

Verschmutzte Gläser und falsche Reinigung führen zu Schäden

Es ist unverständlich, dass private Luxusgüter sorgfältig gehegt, gepflegt und geschützt, hochwertige Gläser jedoch völlig ungeschützt dem Baualltag ausgesetzt werden. Kratzer unterschiedlicher Intensität und kostspielige Behebungen sind die Folge. Viele Verkratzungen wären durch Schutz der Gläser und eine fachgerechte Reinigung vermeidbar.

Text: Barbara Loepfe und Markus Läubli, SIGAB, Bilder: SIGAB

Glas gilt grundsätzlich als widerstandsfähiges und pflegeleichtes Material. Als Teil einer Fassade unterliegt es zwangsläufig verschiedenen Verschmutzungen. In der Regel müssen bei Bauprojekten die Gläser viele Monate vor der Fertigstellung eingebaut werden. Während der langen Bauphase kann es je nach Arbeitsprozess, Wetter, Standort und Behandlung somit zu grösseren physikalischen und chemischen Ablagerungen auf der Glasoberfläche kommen. Normalerweise stellen diese keine erheblichen Probleme dar, Bedingung ist allerdings eine fachgerechte und sorgfältige Reinigung.

Schutz für Gläser

Starke Verschmutzungen können u.a. durch besondere Schutzmassnahmen, etwa das Anbringen von Schutzvlies oder temporären Schutzfolien, weitgehend umgangen werden. Die Vliese bestehen aus hochstrapazierfähigen Synthefasern und können später rückstandsfrei von den Glasoberflächen entfernt werden. Temporäre Schutzfolien, wie beispielsweise «Protectapeel», lassen sich als flüssigen Schutzfilm einfach auf Fenstern oder Balkonbrüstungen aus Glas auftragen. Einmal trocken, schützt der Anstrich vor Kratzern, Schrammen, Abnutzung und diversen Verunreinigungen. Der Gegenstand bleibt somit sauber und aufwändige Putzarbeiten können



Ungeschützte Gläser sind während der Bauphase oft starken Verschmutzungen und Umwelteinflüssen ausgesetzt.

Les verres non protégés sont souvent exposés à des encrassements importants et aux influences environnementales pendant la phase de travaux.

NETTOYAGE DU VERRE

Des verres sales et un nettoyage inapproprié entraînent des dommages

Si nous prenons soin des biens de luxe privés, les entretenons et les protégeons, pourquoi exposons-nous les verres de grande qualité aux rudes conditions des chantiers sans aucune protection ? Il en résulte des rayures de différentes intensités, coûteuses à réparer. De nombreuses rayures pourraient être évitées si les verres étaient protégés et correctement nettoyés.

Le verre est généralement vu comme un matériau résistant et facile d'entretien. Utilisé en façade, il est inévitablement soumis à divers en-

crassements. Généralement, les verres utilisés pour les projets de construction sont placés plusieurs mois avant la fin des travaux. Selon le processus

de travail, la météo, l'emplacement et le traitement, d'importants dépôts physiques et chimiques peuvent ainsi se former à la surface du verre pen-

dant la longue phase de travaux. Ils ne sont généralement pas problématiques, à condition qu'ils soient nettoyés correctement et avec minutie.



Vliese und temporäre Schutzfolien schützen die Gläser während der Bauphase vor Schäden und Schmutz.

Les intissés et films de protection temporaires protègent les verres contre les dommages et la saleté pendant la phase de travaux.

vermieden werden. Die temporäre Schutzfolie lässt sich am Ende der Bauphase von Hand spurlos entfernen.

Kratzer durch Abklingen

Verkratzte Gläser werden meistens nach Abschluss der Baureinigung oder bei der Wohnungsabnahme festgestellt. Anhand des

Verkratzungsbildes lässt sich zum Teil die Tätigkeit eingrenzen, bei der die Kratzer entstanden sind. Gemäss langjähriger Gutachtertätigkeit der SIGAB-Glasbauexperten entsteht ein Grossteil der Kratzer bei der unsachgemässen Bauendreinigung.

