

DS 23 Postersitzung I

Zeit: Freitag 16:00–18:30

Raum: Poster TU B

DS 23.1 Fr 16:00 Poster TU B

Properties of mid-frequency reactive sputtered ITO thin films — ●RONNY KLEINHEMPEL, MATTHIAS HERRMANN, HARTMUT KUPFER, and FRANK RICHTER — TU Chemnitz, Inst. f. Physik, 09107 Chemnitz

Indium Tin Oxide (ITO) films show a high transparency in the visible region and they also have a good electrical conductivity. A common but expensive technique to deposit ITO thin films is sputtering from a ceramic target. We used an alternative method to deposit ITO films with a high deposition rate by mid-frequency dual magnetron sputtering (4kW, sine wave) of a metallic target (In/Sn 90/10) in a reactive process (gas mixture Ar/O_2). The films were prepared at different O_2 flow rates at constant total pressure (0.4 Pa) in the transition range of the target. Spectral ellipsometry, XRD and four point measurements were applied to analyse the optical properties, the structure and the electrical resistivity. The resistivity decreases from $10^{-2} \Omega cm$ to less than $10^{-3} \Omega cm$ by increasing the O_2 flow rate. On the other hand at high O_2 flow rates the transparency starts to decrease. The optical properties are results of a Drude-Lorentzian double oscillator model which describes the absorption in the IR range as well as in the near UV range. Surface roughness and morphology were investigated by AFM and the chemical composition by ERDA and SIMS.

DS 23.2 Fr 16:00 Poster TU B

Statistical approach in description of electron emission from nanoparticles under femtosecond laser radiation — ●D.A. VALDAITSEV, A. GLOSKOVSKII, S.A. NEPLJKO und G. SCHÖNHENSE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg - Universität, 55099 Mainz

Intense electron emission from Ag particle films deposited onto a Si substrate under 400 and 800 nm laser radiation has been investigated. The observed electron emission enhancement in a particle film with few-nanometer size can not be explained only by multiphoton photoemission occurring through particle plasmon excitation. We consider the effect of a deviation of the number of photons absorbed in one laser pulse by a given particle from its mean value. In the conditions where the mean statistical number N of absorbed photons is in the range of a few or even <1 per pulse the quantum character of energy absorption can not be ignored. This circumstance is found to play an important role for particles with sizes $<10nm$. In the consideration of the absorption by a particle of this size a statistical approach with $N = 0, 1, 2, \dots$ has been used. It is demonstrated that taking into account the probability of each statistical event results in an increase of the electron emission due to anomalously high energy density in particles of few nm of size that have absorbed one or a few photons. In certain cases after the thermalization of the electron gas its temperature becomes high enough to give rise to thermionic electron emission. For example, for a particle of 2nm size the absorption of two 3eV photons leads to a transient electron gas temperature of 2000K. The probability to achieve the same temperature for a 5nm particle (absorption of 31 photons) is 25 orders of magnitude lower.

DS 23.3 Fr 16:00 Poster TU B

The conductivity of growing Pd-films at the percolation threshold — ●STEFAN WAGNER, OLOF DANKERT, and ASTRID PUNDT — Institut für Materialphysik, Friedrich-Hund-Platz 1, 37073 Göttingen

The conductivity of sputtered discontinuous Pd-films at the percolation threshold will be investigated. For experimental studies an in situ 4 point measurement device is constructed to investigate the resistance under UHV conditions during sputtering. Thus, the device was implemented in an UHV sputter system. The resulting resistance curves are compared to the predictions of random resistor network theory and the underlying conduction mechanisms will be discussed.

DS 23.4 Fr 16:00 Poster TU B

Metallic nanowires and nanoparticles on faceted alumina templates — ●C. HERWEG¹, S. SIEVERS², M. ALBRECHT², U. SIEGNER², and H. C. FREYHARDT¹ — ¹Institut für Materialphysik, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen — ²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig

Highly ordered faceted surfaces can be obtained by annealing of $\alpha-Al_2O_3$ (10 $\bar{1}0$), (m -plane) at $\sim \frac{2}{3} \cdot T_m$ (T_m : melting temperature) in air. Transmission electron microscopy (TEM) reveals a periodicity of

$\sim 300nm$ and a height of $\sim 50nm$. The facets are found to be almost symmetric, comprising an angle of $17,6^\circ$ with the original (10 $\bar{1}0$) surface. The surface morphology of the facets differs, crystallographically flat on one facet, nano-faceted on the other one. These faceted substrates were used for the preparation of metallic nanowires by deposition of iron, cobalt and gold under shallow incidence with magnetron sputtering. The shadowing effect permits the preparation of well-defined, separated wires with a width of $\sim 100 - 150nm$ as will be shown by means of atomic force microscopy (AFM), magnetic force microscopy (MFM) and scanning electron microscopy (SEM). The nanowire length is determined by the undisturbed length of the underlying facet ($\sim 150\mu m$). A spheroidization instability of these wires upon annealing results in a pearl chain like ordered array of metal clusters. Magnetic characterisation by MOKE and SQUID confirm the morphological change from wires to separated particles. MFM shows that the particles can be remanently magnetized with external fields of different orientations.

DS 23.5 Fr 16:00 Poster TU B

Modifikation der strukturellen und magnetischen Eigenschaften von Permalloy-Schichten bei Cr-Implantation — ●J. FASSBENDER, J. VON BORANY, K. POTZGER, R. GRÖTZSCHEL und A. MÜCKLICH — FZ Rossendorf, Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, 01314 Dresden

Die magnetischen und strukturellen Eigenschaften von Permalloy-Schichten lassen sich gezielt durch Cr-Implantation modifizieren. Dazu wurde ein 20 nm Permalloy/5 nm Tantal/SiO_x/Si Schichtsystem mit 30 keV Cr-Ionen im Dosisbereich zwischen 2×10^{15} und 2×10^{16} Ionen/cm² implantiert. Daraus resultiert ein Implantationsprofil mit einer mittleren Konzentration an Cr innerhalb der Permalloy-Schicht von 1 bis 10 %. Die Änderungen in der Schichtstruktur wurden mit Röntgenbeugung, Auger-Tiefenprofilanalyse, Rutherford-Backscattering und Querschnitts-Transmissions-Elektronenmikroskopie untersucht. Neben der eigentlichen Implantation wird schon bei relativ kleinen Ionendosen eine Durchmischung der Grenzfläche zwischen Permalloy und Tantal beobachtet. Mit steigender Ionendosis diffundiert Tantal zunehmend an die Oberfläche des Schichtstapels. Diese experimentellen Ergebnisse werden gut durch TRIDYN-Simulationen beschrieben [1].

[1] Transport and Range of Ions (Dynamic): W. Möller, W. Eckstein, Nucl. Instr. and Meth. B 2, 814 (1984).

DS 23.6 Fr 16:00 Poster TU B

Magnetic metal-polymer nanocomposite films prepared by co-sputtering from two magnetron sources — ●CHRISTIAN POCHSTEIN¹, ULRICH SCHÜRMMANN¹, HENRY GREVE¹, MICHAEL FROMMBERGER², VLADIMIR ZAPOROJTCHENKO¹, ECKHARD QUANDT², and FRANZ FAUPEL¹ — ¹Lehrstuhl für Materialverbunde, Technische Fakultät der CAU Kiel, Kaiserstr. 2, 24143 Kiel, Germany — ²Forschungszentrum caesar, Ludwig-Erhard-Allee 2, 53175 Bonn, Germany

Recent efforts to develop soft magnetic films have focused on inorganic nanostructured materials sputter deposited as thin films. In this work we studied the physicochemical properties of films, which were synthesized by co-sputtering of magnetic metals and polymers from two different magnetrons. TEM micrographs of the composite films show that they consist of metal nanoparticles embedded in a polymer matrix. The chemical structure of the composites was characterized by using XPS and EDX. The magnetical properties of the composites with different metal concentrations were investigated via VSM measurements.

