

P 17: Poster Session - Plasma Technology

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: Foyer Audimax

P 17.1 Di 16:30 Foyer Audimax

Fortschritte bei der Etablierung einer Reaktionskinetik für Hexamethyldisiloxan im Atmosphärendruckplasmajet in Argon — ●DETLEF LOFFHAGEN, MARKUS M. BECKER, RÜDIGER FOEST, JAN SCHÄFER und FLORIAN SIGENEGER — INP Greifswald, Felix-Hausdorff-Str. 2, 17489 Greifswald

Hexamethyldisiloxan (HMDSO) ist eine siliziumorganische Verbindung, die aufgrund ihrer hohen Depositionsrate und geringen Toxizität vielfach als Präkursor bei der Dünnschichtabscheidung mittels plasmagestützter chemischer Gasphasenabscheidung (PECVD) verwendet wird. Zur Verbesserung des physikalischen Verständnisses der Beschichtungsprozesse werden grundlegende Untersuchungen durchgeführt, um die plasmachemischen Reaktionskanäle von HMDSO und ihren Einfluss auf die Zusammensetzung und Struktur der abgeschiedenen Schicht aufzuklären. Dieser Beitrag befasst sich mit den wesentlichen plasmachemischen Prozessen und deren Reaktionsprodukten im Effluenten eines Atmosphärendruckplasmajets in Argon. Die Bedeutung der verschiedenen Stoßprozesse der Elektronen und schweren Teilchen in der frühen Mischungsphase wird anhand von Ergebnissen einer numerischen Modellierung des zeitabhängigen Verhalten des Ar-HMDSO-Plasmas für unterschiedliche Plasmamaparameter analysiert. Dabei werden die ionischen und neutralen Polymerisationsprodukte und Fragmentationsprodukte diskutiert und Aussagen zu eventuell messbaren Spezies getroffen.

Die Arbeiten werden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft unter dem Geschäftszeichen LO 623/3-1 unterstützt.

P 17.2 Di 16:30 Foyer Audimax

Technological plasma etch challenges for preparation of silicon optical modulators — ●HARALD RICHTER¹, DAVID STOLAREK¹, MIRKO FRASCHKE¹, STEFFEN MARSCHMEYER¹, LARS ZIMMERMANN¹, STEFAN MEISTER², CHRISTOPH THEISS², and HANJO RHEE² — ¹IHP, Im Technologiepark 25, 15236 Frankfurt (Oder), Germany — ²Technische Universität Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, Germany

A combination of silicon photonic and electronic components on the same chip is a prospective approach for processing of optoelectronic integrated circuits. Optical modulation is one of the main building blocks for such circuits in the future. The present work is focused on the technological fabrication of a very small fully integrated silicon modulator device using resonator structures. Plasma etching is a key technological process step for preparation of different silicon modulator components (rib waveguides, nanowires, coupling structures and photonic crystals). Diverse hard mask stacks for the several plasma etch processes were tested and optimized. Experiments have shown the mask opening step is significant for preparation of high-performance silicon photonic modules. Thus, the disadvantage of conventional plasma etching creating rough sidewalls resulting in scattering loss and degrading the photonic device performance is overcome. A further essential requirement for a high-quality plasma etch process for photonic applications the good control over critical dimensions is realized by accurately etch rate control and in-situ photoresist and anti-reflective coating removal after hard mask opening.

P 17.3 Di 16:30 Foyer Audimax

Pulsed Corona Discharges Generated in Water with Sub-Microsecond High Voltage Pulses for the Degradation of Pharmaceutical Residues — ●ROBERT BANASCHIK¹, PETR LUKES², JUERGEN F. KOLB¹, and PATRICK BEDNARSKI³ — ¹Leibniz Institute for Plasma Science and Technology, Greifswald, Germany — ²Institute of Plasma Physics, Prague, Czech Republic — ³University of Greifswald, Greifswald, Germany

Water pollution with chemical compounds is a steadily growing problem. In particular pharmaceutical residues are raising concern.

Plasmas that are generated at atmospheric pressure can provide a promising solution for water decontamination. We have found that pulsed corona discharges that are generated in a coaxial geometry directly in water are able to degrade a wide range of pharmaceutical residues. Diclofenac, ibuprofen, ethinylestradiol, carbamazepine, diazepam, diazepam, and trimethoprim were degraded by 45 - 99 percent for treatment times between 15 - 66 minutes.

To identify reactive species that are primarily responsible for the

degradation of these components and to distinguish between different reaction pathways, we used phenol as a chemical model system. This way we were able to identify the attack by hydroxyl radicals as the main reaction pathway in our system. Accordingly, we applied these findings to investigate and explain the degradation of the more complex pharmaceuticals diclofenac. Experiments were conducted with GC-MS in combination with the NIST database and solid phase extraction.

