

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| 1 Kurzzusammenfassung..... | 7 |
| 2 Einleitung..... | 9 |
| 2.1 Fullerene | 9 |
| 2.1.1 Die Entdeckung der Fullerene | 9 |
| 2.1.2 Synthese des Buckminster-Fullerens | 10 |
| 2.1.3 Struktur des Buckminster-Fullerens | 11 |
| 2.1.4 Chemische Eigenschaften des Buckminster-Fullerens | 12 |
| 2.1.5 Endohedrale Fullerene | 14 |
| 2.1.6 Organische Reaktionen des Buckminster-Fullerens | 15 |
| 2.1.7 Die Cyclopropanierung des Buckminster-Fullerens | 17 |
| 2.1.8 Mehrfach-Funktionalisierung des Buckminster-Fullerens | 19 |
| 2.1.8.1 Bis-Addition..... | 19 |
| 2.1.8.2 Tris-Addition..... | 21 |
| 2.1.8.3 Hexakis-Addition..... | 24 |
| 2.1.8.4 [5:1]-Hexakis-Addukte | 27 |
| 2.2 Bisoxazoline | 30 |
| 2.2.1 Eigenschaften und Synthese der Bisoxazoline | 30 |
| 2.2.2 Bisoxazolin-Komplexe | 32 |
| 2.2.3 Anwendung der Bisoxazolin-Komplexe..... | 36 |
| 3 Ziel der Arbeit | 41 |
| 4 Hauptteil | 45 |
| 4.1 Synthese der Methylen-Bisoxazoline..... | 46 |
| 4.1.1 Unfunktionalisierte Bisoxazoline..... | 46 |
| 4.1.2 Heteroatom-substituierte Bisoxazoline | 48 |
| 4.1.3 Hochfunktionalisierte Bisoxazoline..... | 52 |
| 4.1.3.1 Vorläufer und wichtige Synthese-Bausteine..... | 52 |
| 4.1.3.2 Triazol- und Oxazolin-funktionalisierte Methylen-Bisoxazoline | 57 |
| 4.1.4 Achirale Methylen-Bisoxazoline | 62 |
| 4.1.5 Bromierung der Silylether-Bisoxazoline | 63 |
| 4.2 Synthese von Bisoxazolin-Methanofullerenen | 67 |
| 4.2.1 Mono-Bisoxazolin-Methanofullerene | 68 |
| 4.2.1.1 Mono-Addukte unfunktionalisierter Methylen-Bisoxazoline | 68 |
| 4.2.1.2 Mono-Addukte funktionalisierter Methylen-Bisoxazoline | 72 |
| 4.2.1.3 Mono-Addukte achiraler Methylen-Bisoxazoline | 77 |
| 4.2.2 Charakterisierung von Methanofullerenen mit NMR-Methoden | 80 |
| 4.2.3 Fulleren-Hexakis-Addukte..... | 87 |
| 4.2.3.1 Hexakis-Addukte unfunktionalisierter Methylen-Bisoxazoline | 87 |
| 4.2.3.2 Hexakis-Addukte heteroatom-funktionalisierter Methylen-Bisoxazoline | 93 |
| 4.2.3.3 Hexakis-Addukte achiraler Bisoxazoline | 103 |
| 4.2.4 Synthese eines Heptakis-BOX-Methanofullerens | 105 |
| 4.3 Bisoxazolin-Methanofulleren-Metallkomplexe | 108 |
| 4.3.1 Übergangsmetall-Komplexe der Mono-BOX-Methanofullerene | 108 |
| 4.3.2 Übergangs-Metallkomplexe der Hexakis-Methanofullerene | 115 |
| 4.4 Asymmetrische Katalyse mit Bisoxazolin-Methanofullerenen | 118 |
| 4.5 CD-Spektroskopie der Hexakis-Bisoxazolin-Methanofullerene | 121 |

| | |
|---|------------|
| 5 Zusammenfassung und Ausblick..... | 125 |
| 5.1 <i>Zusammenfassung</i> | 125 |
| 5.1.1 Bisoxazolin-Synthese..... | 125 |
| 5.1.2 Modulare Funktionalisierung von Bisoxazolinen..... | 127 |
| 5.1.3 Reaktive BOX-Edukte für Bingel-Hirsch-Reaktionen | 128 |
| 5.1.4 Mono-Bioxazolin-Methanofullerene | 129 |
| 5.1.5 Hexakis- und Heptakis-Bioxazolin-Methanofullerene..... | 131 |
| 5.1.6 Metallkomplexe der Mono-Bioxazolin-Methanofullerene | 132 |
| 5.1.7 Metall-Komplexe der Hexakis-BOX-Methanofullerene | 135 |
| 5.2 <i>Ausblick</i> | 137 |
| 5.2.1 Fulleren-Mono-Addukte | 137 |
| 5.2.2 Fulleren-Hexakis-Addukte..... | 137 |
| 5.2.3 Metall-Komplexe der Hexakis-BOX-Methanofullerene | 139 |
| 6 Experimenteller Teil | 143 |
| 6.1 <i>Allgemeines</i> | 143 |
| 6.1.1 Analytik..... | 143 |
| 6.1.2 Präparatives Arbeiten..... | 146 |
| 6.1.3 Lösungsmittel..... | 147 |
| 6.1.4 Reagenzien | 148 |
| 6.1.5 Produktreinigung..... | 148 |
| 6.2 <i>Synthesevorschriften und analytische Daten</i> | 149 |
| 6.2.1 Allgemeine Arbeitsvorschriften (AAV) | 149 |
| 6.2.2 Synthese und Charakterisierung der einzelnen Verbindungen | 150 |
| 6.2.2.1 Bisoxazoline..... | 150 |
| 6.2.2.2 Mono-Bioxazolin-Methanofullerene..... | 177 |
| 6.2.2.3 Hexakis-Bioxazolin-Methanofullerene | 194 |
| 6.2.2.4 Heptakis-Bioxazolin-Methanofulleren | 199 |
| 6.2.2.5 Metallkomplexe der Mono-Methanofullerene | 200 |
| 6.2.2.6 Metallkomplexe der Hexakis-Methanofullerene | 207 |
| 6.3 <i>Kristallographische Daten</i> | 210 |
| 7 Abkürzungsverzeichnis | 217 |
| 8 Literaturverzeichnis | 221 |
| 9 Anhang | 229 |
| 9.1 <i>Publikationen</i> | 229 |
| 9.2 <i>Lebenslauf</i> | 230 |
| 9.3 <i>Danksagung</i> | 232 |