



>> <http://www.chemie.de/news/97925/>

Kapseln aus borstigen Kugeln

Anorganische Nanopartikel mit einer Schicht aus hydrophilen Polymerketten aggregieren zu komplexen Nanostrukturen

09.03.2009 - Amphiphile Moleküle, das heißt Moleküle mit einem wasserfreundlichen (hydrophilen) und einem wasserabweisenden (hydrophoben) Ende aggregieren in wässriger Lösung spontan zu Überstrukturen wie kleinen Kapseln oder Doppelschichten. Darauf beruht z.B. die Wirkung von Spül- und Waschmitteln. Der Schmutz wird in Tensid-Kapselchen eingehüllt und auf diese Weise wasserlöslich gemacht. Auch Zellmembranen basieren auf diesem Phänomen: Sie sind nichts anderes als Lipid-Doppelschichten, eine Aggregation von Lipidmolekülen, die ihre hydrophoben Enden zueinander lagern, während die hydrophilen Enden in die wässrige Umgebung ragen. Wie sie in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichten, haben Forscher von den Universitäten Hamburg und Freiburg um Horst Weller und Stephan Förster jetzt amphiphile Hybrid-Partikel hergestellt, die aus einem wasserunlöslichen anorganischen Nanopartikel als Kern bestehen, der mit einer borstenartigen Schicht hydrophiler Polymerketten überzogen ist.

Die anorganischen Nanopartikel bestehen aus Cadmiumselenid und Cadmiumsulfid. Polyethylenoxidketten werden über Aminogruppen an die Nanopartikel geheftet. Was für Überstrukturen in wässriger Lösung entstehen, hängt davon ab, wie dicht die Oberfläche der kleinen Kügelchen mit den Polymer-„Borsten“ überzogen ist. Sitzen sie dicht an

dicht, bleiben die Hybrid-Partikel als einzelne Teilchen in Lösung, denn die Borsten stoßen sich untereinander ab. Stehen die Borsten weniger dicht, entstehen Di- und Trimere, bei noch weniger dichten Borsten entstehen lange wurmartige Aggregate aus vielen Partikeln, die durch gelegentliche Y-förmige Verzweigungen zu einem Netzwerk anwachsen. Damit sich die Partikel auf diese Weise zusammenlagern, müssen sich die Borsten auf der Oberfläche der anorganischen Kerne deutlich umorganisieren: Die Kontaktstellen zwischen den einzelnen Kernen machen sie frei, indem sie quasi ein Stück zur Seite rücken. Die Aggregation läuft dann so lange, bis das entstandene Ensemble von Kernen insgesamt außen wieder von einer ausreichend dichten Schicht von Borsten umgeben ist, die abschirmend gegenüber weiteren Partikeln wirkt.

Kerne mit noch geringerer Zahl an Polymer-Borsten aggregieren zu ausgedehnten gekrümmten Schichten, die sich zu kapselförmigen Vesikeln schließen. Die Wände der Vesikel bestehen aus einer Monoschicht der borstigen Partikel.

Die polymerbeschichteten Kügelchen sind ein neuer, einfacher Weg zur kontrollierten Herstellung von Überstrukturen. Die Vesikel könnten beispielsweise zum Einkapseln von Wirkstoffen, als Kontrastmittel sowie als geordnete flüssigkristalline Phasen zur



>> <http://www.chemie.de/news/97925/>

Herstellung nanostrukturierter Hybridmaterialien genutzt werden.

Originalveröffentlichung: Stephan Förster et al.; "Micelle and Vesicle Formation of Amphiphilic Nanoparticles"; Angewandte Chemie 2009