwicklung verschiedener Disziplinen, insbesondere im Bezug auf die idealistische Naturphilosophie Schellings, analysiert. Im Abschnitt „Strukturen wissenschaftlicher Gesellschaften“ werden vor allem institutionengeschichtliche Untersuchungen zur Wissenschaftsorganisation im Raum Jena-Weimar vorgestellt. Der dritte und letzte Teil der Sammlung beschäftigt sich mit der „Rezeption der Jenaer Naturforschung“ zur Verortung lokaler Wissenschaftsaktivität im internationalen und publizitären Rahmen.

Die Autoren der einzelnen Beiträge gehen in unterschiedlichem Maße auf den von den Herausgebern vorgegebenen analytischen Rahmen ein. Der Zusammenhang zwischen der konzeptuellen und der institutionellen Ebene von Wissenschaft, den die Herausgeber mit ihrem Begriff der Wissenschaftskultur postulieren, ist nicht in allen Aufsätzen gleichermaßen ersichtlich. Als Sammlung ist der Band jedoch vor allem aufgrund des klar artikulierten Ansatzes und des regionalen Schwerpunkts erfolgreich. Der Fokus auf Jena-Weimar als eines der Zentren der Wissenschaftsentwicklung der Zeit erlaubt die umfassende Darstellung eines geschlossenen Bereichs mithilfe verschiedener methodischer Ansätze, ideengeschichtlich, biographisch, oder auch institutionengeschichtlich orientiert. Insbesondere die Gegenüberstellung von Untersuchungen zu bekannten Figuren der Wissenschaft und Philosophie um 1800 wie Goethe (in den Beiträgen von Breidbach und Kanz), Ritter (Weber, Klengel) und Schelling (Frigo, van Zantwijk) mit denen zu weniger bekannten

lokalen Protagonisten wie Franz Joseph Schelver (Bach), Carl Christian Schmid (John) oder Joachim Georg Darjes (Bauer und Müller) macht gemeinsame Anliegen, Denkfiguren und soziale Strukturen, und damit die Gestalt der Wissenschaftskultur um 1800 sichtbar. So widerlegen die Beiträge, z.B. am Gestaltbegriff in der Morphologie, an der Ausarbeitung Kantscher Erkenntniskritik oder an Ritters experimentellen Untersuchungen zum Galvanismus auch nebenbei und unpolemisch die Auffassung, die Naturphilosophie der Romantik habe sich ausschließlich nachteilig auf die Wissenschaftsentwicklung im frühen 19. Jahrhundert ausgewirkt.

Die meisten Beiträge stehen in direktem Dialog mit wichtigen neuen Publikationen der deutschen und anglo-amerikanischen Wissenschaftsforschung zur Aufklärung und Romantik. Versehen mit einer ausführlichen Gesamtbibliographie der Primär- und Sekundärliteratur sind sie von Interesse sowohl für Wissenschaftshistoriker der Periode als auch für Leser, die einen Einblick in neue Ansätze der Wissenschaftsgeschichte und in die Geschichtlichkeit von Wissenschaft selbst gewinnen wollen.

Anna Märker

Department of Science and  
Technology Studies  
Cornell University, Ithaca (USA)

### **Titanium and Zirconium in Organic Synthesis**

Herausgegeben von Ilan Marek. Wiley-VCH, Weinheim 2002. 512 S., geb. 159.00 €.—ISBN 3-527-30428-2

16 Jahre ist es her, als Reetz die erste Zusammenfassung zu diesem Thema schrieb: *Organotitanium Reagents in Organic Synthesis* (Springer Verlag, 1986). Zahlreiche weitere Monographien folgten (u.a. *Organometallics in Synthesis* — A Manual, Hrsg.: M. Schlosser, Wiley, 1994; *Synthesis of Organometallic Compounds*, Hrsg.: S. Komiya, Wiley, 1998). Nach der explo-

sionsartigen Wissensvermehrung während dieser 16 Jahre ist es an der Zeit, ein Resümee zu ziehen und zu zeigen, was Titan und Zirkonium nun tatsächlich in der organischen Chemie zu leisten im Stande sind. Dies hat der Herausgeber Ilan Marek mit *Titanium and Zirconium in Organic Synthesis* versucht.