DS 23.7 Fr 16:00 Poster TU B

Approach to doping of epitaxially grown c-BN films - first results — ●H. YIN, X.W. ZHANG, H.-G. BOYEN und P. ZIEMANN — Abteilung Festkörperphysik, Universität Ulm, D-89069 Ulm

In addition to hard coating applications, cubic boron nitride (c-BN) is also considered as a starting material for high-temperature electronic applications. In order to use c-BN for such a purpose, a high structural quality of the corresponding samples as well as the incorporation of appropriate dopants appears necessary. To approach this goal, heteroepitaxial c-BN films were grown by ion beam assisted deposition (IBAD) on (100) oriented diamond single crystals at high temperatures ($\sim 1000^\circ C$) and doped by either post-implantation of Sulfur using

medium energy ion implantation (50-100keV) or by co-deposition of Silicon during film growth using a multi-layer concept with sufficiently small modulation length to ensure homogeneous doping. Implantation of the Sulfur is found to reduce the mobility of the charge carriers by means of defects which, even after post-heat treatment of the ion-irradiated samples at high temperature, could not be annealed out fully as determined by FTIR. Co-deposition of Silicon during film growth, on the other hand, maintains the quality of the epitaxial film to a large extent suggesting this approach to be superior to post-implantation.

DS 23.8 Fr 16:00 Poster TU B

Untersuchung des Abscheideprozesses von Nanokristallinen Diamantschichten über Optische Emissionsspektroskopie und Massenspektroskopie — ●NICOLAS WÖHRL, ALEXEI POUKHOVOI und VOLKER BUCK — AG Dünnschichttechnologie, Universität Duisburg-Essen, Universitätsstr. 3-5, 45141 Essen

Mit Hilfe einer MW-CVD Plasmaquelle wurden nanokristalline Diamantschichten abgeschieden. Dabei wurde die Zusammensetzung des Plasmas bei Variation der Prozessparameter mittels Optischer Emissionsspektroskopie und Massenspektroskopie untersucht. C_2 -Dimere gelten als mögliche Precursor für das Wachstum von Nanokristallinen Diamantschichten [1]. Mit Hilfe der Optischen Emissionsspektroskopie wurde daher insbesondere der Anteil an C_2 -Dimeren im Plasma in Abhängigkeit von Prozessparametern wie Druck, Gaszusammensetzung und Gasfluss bestimmt. Es konnte gezeigt werden, dass die Wachstumsrate der Nanokristallinen Diamantschicht mit dem Anteil an C_2 -Dimeren im Plasma korreliert. Neben der Optischen Emissionsspektroskopie, die detaillierte Informationen über die Konzentration der C_2 Radikale liefert, wurden massenspektroskopische Messungen zur Bestimmung der Plasmazusammensetzung während der Beschichtung durchgeführt.

[1] D. M. Gruen, Annu. Rev. Mater. Sci. 29 (1999) 211-259

DS 23.9 Fr 16:00 Poster TU B

Growth, microstructure and mechanical properties of carbon nanoflake spherules — ●NAIGUI SHANG, THORSTEN STAEDLER, and XIN JIANG — Lehrstuhl für Oberflächen und Werkstofftechnologie, Institut für Werkstofftechnik, Universität Siegen, Paul-Bonatz-Straße 9-11, D-57068 Siegen, Deutschland

Carbon based nanostructures including carbon nanotubes, nanofibers, nanocones, nanoparticles, nanoflakes and nanohorns etc. have received much attention recently due to their unique structures, novel properties and potential applications. As a novel structure, carbon spherules have been synthesized by microwave plasma enhanced chemical vapor deposition using a mixture gas of methane and nitrogen on the steel substrates. The as-deposited carbon spherules consist of a high density of inter-laced carbon nanoflakes arranged in a radial mode from their cores. The size and density of the carbon spherules strongly depend on the deposition conditions. A possible growth mechanism of the carbon nanoflake spherules is presented based on the metal catalytic effect. Nanoindentation measurements of the individual carbon spherule with various loadings show that they have unique mechanical properties quite different from other carbon nanostructures.

DS 23.10 Fr 16:00 Poster TU B

New technique for mechanical characterization of coated and bulk materials — ●MAKSIM KARNYCHUK¹, THOMAS CHUDOBA², VOLKER LINSS² und FRANK RICHTER¹ — ¹TU Chemnitz, Institut für Physik, 09107 Chemnitz, Germany — ²ASMEC Advanced Surface Mechanics GmbH, Bautzner Landstr. 45, 01454 Radeberg, Germany

Nanoindentation is one of the most important nondestructive methods for mechanical characterization of surfaces. During nanoindentation experiment only normal loads are applied. However, in practical cases both normal and lateral forces act together. Unfortunately, the results of scratch tests depend strongly on the conditions and a comparison is difficult. And nanoindentation alone cannot provide a comprehensive set of material parameters needed for simulation and optimization of protecting coatings. In order to overcome these problems a new Lateral Force Unit (LFU) was developed (ASMEC GmbH, Germany) and installed in a nanoindenter UMIS 2000 (CSIRO, Australia). The lateral force cycle is applied during the hold period of the normal maximum load. The first results of LFU test are the following: (1.) The LFU investigations allow the determination of the friction coefficient of the sample against diamond with high local resolution. (2.) The comparison of LFU and nanoindentation measurements allows the estimation of critical forces (lateral and normal) which lead to the onset of plastic deformation.

DS 23.11 Fr 16:00 Poster TU B

In-situ Messung von mechanischen Spannungen während des reaktiven DC-Magnetron Sputterns — ●ROBERT DRESE und MATTHIAS WUTTIG — 1. Physikalisches Institut A, RWTH-Aachen, 52056 Aachen

Beim reaktiven DC-Magnetron Sputtern treten oftmals hohe mechanische Spannungen auf, welche die Schichteigenschaften beeinflussen. Der genaue Mechanismus der Bildung dieser hohen Spannungen ist allerdings noch nicht im Detail verstanden, weshalb eine in-situ Apparatur zur Spannungsmessung während der Schichtdeposition konstruiert wurde.

Diese Anlage, die mittels der Methode der Substratkrümmung arbeitet, wird ebenso vorgestellt wie Ergebnisse der Spannungsmessungen an verschiedenen Metallen und Oxiden, darunter Zr/ZrOx, Zn/ZnOx, TiOx und Nb/NbOx, bei denen Spannungen sehr unterschiedlicher Größe beobachtet werden. Ein Modell der Erklärung sowohl dieser Unterschiede als auch der Evolution der mechanischen Spannungen wird vorgestellt.

DS 23.12 Fr 16:00 Poster TU B

Stress evolution during and after sputter deposition of Cu/Co bi-layers — ●MIRELA PLETEA, WINFRIED BRÜCKNER, HORST WENDROCK, and RAINER KALTOFEN — Leibniz-Institute for Solid State and Materials Research Dresden, P.O.Box 270116, D-01171 Dresden

The stress evolution during and after growth of Cu/Co bi-layers sputtered onto Si (100) substrates as a function of the individual layer thickness is reported. The stress was determined by means of in-situ wafer curvature measurements using a novel set-up based on the optical two-beam deflection method. Our earlier investigations and literature results showed that a transition from hcp to fcc structure of Co layers takes place with decreasing Co layer thickness and with the growth of Co on (fcc) Cu thin film. Therefore, we investigate (i) the stress evolution at Cu/Co interface with the change of the structure of Co layer with different thicknesses (between 5 and 100 nm) and (ii) the effect of the under-layer thickness on the stress evolution and microstructure state of Cu/Co bi-layers. The stress evolution of Cu and Co single thin films with different thicknesses is also investigated, for comparison. In order to correlate the microstructure development and stress evolution as a function of the individual layer thickness, microstructure investigations performed by XRD, SEM, EBSD and AFM are carried out.

This work was supported by DFG (Project SCHN 353/15-2).

