2 Aufgabenstellung

Smektische Flüssigkristalle vom sogenannten de Vries-Typ zeigen bei der Phasenumwandlung von der SmA- in die SmC-Phase keine signifikante Abnahme der smektischen Schichtdicke, obwohl sich die mittlere Richtung der Moleküle relativ zur Schichtnormalen neigt. Die Ursache für dieses de Vries Verhalten ist noch nicht vollständig geklärt. Wichtige charakteristische Eigenschaften von Flüssigkristallen vom de Vries-Typ, wie ein Anstieg der Doppelbrechung mit elektrischem Feld in der SmA*-Phase, lassen sich mit einem sogenannten *Langevin*-Modell verstehen.

In dieser Arbeit sollen die elektrooptischen Eigenschaften drei silanterminierter Phenylpyrimidine, die zu Nanosegregation neigen, untersucht und anhand des *Langevin*-Modells analysiert werden. Davon war für eine Substanz in der Literatur bereits de Vries-Verhalten gezeigt worden. Diese Materialien zeigen eine SmA-SmC-Phasenumwandlung 2. Ordnung. Im Jahr 2002 wurde das *Langevin*-Modell von Clark *et al.* [35] für Mesogene, die Monoschichten bilden und einen Phasenübergang 1. Ordnung zeigen, entwickelt. Daher soll auch eine Referenzsubstanz, die Monoschichten ausbildet, untersucht werden.

Die zentrale Frage des ersten Teils der vorliegenden Arbeit ist:

- Lassen sich auch die elektrooptischen Eigenschaften, insbesondere die Kopplung von Tiltwinkel und Doppelbrechung, für smektische Phasen vom de Vries-Typ, die partielle Doppelschichten aufweisen, mit dem *Langevin*-Modell beschreiben?

Im zweiten Teil dieser Masterarbeit sollen drei kalamitische nanosegregierende Mesogene mittels Freeze-Fracture Transmissionselektronenmikroskopie (FFTEM) untersucht werden. Für kalamitische Mesogene, die smektische Phasen bilden, jedoch keine Nanosegregation aufweisen, ist es bisher nicht gelungen smektische Schichten mittels FFTEM abzubilden. Hier war die entscheidende Frage:

- Ist es möglich, smektische Schichten in SmA-Phasen, aufgebaut aus kalamitischen Mesogenen mit terminalen nanosegregierenden Gruppen, mittels Elektronenmikroskopie direkt abzubilden?

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017
S. Dieterich, *Struktur und Elektrooptik nanosegregierender Flüssigkristalle*, BestMasters, DOI 10.1007/978-3-658-17762-1_2

Im Einzelnen sind nachfolgende Aufgaben zu bearbeiten:

- Die Phasensequenzen der neuen Mesogene sollen mittels Polarisationsmikroskopie ermittelt werden.

- Die smektische Schichtdicke soll in Abhängigkeit der Temperatur mittels Kleinwinkelröntgenstreuung (SAXS) ermittelt und im Hinblick auf de Vries-Verhalten und mögliche Doppelschichten analysiert werden.

- Am Polarisationsmikroskop soll in Abhängigkeit des elektrischen Felds E für verschiedene Temperaturen T in der SmA*-Phase der induzierte Tiltwinkel $\Psi(E,T)$ bestimmt und die Doppelbrechung $\Delta n(E,T)$ mithilfe eines Drehkompensators ermittelt werden. Damit lässt sich die Kopplung der Doppelbrechung $\Delta n(\Psi)$ mit dem induzierten Tiltwinkel überprüfen.

- Die elektrooptischen Messungen sollen mit dem *Langevin*-Modell analysiert werden. Die Ergebnisse für das Material, das Monoschichten ausbildet, und für die silanterminierten Mesogene sollen verglichen werden. Die Anwendbarkeit und Gültigkeit des *Langevin*-Modells für Mesogene mit terminalen Silangruppen soll diskutiert werden.

- Mittels Freeze-Fracture-Transmissionselektronenmikroskopie soll untersucht werden, ob es möglich ist, smektische Schichten nanosegregierender Mesogene in der SmA-Phase direkt abzubilden. Dabei soll, wenn möglich, die smektische Schichtdicke bestimmt, und mit röntgenographischen Daten verglichen werden. Außerdem soll eine Aussage über die Häufigkeit von Defekten getroffen werden.

http://www.springer.com/978-3-658-17761-4

Struktur und Elektrooptik nanosegregierender Flüssigkristalle
Das Langevin-Modell für silanterminierte Mesogene
Dieterich, S.
2017, IX, 82 S. 39 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-658-17761-4