

SYPD 2: Plasma und optische Funktionsschichten II

Zeit: Dienstag 13:30–16:00

Raum: HS G

Hauptvortrag SYPD 2.1 Di 13:30 HS G
Die Multipole-Resonanz-Sonde: Charakterisierung eines Prototyps — ●RALF PETER BRINKMANN und UND DAS MRP TEAM — Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Im Rahmen des BMBF-Projektes PluTO wird die Multipol-Resonanz-Sonde (MRP) als eine industrietaugliche und kostengünstige Methode zur Bestimmung von Plasmaparametern untersucht. Dieser Vortrag berichtet über die experimentelle Charakterisierung eines ersten MRP-Prototyps in einem induktiv gekoppelten Argon/Stickstoff-Plasma bei 10 Pa. Das Verhalten der Sonde folgt der Voraussagen sowohl eines analytischen Modells als auch einer numerischen Simulation. Die durch die Sonde bestimmten Elektronendichten sind in exzellenter Übereinstimmung mit den Ergebnissen parallel durchgeführter Langmuirsonden-Messungen.

Hauptvortrag SYPD 2.2 Di 14:00 HS G
Charakterisierung der ionenunterstützten Abscheidung von TiO₂-Filmen in einer APS-Plasmaquelle — ●PETER AWAKOWICZ¹, NIKITA BIBINOV¹, TIM STYRNOLL¹, CARSTEN SCHMITZ² und DETLEV RISTAU² — ¹Ruhr-Universität, Bochum — ²Laser Zentrum Hannover

Die ionenunterstützte Abscheidung (IAD-Prozess) ist eine physikalische Gasphasenabscheidung, die für die Herstellung dünner Schichten eingesetzt wird. Obwohl dieses Verfahren oft zur Abscheidung von optischen Schichten verwendet wird, ist die Optimierung der Prozesse bisher weitgehend durch empirische Ansätze bestimmt und daher in vielen Bereichen noch nicht abgeschlossen. Sowohl zur Verbesserung der Qualität der abgeschiedenen Filme als auch zur Verbesserung der Stabilität des Abscheidungsprozesses ist ein detailliertes Verständnis der physikalischen und chemischen Wechselwirkungsmechanismen notwendig. Das APS-Plasma (Advanced Plasma Source) wird mittels optische Emissionsspektroskopie (OES) und Langmuir-Sonde räumlich aufgelöst charakterisiert. Dazu wird Stickstoff als Diagnostikgas beigemischt. Die Gastemperatur, die Elektronentemperatur und die Elektronendichte werden emissionsspektroskopisch mit Banden des molekularen Stickstoffs bestimmt. Die Ionenenergie auf der Substratoberfläche wird mit einem Gegenfeldanalysator bestimmt. Die quasistationäre Dichte der Ti-Atome wird mit Hilfe von atomaren Linien im Emissionsspektrum unter Verwendung der Plasmaparameter ermittelt. Die Wachstumsrate der abgeschiedenen Filme wird über optische Verfahren bestimmt.

Hauptvortrag SYPD 2.3 Di 14:30 HS G
Plasmasonden in IBS-Prozessen — ●CARSTEN SCHMITZ — Laser Zentrum Hannover e.V.

Ein weit verbreitetes, ionenbasiertes Beschichtungsverfahren für hochwertige Optiken ist das Ion Beam Sputtering (IBS). Obwohl es sich um einen äußerst stabilen Prozess handelt, ist das eigentliche Verständnis der grundlegenden Mechanismen noch relativ gering. Deshalb soll durch Erweiterungen der Prozesskontrolle mit ausgewählten Plasmasonden der Mangel an physikalischem Hintergrundwissen reduziert werden. Dazu wird mittels optischer Emissionsspektroskopie (OES) der Reaktivprozess auf der Targetoberfläche verfolgt sowie mit einer Langmuirsonde und einem Gegenfeldanalysator (GFA) der abgestäubte Materialstrom analysiert.

Hauptvortrag SYPD 2.4 Di 15:00 HS G
Struktur-Eigenschaftsbeziehung bei PIAD-Schichten — ●OLAF STENZEL — Fraunhofer IOF, Albert-Einstein-Str.7, 07745 Jena

Der Beitrag zeigt ausgewählte Ergebnisse zur Struktur-Eigenschaftsrelation von Dünnschichtproben, die mit plasmaionengestützter Elektronenstrahlverdampfung (PIAD) mithilfe der APS-Quelle präpariert worden sind. Im Zentrum des Beitrags stehen die Materialien TiO₂ und Al₂O₃. Zu Vergleichszwecken werden auch flankierende Untersuchungen an anderen oxidischen Schichtmaterialien herangezogen. Aufgezeigt werden Korrelationen zwischen den Ergebnissen von Strukturuntersuchungen mittels Röntgenreflektometrie und hochaufgelöster Elektronenmikroskopie, sowie optischen und mechanischen Schichteigenschaften (Brechzahl, Extinktionskoeffizient, Bandlücke, Shift, und mechanische Spannung).

Hauptvortrag SYPD 2.5 Di 15:30 HS G
Struktur und elektronische Eigenschaften amorpher TiO_{2±x} und Al₂O₃ Schichten, sowie des amorphen TiO₂-SiO₂-Interfaces — ●THOMAS KÖHLER, GRYGORIJ DOLGONOS, MICHAEL BOGUCKI und THOMAS FRAUENHEIM — BCCMS, Universität Bremen, 28359 Bremen, Am Fallturm 1

Atomistische Modelle von amorphen TiO_{2±x}-Modifikationen nahezu kristalliner Dichte werden mittels Dichtefunktional-basierter molekulardynamischen Simulationen erzeugt und die Auswirkungen von lokalem Sauerstoffüberschuss, bzw. -mangel auf die räumliche Struktur und elektronischen Eigenschaften werden diskutiert.

Desweiteren werden Simulationen zum amorphen TiO₂-SiO₂-Interface vorgestellt, die die chemische Wechselwirkung zwischen der Schicht und dem Substrat abbilden, die zu Inhomogenitäten, Defekten und Dichtegradienten führt.

Letztendlich werden erste Modelle zum amorphen Aluminiumoxid Al₂O₃ bezüglich Ihrer Nahordnung und elektronischen Eigenschaften diskutiert und mit experimentellen Daten verglichen.