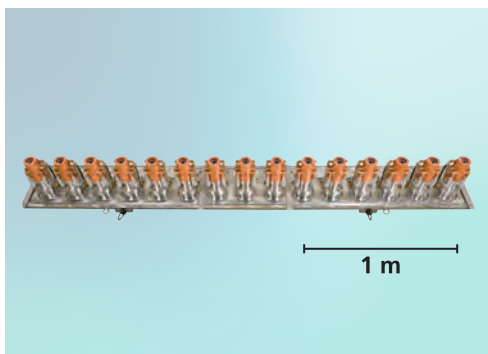


Plasmaaktivierte Hochratebedampfung

*Hohlkathoden-Bogenentladung
(HAD-Prozess) mit Elektronenstrahl-
verdampfung*



Hohlkathodenanordnung

In fast allen Industriezweigen werden ökonomische Vakuumverfahren für die Beschichtung großer Flächen benötigt. Der Weg zu immer höheren Beschichtungsraten, besonders bei der Hochratebedampfung, stellt insofern eine Herausforderung dar, als die mit hoher Rate aufwachsenden Schichten ein ausgeprägtes stengelförmiges Gefüge aufweisen. Auch für die Verbindungsbildung bei der reaktiven Bedampfung ist die Energie der Dampfteilchen oft nicht ausreichend für eine stöchiometrische Abscheidung von Oxid-, Nitrid- oder Karbidschichten.

Ein geeigneter Weg zur Erhöhung der Teilchenenergie und somit zu einer erhöhten Reaktivität sowie zu dichteren Schichten ist die Plasmaaktivierung bei der Bedampfung. Benötigt werden dafür leistungsstarke Quellen für dichte Plasmen, die sowohl einer hohen Beschichtungsrate als auch einer Großflächenbeschichtung angepasst sind.

Am Fraunhofer FEP wurden dafür Prozesse auf Grundlage der Kombination der Hochratebedampfung mit unterschiedlich geführten Bogenentladungen entwickelt: Die plasmaaktivierte Abscheidung mittels diffuser Bogenentladung (spotless arc-activated deposition, SAD) sowie mittels Hohlkathodenbogenentladung (hollow cathode arc-activated deposition, HAD). Mit diesen Prozessen können Schichten guter Qualität und dichter Struktur äußerst effizient auf Substrate wie Platten und Bänder aus Metall, Glas oder Kunststoff sowie auf 3-dimensionale Gegenstände großflächig aufgebracht werden. Plasmaaktivierte Hochratebedampfungsprozesse finden besonders in den Bereichen Solarenergie, Maschinenbau, Verpackung und im Bereich Umwelt und Energie Verwendung.

Kontakt

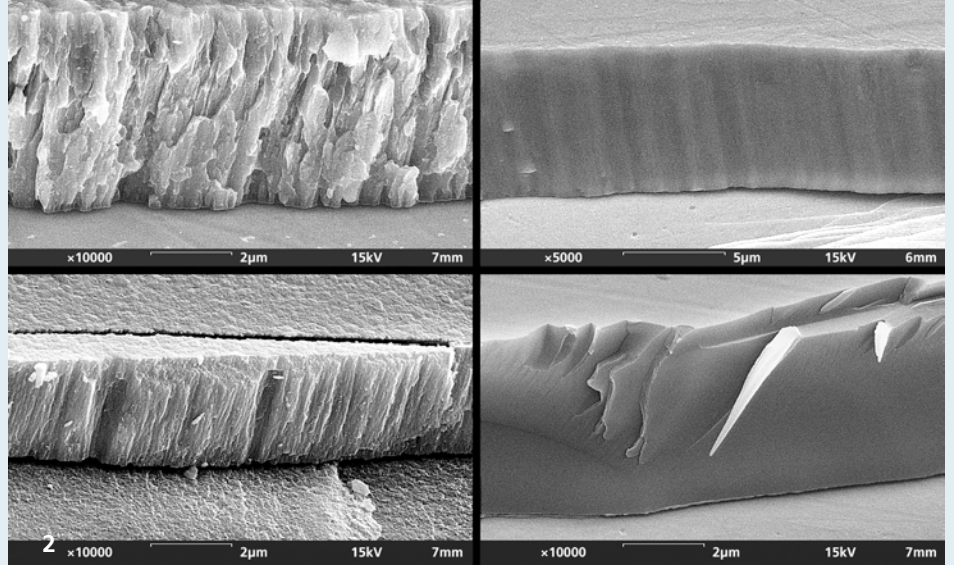
Dr. Burkhard Zimmermann
Telefon +49 351 2586-386
burkhard.zimmermann@fep.fraunhofer.de

Dr. Nicolas Schiller
Telefon +49 351 2586-131
nicolas.schiller@fep.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Organische Elektronik, Elektronenstrahl-
und Plasmatechnik FEP

