

Glas Gasperlmair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain

**Selbstreinigendes Glas im Fenster-
und Fassadenbau**

Ausgabe Oktober 2005

Merkblatt V.04

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

In Zusammenarbeit mit:

BIV des Glaserhandwerks, Hadamar

Bundesverband Holz und Kunststoff (BHKH), Berlin

Industrieverband Dichtstoffe e. V. (IVD), Düsseldorf

ift Institut für Fenstertechnik, Rosenheim

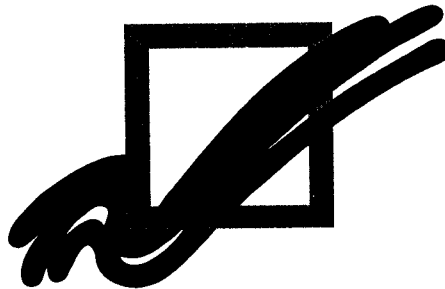
Technische Angaben und Empfehlungen dieses
Merkblattes beruhen auf dem Kenntnisstand bei
Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann
daraus nicht abgeleitet werden.

Herausgeber:

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Walter-Kolb-Str. 1-7, D-60594 Frankfurt

© VFF, Frankfurt 2005



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER e.V.

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Wirkungsweise schmutzabweisender und selbstreinigender Oberflächen auf Glas
 - 2.1 Wasserabweisende (hydrophobe) Oberflächen
 - 2.2 Filmbildende (hydrophile) Oberflächen
 - 2.3 Fotokatalytische Oberflächen (Abbau organischen Schmutzes)
- 3 Anwendung von selbstreinigenden Gläsern
 - 3.1 Richtig Planen mit selbstreinigenden Gläsern
 - 3.2 Richtig Arbeiten mit selbstreinigenden Gläsern
 - 3.3 Richtige Nutzung selbstreinigender Gläser
- 4 Selbstreinigendes Glas in unterschiedlichen Systemen / Konstruktionen
 - 4.1 Nassverglasung
 - 4.2 Trockenverglasung
 - 4.3 Überkopf-Verglasungsprofile
 - 4.4 Fassadensysteme
 - 4.5 Stumpf gestoßene Verbindung

**Glas Gasperlmair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain**

1 Einleitung

Seit einigen Jahren gibt es beschichtete Oberflächen, die Verschmutzungen entgegenwirken. Sie werden z. B. bei Ziegeln, Fassadenfarben oder Badfliesen verwendet. Bei den Gläsern haben sich beschichtete Duschkabinen etabliert, an denen das Wasser abperlt, und seit 2002 sind selbstreinigende Gläser auf dem Markt, mit denen Fenster, Türen, Wintergärten und Fassaden ausgerüstet werden können.

veredelte Oberflächen, die die Reinigung erleichtern

Diese neue Art von Produkten, die einen geringeren Pflegeaufwand erlauben, entsteht durch eine gezielte Modifikation der Oberflächen. Hydrophobe, hydrophile oder fotokatalytische Eigenschaften werden eingesetzt. Bekannt ist auch der Begriff Lotus-Effekt. Die Blätter der Lotus-Pflanze haben eine sehr regelmäßige, mikroskopische Rauigkeit. Die raue Blattoberfläche stößt Wasser ab (Abperlen). Die Übertragung des Lotus-Effekts auf Oberflächen ist schwierig, da man einerseits die Rauigkeit nachbilden muss und sich andererseits technische Oberflächen nicht regenerieren. Beim Blatt werden die Zellen laufend erneuert. Auf Glas findet der Lotus Effekt keine Verwendung, kann jedoch bei Oberflächen von Rahmenprofilen eingesetzt werden.

Lotus-Effekt, hydrophobe, hydrophile und fotokatalytische Oberflächen

Dieses Merkblatt gibt Hinweise für den richtigen Umgang mit selbstreinigenden Gläsern bei der fachgerechten Planung, Montage und Nutzung.

2 Wirkungsweise schmutzabweisender und selbstreinigender Oberflächen auf Glas

2.1 Wasserabweisende (hydrophobe) Oberflächen

Durch spezielle Beschichtungen kann man es erreichen, dass die Oberflächenspannung eines Glases erhöht wird. Das wohl bekannteste Beispiel ist das frisch gewaschene Auto. Hier kann man sehr gut beobachten, wie das Wasser aufgrund der erhöhten Oberflächenspannung abperlt – das Wasser haftet schlechter auf dem durch das Wachs veredelten Auto.

