

## Diplomarbeit/Studienarbeit

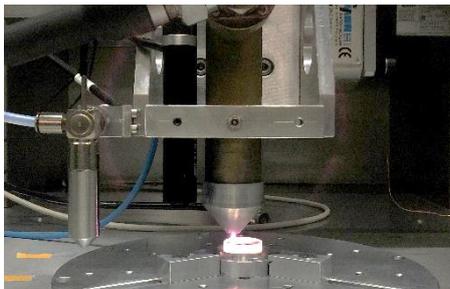
### ***Aufbau eines Systems zur Regelung der Substrattemperatur in Atmosphärendruck-Plasmajet-Bearbeitungssystemen***

Zur Glättung optischer Präzisionsoberflächen aus Quarzglas oder anderen optischen Gläsern werden mikrowellenangeregten Atmosphärendruck-Plasmajets untersucht. Die Politur mit Plasmajet-Verfahren bietet gegenüber mechanisch-abrasiven Polierverfahren den Vorteil, die Oberfläche sowohl zu glätten als auch oberflächennahe Schädigungen (sub-surface damage) auszuheilen. Wirkprinzip ist eine oberflächennahe Verringerung der Viskosität des Materials aufgrund des Wärmeeintrags und eine Glättung durch Minimierung der Oberflächenspannung. Bei der Bearbeitung rastert der Plasmajet die Oberfläche gleichmäßig ab. Um ein homogenes Bearbeitungsergebnis zu erzielen, muss die maximale Oberflächentemperatur im Zentrum des Plasmajet-Aufpunktes in einem engen, vorgegebenen Bereich konstant gehalten werden. In Abhängigkeit von den thermischen Eigenschaften des Substrats, der Relativgeschwindigkeit des Plasmajets zum Substrat, der Prozesszeit und der Plasmaparameter (v.a. Plasmaanregungsleistung) stellen sich am Substrat jedoch zeitlich und örtlich stark variierende Oberflächentemperaturverteilungen ein, die sich bisher nur durch aufwändige Modelle vorhersagen lassen. Durch angepasste Fahrgeschwindigkeit lassen sich die Temperaturschwankungen nur unzureichend kompensieren. Für eine stabile Prozessführung soll die Oberflächentemperatur daher mittels Regelung konstant gehalten werden. Aufgabe der Untersuchungen ist es, eine elektronische Regelung der Plasmaleistung in Abhängigkeit von pyrometrischen bzw. thermographischen in situ-Temperaturmessungen in das Bearbeitungssystem zu implementieren. Dies soll mit einem geeigneten Mikrorechner erfolgen. Die Aufgaben umfassen im Einzelnen:

- Ermittlung von Eingangs- und Ausgangssignale am Mikrowellengenerator, Pyrometer und IR-Kamera
- Aufbau eines Reglers auf Basis eines Mikro-Rechners
- Programmierung/Anpassung eines PID-Regelalgorithmus
- Testmessungen zur Ermittlung von relevanten Eingangsgrößen (Temperatur) und Optimierung von Regelparametern in Abhängigkeit von Plasma- und Substratparametern
- Validierung des Reglers mittels Testbearbeitungen

Im Vorfeld der Arbeiten soll eine Literaturrecherche zu aktuellen wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Plasmajetbearbeitung sowie der Regelung von Substrat-Temperaturprofilen durchgeführt werden.

Die experimentellen Arbeiten sind am Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V. in Leipzig durchzuführen.



Bei Interesse melden Sie sich bitte bei:

Prof. Dr. Thomas Arnold

Stiftungsprofessor für Ultrapräzisionsbearbeitung  
von Oberflächen mit Ionen und Plasmen

E-Mail: [ulrich\\_thomas.arnold@tu-dresden.de](mailto:ulrich_thomas.arnold@tu-dresden.de)