

DS 5 Optische, metallische und magnetische Schichten

Zeit: Freitag 10:45–12:00

Raum: TU H110

DS 5.1 Fr 10:45 TU H110

Epitaktisches Wachstum von $Bi_3Fe_5O_{12}$ -Schichten auf $Gd_3Ga_5O_{12}$ durch Gepulste Laserablation — ●STEPHAN LEITENMEIER, ANDREAS HEINRICH und BERND STRITZKER — Uni Augsburg, EP IV, 86135 Augsburg

Magnetooptische (MO) Materialien finden weitverbreitet Anwendung als optische Schalter, optische Isolatoren oder Magnetfeldsensoren. Es ist von besonderem Interesse solche MO-Materialien als Funktionsstrukturen beispielsweise direkt auf Silizium zu integrieren. $Bi_3Fe_5O_{12}$ (BIG) zeigt bei Raumtemperatur einen starken MO-Effekt im sichtbaren Wellenlängenbereich und ist somit für solche Anwendungen besonders geeignet. Als Vorstufe zur Integration von BIG-Schichten auf Si, wurden mittels Gepulster Laserablation (PLD) zunächst Schichten von BIG und $Lu_{2,05}Bi_{0,95}Fe_{3,8}Ga_{1,2}O_{12}$ (LBIG) auf $Gd_3Ga_5O_{12}$ (GGG) Substraten abgeschieden. Zur Bestimmung geeigneter Wachstumsbedingungen wurde bei der Schichtherstellung die Substrattemperatur variiert. Die Untersuchung der Stöchiometrie der erzeugten Schichten erfolgte mit RBS und EDX. Zur Strukturanalyse wurden XRD, HRXRD und TEM eingesetzt. Die bisher gewonnenen Ergebnisse deuten auf ein epitaktisches Schichtwachstum von BIG bzw. LBIG auf GGG in einem engen Temperaturbereich hin, wobei die optimale Wachstumstemperatur für BIG geringer ist als für LBIG. TEM Aufnahmen belegen ebenfalls ein epitaktisches Schichtwachstum.

Im Vortrag wird eine Übersicht über die erzielten Ergebnisse gegeben und einzelne Resultate genauer vorgestellt.

Gefördert durch die DFG (SPP 1157)

DS 5.2 Fr 11:00 TU H110

Epitaktisch gewachsene dünne PLD-Sesquioxidschichten auf Quarz — ●STEFAN EHLERT, SEBASTIAN BÄR, LUTZ RABISCH, YURY KUZMINYKH, HANNO SCHEIFE und GÜNTER HUBER — Institut für Laser-Physik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Optisch aktive Schichten aus Sesquioxiden sind vielversprechende Materialien für optische Bauelemente wie z. B. Wellenleiter.

Ausgehend von dem bekannten Substratmaterial α - Al_2O_3 für Sesquioxidschichten wird in dieser Arbeit Quarz als Substrat verwendet, um einen größeren Brechungsindexunterschied zwischen Substrat und Schicht für das wellenleitende System zu erzielen.

Es sind die Systeme Y_2O_3 , $Y_{1,5}Sc_{0,5}O_3$ und $Y_{0,2}Lu_{1,8}O_3$ hinsichtlich ihrer Gitteranpassung auf Quarz (0001) untersucht worden. Dünne Schichten im Bereich von 5 nm bis 100 nm aus diesen Materialien wurden per Pulsed Laser Deposition hergestellt und mittels Fluoreszenzspektroskopie, Röntgenbeugung und Rasterkraftmikroskopie charakterisiert.

Erste Ergebnisse zeigen, dass kristallines Wachstum der Schichten in (111)-Richtung möglich ist. Weitere Resultate werden vorgestellt.

