



3.806 Zeichen
Abdruck honorarfrei
Beleg wird erbeten

Big in SMALL

Eine gehörige Überraschung erlebte vor kurzem ein Doktorand der Makromolekularen Chemie II, Holger Pletsch, als er den sogenannten Ligandenaustausch von Silbernanopartikeln untersuchte. Silbernanopartikel sind als antibakterieller Wirkstoff bereits technisch sehr gut etabliert und haben eine entsprechend große Bedeutung. Ein erhebliches Problem beim Einsatz von Silbernanopartikeln ist aber ihre Tendenz zur Zusammenlagerung unter Bildung großer Silberpartikel mit stark reduzierter Wirkung. Um diese Zusammenlagerung – auch Aggregation genannt – zu unterbinden, wurden in der Arbeitsgruppe von Prof. Andreas Greiner in Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. Seema Agarwal am Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie II in langjähriger Arbeit die Anbindung von Makromolekülketten auf Silber- und Goldnanopartikeloberflächen mit Hilfe endständiger Ankergruppen untersucht. Die Makromolekülketten verhindern durch sterische Abstoßung die Zusammenlagerung der Nanopartikel. Sie machen dadurch die Nanopartikel für normale Verarbeitungsmethoden wie Extrusion, Lackieren, Tauchen zugänglich und ermöglichen damit deren technische Nutzung.

Holger Pletsch fragte sich nun, wie lang die Makromolekülketten maximal sein dürfen, damit die endständige Ankergruppe noch die Nanopartikeloberfläche finden kann. Um die Problematik zu verdeutlichen, ein Größenvergleich: Wenn die Ankergruppe den Durchmesser eines Tennisballs hat, dann reicht die Makromolekülkette im gestreckten Zustand durchaus von der Mensa bis zur Zentralverwaltung der Universität. Herr Pletsch führte eine systematische Untersuchung durch, indem er Makromoleküle, hier Polystyrol, mit verschiedenen Kettenlängen durch anionische Polymerisation synthetisierte. Die Erwartung war, dass bereits mit sehr kurzen Polystyrolketten die Ankergruppen die Nanopartikeloberfläche nicht mehr finden. Dem war aber nicht so. Herr Pletsch synthetisierte immer längere Ketten, und noch immer funktionierte die Anbindung an die Silbernanopartikeloberfläche, wodurch sich das Projekt von Holger Pletsch natürlich gehörig verlängerte. Das Geheimnis lag in der besonderen Art, wie die Anbindung erfolgte, was sich als große Überraschung und neues



Syntheseprinzip von fundamentaler Bedeutung herausstellte. Herr Pletsch nutzte den sogenannten Ligandenaustausch in Zweiphasensystemen mit Wasser, den Mitarbeiter des Lehrstuhls Makromolekulare Chemie II sehr schön und anschaulich in einem Video dokumentiert haben. Dieses Video kann unter www.mcii.uni-bayreuth.de/en/video/ eingesehen werden.

Bei der Ligandenaustauschreaktion von Herrn Pletsch sammelten sich die Ankergruppen an der Oberfläche von Toluoltröpfchen, die wie Öltröpfchen in Wasser herumschwimmen. Sie konnten so perfekt mit den in Wasser verteilten Silbernanopartikeln reagieren und anbinden. Die Polystrolketten ragten bei dieser Art der Anbindung in die Toluoltröpfchen hinein. Somit hatte die Kettenlänge der Polystyrolketten praktisch keine Bedeutung für die Reaktivität der Ankergruppen. Diese Art der Reaktion nennt man Grenzflächenreaktionen, denen auch bei natürlichen Prozessen eine immense Bedeutung zukommt. Nun wurden sie auch für das sehr wichtige Gebiet der Nanopartikelchemie erschlossen. Diese bahnbrechenden Arbeiten wurden mit einer Publikation in dem international sehr bekannten Journal SMALL belohnt (siehe <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sml.201300594/abstract>).

Herr Pletsch hat seine Ergebnisse unter großer Beachtung auf einer internationalen Tagung in Shanghai mit finanzieller Unterstützung durch die Graduiertenschule der Universität Bayreuth vorgestellt. Einmal mehr hat sich gezeigt, dass die genaue Beobachtung wissenschaftlicher Ergebnisse und das Verfehlen des Beweises für wissenschaftliche Hypothesen die größten Erfolge ergibt und Big in SMALL werden kann.

Autor:

Prof. Dr. Andreas Greiner

Lehrstuhl Makromolekulare Chemie II

Universität Bayreuth

E-Mail: Andreas.Greiner@uni-bayreuth.de

Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation
Universität Bayreuth
D-95440 Bayreuth
Tel.: 0921 / 55-5356 / Fax: 0921 / 55-5325
E-Mail: mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de