

Anja Wehling: The dynamics of L₃ phases. 2001

Genau wie bei normalen Flüssigkeiten ist für die Betrachtung von Gleichgewichtseigenschaften Komplexer Fluide ein Verständnis der dynamischen Prozesse unabdingbar. Als Modellsystem wurde die sogenannte L₃-Phase mit Hilfe verschiedener Relaxationsmethoden untersucht. Neben einer traditionellen Störungsmethode, dem Temperatursprung, wurde eine Neuentwicklung, die isotherme Scherung, wobei jeweils unterschiedliche Detektionsmethoden Anwendung finden. Um den Einfluß von Strukturparametern, wie die Dicke der geschwollenen Tensiddoppelschicht und der Abstand zwischen den Bilayern, auf die Dynamik der L₃-Phase detailliert untersuchen zu können, wurden ternäre Mischungen des Typs Wasser (A) - *n*-Alkan (B) - nichtionisches Tensid C_{*i*}E_{*j*} (*n*-Alkylpolyoxyethylenoxid, (C)) betrachtet. An diesen Systemen wurden der Tensid / (Öl + Tensid) Volumenbruch und der Membran-volumenbruch systematisch variiert. Geringe Änderungen in der Probenzusammensetzung führten zu Änderungen in den gefundenen Relaxationszeiten über mehrere Größenordnungen, von Mikrosekunden bis hin zum Minutenbereich. Es wurde eine starke Abhängigkeit der Relaxationszeitkonstanten vom Membranvolumenbruch bei konstanter Membrandicke gefunden. Gleichzeitig durchlaufen die experimentellen Relaxations-zeitkonstanten als Funktion des Tensid / (Öl + Tensid) Volumenbruchs bei konstantem Membranvolumenbruch ein Minimum. Ein durch SANS Messungen verifiziertes geometrisches Model dient zur quantitativen Beschreibung des Einflusses der strukturellen Eigenschaften auf die beobachtete Dynamik der L₃-Phase. Die Diskussion der experimentellen Ergebnisse wird in Richtung einer universellen Beschreibung der Stabilität, Struktur und Dyamik der L₃-Phasen geführt.

As in ordinary fluids, the understanding of the dynamic processes is important to understand the equilibrium properties of complex fluids. As model system, the so-called L₃ phase was studied by using different relaxation techniques. Temperature jump relaxation and a newly developed isothermal shear apparatus with different detection methods were applied. The influence of structure parameters, i.e. the bilayer thickness and the interbilayer distance, on the dynamics of the L₃ phase were examined in detail. For that purpose, ternary mixtures of water (A), *n*-alkane (B) and a nonionic surfactant C_{*i*}E_{*j*} (*n*-alkylpolyoxyethyleneoxide, C) were chosen allowing to change the surfactant / (surfactant + oil) volume ratio as well as the bilayer volume fraction. Minor changes in the sample's composition resulted in enormous changes of the relaxation time covering a range of many orders of magnitude from microseconds to minutes. A strong dependence of the relaxation time constants on the bilayer volume fraction was observed for a constant bilayer thickness. On the other hand, for a given bilayer volume fraction the relaxation time constant passes through a minimum in dependence of the surfactant / (surfactant + oil) volume ratio. A geometric model, which was tested and confirmed by SANS measurements, was defined to explain the influence of the structure parameters on the dynamics of the L₃ phase quantitatively. An interpretation of the experimental results was discussed towards a generalized description of the dynamics of the L₃ phase.