

Transparente, kratzfeste Schichten auf großflächigen Substraten

Innenbereich

Technologie

- Hochrate-Elektronenstrahlverdampfung
- Plasmaaktivierung mittels Hohlkathoden-Bogenentladung (HAD-Process)
- Organische Modifikation durch Kombination mit PECVD
- Hohe Abscheidungsrate auf großen Flächen (50 ... 600 nm/s)
- Hohe Produktivität – geringe Kosten
- Geringe thermische Belastung (Kunststoff, z. B. PC, max. Temperatur < 130°C)
- Nasschemische Reinigung von Metallen vor der Vakuumbehandlung
- (Puls)-Plasma Vorbehandlung
- Technologieentwicklung nach kundenspezifischen Anforderungen
- Pilotproduktion für metallische Bänder, Kunststofffolien (300 mm Breite) und große Platten (500 mm × 500 mm) in der Großversuchsanlage MAXI

Anwendungen

- Küchen
- Innenbereich
- Architektur
- Automotive
- Schienengebundener Transport
- Beleuchtung
- Solarthermie-Absorber
- Photovoltaik

Substrate

- Materialien:
 - Kunststoffe (z. B. Polycarbonat),
 - Metalle (z. B. rostfreier Stahl),
 - Glas (z. B. Floatglas),
 - Keramik (z. B. Fliesen)
- Form:
 - Kleine, mittlere und großflächige Flachsubstrate (Platten, Bänder, Folien)
 - Einfach geformte 3D-Substrate

Kontakt

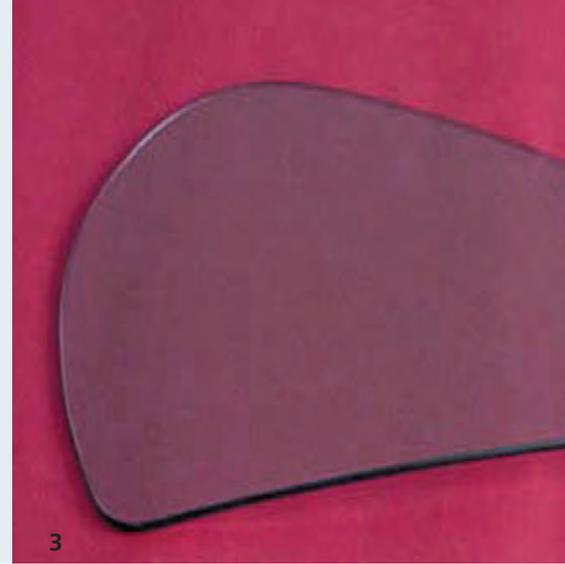
Dr. Bert Scheffel
Telefon +49 351 2586-243
bert.scheffel@fep.fraunhofer.de

Dr. Stefan Saager
Telefon +49 351 2586-316
stefan.saager@fep.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstr. 28
01277 Dresden

www.fep.fraunhofer.de



Eigenschaften

Allgemein:

Transparente, kratz feste Schichten auf großflächigen Substraten aus Kunststoff, Metall, Glas und Keramik.

Das optische Erscheinungsbild der Oberfläche wird durch die Beschichtung nicht verändert.

Schichten:

- Beschichtungen auf Basis von Siliziumoxid (SiO_x) und Aluminiumoxid (Al_2O_3)
- Schichtdicke 1 ... 10 μm
- Organische Veränderung durch Einarbeitung von Kohlenstoff
- Verbesserte Elastizität
- Einarbeitung von nanokristallinem Si in die SiO_x -Schichtmatrix für extrem hohe Härte werte

Mechanische Eigenschaften:

- Hohe Härte (2 ... 15 GPa) im Vergleich zum Substrat (siehe Tabelle)
- Hohe Abriebfestigkeit (siehe Abb. 4)
- Hervorragende Haftung, auch bei Feuchtigkeit (Kunststoffsubstrate)
- Geringe intrinsische Schichtspannung
- Elastische und plastische Verformbarkeit bis zu 3 %
- Stabilität gegen Temperaturschwankungen
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Geringe Fingerabdrucksensitivität

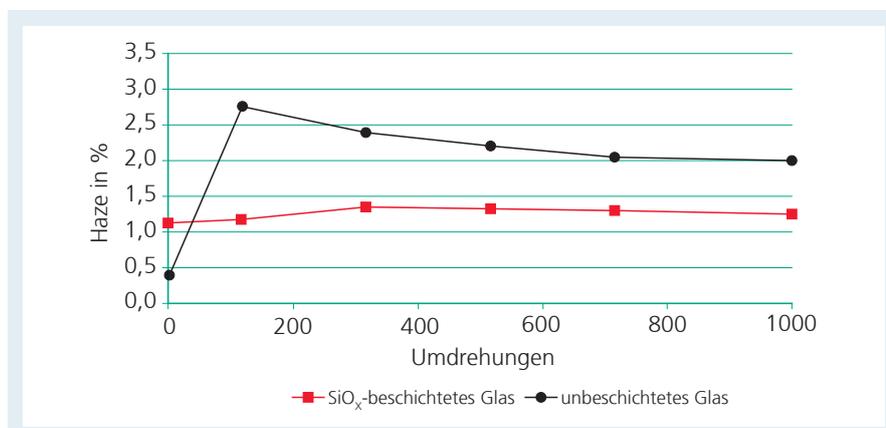
Härte von Substraten und abriebfesten SiO_x -Schichten

Substrat	Härte des Substrats [GPa]	Härte der SiO_x -Schichten [GPa]
Polycarbonat	0,11*	2 ... 3
PET	0,15*	2 ... 3
PMMA	0,18*	2 ... 3
Ferristischer Stahl (St 14)	ca. 1	8 ... 15
Hochlegierter Stahl (X5 CrNi 18.10)	3 ... 4	8 ... 15
Float glass	ca. 6	8 ... 10

Optische Eigenschaften:

- Hohe Transparenz (k: 0,001 ... 0,01 @ 550 nm)
- Hohe Gleichmäßigkeit der Schichtdicke

Härtemessung durch Nanoindentation; * Kugeldruck



- 1 Innenbereich
- 2 Hohe Abriebfestigkeit
- 3 Automotive

4 Transparente, harte (ca. 9 GPa) SiO_x -Schichten auf Glassubstraten während des Taber Abraser Tests. Parameter: Reibräder CS-10F, 500 g Last