DS 23.13 Fr 16:00 Poster TU B

Deposition of diamond-like carbon coatings using DC-arc method — ●OLEKSIY FILIPOV, NICOLAS WÖHRL, STEPHAN REUTER, and VOLKER BUCK — Thin Film Technology Group, Dept. of Physics, University of Duisburg-Essen, Universitätsstr.3-5, 45141 Essen, Germany

Diamond-like carbon (DLC) coatings are still the subject of interest during the past decades due to their unique properties that can be varied in an unusually large area - e.g. from conducting to insulating or from hydrophilic to hydrophobic as well as gradually changed in hardness, residual stress, roughness, etc. - and these properties can be varied by choosing suitable coating parameters. The DLC coatings are deposited on different substrates using DC-arc deposition method. As a carbon source, graphite electrodes are used and the films are deposited on polished (100) Si and glass substrates in a vacuum and hydrogen atmosphere at pressure in range from 10^{-3} to 10^{-4} mbar. The variation in deposition parameters such as working pressure, substrate bias and gas mixture is used to influence the main film properties. The bias was applied to substrate in pulsed modes. The deposition parameters were in-situ monitored. After deposition films were investigated using different analytical techniques, including SEM, SSIOD, Raman Spectroscopy, UV-IR Spectroscopy. It was shown correlation between process parameters and mechanical, structural and optical properties of obtained DLC films.

DS 23.14 Fr 16:00 Poster TU B

STM-investigation of a nanocluster Cu film on GaAs(110) — ●J. MÜLLER, M. WENDEROTH, L. WINKING und R. G. ULBRICH — IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, D-37077 Göttingen

The low temperature deposition of Cu on GaAs(110) leads to atomically flat overlayers. This behavior has been explained in terms of the electronic growth model with a critical thickness of 5 monolayers (ML) [1][2]. Here, we report on investigations of Cu films on intrinsic GaAs(110) with coverages below the critical film thickness. At coverages of 1ML we observe nanoclusters with a typical cluster size of 5 nm. Their shape distribution is analyzed and interpreted in terms of a growth anisotropy. Further characterization was done by spatially resolved scanning tun-

neling spectroscopy. We found metallic or sometimes semiconducting spectra on the clusters and semiconducting spectra on the bare substrate nearby. Different transport channels of the tunnelling charge carriers are discussed and linked to the STS-spectra. The work was financially supported by the SFB 602 TP A7.

[1] Z. Zhang, Q. Niu, C.-K. Shih, Phys.Rev.Lett. 80, 5381 (1998)

[2] J. Müller, M. Wenderoth, N. Quaas, T. C. G. Reusch, R. G. Ulbrich APL 85, 2220 (2004)

DS 23.15 Fr 16:00 Poster TU B

Growth of thin and atomically flat Fe-films on GaAs(110) — ●L. WINKING, M. WENDEROTH, J. MÜLLER, and R. G. ULBRICH — IV. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen

Room temperature deposition of thin metal films on GaAs(110) generally leads to a 3D cluster growth. In contrast it was shown for thin Cu- and Ag-films on GaAs(110) [1,2] that low temperature deposition and a subsequent annealing to room temperature results in epitaxial films with much larger correlation length of preferred thicknesses. We present an STM study of thin Fe films of different thicknesses ranging from a sub-monolayer coverage up to several monolayers, that were deposited at 80 K on in-situ cleaved GaAs(110). After annealing to room temperature these Fe films were investigated and show clear evidence for a 2D layer-by-layer growth. Our study demonstrates that this system as well follows the scheme of electronic growth as it was already shown for thin Cu- and Ag-films on GaAs(110).

This work was supported by the SFB 602 TP A7.

[1] Z. Zhang, Q. Niu, C.-K. Shih, PRL 80, 5381 (1998) [2] J. Müller, M. Wenderoth, N. Quaas, T. C. G. Reusch, and R. G. Ulbrich, APL 85, 2220 (2004)

DS 23.16 Fr 16:00 Poster TU B

Der amorph-kristalline Silizium-Heteroübergang: UV-Photoelektronenspektroskopie von Bandlücken-Zuständen — ●LARS KORTE und MANFRED SCHMIDT — Hahn-Meitner-Institut Berlin, Abt. Silizium-Photovoltaik, Kekuléstr. 5, 12489 Berlin

Amorphes Silizium mit ca. 10 at% Wasserstoff (a-Si:H) findet Anwendung als Emitter in hocheffizienten Heterostruktur-Solarzellen. Als optimale Emitterdicke werden 5-10 nm gefunden. Die Optimierung der elektrischen Eigenschaften solcher ultradünner Schichten erfordert Methoden mit Informationstiefen vergleichbar der Schichtdicke. Mit der UV-Photoelektronenspektroskopie (UV-PES) bei Anregungsenergien $h\nu = 4 - 7$ eV wird eine solche Informationstiefe erreicht. Wir haben sowohl die Zustandsdichteverteilung $N_{occ}(E)$ der besetzten Zustände in der a-Si:H Bandlücke und im Valenzband als auch die Lage des Fermineveaus E_f bestimmt [1]. Da $h\nu$ und die kinetische Energie E_{kin} des Elektronenanalysators variabel sind, ergeben sich zwei Spektroskopie-Modi (UPS sowie "constant final state yield spectroscopy"). Außerdem kann die Gesamtzahl der aus der Probe austretenden Elektronen in Abhängigkeit von $h\nu$ gemessen werden ("total yield"). Diese Modi liefern in 1. Näherung jeweils $N_{occ}(E)$. Aus den verbleibenden Unterschieden haben wir Informationen über das Matricelement für die Anregung der Photoelektronen sowie über ihre Streuung auf dem Weg durch die Probe extrahiert. Unterschreitet die a-Si:H Schichtdicke die Informationstiefe, können wir im Spektrum Beiträge vom a-Si:H und vom kristallinen Si-Substrat separieren und daraus den a-Si:H/c-Si Valenzbandoffset bestimmen.

[1] M. Schmidt *et al.*, J. Non-Cryst. Sol. **338-340** (2004), 211.

DS 23.17 Fr 16:00 Poster TU B

Fabrication and characterization of modulation doped ZnO/Zn_{1-x}MgxO:Al films — ●GOETZ VOLLWEILER, KLAUS ELLMER, THILO GLATZEL und ULRICH BLOECK — Hahn Meitner Institut, Glienicker Str. 100, 14109 Berlin

ZnO/Zn_{1-x}MgxO:Al multilayer films have been grown by magnetron sputtering on sapphire substrates with different orientations and on glass. With such modulation-doped multilayers we want to investigate if the carrier mobility of highly doped ZnO films, which is limited by ionized impurity scattering, can be increased. The thickness of the single layers has been varied from 3 to 200 nm. Crystallinity and orientation of the films were measured by X-ray diffraction. It has been proved that the multilayer films grow epitaxially on the single crystalline sapphire substrates. The modulation doping has been verified by secondary ion mass spectrometry, Kelvin force microscopy on cross sections and by transmission electron microscopy. Depending on the thickness of the single layers, we found specific resistances up to $2,2 \cdot 10^{-3} \Omega\text{cm}$ and mobilities up to

$15 \text{ cm}^2/\text{Vs}$. The electrical parameters do not show a strong correlation with the structural film quality. This we ascribe to the decisive role of oxygen which leads to an almost full oxidation of the zinc oxide films, due to their low thickness. Furthermore, the stress in the films, which is caused by the large lattice mismatch between zinc oxide and sapphire contributes to a reduced mobility in these films.

