

DS 14 Schichtherstellung mit Laserverfahren

Zeit: Montag 15:15–16:45

Raum: TU H107

DS 14.1 Mo 15:15 TU H107

Laser-carburizing of iron — ●MICHAEL KAHLE¹, ETTORRE CARPENE², and PETER SCHAAP¹ — ¹Universität Göttingen, II. Physikalisches Institut, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen, Germany — ²Dipartimento di Fisica, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, I-20133 Milano, Italy

Laser plasma treatments in reactive atmospheres have gained a large potential for technical applications, especially for surface coatings. The work pieces can be covered with hard, resistant carbides whose amount and structure is dependent of the processing parameters: Gas-pressure, number of pulses and energy. Here we present the results for a laser treatment of pure iron in a methane atmosphere. The structural, mechanical and chemical changes of the carburized surfaces are investigated by means of Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS), Conversion Electron / X-Ray Mössbauer Spectroscopy (CEMS/CXMS), Nanoindentation and X-Ray Diffractometry (XRD). The results such as phase formation, carbon incorporation, hardness and stress are presented. The main focus is the transformation of the hexagonal ϵ -carbide into the hard orthorhombic θ -carbide (cementite).

DS 14.2 Mo 15:30 TU H107

Herstellung dünner DLC-Schichten auf metallischen Substraten mittels Laserablation — ●KERSTIN WÄTJE^{1,2}, BERND SCHEY², ANDREAS HEINRICH¹ und BERND STRITZKER¹ — ¹Universität Augsburg, Lehrstuhl für Experimentalphysik IV, 86135 Augsburg — ²Axyntec Dünnschichttechnik GmbH, Am Mittleren Moos 48, 86167 Augsburg

Die hohe Härte und der geringe Reibwert von tetragonalem amorphen Kohlenstoff (ta-C) machen diesen besonders interessant für tribologische Anwendungen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Realisierung einer optimalen Schichthaftung der ta-C Schichten auf industriell eingesetzten Stahlsorten dar. Ein Lösungsansatz ist dabei die Abscheidung entsprechender Pufferschichten.

Eine geeignete Methode zur Herstellung von dünnen ta-C Filmen ist die gepulste Laserdeposition (PLD), die es gleichzeitig ermöglicht Pufferschichten aus verschiedenen Stoffklassen in situ abzuscheiden.

Dünne ta-C Schichten wurden mittels PLD auf verschiedenen Substraten (z.B. Si, Stahl) mit und ohne Pufferschicht deponiert und der Einfluss der Prozessparameter auf die Härte und die Haftung der Schichtsysteme untersucht. Als Analysemethoden wurden Raman Spektroskopie und TEM eingesetzt, sowie Nanohärtemessungen und Haftungstests durchgeführt.

DS 14.3 Mo 15:45 TU H107

PLD dünner Hafniumoxidschichten auf Si(001): Einfluss der Substrattemperatur auf die Struktur — ●MATHIAS KAPPA, MARKUS RATZKE und JÜRGEN REIF — LS Experimentalphysik II, BTU Cottbus und JointLab IHP/BTU, Konrad-Wachsmann-Allee 1, 03046 Cottbus

Hafniumoxid ist eines der Materialien, die zurzeit als möglicher high-k-Ersatz von SiO₂ für zukünftige höchstintegrierte Halbleiterbauelemente diskutiert werden. Dünne Schichten dieses Oxids zeigen die gewünschten elektrischen Parameter wie geringe Leckstromdichte und hohe Kapazität. Allerdings sind viele Fragen bezüglich der Stabilität solcher Schichten, besonders am Interface zum Silicium, noch offen.

Aus diesem Grund wurde der Einfluss der Substrattemperatur auf die Schicht- und Interface-Struktur beim Wachstum mittels Pulsed Laser Deposition (PLD) auf Si(001) untersucht und bezüglich chemischer (XPS) und struktureller Stabilität (AFM) und Interface (Mikro-Raman-Spektroskopie) analysiert.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass das System HfO_x/Si bereits bei vergleichsweise geringen Temperaturen unerwünschte Reaktionen zeigt. Dazu gehören die Bildung von Hafniumsilicid und Siliciumdioxid, ein starkes Aufräuen der Oberfläche durch Ätzprozesse sowie eine von der Wachstumstemperatur abhängige Verspannung der Substratoberfläche. Diese degradierenden Vorgänge erschweren eine Integration in die Silicium basierte Halbleitertechnologie.

