



### Modern Arylation Methods

Das von Lutz Ackermann herausgegebene Werk gibt einen Überblick über die jüngsten Entwicklungen bei der Funktionalisierung von aromatischen und anderen Substraten mit Arylgruppen. Die Einführung von Arylgruppen (oder die Funktionalisierung von aromatischen Systemen, je nachdem, welchen Standpunkt man wählt) kann als einer der „Hotspots“ der präparativen Chemie in den letzten zwanzig Jahren betrachtet werden, insbesondere in Bezug auf die Neu- und Weiterentwicklung von Übergangsmetallkatalysierten Reaktionen. Nach einer kurzen, aber konzisen und sehr gut lesbaren Einführung über die historische Entwicklung beschäftigt sich der überwiegende Teil der 14 Kapitel mit Kreuzkupplungen und direkten C-H- oder Heteroatom-H-Arylierungen im weitesten Sinne. Daneben werden in den weiteren Kapiteln aber auch die Arylierungen mit Arinen sowie radikalische und photochemische Methoden behandelt. In fast allen Übersichten wurde die Literatur bis einschließlich 2007 berücksichtigt, in einigen Fällen sogar Arbeiten aus dem Jahr 2008, was beim Leser ein angenehmes Gefühl der Aktualität hinterlässt.

In dem auf die Einleitung folgenden Kapitel 2 schildert Littke die neuesten Fortschritte und Trends bei metallkatalysierten Kupplungen von als reaktionsträge geltenden Arenen wie Arylchloriden, -tosylaten und -fluoriden, wobei man zu der eher trockenen Auflistung von unterschiedlichen Katalysatorsystemen sich hin und wieder erläuternde mechanistische Ausführungen wünschen würde, da nicht alle Reaktionen dem eingängigen Kreuzkupplungsschema folgen. Anschließend beschreiben Schlummer und Scholz in Kapitel 3 sehr übersichtlich und strukturiert die palladiumkatalysierte Arylierung von Aminen (Hartwig-Buchwald-Reaktion) und C-H-aciden Verbindungen. Die vergleichbaren kupferkatalysierten Arylierungen von Aminen und Alkoholen mit Borreagentien werden in Kapitel 4 von Thomas und Ley detailliert hinsichtlich der jeweils verwendeten Katalysatorsysteme aufgeschlüsselt.

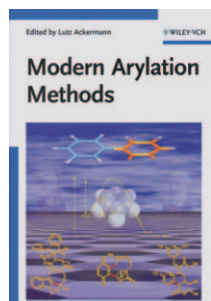
In Kapitel 5 von Nakamura und Ito werden die Übergangsmetallkatalysierten Kreuzkupplungen von Arylverbindungen mit Alkylhalogeniden und -pseudohalogeniden vorgestellt, ein Gebiet, das in den letzten Jahren zwar deutliche Fortschritte verzeichnete, aber noch nicht ganz so weit entwickelt ist wie die in Kapitel 6 von Viciu und Nolan beschriebene Sonogashira-Kupplung, die sich mittlerweile als vielseitigste Standardmethode zur Knüpfung von C(sp)-C(sp<sup>2</sup>)-Bindungen etabliert hat. In ihrem Beitrag beschreiben die Autoren neben den gängigen Katalysatorsystemen auch al-

ternative Systeme. Ganz der Arylierung von Alkenen ist Kapitel 7 gewidmet, in dem Trepohl und Oestreich ausführlich über die Mizoroki-Heck-Reaktion und verwandte Verfahren berichten, einschließlich der stereoselektiven Varianten. Um katalytische stereoselektive Arylierungen in Form von Additionen an Carbonylgruppen geht es dann in Kapitel 8, zusammengestellt von Defieber und Carreira, wobei gerade die enantioselektive Arylierung von Aldehyden und Iminen einen Zugang zu einer Reihe pharmakologisch interessanter Verbindungen bietet.

Die anschließenden drei Kapitel beschäftigen sich mit Übergangsmetallkatalysierten direkten Arylierungen – einer Strategie, die in der jüngsten Vergangenheit ein enormes Interesse gefunden hat, da sie keine metallorganischen Reaktionspartner benötigt (wie die Kreuzkupplungen), sondern direkt die C-H-Bindung des Substrats zu funktionalisieren vermag. Es ist eine ausgezeichnete Idee, die Thematik in drei Bereiche zu unterteilen. Während Ackermann und Vicente sich in Kapitel 9 zunächst mit direkten Arylierungen mit Komplexen der späten Übergangsmetalle ausschließlich Palladium auseinandersetzen, widmen sich Miura und Satoh in Kapitel 10 ausgiebig den palladiumkatalysierten direkten Arylierungen, insbesondere bei der Biarylsynthese. Die mechanistischen Hintergründe der beiden Kapitel werden dann in Kapitel 11 von de Mendoza und Echavarren sehr schön ausgeleuchtet und gegenübergestellt, sodass man sich einen Eindruck von der Vielfältigkeit dieses Gebiets verschaffen kann.

Kapitel 12 ist das längste des Buchs: Chen und Larock geben darin eine Aktualisierung über den Einsatz von Arinen in der Funktionalisierung von Arenen. Dieses Kapitel erweist sich als eine Fundgrube, denn Arine zeigen interessante Reaktivitäten, die ihre Anwendung in verschiedenen Fällen auch als Alternative zu Übergangsmetallkatalysierten Reaktionen ausweisen. Radikalische Arylierungsmethoden, in Kapitel 13 von Vaillard, Schulte und Studer beschrieben, sowie photochemische Arylierungen, in Kapitel 14 von Dichiarante, Fagnoni und Albini vorgestellt, runden den Ausflug in die Arylierungschemie mit interessanten Beiträgen ab, bei denen die Übergangsmetalle weniger im Vordergrund stehen.

Während zu vielen Aspekten von (modernen) Arylierungsreaktionen bereits Übersichtsartikel zu finden sind, bildet das vorliegende Buch eine sehr schöne Zusammenfassung des aktuellen Kenntnisstands. Die Qualität der Kapitel ist ganz überwiegend hoch, und didaktisch gelungene Zusammenstellungen in Form von Übersichten und Tabellen erleichtern an gebotener Stelle die Einordnung des dargestellten Wissens. Wie immer ist die Auswahl des Materials bei einem so schnell und umfangreich gewachsenen Gebiet zu beschränken, doch wäre



**Modern Arylation Methods**  
Herausgegeben von Lutz Ackermann. Wiley-VCH, Weinheim 2009. 543 S., geb., 149,00 €. — ISBN 978-3527319374

eine ausgiebigere Behandlung von Cycloadditionsreaktionen zum Aufbau von aromatischen Systemen, beispielsweise durch [2+2+2]-Cycloadditionen, die in Kapitel 12 nur relativ kurz erwähnt werden, wünschenswert gewesen. Wer sich über die aktuellen Entwicklungen auf dem dynamischen

Gebiet der Arylierungen informieren will, der ist mit diesem Buch bestens beraten.

*Marko Hapke*

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT)  
an der Universität Rostock (Deutschland)

DOI: 10.1002/ange.200903416



**Neugierig?**

Sachbücher  
von  
**WILEY-VCH**

[www.wiley-vch.de/sachbuch](http://www.wiley-vch.de/sachbuch)