

# Reinigung von vorgespannten ESG- und beschichteten Gläsern im Architekturbereich

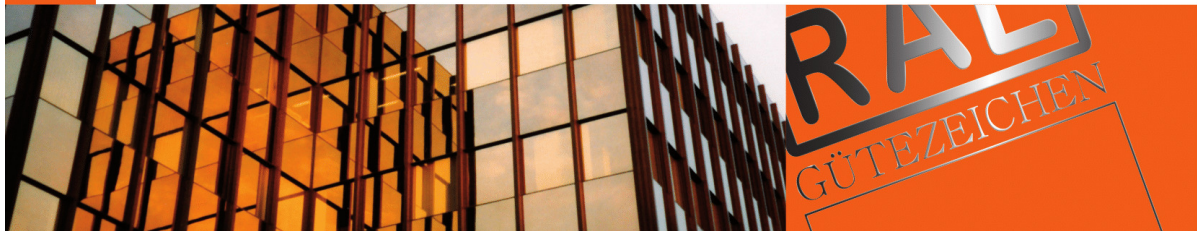
**RAL Gütegemeinschaft  
Gebäudereinigung e.V.**

in Zusammenarbeit mit

**der Gütegemeinschaft für  
die Reinigung von  
Metallfassaden e.V. (GRM)**

**Verband unabhängiger  
Berater für Fassadentechnik e.V.  
(UBF)**

aktualisierte Ausgabe: April 2010



Die technischen Angaben und Empfehlungen dieses Merkblattes beruhen auf dem aktuellen Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden.



**Herausgeber:**

RAL Gütegemeinschaft Gebäudereinigung e.V.  
Alexander-von-Humboldt-Straße 19  
73529 Schwäbisch Gmünd

© GGGR, Schwäbisch Gmünd 2008

Foto: playmobil@photocase.de

**schmidiger**  
Fenster Türen  
Innenausbau



## Inhalt

1. Vorbemerkung .....	3
2. Verschmutzungen auf Glas .....	3
3. Durchführung einer sachgerechten Glasreinigung .....	4
3.1. Vorbereitung	
3.2. Zustand der Scheiben	
3.3. Reinigung	
4. Schäden vorhanden, was tun? .....	5
4.1. Bewertung von Schäden	
4.2. Bewertung von Kratzern	
4.3. Entfernung von Belägen und Kratzern	

Tabelle 1: Auszug aus der Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen, Stand: Mai 2004

(Mit freundlicher Genehmigung des Instituts des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar)



## 1. Vorbemerkung

Unter vorgespanntem Sicherheitsglas sind ESG- (TVG) Glasarten zu verstehen, die nach dem Herstellungsprozess zusätzlich einer Wärme- und Abkühlbehandlung unterzogen wurden, um im Falle einer größeren Beschädigung in kleine, ungefährliche Bruchstücke (ESG) zu zerfallen oder eine höhere Festigkeit zu erhalten (ESG und TVG).

Diese Eigenschaft wird dadurch erreicht, dass nach der eigentlichen Glasherstellung, dem Zuschneiden oder Bohren der Glasscheiben ein sogenannter Vorspannprozess erfolgt, bei dem gezielt Eigenspannungen (Druckspannungen) in die Oberfläche und Zugspannungen in den Kern eingebracht werden.

Die vorgespannten Gläser werden unter der Bezeichnung Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG/TVG) oder Verbundsicherheitsglas (VSG), aus zwei ESG-Scheiben mit Folienverbund hergestellt und vertrieben.

Beide Glastypen werden in abgewandelter Form als (TVG) teilvorgespanntes Glas oder (VSG aus TVG) Verbundsicherheitsglas aus zwei oder mehr Scheiben hergestellt.

Nach den zurzeit vorliegenden Erkenntnissen ist eine verstärkte Kratzempfindlichkeit, insbesondere von ESG-Gläsern und deren Kombinationen zu beobachten.

Sie rührt offensichtlich daher, dass sich durch die Druckspannungen in der Oberfläche, beispielsweise durch Reinigungsmaßnahmen erzeugte feine Kratzer durch Abplatzen feiner Glaspartikel ausbreiten können und dabei zu optisch sichtbaren mechanischen Beschädigungen führen.

Die Ursache selbst ist auf die besonderen Eigenschaften durch das Vorspannen des Glases zurückzuführen.

Es gibt derzeit noch kein Prüfverfahren, mit dem man die Kratzempfindlichkeit vor Ort überprüfen kann.

