

Friederike Knecht

In lyotropen Flüssigkristallen kommt es durch Zugabe eines Lösemittels zu einem Amphiphil zur Ausbildung flüssigkristalliner Phasen in Abhängigkeit von der Solvenskonzentration. Diese Arbeit befasst sich mit dem ersten lyotropen System, welches mit Formamid und Wasser eine chirale, zu thermotropen Systemen analoge ferroelektrische smektische C* (SmC*)-Phase ausbildet [1]. Diese besteht, wie das Modell in Abbildung 1 zeigt, aus Doppelschichten geneigter Amphiphilmoleküle mit

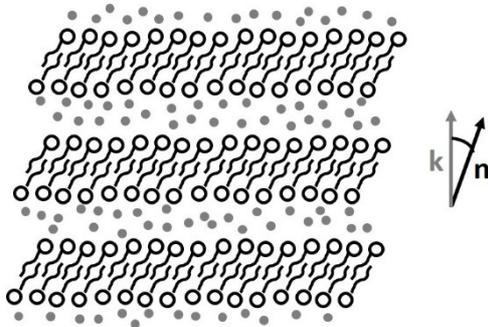


Abbildung 1: Modell der lyotropen SmC Phase. Die Doppelschichten bestehen aus geneigten Amphiphilmolekülen und sind durch Lösemittelschichten voneinander getrennt. Die Richtung des Neigungswinkels ist von Schicht zu Schicht langreichweitig korreliert, so dass der Direktor (bzw. die optische Achse) \mathbf{n} und die Schichtnormale \mathbf{k} einen makroskopisch beobachtbaren Neigungswinkel einschließen.

polarisierten Raman-Spektroskopie konnte gezeigt werden, dass die aromatischen Phenylpyrimidin-Kerne der Amphiphile innerhalb der Doppelschichten tatsächlich geneigt sind und die Größe ihres Neigungswinkels ungefähr dem makroskopischen Tiltwinkel der SmC Phase entspricht. Eine SmC Phase tritt aber nur mit Lösungsmitteln wie Wasser oder Formamid auf, die Netzwerke von H-Brücken bilden können und es so erlauben, die Diol-Kopfgruppen einer Amphiphil-Doppelschicht *via* H-Brücken mit den Diol-Kopfgruppen der benachbarten Doppelschicht *quasi* zu „vernetzen“. Verwendet man stattdessen *N*-Methylformamid oder *N,N*-Dimethylformamid als Lösungsmittel, so werden keine SmC-analogen Phasen, sondern lediglich lamellare α -Phasen, ohne makroskopische Direktorneigung gebildet. Neueste Untersuchungen zeigen außerdem, dass im Falle von Wasser und Formamid auch die Deuterierung des Lösungsmittels einen deutlichen Einfluss auf die Größe des makroskopisch beobachteten Direktorneigungswinkels hat. Offensichtlich spielt also nicht nur die Dichte des H-Brückennetzwerks sondern auch dessen Dynamik eine zentrale Rolle im Korrelationsprozess.

Diol-Kopfgruppen, welche durch Lösemittelschichten voneinander getrennt sind. Die für smektische C Phasen charakteristische und makroskopisch beobachtbare Neigung der optischen Achse bzw. des Direktors \mathbf{n} zur Schichtnormalen \mathbf{k} kann jedoch nur dann auftreten, wenn die Richtung des Neigungswinkels, wie im Modell gezeigt, von Schicht zu Schicht langreichweitig korreliert ist. Es stellt sich also grundsätzlich die Frage, wie diese Tiltkorrelation durch die Lösemittelschicht funktioniert und wieso die Richtung des Neigungswinkels von Schicht zu Schicht nicht willkürlich verteilt ist.

Unsere bisherigen Arbeiten zeigen, dass offensichtlich Netzwerke von Wasserstoffbrückenbindungen in der Lösungsmittelschicht eine entscheidende Rolle für die Korrelation der Neigungsrichtungen und damit für das Auftreten der SmC Phase spielen. Mit Hilfe der

[1] J. R. Bruckner, J. H. Porada, C. F. Dietrich, I. Dierking, F. Giesselmann, *Angew. Chem. Int. Edit.* **52**, 8934 (2013).