

P 25: Low Temperature Plasmas III

Time: Thursday 16:30–18:15

Location: SPA HS201

Invited Talk

P 25.1 Thu 16:30 SPA HS201
Atmosphärendruck Plasmajet für die Untersuchung von grundlegenden Wechselwirkungsmechanismen zwischen Plasma und Bakterien — ●JAN BENEDIKT¹, SIMON SCHNEIDER¹, SIMON GROSSE-KREUL¹, VINCENT LAYES¹, JAN-WILM LACKMANN², FABIAN JARZINA², ELENA STEINBORN² und JULIA E. BANDOW² — ¹Fakultät für Physik und Astronomie, Ruhr-Universität Bochum — ²Fakultät für Biologie und Biotechnologie, Ruhr-Universität Bochum

Die Wechselwirkung von kalten Atmosphärendruckplasmen mit Bakterien oder Biomolekülen wird mit Hilfe eines Mikroplasmajets, der die Trennung von plasmagenerierten Photonen und reaktiven Teilchen in dem Plasmaeffluent realisiert, durchgeführt. Die Plasmaquelle wird mit einer He/Molekulargas-Mischung betrieben und erzeugt effektiv hohe Dichten von reaktiven Teilchen (O, Ozon, OH, N,...). Die Flüsse von diesen Teilchen auf ein Substrat lassen sich quantitativ mit Hilfe von Massenpektrometrie bestimmen und die Photonen werden qualitativ in dem Spektralbereich 50-300 nm analysiert. Die Trennung von Teilchen- und Photonenflüssen ermöglicht die Untersuchung der individuellen oder kombinierten Einflüsse von Photonen oder Reaktivteilchen auf verschiedene biologische Substrate. Die Ergebnisse der Behandlung von vegetativen Bakterien und Biomolekülen (DNA, Proteine) werden präsentiert und diskutiert.

P 25.2 Thu 17:00 SPA HS201
Modifikation durch Oberflächenreaktionen von O, O₃ und N an wachsenden SiO_xC_yH_z Schichten — ●KATJA RÜGNER, RÜDIGER REUTER, ACHIM VON KEUDELL und JAN BENEDIKT — Ruhr-Universität Bochum; Research Department Plasmas with Complex Interactions

Siliciumdioxid (SiO₂) ist ein viel verwendetes Material. Es findet Anwendung als Dielektrikum, als Diffusionsbarriereschicht oder als Kratz- und Korrosionsschutz. Besonders attraktiv für die Herstellung dünner SiO₂ Schichten sind Atmosphärendruckplasmen. Hierzu werden bevorzugt siliciumorganische Präkursoren verwendet, wie zum Beispiel Hexamethyldisiloxan (HMDSO, (CH₃)₃-Si-O-Si-(CH₃)₃). Ein reines He/HMDSO Plasma führt zu kohlenstoffhaltigen SiO_xC_yH_z Schichten. Durch die Beigabe von Oxidantien erhält man kohlenstofffreie, SiO₂-ähnliche Schichten. Diese Änderung der Schichtzusammensetzung findet primär an der Oberfläche statt. Ein sich drehendes Substrat bietet die Möglichkeit diese Oberflächenreaktionen zu untersuchen. Auf der einen Seite wird eine SiO_xC_yH_z Schichten mittels eines reinen He/HMDSO Plasmas abgeschieden und auf der anderen Seite wird diese Schicht mit einem He/O₂ oder He/N₂ Plasma behandelt. Die Behandlung zeigt, dass die verschiedenen Spezies (O, O₃, N) unterschiedliche Änderungen in der Schichtzusammensetzung hervorrufen. Die Änderungen in der Schichtzusammensetzung wurden mittels Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie untersucht.

P 25.3 Thu 17:15 SPA HS201
Untersuchung von Übergangsphänomenen in Mikroplasmajets mit Hilfe von Breitband-Absorptionsspektroskopie (BBAS) und durchstimmbarer Laser-Absorptionsspektroskopie (TD-LAS) — ●STEFAN SPIEKERMEIER, MARC BÖKE und JÖRG WINTER — Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Atmosphärendruck-Mikroplasmajets können in zwei Modi betrieben werden. Im α -mode erstreckt sich die Entladung auf das ganze Volumen zwischen den Elektroden. Durch Erhöhen der Leistung geht der Jet in den constricted-mode (CM) über. Hierbei zieht sich die Entladung auf einen kleinen Bereich an der Spitze der Elektroden zusammen, was zu einer erhöhten Plasmadichte führt. Die Untersuchung des Übergangs zwischen beiden Modi ist ein zentraler Punkt für das Verständnis der Entladungsdynamik. Dabei spielen Metastabile eine wichtige Rolle, da sie für einen Großteil der Anregungs- und Ionisationsprozesse verantwortlich sind. Mit Hilfe von BBAS und TD-LAS werden Metastabilendichten im α - und CM einer Parallelplattenentladung gemessen. Da im CM durch die hohe Leistungsdichte schnell Schäden an den Elektroden auftreten, werden die Messungen gepulst durchgeführt. Die Entladung kann entweder durch Erhöhung der Leistung oder mittels eines gepulsten Lasers in den CM überführt werden. In einem zweiten Jettyp mit auseinanderlaufenden Elektroden wird eine selbtpulsende Entladung gezündet. Das Plasma zündet im CM beim kleinsten Elektrodenabstand und läuft entlang der Elektroden

zur Spitze des Jets. Dieser Entladungstyp weist sowohl Merkmale des α - als auch des CM auf.