DS 14.4 Mo 16:00 TU H107

Pulsed laser deposition of thin Na_xCoO₂ films — ●YOSHIHARU KROCKENBERGER¹, I. FRITSCH¹, A. MATVEEV¹, G. CRISTIANI¹, H.-U. HABERMEIER¹, L. ALFF², and B. KEIMER¹ — ¹Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Germany — ²Technical University of Vienna, Austria

At present layered cobaltates attract much interest as superconductivity was found in hydrated and deintercalated samples. Due to electronic and structural analogies between Na_xCoO₂ · 1.3H₂O and high T_c copper oxides, it is even discussed that superconductivity may have a similar underlying origin in both materials. Terasaki et al. reported large thermoelectric power values for Na_xCoO₂ with simultaneously low resistivity suggesting a promising material for thermoelectrical applications. Here, we report on the growth of thin Na_xCoO₂ films. Based on a log(ρ_{O_2})–1/T phase diagram single phase Na_xCoO₂ thin films have been grown from a Na₁CoO₂ target by pulsed laser deposition technique. In a high vacuum chamber optimization of kinetics and oxidation power was performed for oxygen and nitrous oxide. Additionally, different types of substrates were used in order to study the growth conditions of Na_xCoO₂. The samples have been characterized by x-ray diffraction and Raman spectroscopy. Resistivity measurements show good metallic behaviour.

DS 14.5 Mo 16:15 TU H107

Interface roughness of laser deposited Fe/MgO and FeCr/TiSc multilayers — ●ANDREAS MESCHÉDE¹, CHRISTIAN FUHSE², THORSTEN SCHARF¹, and HANS-ULRICH KREBS¹ — ¹Institut für Materialphysik, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen — ²Institut für Röntgenphysik, Universität Göttingen, Geiststraße 11, 37073 Göttingen

Multilayers with double layer periods in the nanometer range are of high technological interest for the use as x-ray optics in the wavelength regime in the "water window". Here Fe/MgO and FeCr/TiSc multilayers were deposited by pulsed laser deposition (PLD) in ultra high vacuum and in an inert gas atmosphere at room temperature. The interface roughness obtained by x-ray reflectometry is less than 0.5 nm and mainly depends on the bilayer thickness. It increases for ultrathin films, slightly depends on the number of bilayers and also depends on the kinetic energies of the deposited particles, which will be discussed.

DS 14.6 Mo 16:30 TU H107

More-dimensional surface-relief gratings in thin films of organic glasses — ●SVEN VERPOORT¹, ANSGAR DRAUDE¹, HILMAR FRANKE¹, THOMAS FUHRMANN², and ROGER A LESSARD³ — ¹Universität Duisburg-Essen, Abteilung Duisburg, Laboratorium für angewandte Physik, Lotharstr. 1, 47048 Duisburg — ²Makromolekulare Chemie und molekulare Materialien, Universität Kassel, Heinrich-Plett Str. 40, 34109 Kassel — ³COPL, departement de physique, university Laval, G1K7P4, Quebec, Canada

The formation of holographic gratings in thin films of azo-glasses with thicknesses $d \leq 10^{-6}$ m is investigated for the case of more-dimensional light-intensity patterns. The mechanism of the photo-isomerisation of the azo-compounds is used to form dual gratings with a refractive index grating and a surface-relief grating.

The diffraction efficiency as a function of the recording time in case of holographic 1D-gratings is discussed in a model of 2 consecutive processes with a phase shift. A material transport process is involved in the formation of relief patterns.

2D-gratings are formed using a 3-beam holographic set-up. The resulting light-patterns are simulated and AFM-measurements are used to confirm the simulated patterns. The modulation of the surface-relief gratings can be enhanced by the application of a Corona-discharge after the holographic recording.

Grating-coupling experiments were performed with the use of 2D surface-relief gratings in order to enhance the irradiation-characteristics of multi-layer systems.