

HEALTH & ENVIRONMENT Seminar Series 2010

# Multifunctional Cylindrical Nanoobjects: From ALD Growth towards Physical Model Systems

Kornelius Nielsch, University of Hamburg, Germany

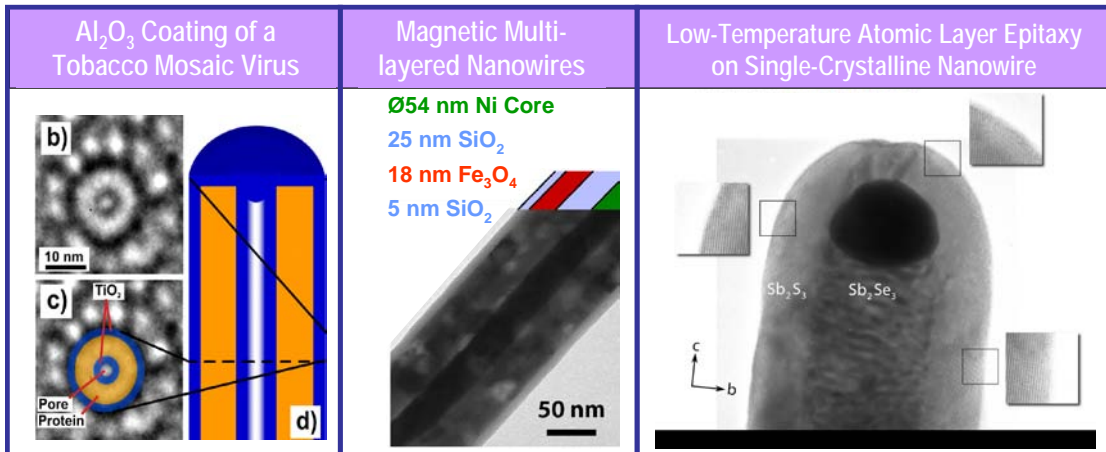
AIT Austrian Institute of Technology  
May 5, 2010, 15:30-16:30  
Tech Gate, Conference Room 0.5 (Ground Floor)  
Donau-City Str. 1, 1220 Vienna

## Abstract

A broad range of potential applications of magnetic nanostructures have been developed in the recent years. Magnetic data storage, microelectronics, or biomedical uses such as cell separation or biosensing present a special interest among these applications. Atomic layer deposition (ALD) is a very suitable method for the conformal deposition of magnetic thin films in pore structures of high aspect ratio, while offering the precise tuning of the layer thickness and high uniformity [1].

By ALD coating of self-ordered  $\text{Al}_2\text{O}_3$  membranes, arrays of magnetic nanotubes with diameters down to 20 nm and wall thicknesses of less than 5 nm have been achieved [2]. The magnetic properties of the nanotube arrays as a function of wall thickness and tube diameter have been studied by using SQUID magnetometry and compared with magnetic simulations. We will discuss the properties of magnetic multi-layered nanotubes (core-shell) and the application of conformal magnetic coatings of other template systems and 3D nanostructures.

Furthermore, thermoelectric materials might play an increasing role for the efficient use of energy resources and waste heat recovery in the future. We have grown nanowires of V-VI semiconductors by cyclic vapour liquid solid growth mode [3]. The synthesized  $\text{Sb}_2\text{Se}_3$  and  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  nanowires have been applied successfully as three dimensional substrates for epitaxial atomic layer deposition at low temperatures starting at 90 °C. The presentation will be completed by the presentation of selected results on template-based synthesis of magnetic and oxides nanostructures by atomic layer deposition.



#### References:

1. M. Knez, K. Nielsch, L. Niinistö, *Advanced Materials* 19, 3425-3438 (2007).
2. J. Bachmann, K. Nielsch et al., *JACS* 129, 9554 (2007).
3. R.B. Yang, K. Nielsch et al., *Advanced Materials* 21, 3170 (2009).

#### Biosketch

**Prof. Dr. K. Nielsch**, Jahrgang 1973, studierte an der Uni Duisburg Physik und absolvierte 1997 seine Diplomarbeit über Halbleiter-Nanopartikel an der Universität Lund in Schweden. Seine Doktorarbeit über magnetische Speichermedien führte er am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle durch und schloss die Promotion mit Auszeichnung an der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg 2002 ab. Nach einer einjährigen Postdoc-Tätigkeit am MIT in Boston und den IBM-Forschungslaboren nahe New York, leitete er die BMBF-Nanofutur-Gruppe für Multifunktionale Nanostäbe und Nanoröhren am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik. Im Jahr 2006 wurde Herr Nielsch der Landespreis für Grundlagenforschung des Landes Sachsen-Anhalt verliehen. Im Alter von 32 Jahren erhielt Dr. Nielsch den Ruf an die Universität Hamburg und ist seit Mai 2007 als W2-Professor für Experimentalphysik mit den Schwerpunkten Thermoelektrik und Nanomagnetismus am Institute für Angewandte Physik tätig. Prof. Nielsch leitet derzeit eine Arbeitsgruppe von 25 Mitarbeitern aus 9 Nationen, die in zahlreichen überregionalen Verbundprojekten eingebunden sind. Er ist Studiengangleiter für den neuen Bachelor-Studiengang Nanowissenschaften im Department Physik. Seit April 2008 koordiniert er das interdisziplinäre Schwerpunktprogramm SPP 1386 „Nanostrukturierte Thermoelektrika“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft, an welchem 35 Arbeitsgruppen bundesweit beteiligt sind und sich mit der Entwicklung von neuartigen Materialien zur Stromerzeugung aus Wärme beschäftigt. Prof. Nielsch ist Vater zweier Töchter und mit einer Historikerin verheiratet.