

1. Einleitung

Die spontane Selbstorganisation (Self-assembly) von amphiphilen Lipiden führt in wässriger Lösung zur Bildung von Micellen, Vesikeln, Monoschichten oder biologischen Membranen.

Diese Aggregate sind weich und flexibel, und verhalten sich ähnlich wie unpolare Flüssigkeiten. Sie besitzen daher die Fähigkeit, hydrophobe Fremdmoleküle in Form beweglicher Monomere zu lösen.

Die Fluidität der Alkylketten gängiger Amphiphile und Detergenzien, die ihre Lösungskraft hervorruft, verhindert zugleich ihren Einsatz beim Aufbau von Reaktionsräumen, die den Enzymspalten entsprechen oder von Reaktionsketten, die z.B. die Photolyse von Wasser durch Sonnenlicht erlauben würden.

Will man diese Reaktionsräume schaffen, ist es ratsam fluide Bausteine zu meiden. Die Natur steuert Form und Funktionalität von Membransystemen mittels Einlagerung steifer Membranproteine.

Synthetische steife Membranen bilden sich, wenn die hydrophoben Bereiche der Amphiphile durch Wasserstoffbrücken miteinander verknüpft sind. Es werden dazu in Analogie zu den Proteinen sekundäre Diamide verwendet. Hierbei werden die repulsiven Hydratationskräfte der polaren Kopfgruppen durch gerichtete bindende Wechselwirkungen zwischen den Amphiphilen überkompensiert.

Die zweite Möglichkeit zur Versteifung der Membranen ist die Verknüpfung der hydrophilen Kopfgruppen miteinander. Das gelang dadurch, dass Metallkomplex-Kopfgruppen durch geeignete Gegenionen (zum Beispiel PF_6^- bei Ruthenium(II)Bipyridylen) miteinander verbunden wurden.

In beiden Fällen, bei Amidwasserstoffbrücken im Innern der Membran sowie bei Gegenion-Verknüpfung der Kopfgruppen, wurden die Membranen so steif, dass sie keine Fremdmoleküle mehr lösen konnten.

Ein Ziel meiner Arbeit war es, diesen Zusammenhalt zu vermindern. Es sollten Micellen mit fluidem Kern dargestellt werden, in dem hydrophobe Moleküle (Porphyrine) gelöst werden können.

Zum anderen sollten Amphiphile zum Aufbau starrer Monoschichten auf festen Substraten synthetisiert werden. Durch vorherige Self-assembly von Porphyrinen auf diesen Oberflächen würden die amphiphilen Monoschichten formstabile Nanometerlücken in Analogie zu den Spalten auf den Oberflächen von Enzymen bilden. Diese Amphiphile sollten so funktiona-

lisiert sein, dass es möglich wäre, Porphyrine in definierten Abständen in den Nanometerlücken zu binden.

Es sollte außerdem ein Porphyrin synthetisiert werden, das es erlaubt, molekulare Landschaften auf glatten Gold- oder Siliciumoberflächen zu schaffen. Des Weiteren sollten Rutheniumamphiphile so modifiziert werden, dass sie je nach Bedarf entweder sehr stabile Micellen oder aber fluide Micellen bilden, welche zur Solubilisierung hydrophober Moleküle in Wasser dienen können.

Letztlich sollte das Konzept der kinetisch stabilen Ruthenium- Micellen auf die analogen weniger langlebigen Eisenkomplexe übertragen werden.