

## Abstract

### Grazing-incidence small-angle X-Ray scattering -GISAXS-

Dominik Brüske

GISAXS ( Grazing-incidence small-angle X-Ray scattering, dt. "Röntgenstreuung unter streifenden Einfall") bietet Informationen über die Beschaffenheit dünner Nanopartikelschichten Diese Kenntnis ist vor allem für die Industrie von großem Interesse.

*Prinzip:* Es gilt je kleiner der Einfallswinkel einer Röntgenstrahlung auf eine Probe, desto weiter ist ihr Weg – im Gegensatz zur Transmissionsgeometrie – durch die Probe und desto mehr Informationen werden über die Schicht erhalten.

*Simulation:* Um aus den GISAXS-Streubildern genaue Informationen über die dünne Nanoschicht zu erhalten muss ein Streubild simuliert werden. Das gängige Simulationsprogramm nennt sich IsGISAXS. Um die Simulation zu starten berechnet man aus das 1. Maximum des Streumusters über die Bragg-Bedingung den ungefähren mittleren Abstand der Nanopartikel, welche zugleich die obere Grenze für den Durchmesser der Partikel ist. Mit diesen Daten und einer Annahme über die ungefähre geometrische Struktur der Nanopartikel können nun Streubilder simuliert werden. Die Eigenschaften der Nanopartikel (Form etc.) können so lange variiert werden, bis eine größtmögliche Übereinstimmung mit den experimentellen GISAXS-Daten erhalten wird. Letztlich entsteht ein realitätsgetreues Modell für die Struktur der Nanopartikelschicht, welches annähernd die tatsächlichen Begebenheiten wiederzugeben vermag. In meinem Vortrag werde ich euch einige dieser Modelle vorstellen.

## Literatur

- Roth et Al.: „*Gold nanoparticle thin films on glass: Influence of film thickness and annealing time*“ Pan Stanford Publishing Pte. Ltd., **3**, 246-261(2012)
- Roth: „*Self-assembled gradient nanoparticle-polymer multilayers investigated by an advanced characterization method: microbeam grazing incidence x-ray scattering*“ Appl.Phys.Lett., **82**, 1935-1937(2003)
- Lazzari: „*IsGISAXS: a program for grazing-incidence smallangle X-ray scattering analysis of supported islands*“ J. Appl. Cryst., **35**, 406-421(2002)
- Gruber et. al: „*Correlating Structure and Morphology to Device Performance of Molecular Organic Donor-Acceptor Photovoltaic Cells Based on Diindenoperylene (DIP) and C60*“, Adv. Energy. Mater. **3**, 1075 (2013)
- Hu, Roth et.al.: „*In-Situ Observation of Drying Process of a Latex Droplet by Synchrotron Small-Angle X-ray Scattering*“ American chemical Society, **41**, 5074(2008)
- Roth: „*Self-assembled gradient nanoparticle-polymer multilayers investigated by an advanced characterization method: microbeam grazing incidence x-ray scattering*“ Appl.Phys.Lett., **82**, 1936(2003)
- Yoneda: „*Anomalous Surface Reflection of X-Rays*, Yoneda“ Phys. Rev., **131** , 2010-2013(1963)
- P. Müller-Buschbaum, Anal Bioanal Chem, Vol. 376, 3-10, 2003
- Lee et al., Macromolecules, 38, 8991 (2005)
- A. Buffet et. al., Advanced Engineering Materials, Vol.12, 1235-1239, 2010