

P 3 Diagnostik 1

Zeit: Freitag 11:00–12:30

Raum: HU 3059

Fachvortrag

P 3.1 Fr 11:00 HU 3059

Massenspektrometrie an reaktiven Plasmen — •THOMAS SCHWARZ-SELINGER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Euratom Association, 85748 Garching

Der Vortrag versucht einen kurzen Überblick zu geben, welche Herausforderungen bei der quantitativen Analyse von reaktiven Plasmen zu überwinden sind, und gibt anhand von Beispielen Lösungsansätze. Für den Fall von Neutralgas-Massenspektren wird ein Algorithmus vorgestellt, der die konsistente Zerlegung von komplexen Massenspektren in die einzelnen Signalanteile mit Hilfe der Bayesschen Datenanalyse erlaubt. Die Vor- und Nachteile der Standard-Massenspektrometrie beim Nachweis von Radikalen gegenüber der Ionisations-schwellen-Massenspektrometrie werden an einigen Beispielen gezeigt. Kalibriermethoden für Neutralgas- und Ionen-Massenspektrometrie werden vorgestellt. In diesem Zusammenhang werden die Transmissionseigenschaften der Einzelelemente eines QMS-Gesamtsystems diskutiert. Oftmals sind die Nachweisgrenzen der Massenspektrometrie jedoch nicht durch die Geräte selbst verursacht, sondern durch die Art und Weise, wie die Geräte in den Plasmaprozess integriert sind. Deshalb werden die Grundlagen der Molekularstrahl-Massenspektrometrie vorgestellt. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Extraktion der nachzuweisenden Teilchen und die Auslegung des Vakuumsystems.

P 3.2 Fr 11:30 HU 3059

Study of plasma parameters in a HMDSO-containing RF discharge — •JENS MATHEIS¹, CHRISTIAN OEHR², and ACHIM LUNK¹ — ¹Universität Stuttgart, Institut für Plasmaforschung, Pfaffenwaldring 31, 70569 Stuttgart — ²Fraunhofer Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Nobelstrasse 12, 70569 Stuttgart

Plasma polymerisation of hexamethyldisiloxane (HMDSO) is widely used in plasma technology for thin film deposition in the field of surface protection, electronics or even biomedical applications. Therefore it is important to know the relevant plasma parameters for optimisation deposition process and improving film quality. Measurements were performed in a symmetric capacitively coupled RF (13.56 MHz) discharge of HMDSO mixed with different carrier gases as O_2 and Ar. The pressure varies between 10 Pa and 50 Pa. The power applied was changed between 10 and 200 W. The electron energy distribution function (EEDF) was measured with a heated Langmuir probe. The distortion of the current-voltage characteristics by RF plasma potential fluctuations is suppressed using an active compensation circuit. Compensations up to the second harmonics of the fundamental frequency are possible. In addition, the RF voltage applied to the reactor was monitored by a V/I probe. Langmuir probe measurements were performed at three pressures (12, 24 and 48 Pa) with varying RF power for Ar, O_2 and pure HMDSO. The paper shows the measured dependencies of EEDF, electron density, floating potential on external parameters.

P 3.3 Fr 11:45 HU 3059

Einsatz eines Rubinlasers für die thermische Desorption von a-C:H-Schichten — •F. IRREK, V. PHILIPPS, B. SCHWEER, G. SERGIENKO und U. SAMM — Institut für Plasmaphysik, FZ Jülich, Trilateral Euregio Cluster, EURATOM-Association, Jülich

Die Kodeposition von Wasserstoff in a-C:H-Schichten ist von kritischer Bedeutung für das Tritiuminventar in ITER. Daher soll an TEXTOR eine in-situ-Diagnostik entwickelt werden, die mittels Laserdesorption und -ablation Wasserstoff aus diesen Schichten ins Plasma freisetzt, wo er spektroskopisch quantitativ gemessen wird. Der Desorptionsvorgang wird dazu in einem Laborexperiment untersucht. Ein freilaufender Rubinlaser wurde verwendet, um die H-Freisetzung aus präparierten harten a-C:H-Schichten auf Graphitproben zu studieren. Ziel ist, das gesamte H-Inventar auf einer definierten Fläche freizusetzen ohne die Schicht bzw. das Substrat anzugreifen. Der Rubinlaser ist prinzipiell geeignet, die Schichten vollständig zu entleeren. Die Pulsform des Lasers (starke zeitliche und räumliche Inhomogenität) bereitet jedoch große Probleme bei der Interpretation der Meßergebnisse. Es werden Resultate dieses Laborexperiments gezeigt.

P 3.4 Fr 12:00 HU 3059

Messungen gestörter Ionenenergieverteilungsfunktionen — •ALBRECHT STARK, OLAF GRULKE und THOMAS KLINGER — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, EURATOM Assoziation

Die Ionenkinetik spielt bei dynamischen Phänomenen in Plasmen eine wichtige Rolle. So tragen die Ionen beispielsweise zur Formation von Feldern bei und verändern die Propagations- und Dispersionseigenschaften von Wellen. Des weiteren reagieren Ionen auf Variationen der elektrostatischen und elektromagnetischen Feldverteilung. Derartige Ereignisse äußern sich in Störungen der Ionenenergieverteilungsfunktion (IEVF). Experimentell ist die Doppler-verbreiterte IVDF mittels Laser-induzierter Fluoreszenz Spektroskopie (LIF) zugänglich. Zur Messung zeitlich gemittelter Verteilungsfunktionen ist LIF eine etablierte Diagnostik, mit der die Ionentemperatur und Drift bestimmt werden kann. Darüber hinaus lassen sich auch die zeitliche Entwicklung der IEVF sowie die Ionenkinetik relativ zur Phase einer periodischen Störung messen. Neben den Methoden zur Messung gestörter Verteilungsfunktionen werden Ergebnisse vorgestellt. Als Kandidaten für Störungen der Verteilungsfunktion werden Driftwellen, Alfvénwellen und Magnetische Rekonnektion untersucht.

P 3.5 Fr 12:15 HU 3059

Untersuchungen von Mikrowellen-angeregten Plasmen mit Laser-induzierter Fluoreszenz — •ULRICH STOPPER, PETER LINDNER und UWE SCHUMACHER — Institut für Plasmaforschung, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 31, 70569 Stuttgart

Zum Verständnis des Mikrowellen-angeregten Plasmas ist die räumliche Verteilung von Temperatur und Dichte der Ionen und Neutralen von großer Bedeutung. Passive Spektroskopieverfahren, wie die Emissions- oder die Absorptionsspektroskopie, bringen dabei allerdings den Nachteil mit sich, dass die zu untersuchende Strahlung über die optische Sichtlinie integriert wird und deshalb auf direktem Weg keine räumliche Auflösung erreicht werden kann. Selbst bei symmetrischen Plasmen erhält man die Informationen über die räumliche Verteilung erst nach der Anwendung von Entfaltungsalgorithmen. Die Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF) vermag als aktives Verfahren dagegen direkt eine hervorragende räumliche und zeitliche Auflösung wichtiger Parameter wie Teilchendichten und Teilchentemperaturen eines Plasmas zu liefern. Die hier vorgestellte Arbeit befasst sich mit dem Aufbau und der Erprobung einer LIF-Diagnostik an einem Mikrowellen-geheizten Plasma. Unter anderem werden die räumliche Verteilung der Temperatur und der Dichte in Argon- und Siliziumplasmen gemessen.