

Mittwoch, 27.01.2010

Komplexe Nanostrukturen mittels *atomic layer deposition* (ALD)

Dr. Julien Bachmann, Institut für Angewandte Physik, Universität Hamburg
http://www.physnet.uni-hamburg.de/Group_C/

Wege zur Synthese nanoskaliger Objekten mit einfachen Formen (Kugeln oder Drähte) in großen Mengen sind gut bekannt. Um Strukturen von komplexeren Geometrien zu erzeugen, verwendet man häufig lithographische Methoden, die auf die Präparation einzelner Objekten begrenzt sind.

Die Beschichtung eines passenden Templates mittels *atomic layer deposition* (Atomschichtabscheidung, kurz ALD) bietet eine viel allgemeinere Synthesestrategie. Die ALD erlaubt es uns, eine chemische Reaktion an einer Oberfläche nutzbar zu machen, um die Beschichtung zu kontrollieren. Dadurch ist dieses Verfahren auf Substrate (bzw. Template) von fast beliebiger Komplexität anwendbar, um entsprechend originelle Nano-Objekte milliardenfach zu kreieren. In dieser Weise kann die Geometrie der Strukturen extrem genau eingestellt und deren physikalischen Eigenschaften nach Wunsch ausgewählt werden. Dies ist zuerst für die Grundlagenforschung von großer Bedeutung, denn es ermöglicht die systematische Untersuchung der Größenabhängigkeit von physikalischen Eigenschaften, was die wissenschaftliche Basis der Nanotechnologie bildet. Aber auch für Anwendungen wird die ALD immer wichtiger, vor allem in der Mikroelektronik, der Photovoltaik und der Bildschirm-Industrie.

Mittels ALD sind beispielsweise Opal-Strukturen hergestellt worden, die ungewöhnliche optische Phänomene verursachen (photonische Kristalle). Wir konnten die Methode auch zur Erzeugung von Nanoröhrchen anwenden (Abbildung (a)), deren Länge, Durchmesser und Wanddicke präzise kontrolliert wird. Ihr Magnetismus und dadurch ihre Fähigkeit, Information zu speichern, hängen stark von ihrer Form ab. Daraufhin ist es jetzt möglich, den Durchmesser der Röhrchen an beliebigen Stellen zu ändern (Abb. (b) und (c)). Letztlich eignet sich die ALD hervorragend zur Beschichtung und Replikation von Objekten biologischer Herkunft.

