



New Trends in Cross-Coupling – Theory and Applications

Palladiumkatalysierte Kreuzkupplungen zeichnen sich unter den vielfältigen, homogen durch metallorganische Komplexe katalysierten Reaktionen in der organischen Synthese besonders aus. Sie ermöglichen die Knüpfung neuer C-C- oder C-Heteroatom-Bindungen durch die direkte chemospezifische Verbindung von Reaktionspartnern. In vielen Bereichen der Chemie, den Materialwissenschaften und sogar der Molekularbiologie werden diese katalytischen Methoden hoch geschätzt. Die Kupplungsreaktionen, die selten drastische Bedingungen erfordern, werden in industriellen Prozessen aller Größenordnungen verwendet. Nicht erst seit der Verleihung des Nobelpreises 2010 an Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi und Akira Suzuki wird auf diesem Gebiet intensiv geforscht. Immer wieder wird über interessante Innovationen und nützliche Anwendungen berichtet.

Palladiumkatalysierte Kreuzkupplungen sind das Thema unzähliger Übersichtsartikel und Monographien. Das Standardwerk von Diederich und Stang wurde 1998 publiziert, 2004 dann von de Meijere und Diederich und 2013 von de Meijere, Bräse und Oestreich aktualisiert.^[1] Jede Aktualisierung führte zu einer Verdopplung des Umfangs. In der Reihe „Science of Synthesis“ wird den in der Synthese anwendbaren Kreuzkupplungen große Aufmerksamkeit geschenkt. Erst kürzlich wurde hier ein dreibändiges Handbuch herausgegeben.^[2] In Molnars Buch, das 2013 aktualisiert wurde,^[3] werden Kreuzkupplungen besonders unter den Aspekten Praxis und Reaktionsbedingungen beschrieben. Wie lässt sich das vorliegende, von Thomas Colacot herausgegebene Buch, das aus Beiträgen vieler Autoren besteht, vor diesem Hintergrund aktueller Publikationen einordnen. Ist es nützlich? Hat es besondere Merkmale?

Die Stärke des Buchs besteht meines Erachtens vor allem darin, dass es gut strukturierte Informationen für die Wahl eines Reaktionstyps und der Reaktionsbedingungen bietet. In Kapitel 1 liefert Colacot eine kurze, aber prägnante Zusammenfassung des Themas mit einer Schilderung der historischen Entwicklung. Wir erfahren, dass bis heute fast 50 % aller Publikationen auf diesem Gebiet Suzuki-Miyaura-Reaktionen betreffen. Dieser Einleitung folgen fünf Kapitel über Ligandentypen, phosphanbasierte Katalysatorvorstufen, Palladiumcarbenkomplexe in der Katalyse und über das Ligandendesign für ein breites Spektrum von Arylierungen einschließlich Heteroatomkupplungen. In späteren Kapiteln werden Kreuzkupplungen unter speziellen Aspekten beschrieben. Bei-

spielsweise wird über die Katalyse in kontinuierlichen Produktionsprozessen, Probleme bei der Maßstabsvergrößerung und den analytischen Nachweis von gebildetem Palladium, was besonders bei der Herstellung pharmazeutischer Produkte von Bedeutung ist, berichtet. Außerdem wird darüber diskutiert, ob die Palladiumkatalyse als „grüne Chemie“ bezeichnet werden darf. Die restlichen Kapitel mit individuellen Themen lassen sich weniger klar einordnen. In interessanten Beiträgen werden z.B. die Suzuki-Miyaura-Reaktion unter stereochemischen Aspekten betrachtet, der Mechanismus der katalytischen Aktivierung der nucleophilen Borverbindung in der Suzuki-Miyaura-Reaktion erörtert, die palladiumkatalysierte Carbonylierung beschrieben und Additionen von Aryliodid diskutiert, die durch die Reaktion mit den in intramolekularen Heck-Reaktionen auftretenden Zwischenprodukten vorkommen können. Vor ungefähr 15 Jahren wurde der letzte umfassende Übersichtsartikel über die Heck-Reaktion veröffentlicht. Dieselben Autoren liefern hier einen aktualisierten Bericht. Neben Palladiumkatalysatoren werden auch andere Metallkatalysatoren ihrer Bedeutung entsprechend erwähnt.

Insgesamt gesehen wird das Thema in dem Band sehr breit abgedeckt, wobei erfreulicherweise kaum Wiederholungen vorkommen und nur wenige Bereiche nicht berücksichtigt werden. Die C-H-Aktivierung ist hauptsächlich auf Arylierungen beschränkt. Aufgrund der aktuellen Popularität der Sonogashira-Kupplung – in Kapitel 1 ist von mehr als 2000 Literaturverweisen die Rede – hätte diese Reaktion eine ausführlichere Behandlung verdient gehabt.

New Trends in Cross-coupling: Theory and Applications ist ein nützliches Nachschlagewerk für alle, die sich mit palladiumkatalysierten Reaktionen beschäftigen oder dafür interessieren.

John M. Brown
Oxford (Großbritannien)

Internationale Ausgabe: DOI: 10.1002/anie.201501713

Deutsche Ausgabe: DOI: 10.1002/ange.201501713



- [1] *Metal-catalyzed Cross-coupling Reactions* (Hrsg.: F. Diederich, P. J. Stang), Wiley-VCH, **1998**; *Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions*, 2. Aufl. (Hrsg.: A. de Meijere, F. Diederich), Wiley-VCH, **2004**; *Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions and More* (Hrsg.: A. de Meijere, S. Bräse, M. Oestreich), Wiley-VCH, **2014**.
- [2] *Science of Synthesis: Cross Coupling and Heck-Type Reactions, Workbench Edition* (Hrsg.: G. Molander, J. P. Wolfe, M. Larhed), Thieme, **2013**.
- [3] *Palladium-Catalyzed Coupling Reactions: Practical Aspects and Future Developments* (Hrsg.: Á. Molnár), Wiley-VCH, **2013**

New Trends in Cross-Coupling – Theory and Applications
Herausgegeben von Thomas J. Colacot, RSC Publishing, Cambridge, 2015.
912 S., 159.00 £—ISBN 978-1849738965