Deshalb ist es unumgänglich, bei derartigen Glastypen, die heute sehr häufig eingebaut werden, zur Verhinderung von Kratzern auf eine sachgerechte Reinigungsdurchführung zu achten.

## 2. Verschmutzungen auf Glas

Insbesondere bei noch laufenden Baumaßnahmen kommt es immer wieder durch Begleitgewerke zu einer Verschmutzung der Verglasungen mit Zement, Kalk und Silikon sowie Klebe- und Teerrückstände, die vom Gebäudereiniger zu entfernen sind.

Außerdem treten durch die laufenden Bauarbeiten Einschmutzungen mit mineralischen Stoffen (zum Beispiel Sand oder durch Eisenablagerungen) und einem oberflächlichen Rotrostbelag auf.

verwendete Glasarten

Kratzempfindlichkeit von  
ESG- und VSG-Glas

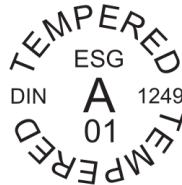
Schmutzarten, die durch  
die Bauarbeiten auftreten



## 3. Durchführung einer sachgerechten Glasreinigung

### 3.1. Vorbereitung

Um späteren Reklamationen vorzubeugen, ist vor Beginn der Reinigungsarbeiten eine Begehung mit Ermittlung der zu reinigenden Glasarten und vorliegenden Verschmutzung notwendig. VSG- und ESG-Gläser können beispielsweise durch einen Rundstempel, der üblicherweise auch die Art des Glases beschreibt (siehe Beispiel-Bild), zugeordnet werden. Gegebenenfalls kann der verantwortliche Metallbauer oder Glaser dazu befragt werden.



Auch das Vorhandensein von Alarmspinnen deutet auf vorgespanntes Glas hin. Weiter ist unbedingt zu prüfen, ob zusätzliche Beschichtungen auf der Oberfläche vorhanden sind. Dazu zählen Metalloxid-Beschichtungen mit Sonnenschutz- und Wärmedämmeigenschaften.

Seit kurzem werden auch Glastypeen mit sogenannten selbstreinigenden Eigenschaften angeboten.

Hier ist unbedingt die Reinigungsempfehlung des Herstellers zu beachten, da die aufgetragenen wasser- und schmutzabweisenden Schichten durch die Verwendung ungeeigneter Netzmittel (Emulgatoren) ihre Wirkung verlieren können.

### 3.2. Zustand der Scheiben

Im Rahmen der Begehung sind die folgenden Kriterien zu erfassen:

- Art der Verglasung und Oberfläche
- Verschmutzungsgrad der Scheiben
- bisher vorhandene Schutzmaßnahmen (Folienabdeckungen oder Ähnliches)
- bereits bei der Begehung sichtbare Glaskratzer, oft im Zusammenhang mit der Entfernung von Gips, Beton, Farbspritzern oder Aufklebern entstanden

Derartige Erscheinungen sind meist kurz vor Ende der Gebäudefertigstellung zu beobachten, insbesondere wenn bei den Gips-, Maler- oder Bodenbelagsarbeiten keine zusätzlichen Abdeckungen der Fenster vorhanden sind.

Gegebenenfalls ist ein Reinigungsversuch zusammen mit dem Auftraggeber an besonders ausgewählten Scheiben notwendig.

Sind Schäden vorhanden, muss umgehend eine schriftliche Dokumentation, sinnvollerweise gemeinsam mit dem Auftraggeber erfolgen. Hilfreich ist die Einbeziehung von Fotos der festgestellten Schäden.

Erkennen von VSG- und ESG-Glas

Vor Ort kann mit einem speziellen Prüfgerät ebenfalls geprüft werden, ob ein Sicherheitsglas vorliegt

Metalloxid-Beschichtungen

Selbstreinigendes Glas

Zustand der Scheiben bei der Angebotserstellung besonders wichtig

Dokumentation von festgestellten Glasschäden (Fotos)



### 3.3. Reinigung

Hier haben sich folgende Arbeitsgänge bewährt:

- Abkehren oder Absaugen des lose aufliegenden Mineralschmutzes, falls notwendig.
- Vornässen bei festhaftenden Verschmutzungen wie Betonspritzern oder Ähnlichem.
- Einwaschen der vorgehässigten Flächen mit viel Wasser unter Verwendung eines geeigneten Netzmittels.
- Bei Klebstoffen oder Teerspritzern bzw. Etiketten und Folienrückständen kann ein geeignetes organisches Lösemittel wie Methylethylketon oder Aceton verwendet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die genannten organischen Lösemittel nicht mit den Dichtungen oder mit lackierten Oberflächen in Verbindung kommen.
- Einwaschen der Glasfläche mit viel Wasser. Auf ein regelmäßiges Wechseln des Wassers ist zu achten, da eingeschleppter Schmutz neue Kratzer erzeugen kann.
- Abziehen der Glasflächen mit Gummilippe, Abletern.
- Kontrolle der Flächen auf Sauberkeit und auf das Vorhandensein von Beschädigungen.