Das Buch beginnt mit einer ausführlichen Einleitung von Victor Snieckus. Anschließend geben Ei-ichi Negishi und Huo einen sehr schönen, klaren und umfassenden Überblick über die Herstellung und die Anwendung von Zirconocenderivaten in der organischen Chemie. Ihnen ist es gelungen, die teilweise recht unübersichtliche Literatur klar und deutlich zu systematisieren. Faszinierende Beispiele der Anwendungen in der Naturstoffsynthese werden gezeigt. In Kapitel 2 erläutern Takahashi und Li Synthesen und Anwendungen von Zirconacyclopentadienen in der organischen Chemie, und in Kapitel 3 geben Dixon und Whitby eine Übersicht über Insertionsreaktionen von  $\alpha$ -Halogen- $\alpha$ -lithiumverbindungen (Carbenoide) in Zirkoniumkohlenstoffbindungen.

Lipshutz et al. beschreiben in Kapitel 4 die Hydrozirconisierung von Alkenen und Alkinen, eines der wichtigsten Anwendungsgebiete von Zirconocenchlorid (das nun schon fast 30 Jahre bekannte Schwartz-Reagens). Anhand eindrucksvoller Beispiele aus der Naturstoffsynthese wird die allgemeine und breite Anwendbarkeit dieser Methode demonstriert. Das von Hanzawa verfasste Kapitel 5 bietet einen Überblick über die Herstellung und die Anwendung von Acylzirconocenen in der organischen Chemie.

Hoveyda stellt in Kapitel 6 chirale Zirkoniumverbindungen zur Katalyse enantioselektiver C-C- und C-N-Bindungsknüpfungen vor. Dieses Kapitel ist eine wahre Fundgrube für jeden Chemiker, der sich mit stereoselektiven Problemen in der Synthese auseinandersetzen muss: Umsetzungen wie enantio-selektive Magnesierung, intramolekulare Alkylierung, Alkylierung von Alkenen, Allylierung von Aldehyden, Alkylierung von Iminen, Cyanidaddition an Aldehyde und *meso*-Epoxide, Strecker-Reaktion, Aldol-Addition, Mannich-Reaktion sowie Cycloaddition werden beschrieben.

Über die Herstellung und die Anwendung von *gem*-Metallozirconocenen berichten Dembitsky und Srebniak in Kapitel 7. Hier kommt es leider zu vielen Überlappungen mit Darstellungen im Kapitel 4 (z. B. in den Schemata 4.43 und 4.44 und Schema 7.17; zudem ist in Schema 7.17 fälschlicherweise „cyclopentanone“ anstatt „cyclopentenone“ angegeben).

In Kapitel 8 fassen Suzuki et al. die Anwendungen von kationischen Zirconiumspecies, die intermediär aus Zirconocenen und Silberperchlorat gebildet werden, in der organischen Chemie zusammen. Eindrucksvolle und repräsentative Beispiele aus der Glycosid- und Oligoglycosidsynthese werden vorgestellt. Außerdem werden nucleophile Reaktionen mit Epoxiden, Carbometallierungen von Alkinen und Alkenen, Allyl- und Alkylzirconisierungen und Anwendungen als Lewis-Säuren in Diels-Alder- und Mukaiyama-Reaktionen behandelt.

Eine Übersicht über die Herstellung von Dialkoxytitanverbindungen und deren Anwendung in der organischen Synthesechemie geben Sato und Urabe in Kapitel 9. Die Bildung von „low-valent“-Titan-species durch  $\beta$ -Hydrideliminierung von Alkylderivaten des Titans und deren weitere Umsetzungen hat zu einer Reihe von extrem wichtigen Reaktionen geführt, z. B. zur intramolekularen nucleophilen Acylsubstitution („INAS reaction“ oder Kulinkovich-Reaktion). Die Bezeichnung dieser Titan-komplexe in der Kapitelüberschrift („Titan(II) Alkoxides ...“) ist wohl nicht ganz richtig und eher irreführend.