DS 23.18 Fr 16:00 Poster TU B

Tailoring of the polymer surfaces with low energy ions: relevance to growth and adhesion of noble metals — ●SEBASTIAN WILLE, JURGITA ZEKONYTE, ULRICH SCHÜRSMANN, VLADIMIR ZAPOROJTCHEK, and FRANZ FAUPEL — Lehrstuhl für Materialverbunde, Technische Fakultät der CAU, Kaiserstr.2, 24143 Kiel

Ion-polymer interaction induces different phenomena in the near surface layer of polymers and promotes its adhesion to metals [1]. Using XPS and TEM, polymer surfaces were examined after 1 keV ion-beam treatments with oxygen, nitrogen and argon ions in the ion fluence range from 10^{12} to 10^{16} cm^{-2} to clarify the following points: chemical reaction after treatment in vacuum and after exposition to air, identification of adsorption-relevant species for metal atoms, formation of cross-links in the outermost polymer layer. The early stages of metal-polymer interface formation during metallization play a crucial role in the metal-polymer adhesion. Therefore, the influence of the ion fluence and ion chemistry on the condensation of noble metals, film growth and peel strength were measured. The surface treatment with very ion low fluence improved the adhesion between copper and different polymers by two orders of magnitude. The locus of failure changed at the same time from interfacial failure for untreated polymer surfaces to cohesive failure in the polymer for modified surfaces. [1] V. Zaporjtchenko et.al. NIM B, 2004 in press.

DS 23.19 Fr 16:00 Poster TU B

A new simple but rapid method to form aligned nanochannels — ●SEBASTIAN WILLE, MICHAEL SCHARNBERG, and RAINER ADELUNG — Lehrstuhl für Materialverbunde, Technische Fakultät CAU Kiel, Kaiserstr. 2, 24143 Kiel

To produce channels on the submicron- or nanometer scale is of interest for several technical applications like hydrophobic/hydrophilic interfaces for biotechnology or parallel electrical contacts for nanosized objects. Recently [1], we showed how well organized nanowires can be formed by using cracks made by thin film fractures as template. By producing the same aligned cracks in a thin film which has a low ion sputter rate, instead of deposition, we can remove material through the cracks. Nano-channels were fabricated, e.g. by the deposition of a carbon thin film on a gold coated Si or SiO₂ sample. Subsequent crack formation in the carbon layer by rapid cooling in liquid nitrogen and sputter etching to assign the cracks in the carbon layer to the subjacent Au-layer leads to the formation of insulating channels on the nanometer scale. In addition to electrical and nanoscopic characterisations we discuss the possible applications.

[1] Adeling et al., Nature Materials, Vol.3, 375 (2004)

DS 23.20 Fr 16:00 Poster TU B

Herstellung und Eigenschaften Titanoxid- und -nitridhaltiger a-C:H-Schichten mittels PIII&D — ●GÖTZ THORWARTH^{1,2}, CLAUS HAMMERL², MARCUS KUHN², WALTER ASSMANN³ und BERND STRITZKER¹ — ¹Lehrstuhl für Experimentalphysik IV, Universität Augsburg, 86135 Augsburg — ²AxynTeC Dünnschichttechnik GmbH, Am Mittleren Moos 48, 86167 Augsburg — ³Sektion Physik der LMU München, Am Coulombwall 6, 85748 Garching

Die vorteilhaften Eigenschaften amorpher Kohlenstoffschichten lassen sich durch Modifikation der Schichtzusammensetzung mit Fremdelementen weiter verbessern und speziellen Anforderungen anpassen. Mittels der Plasmaimmersions-Ionenimplantation und -Deposition (PIII&D) wurden zu diesem Zweck a-C:H:Ti:O- und a-C:H:Ti:N-Schichten abgechieden und charakterisiert. Der gewählte Prozeß erlaubte dabei weite Variationen der Ti/C- und Ti/O- bzw. Ti/N-Verhältnisse der Schichten. Die Ergebnisse einer Reihe struktureller (TEM, XRD, Raman-Spektroskopie) und anwendungsbezogener Untersuchungsmethoden (Nanohärte, Leitfähigkeit, Biokompatibilität) werden vorgestellt und diskutiert.

DS 23.21 Fr 16:00 Poster TU B

Abscheidung von technischen Magnesiumlegierungen mit Ionenstrahlzerstäubung — •YVONNE BOHNE¹, STEPHAN MÄNDL¹, BERND RAUSCHENBACH¹, DIRK M. SEEGER², CARSTEN BLAWERT² und WOLFGANG DIETZEL² — ¹Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig, Germany — ²Zentrum für Magnesiumtechnologie, GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Germany

Magnesiumlegierungen sind vor allem im optimierten Leichtbau aufgrund geringer Dichte, ausreichender Festigkeit und des hohen Recyclingpotentials von zunehmender Bedeutung. Jedoch sind zur Erweiterung des Einsatzbereiches neue Legierungssysteme notwendig. Hier besitzen Plasma- und Ionenstrahltechniken ein hohes Potential insbesondere zur Erzeugung amorpher und nanokristalliner Schichten. Technische Magnesiumlegierungen (AZ91, AM50, AE42) wurden in einer UHV-Beschichtungskammer durch Ionenstrahlzerstäubung mit Ar-Ionen abgeschieden. Abhängig von der Ionenenergie (800-1200 eV) wurden Unterschiede im Korrosionsverhalten und in der Schichtzusammensetzung bzw. Struktur nachgewiesen. Die chemische Zusammensetzung der abgeschiedenen Schichten wurde mittels RBS/ ERDA und SIMS untersucht, während Morphologie bzw. Oberflächenrauigkeit durch REM und AFM charakterisiert wurden. Gefördert durch die DFG im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1168.

DS 23.22 Fr 16:00 Poster TU B

Comparison of low temperature nitrided austenitic and martensitic stainless steel — •DARINA MANOVA, STEPHAN MÄNDL, HORST NEUMANN, and BERND RAUSCHENBACH — Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig, Germany

Nitriding of austenitic stainless steels with energetic ions between 1 and 50 keV at temperatures between 350 and 380 °C is a common process to obtain hard and wear resistant surface layers while retaining the corrosion resistance. In this temperature range, no CrN precipitates are formed, yet a fast nitrogen diffusion leads to a layer thickness of 1 - 10 µm within 1 hour. Furthermore, an anisotropic expansion of the austenitic lattice by 5 - 10% is observed.

Recent experiments show that a similar effect is observed in martensitic stainless steel, where the same process conditions result in an expanded martensite structure. The relative hardness increase of a factor of 3 - 4 is similar for both materials, thus the martensitic steels with an initial higher hardness retain its advantage after the nitrogen implantation. However, the nitrogen insertion leads to the same absolute wear resistance, i.e. the wear rate is decreased by 3 - 5 orders of magnitude for austenites and 1 - 2 orders of magnitude for martensites. It is argued that the build-up of compressive stress during the high-dose ion implantation may be responsible for the outstanding hardness properties of expanded austenite and expanded martensite, while the wear is independently determined by the nitrogen in solid solution.

This work was supported by EU/SMWA project 6204/947.

DS 23.23 Fr 16:00 Poster TU B

Nickelsegregation nach Sauerstoff-Ionenimplantation in NiTi — •MELANIE KITZING¹, JÜRGEN W. GERLACH¹, MATTIAS SCHUBERT², WALTER ASSMANN³, STEPHAN MÄNDL¹ und BERND RAUSCHENBACH¹ — ¹Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig, Germany — ²Fakultät für Physik und Geowissenschaften, Universität Leipzig, Leipzig, Germany — ³Beschleunigerlabor, Ludwig-Maximilians-Universität, Garching, Germany

Superelastische Formgedächtnismaterialien besitzen ein weites Anwendungsfeld in der Medizintechnik. Allerdings können bei NiTi negative Langzeiteffekte im Körper durch Nickelausdiffusion noch nicht ganz ausgeschlossen werden. In der natürlichen Oberflächenoxidschicht, die gleichzeitig als Diffusionsbarriere dient, findet sich nur eine partielle Nickelverarmung. Sauerstoffionenimplantation mit Plasmaimmersionsionenimplantation führt hingegen im Temperaturbereich von 250 bis 550 °C zu einer vollständigen Verdrängung des Ni aus dem Oberflächenbereich und der Bildung einer Rutilschicht aufgrund von strahlungsinduzierten Effekten, wie durch elastische Streuung mit schweren Ionen (ERDA) und Ramanspektroskopie nachgewiesen wurde. Mit steigender Temperatur findet man ein Wachstum der Kristallite sowie eine Tendenz den Ni-Konzentrationsgradienten durch thermische Diffusion wieder abzubauen.

