

Nobelpreise 2010

Chemie

Die Nobelpreisträger für Chemie 2010 haben Chemiker mit unglaublich nützlichen Hilfsmitteln ausgestattet: Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi und Akira Suzuki werden für ihre Arbeiten über palladiumkatalysierte Kreuzkupplungen ausgezeichnet.^[1a] Ihre Namen waren bereits praktisch jedem Chemiker geläufig, der Moleküle an ihren Kohlenstoffatomen miteinander verknüpfen wollte, sei es bei der Totalsynthese von Naturstoffen oder bei der Herstellung neuer Materialien. „Nur wenige Reaktionen haben die Effizienz organischer Synthesen in ähnlicher Weise erhöht“, schreibt J.-E. Bäckvall in den Hintergrundinformationen des Nobel-Komitees für Chemie. Damit werden zum vierten Mal in zehn Jahren Arbeiten über Katalyse mit dem Nobelpreis honoriert (nach 2001, 2005 und 2007). Negishi brachte 2002 ein zweibändiges Handbuch über palladiumkatalysierte Reaktionen in der organischen Chemie heraus, zu dem auch Suzuki ein Kapitel beisteuerte.^[1b]



Richard F. Heck
(Bild: University of Delaware)



Ei-ichi Negishi
(Bild: Purdue University)



Akira Suzuki
(Bild: Universität Hokkaido)

Heck (*1931) promovierte 1954 bei S. Weinstein an der University of California, Los Angeles. Anschließend arbeitete er als Postdoktorand an der ETH Zürich und bei der Firma Hercules in Wilmington (USA). Er publizierte in den späten 1960er und frühen 1970er Jahren Arbeiten über die Addition von in situ erzeugten Alkyl- und Phenylpalladiumhalogeniden an Olefine bei Raumtemperatur und über den Mechanismus dieser Reaktionen.^[1c] Von 1971 bis 1989 lehrte und forschte er an der University of Delaware, Newark (USA).

Negishi wurde 1935 im damals von Japan besetzten Teil Chinas geboren. Er promovierte 1963 an der University of Pennsylvania in Philadelphia bei A. R. Day und arbeitete dann an der Purdue University in West Lafayette (USA), zunächst bei H. C. Brown. In den späten 1970er Jahren stellte er milde Reagentien für Kreuzkupplungen vor: zunächst Organozirkonium- und Organoaluminiumverbindungen, dann entsprechende Zinkderivate, mit denen sich Kohlenstoffatome leichter verknüpfen lassen als etwa mit Grignard-Reaktionen. Negishi forschte noch bis weit in dieses Jahrzehnt hinein aktiv; so berichtete er in der *Angewandten Chemie* über die stufenweise Alkylierung von 1,1-Dichlor-1-alkenen^[1d] und im *European Journal of Organic Chemistry* über ein einfaches Verfahren für die selektive Synthese von Isoprenoiden mithilfe einer E/Z-Isomerisierung.^[1e]

Suzuki (*1930) promovierte 1959 an der Hokkaido University (Sapporo, Japan) und war dort, nach einem Forschungsaufenthalt bei H. C. Brown (Purdue) in den späten 1960er Jahren, von 1965 bis 1994 als Professor tätig. Am Ende der 1970er Jahre konnte er zeigen, dass Organoborverbindungen

unter basischen Bedingungen und Palladiumkatalyse mit Vinyl- und Arylhalogeniden gekuppelt werden können.^[1f] Alle drei Reaktionstypen tragen die Namen ihrer Entdecker und werden im industriellen Maßstab eingesetzt.

Physik

Mit dem Nobelpreis für Physik werden André Geim und Konstantin „Kostya“ S. Novoselov (University of Manchester) für ihre gemeinsamen Arbeiten über Graphen ausgezeichnet. Dass Graphen aus einer einzigen graphitischen Kohlenstoffschicht besteht, ist zwar schon seit den 1960er Jahren bekannt,^[2a] seine einzigartigen elektronischen, optischen, mechanischen und katalytischen Eigenschaften wurden jedoch erst in diesem Jahrzehnt durch die Arbeiten der Preisträger offenbar^[2b-d] und machen Graphen auch in der Chemie beliebt. Mit 36 Jahren ist Novoselov zwar deutlich älter als der jüngste Physik-Nobelpreisträger W. L. Bragg (der 1915 mit 25 Jahren ausgezeichnet wurde), aber der jüngste seit R. Mößbauer (1961, im Alter von 32 Jahren).

Medizin/Physiologie

Der Medizin-Nobelpreis geht an Robert G. Edwards, der gemeinsam mit dem 1988 verstorbenen Patrick Steptoe an der Bourne Hall Clinic in Cambridge (Großbritannien) die künstliche Befruchtung menschlicher Embryonen entwickelte. 1978 wurde das erste so gezeugte Kind geboren, bis heute sind es rund vier Millionen.

- [1] a) *Metal-Catalyzed Cross-Coupling Reactions* (Hrsg.: F. Diederich, A. de Meijere), Wiley-VCH, Weinheim, **2004**; b) *Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis* (Hrsg.: E. Negishi, A. de Meijere), Wiley, New York, **2002**; Aufsatz zur klassischen Heck-Reaktion und zu verschiedenen Spielarten: c) A. de Meijere, F. E. Meyer, *Angew. Chem.* **1994**, 106, 2473; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1994**, 33, 2379; d) Z. Tan, E. Negishi, *Angew. Chem.* **2006**, 118, 776; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, 45, 762; e) G. Wang, E. Negishi, *Eur. J. Org. Chem.* **2009**, 1679; Aufsatz zum Mechanismus der Suzuki-Reaktion und zu Anwendungen in der Naturstoffsynthese: f) S. R. Chemler, D. Trauner, S. J. Danishefsky, *Angew. Chem.* **2001**, 113, 4676; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2001**, 40, 4544.
- [2] a) H.-P. Boehm, *Angew. Chem.* **2010**, 122, DOI: 10.1002/ange.201004096; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2010**, 49, DOI: 10.1002/anie.201004096; b) F. Freitag, A. J. M. Giesbers, U. Zeitler, S. V. Morozov, P. Blake, A. K. Geim, K. S. Novoselov, *Small* **2010**, 6, 1469; siehe auch: c) C. N. R. Rao, A. K. Sood, K. S. Subrahmanyam, A. Govindaraj, *Angew. Chem.* **2009**, 121, 7890; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48, 7752; d) D. R. Dreyer, R. S. Ruoff, C. W. Bielawski, *Angew. Chem.* **2010**, 122, DOI: 10.1002/ange.201003024; *Angew. Chem. Int. Ed.* **2010**, 49, DOI: 10.1002/anie.201003024.

DOI: 10.1002/ange.201006286