

Weniger Verunreinigungen, bessere Haftung

Anti-Aging für Architekturgläser

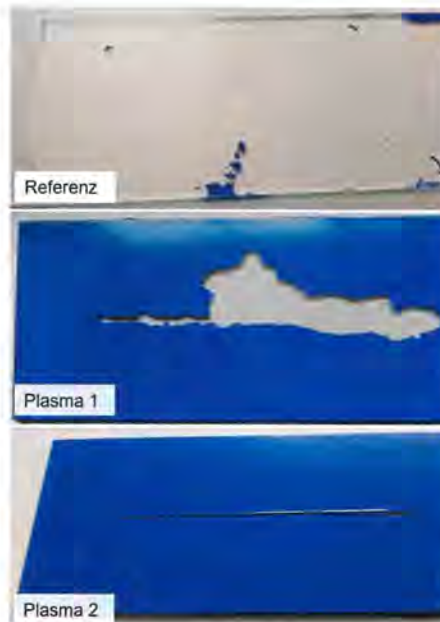
Fachleute aus Forschung sowie Industrie haben neuartige Plasmaverfahren zur Vorbehandlung funktioneller Architekturgläser entwickelt. Es geht um die bessere Haftung von Beschichtungen und dank günstigerer Umgebungsbedingungen um niedrigere Prozesskosten.

GFF-Experten

Autor: Kirsten Friedrichs

Fotos: Innovent

Ob Wärmeschutzgläser, Sicherheitsgläser oder Schallschutzgläser – in der Gebäudearchitektur sind funktionale Gläser ein unverzichtbarer Bestandteil des Alltags. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung dient bekanntlich Kalk-Natron-Silikatglas in Form von Floatglas. Um die Anhaftung von Beschichtungen oder eine hohe optische Qualität zu ermöglichen, ist die Vorreinigung der Oberflächen essenziell. Dazu werden die Floatgläser industriell in Durchlauf-Waschmaschinen mit Waschzonen wie der Hochdruck- oder Bürstenwäsche mit anschließenden Trocknungsstufen gereinigt. „In vielen Fällen ist dies die einzige Vorbehandlung, welche die Architekturgläser erfahren“, sagt Oliver Beier, Leiter des Atmosphärendruckplasma Applikationslabors bei der Indust-



Haftung von Pulverlacken: Bei den Belastungstests schnitten unbehandelte Gläser im Verhältnis zu den plasmabehandelten Gläsern deutlich schlechter ab.

rieforschungseinrichtung Innovent im thüringischen Jena. „Darüber hinaus hat sich die Pyrosiltechnik als geeignete Vorbehandlung erwiesen, insbesondere hinsichtlich der Probleme mit Glaskorrosion oder in Hinblick auf die Haftung am Glas.“

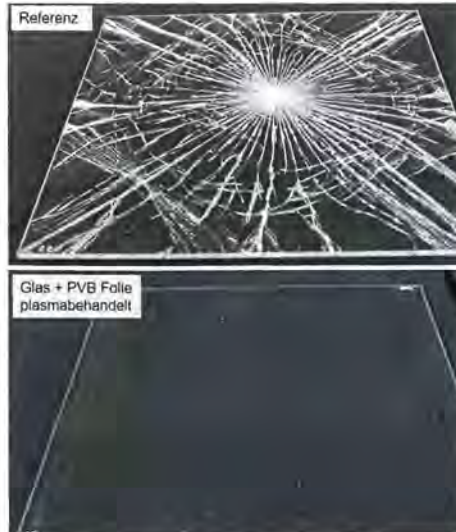
Verzicht auf Prozessgase

Seit Jahrzehnten etabliert in der Glasindustrie ist der Einsatz von physikalischen Plasmen: Diese unterstützen den Reinigungsprozess und reduzieren organische Rückstände an Trennmitteln, Schneidölen oder Anlagerungen. Neuartige Atmosphärendruckplasmen mit verbesserten Umgebungsbedingungen tragen dazu bei, die Prozesskosten zu senken. „Einige Plasmaprinzipien lassen sich sogar ohne Prozessgase betreiben, wodurch die Kosten weiter reduziert werden“, ergänzt Beier. Die Vorbehandlung der Gläser erfolge sekundenschnell, berührungsfrei sowie ohne den Einsatz von Chemikalien oder

