

## Chemische Funktionalisierung von synthetischen Kohlenstoffallotropen

ANDREAS HIRSCH

Institut für Organische Chemie II, Universität Erlangen-Nürnberg  
Henkestr. 42, D-91054 Erlangen

Synthetische Kohlenstoffallotrope wie das 0-dimensionale C<sub>60</sub>, die 1-dimensionalen Kohlenstoffnanoröhren und das 2-dimensionale Graphen haben in den letzten Jahren sehr viel Aufmerksamkeit erregt. Dies liegt unter anderem daran, dass diese Nanostrukturen über präzedenzlose Eigenschaften, insbesondere im Bereich von Elektronentransferreaktionen aber auch in Bezug auf mechanische Belastbarkeit aufweisen. Für präparative Chemiker ist es interessant, solche neue Formen von Kohlenstoff auch chemischen Funktionalisierungsreaktionen zuzuführen. Damit eröffnet sich im Prinzip die Möglichkeit, die einzigartigen Stoffeigenschaften der synthetischen Kohlenstoffallotrope mit dem von anderen Stoffklassen zu kombinieren. Zudem kann die Verarbeitbarkeit zu neuen Materialien oder auch eine Steigerung der Löslichkeit durch kovalente und nicht kovalente Funktionalisierung herbeigeführt und verbessert werden. Schließlich ist es auch von grundsätzlichem Interesse das chemische Verhalten dieser synthetischen Kohlenstoffallotrope zu analysieren, Reaktionsprinzipien zu identifizieren und die verschiedenen Formen in Bezug auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede in chemischen Reaktionen zu untersuchen.

Unsere Arbeitsgruppe hat sich in den vergangenen Jahren intensiv mit der Erforschung der Chemie von synthetischen Kohlenstoffallotropen auseinandergesetzt. Dabei haben wir zunächst mit der Funktionalisierung von Fullerenen begonnen und dabei wichtige Reaktionsprinzipien wie zum Beispiel Regioselektivitäten bei Mehrfachadditionen entschlüsseln können. Schließlich ist es auch aus chemischer Sicht interessant, sich mit der Entschlüsselung der Reaktionsprinzipien von Kohlenstoffallotropen zu beschäftigen und dabei z. B. charakteristische Reaktionsmuster und Selektivitäten zu identifizieren. Zunächst haben wir uns der chemischen Funktionalisierung von Fullerenen zugewandt und dabei eine Reihe von wichtigen Reaktionsprinzipien interpretieren können. Dies hat es auch ermöglicht, dass wir eine Vielzahl von wohldefinierten Fullerenderivaten synthetisieren konnten, die eine Reihe von sehr interessanten Eigenschaften aufweisen. Dazu gehören z.B. photoinduzierter Elektronentransfer oder neue mikrobielle Eigenschaften. Diese

---

\* Der Vortrag wurde am 09.05.2014 beim Carl-Friedrich-Gauß-Kolloquium anlässlich der Jahresversammlung der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft gehalten.

Kenntnisse konnten wir dann auch auf die etwas anspruchsvollere chemische Funktionalisierung von Kohlenstoffnanoröhren übertragen und dabei eine Reihe von neuen Reaktionen entwickeln, die zum Beispiel zur Individualisierung der eindimensionalen Nanostrukturen in Lösungsmitteln führen. Als jüngste Verbindungsklasse haben wir uns der Chemie des Graphens zugewandt. Dabei ist es uns unter anderem gelungen, durch reduktive Funktionalisierung alkylierte Graphene oder auch hoch hydrierte Graphene herzustellen, die über ein interessantes Fluorenzverhalten verfügen. In Zukunft werden wir weiter gezielt die chemische Funktionalisierung der synthetischen Kohlenstoffallotrope verfolgen und dabei insbesondere auch die Entwicklung von neuen Materialien, die zum Beispiel in der molekularen Elektronik eine Rolle spielen, im Auge behalten.