Erhöhung der Oberflächenspannung

Genau dieses Verhalten des Wassers auf solchen Oberflächen ist für die Namensgebung verantwortlich. Hydro ist das Wasser und die Phobie ist die Angst. Der Begriff Hydrophobie beschreibt bildlich die Angst des Wassers vor einer solchen Oberfläche. Das Wasser zieht sich zu Tropfen zusammen und versucht so der Oberfläche zu entkommen.

Hydrophobie

Für die gängigen Anwendungsfälle sind vom Glashersteller freigegebene Alternativen vorhanden. Dies sind z. B. bestimmte

- Dichtstoffe auf Basis silanterminierter Polymere,
- EPDM-Dichtungsprofile mit silikonfreiem Gleitmittel,
- Silikonprofile mit einer speziellen Nachbehandlung durch den Hersteller

Die hier aufgeführten Alternativen müssen bzgl. der Leistungsfähigkeit (z. B. Dehnverhalten, Haftung und Verträglichkeit) nach Alterung für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein und die Wirkung der funktionellen Oberfläche nicht beeinflussen.

Näheres hierzu siehe Kapitel 4.

Mögliche Alternativen

**Glas Gasperlmair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain**

3.1 Richtig Planen mit selbstreinigenden Gläsern

Bei der Planung des Gebäudes ist zu berücksichtigen, dass die maximale Selbstreinigung gegeben ist, wenn die gesamte Glasfläche dem Regen ausgesetzt ist. Eine direkte Sonnenbestrahlung ist nicht erforderlich. Diffuses Tageslicht (z. B. Nordseite) ist ausreichend.

Dachüberstände, Balkone, tiefe Fensterlaibungen, usw. vermindern die Beregnung und können die Selbstreinigung reduzieren. Dennoch ist das Glas auch in diesen Anwendungen wirksam: die Fotokatalyse baut mit dem aktiven Sauerstoff organische Verunreinigungen, z. B. Ruß, ab. Somit besteht der Schmutz auf dem selbstreinigenden Glas überwiegend aus Staub, der normalerweise vom Regen abgespült wird. Dort wo der Regen nicht hinkommt, spült man den Staub mit reichlich Wasser ab. Nachtrocknen ist nicht erforderlich.

Die Reinigung einer Verglasung, die im Regenschatten liegt, ist somit viel einfacher als bei einer normalen Scheibe.

Einfluss der Gebäudeform

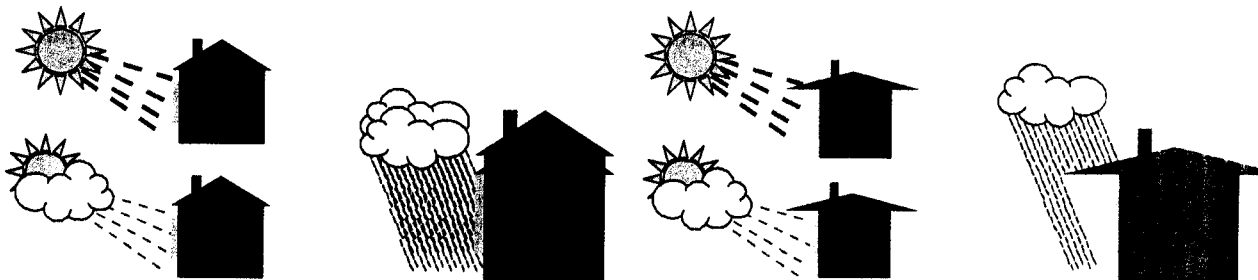


Abbildung 4: Fassade ohne Dachüberstand, maximale Selbstreinigung

Abbildung 5: Fassade mit Dachüberstand, erheblich leichtere Reinigung als bei normalem Glas

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Verträglichkeit von Materialien, die direkt in Kontakt mit der selbstreinigenden Oberflächen kommen, gegeben ist.

Die Funktion des Gesamtsystems sollte bei der Auswahl der geeigneten Dichtung in Betracht gezogen werden, um im Einzelfall die für die Anwendung optimale Leistung zu erzielen.

