

P 18: Poster Session - Plasma Technology

Time: Wednesday 16:30–18:30

Location: SPA Foyer

P 18.1 Wed 16:30 SPA Foyer

Dissoziation von CO₂ in einem Mikrowellenplasmabrenner

— ●MARTINA LEINS¹, JOCHEN KOPECKI¹, WALDO BONGERS², ADELBERT GOEDE², MARTIJN GRASWINCKEL², ANDREAS SCHULZ¹, MATTHIAS WALKER¹, THOMAS HIRTH¹ und RICHARD VAN DE SANDEN² —
¹Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie, Universität Stuttgart, Deutschland — ²Dutch Institute for Fundamental Energy Research, Nieuwegein, The Netherlands

Die Speicherung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien stellt eine der größten Herausforderungen der derzeitigen Energiewende dar. Ein Lösungsansatz könnte die Umwandlung der überschüssigen elektrischen Energie aus Photovoltaik- und Windenergie-Anlagen in chemische Energie bieten. Mit dieser überschüssigen elektrischen Energie kann CO₂ zu CO und O₂ dissoziiert werden und in einem weiteren Schritt in Synthesegas (CO mit H₂) oder Methan umgewandelt und im bereits bestehenden Gasnetz gespeichert werden. Weiter stellt CO eine Plattformchemikalie für die Herstellung petrochemischer Erzeugnisse oder von synthetischen Kraftstoffen dar. Für die CO₂-Dissoziation bieten Mikrowellenplasmaprozesse vielversprechende Lösungsansätze.

Die vorgestellte Arbeit beschäftigt sich mit der Dissoziation von CO₂ in einem Mikrowellenplasmabrenner. Mikrowellen mit einer Frequenz von 915 MHz werden in ein Resonatorsystem eingekoppelt, so dass dort ein Plasma zünden kann. Das erzeugte CO₂-Plasma wird mittels optischer Emissionsspektroskopie charakterisiert. Erste Ergebnisse zur Energie- und Konversionseffizienz von CO₂ zu CO und O₂ durch massenspektrometrische Untersuchungen werden vorgestellt.

P 18.2 Wed 16:30 SPA Foyer

Plasma etch requirements for technological preparation of sensor components for biochemical analysis

— ●HARALD RICHTER¹, DAVID STOLAREK¹, MIRKO FRASCHKE¹, STEFFEN MARSCHMEYER¹, JÜRGEN DREWS¹, LARS ZIMMERMANN^{1,2}, MATTHIAS JÄGER², JÜRGEN BRUNS², and BERND TILLACK^{1,2} —
¹IHP, Im Technologiepark 25, 15236 Frankfurt (Oder) — ²Technische Universität Berlin, HFT4, Einsteinufer 25, 10587 Berlin

For more than ten years, there has been an increasing interest in development of integrated optical sensors based on high sensitivity in biochemical analysis and a relatively simply low-cost production process. The present work is focused on the development of a new sensor device consisting of a microring resonator array coupled to a single bus waveguide producing in a CMOS compatible technological process. Plasma etching is a key process step for realization of optical sensor components (microring resonators, rib waveguides, nanowires, coupling structures, heating structures for thermo-optical modulation). Different hard mask materials for several plasma etch processes were tested and optimized. Experiments have shown the mask opening step is significant for preparation of high-performance silicon sensor modules. For the final preparation step, the residue-free microring opening a combination of plasma etching and wet etching is preferred. Such prepared sensor components were used for multiplexed label-free detection of different biochemical compounds successfully.

P 18.3 Wed 16:30 SPA Foyer

Machbarkeitsstudie zur PECVD von Parylenschichten

— ●ERIK V. WAHL¹, MAIK FRÖHLICH² und HOLGER KERSTEN¹ —
¹Institut für Experimentelle und Angewandte Physik der CAU zu Kiel, Deutschland — ²Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V., Greifswald, Deutschland

Parylene repräsentieren eine Gruppe dielektrischer, hydrophober und transparenter Polymere. Die herausragende thermische und chemische Stabilität eröffnet diesen Beschichtungen ein großes Feld von Einsatzmöglichkeiten. Dünnschichten auf medizinischen Geräten, in der Elektronik, der Luft- und Raumfahrt sowie in der Automobilindustrie, aber auch Barrierschichten als Schutz vor Umwelteinflüssen sind bereits weit verbreitet.

Während die chemische Gasphasenabscheidung (CVD) gut verstanden ist und bereits vielfältig angewendet wird, sind plasmagestützte Verfahren (PECVD) zur Herstellung von Parylen kaum erforscht. In dieser Studie wurde deshalb die Machbarkeit einer PECVD aus dem Precursor Parylen C untersucht. Dazu wurde der Precursor verdampft und mit dem Trägergas Argon direkt in eine asymmetrische RF-Entladung gebracht. Während der Precursor üblicherweise durch Hitze zum hochreaktiven Monomer aufgespalten wird, initiierten im Plasma die "heißen" Elektronen die chemischen Reaktionen.

Die deponierten Polymerschichten wurden mittels Profildickenmessung charakterisiert und das Prozessplasma mithilfe von in-situ Beobachtungen wie dem Verlauf der Biasspannung, der Phase zwischen Strom und Spannung sowie Emissionsspektroskopie untersucht.

P 18.4 Wed 16:30 SPA Foyer

Großflächige Hochratesabscheidung von Kratzschuttschichten auf Polycarbonat mittels Mikrowellen-PECVD

— ●STEFAN MERLI¹, ANDREAS SCHULZ¹, MATTHIAS WALKER¹, ULRICH STROTH² und THOMAS HIRTH¹ —
¹Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie, Universität Stuttgart — ²Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Assoziation, Garching

Die plasmagestützte Gasphasenabscheidung (PECVD) von Schutzschichten auf Kunststoffen, wie z. B. Polycarbonat (PC), gewinnt in der Industrie als Ersatz von Lackierungen immer mehr an Bedeutung. Für Anwendungen im Automobil- oder Architekturbereich muss der Prozess jedoch den Forderungen nach Schichtabscheidung mit hoher Rate und Skalierbarkeit auf einige m² genügen.

Es wird daher ein skalierbarer Mikrowellen-PECVD-Prozess zur Abscheidung von SiO_x-basierten Kratzschuttschichten auf PC untersucht. Der Prozess wurde zunächst auf kleiner Fläche (10 × 15 cm²) erforscht. Die Duo-Plasmaline diente als Plasmaquelle und Hexamethyldisiloxan (HMDSO) und O₂ als Ausgangsstoffe für die Schichtabscheidung. Abscheideraten von 100 μm/min wurden erreicht und die Schichten wurden mittels FTIR-Spektroskopie und XPS charakterisiert. Es konnten Schichten mit hoher optischer Qualität, guter Haftung sowie hohem Abriebwiderstand hergestellt werden. In einem zweiten Schritt wurde die Aufskalierung mit einer dynamischen In-Line Beschichtungsanlage auf einer Substratfläche von 50 × 100 cm² realisiert. Die dynamischen Abscheideraten betragen bis zu 3 μm · m/min. Die Ergebnisse beider Beschichtungssysteme werden gegenübergestellt.