DS 23.24 Fr 16:00 Poster TU B

Deposition dünner Titanitrid-Schichten mit hyperthermischen Teilchenstrahlen — •ANDREAS WOLFSTELLER, JÜRGEN W. GERLACH und BERND RAUSCHENBACH — Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Permoserstrasse 15, 04318 Leipzig

Eine höhere Flexibilität bei der konventionellen ionenstrahlgestützten Deposition von Metallnitrid-Schichten kann erreicht werden, indem die Metallkomponente nicht durch Verdampfen mit lediglich thermischen Energien angeliefert wird, sondern mit hyperthermischen. In dem vorliegenden Beitrag werden Ergebnisse zur Abscheidung von unter Verwendung zweier hyperthermischer Teilchenstrahlen hergestellten TiN-Schichten vorgestellt. Hyperthermische Stickstoff- bzw. Titanionen wurden mit einer Hohlanodenquelle bzw. mit einem DC-Vakuumbogenverdampfer erzeugt. Die TiN-Schichten wurden simultan bei konstanter Substrattemperatur von 750 °C auf Saphir(0001), MgO(100) und Quarzglas substraten abgeschieden, um die Einflüsse der Ionenstrahlparameter auf das Schichtwachstum von denen des Substrats zu separieren. Als in situ-Messmethode wurde RHEED eingesetzt. Die chemische Zusammensetzung der Schichten wurde mit ERDA, sowie mit TOF-SIMS bestimmt. Die Untersuchung der kristallographischen Struktur und Textur, sowie der kristallinen Qualität erfolgte mit HR-XRD. RHEED und XRD-Polfigurmessungen zeigen, daß die Schichten im Falle von Saphir- bzw. von MgO-Substraten epitaktisch sind; im Falle von Quarzglas sind die Schichten polykristallin und weisen eine Vorzugsorientierung auf. Der Einfluss der Ionenstrahlparameter und der Substratsorte auf die kristalline Qualität der Schichten wird diskutiert.

DS 23.25 Fr 16:00 Poster TU B

Ionenimplantation beim reaktiven Sputtern — •DANIEL SEVERIN¹, MATTHIAS WUTTIG¹, OLIVER KAPPERTZ², TOMAS NYBERG² und SOREN BERG² — ¹Physikalisches Institut 1a, RWTH-Aachen, Deutschland — ²Angstrom laboratory, Uppsala university, Sweden

Beim reaktiven Sputtern können viele Sputterparameter wie z.B. die Depositionsrate, die Schichtstöchiometrie und die Hysterese mit dem phänomenologischen Bergmodell sehr gut erklärt werden. Ein zentraler Parameter dieses Modells ist der Anteil der Targetoberfläche, der mit dem Reaktivgas reagiert ist. Dabei kommt es im Rahmen des Modells zu einer Chemisorption der Reaktivgasmoleküle. Unsere Ergebnisse zum reaktiven Sputtern von verschiedenen metallischen Targets, unter anderem Hf, Ti, und W, zeigen jedoch zum Teil eine deutliche Abweichung von diesem klassischen Bergmodell. Dieses erklären wir mit einer Implantation von Reaktivgasen unter die Targetoberfläche. Eine Erweiterung des Bergmodells, welche diese Implantation berücksichtigt, liefert eine gute Übereinstimmung mit den gefundenen Ergebnissen, wie z.B. der Sputterrate. Dabei ist der Einfluß der Ionenimplantation größer, wenn das Targetmaterial weniger reaktiv ist.

DS 23.26 Fr 16:00 Poster TU B

Deposition von TiO_x-Schichten durch reaktives Sputtern in einer DC-Magnetronentladung — •STEFAN WREHDE¹, MARION QUAAS², HARTMUT STEFFEN¹, HARM WULFF² und RAINER HIPPLER¹ — ¹Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Domstraße 10a, 17489 Greifswald — ²Institut für Chemie und Biochemie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Soldmannstraße 16, 17489 Greifswald

In einem reaktiven DC-Magnetronplasma wurden unter verschiedenen Bedingungen TiO_x-Schichten abgeschieden. Dem Arbeitsgas Argon wurde Sauerstoff als Reaktivgas beigemischt. Die Parameter Druck, Entladungsleistung, Reaktivgasfluss, Vorspannung am Substrat und Betriebsmodus des Magnetrons ("balanced" bzw. "unbalanced") wurden variiert.

Die abgeschiedenen Schichten wurden mit Hilfe verschiedener Oberflächenanalyseverfahren (XPS, XRD) untersucht. Hierbei konnte festgestellt werden, dass sowohl der Betriebsmodus des Magnetrons als auch die Vorspannung am Substrat den Sauerstoffeinbau in die Schichten wesentlich beeinflussen.

DS 23.27 Fr 16:00 Poster TU B

Deposition and characterization of Ag clusters on a Si(100) substrate — •IBRAHIMKUTTY SHYJUMON¹, MANESH GOPINADHAN¹, MARION QUAAS², HARM WULFF², CHRISTIANE A. HELM¹, and RAINER HIPPLER¹ — ¹Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Domstraße 10a, 17489 Greifswald, Germany — ²Institut für Chemie und Biochemie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Soldmannstraße 16, 17489 Greifswald, Germany

Nano size Ag clusters are produced by direct current magnetron sputtering followed by gas aggregation. The charged clusters are directed and deposited on a Si(100) substrate which is biased followed by a lens system. Films prepared at different substrate voltage are analysed by AFM and GIXD methods. AFM results show a pronounced decrease in cluster height and some indication for an increase in cluster width for increasing substrate voltage that can be inferred as a clear indication of cluster flattening upon impact on the surface. This result is supported by GIXD results, where the measured interplanar spacing as well as linear thermal expansion coefficient points towards flattened clusters. Deposited films are further analysed by XPS and UV-Visible absorption techniques to obtain the chemical composition and physical properties of the films.

DS 23.28 Fr 16:00 Poster TU B

Pulsed reactive sputtering of Indium Tin Oxide using the transition mode of the target — ●MATTHIAS HERRMANN, RONNY KLEINHEMPEL, HARTMUT KUPFER, and FRANK RICHTER — TU Chemnitz, Institut für Physik, 09107 Chemnitz, Germany

In recent years a variety of methods have been applied to prepare ITO films. Hence, the film properties show a strong dependence on the method. We have deposited ITO by pulsed reactive magnetron sputtering from a metallic target (90/10 InSn) in an Ar/O_2 mixture. A plasma emission signal is used to control the working range of the transition mode. This yields the deposition of transparent films in conjunction with a higher deposition rate compared to the oxide target mode. A feedback control loop is necessary for stabilising the setpoint. The ITO films have been prepared by dynamic deposition. It was found that the substrate carrier transport causes changes of the plasma emission signal. The process and plasma parameters were investigated by Langmuir double probes and characterisation of the substrate heating. For both, no significant dependence on the O_2 flow was found. Resistivity, refractive index and optical absorption were characterised by 4-point measurements and spectroscopic ellipsometry, resp.. They showed a strong dependence on the O_2 flow. The lowest resistivity is about $10^{-3}\Omega cm$.

