



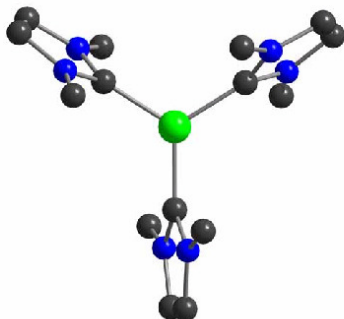
Thomas Schaub (Autor)  
**Neuartige Nickel-Carbenkomplexe und deren  
Anwendung in Element-Element-  
Aktivierungsreaktionen**

Thomas Schaub

---

Neuartige Nickel-Carbenkomplexe  
und deren Anwendung in  
Element-Element-Aktivierungsreaktionen

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1920>

Copyright:  
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

<b>1 Einleitung</b>	1
1.1 N-Heterocyclische Carbene	1
1.2 Carbenkomplexe	4
1.3 C-F-Aktivierung durch Übergangsmetallkomplexe	5
1.4 C-C-Aktivierung durch Übergangsmetallkomplexe	9
<b>2 Aufgabenstellung</b>	13
<b>3 Diskussion der Ergebnisse</b>	14
3.1 NHC stabilisierte Nickelkomplexe als Synthone für [Ni(NHC) <sub>2</sub> ]-Komplexfragmente	14
3.1.1 Darstellung N-Heterocyclischer Carbene	14
3.1.2 Darstellung und Charakterisierung NHC-stabilsierter Nickel(0)-Ausgangsverbindungen	16
3.2 NHC stabilisierte Nickelkomplexe mit Carbonylliganden	24
3.3 NHC stabilisierte Nickelkomplexe mit η <sup>2</sup> -koordinierenden Liganden	28
3.3.1 Darstellung und Charakterisierung von Olefinkomplexen	28
3.3.2 Darstellung und Charakterisierung von Alkinkomplexen	32
3.3.3 Darstellung und Charakterisierung von Keton- und Aldehydkomplexen	37
3.3.4 Darstellung und Charakterisierung von Komplexen mit η <sup>2</sup> -koordinierenden Aromaten	40
3.4 C-C-Aktivierung von Nitrilen mit Nickel-Carbenkomplexen	49
3.4.1 C-C-Aktivierung von Arylnitrilen	49
3.4.2 C-C-Aktivierung von Alkyl- und Silylnitrilen	64
3.5 Die Nickel-katalysierte C-C-Aktivierung von Biphenylen	71
3.6 C-F-Aktivierung von Fluoraromaten mit Nickel-Carbenkomplexen	80
3.6.1 C-F-Aktivierung perfluorierter Aromaten	80
3.6.2 C-F-Aktivierung teilweise fluorierter Aromaten	91
3.6.3 C-F-Aktivierung substituierter Fluoraromaten	96
3.6.4 Zweifache C-F-Aktivierung an Hexafluorbenzol und Decafluorbiphenyl	102
3.6.5 Folgereaktionen des C-F-Aktivierungsproduktes [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )]	104
3.6.5.1 Reaktionen von [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )] mit silylierten Sulfanen und Selenanen	104
3.6.5.2 Reaktionen von [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )] mit Silanen	108
3.6.5.3 Reaktionen von [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )] mit Phenolen	114
3.6.5.4 Reaktionen von [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )] mit Lithiumorganylen	116

3.6.6 Katalytische C-F-Aktivierung: C-C-Kupplungsreaktionen durch C-F-Bindungsspaltung	120
3.7 C-S-Aktivierung von Thioethern und Sulfoxiden mit Nickel-Carbenkomplexen	126
3.8 NHC-stabilisierte Nickelkomplexe mit Silylliganden	144
<b>4 Experimenteller Teil</b>	150
4.1 Allgemein	150
4.1.1 Arbeitstechnik	150
4.1.2 Analytische Methoden	150
4.1.3 Spektroskopische Methoden	151
4.1.4 NMR-Zeitverlaufs- und VT-Messungen	152
4.1.5 Anmerkungen	152
4.2 Darstellung der Ausgangsverbindungen	153
4.3 Darstellung der Carbene	157
4.4 Darstellung der [Ni(NHC) <sub>2</sub> ]-Synthone	161
4.5 Darstellung der Carbonylkomplexe [Ni(NHC) <sub>2</sub> (CO) <sub>2</sub> ]	164
4.6 Darstellung der NHC-stabilisierten Nickelkomplexe mit $\eta^2$ -koordinierenden Liganden	167
4.7 Darstellung der C-C-Aktivierungsprodukte von Nitrilen	182
4.8 Darstellung der C-C-Aktivierungsprodukte des Biphenylens	191
4.9 Darstellung der C-F-Aktivierungsprodukte	195
4.10 Darstellung der Folgeprodukte von [Ni( <sup>i</sup> Pr <sub>2</sub> Im) <sub>2</sub> (F)(C <sub>6</sub> F <sub>5</sub> )]	207
4.11 Katalytische C-F-Aktivierungsreaktionen	218
4.12 Darstellung der C-S-Aktivierungsprodukte	222
4.13 Darstellung der Nickel-Silyl-Komplexe	230
<b>5 Kristallstrukturuntersuchungen</b>	233
<b>6 Zusammenfassung</b>	267
<b>7 Literaturverzeichnis</b>	271
<b>8 Anhang</b>	283
8.1 Nummerierung der Verbindungen	283
8.2 Verwendete Abkürzungen	287
8.3 Theoretische Untersuchungen	288
8.4 Kinetische Untersuchungen	288
8.5 Nummerierungsschemata	290
8.6 Weitere Erläuterungen	292