flüssigen Zusätzen. Genau hier setzte das Forschungsprojekt unter der Leitung von Innovent an: Die Wissenschaftler untersuchten unterschiedliche Plasmaprinzipien (Plasmajets, Oberflächen-Barriereentladungen und Volumen-Barriereentladungen) und bewerteten die Qualität der Vorbehandlung und der Haftung im Labor sowie an den Prozesslinien. Die analytischen Labortests mithilfe Infrarotspektroskopie und XPS zeigten: Alle Verfahren reduzierten die organischen Rückstände an den Glasoberflächen erheblich. Ebenso wurden die Benetzungseigenschaften an beiden Glasseiten (Luft- und Zinnbadseite) sowie homogen über die gesamte Glasbreite signifikant verbessert (Wasserkontaktwinkel weniger als zehn Grad). Ein DCSBD-Plasmasystem erwies sich dabei als besonders wirksam. Mit Behandlungszeiten von maximal zwei Sekunden ließ sich eine effektive Aktivierung erreichen.

Pulverlacke haften besser

Eine Veredelung der Glasoberfläche mit funktionellen Schichten kann u.a. auch über einen trockenen Pulverlackauftrag erfolgen. Dabei lassen sich die gewünschten Farbeigenschaften erzielen – verbunden mit einer Schutzwirkung z.B. gegen Umwelteinflüsse oder die Korrosionsneigung. Das Spektrum reicht von deckenden Lacken über transparente bzw. farbig-transparente Systeme bis hin zu Effektlacken. Durch die Plasmabehandlung der Flachgläser lässt sich die Lackhaftung erheblich verbessern. Die Proben wurden



Kugelfalltest: Das plasmabehandelte VSG mit PVB-Folie zeigt eine höhere Stabilität.

einer definierten Alterung in alkalischer Umgebung bei erhöhter Temperatur unterzogen. Während an den unbehandelten Referenzgläsern eine vollständige Delamination des Pulverlacks auftrat, wurde durch die Plasma-Glas-Interaktion die Unterwanderung des Lackes begrenzt. Die Zugfestigkeiten nach DIN EN ISO 4624 betragen bis zu zwölf Megapascal.

Kein Glasbruch beim Kugelfalltest

Die entwickelten Plasmamethoden ermöglichen zudem eine verbesserte Bindung von PVB-Folien an die Glasoberflächen. Die Inline-Plasmaversuche erfolgten dabei an einer industriellen VSG-Fertigungslinie mit anschließenden Kugelfalltests nach der DIN 52338 und Biegetests

an den Sicherheitsgläsern. Nach der Plasmabehandlung beider VSG-Komponenten fand keinerlei Glasbruch beim Kugelfalltest statt. Die Bruchkräfte der Sicherheitsgläser erhöhten sich um bis zu 60 Prozent verglichen mit Standard-VSG.

Industriepartner gesucht

„Zum Projektabschluss befinden sich die entwickelten Plasmaprozesse im Prototypenstatus, womit Flachgläser bis zu 60 Zentimeter Breite behandelbar sind“, erläutert Beier den aktuellen Stand. Ebenso seien Systeme vorhanden, die je nach Kundenanforderung eher lokal oder für kleinere Glasflächen vorteilhaft sind. Der Einsatz sowohl als fest installiertes Plasmasystem in Inline-Fertigungslinien als auch für Batchprozesse sei möglich. „Interessierte Unternehmen sind herzlich eingeladen, an der weiteren industriellen Umsetzung mitzuwirken“, bekundet er.

Die Nutzung von Plasmen für Gläser, Kunststoffe, Metalle sowie Keramik-, Holz- und Textiloberflächen gehört zum täglichen Geschäft des Laborleiters. Neben der reinen Aktivierung verschieben sich die Aktivitäten vermehrt hin zu funktionellen Plasma-Beschichtungen. „Hier sehen wir ein klares Potenzial für die Verbesserung von Oberflächeneigenschaften und für erweiterte Anwendungen bei sämtlichen Materialklassen. Themen wie Metallisierung, antimikrobielle Eigenschaften, selbstreinigende Oberflächen, Gassensorik oder Plagiatschutz spielen in dem Kontext eine Rolle“, erläutert Beier.