DS 5.3 Fr 11:15 TU H110

RD-MOKE investigation of magnetic thin films — ●R. DENK, R. MITTERMAIR, M. HOHAGE, L.D. SUN, and P. ZEPPENFELD — Institut für Experimentalphysik, Johannes Kepler Universität Linz, A-4040 Linz, Austria

Magnetic thin films of Ni, Co, and Fe on Cu(110) and Cu(110)(2x1)O have been studied by means of Reflectance Difference Spectroscopy (RDS). Besides the regular optical anisotropy signal, a RD-spectrometer can additionally address the magnetization of these films by measuring the rotation of the polarization due to the polar Magneto-Optical Kerr Effect (MOKE) [1]. To perform the magnetic measurements the UHV-chamber is equipped with an in-vacuum coil-magnet. This RD-MOKE setup allows conducting spectroscopic measurements of the magnetization of the films at transition energies between 1.5 eV and 5.5 eV. By applying the RD-technique the optical anisotropy signal $((\Delta r/r(M^+) + \Delta r/r(M^-))/2)$ can be separated from the MOKE signal $(\Delta r/r(M^+) - \Delta r/r(M^-))$. Hysteresis curves at any desired energy between 1.5 eV and 5.5 eV may be obtained. The magnetic properties of films with substantially different film morphologies resulting from strongly variant growth conditions have been investigated. For characterization of the film morphology, the chamber is equipped with a STM and a LEED/AES system.

[1] M. Wahl, Th. Herrmann, N. Esser, and W. Richter, phys. stat. sol. 0, No. 8 3002 (2003)

DS 5.4 Fr 11:30 TU H110

Optical properties of ultrathin gold films — ●TOBBY BRANDT, NATALIA DRICHKO, BRUNO GOMPF, and MARTIN DRESSEL — 1. Physikalisches Institut der Universität Stuttgart

Ultrathin metal films (UTMF) serve as model systems for the insulator/metal transition in two dimensions. While the optical conductivity of thick metal films has been studied extensively, there are nearly no studies in the infrared and far-infrared region. Beside the fundamental question whether there exists a true metallic state at very low temperatures in 2-D-systemes at all, UTMFs show additional relaxation mechanisms due to electron-interface scattering and an changed electron structure due to electron confinement. To illuminate the conduction properties of UTMFs temperature and frequency dependent measurements are necessary. Optical properties of ultrathin Au films ($<50\text{\AA}$) condensed on reconstructed Si(111)(7x7) surfaces have been measured in transmission and reflection between 400 cm^{-1} and 5000 cm^{-1} in situ in the temperature range between 5 K and room temperature. The development of the sheet resistance and conductivity of UTMFs is a function of film thickness will be discussed.

DS 5.5 Fr 11:45 TU H110

Gibbs-Thomson effect in reactive magnetron-sputtered stainless steel films — ●SALVATORE CUSENZA, CHRISTINE BORCHERS, and PETER SCHAAF — Universität Göttingen, II. Physikalisches Institut, Friedrich-Hund Platz 1, D-37077 Göttingen, Germany

Austenitic stainless steel (SS) has a face-centered cubic (γ) structure in contrast to magnetron-sputtered 316 SS films which exhibit body-centered cubic (α) structure or a mixture of α - and γ -phases.

In this work, the effect of the local environment on the hyperfine parameters, the influence of annealing, and the effect of carburizing were studied by Mössbauer spectroscopy, X-Ray diffraction (XRD), and Transmission Electron Microscopy (TEM). Vacuum annealed films were described by the kinetic model of Johnson-Mehl-Avrami. A phase transformation from α - to γ -phase with increasing substrate temperature is observed. Nickel content and substrate temperature are found as crucial factors for phase stability formation.

For carburized SS films, Mössbauer reveals a conversion of M_3C into M_7C_3 Carbides ($M = Fe, Cr, Ni$) with increasing substrate temperature. In a small range of methane gasflow an amorphous and soft ferromagnetic phase is observed. Corrosion tests are indicating that the formation of thin oxide films on the surface are responsible for high microhardness.

The phase transformations in SS can be explained with the Gibbs-Thomson effect, where the grain boundary energy of the grain size raises the Gibbs' free energy.