Floatglas gilt als ebenes, kratzer- und blasenfreies Glas. In jüngerer Zeit wird jedoch

vermehrt Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) eingebaut, welches eine erhöhte Kratzempfindlichkeit aufweist. Diese Kratzempfindlichkeit gilt nicht als minderwertige Glasqualität. Zur Verhinderung von Kratzern ist auf einen besonders differenzierten Umgang mit diesen Gläsern zu achten.

>

Bezeichnung	Feine Kratzer / Haarkratzer	Kratzer mittlerer Intensität	Kratzer schwerer Intensität
Häufigkeit	Häufig, vor allem bei ESG	Häufig	Selten
Wahrnehmung	Fein, mit Fingernagel nicht spürbar, meistens nur bei direkt einfallendem Licht erkennbar	Mit Fingernagel spürbar, erkennbar	Spürbar, immer und aus jedem Blickwinkel erkennbar, weisslich, mit Absplitterungen
Durchsicht	Kaum oder nur unwesentlich beeinträchtigt	Unwesentlich bis mässig beeinträchtigt	Mässig bis stark beeinträchtigt
Ursache	Reinigung	Reinigung	Bauarbeiten im Fensterbereich
Tolerierbar	Ja, solange nicht gehäuft auftretend	Teilweise, je nach Länge bzw. Anzahl	Teilweise, je nach Länge und Ausmass

Kategorisierung von Kratzern beim SIGAB, gestützt auf jahrzehntelange Gutachtertätigkeit.

Protection pour les verres

Les encrassements importants peuvent être évités notamment par des mesures de protection particulières, comme la pose d'un intissé de protection ou de films de protection temporaires. Les intissés se composent de fibres synthétiques très résistantes et peuvent être retirés de la surface du verre sans résidus. Les films de protection liquides temporaires tels que « Protectapeel » s'appliquent aisément sur les fenêtres ou les garde-corps de balcons en verre.

Une fois séchée, la couche protège des rayures, des éraflures, de l'usure et des diverses impuretés. L'objet reste ainsi propre et d'onéreux travaux de nettoyage sont évités. Après les travaux, le film de protection provisoire s'enlève aisément à la main sans laisser de traces.

Rayures dues au grattage

Les rayures sur les verres sont généralement constatées après le nettoyage du bâtiment ou à la réception du logement. Le type de rayures

permet parfois de déterminer la tache qui les a provoquées. Forts de plusieurs décennies d'expérience, les experts en construction en verre du SIGAB peuvent affirmer qu'une grande partie des rayures est due à un nettoyage inapproprié en fin de chantier.

Le verre flotté est considéré comme du verre plat, exempt de rayures et de bulles. Mais de nos jours, on place davantage du verre de sécurité trempé (VST), plus sensible aux

rayures. Cette sensibilité ne diminue pas la qualité du verre. Pour éviter les rayures, ces verres doivent être traités différemment.

Si le « grattage » reste très répandu dans le secteur du nettoyage, l'utilisation de lames et de raclours pour le nettoyage du verre est mal vue par les experts en construction en verre et par les spécialistes. Le mouvement de va-et-vient de la lame à la surface du verre entraîne le frottement de très petites particules de saleté à la

GLASREINIGUNG



Gehäuft vorkommende vertikale Haarkratzer bei einem Neubau, die die Durchsicht stark beeinträchtigen.

Sur ce nouveau bâtiment, l'accumulation de rayures filamenteuses qui entravent la transparence est bien visible à contre-jour.



Bei der Endreinigung entstandene Kratzer werden oft erst im Gegenlicht gut sichtbar.

Les rayures générées lors du nettoyage final sont bien visibles à contre-jour.

> In der Reinigungsbranche ist das sogenannte Abklingen nach wie vor verbreitet. Der Einsatz von Klingen und Fensterschabern für die Glasreinigung ist bei Glasbauexperten und Sachverständigen hingegen verpönt. Durch die Hin- und Herbewegung der Klinge auf der Glasoberfläche werden beim Zurückziehen der Klinge kleinste, sich auf der Scheibe befindende Schmutzpartikel in das Glas gerieben.

