



## FUNKTIONALE OBERFLÄCHEN DURCH BESCHICHTUNG PER ATMOSPHÄRENDRUCK- PLASMATECHNIK

Fraunhofer-Institut für  
Fertigungstechnik und  
Angewandte Materialforschung IFAM  
– Klebtechnik und Oberflächen –  
Wiener Straße 12  
28359 Bremen

Institutsleiter  
Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mayer

Kontakt

Atmosphärendruck-Plasmatechnik  
Dr. Jörg Ihde  
Telefon +49 421 2246-427  
joerg.ihde@ifam.fraunhofer.de

Plasmatechnik und Oberflächen – PLATO –  
Dr. Ralph Wilken  
Telefon +49 421 2246-448  
ralph.wilken@ifam.fraunhofer.de

[www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

© Fraunhofer IFAM

### Neue Produkte durch innovative Oberflächen

Durch die Beschichtung von Werkstoffen, Halbzeugen und Gebrauchsgütern können stark verbesserte oder sogar völlig neue Produkteigenschaften erzielt werden.

Typische Beispiele sind Beschichtungen mit

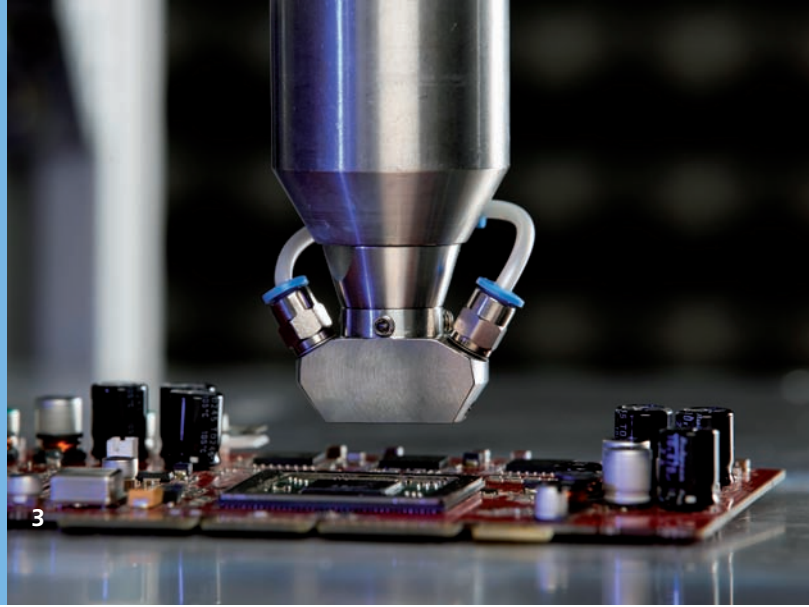
- schmutzabweisender Funktion,
- Korrosionsschutz-Wirkung oder
- haftvermittelnder Eigenschaft.

Zur kostengünstigen Abscheidung von Schichten mit hoher Qualität sind insbesondere Plasmaverfahren geeignet. Plasmaverfahren bei Atmosphärendruck (AD) kommen dabei ohne Vakuum-Ausrüstung aus und sind daher speziell für Inline-Anwendungen auch in bereits bestehenden Prozessketten und den Robotereinsatz geeignet.

### Anwendungen

Aktuelle Beispiele für plasmapolymere beschichtete Oberflächen durch AD-Plasma sind **hydrophobe Schichten**, z. B. für den Einsatz als permanente Trennschichten, und **hydrophile Schichten**, die zur Haftvermittlung eingesetzt werden können.

Die Abscheidung von **Korrosionsschutz-Schichten**, zum Beispiel auf Dichtflanschen bei Aluminiumguss-Bauteilen, befindet sich seit 2007 in der industriellen Anwendung im Automobilzulieferbereich. Darüber hinaus werden die Prozesse bereits in der Solarenergietechnik eingesetzt und tragen auch hier zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung bei.



In der aktuellen Schichtentwicklung werden dabei Abscheideraten erreicht, die eine Inline-Beschichtung mit bis zu 200 m/min ermöglichen.

Weitere FuE-Tätigkeitsfelder der Experten für Plasmatechnik und Oberflächen am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM ist die Abscheidung **funktionaler Schichten** mit

- Anti-Haftwirkung,
- Haftvermittlung,
- aktivem Korrosionsschutz,
- »Easy-to-Clean«-Wirkung,
- »Anti-Fog«-Effekt,
- Anlaufschutz für Metalle,
- Kratzschutz,
- elektrischer Leitfähigkeit, z. B. für Anti-Statik-Effekte, und
- biofunktionalen Oberflächen, z. B. für Aminfunktionalisierung.

## Methode

Es kommen kommerzielle Plasmasysteme zum Einsatz, die vom Fraunhofer IFAM für die Schichtabscheidung modifiziert wurden. Bei diesen Verfahren wird ein Plasma innerhalb einer Düse erzeugt und beim Düsenaustritt mit einer chemischen Verbindung vermischt. Bei Kontakt des austretenden Plasmastrahls mit der Oberfläche erfolgt die Schichtabscheidung.

Im Rahmen von Forschungsprojekten – insbesondere durch Kooperation mit Partnern aus der Industrie – werden die Schichtfunktionen und Schichteigenschaften ständig verbessert und an die speziellen Kundenbedürfnisse angepasst, so z. B. die Haftung der Schicht auf unterschiedlichen Substraten.

Bei Verwendung einer einzelnen Düse können gezielt einzelne Punkte bzw. Profile beschichtet werden. Durch geeignete Kombination mehrerer Düsen können jedoch auch komplexe, großflächige Bauteile beschichtet werden.

Die Weiterentwicklung des Eigenschaftsspektrums der abgeschiedenen Schichten wird durch Funktionstests in der Praxis und durch die Analyse der abgeschiedenen Schichten mittels instrumenteller Oberflächenanalytik begleitet.

## Vorteile der AD-Plasmatechnik

- Inline-fähiges Verfahren
- Einsatz mittels Roboter möglich
- Bedarfsgerechte, lokale Beschichtung
- Kostengünstige Prozessgase, z. B. Druckluft
- Umweltfreundlich
- Geringer Chemikalienverbrauch

## Leistungsspektrum des Fraunhofer IFAM

- ➔ Anpassung der Beschichtung an die speziellen Kundenanforderungen
- ➔ Entwicklung neuer Schichtfunktionen
- ➔ Bemusterungen
- ➔ Anlagentransfer in die Produktion des Kunden
- ➔ Technologietransfer

- 1 *Wasserabweisende Schicht auf Aluminium mit einem Kontaktwinkel >100°, erzeugt durch Plasmabeschichtung bei Atmosphärendruck.*
- 2 *Aluminium-Blech nach einer Auslagerung von 96 h in einem Salzsprühtest. Der glänzende Bereich wurde mit einer bei Atmosphärendruck abgeschiedenen Schutzschicht versehen und zeigt keine Korrosion.*
- 3 *AD-Plasmabeschichtung für lokalen, bedarfsgerechten Alterungsschutz von Elektronikkomponenten ermöglicht höhere Zuverlässigkeit und bessere Wärmeabfuhr.*