#### Anmerkung:

Glashobel oder ähnliche Werkzeuge sind untersagt.

## 4. Schäden vorhanden, was tun?

### 4.1. Bewertung von Schäden

Zeigen sich während der Reinigung Schäden, ist zu prüfen, ob es sich um chemische oder mechanisch verursachte Schäden wie Verätzungen, Kratzer, Schürfe oder Ähnliches handelt, die möglicherweise im Zusammenhang mit den zuvor durchgeführten Arbeiten anderer Unternehmen entstanden sein können. Dabei ist hilfreich, die Art und Weise des Schadensbildes zu bestimmen. Beispielsweise können unsachgemäß verwendete Glashobel oder Metallspachtel, wie sie beispielsweise von Gipsern oder Malern verwendet werden, tiefe, relativ kurze Kratzspuren verursachen.

Parallel laufende, bis zu 20 cm lange Kratzer entstehen, wenn beim Einwaschen Restschmutz über die Glasscheibe gezogen wird.

Bei gebogenen Kratzern, ebenfalls bis zu 30 cm lang, kann als Ursache das Mitziehen von Schmutzpartikeln durch die Gummilippe des Abziehers als Ursache in Frage kommen.

Chemisch verursachte Schäden zeigen sich in Form von Ablaufspuren, tropfenartigen Flecken oder Ähnlichem. Wurde der Schaden festgestellt, empfiehlt es sich, weitere Arbeiten nur unter Haftungsausschluss auszuführen.

Schadensursache feststellen



#### 4.2. Bewertung von Kratzern

In der Verdingungsordnung für Bauleistungen (ATV VOB DIN 18361 „Verglasungsarbeiten“) ist sehr allgemein die Bemerkung enthalten, dass bei Spiegelglas (Floatglas) vereinzelt nicht störende kleine Blasen und unauffällige kleine Kratzer akzeptiert werden können. Dies reicht in der Regel bei entsprechenden Streitfällen nicht aus. Deshalb wurde durch die Fachverbände eine Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen (Stand Mai 2004) formuliert.

Diese Herstellerrichtlinie ist keine technische Regel, wird aber bei Streitfällen von Sachverständigen häufig als Beurteilungsgrundlage herangezogen.

Ausschnittsweise sind nachstehend aus der oben erwähnten Richtlinie die Prüfung und die Zulässigkeiten von Unregelmäßigkeiten bei Glasscheiben dargestellt.

Generell ist bei der Prüfung auf Mängel die Durchsicht durch die Scheibe, das heißt die Betrachtung des Hintergrunds und nicht die Aufsicht maßgebend. Dabei dürfen Beanstandungen nicht besonders markiert sein.

Die Prüfung der Verglasungseinheiten gem. Tabelle nach Abschnitt 3 ist in einem Abstand von ca. 1 m zur betrachteten Oberfläche aus einem Betrachtungswinkel, welcher der allgemein üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (z. B. bedeckter Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung.

#### 4.3. Entfernung von Belägen und Kratzern

Zur Behebung von oberflächlichen, festhaftenden Belägen, wie sie in der Regel bei lang bewitterten Fenstern an der unteren waagerechten Rahmenkante auftreten, kann mit einer pastösen Aufschlammung von speziellen, nicht kratzenden Poliermitteln gearbeitet werden. Bewährt haben sich seit Jahren handelsübliche Produkte wie z. B. RADORA-BRILLANT-Fensterglanz<sup>1)</sup>. Verarbeitet werden kann die Aufschlammung der Polierstoffe mit einem weißen, nicht kratzenden Kunststoffgewebe.

Zur Beseitigung von Glaskratzern wird seit Jahren das Trizact<sup>TM</sup>-Glasreparatursystem der Firma 3M Deutschland GmbH eingesetzt. Generell sollte der Einsatz zuvor mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Diese Methode ist nicht geeignet, Kratzer auf beschichteten Gläsern zu entfernen.

