

## P 17: Niedertemperaturplasmen

Zeit: Donnerstag 11:30–12:30

Raum: 6B

P 17.1 Do 11:30 6B

**Experiment und PIC-Simulation zur räumlichen (axial) und zeitlichen optischen Emission im RF-Randschichtbereich eines  $O_2$ -Plasmas (CCP)** — ●KRISTIAN DITTMANN<sup>1</sup>, KONSTANTIN MATYASH<sup>2</sup>, FRANZ XAVER BRONOLD<sup>1</sup> und JÜRGEN MEICHSNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Greifswald, Institut für Physik, Felix-Hausdorff-Straße 6, 17487 Greifswald — <sup>2</sup>Max-Planck Institut für Plasmaphysik, Wendelsteinstraße 1, 17491 Greifswald

Die optische Emission des atomaren Sauerstoffs bei 844 nm ( $3p^3P \rightarrow 3s^3S$ ) wurde in einer kapazitiv gekoppelten Hochfrequenzentladung (13,56 MHz) in Sauerstoff im Bereich der RF-Randschicht und im elektrodennahen Plasma studiert. Es zeigt sich, dass eine elektronische Anregung des atomaren Sauerstoffs hauptsächlich in zwei Bereichen erfolgt, in einer schmalen Zone unmittelbar vor der RF-Elektrode und im Übergangsbereich Plasmagrenzschicht-Bulkplasma. Orts-zeitaufgelöste Messungen der Emission für eine RF-Periode ergeben, dass die Anregung an der Randschichtkante durch Stöße mit Elektronen dominiert wird. Die Anregung an der RF-Elektrode kann jedoch nicht durch eine Elektronenstoßanregung erklärt werden. Diese wird auf Stoßprozesse zwischen Schernteilchen zurückgeführt.

PIC-Simulationen der RF-Randschicht liefern eine gute Übereinstimmung mit dem Experiment, wenn neben Anregungen durch Elektronen infolge der Schichtdynamik zusätzlich ein Schwer- teilchenstoß zwischen positiven geladenen und neutralen Sauerstoffionen angenommen wird. Schwellwert und Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses wurden mit Hilfe der experimentellen Daten angepasst.

P 17.2 Do 11:45 6B

**Diagnostik eines reaktiven Strahlplasmas für die Oberflächenbehandlung bei Atmosphärendruck** — ●DIRK PASEDAG<sup>1</sup>, HANS-ERICH WAGNER<sup>1</sup>, RUBEN WIESE<sup>2</sup>, ALFRED BAALMANN<sup>3</sup>, GUIDO ELLINGHORST<sup>3</sup> und UWE LOMMATZSCH<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik (IfP), Felix-Hausdorff Str. 6, D-17487 Greifswald — <sup>2</sup>Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik (INP), Felix-Hausdorff Str. 2, D-17489 Greifswald — <sup>3</sup>Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Wiener Str. 12, D-28359 Bremen

Gegenstand der Untersuchungen ist ein bei Atmosphärendruck in  $N_2/O_2$ -Gasgemischen und einer periodischen Wechselspannung von etwa 13 kHz betriebener Plasmastrahl. Er wird u.a. für Aktivierungsprozesse von Polymeroberflächen eingesetzt.

Es werden wichtige reaktive Spezies (O-Atome, OH-Radikale) im relaxierenden Plasma spektroskopisch untersucht. Unter Zuhilfenahme eines kinetischen Modells war die Konzentrationsbestimmung der O-Atome möglich. Sie liegt in der Größenordnung einiger Vol.-%. Die thermischen Eigenschaften (Temperaturverteilung, Energieeinstrom) wurden mittels Thermoelementen und Thermosonden erfasst. Diese werden durch ausgewählte Modellrechnungen zur Strömungsmechanik ergänzt. Der Einsatz des Strahls zur Oberflächenaktivierung von Kunststoff-Modellsubstraten wird vorgestellt.

P 17.3 Do 12:00 6B

**Thin film deposition by means of atmospheric pressure**

**microplasma jet** — ●JAN BENEDIKT, ANGEL YANGUAS-GIL, KAI FOCKE, and ACHIM VON KEUDELL — Arbeitsgruppe Reaktive Plasmen, Fakultät für Physik und Astronomie, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum, Deutschland

Atmospheric pressure glow discharge (APGD) plasma deposition of good quality thin films is a challenging task, which, when achieved, can substantially reduce costs of the plasma equipment, since the generation of vacuum can be avoided, and can therefore enlarge the field of plasma deposition applications to low-value-added processes. However, slow diffusion, absence of the ion bombardment and a limited set of conditions, under which a stable and homogeneous APGD can be operated, are factors, which prevent the spread of APGD deposition applications so far. A possible approach is a use of microplasmas. They can generate non-equilibrium glow discharges with high electron density and low gas temperature at atmospheric pressure. We have constructed and tested an atmospheric pressure microplasma jet that serves as a depositing tool for production of homogeneous thin films. In our presentation, we will discuss the strategies, how to form reactive species in the plasma without deposition inside the source and how to prevent ambient atmosphere from penetrating into the microplasma jet. In addition, we will show the results of plasma characterization by means of current-voltage measurements, optical emission spectroscopy and mass spectrometry. Finally, the properties of the films, deposited from acetylene, tetramethylsilane and allylamine, will be discussed.

P 17.4 Do 12:15 6B

**Beschichtung von NiTi-Formgedächtnislegierungen mit biokompatiblen Verschleißschichten** — ●JANINE-CHRISTINA SCHAUER und JÖRG WINTER — Lehrstuhl für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen sind wegen ihrer speziellen mechanischen Eigenschaften für die Anwendung im biomedizinischen Bereich von besonderem Interesse. Aufgrund der möglichen Freisetzung von Nickel im Körper ist es notwendig, das Körpergewebe und Körperflüssigkeiten durch eine biokompatible Beschichtung, welche auch unter Formänderungen des Substrates in ihrer Haftung nicht versagt, vor dem direkten Kontakt mit NiTi zuverlässig zu schützen. Ziel der Untersuchungen ist es, ein Schichtsystem für NiTi-Formgedächtnislegierungen zu entwickeln und zu charakterisieren, welches diese Voraussetzungen erfüllt. Als biokompatible, verschleißfeste, dehnungstolerante Beschichtung soll eine DLC-Schicht dienen. Wegen des Haftungsproblems von DLC-Schichten auf NiTi wird eine dünne amorphe Siliziumschicht als Haftvermittler zwischen Metall und DLC Schicht zum Einsatz kommen. Die Schichten werden in einer kapazitiv gekoppelten GEC-Zelle aus Acetylen- und Silan-Plasmen abgeschieden und ihre optischen und mechanischen Eigenschaften sowie chemische Zusammensetzung und Oberflächenrauheit charakterisiert. Die Haftung des Schichtsystems auf dem Substrat und seine Belastbarkeit unter mechanisch-zyklischen Versuchen wird mit verschiedenen Methoden untersucht und optimiert.

Dieses Projekt wird unterstützt durch das GK 1051.