

SYOT 3: SFB zu Plasma und Optische Technologien

Time: Tuesday 14:00–16:30

Location: SPA Kapelle

Invited Talk SYOT 3.1 Tue 14:00 SPA Kapelle
Plasmaabscheidung nanostrukturierter Barrierschichten auf Kunststoffen - Bedeutung grenzflächenchemischer Aspekte — BERKEM OZKAYA und ●GUIDO GRUNDMEIER — Technische und Makromolekulare Chemie, Universität Paderborn, Warburgerstr. 100, 33098 Paderborn

Die plasmabasierte Abscheidung von Barrierschichten auf Kunststoffsubstraten impliziert vielfältige grenzflächenchemische Prozesse, die für die Funktionalität und Stabilität des Systems ursächlich sind. Dabei reichen die grenzflächenchemischen Prozesse von der Aktivierung des Substrats über die Nukleation und Schichtbildung bis hin zur Permeation kleiner Moleküle entlang innerer Grenzflächen der Beschichtung sowie zu der Defektbildung bei Dehnung des beschichteten Substrats. Bei nichtschichtbildenden Aktivierungsprozessen ist es das Ziel, Funktionsgruppen in die polymere Oberfläche einzubauen, eine Degradation des Polymers jedoch auf ein Minimum zu beschränken. Hierzu werden kombinierte FTIR-spektroskopische und UHV-AFM-analytische Ansätze vorgestellt. Auch bei der Schichtbildung kommt es zur Interaktion des Plasmas mit dem polymeren Substrat, die zur grenzflächennahen Degradation des Polymers führen kann, insbesondere dann, wenn das Plasma oxidierenden Charakter hat. Solche Interaktionen an den verborgenen Grenzflächen können insbesondere mittels FTIR-Spektroskopie aufgeklärt werden. Als Analysemethode für nanoskopische Defekte in Beschichtungen wird die Kombination der elektrochemischen Analytik unter Nutzung von Probemolekülen mit der spektroskopischen Analyse innerer Grenzflächen vorgestellt.

Invited Talk SYOT 3.2 Tue 14:30 SPA Kapelle
From target to substrate in high power pulsed magnetron plasmas — ●ACHIM VON KEUDELL — Ruhr-Universität Bochum

The temporal distribution of the incident fluxes of argon and titanium ions on the substrate during an argon HiPIMS pulse to sputter titanium with pulse lengths between 50 μs to 400 μs and peak powers up to 80 kW is measured by energy-resolved ion mass spectrometry with a temporal resolution of 2 μs . The data are correlated with time-resolved growth rates and with phase resolved optical emission spectra. All energy distributions can be very well fitted with a shifted Maxwellian indicating an efficient thermalization of the energetic species on their travel from target to substrate. The energy of titanium is higher than that of argon, because they originate from energetic neutrals of the sputter process. The determination of the temporal sequence of species, energies and fluxes in HiPIMS may lead to design rules for the targeted generation of these discharges and for synchronized biasing concepts to further improve the capabilities of high power impulse magnetron sputtering processes.

Invited Talk SYOT 3.3 Tue 15:00 SPA Kapelle
Planare Optronische Systeme - Konzept, Umsetzung und erste Ergebnisse — ●LUDGER OVERMEYER — Institut für Transport- und Automatisierungstechnik, Leibniz Universität Hannover, An der Universität 2, 30823 Garbsen

Das wissenschaftliche Ziel des interdisziplinären Sonderforschungsbereichs "Transregio 123 - Planare Optronische Systeme" (PlanOS) ist die Integration von innovativen sowie bereits erprobten optischen Technologien in eine einzelne, bis ca. 100 μm starke Polymerfolie zu dem Zweck großflächige und flexible Sensornetze realisieren zu können. Anders als in der Optoelektronik verstehen wir unter dem Begriff der Optronik einen weitgehenden Verzicht auf elektronische Bauteile. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der optischen Messgrößenwandlung, die primär mittels Photonen erfolgt. In unserem Beitrag möchten wir auf die Anwendungen dieser optronischen Systeme zur Messung von Temperatur, Druck und Dehnung bis hin zur Analytik von biochemischen Prozessen mittels Spektroskopie eingehen. Wir zeigen, welche Anforderungen neue Materialien mit optimierten mechanischen, optischen und thermischen Eigenschaften für die Produktion von Wellenleitern, Lichtquellen, Spektrometern und weiteren Sensoren haben müssen. Unsere Forschung konzentriert sich zudem auf neue Konzepte für die Signalgenerierung, -übertragung und Datenverarbeitung in Sensornetzwerken. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten von PlanOS ist die Umsetzung der Erkenntnisse in eine kosteneffektive, Ressourcen schonende Massenproduktion.

Invited Talk SYOT 3.4 Tue 15:30 SPA Kapelle
SFB TR 123 Planare optronische Systeme (PlanOS) — ●HANS ZAPPE — Gisela-und-Erwin-Sick Lehrstuhl für Mikrooptik, Institut für Mikrosystemtechnik, Universität Freiburg

Die Freiburger Aktivitäten im TransRegio SFB "Planare optronische Systeme" werden Übersichtlich dargestellt. Unter den bearbeiteten Themen befinden sich die Entwicklung neuartiger optische Polymere, Druck- und Laminationstechnologien sowie integriert optische Sensoren für Temperatur und Brechungsindex. Diese Arbeiten werden im Kontext vom Gesamt SFB TRR 123 präsentiert.

Invited Talk SYOT 3.5 Tue 16:00 SPA Kapelle
Influence of the oxygen plasma parameters on the atomic layer deposition of titanium oxide — ●ADRIANA SZEGHALMI, STEPHAN RATZSCH, and ERNST BERNHARD KLEY — Friedrich Schiller University Jena, Institute of Applied Physics, Jena, Germany

Anatase hillocks form on the surface of thin TiO₂ films in plasma enhanced atomic layer deposition (PEALD) processes. Their height, size and density depend on the applied oxygen pressure and plasma potential. The lower the oxygen gas flow the higher the numbers of randomly distributed nucleation sites which lead to the formation of the hillocks. Their consequence is high surface roughness that increases the challenge of coating nanostructured substrates with a high aspect ratio. Additionally, such titania films for optical applications would suffer of optical losses due to stray light. To suppress the formation of crystalline hillocks, we demonstrate a multilayer stack made of titanium oxide with ultrathin alumina interlayers. The alumina interlayers with a thickness of only 1 nm inhibit the formation of the hillocks providing smooth films with excellent optical properties and surface morphology.