

## Protokoll zur Fachausschuss-Sitzung

17. April 2018, 16:30 – 18:00 Uhr

---

Thema: Partikel bei PECVD-Prozessen

### Beobachtungen zur Bildung von Nanopartikeln in acetylenhaltigen Plasmen

*Erik von Wahl, Alexander Hinz, Zahra Marvi, Thomas Trottenberg, Holger Kersten, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel*

Unter bestimmten Umständen können sich Nanopartikel bei der Plasmapolymerisation oder bei anderen PECVD-Prozessen bilden. Es ist daher wichtig, die Partikelbildung zu kontrollieren und ggf. Dichte und Größenverteilung der Teilchen zu kennen.

Da die Schwerkraft für Nanoteilchen im Vergleich zu anderen Kräften im Plasma sehr gering ist, können diese im Gegensatz zu Mikroteilchen nahezu im gesamten Plasmavolumen eingefangen werden. Da die wachsenden Nanoteilchen Ladungsträger (Elektronen und Ionen) aus der Umgebung aufsammeln, beeinflussen sie die Entladung auf charakteristische Weise.

So beobachtet man z.B. typische Änderungen in der Biasspannung, dem Plasmapotential, der Elektronendichte und anderen Entladungsparametern im Laufe eines Wachstumszyklus. Simultan zu den elektrischen Größen wird die entstehende Partikelwolke durch Laserstreuung sichtbar gemacht und mittels Videoaufzeichnung beobachtet. Aus der Analyse des zeitlichen Verhaltens der verschiedenen Größen kann man Rückschlüsse auf das Partikelwachstum ziehen und Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Plasmaparameter lassen Vorhersagen über die Ablagerung der Nanopartikel auf Substraten zu.

Niederschrift:

Staub in Plasmaprozessen ist für die einen Fluch für andere Segen. Bei Schichtabscheidungsprozessen sind Partikel meist unerwünscht und lassen sich oft nur schwer gänzlich vermeiden. Andererseits können durch Plasmaprozesse Nanopartikel produziert werden. In beiden Fällen ist es gut, die mit der Partikelbildung verbundenen Prozesse zu kennen. Da die wachsenden Nanoteilchen Ladungsträger (Elektronen und Ionen) aus der Umgebung aufsammeln, beeinflussen sie die Entladung auf charakteristische Weise. So beobachtet man z.B. typische Änderungen in der Biasspannung, dem Plasmapotential, der Elektronendichte und anderen Entladungsparametern im Laufe eines Wachstumszyklus. Aus der Analyse des zeitlichen Verhaltens der verschiedenen Größen kann man Rückschlüsse auf das Partikelwachstum ziehen und Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Plasmaparameter lassen Vorhersagen über die Ablagerung der Nanopartikel auf Substraten zu.

In der Diskussion wurden Fragen erörtert wie z.B. die des Energieeintrages und die damit verbundene Aufheizung der Partikel oder Möglichkeiten der Generalisierung der vorgestellten Zusammenhänge, die dann auch für die Steuerung von Plasmaprozessen genutzt werden können.

**Dr. Andreas Holländer**

Leiter des Fachausschusses

Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, Potsdam