Verträglichkeit

3.2 Richtig Arbeiten mit selbstreinigenden Gläsern

Bei der Montage selbstreinigender Gläser sind einige Punkte zu beachten. Die Titandioxid-Beschichtung muss zur Außenseite montiert werden. Aus diesem Grund werden selbstreinigende Gläser vom Lieferanten mit einem Etikett gekennzeichnet, das die Einbauposition vorgibt.

Selbstreinigende Glasseite nach außen

Wie unter Punkt 2.1 erläutert, soll der direkte Kontakt zwischen Silikon / Silikonöl und der Titandioxid-Beschichtung vermieden werden. Es empfiehlt sich daher, saubere Schutzhandschuhe zu tragen, die nicht mit Silikonen in Berührung gekommen sind. Auch darf kein Silikon Spray zum Behandeln der Beschläge verwendet werden.

Kein Kontakt mit Silikon

Zur Reinigung des Glases sind die für Glas üblichen Reinigungsverfahren und Materialien verwendbar. Abrasive Reinigungsmittel sind ungeeignet. Verschmutzungen während der Bauphase sind unverzüglich mit viel sauberem Wasser zu entfernen. Nähere Informationen gibt das Merkblatt „Reinigung von Glas“, das über den Bundesverband Flachglas, Troisdorf bezogen werden kann.

Reinigung der Gläser

**Glas Gaspermair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain**

3.3 Richtige Nutzung selbstreinigender Gläser

Auch Produkte mit selbstreinigenden Gläsern unterliegen der Wartung und Pflege, die durch den Nutzer erfolgt. Dazu gehört auch neben der regelmäßigen Reinigung des Rahmens die Reinigung der Gläser, jedoch in längeren Intervallen als bei herkömmlichen Gläsern.

Wartungs- und Pflegehinweise des Herstellers beachten

Es gilt auch hier bzgl. Reinigung das Merkblatt „Reinigung von Glas“, das über den Bundesverband Flachglas, Troisdorf bezogen werden kann.

Während der gesamten Lebensdauer des Glases darf kein Kontakt mit silikonhaltigen Materialien erfolgen. Das gilt z. B. für Sprühnebel aus silikonhaltigen Sprays oder nachträgliche Abdichtungsarbeiten.

Kein Kontakt mit Silikon

4 Selbstreinigendes Glas in unterschiedlichen Systemen / Konstruktionen

4.1 Nassverglasung

Anstelle der häufig verwendeten Silikone zur Nassverglasung müssen alternative, vom Glashersteller freigegebene Dichtstoffe verwendet werden. Bei den Glasherstellern sind hierfür entsprechende Verarbeiterinformationen zu erhalten.

Verarbeiterinformationen beachten

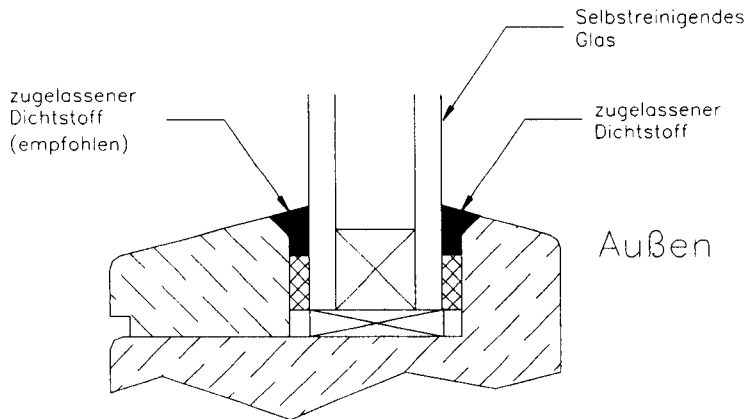


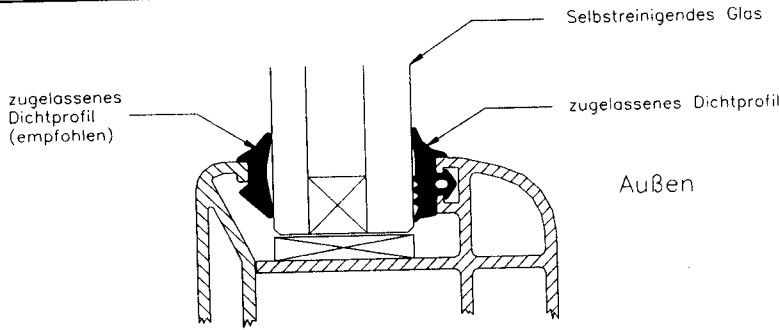
Abbildung 6: Beispiel freigegebener Dichtstoff bei Nassverglasung