P 17.4 Di 16:30 Foyer Audimax

Auswahl von Dielektrika für Plasmamedizinische Anwendungen — ●JAN-SIMON BAUDLER — INP Greifswald, Deutschland

Die Entwicklung von Plasmaquellen für medizinische Anwendungen bringt aufgrund von Zulassungsregularien Anforderungen mit sich, welche im konventionellen Quellenbau nicht existieren.

Vorteilhaft für die Zulassung einer solchen Quelle ist es, wenn das Plasma bei vergleichsweise niedrigen Spannungen zündet und die Quelle möglichst gute Isolationseigenschaften zeigt. Hinzu kommt, dass bei der Zündung keine schädlichen Inhaltsstoffe freigesetzt werden dürfen. Diese Eigenschaften sind üblicherweise alle gegenläufig und werden zu einem großen Teil vom Dielektrikum bestimmt.

In dieser Arbeit wurde daher versucht, ein geeignetes Dielektrikum für die medizinische Anwendung zu finden. Für eine Vorauswahl wurden Kapazitätsmessungen und Isolationsprüfungen vorgenommen. Die Zündeeigenschaften der Quellen wurden zudem in Form von Resonanzfrequenz, Zündspannung und Leistungseinkopplung gemessen. Es zeigte sich schnell, dass die Klasse der Fluoropolymere hier dem Optimum am nächsten kommt. Fluoropolymere setzen allerdings im Kontakt mit Plasma giftiges Fluor frei. Dies wurde für die verschiedenen Polymere und Spannungen mittels VUV-Spektroskopie relativ quantifiziert. In der Folge wurden verschiedene Ansätze verfolgt, um der Emission entgegenzuwirken. Nachdem erste Versuche mit einer Defluorisation der Oberfläche schon positive Ergebnisse lieferten, zeigte sich zudem, dass auch hier eine Optimierung der Betriebsparameter den gewünschten Erfolg verspricht.

P 17.5 Di 16:30 Foyer Audimax

Combination of discharge- and laser-produced plasmas for high brightness extreme ultraviolet (EUV) light sources — ●RICHARD LENSING^{1,2,4}, FLORIAN MELSHEIMER^{1,2,4}, GIRUM BEYENE^{1,2,3,4}, and LARISSA JUSCHKIN^{1,2,4} — ¹Experimental Physics of EUV, RWTH Aachen University — ²Peter Grünberg Institut (PGI-9), Research Centre Jülich GmbH — ³School of Physics, University College Dublin — ⁴Jara - Fundamentals of Future Information Technology

We present the concept of a compact EUV light source using a hybrid approach combining the techniques of discharge and laser produced plasmas. In this so called laser-heated discharge plasma (LHDP) approach a Z-pinch plasma is electrically generated and optically heated. The goal of the project is to generate highly brilliant incoherent EUV radiation with minimum required laser pulse energy and discharge currents. To achieve this, the discharge of a triggered hollow cathode source produces and confines a "cold" and dense plasma, which is used as a target for a pulsed Nd:YAG laser beam. The optical heating of the plasma partially restores the energy, which is lost due to the EUV emission. Thus the time for the emission of EUV radiation is prolonged and the collapse due to energy losses can be delayed. Furthermore the etendue of the EUV emission is reduced, since the size of the optically heated area is controlled by the laser focus diameter, which is far smaller than the Z-pinch diameter.

P 17.6 Di 16:30 Foyer Audimax

Charakterisierung des Plasmas beim kommerziellen HF-chirurgischen Schnitt — ●INES BÜRGER^{1,2}, NIKITA BIBINOV¹ und PETER AWAKOWICZ¹ — ¹Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Plasmatechnik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44780 Bochum — ²ERBE Elektromedizin GmbH, Waldhörnlestr. 17, 72072 Tübingen

In der HF-Chirurgie wird ein hochfrequenter, elektrischer Strom über eine Elektrode auf biologisches Gewebe geleitet. Diese Technik erlaubt es u.a., ähnlich einem Skalpell durch das Gewebe zu schneiden.

Hierbei entsteht zwischen der Elektrode und dem Gewebe ein Plasma, über welches die Energie in das Gewebe übertragen wird. Durch die

hohe Stromdichte wird das Gewebe aufgeheizt, sodass die Gewebeflüssigkeit vaporisiert und das Gewebe dadurch mechanisch zerrissen wird. Die Untersuchungen zeigen, in wie weit das bei diesem Vorgang entstehende Plasma (Gastemperatur, Elektronendichte, reduziertes elektrisches Feld) einen Einfluss auf den Gewebeeffekt hat und welche Eigenschaften des Plasmas durch eine Veränderung der Spannung beeinflusst

werden.

Die mit Hilfe von optischer Emissionsspektroskopie und ICCD-Kameraaufnahmen bestimmten Plasmaparameter sowie Wärmebildaufnahmen zeigen eine Veränderung des Plasmavolumens, der Temperatur und des Stroms bei Erhöhung der Spannung, aber keine Veränderung von Elektronendichte und red. el. Feld.