Der Effekt wird verstärkt durch den erzeugten Abrieb mikrofeiner Glaskristalle. Die Scheibe wird dadurch stark und grossflächig verkratzt. Diese Haarkratzer werden oft nicht sofort entdeckt, sondern erst bei flach einstrahlender Sonne. Es zeigt sich dann ein Netz von Kratzern, vergleichbar mit einem Spinnennetz.

Obwohl Glasbauexperten und Sachverständige immer wieder davor warnen und auf

korrektes Reinigen der empfindlichen (ESG-) Gläser hinweisen, nennt auch der Normenkompositionen-Katalog (NPK) der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung die Klinge als geeignetes Hilfsmittel zur Glasreinigung, ohne die verschiedenen Glasarten zu unterscheiden. Klingen sollten jedoch, wenn überhaupt, nur punktuell und sehr sorgfältig eingesetzt werden.

Désignation	Rayure fine / filamenteuse	Rayure d'intensité moyenne	Rayure profonde
Fréquence	Souvent, surtout sur le VST	Souvent	Rarement
Perception	Fine, que l'on ne sent pas à l'angle, visible uniquement dans une lumière incidente directe	Que l'on sent en passant l'angle, identifiable	Que l'on sent, toujours identifiable sous n'importe quel angle d'observation, blanchâtre, avec éclats
Transparence	Altération faible ou insignifiante	Altération insignifiante à modérée	Altération modérée à forte
Cause	Nettoyage	Nettoyage	Travaux au niveau des fenêtres
Admissibles	Tolérées, tant qu'elles ne sont pas accumulées	En partie, selon la longueur et le nombre	En partie, selon la longueur et l'ampleur

Catégorisation des rayures par le SIGAB sur la base de plusieurs décennies d'expertise.

NETTOYAGE DU VERRE

> surface de la vitre, rayant le verre au moment du retour de la lame. L'abrasion par les microcristaux de verre générés amplifie cet effet. Le verre s'en trouve fortement rayé sur de grandes surfaces. Ces rayures filamenteuses ne sont souvent pas visibles, sauf en cas de rayonnement plat du soleil. Un réseau de rayures semblable à une toile d'araignée apparaît alors.

Bien que les experts en construction en verre et les spécialistes mul-

tiplient les avertissements et attirent l'attention sur un nettoyage correct des verres (de sécurité trempé) sensibles, même le Catalogue des articles normalisés (CAN) du Centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction désigne la lame comme un outil approprié pour nettoyer le verre, sans distinguer les différents types de verre. Les lames ne devraient pas être utilisées du tout ou de façon très ponctuelle et très soigneusement.

Point de vue des assurances

En cas de rayures sur des verres, leur ampleur, les mesures nécessaires ainsi que les responsabilités doivent être clarifiées. Une expertise est souvent réalisée à ces fins. En principe, les experts en sinistres des assurances estiment que les verres ne présentent pas de rayures au départ de l'usine et que celles-ci surviennent ultérieurement pendant le transport, le montage, la phase de travaux ou le nettoyage, et que les verres de

grande qualité doivent être protégés contre la saleté et les dommages sur le chantier.

Des rayures onéreuses

Après la catégorisation des vitrages isolants dans le cadre d'une expertise se pose toujours la question de savoir si les rayures se situent ou non dans les plages de tolérance. Les propriétaires, assurances et autres acteurs du chantier se trouvent alors confrontés à l'épineuse question de



Kratzerschar mit klarer Stelle nach dem Entfernen von Rückständen und Schmutz.

Accumulation de rayures après l'élimination de résidus.



Gehäuft vorkommende horizontale Haarkratzer nach einer Endreinigung unter dem Mikroskop.

Observation au microscope d'une accumulation de rayures filamenteuses après un nettoyage final.

Standpunkt der Versicherungen

Sind Kratzer bei Gläsern erst einmal vorhanden, müssen der Umfang, die nötigen Massnahmen sowie die Verantwortlichkeit geklärt werden. Hierfür wird oft ein Gutachten erstellt. Grundsätzlich vertreten die Schadenexperten der Versicherungen den Standpunkt, dass Gläser ab Werk keine Kratzer aufweisen, diese also später während Transport, Montage, Bauphase oder Reinigung entstanden sein müssen – und dass die hochwertigen Gläser auf dem Bau gegen Schmutz und Schäden geschützt werden sollten.