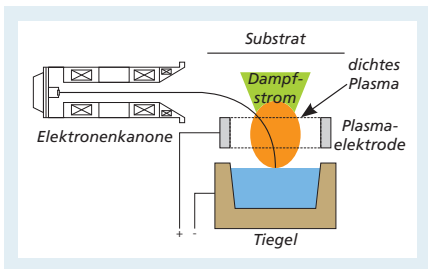
Winterbergstr. 28
01277 Dresden

www.fep.fraunhofer.de

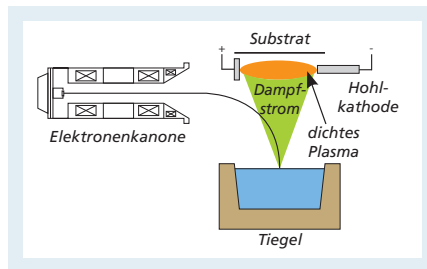


Technologien

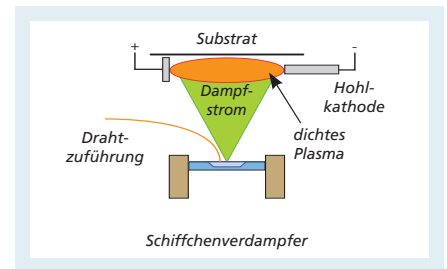
Die Technologie kann sowohl mit Elektronenstrahlverdampfung als auch mit thermischer Verdampfung betrieben werden. Zur Plasmaaktivierung stehen leistungsstarke geführte Bogenentladungsquellen zur Verfügung (SAD- und HAD-Prozesse).



Diffuse Bogenentladung (SAD-Prozess) mit Elektronenstrahlverdampfung



Hohlkathoden-Bogenentladung (HAD-Prozess) mit Elektronenstrahlverdampfung



Hohlkathoden-Bogenentladung (HAD-Prozess) mit thermischer Verdampfung

Anwendungen

- Korrosionsschutzschichten
- Dekorative Schichten
- Kratzschutzschichten
- Transparente oder farbige Schutzschichten
- Hartstoffschichten
- Schichten mit hohem Brechungsindex
- Transparente oder metallische Barrierschichten
- Isolationsschichten
- Leitende Schichten
- Photokatalytische TiO_2 -Schichten
- Halbleiterschichten für die Photovoltaik
- Spezielle Funktionsschichten

Typische Schichtmaterialien

HAD-Prozess:

Al und Al-Legierungen, Al_2O_3 , a-C, Cr, CrN, Cu, CIGS, Si, SiO_2 , SiO_x , $\text{SiO}_x\text{-C:H}$, TiN, TiO_2 , Ti-C:H, ZnO:Al, CdS, CdTe, LiPON, YSZ

SAD-Prozess:

Cr, Mo, Ta, Ti, TiN, TiAlN, TiO_2 , TiC, W, WC, Y, Y-Legierungen, Zr, ZrO_2 , ZrN

Prozessbesonderheiten

- Bestens geeignet zur Hochratebeschichtung für große Flächen
- Großes Potential für kostengünstige Beschichtungen
- Verbesserte Schichteigenschaften
 - dichte Mikrostruktur
 - glatte Oberfläche
 - Verbindungsschichten möglich durch Erhöhung der Reaktivität im Prozess
 - hohe Härte
- Kombination von PVD und PECVD-Prozessen
- Organische Modifizierung von PVD-Schichten möglich

Technische Daten*

Verdampfungsleistung: 3 ... 300 kW
 Plasmaaktivierung: 4 ... 40 kW
 Abscheidungsrate: 20 ... 3000 nm/s
 Dampfionisierung: bis zu 60 %
 Abscheidungsbreite: 200 ... 2800 mm
 Schichthomogenität: $\pm 3 \dots 30 \%$

* alle Daten abhängig von Schichtmaterial, Schichtenanforderungen und speziellem technischem Design, nicht alle Kombinationen sind möglich

Unser Angebot

Das Fraunhofer FEP verfügt über instituts-eigene Ressourcen, um ein Projekt von der Konzeptphase bis zur industriellen Realisierung zu bringen, inkl. Hardware- und Prozessentwicklung.

- Entwicklung von Beschichtungsverfahren und Schichtsystemen
- Machbarkeitsstudien und Pilotproduktion
- Entwicklung und Lieferung von Schlüsselbaugruppen (Verdampfer, Plasmaquellen)
- In-situ Qualitätskontrolle und Prozessautomatisierung
- Anlagentechnik und Betreiber-Know-how für plasmaaktivierte Bedampfanlagen

- 1 SAD-Prozess
- 2 Titanbeschichtung (oben), Al_2O_3 -Beschichtung (unten) ohne/mit Plasmaaktivierung (li. / re.)



Wir setzen auf
 Qualität und
 die ISO 9001.