DS 23.29 Fr 16:00 Poster TU B

Reactive sputtering of tungsten nitride: From deposition conditions to structure formation. — ●PATRICK KARIMI, DANIEL SEVERIN, and MATTHIAS WUTTIG — 1.Physikalisches Institut, Lehrstuhl für Physik neuer Materialien RWTH Aachen, 52056 Aachen

Transition metal oxides and nitrides have attracted considerable interest in the past due to their wide ranging applications. Nevertheless the mechanisms of structure formation are not yet precisely understood. Previous investigations have shown some consistent trends on the structure of IVB-VIB transition metal oxides and nitrides, however no data on tungsten nitride have been available to support our predictions on the mechanisms of structure formation. In this work, tungsten nitride films have been prepared by DC magnetron sputtering under different $N_2/(N_2+Ar)$ flow rate ratios. Structural investigation shows a mixed phase of W+W₂N at flow rate ratios between 5

DS 23.30 Fr 16:00 Poster TU B

YBCO thin films prepared by fluorine-free polymer-based chemical solution deposition — ●CLAUDIA APETRI¹, HEIKE SCHLÖRB¹, MARTINA FALTER¹, IRENE VON LAMPE², LUDWIG SCHULTZ¹, and BERNHARD HOLZAPFEL¹ — ¹IFW Dresden, Helmholtzstr.20, 01069 Dresden — ²TU Berlin, Englischesstr. 20, 10587 Berlin

We describe a chemical solution deposition (CSD) route towards inexpensive and environmentally friendly preparation of YBCO coated conductors. Stoichiometric amounts of Y-, Ba-, and Cu-nitrates were chosen as starting substances for the preparation of a polymer metal precursor solution. The starting substances and polyacrylic (or polymethacrylic) acid were dissolved in dimethylformamide (DMF), to obtain the precursor solution. The polymer metal precursor films were produced by spin coating of a stoichiometric solution onto SrTiO₃ single crystal substrate and then dried at 170°C in air. The heat treatment was performed in a tube furnace with a reaction temperature of 775°C. Good superconducting properties, with a inductively measured T_c of 90.4 K ($\Delta T_c=1.2$ K) and J_c of 10^6 A/cm² at 77K, have been obtained on epitaxially grown YBCO films using the polymer-based precursors.

DS 23.31 Fr 16:00 Poster TU B

Structure and properties of polymer-fullerene composite films deposited by a combined process of thermal sublimation and plasma polymerization — ●ANDREAS KIESOW¹, ANDREAS KAILER², KATRIN LÖSCHNER¹, and ANDREAS HEILMANN¹ — ¹Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Heideallee 19, 06120 Halle — ²Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Wöhlerstraße 11, 79108 Freiburg

C60 fullerenes and WS₂-fullerene-like molecules are known as promising material to improve the tribological properties of coatings. In order to integrate such nanoparticles in a polymeric matrix the fullerenes are sublimated concurrently to a plasma enhanced chemical vapour deposition (plasma polymerization). Silicon-containing hydrocarbons such as hexamethyldisiloxane were used as monomer. Transmission electron microscopy (also in cross section) and scanning electron microscopy were applied to investigate the microstructure of the films; in particular, the arrangement of the fullerenes within the polymer matrix. The film structure as well as the arrangement of the nanoparticles is influenced by the deposition parameters. FTIR and Raman spectroscopy give information about the chemical properties of the films deposited. The tribological characterization of the coatings were done in reciprocating ball-on-disc and flat pin-on-disc configuration. First results of the tribological tests are compared and discussed concerning friction coefficients, wear rates and mechanisms.

DS 23.32 Fr 16:00 Poster TU B

Herstellung und Charakterisierung von (BGa)As/(GaIn)As Nanoröhren — ●HENDRIK PAETZEL¹, JENS BAUER¹, HELMUT HERRNBERGER² und VOLKER GOTTSCHALCH¹ — ¹Universität Leipzig, Institut für Anorganische Chemie, Linnéstraße 3, 04103 Leipzig — ²Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V., Permoserstr. 15, 04303 Leipzig

Planare A^{III}B^V Heterostrukturen mit definierten Spannungen werden in Verbindung mit dem materialelektiven Ätzen zur Herstellung von Nanoröhren, Mikroreaktoren und Aktoren verwendet. Wir studierten die Röhrenbildung an

$B_xGa_{1-x}As/Ga_yIn_{1-y}As/AlAs/GaAs$ Schichtfolgen. Die Präparation der $B_xGa_{1-x}As/Ga_yIn_{1-y}As$ s-Nanoröhren verschiedener Dimension und Geometrie erfolgte aus MOVPE-Material. Als Quellen kamen Triethylbor, Trimethylgallium, Trimethylindium und Arsin zum Einsatz. Sowohl über die Bor- und Indiumkonzentration ($x = 0 \dots 0.03$ und $y = 0 \dots 0.3$) als auch über die Dicken der einzelnen Schichten wurden definierte Spannungsverhältnisse eingestellt. Die gemessenen Nanoröhrendurchmesser stimmen gut mit den durchgeführten Modellrechnungen überein. Die Rollenbildung an weiteren MOVPE-Schichtsystemen und die erzielten optischen Daten werden vorgestellt.

DS 23.33 Fr 16:00 Poster TU B

Epitaktische Eigenschaften von dünnen ZnO-Filmen auf (001) SrTiO₃ — ●MATTHIAS KARGER und MEINHARD SCHILLING — TU Braunschweig, Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik, Hans-Sommer-Straße 66, 38106 Braunschweig

Zinkoxid ist eines der aussichtsreichsten Materialien für transparente, leitfähige oxidische Dünnschichten. Filme hoher Qualität können mit verschiedensten Methoden auf den unterschiedlichsten Substraten abgeschieden werden. Wir präsentieren Untersuchungen zum Wachstum von undotierten und mit Al-dotierten ZnO-Filmen, die bei Substrattemperaturen zwischen 600°C und 850°C mittels Pulsed Laser Deposition auf TiO₂-terminiertem SrTiO₃ (001) hergestellt wurden. Mit *in-situ* Hochdruck-RHEED konnte gezeigt werden, dass bei Substrattemperaturen ab etwa 800°C die Filme eine sehr polykristalline Struktur annehmen. Filme, die bei Temperaturen zwischen 600°C und 800°C abgeschieden wurden, zeigen wenige RHEED-Oszillationen und im weiteren Verlauf der Deposition eine nahezu perfekte (1120)-Orientierung. Röntgenuntersuchungen untermauern die RHEED Ergebnisse zur Epitaxie und zeigen, dass es prinzipiell möglich ist, ZnO-Filme mit guter epitaktischer Qualität auf SrTiO₃ (001) aufzuwachsen. AFM Messungen ergeben Rauigkeiten zwischen 3 nm und 5 nm (rms).

DS 23.34 Fr 16:00 Poster TU B

Changes of structure and electrical properties of reactively sputtered WS_x-films by increased ion bombardment — ●STEFAN SEEGER¹, RAINALD MIENTUS², and KLAUS ELLMER¹ — ¹HMI-Berlin, Glienicke Str. 100, 14109 Berlin — ²OUT e.V., Köpenicker Str. 325b, 12555 Berlin

Polycrystalline WS_x -films with a good crystallographic quality ((001)-texture) were prepared by reactive magnetron sputtering with radio frequency at 27.12 MHz from a tungsten target in a mixture of inert gases (Ar, Xe) and H_2S .

Systematic changes of the substrate voltage V_S from floating potential $V_S = +20$ V to an applied negative substrate voltage up to $V_S = -100$ V increases the positive ion bombardment, namely Ar^+ and Xe^+ , and leads to a disturbed growth of the WS_x films. *In situ* energy-dispersive X-ray diffraction (EDXRD) technique at a synchrotron radiation source was used to study the growth of the WS_x -films.

In this work the influence of the applied substrate voltage, hence an increased ion bombardment on the growing films, is correlated to the crystal structure and the electrical and the optical properties of the sputtered WS_x -films.

DS 23.35 Fr 16:00 Poster TU B

Raman scattering investigations of friction induced changes in DLC coatings — ●DIRK SPALTMANN, THOMAS SCHNEIDER, KLAUS WITKE, KLAUS-WERNER BRZEZINKA, and MATHIAS WOYDT — Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), D-12200 Berlin

Diamond like carbon (DLC) coatings are of increasing importance for industrial applications. Therefore, various DLC coatings on 100Cr6 steel discs were tested under dry slip-rolling conditions at initial Hertzian pressures of $P_0 = 1.0$ GPa. Optical microscope images showed deformations of the samples and alterations in the colouring of the DLC coatings. In order to investigate these changes, Raman scattering spectroscopy was applied. Comparing the changes in the graphite (G) peak and the disordered graphite (D) peak of the Raman spectra taken of the virgin surface and of the surface after the slip-rolling test, a friction induced amorphisation of the coating, a rubbing-off of the coating or the formation of iron oxides could be observed. It depends on the type of DLC coating, which effect dominates.