Kostspielige Verkratzungen

Nachdem die verkratzten Isoliergläser im Rahmen eines Gutachtens eingestuft wurden – es stellt sich jeweils die Frage, ob sich die Kratzer innerhalb oder ausserhalb der Toleranzen bewegen –, sind Eigentümer, Versicherungen und weitere am Bau Beteiligte mit der schwierigen Frage der Schadensbehebung konfrontiert. Da der Glasaustausch für grössere Verglasungen aus Gründen der Verhältnismässigkeit vielfach nicht in Frage kommt, werden vermehrt Glasoberflächen mit Kratzern mechanisch bearbeitet bzw. poliert.

Gemäss den Produktnormen für vorgespannte Gläser (z.B. ESG oder teilvorgespannte Gläser) dürfen solche Gläser nach dem Vorspannprozess nicht mehr bearbeitet werden. Dies ist bei Gläsern, welche eine tragende Funktion ausüben, unbedingt zu beachten. Die Glasoberfläche von Isolierglas kann poliert werden, ohne dass eine Schwächung eintritt, da die Bearbeitung nur an der äussersten Oberfläche erfolgt.

Die Scheibe wird durch grossflächiges Abklingen stark verkratzt. Diese Haarkratzer werden oft nicht sofort entdeckt, sondern erst bei flach einstrahlender Sonne.

Die Erfahrungen der SIGAB-Glasbauexperten zeigen, dass die Bearbeitung der Glasoberflächen nicht immer zur vollen Zufriedenheit erfolgt. Einerseits besteht die Gefahr, dass bei Polierarbeiten Linsen in die Gläser geschliffen werden. Diese erfordern letztlich einen Glas-

ersatz, da die Durchsicht gestört ist. Andererseits werden die Glasoberflächen nur auf einzelnen rechteckigen Flächen bearbeitet und selten auf der ganzen Glasoberfläche. Dieses Flickwerk ist bei einfallender Sonne sichtbar oder durch eine unterschiedliche Benetzbarkeit der Glasoberfläche (z.B. bei hoher Luftfeuchtigkeit oder Regen) erkennbar. Ein anderes Problem stellen die feinen, gehäuft Haarkratzer dar, welche bei der flächigen Verwendung der Klinge entstehen. Solche Glasoberflächen sollten im Sichtbereich auf der ganzen Fläche bearbeitet werden, womit das Polieren letztendlich teurer wird als der Ersatz des Glases. Zu beachten ist, dass das Polieren nur bis ca. 20 mm zur Glaskante möglich ist. Somit bleiben Kratzer im Randbereich übrig, deren Quantität den Vorgaben der SIGAB-Richtlinie 006 «Visuelle Beurteilung von Glas am Bau» zu entsprechen hat.

Grundsätzlich gilt, dass die Mehrheit der Kratzer durch adäquaten Schutz der Gläser während der Bauphase sowie durch fachgerechte und sorgfältige Reinigung vermeidbar wären – und somit auch immense Schadenssummen.

>

la réparation. Vu que, pour des raisons de proportionnalité, le remplacement du verre n'est généralement pas envisagé pour les vitrages de grandes dimensions, les surfaces en verre rayées sont de plus en plus traitées ou polies mécaniquement.

Conformément aux normes de produits pour verres précontraints (par ex. VST ou verres partiellement précontraints), de tels verres ne peuvent plus être traités après le processus

