

# I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1	Einleitung	1
1.1	Klassifizierung thermotroper kalamitischer Flüssigkristalle	1
1.1.1	Eigenschaften nematischer und chiral nematischer ( cholesterischer ) Phasen	2
1.1.2	Eigenschaften smektischer Phasen	4
1.1.2.1	Orthogonale smektische Phasen	5
1.1.2.2	Getiltete smektische Phasen	5
1.1.2.2.1	Achirale Phasentypen	5
1.1.2.2.2	Chirale Phasentypen	7
2.	Problemstellung	11
3	Experimentelles	13
3.1	Substanzen	13
3.1.1	Achirale Wirtsphasen	13
3.1.2	Chirale Gastsubstanzen	14
3.2	Präparation der Proben	15
3.2.1	Herstellen der Mischungen	15
3.2.2	Herstellen und Füllen der Meßzellen	16
3.2.3	Orientierung der Proben	17
3.3	Meßverfahren	18
3.3.1	Temperierung	18
3.3.2	Bestimmung der Phasensequenz und der Phasendiagramme	18
3.3.3	Messung der spontanen Polarisierung	19
3.3.4	Bestimmung des Tiltwinkels in chiralen $S_C$ -Phasen	22
3.3.4.1	Bestimmung des Tiltwinkels aus dem Schaltwinkel	23
3.3.4.2	Optische Bestimmung des Tiltwinkels durch Phasenverschiebung eines die Probe durchstrahlenden zirkular polarisierten Lichtstrahles	24
3.4	Bestimmung der Brechungsindices	26

4	Theorie	28
4.1	Phänomenologische Theorien des Phasenübergangs $S_C^*/S_A$	28
4.2	Molekular-statistische Theorie der $S_C^*$ -Phase	31
4.2.1	Grundzüge der molekularstatistischen Theorie	31
4.2.2	Anwendung der molekular-statistischen Theorie auf binäre Mischsysteme chiral/achiral	36
5	Ergebnisse	40
5.1	Polarisation und Tiltwinkel in der $S_C^*$ -Phase der chiralen Substanzen CE8 und ZLI 4420	40
5.2	Ergebnisse an Mischsystemen mit optisch aktiven Gastsubstanzen in achiralen $S_C$ -Wirtsphasen	43
5.2.1	Gastsubstanz CE8	43
5.2.2	Gastsubstanz ZLI 4420	49
5.2.3	Gastsubstanz C7D	55
5.2.4.	Gastsubstanz S811	61
5.3	Zusammenhang zwischen Tiltwinkel und spontaner Polarisation	68
6	Einführung der "Polarisation-Power $\delta_p$ "	72
6.1	Definition der Polarisation-Power $\delta_p$ und experimentelle Begründung	72
6.2	Theoretische Definition der Polarisation-Power $\delta_p$	73
6.2.1	Definition nach einfachen Landau-Theorien	73
6.2.2	Molekularstatistische Definition	74
7	Diskussion	76
7.1	Die Temperaturabhängigkeit der spontanen Polarisation und des Tiltwinkels	76
7.2	Die Konzentrationsabhängigkeit der spontanen Polarisation und des Tiltwinkels	78
7.3	Der Einfluß der achiralen Wirtsphase auf die induzierte spontane Polarisation	81
7.4	Der Einfluß der Struktur der chiralen Gastmoleküle auf die spontane Polarisation und $\delta_p$	84

7.5	Vergleich der Meßergebnisse mit der molekularstatistischen Theorie der $S_C^*$ -Phase	87
7.5.1	Brechungsindices und Polarisierbarkeiten der chiralen und achiralen Mischungskomponenten	87
7.5.2	Die Temperaturabhängigkeit von $P_S$ und $P_O$	92
7.5.3	Die Konzentrationsabhängigkeit von $P_O$ und $P_S$	94
7.5.3.1	Einfluß der achiralen Wirtsphase auf $P_O$ und $P_S$	95
7.5.3.2	Einfluß der chiralen Komponente auf $P_O$	97
7.6	Vergleich der Konzentrationsabhängigkeiten von Helixganghöhe und spontaner Polarisation der $S_C^*$ -Phase	100
8	Zusammenfassung	103
9	Anhang	106
9.1	Schaltpläne	106
9.1.1	Diamant-Brücke	106
9.1.2	Differenzverstärker	106
9.1.3	Modifikation des Mettler-Heiztisches FP 5/52	107
9.1.4	Phasenmeßgerät ( Prinzipschaltbild )	107
9.2	Literatur	108
9.3	Lebenslauf	112