4.2 Trockenverglasung

Im Trockenverglasungsbereich werden die Dichtungen häufig zur besseren Verarbeitbarkeit mit Silikonölen behandelt. Dies ist bei den fotokatalytischen und hydrophilen Produkten nicht zulässig, da diese Silikonöle hohe Kriecheigenschaften besitzen und die Beschichtung quasi überdecken. Die meisten Dichtungshersteller bieten trockene oder alternativ geschmierte Dichtungen (mit Talkum, Glycerin, Gleitpolymeren oder Gleitlack) an, die mit selbstreinigendem Glas verträglich sind.

keine silikonisierten Dichtprofile

Sollten Dichtungen ohne Gleitmittel verwendet werden, so kann der Verarbeiter diese mit Seifenlauge, Glycerin ö. a. gleitfähiger machen. Er darf kein Montagespray (Silikonöl) verwenden.



**Glas Gasperlmair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain**

Abbildung 7: Beispiel freigegebenes Dichtprofil bei Trockenverglasung

4.3 Überkopf-Verglasungsprofile

Normale Silikonprofile sind ungeeignet. Für die Verwendung mit selbstreinigenden Gläsern können Profile eingesetzt werden, die aus Silikon bestehen und speziell nachbehandelt sind. Es ist allerdings darauf zu achten, dass die Verklebung silikonfrei erfolgt. Auch diese Systeme werden vom Glashersteller freigegeben (s. spezielle Verarbeiterinformationen).

silikonfreie Verklebung erforderlich

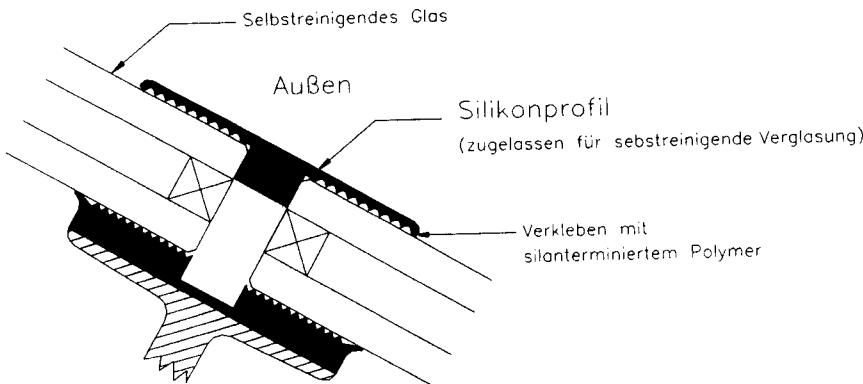


Abbildung 8: Beispiel eines gebräuchlichen Überkopf-Verglasungsprofils

4.4 Fassadensysteme

Grundsätzlich gelten die bisherigen Ausführungen zum Einsatz von selbstreinigenden Gläsern auch im Fassadenbau. Allerdings werden i. d. R. höhere Anforderungen an Dichtheit und Dauerhaftigkeit von Abdichtungen bei Fassaden als bei Fenstern gestellt.

Erhöhte Anforderungen bei Fassaden

Silikone bzw. silikonhaltige Materialien kommen als Gleitmittel für Dichtungen, als Dichtstoff für Anschluss- und Dehnfugen, als Klebstoff für Dichtbahnen und Dichtprofile und als Werkstoff für Silikondichtprofile vor.

Beim Ersatz von Silikonen durch Alternativwerkstoffe sollte in jedem Fall geprüft werden, ob die erforderliche Leistungsfähigkeit für den jeweiligen Anwendungsfall erreicht wird. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass im Fassadenbau größere Bewegungen an Fugen sowie evtl. höhere Belastungen durch direkte Bewitterung (UV-Strahlung, Temperatur und Feuchtigkeit) als bei Fenstern zu erwarten sind.