DS 23.36 Fr 16:00 Poster TU B

X-ray interferometers for measuring spatial coherence and optical constants — ●WOLFRAM LEITENBERGER, ULLRICH PIETSCH, and TOBIAS PANZNER — Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14468 Potsdam, Germany

We have investigated the spatial coherence properties of X-rays in a large spectral range between 5 and 20 keV using different types of X-ray interferometers all known from classical optics (double pinhole interferometer and Fresnel bi-mirror). The experiments were done with a white X-ray beam of a bending magnet at BESSY synchrotron. For energy discrimination was used an energy dispersive solid state detector. The spatial resolution of a few micron was achieved by small pinhole apertures in front of the detector. From the measured high contrast interference fringes we could calculate the degree of spatial coherence and values of the index of refraction in the whole spectral range.

DS 23.37 Fr 16:00 Poster TU B

IR-transmission spectroscopical and SEIRA study of Ag nanoparticles on MgO(001) — ●FANZHEN MENG, DANIEL SEILBEL, ANDREAS PRIEBE, MATTHIAS LUST, OLAF SKIBBE, ROBERT LOVRINCIC, GERHARD FAHSOLD, and ANNEMARIE PUCCI — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Temperature and deposition rate have big effects on ultrathin films' morphologies. In this work we investigate Ag/MgO(001) grown at different temperatures (from 60 K to 500 K) and also with different deposition rates with in-situ IR spectroscopy. With liquid Helium cooling we get a smooth film morphology. IR transmittance spectra show that this film becomes conductive at about 1 nm thickness. At 500 K, we get a film with big and separated facets. At 40 nm deposited thickness we still have separated islands at this temperature. At room temperature and 100 K, with a higher deposition rate the percolation is shifted towards lower thickness. We calculated the transmission spectra with a Drude-type model and with an effective medium model.

We also exposed CO to these films at low temperatures (60 K and 100 K). CO-vibration peaks give different information when adsorbed on films grown at different temperatures. For example, we can not find any CO signal at 100 K and at 60 K on a film which was prepared at room temperature. At 100 K, we find a Boudouard reaction ($CO + CO = CO_2 + C$) when exposure CO to films which were prepared at 400 K and 500 K.

DS 23.38 Fr 16:00 Poster TU B

Wachstum von YSZ-Schichten auf amorphen Substraten — ●JENS UHLIG¹, M. BECK¹, F. SCHMIDL¹, J. KRÄUSSLICH², H. WALD¹ und P. SEIDEL¹ — ¹Institut für Festkörperphysik FSU Jena — ²Institut für Optik und Quantenelektronik FSU Jena

Im Rahmen der Arbeit wird das Wachstum von Yttrium-stabilisierten Zirkonoxid (YSZ) auf amorphen Substraten nach Abscheidung mittels Pulsed Laser Deposition (PLD) untersucht. Dabei wird im speziellen auf die Abhängigkeiten von Sauerstoff/Argon Partialdruck, Temperatur, Abscheidungsrate, Teilchenenergie und Winkel, texturierendem Einfluß eines gerichteten Ionenstrahles sowie Ausheilungsprozessen eingegangen. Als Untersuchungsmethoden werden Röntgendiffraktometrie, Rutherford-Backscattering (RBS) sowie Raster-Elektronenmikroskop (SEM) angewandt.

DS 23.39 Fr 16:00 Poster TU B

Rare-earth scandate thin films as alternative gate oxides for microelectronic applications — ●TASSILO HEEG¹, J. SCHUBERT¹, M. WAGNER¹, Y. JIA², L. EDGE², D.G. SCHLOM², V.V. AFANAS'EV³ und CH. BUCHAL¹ — ¹Institut für Schichten und Grenzflächen ISG1-IT, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich — ²Department of Materials Science and Engineering, Penn State University, University Park, PA 16802, USA — ³Semiconductor Physics Section, K.U. Leuven, Celestijnenlaan 200D, B-3001 Heverlee

The rare-earth scandates ($ReScO_3$, where Re is a rare earth element) were recently proposed as candidate materials for the replacement of SiO_2 in silicon MOSFETs in either amorphous or epitaxial form. In this work we investigate the dielectric properties and structural perfection of epitaxial and amorphous $ReScO_3$ thin films. Epitaxial $LaScO_3$, $GdScO_3$, and $DyScO_3$ films with good crystalline perfection were grown by pulsed laser deposition (PLD) on epitaxial $SrRuO_3$ -films to form metal-insulator-metal structures on $SrTiO_3(100)$ substrates. High K-values - up to 26 - were measured for these epitaxial scandate films. Amorphous films were prepared by PLD directly on silicon substrates. Internal photoeffect and photoconductivity measurements were performed to analyze the bandgap of the scandates and their band offset to silicon. The growth was also performed at different temperatures to investigate the thermal stability of the scandates in contact with silicon. The films were characterized using Rutherford Backscattering Spectrometry to investigate diffusion processes between silicon and the scandate thin films.

DS 23.40 Fr 16:00 Poster TU B

Investigation of molecular thin films using TEM and electron diffraction — ●BENJAMIN GRAFFEL¹, STEFFEN SCHULZE¹, OKSANA DMYTRENKO², RALPH-PETER KRÜGER³, and MICHAEL HIETSCHOLD¹ — ¹Solid Surfaces Analysis Group, Institute of Physics, Chemnitz University of Technology, Germany — ²Departments of Physics Shevchenko Kyev University, Ukraine — ³BAM Berlin, Germany

We studied the crystalline structure of films from ball-shaped molecules using electron diffraction. We used both fullerenes and siloxane molecules for our experiments. The films were prepared by thermal vacuum evaporation of the material under high-vacuum conditions. The films have been found to be either of fine-crystalline structure with some crystallites reaching a size of up to 100 nm or of amorphous structure. The sublimation temperature was equal to 730 K in the case of fullerenes and about 570 K in the case of siloxanes. The crystallographic analysis from electron diffraction patterns suggested the dense packed structure of the fullerite C60-balls occurring in a stacking of hcp and fcc close packed planes parallel to the substrate surface. Furthermore the electron diffraction patterns provide us with intra-molecular structure data of the individual C60 and siloxane balls and can be understood in terms of the structure model of such balls.

DS 23.41 Fr 16:00 Poster TU B

STM, AFM und SEM Untersuchungen von selbststrukturierenden, organischen Schichten: Vom Mono- zum Multilagenwachstum von 1-Octacosanol auf unterschiedlichen Modells substraten — ●ALEXANDER HOMMES¹, PETER BROEKMANN¹, KLAUS WANDEL¹, KERSTIN KOCH² und WILHELM BARTHLOT² — ¹Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Bonn, Wegelerstr 12, 53115 Bonn — ²Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen, Meckenheimer Allee 170, 53115 Bonn

Das Kristallisationsverhalten von amphiphilen Molekülen auf unterschiedlichen Modells substraten wie HOPG, Mica und Siliziumoxid wurde, mit Hilfe verschiedener Rastersondentechniken (STM + AFM) und SEM,

von der Monolage bis zum 3-D Kristall untersucht. Exemplarisch wird das Kristallisationsverhalten von 1-Octacosanol erklärt. Nur auf HOPG zeigt sich epitaktisches Wachstum. Die auf HOPG beobachteten kristallinen Strukturen gleichen denen auf natürlichen Blattoberflächen, da 1-Octacosanol auch Hauptbestandteil (60 m%) des epikutikularen Wachsgemischs auf *Triticum aestivum* (Weizen) ist. Diese Strukturen bestimmen maßgeblich die physikochemischen Eigenschaften dieser biologischen Oberflächen z.B. deren Hydrophobizität (Lotus Effekt).

