

P 21: Plasma Technology

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: HS Foyer

P 21.1 Mi 16:30 HS Foyer

Zündspannung und Penning-Ionisation in Atmosphärendruck-DBE in Argon mit Beimischungen von HMDSO und TMS— ●D. LOFFHAGEN¹, M. M. BECKER¹, J. PHILIPP², A. CZERNY² und C.-P. KLAGES² — ¹INP Greifswald, Felix-Hausdorff-Str. 2, 17489 Greifswald — ²TU Braunschweig, Pockelsstr. 14, 38092 Braunschweig

Hexamethyldisiloxan (HMDSO) und Tetramethylsilan (TMS) werden häufig als Präkursoren in dielektrisch behinderten Entladungen (DBE) zur Abscheidung Silizium-organischer Schichten verwendet. Aufgrund von Penning-Ionisationsprozessen führen bereits geringe Mengen von wenigen ppm dieser Präkursoren im Trägergas zu einer wesentlichen Veränderung des Entladungsverhaltens. Im Rahmen dieses Beitrags wird der Einfluss von HMDSO und TMS auf die Zündspannung einer Atmosphärendruck-DBE in Argon sowohl experimentell als auch theoretisch untersucht. Mittels experimenteller Validierung der Ergebnisse eines zeitabhängigen, räumlich eindimensionalen Fluid-Modells werden die Ratenkoeffizienten für Penning-Ionisation und Quenching in Stößen zwischen angeregtem Argon und HMDSO bzw. TMS spezifiziert. Der experimentell beobachtete Abfall der Zündspannung mit steigender Präkursorkonzentration im Bereich von 0 bis 200 ppm um etwa 60 % kann mit dem validierten Modell mit sehr guter Übereinstimmung nachempfunden werden.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des SFB-TRR 24 sowie unter den Geschäftszeichen LO 623/3-1 und KL 1096/23-1 durch die DFG gefördert.

P 21.2 Mi 16:30 HS Foyer

Bend for the 28 GHz transmission line on TJ-K — ●ENRIQUE CASADO ROMERO, BURKHARD PLAU, WALTER KASPAREK, GABRIEL SICHARDT, and GÜNTER TOVAR — Plasmaforschung, Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany

At the stellarator TJ-K, a 28GHz Electron Cyclotron Resonance Heating (ECRH) system will be installed. The oversized transmission line from the gyrotron with TE₀₂ mode output to the stellarator consists of mode converters and a circular polarizer in order to generate a HE₁₁ mode at the end of the 63.5 mm corrugated waveguide. Due to the geometry of the system, it is necessary to integrate a 90° bend. The objective is having an optimal behavior of the bend, with minimum losses and preservation of the HE₁₁ mode. Two options are investigated: the first one is a gradually curved waveguide bend. By optimizing the size and curvature of the bend, one can minimize mode conversion in the bend, i.e. to keep the same mode as in the input. The second option is a low-loss 90° mitre bend at the diameter 123 mm, including a taper from 63.5 mm diameter to 123 mm. By appropriate phase correction of the mitre bend mirror, high transmission efficiency is obtained. Simulations for Gaussian beam and for HE₁₁ mode are performed. We make all the simulations with the programming tool *PROFUSION* created in the IGVP in Stuttgart, which allow us to calculate and simulate fields along waveguides and its different possible components. In the poster, the two designs for the bend are discussed and compared, and first tests of the transmission line components are presented.

P 21.3 Mi 16:30 HS Foyer

Oberflächenanalyse von realen plasmabehandelten Proben

— ●JANINE MANDLER und SANDRA MORITZ — Justus-Liebig-Universität, Gießen, Deutschland

In diesem Versuch wurden plasmabehandelte Proben nach einer langzeit Plasmabehandlung auf Oberflächenveränderungen untersucht.

Der Versuchsaufbau bestand aus einer Plasmakammer, einer Probenkammer, einer Pumpe und einem Luftbefeuchter. Das besondere hierbei war, dass alle Kammern miteinander verbunden waren. Durch die Pumpe wurde hierbei ein Kreislauf erzeugt der dazu führte, dass die Luft befeuchtet wurde, weiter in die Plasmakammer gelangte und dann zur Probenkammer weitergeleitet wurde.

Verwendet wurden handelsübliche Materialien, die 12 Stunden lang mit einem atmosphärischen Plasma behandelt wurden. Das Plasma wurde mittels SMD Elektroden erzeugt.

Die Proben wurden jeweils vor und nach der Plasmabehandlung untersucht. Zum einen wurden die Kontakwinkel gemessen, wodurch folgend die Oberflächenenergie ermittelt werden konnte. Zum anderen wurde eine konfokalmikroskopische Untersuchung in 2D und 3D durchgeführt.

Bei allen Proben konnte eine Veränderung der Oberflächenenergie nach der Plasmabehandlung festgestellt werden. Bei der Konfokalmikroskopie konnten keine Veränderungen beobachtet werden.

P 21.4 Mi 16:30 HS Foyer

Optische Emissionsspektroskopie an lichtbogenbeheizten**Plasmabrennern bei Atmosphärendruck** — ●STEFAN MERLI¹,ANDREAS SCHULZ¹, MATTHIAS WALKER¹, BERND GLOCKER², JAKUB SZALATKIEWICZ³ und GÜNTHER TOVAR¹ — ¹IGVP, Universität Stuttgart, 70569 Stuttgart — ²PlasmaAir AG, 71263 Weil der Stadt-Hausen — ³Industrial Research Institute for Automation and Robotics (PIAP), 02-486 Warschau, Polen

Lichtbogenbeheizte Plasmabrenner finden eine breite Anwendung in der Industrie und Forschung, wie zum Beispiel beim Plasmaschneiden, Plasmaspritzen oder zur chemischen Gassynthese. Das Funktionsprinzip beruht auf einer Bogenentladung, welche innerhalb der Plasmaquelle zwischen einer Kathode und einer Anode gezündet und mit Hilfe eines Arbeitsgases als Plasmajet ausgeblasen wird. Das resultierende Plasma ist in der Regel nahezu im thermischen Gleichgewicht und hat eine Gastemperatur von einigen 1000 K. Neben der hohen Temperatur ist auch die Erzeugung von reaktiven Atomen, Molekülen und Ionen für die Wirksamkeit der Plasmaquellen von Bedeutung.

In diesem Beitrag werden zwei verschiedene lichtbogenbeheizte Plasmabrennersysteme mittels optischer Emissionsspektroskopie untersucht und verglichen. Das Ziel ist die Bestimmung wichtiger Größen wie die Temperatur, die Plasmadichte sowie die Verteilungsfunktion der erzeugten reaktiven Spezies. Durch die Erstellung von Gastemperatur-, Dichte- und reaktiver Speziesprofilen werden unter anderem die optimalen Arbeitsbereiche für die Umsetzung gasförmiger Medien oder die Behandlung verschiedener Materialien ermittelt.