

## PRESSEMITTEILUNG

### Nanoreaktor mit Titandioxid

Kleine Partikel aus Titandioxid ( $TiO_2$ ) werden in alltäglichen Produkten wie Wandfarbe, Zahnpasta oder Sonnencreme genutzt, sie reflektieren das Licht oder wirken als Scheuermittel. Doch mit abnehmender Partikelgröße verändern sich ihre Eigenschaften, so dass kristalline Nanopartikel aus  $TiO_2$  auch als Katalysatoren wirken: Angeregt durch den UV-Anteil im Sonnenlicht zersetzen sie Schadstoffe oder ermöglichen andere gewünschte Reaktionen.

Chemiker um Dr. Katja Henzler vom Helmholtz-Zentrum Berlin haben nun einen Syntheseweg entwickelt, um solche Nanopartikel bei Raumtemperatur in einem Netz aus Polymeren zu erzeugen. Mit Untersuchungen an der Berliner Synchrotronstrahlenquelle BESSY II haben sie nachgewiesen, dass die Nanoteilchen dabei kristallin sind. Damit haben sie einen wesentlichen Fortschritt bei der Synthese von so genannten „Polymeren Nanoreaktoren“ erreicht, denn bislang mussten die Nanopartikel hoch erhitzt werden, um sie zum Auskristallisieren zu bringen.

Die „Polymeren-Nanoreaktoren“ aus dem Team um Katja Henzler bestehen aus einem Polystyrol-Kern, der von einem Netz aus PNIPAM-Ketten umhüllt wird. Die Chemiker gaben diese Polymer-Strukturen in eine Lösung auf Ethanolbasis. Durch Zugabe einer Titanverbindung bildeten sich winzige Titandioxid-Partikel. Diese lagerten sich in das PNIPAM-Netzwerk ein, das sie auf Abstand hielt und damit verhindert, dass die Nanopartikel zu größeren Teilchen versintern. Die Chemiker konnten die Geschwindigkeit dieses Prozesses steuern und – wie sich in den Untersuchungen an BESSY II zeigte – damit auch die Qualität der gebildeten Nanokristalle beeinflussen.

Mit der neuartigen Kombination aus Röntgenmikroskopie und Spektroskopie (NEXAFS-TXM, U41-SGM) am BESSY II konnten Henzler und ihre Kollegen des Mikroskopie-Teams nachweisen, dass die eingelagerten Nanopartikel sehr gleichmäßig über die Polymeren Nanoreaktoren verteilt sind. Dabei untersuchten sie ihre Proben in wässriger Umgebung, konnten also die sonst übliche Trocknung, die zu Artefakten führen kann, umgehen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass die Nanopartikel kristallin sind, die  $TiO_2$ -Moleküle also wie in größeren Partikeln auch, geometrisch angeordnet auf Gitterplätzen sitzen. „Die Nanokristalle besitzen eine tetragonale Anatase-Struktur und diese kristalline Struktur ist wichtig, damit sie ihre katalytische Aktivität entfalten können. Unsere neue Methode erlaubt es auch, die Qualität der synthetisierten Partikel zu kontrollieren, so dass wir die Partikel für entsprechende Anwendungen optimieren können“, sagt Katja Henzler.

Veröffentlichung: Nano Letters: *Nano Lett.*, 2013, 13 (2), pp 824–828;  
**DOI:** 10.1021/nl3046798

Berlin, 21.02.2013

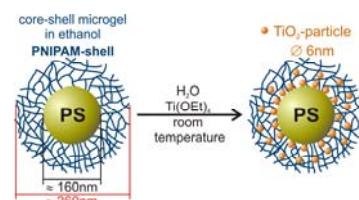
#### Weitere Informationen:

##### Dr. Katja Henzler

Institut Weiche Materie und  
Funktionale Materialien  
Tel.: +49 (0)30-8062-43198  
katja.henzler@helmholtz-  
berlin.de

##### Pressestelle

Dr. Antonia Rötger  
Tel.: +49 (0)30-8062-43733  
Fax: +49 (0)30-8062-42998  
antonia.roetger@helmholtz-  
berlin.de



Aus der Lösung bilden sich im Polymer-Netz auch bei Raumtemperatur kristalline Nanopartikel aus Titandioxid.

Das **Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)** betreibt und entwickelt Großgeräte für die Forschung mit Photonen (Synchrotronstrahlung) und Neutronen mit international konkurrenzfähigen oder sogar einmaligen Experimentiermöglichkeiten. Diese Experimentiermöglichkeiten werden jährlich von mehr als 2500 Gästen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weltweit genutzt. Das Helmholtz-Zentrum Berlin betreibt Materialforschung zu solchen Themen, die besondere Anforderungen an die Großgeräte stellen. Forschungsthemen sind Materialforschung für die Energietechnologien, Magnetische Materialien und Funktionale Materialien. Im Schwerpunkt Solarenergieforschung steht die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen im Vordergrund, aber auch chemische Treibstoffe aus Sonnenlicht sind ein wichtiger Forschungsgegenstand. Am HZB arbeiten rund 1100 Mitarbeiter/innen, davon etwa 800 auf dem Campus Lise-Meitner in Wannsee und 300 auf dem Campus Wilhelm-Conrad-Röntgen in Adlershof.

Das HZB ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.