

1	MOTIVATION UND GRUNDLAGEN	1
1.1	Konjugierte Polymere	1
1.2	Flüssigkristalline Polyfluorene	2
1.2.1	Klassifizierung	2
1.2.2	Flüssigkristalline Polymere	4
1.3	Elektrolumineszenz organischer Polymere	7
1.3.1	Lichtemittierende Dioden auf Polymerbasis	7
1.3.2	Polarisierte Photo-/Elektrolumineszenz	9
1.4	Polyfluorensynthesen	12
1.4.1	Oxidative Kupplung der Fluoreneinheit	12
1.4.2	Übergangsmetallvermittelte Kupplung aromatischer Dihalogenide	13
1.4.3	Mechanismus übergangsmetallvermittelter Aryl-Aryl-Kupplungen	15
1.4.4	Vergleich beider Synthesemethoden (Yamamoto- vs. Suzuki-Kupplung) für die Darstellung von Polyfluorenen	19
1.5	Aufgabenstellung	21
2	ALKYLSUBSTITUIERTE POLYFLUORENE	23
2.1	Synthese der Polymere	23
2.2	Substanzklassenübergreifende Eigenschaften	24
2.2.1	Optische Eigenschaften	24
2.2.2	Thermische Analyse / Viskositätsmessungen / Molekulargewichtsbestimmung	26
2.3	Ordnungseffekte in alkylsubstituierten Polyfluorenen	31
2.4	Thermische Ausrichtung in flüssigkristalliner Phase	36
2.4.1	PolLEDs mit PF2/6 (P1) als aktiver Schicht	37
2.4.2	Struktur des Polymergrundkörpers in ausgerichtetem Zustand	39

2.5	Polyfluoren-Copolymere	40
2.6	Verstärkte Spontanemission in orientierten PF2/6-Filmen	44
2.7	Endfunktionalisierte Polyfluorene	45
2.7.1	Das Konzept	45
2.7.2	Charakterisierung der optischen Eigenschaften endfunktionalisierter Polyfluorene	48
2.7.3	Cyclovoltammetrische Charakterisierung	50
2.7.4	PLEDs und PoLEDs auf der Basis endfunktionalisierter Polyfluorene	52
3	ALKYLSUBSTITUIERTE CHIRALE POLYFLUORENE	57
3.1	Circular polarisierte Photo-/Elektrolumineszenz	57
3.2	Seitenkettenchirale Polyfluorene	58
3.3	Chiroptische Methoden	62
3.4	CD-Messungen an Chiralen Polyfluorenen	63
3.5	CPEL-/CPPL-Messungen an Chiralen Polyfluorenen	69
3.6	Diskussion der Ergebnisse aus den CD-/CPPL-/CPEL-Messungen	73
3.6.1	Supramolekulare Chiralität	73
3.6.2	Die Sol-Rel / Sed-Rod-Regel	75
3.6.3	Polyfluorene als chiral-nematische Mesogene	76
3.6.4	Induktion einer chiral-nematischen Phase in achirale Polyfluorene	77
4	EXPERIMENTELLER TEIL	79
4.1	Methoden und Geräte	79
4.2	Allgemeine Arbeitsvorschriften	80
4.2.1	Synthese von 2,7-Dibrom-9,9-dialkylfluoren	80
4.2.2	Synthese der Polymere	81
4.2.3	Bromierung aliphatischer Alkohole mittels Phosphortribromid	82

