

Zusammenfassung

Mit Hilfe von zwei komplementären Verfahren wurden in der vorliegenden Arbeit flüssig-kristalline Direktorfelder in komplexen Geometrien analysiert. Auf der experimentellen Seite kam die konfokale Fluoreszenz-Polarisations-Mikroskopie zum Einsatz, ein Verfahren, das es ermöglicht, Direktorfelder entlang von Schnittebenen durch das Probenvolumen sichtbar zu machen. Numerische Simulationen auf der Grundlage des Q-Tensor-Verfahrens bildeten das theoretische Gegenstück zur experimentellen Methode. Hintergrund der hier vorgestellten Ergebnisse sind Untersuchungen zur Abstimmbarkeit photonischer Bandlücken.

Der zentrale Teil dieser Arbeit befasst sich mit der Analyse von nematischen und cholesterischen Direktorfeldern in modulierten wie in unmodulierten zylindrischen Hohlräumen. Im Fall des nematischen Flüssigkristalls stabilisiert die Modulation Defektringe von halbzahligter topologischer Ladung, die in den Ausbuchtungen der Poren ein positives und in den Einschnürungen ein negatives Vorzeichen haben. Simulationen auf Basis des Q-Tensors bestätigten die experimentellen Resultate.

Bei den verwendeten cholesterischen Mischungen erwies sich das Verhältnis von eingesetzter Ganghöhe zu Porendurchmesser als wichtigster Parameter für das resultierende Direktorfeld. Lag die Ganghöhe unterhalb des Porendurchmessers, wurden vorwiegend axiale Helixausrichtungen beobachtet. Bei Ganghöhen in der Größenordnung des Porendurchmessers verstärkte sich dagegen die Neigung zur Ausbildung von Helixorientierungen senkrecht zur Porenlängsachse.