Im Kapitel 11 wird diese Reaktion noch einmal klar und sehr deutlich dargestellt. De Meijere et al. erläutern die Herstellung von Cyclopropanolen und Cyclopropylaminen durch Umset-

zungen von „low-valent“-Titan-species mit Carbonsäureestern oder Carbonsäureamiden sehr übersichtlich in Gleichungen und Tabellen. Für den Synthesechemiker ist es eine Freude dieses Kapitel zu lesen. Leider kommt es durch die Vorwegnahme dieser Reaktion im Kapitel 9 zu einigen Überlappungen (z. B. Gleichung 9.36 mit Tabelle 11.7; Gleichung 9.41 mit Schema 11.11.).

Im Kapitel 10 wird wieder ein streng metallorganisches Gebiet behandelt: Titanocen- und Zirkonocenkomplexe des Bistrimethylsilylacetylen. Dieses Kapitel ist eine Zusammenfassung der Arbeiten der Gruppe um Rosenthal. Die Autoren hätten es dem Leser dieses Kapitels leichter gemacht, wenn sie großzügiger mit Gleichungen umgegangen wären. Nur ein geringer Teil der Abbildungen (ca. 30 %) werden in Form von Gleichungen dargestellt, der Rest erscheint als summarische Auflistung der hergestellten Verbindungen. Die durchgeführten Reaktionen müssen somit erst aus dem Text erarbeitet werden.

Gansäuer und Rinker beschreiben in Kapitel 12 sowohl racemische als auch enantioselektive titanocenkatalysierte Epoxidringöffnungen. Als eine wertvolle Ergänzung zur etablierten Allylborchemie scheinen sich die Arbeiten von Szymoniak und Moise zu entwickeln. Im Kapitel 13 geben diese Autoren einen Überblick über die Synthese und die Reaktivität von Allyltitanderivaten. Besonders bemerkenswert sind die Beispiele der Allylierung von Aldehyden. Die vorgestellten Kombinationen von Allylierungen und Mukaiyama-Reaktion eröffnen somit Möglichkeiten zum Aufbau von sterisch definierten Stereopentaden oder Stereosextaden innerhalb eines Syntheseschrittes. Das Buch schließt mit einem Bericht von Takeda über Titanverbindungen in Metathese-

reaktionen. Dabei werden sowohl die klassische Tebbe-Reaktion als auch die Peterson-Olefinierung von Carbonylverbindungen besprochen. Auf die Bildung von Titanacyclobutenen – Additionen von Tebbe-Reagens an Dreifachbindungen – und deren weitere Umsetzungen mit Carbonylverbindungen und Nitrilen wird ebenfalls eingegangen.

Sehr angenehm fällt auf, dass am Ende jedes Kapitels allgemeine, experimentielle Methoden aufgeführt sind. Dies gibt auch dem Neueinsteiger das Gefühl der Anwendbarkeit der in diesem Buch beschriebenen Umsetzungen. Dem Synthesechemiker in der organischen Chemie wird sicherlich ein Kapitel fehlen, das analog dem von Hoveyda über chirale Zirkoniumkatalysatoren entsprechende Titanverbindungen behandelt. Es fehlt ein Kapitel zur Titanchemie, das so wichtige Reaktionen wie McMurry-Reaktion, Allylierungen, Aldol-Additionen, Alkylierungen, Cycloadditionen, Dihydroxylierungen, Epoxidierungen, Oxidationen und Hydroaminierungen von Alkinen beschreibt.

Einige Kapitel des Buches wären dem Leser leichter zugänglich, wenn eine durchgängige Nummerierung für jede Substanz verwendet worden wäre. In 5 von 14 Kapiteln wurden überhaupt keine Nummerierungen der dargestellten Verbindungen vorgenommen. In Kapitel 8 werden gleiche Buchstaben für unterschiedliche Verbindungen verwendet (siehe Schema 8.21, 8.23 und 8.25).

Rainer Mahrwald

Institut für Chemie

Humboldt-Universität Berlin, Berlin