

Stabilisierung von High-Solid-Dispersionen durch polymere Nanopartikel aggregierter Polyelektrolyte variierender Hydrophobie zum Einsatz in Papierstreichfarben

15981 BG

In diesem Projekt wurden die Grundlagen für eine neuartige, anwenderfreundliche Variante zur Herstellung von hochkonzentrierten Dispersionen anorganischer Partikel mit Polyelektrolyt (PEL)-Systemen variabler Hydrophobie untersucht. Im Vergleich mit einer reinen PEL-Lösung führt die Ausbildung von Polyelektrolytkomplexen zu einer Erhöhung der Hydrophobie mit einem Maximum am isoelektrischen Punkt. Durch die 1:1 Stöchiometrie sind die Ladungen vollständig kompensiert und der Komplex fällt aus. Deshalb wurden Komplexe mit positiver und negativer Überschussladung - also variabler Hydrophobie - zur Stabilisierung von Nanopartikeldispersionen genutzt.

Außerdem wurden in den Polyelektrolytkomplexen (PEC) auch Polyanionen mit variablen hydrophoben Molekülanteilen eingesetzt, um die Hydrophobie zu verändern. Die Untersuchungen des Aggregationsverhaltens zeigten, dass die Dispersionen mit zunehmender Hydrophobie instabiler werden. Prinzipiell sind Polyelektrolytkomplexe jedoch als Stabilisatoren für Pigmentdispersionen geeignet. Dabei sind neben einer definierten Ladung, die hydrophoben Anteile und deren Dimensionen von wenigen nm bis zu 500 nm, wesentliche Parameter für die gebildeten Aggregate und Komplexe.

Molekulare und strukturelevante Parameter von Polyelektrolyten und Polyelektrolytkomplexen lassen sich in wässrigen Lösungen durch Lichtstreu- und Viskositätsmessungen bestimmen, wenn man ihre Besonderheiten beachtet. Auch in Kombination mit Trennprozessen, wie Größenausschlusschromatografie oder Feldflussfraktionierung können die oben genannten Methoden zur molekularen Charakterisierung eingesetzt werden. Die Untersuchungen zeigten, dass die molekulare Struktur der gebildeten Polyelektrolytkomplexe durch die Hydrophobie bzw. die ionische Gruppe der eingesetzten Polyelektrolyte beeinflusst wird. Die Erhöhung der Ionenstärke des Lösungsmittels durch Zugabe von Inertsalz und mehrwertigen Ionen (z.B. Mg^{2+} , Ca^{2+} im Prozesswasser) führte zur Bildung sehr komplexer Systeme. Voruntersuchungen zur Adsorption von Modell-Partikeln (Kaolin) an die Komplexe zeigten, dass die erarbeiteten Methoden wegen der Größe der Partikel und der Trübe der Lösungen nicht problemlos übertragbar sind.

Die hergestellten High-Solid-Dispersionen von Calciumcarbonat und Kaolin in verschiedenen Dispergiermedien wurden charakterisiert und auf Stabilität und Handling getestet. Die Charakterisierung von hochkonzentrierten Dispersionen ist schwierig, da die meisten Methoden nur bei niedrigen Konzentrationen durchführbar sind. Durch eine Verringerung der Feststoffkonzentration werden viele Eigenschaften der Dispersionen verändert. Deshalb wurden die High-Solid-Dispersionen mittels rheologischer Messungen und Zentrifugal-Separations-Analyse bewertet. Dabei kann in einem breiten Konzentrationsbereich gearbeitet werden. Zusätzlich wurden Polyelektrolyttitrationen und Laserdiffraktometrie an verdünnten Systemen durchgeführt. Als Dispergiermedium wurden sowohl PEC als auch kommerziell verfügbare Dispergiermedien, meist ebenfalls auf Basis von PEL, verwendet.

Die im Forschungsprojekt hergestellten PEC wurden zur Stabilisierung von Pigmenten in Offsetstreichfarben verwendet. Dazu wurde in Laboruntersuchungen der prinzipielle Einsatz der PEC zur Stabilisierung von Offsetstreichfarben erfolgreich geprüft. Es konnte gezeigt werden, dass die Formulierungskomponenten, wie Binder, Co-Binder und verschiedene Pigmente einen Einfluss auf die Strichgüte haben. Als Maßstab wurde die Messung des Glanzes herangezogen. Die Ergebnisse dieser Laboruntersuchungen wurden genutzt, um die Formulierung im Pilotmaßstab durchzuführen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 03/09 bis 08/11 am **Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.** (Hohe Straße 6, 01069 Dresden, Tel. 0351/4658-333) unter der Leitung von Dr. S. Schwarz (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. B. Voit), der **Technischen Universität Dresden, Professur für Spezielle Physikalische Chemie/Physikalische Chemie der Polymere** (01062 Dresden, Tel. 0351/4633-2013) unter der Leitung von Prof. Dr. K.-F. Arndt (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. K.-F. Arndt) und der **Papiertechnischen Stiftung, Papiertechnisches Institut PTS-PTI** (Heißstraße 134, 80797 München, Tel. 089/12146-498) unter der Leitung von Dr. R. Sangl (Leiter der Forschungsstelle Dr. A.-B. Kerkhoff).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 15981 BG der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.