

Zusammenfassung

Gegenstand der Arbeit sind Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von komplexen Fluiden, d. h. strukturierten Flüssigkeiten. Dazu wird insbesondere die zeitaufgelöste elektrische Doppelbrechung (TEB) eingesetzt. Amplituden liefern die Kerrkonstanten B und aus dem Abklingen der Doppelbrechung erhält man die Relaxationszeiten τ_E . Zusätzlich zur TEB wird die zeitaufgelöste elektrische Leitfähigkeit κ_{el} von ölkontinuierlichen Systemen gemessen. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Charakterisierung der Wirkung des elektrischen Feldes auf bikontinuierliche Strukturen.

Als Modellsystem wird die bikontinuierliche, schwammartige L_3 -Phase des Systems Wasser/Oktan/ $C_{10}E_4$ /(Dekanol) untersucht. Die Abhängigkeit von B und τ_E vom Tensidvolumenbruch ϕ_C wird für die wasser- und ölkontinuierliche Seite untersucht. Die Dicke der Tensidmembran d wird auf der Wasserseite variiert. Für die Kerrkonstanten B wird eine Skalierung $B \sim a_P \cdot \phi^{-2} - c_P \cdot \phi^{-1}$ vorgeschlagen. Die Vorfaktoren a_P und c_P zeigen einen deutlichen linearen Anstieg mit d . Die Relaxationszeiten τ_E zeigen für alle untersuchten Systeme eine ϕ_C^{-3} -Abhängigkeit. Die Feldsprungexperimente im Bereich der ölkontinuierlichen L_3 -Phase zeigen ohm'sches Verhalten der zeitaufgelöst gemessenen elektrischen Leitfähigkeit. Daraus wird auf eine topologieerhaltende Verzerrung im elektrischen Feld (bis 10 kV/cm) geschlossen. Es wird ein viskoelastisches Modell zur Erklärung der TEB an der L_3 -Phase und bikontinuierlichen Mikroemulsionen vorgestellt. Mit diesem neuen Ansatz lassen sich die Biegesteifigkeiten von Tensidmembranen (Helfrich Modell) vergleichen.

TEB-Messungen und die Interpretation nach dem erarbeiteten Konzept tragen auch zur Klärung des Einflusses von Coblockpolymeren ("efficiency booster") auf bikontinuierliche Mikroemulsionen bei.

Weiterhin wird erstmalig die cotensidinduzierte Leitfähigkeitsperkolations von Alkylpolyglycosid (APG) Mikroemulsionen untersucht. Bei Variation von Tensid- oder Wassergehalt wird die co-tensidinduzierte Perkolations mit TEB-Messungen verfolgt. Kerrkonstante B und Relaxationszeit τ_E skalieren mit dem Abstand vom Perkolationspunkt. Dies wird dem Anwachsen der charakteristischen Länge des Systems beim Übergang von einer niedrig leitenden Wasser-Tröpfchenmikroemulsion zu einer hochleitenden perkolierten Struktur zugeordnet. Die perkolierte Struktur weist im Unterschied zu den untersuchten schwammartigen Systemen einen deutlichen Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit im elektrischen Feld auf (nichtohm'sches Verhalten).