Bei dieser Schleifmethode werden mit einem Schleifgerät und verschiedenen Schleifscheiben die beschädigten Stellen großflächig behandelt und somit insbesondere die feineren nicht tiefgehenden Glaskratzer ohne optische Störungen beseitigt.

Beim Beseitigen von tiefen Kratzern treten oftmals optische Verzerrungen auf.

<sup>1)</sup> Lieferadresse von Radora  
Süddeutsche RADORA  
Kindlebildstr. 52  
78467 Konstanz

#### Zulässige Beschädigungen

#### Betrachtungsabstände bei der Schadensbewertung einhalten

#### Schleif- bzw. Polierverfahren zur Entfernung





Tabelle aufgestellt für Floatglas, ESG, TVG, VG, VSG,  
jeweils beschichtet oder unbeschichtet

Zone	Zulässig pro Einheit sind:
F	Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten. Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer uneingeschränkt.
R	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \varnothing$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \varnothing$ je umlaufenden m Kantenlänge <b>Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR):</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \varnothing$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \varnothing$ je umlaufenden m Kantenlänge <b>Rückstände (flächenförmig) im SZR:</b> weißlich grau bzw. transparent – max. 1 Stück $\leq 3 \text{ cm}^2$ <b>Kratzer:</b> Summe der Einzellängen: max. 90 mm – Einzellänge: max. 30 mm <b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
H	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 2 Stück à $< 2 \text{ mm } \varnothing$ $1 \text{ m}^2 > \text{ Scheibenfläche } \leq 2 \text{ m}^2$ : max. 3 Stück à $< 2 \text{ mm } \varnothing$ Scheibenfläche $> 2 \text{ m}^2$ : max. 5 Stück à $< 2 \text{ mm } \varnothing$ <b>Kratzer:</b> Summe der Einzellängen: max. 45 mm – Einzellänge: max. 15 mm <b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
R+H	max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R Einschlüsse, Blasen Punkte, Flecken etc. von $0,5 < 1,0 \text{ mm}$ sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von $\leq 20 \text{ cm}$ vorhanden sind.

**Hinweise:**

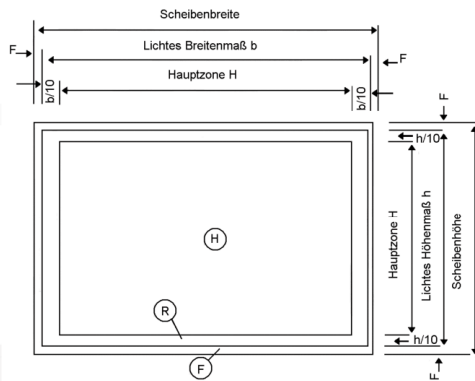
Die Beanstandungen  $\leq 0,5 \text{ mm}$  werden nicht berücksichtigt.  
Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als  $3 \text{ mm}$  sein.

**Verbundglas und Verbundsicherheitsglas (VSG):**

- Die Zulässigkeiten der Zone R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je Verbundglaseinheit um 50 %.
- Bei Gießharzeinheiten können produktionsbedingte Welligkeiten auftreten.

**Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas und Verbundsicherheitsglas aus ESG und TVG:**

- Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche – außer bei ESG und TVG aus Ornamentglas – darf  $0,3 \text{ mm}$  bezogen auf eine Messstrecke von  $300 \text{ mm}$  nicht überschreiten.
- Die Verwerfung bezogen auf die gesamte Glaskantenlänge – außer bei ESG und TVG aus Ornamentglas – darf nicht größer als  $3 \text{ mm}$  pro  $1000 \text{ mm}$  Glaskantenlänge sein. Andere, z. B. geringere zulässige Wölbungen müssen vereinbart sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (1 : 1,5) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nennstärke  $< 6 \text{ mm}$  können größere Verwerfungen auftreten.

**F = Falzzone:**

Breite 18 mm  
(mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)

**R = Randzone:**

Fläche 10 % der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße (weniger strenge Beurteilung)

**H = Hauptzone:**

(strenge Beurteilung)

Für Rückfragen steht Ihnen die Geschäftsstelle der RAL Gütegemeinschaft Gebäudereinigung e.V. zur Verfügung unter:

**Telefon:** +49 7171 10408-40

**Fax:** +49 7171 10408-50

**E-Mail:** [info@gggr.de](mailto:info@gggr.de)

**Web:** [www.gggr.de](http://www.gggr.de)