4.3	Monomere	83
4.3.1	2,7-Dibrom-9,9-bis(2-ethylhexyl)fluoren (M 1)	83
4.3.2	2,7-Dibrom-9,9-di-n-butylfluoren (M 2)	84
4.3.3	2,7-Dibrom-9,9-di-n-hexylfluoren (M 3)	84
4.3.4	2,7-Dibrom-9,9-di-n-octylfluoren (M 4)	85
4.3.5	2,7-Dibrom-9,9-bis(perdeutero-n-octyl)fluoren (M 5)	85
4.3.6	2,7-Dibrom-9,9-di-n-decylfluoren (M 6)	86
4.3.7	2,7-Dibrom-9,9-di-n-dodecylfluoren (M 7)	86
4.3.8	2,7-Dibrom-9,9-bis(2-propylpentyl)fluoren (M 8)	87
4.3.9	2,7-Dibrom-9,9-bis(2,4,4-trimethylpentyl)fluoren (M 9)	87
4.3.10	2,7-Dibrom-9,9-bis(3,5,5-trimethylhexyl)fluoren (M 10)	88
4.3.11	2,7-Dibrom-9,9-bis(2-(2-ethoxyethoxy)ethyl)fluoren (M 11)	88
4.3.12	2,7-Dibrom-9,9-bis((S)-2-methylbutyl)fluoren (M 12)	89
4.3.13	2,7-Dibrom-9,9-bis((R)-2-ethylhexyl)fluoren (M 13)	89
4.3.14	2,7-Dibrom-9,9-bis((3S)-3,7-dimethyloctyl)fluoren (M 14)	90
4.3.15	2,7-Dibrom-9,9-bis((S)-5-methylheptyl)fluoren (M 15)	91
4.3.16	2,7-Dibrom-9,9'-spirobifluoren (M 16)	91
4.4	Polymere	92
4.4.1	Poly(9,9-bis(2-ethylhexylfluoren)-2,7-diyl) [PF2/6] (P 1)	92
4.4.2	Poly(9,9-di-n-octylfluoren-2,7-diyl) [PF8] (P 2)	93
4.4.3	Poly(9,9-bis(perdeutero-n-octyl)fluoren-2,7-diyl) (P 3)	93
4.4.4	Poly(9,9-di-n-decylfluoren-2,7-diyl) (P 4)	93
4.4.5	Poly(9,9-bis(2-propylpentyl)fluoren-2,7-diyl) [PF3/5] (P 5)	94
4.4.6	Poly(9,9-bis(2,4,4-trimethyl-pentyl)fluoren-2,7-diyl) [PF2/1/5] (P 6)	94
4.4.7	Poly(9,9-bis(3,6-dioxaoctyl)fluoren-2,7-diyl) (P 7)	95
4.4.8	Poly[(9,9-di-n-hexylfluoren-2,7-diyl)-co-(9,9-di-n-decylfluoren)- 2,7-diyl] [PF6-10] (P 8)	95
4.4.9	Poly[(9,9-di-n-butylfluoren-2,7-diyl)-co-(9,9-di-n-dodecylfluoren- 2,7-diyl)] [PF4-12] (P 9)	96
4.4.10	Poly[(9,9-bis(2-ethylhexyl)fluoren-2,7-diyl)-co-(9-fluorenon)- 2,7-diyl] (P 10)	96

4.4.11	Poly[(9,9-di-n-decylfluoren-2,7-diyl)-co-(9,9'-spirobifluoren-2,7-diyl)] (P 11) _____	97
4.4.12	Poly[(9,9-bis(2-ethylhexyl)fluoren-2,7-diyl)-co-(9,9-bis((S)-3,7- dimethyloctyl)fluoren-2,7-diyl)] (P 12) _____	98
4.4.13	Poly(9,9-di-n-octyl-co-9,9-bis((S)-2-methylbutyl)fluoren-2,7-diyl) (P 13) _____	98
4.4.14	Poly(9,9-bis((3S)-3,7-dimethyloctyl)fluoren-2,7-diyl) [PF8/1/1] (P 14) _	99
4.4.15	Poly(9,9-bis((S)-2-methylbutyl)fluoren-2,7-diyl) (P 15) _____	99
4.4.16	Poly(9,9-bis((S)-5-methylheptyl)fluoren-2,7-diyl) [PF7/1] (P 16) ____	100
4.4.17	Poly(9,9-bis((R)-2-ethylhexylfluoren)-2,7-diyl) [(R)-PF2/6] (P 17) ____	100
4.4.18	α , ω -Bis[N,N-di(4-methylphenyl)aminophenyl]- poly(9,9-bis(2-ethylhexyl)fluoren-2,7-diyl) (P 18) _____	101
4.4.19	α , ω -Bis[N,N-di(4-methylphenyl)aminophenyl]- poly(9,9-bis(2-propylpentyl)fluoren-2,7-diyl) (P 19) _____	102
4.4.20	α , ω -Bis[N,N-di(4-methylphenyl)aminophenyl]- poly(9,9-bis(2,4,4-trimethylpentyl)fluoren-2,7-diyl) (P 20) _____	103
4.4.21	α , ω -Bis[N,N-di(4-methylphenyl)aminophenyl]- poly(9,9-bis(3,5,5-trimethylhexyl)fluoren-2,7-diyl) (P 21) _____	104
4.4.22	α , ω -Bis[N-(biphenyl-4-yl)-N-naph-2-yl-N-aminophenyl]- poly(9,9-bis(2-ethylhexyl)fluoren-2,7-diyl) (P 22) _____	104
5	RESÜMEE UND AUSBLICK _____	107
5.1	Zusammenfassung _____	107
5.2	Ausblick _____	108

6	ANHANG	111
6.1	Literaturverzeichnis	111
6.2	Verzeichnis verwendeter Abkürzungen	122
6.3	Publizierte Ergebnisse dieser Arbeit	123
6.3.1	Veröffentlichungen	123
6.3.2	Patentschriften	124
6.4	Formeltafel häufig verwendeter Verbindungen dieser Arbeit	125
6.5	Danksagung	126