

## **Pulveraerosolbasierte Kaltabscheidung keramischer Schichten: Optisch induzierte thermische Nachbehandlung zur Wiederherstellung der Funktionseigenschaften**

**Fördergeber:**  
**Deutsche Forschungsgemeinschaft**



Mit der Pulveraerosolbasierten Kaltabscheidung, englisch Powder Aerosol Deposition (PAD) oder auch Aerosol Deposition Method (ADM), lassen sich dichte Schichten aus verschiedensten keramischen Werkstoffen bei Raumtemperatur herstellen. Neben dem geringen prozesstechnischen Aufwand zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass temperatursensible Substrate wie Polymere beschichtet werden können. Ausgangspunkt für den Abscheidprozess stellt dabei keramisches Pulver dar. Hierbei sind keine Additive oder andere Prozesshilfsmittel nötig. Mithilfe eines Druckunterschiedes werden die Keramikpartikel beschleunigt und treffen auf das zu beschichtende Substrat. Hier brechen die Partikel in nanokristalline Fragmente auf und es entsteht die keramische Schicht.

Durch den Abscheidemechanismus kann es jedoch zu einer Abnahme der Funktionseigenschaften wie zum Beispiel der elektrischen Leitfähigkeit kommen. Durch eine Temperaturnachbehandlung können die Funktionseigenschaften wiederhergestellt werden. Diese Nachbehandlung erfolgt üblicherweise durch energie- und zeitintensive Ofenprozesse. Dabei wird das beschichtete Substrat auf mehrere hundert Grad Celsius erhitzt und ausgelagert. Der Einsatz temperaturempfindlicher Substrate ist hiermit nicht mehr möglich. Neben irreparablen Schäden am Substrat kann es bedingt durch die erhöhten Temperaturen auch zu unerwünschten Diffusionsprozessen zwischen dem Substrat- und dem Schichtwerkstoff kommen. Weiterhin wird die Nachbehandlung mithilfe von Öfen als energie-, zeit- und kostenintensiv bewertet.

Erste Voruntersuchungen haben gezeigt, dass die Nachbehandlung der PAD-Schichten mittels Laserstrahlung und durch den Einsatz leistungsstarker Leuchtdioden (LED) erfolgen kann. Der Laser ermöglicht einen lokalen Energieeintrag in die PAD-Schichten. Mithilfe der Nachbehandlung durch Leuchtdioden können im Vergleich zu den konventionellen Ofenprozessen kurze Prozesszeiten realisiert und Energie eingespart werden.

Im Rahmen des Projekts soll der Einfluss verschiedener Parameter auf die Wiederherstellung der Funktionseigenschaften von PAD-Keramiken durch optische und thermische Strahlung untersucht werden. Genutzt werden hierfür ein Laser und leistungsstarke Leuchtdioden. Durch Simulationsmodelle soll das Verständnis für die ablaufenden Prozesse erweitert werden.

### **Kontakt**

E-Mail: [Ralf.Moos@uni-bayreuth.de](mailto:Ralf.Moos@uni-bayreuth.de)  
Telefon: +49 921 55 7401  
[www.funktionsmaterialien.de](http://www.funktionsmaterialien.de)