DS 23.42 Fr 16:00 Poster TU B

Growth mode analysis of thiophene based OFETs by atomic force microscopy — ●T. MUCK, J. FRITZ, and V. WAGNER — School of Engineering and Science, International University Bremen, D-28759 Bremen, Germany

Charge transport in organic field-effect transistors takes place at the organic/insulator interface. Thereby, only the first monolayers of the organic molecules have been found to be important for the device performance. Properties like growth mode, number and size of grains influence the transport behavior. Furthermore, optimized growth conditions are modified by the presence of source and drain electrodes in bottom configuration.

In this study we analyzed the growth of the thiophene derivatives dihexylquaterthiophene (DH4T) and dihexylsexithiophene (DH6T) on SiO₂/Si-transistor templates with gold electrodes in bottom configuration by atomic force microscopy (AFM). The organic films were deposited by organic molecular beam deposition (OMBD) in ultra high vacuum. Film thickness gradients from sub-monolayer to several monolayers were produced on the same sample via a motor driven shutter. At elevated substrate temperatures a layer-by-layer growth was observed.

We found, that in the region close to the gold contacts the organic molecules do not form an homogenous film due to a transport of molecules from the channel region towards the electrodes. Furthermore, on gold we observe upright standing molecules which implies an additional structural disturbance at the channel/electrode interface.

DS 23.43 Fr 16:00 Poster TU B

Growth of crystalline Rubrene films — ●DANIEL KÄFER, GREGOR WITTE und CHRISTOF WÖLL — Physikalische Chemie I, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Rubrene a commonly used dye has recently been demonstrated to also exhibit a remarkably high charge carrier mobility in single crystals [1] which favours its use for molecular electronics applications. However, the growth of crystalline thin films of rubrene has yet not been achieved. Here we report results of a growth study of rubrene films prepared by molecular beam deposition on gold and silicon oxide substrates. Whereas at room temperature rather amorphous films are obtained the size of rubrene crystallites increases with rising temperature but their size is found to be limited by competing dewetting, decreasing sticking coefficients, and finally the desorption of rubrene. An improved crystal growth is achieved by using a modified 'hot wall'-type deposition cell which allows operation under UHV-conditions but at much higher partial vapour pressure. The resulting crystalline films and large single crystallites were characterized by AFM and SEM.

[1] V.C. Sundar et al. Science 303, 1644 (2004)

DS 23.44 Fr 16:00 Poster TU B

Simultane Temperatur- und FTIR-Analyse bei der Plasmamodifizierung von Polymeroberflächen — ●JAN SCHÄFER, KRISTIAN DITTMANN und JÜRGEN MEICHSNER — Institut für Physik, E.-M.-Arndt-Universität, Domstraße 10a, 17489 Greifswald

Eine Versuchsapparatur "Nevada" wird vorgestellt zur simultanen Analyse des Temperaturverhaltens und der Veränderung der molekularen Struktur von Polymerproben während der Wechselwirkung mit einem RF-Niederdruckplasma. Ein elektronisches Dreistufen-Kühlsystem ermöglicht aufgrund der Rückkopplung an den berührungslosen IR-Temperaturfühler eine hoch sensitive Temperatursteuerung der Probenoberfläche im Bereich von 258 K bis 373 K. Die Untersuchung von Polymerproben bei definierter Ausgangstemperatur sowie die Analyse des Temperaturverlaufes während der Plasmabehandlung im Zusammenhang mit einer in situ IR-Reflexions-Absorptions-Spektroskopie erlaubt es, elementare Prozesse bei der Veränderung der molekularen Struktur zu studieren. Ergebnisse zum grundsätzlichen Verhalten synthetischer Polymere wie Polypropylen (PP), Polymethylmetacrylat und Polystyren unter Plasmaeinwirkung werden präsentiert. Beispielsweise wird eine selektive Kondensation von organischen Dämpfen (z.B. Phthalate) auf der

PP-Oberfläche und die Ausbildung einer dünnen modifizierten Oberflächenschicht während der Nachbehandlung im aktiven Sauerstoffplasma dargestellt.

DS 23.45 Fr 16:00 Poster TU B

Das neue Neutronenreflektometer NERO — ●VINCENT LEINER, URSULA TIETZE, DIETER LOTT und ANDREAS SCHREYER — GKSS Forschungszentrum GmbH; Max-Planck-Str. 1; D-21502 Geesthacht

Mit NERO steht ab 2005 am Forschungsreaktor des GKSS Forschungszentrums in Geesthacht ein neues Neutronenreflektometer zur Untersuchung dünner Schichten, Grenz- und Oberflächen zur Verfügung. NERO arbeitet mit einem monochromatischen Neutronenstrahl mit einer Wellenlänge von 0.45 nm und erlaubt es, Reflektivitätsmessungen mit Großwinkelstreuung zu verbinden.

Sowohl magnetische Schichten als auch Systeme aus dem Forschungsgebiet der weichen Materie können an NERO untersucht werden.

Strahlzeit kann über das Antragsverfahren des GKSS Forschungszentrums beantragt werden. Informationen zum Antragsverfahren und Instrument finden sich bei <http://genf.gkss.de>

DS 23.46 Fr 16:00 Poster TU B

Selforganized nanostructuring of organic monolayers — ●MICHAEL HIRTZ^{1,2}, LIFENG CHI^{1,2}, and HARALD FUCHS^{1,2} — ¹Physical Institute, University of Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 10, 48149 Münster — ²Center for Nanotechnology (CeNTech), Gievenbecker Weg 11, 48149 Münster

The Langmuir-Blodgett technique provides a powerful tool for the preparation of monomolecular layers with a controlled thickness and composition. In our laboratory extensive research effort has been devoted to the formation of self-organized nanostructures via the LB transfer of the fatty acid-type molecule DPPC (dipalmitoylphosphatidylcholine). The obtained patterns were studied by Atomic Force Microscopy. Here we present the formation of nanoscale stripe patterns of DPPC monolayers on a silicon substrate. The observed patterns, which were produced by the LB technique, were found to vary with transfer speed, area pressure and temperature as well as different substrates (silicon, mica). Ongoing research is aimed at elucidating the effect of different substrate treatments (e.g. RCA treatments, O₂-Plasma) on the pattern formation. The different treatments change the surface energy of the silicon substrate and are therefore expected to have an influence on the pattern formation.

DS 23.47 Fr 16:00 Poster TU B

BaTiO₃ Schichten auf Si-Substraten für elektrooptische Anwendungen mit ZnO-Elektroden — ●THOMAS LIPINSKY, JÜRGEN SCHUBERT und CHRISTOPH BUCHAL — Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

BaTiO₃ ist ein Material mit grossen elektrooptischen Koeffizienten und hoher Transparenz im sichtbaren- und nahen Infrarot-Bereich. In Dünnfilmmtechnologie wurden bereits Mach-Zehnder Modulatoren auf MgO-Substraten hergestellt.

Mit dem Ziel der Integration von elektrooptischen Modulatoren auf Silizium werden hier die optischen und strukturellen Eigenschaften von BaTiO₃ auf Silizium und SoS-Substraten untersucht. Vor der BaTiO₃-Deposition wurden diese mit einer niedrigbrechenden optischen Isolations-schicht versehen. Die Schichten weisen eine Doppelbrechung von bis zu 0.01 auf, zeigen jedoch in Abhängigkeit der Depositionstemperatur eine kritische Schichtdicke, ab der sich beim Abkühlen der Schicht Risse ausbilden.

ZnO wird als transparentes Elektrodenmaterial für die elektrooptischen Modulatoren verwendet. Die direkt auf die wellenleitende BaTiO₃-Schicht aufgetragene ZnO-Schicht dient gleichzeitig zur Führung der Lichtwelle (Rippenwellenleiter). Durch den direkten Kontakt zum elektrooptischen BaTiO₃ reduziert sich desweiteren die benötigte Schaltspannung.