P 25.4 Thu 17:30 SPA HS201
Entwicklung und Untersuchung eines Atmosphärendruck-Mikroplasma-Jets zur Erzeugung von Siliziumnanokristallen — ●BARBARA BARWE und JAN BENEDIKT — Gekoppelte Plasma-Festkörper-Systeme, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum

Siliziumnanokristalle (SiNC) eröffnen aufgrund ihrer hohen Photolumineszenzeffizienz und spektralen Durchstimbarkeit neue Möglichkeiten in vielen Forschungsbereichen, z. B. in der Entwicklung von elektronischen und optischen Bauteilen, einschließlich Solarzellen und Einzelelektronentransistoren. Weitere Anwendungsgebiete sind nanoelektronische Schaltelemente oder die Anwendung als lumineszierende Indikatoren in der Biomedizin.

Jedoch ist die Produktion der SiNC mit Herausforderungen verknüpft. Während des Herstellungsprozesses muss die Kristallinität der Partikel erreicht und eine Agglomeration vermieden werden. Darüber hinaus muss die Oxidation der Kristalle verhindert werden.

In unserem Experiment werden SiNC mit Hilfe eines Atmosphärendruck-Mikroplasma-Jet-Systems generiert. Ein zweistufiger Aufbau ist für die Herstellung der Nanopartikel geplant. Die Kristalle werden bereits in einem ersten DC Mikroplasma synthetisiert und in einem dahinter gereihten Plasma sollen die Partikel künftig oberflächenpassiviert werden, welches sich zur Zeit im Aufbau befindet.

Untersuchungen zur Kristallinität und Photolumineszenz der Nanokristalle mittels HRTEM-, Laserstreuungs- und Photolumineszenzmessungen der unter verschiedenen Bedingungen erzeugten SiNC werden vorgestellt.

P 25.5 Thu 17:45 SPA HS201
Hydrophilic finishing of PE and PP films using plasma treatment — ●DIETER F. IHRIG, RONNY BRAND, MARIUS GLADE, CARL SCHULZ, and SASCHA STEFFEN — FH Suedwestfalen, Interdisciplinary Centre for Lifesciences, Frauenstuhlweg 31, 58644 Iserlohn, Germany

To harvest atmospheric water (dew) we use polymer films (LDPE/LLDPE) which allows cooling down a device just by looking through the atmospheric window at 8 to 13 micron into the cold upper atmosphere. First results from such tools are published in [1]. Problems are resulting of the very high hydrophobic properties of PE. Conventional plasma based procedures are able to generate polar groups on the surface of polymers, but they are not stable. To produce stable coatings on PE and PP we used a plasma polymerization process with HMDSO, TEOS or GMA. By this we are able to generate a contact angle on the film of 55 to 70 degr. which is stable over several months. Such a technique is also interesting as a pretreatment for printing on films with water based lacquer. It will be given an introduction in winning water using radiation exchange and results of field-tests. The changing contact-angle over the time on plasma treated films will be shown. Results of ATR-IR-spectroscopy and AFM are given. The project was funded by the German Federal Ministry of Education and Research (FKZ 02WD0458) [1] Jour. Phys. Chem. of the Earth, Elsevier 33, 86 - 91 (2008)

P 25.6 Thu 18:00 SPA HS201
Abbau von Mykotoxinen durch Einsatz kalter Atmosphärendruck-Plasmen am Beispiel DON — ●LARS TEN BOSCH¹, GEORG AVRAMIDIS¹, KATHARINA DÖLL², STEPHAN WIENEKE¹, PETR KARLOVSKY² und WOLFGANG VIÖL¹ — ¹Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst HAWK, Von-Ossietzky-Strasse 99 , 37085 Göttingen, Deutschland — ²Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften , Grisebachstrasse 6, 37077 Göttingen, Deutschland

In diesem Beitrag stellen wir die Behandlung des von Fusarien gebildeten Toxins Deoxynivalenol (DON) mittels Atmosphärendruckplasmen vor. Wir zeigen, dass sich die Konzentration des Mykotoxins durch Anwendung eines dielektrisch behinderten Atmosphärendruck-Plasmas deutlich reduzieren lässt. Es werden Einflüsse verschiedener Parameter wie z.B. der Einfluss der Leistungsdichte auf die Abbauraten des Toxins dargestellt. Die Abbauraten des DON bei unterschiedlichen Leistungsdichten wurden mittels Triple Quadrupol GC/MS bzw. LC/MS-Ionenfalle bestimmt. Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch bei der Plas-

mareduzierung von Zearalenon (ZEA). Darüber hinaus wurde die Eignung röntgenspektroskopischer Messungen zur Analyse von Mykoto-

xinproben, sowie deren Eignung zur Bestimmung des Grades der Reduzierung nach einer Plasmabehandlung untersucht.