Leistungsfähigkeit mit Alternativwerkstoffen beachten

Falls keine silikonfreien Alternativen möglich sind, ist der Einsatz von Silikon mit Kontaktmöglichkeit zur Glasbeschichtung mit dem Glashersteller abzustimmen. Solche Anwendungen können zu deutlicher Funktionsbeeinträchtigung im Kontaktbereich führen. Um Funktionsbeeinträchtigungen zu minimieren, müssen zwei Punkte besonders beachtet werden:

- Es muss strikt darauf geachtet werden, dass keine Verunreinigungen an den Händen auf die selbstreinigenden Glasoberflächen gelangen.
- Es muss sichergestellt werden, dass silikonhaltige Fugen und Verklebungen nicht von Regenwasser beaufschlagt werden können.

Dies gilt insbesondere für einen Sonderfall des Fassadenbaus die sog. Gelehten Verglasungen (= structural sealant glazing), bei denen die Verbindungsfuge zwischen Glas und Rahmen statisch tragend und zusätzlich oft auch Dicht- und Dehnfuge ist.

In aller Regel muss deshalb bei Fassadenkonstruktionen die Konzeptionierung mit allen am System Beteiligten abgestimmt werden.

Erforderliche Maßnahmen falls auf Silikone nicht verzichtet werden kann

**Glas Gasperlmair
Gesellschaft m.b.H.
Schwaighof 105
A-5602 Wagrain**

4.5 Stumpf gestoßene Verbindung

Auch der so genannte „stumpfe Stoß“ zwischen selbstreinigenden Glasscheiben sollte auf keinen Fall mit einem Silikon ausgeführt werden. Alternative Nassverglasungsmaterialien stellen prinzipiell Lösungen dar. Es sollte in jedem Fall eine Rücksprache mit dem Dichtstoffhersteller erfolgen, um Verträglichkeit und Funktionsfähigkeit abzuklären (siehe Punkt 3 und 4.1).

silikonfreie Abdichtung erforderlich

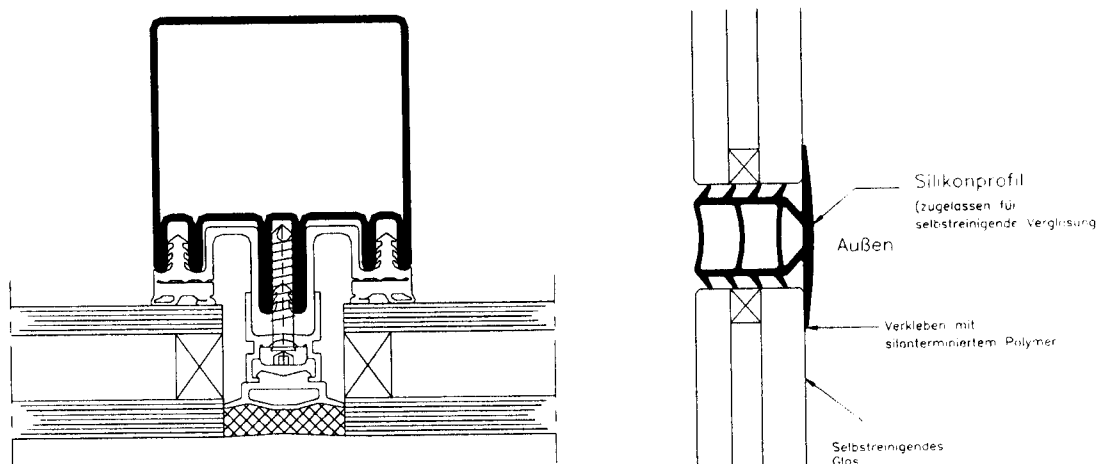


Abbildung 9: Beispiele von Stumpf gestoßenen Verbindungen

Anhang 1: Literaturhinweise

- [1] Pilkington Glaskompendium, Ausgabe 5, Januar 2004 – ISSN 1611-0951
- [2] Preetext „Selbstreinigendes Glas“ der Saint-Gobain Glass Deutschland
- [3] Vortragsmanuskript Prof. Gläser, Glascon (Bau München 2005)
- [4] Bulletin 3, Pilkington Deutschland AG
- [5] Verarbeiterrichtlinie Fensterhersteller, Pilkington Deutschland AG
- [6] Verarbeiterinformationen, Pilkington Deutschland AG
- [7] Technische Kundeninformation, Saint-Gobain Glass Deutschland