

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und theoretische Grundlagen .....	1
1.1	Metallorganische Chemie .....	1
1.2	Bis(diphenylphosphino)methan-basierte Liganden .....	3
1.3	Redoxaktive Liganden .....	7
1.4	Tetrylene .....	10
1.5	Die Lanthanoide .....	13
2	Zielsetzung .....	18
3	Ergebnisse und Diskussion .....	19
3.1	Synthese und Charakterisierung eines neuartigen Bis(diphenylphosphino)methan-basierten Ligandensystems.....	19
3.1.1	Einleitung .....	19
3.1.2	Darstellung des Bis(diphenylphosphino)methan-basierten Ferrocen Liganden $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ .....	20
3.1.3	Elektrochemie des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Liganden .....	23
3.1.4	Kaliumverbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Liganden .....	25
3.1.5	Lithiumverbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Liganden .....	28
3.1.6	Zusammenfassung .....	32
3.2	Synthese neuartiger Bis(phosphinimino)methanid-basierter Tetrylene .....	33
3.2.1	Einleitung .....	33
3.2.2	Neuartige Bis(phosphinimino)methanid-basierte Chlorotetrylene .....	34
3.2.3	Reaktivität der Bis(phosphinimino)methanid-basierten Chlorotetrylene.....	37
3.2.4	Zusammenfassung .....	40
3.3	Verbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Liganden mit Erdalkalimetallen und zweiwertigen Lanthanoiden.....	41
3.3.1	Einleitung .....	41
3.3.2	Erdalkaliverbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Systems.....	42
3.3.3	Zweiwertige Lanthanoidverbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Systems .....	53
3.3.4	Zusammenfassung .....	57
3.4	Verbindungen des $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ -Systems mit dreiwertigen Lanthanoiden .....	58
3.4.1	Einleitung .....	58
3.4.2	Neuartiges Koordinationsverhalten von $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{Fc})_2$ gegenüber dreiwertigen Lanthanoidchloriden .....	59
3.4.3	Protolyse-Reaktionen von $\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{Fc})_2$ mit dreiwertigen Lanthanoidverbindungen.....	62

3.4.4	Zusammenfassung .....	71
4	Experimenteller Teil.....	72
4.1	Allgemeine Vorgehensweise .....	72
4.1.1	Allgemeine Arbeitstechniken.....	72
4.1.2	Lösungsmittel.....	72
4.1.3	NMR-Spektroskopie .....	72
4.1.4	IR-Spektroskopie .....	73
4.1.5	Elementaranalyse.....	73
4.1.6	Massenspektrometrie.....	73
4.1.7	Cyclovoltammetrie.....	73
4.2	Synthesevorschriften und Analytik .....	74
4.2.1	Synthese literaturbekannter Verbindungen.....	74
4.2.2	$\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2$ .....	74
4.2.3	$[\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NfC})_2]^{2+} 2[\text{SbF}_6]^-$ .....	75
4.2.4	$[\text{K}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	75
4.2.5	$[\text{Li}_4\{\text{C}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	76
4.2.6	$[\text{Li}_2\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	76
4.2.7	$\{\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\text{GeCl}\}$ .....	77
4.2.8	$\{\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\text{SnCl}\}$ .....	78
4.2.9	$\{\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\}\text{GeCl}\}$ .....	79
4.2.10	$\{\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\}\text{SnCl}\}$ .....	80
4.2.11	$[\text{Ca}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	81
4.2.12	$[\text{Sr}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	81
4.2.13	$[\text{Ba}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	82
4.2.14	$\{\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\}\text{Ca}\}$ .....	82
4.2.15	$[\text{CH}_2\{\text{PPh}_2\text{NfC}\}_2\text{AuC}_6\text{F}_5]$ .....	83
4.2.16	$\{\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\}\text{Sr}\}$ .....	84
4.2.17	$\{\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}\}\text{Ba}\}$ .....	85
4.2.18	$[\text{Eu}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	86
4.2.19	$[\text{Sm}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	86
4.2.20	$[\text{Yb}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}]_2$ .....	87
4.2.21	$\{\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}_2\text{YCl}\}$ .....	87
4.2.22	$\{\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}_2\text{SmCl}\}$ .....	88
4.2.23	$\{\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NfC})_2\}_2\text{LaCl}\}$ .....	88

4.2.24	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Y}\{\text{N}(\text{SiMe}_3)_2\}_2]$ .....	88
4.2.25	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Sm}\{\text{N}(\text{SiMe}_3)_2\}_2]$ .....	89
4.2.26	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Y}\{\text{N}(\text{SiHMe}_2)_2\}_2]$ .....	90
4.2.27	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Sm}\{\text{N}(\text{SiHMe}_2)_2\}_2]$ .....	90
4.2.28	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{La}\{\text{C}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]$ .....	91
4.3	Kristallographischer Anhang .....	92
4.3.1	$\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NFC})_2$ .....	93
4.3.2	$[\text{CH}_2(\text{PPh}_2\text{NFC})_2]^{2+} 2[\text{SbF}_6]^-$ .....	94
4.3.3	$[\text{K}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	95
4.3.4	$[\text{Li}_4\{\text{C}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	96
4.3.5	$[\text{Li}_2\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	97
4.3.6	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}\text{GeCl}]$ .....	98
4.3.7	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}\text{SnCl}]$ .....	99
4.3.8	$[\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}\text{GeCl}]$ .....	100
4.3.9	$[\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}\text{SnCl}]$ .....	101
4.3.10	$[\text{Ca}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	102
4.3.11	$[\text{Sr}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	103
4.3.12	$[\text{Ba}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	104
4.3.13	$[\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}\text{Ca}]$ .....	105
4.3.14	$[[\text{CH}_2\{\text{PPh}_2\text{NFC}\}_2\text{AuC}_6\text{F}_5]$ .....	106
4.3.15	$[\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Sr}]$ .....	107
4.3.16	$[\{\{\text{AuC}_6\text{F}_5\}\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Ba}]$ .....	108
4.3.17	$[\text{Eu}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	109
4.3.18	$[\text{Sm}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	110
4.3.19	$[\text{Yb}\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]_2$ .....	111
4.3.20	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{YCl}]$ .....	112
4.3.21	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{SmCl}]$ .....	113
4.3.22	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{LaCl}]$ .....	114
4.3.23	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Y}\{\text{N}(\text{SiMe}_3)_2\}_2]$ .....	115
4.3.24	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Sm}\{\text{N}(\text{SiMe}_3)_2\}_2]$ .....	116
4.3.25	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Y}\{\text{N}(\text{SiHMe}_2)_2\}_2]$ .....	117
4.3.26	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{Sm}\{\text{N}(\text{SiHMe}_2)_2\}_2]$ .....	118
4.3.27	$[\{\text{CH}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}_2\text{La}\{\text{C}(\text{PPh}_2\text{NFC})_2\}]$ .....	119
5	Zusammenfassung (Summary) .....	120

5.1	Zusammenfassung.....	120
5.2	Summary .....	124
6	Literaturverzeichnis .....	127
7	Anhang.....	133
7.1	Abkürzungsverzeichnis.....	133
8	Persönliche Angaben .....	134
8.1	Lebenslauf .....	134
8.2	Publikationsliste .....	135
8.3	Danksagung .....	136