

# Inhalt

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Grundlagen</i></b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Historischer Rückblick</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Klassifizierung und Aufbau</b>	<b>6</b>
2.2.1	Lyotrope und thermotrope Flüssigkristalle	6
2.2.2	Flüssigkristallphasen	7
2.2.3	Molekulare Geometrien	8
2.2.4	Das Elektronensystem	8
2.2.5	Nematen mit positiver und negativer dielektrischer Anisotropie	9
2.2.6	Reine Flüssigkristalle und Mischungen	10
<b>2.3</b>	<b>Der Ordnungsparameter</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>Dielektrische Eigenschaften</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Temperaturabhängigkeit der optischen Eigenschaften</b>	<b>19</b>
<b>2.6</b>	<b>Molekulare Polarisierbarkeiten</b>	<b>20</b>
<b>2.7</b>	<b>Orientierung von Flüssigkristallen</b>	<b>21</b>
2.7.1	Wandverankerungsverfahren	21
2.7.2	Magnetische Methoden	22
2.7.3	Elektrische Methoden	22
<b>2.8</b>	<b>Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen in Flüssigkristallen</b>	<b>29</b>
2.8.1	Wellenplatten	30
<b>3</b>	<b><i>Experimentelles</i></b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>THz-Zeitbereichsspektrometer</b>	<b>36</b>
3.1.1	Vermessung der Flüssigkristalle	40
3.1.2	Polarisationsfilter	44
3.1.3	Temperaturgeregelter Küvettenhalter	48
3.1.4	Instrumente zur elektrischen Ansteuerung der Küvetten	49
3.1.5	Datenauswertung	50
<b>3.2</b>	<b>THz-Spektrometer mit Dauerstrichstrahlung</b>	<b>56</b>
<b>3.3</b>	<b>FTIR-Spektrometer</b>	<b>58</b>
3.3.1	Küvette für die FTIR-Spektroskopie	61
<b>4</b>	<b><i>Terahertz-Eigenschaften von Flüssigkristallen</i></b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Makroskopische Eigenschaften</b>	<b>63</b>

## VIII

4.1.1	5CB, 6CB und 7CB	63
4.1.2	5OCB	66
4.1.3	PCH5 und PCH7	67
4.1.4	BL037	69
4.1.5	I52	71
4.1.6	7CP7BOC	72
4.1.7	MLC7029	73
4.1.8	1808	74
4.1.9	Fazit	76
<b>4.2</b>	<b>Molekulare Eigenschaften von 5CB, 6CB und 7CB</b>	<b>77</b>
4.2.1	Die molekulare Struktur von 5CB, 6CB und 7CB	78
4.2.2	Der Zusammenhang zwischen makroskopischen und molekularen Daten	81
4.2.3	Prinzipielle Polarisierbarkeit von 5CB, 6CB und 7CB	82
4.2.4	Ordnungsparameter S von 5CB, 6CB und 7CB	84
4.2.5	Hauptpolarisierbarkeiten von 5CB, 6CB und 7CB	86
<b>4.3</b>	<b>Molekulare Eigenschaften von PCH5 und PCH7</b>	<b>87</b>
4.3.1	Molekulare Struktur von PCH5 und PCH7	87
4.3.2	Polarisierbarkeiten von PCH5 und PCH7	88
<b>4.4</b>	<b>Molekulare Eigenschaften von 5OCB</b>	<b>89</b>
4.4.1	Molekulare Struktur von 5OCB	89
4.4.2	Polarisierbarkeiten von 5OCB	90
<b>4.5</b>	<b>Absorptionsverhalten im Frequenzbereich von 1,5 THz -15 THz</b>	<b>91</b>
4.5.1	Absorptionsverhalten von 5CB, 6CB, 7CB und 8CB	92
4.5.2	Absorptionsverhalten von PCH5 und PCH7	96
<b>5</b>	<b>Anwendungen</b>	<b>101</b>
5.1	Schaltbares THz-Filter	101
5.2	Phasenschieber	105
5.3	Prismenmodulator	109
5.4	Potentielle Anwendungsfelder der vorgestellten Bauteile	115
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>120</b>