

ABSTRACT

Self-assembly of amphiphilic molecules is influenced by polymeric guest-molecules in microemulsions (efficiency-boosting-effect) as well as in complex biological lipid-membranes. In this work the influence of polymers on binary systems containing water and a non-ionic surfactant as model systems for biological membranes is systematically investigated. Adding small amounts of stickerpolymers of the type *n*-dodecylpolyoxyethylene (C₁₂E_n) to aqueous systems of *n*-alkylpolyglycoether (C_iE_j) both the diluted lamellar L_α and L₃-phase can be expanded to ultra-low concentrations or even induced in simple surfactant-systems. Small angle neutron (SANS), small angle X-ray (SAXS) and light back scattering measurements were performed. The scattering data were analyzed using predefined structure models and the model-free generalized indirect Fourier Transformation (GIFT) and yielded the bilayer thickness, the Caillé-parameter and the bilayer repeat distance. By adding polymer the bilayer repeat distance decreases, which can be explained by the decreasing undulations as a result of the increasing bending rigidity κ . Quantitative analysis indicates an increase of the bending rigidity caused by decoration of the bilayer with the polymer. Furthermore it could be shown that the effect of the polymer on the bending rigidity depends not only on the surface coverage but also on the size of the hydrophilic moiety of the polymer. Neutron-spin-echo (NSE)-measurements confirm that the membrane dynamics slow due to the influence of the polymer. Analyzing the dynamic scattering function the bending rigidity can also be obtained. The values agree with the bending rigidity determined from the scattering experiments.

KURZZUSAMMENFASSUNG

Die Selbstaggregation amphiphiler Moleküle wird durch polymere Gastmoleküle sowohl in Mikroemulsionen in Form des *efficiency boosting*-Effekts als auch in komplexen biologischen Lipid-Doppelschichten beeinflusst. In dieser Arbeit wird der Einfluss von Stickerpolymeren auf die Eigenschaften binärer Wasser-Tensid-Systeme und insbesondere auf Tensid-Doppelschichten als Modelle für biologische Membranen untersucht. Durch die Zugabe kleiner Mengen Stickerpolymere des Typs *n*-Dodecylpolyoxyethylen ($C_{12}E_n$) dehnen sich die in wässrigen Systemen von *n*-Alkylpolyglycolethern (C_iE_j) existierenden verdünnten lamellaren L_α und L_3 -Phasen bis zu ultra-niedrigen Konzentrationen aus. In einfacheren Systemen werden diese Phasen sogar erst induziert. Kleinwinkelneutronen- (SANS), Kleinwinkelröntgen- (SAXS) sowie Lichtstreu-Experimente und die Analyse der hieraus gewonnenen Streudaten mittels vorgegebener Strukturmodelle und der modellfreien *generalisierten indirekten Fourier Transformation* (GIFT) lieferten *CAILLÉ*-Parameter sowie Dicke und Abstand der Doppelschichten. Entgegen der Intuition verringert sich letzterer bei Zugabe von Polymer, was durch die Abnahme der Undulationen erklärt werden kann, da die quantitative Analyse eine mit zunehmendem Polymeranteil steigende Biegesteifigkeit κ des polymerdekorierten Bilayers liefert. Weiter konnte gezeigt werden, dass der Effekt des Polymers auf die Biegesteifigkeit nicht nur von der Oberflächenbedeckung abhängt, sondern auch von der Größe des hydrophilen Blocks des Polymers. Neutronen-Spin-Echo- (NSE) Untersuchungen belegen eine durch das Polymer bedingte Verlangsamung der Membrandynamik. Die aus den dynamischen Streufunktionen ermittelten Biegesteifigkeiten stimmen mit den aus den Streuexperimenten erhaltenen Werten überein.