

- 1 Lackoberfläche vor und nach der Plasmabewitterung.
- 2 Teilchen in einem Niederdruck-plasma. Gezeigte Teilchenströme beziehen sich immer auf 1 nm^2 der Oberfläche.

PLASMABEWITTERUNG VON OBERFLÄCHEN

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Kontakt

Dr. Jakob Barz
Telefon +49 711 970-4114
jakob.barz@igb.fraunhofer.de

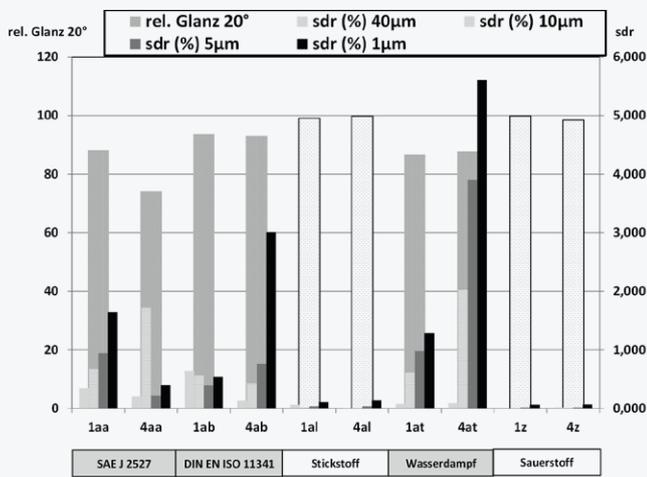
www.igb.fraunhofer.de

Derzeit: Langwierige Bewitterung für neue Materialien im Außenbereich

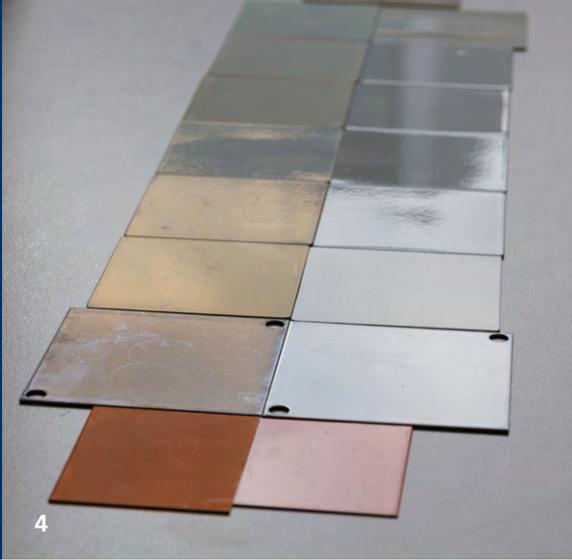
Bevor neue Lacke oder polymere Materialoberflächen für Außenanwendungen zum Einsatz kommen, müssen sie auf Freibewitterungsständen über mehrere Monate oder Jahre, alternativ über mehrere tausend Stunden in Klimakammern mit Strahlquellen, auf Witterungsbeständigkeit geprüft werden. Egal ob die Prüfung in zertifizierten Freibewitterungsständen von Drittanbietern oder mit eigenen Bewitterungsgeräten erfolgt – die Testzyklen sind langwierig und aufgrund des Bedarfs an Strom und Strahlquellen kostenintensiv.

Alternative: Plasmabewitterung verkürzt Entwicklungszeiten

Um Produktinnovationen schneller auf den Markt bringen zu können, entwickelt das Fraunhofer IGB gemeinsam mit Partnern aus der Industrie im Rahmen eines Forschungsprojektes plasmabasierte Testverfahren, die innerhalb kürzester Zeit und unter geringem Energieeinsatz Schadbilder an Polymeroberflächen generieren, die mit denen der zertifizierten Verfahren vergleichbar sind.



3



4

Prinzip der Plasmabewitterung

Das Plasma dient als Strahlungs- und Teilchenquelle. Durch das Zünden des Plasmas werden Atome und Moleküle in der Gasphase angeregt und teilweise ionisiert, vorhandene Moleküle werden fragmentiert und somit chemisch aktiviert. Viele Teilchen werden im Plasma angeregt und relaxieren unter Lichtemission, sodass zudem ein breites elektromagnetisches Spektrum erhalten wird. Zusätzlich finden radikalchemische sowie photochemische Reaktionen durch das Plasma auf der Oberfläche der Proben statt. Des Weiteren können, falls erwünscht, Plasmaionen eingesetzt werden, um die Oberfläche zu erodieren. Die Zusammensetzung der Plasmen kann über die Prozessparameter (Druck, eingekoppelte Plasmaleistung, Gasfluss und Gasart, Behandlungszeit) gesteuert werden. Abb. 2 veranschaulicht die Zahlenverhältnisse der im Plasma erzeugten Teilchen für ein Niederdruckplasma.

Nachweis der Schadensbilder bereits nach Stunden

In Untersuchungen des Fraunhofer IGB wurden Lack- und Polymerproben in unterschiedlichen Plasmaatmosphären bewittert. Abb. 3 zeigt exemplarisch Ergebnisse, die bei Verwendung eines Wasserdampfplasmas im Vergleich zu Standardbewitterungsverfahren erzielt werden konnten. Bei Bewitterung unter Zusatz von gasförmigem Wasser konnten wir bereits nach 60 Minuten eine Schädigung der Oberfläche erreichen, die sich mit klassischer künstlicher Bewitterung nach SAE J 2527 erst nach mehr als 1000 Stunden einstellt. Dies zeigt, dass bei beiden Verfahren ein vergleichbares Schadensbild entsteht, welches hier durch die Messgrößen Oberflächenrauheit und Glanz wiedergegeben ist.

Vorteile

Durch Einwirkung von Strahlung, chemisch reaktiven Teilchen und Temperatur können mit den Plasmabewitterungsverfahren in einem einzigen Prozessschritt viele typische Materialveränderungen bewirkt werden. So kann die Bewitterungsdauer um Größenordnungen reduziert und auf diese Weise sowohl die Materialentwicklungszyklen verkürzt und der Energieaufwand deutlich vermindert werden.

Geeignete Materialien

- Polymere
- Lacke
- Weitere organische Materialien

Leistungsangebot

- Testbewitterung am IGB
- Entwicklung eines kundenspezifischen Bewitterungsverfahrens

3 Vergleich verschiedener Plasma- und Standardbewitterungsverfahren an Polyurethan-Lack: Die Balken zeigen die Ergebnisse aus den Standardtestverfahren nach SAE J 2527 und DIN EN ISO 11341 sowie aus einem Wasserdampfplasma. Die gezeigten Messwerte sind der relative Glanz sowie die Oberflächenrauheit (sdr).

4 Plasmabewitterte Lackoberflächen im Vergleich zu unbehandelten Oberflächen.