

Stefan Müller: Neuartige Nanostrukturen im Lichte von Neutronen und Photonen: Giant microemulsions. 2003

Unter Ausnutzung des efficiency boosting-Effekts wurden aus gleichen Volumina Wasser und Öl mit nichtionischen Tensiden und amphiphilen Blockcopolymeren hocheffiziente Mikroemulsionen hergestellt. Diese hocheffizienten Mikroemulsionen enthalten dabei weniger als 3 Gew.%, manchmal sogar nur 1 Gew.% an Tensid und Polymer. Als Folge des geringen Amphiphilgehalts kommt es zur Ausbildung von großen Domänen deren Abstand bis zu $0.5\mu\text{m}$ beträgt. Diese Mikroemulsionen streuen sehr stark Licht und erscheinen weißlich trüb wie Emulsionen, sind aber immer noch thermodynamisch stabil. Die starke Streuung, welche bei Licht- wie Neutronenstreuung gleichermaßen auftritt, wurde durch gleichzeitiges Anpassen der Brechungsindex- und Streulängendichtedifferenz zwischen Öl- und Wasserdomänen herabgesetzt (Doppelkontrastvariation). Damit konnten statische Lichtstreuung (SLS) und Neutronenkleinwinkelstreuung (SANS) vergleichend eingesetzt werden. Erstmals wurde in diesem pseudo-ternären System auch eine hochverdünnte, farbig schillernde lamellare Phase beobachtet. Die Farben der lamellaren Phase lassen sich ideal als Lichtstreuung bei großen Streuwinkeln beobachten. Der Abstand der Lamellen konnte daher mit einer Rückstreuungsmethode charakterisiert werden.

By using amphiphilic blockcopolymers as efficiency boosters it was possible to produce highly efficient microemulsions consisting of equal amounts of water and oil. These highly efficient microemulsions contain less than 3 wt.%, sometimes even less than 1 wt.%, surfactant and polymer. As a consequence of the low surfactant content, the size of the microemulsion domains can be as large as $0.5\ \mu\text{m}$. Although these efficient microemulsions scatter light strongly and are turbid like emulsions, they are still thermodynamically stable. The strong scattering intensities which occur both at light and neutron scattering were minimized by adjusting the refractive indices as well as the scattering length densities between the water and oil domains (double contrast variation). Thus it was possible to directly compare static light scattering (SLS) and small angle neutron scattering (SANS). For the first time a highly diluted iridescent lamellar phase was found beneath the highly efficient microemulsion of the pseudo ternary systems. The colors of the iridescent phase can be observed at large scattering angles so that the spacing between the lamellars was characterized by backscattering of visible light.