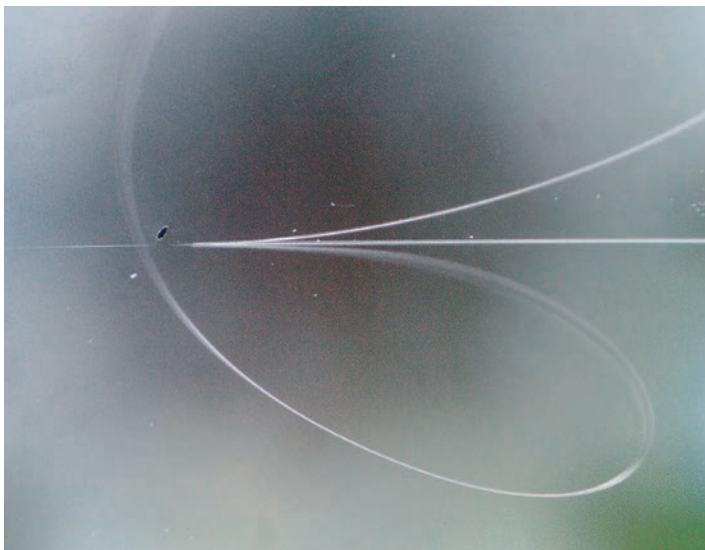
de précontrainte. Ce principe est impératif pour les verres qui ont un rôle porteur. La surface d'un verre isolant peut être polie sans provoquer d'affaiblissement étant donné que le traitement n'est appliqué que sur la surface extérieure.

Les expériences des experts en construction en verre du SIGAB révèlent que le traitement des surfaces en verre ne donne pas toujours entière satisfaction. D'une part, il y a

un risque que le polissage engendre des creux dans le verre. Cela oblige finalement à remplacer le verre, la transparence étant perturbée. D'autre part, le traitement du verre n'est appliqué que sur certaines surfaces rectangulaires et rarement sur toute la surface du verre. Les rayons du soleil ou une mouillabilité variable à la surface du verre (par ex. en cas d'humidité de l'air importante ou de pluie) révèlent ces inégalités. Un autre problème

est l'accumulation de fines rayures filamenteuses lorsque la lame est utilisée à plat. Le champ visuel de telles surfaces en verre devrait être traité dans sa totalité, ce qui finit par rendre le polissage plus onéreux que le remplacement du verre. Il convient de noter que le polissage n'est possible que jusqu'à environ 20 mm du bord du verre. Des rayures subsistent donc sur le pourtour ; leur quantité doit satisfaire aux prescriptions de la directive SIGAB 006 « Évaluation >

GLASREINIGUNG



Glasschaberkratzer mit Glasspänen unter dem Mikroskop.
Rayures provoquées par des copeaux de verre au passage d'un racloir.



Reinigungskratzer an Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) sind bei Sonnenstrahlung besonders gut sichtbar.

Rayures de nettoyage sur du verre de sécurité trempé (VST) visibles sous l'effet des rayons du soleil.

> Empfehlungen für die Reinigung

Kommt es während der Bauphase zu Verschmutzungen der Gläser, sollten diese umgehend rückstandsfrei entfernt werden. Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass aggressive Verschmutzungen vermieden werden. Beton- und Zementschlamm sowie Putz

und Mörtel sind hochalkalisch und können eine Verätzung bzw. Erblindung des Glases bewirken. Leichte Verschmutzungen dieser Art lassen sich mit speziellen Reinigungsmitteln wieder ausgleichen. Starke Verätzungen hingegen führen zu irreparablen Schäden und ein Glasersatz wird unerlässlich. Betonrückstände auf Gläsern müssen eingeweicht werden, be-

vor sie sorgfältig abgewischt werden können. Bei der professionellen Reinigung gilt, die verschiedenen Glasarten sowie den Glasaufbau zu berücksichtigen.

Die Reinigung von verschmutzten Gläsern muss immer mit viel sauberem Wasser erfolgen, um Scheuereffekte durch Schmutzpartikel

NETTOYAGE DU VERRE

> visuelle du verre dans le bâtiment ». En principe, une protection adéquate des verres pendant la phase de travaux ainsi qu'un nettoyage correct et minutieux doivent permettre d'éviter la majorité des rayures et les montants colossaux des dommages qui en découlent.

Recommandations pour le nettoyage

Si de la saleté se dépose sur les verres pendant la phase de travaux, il convient de l'éliminer immédiatement en évitant tout résidu. De manière générale, les salissures agressives doivent être évitées. La boue de béton et la laitance ainsi que le crépi et le mortier sont hautement alcalins et peuvent provoquer la corrosion ou le ternissement du verre. Les faibles encrassements de ce type peuvent être éliminés avec des produits de nettoyage spéciaux. En revanche, les fortes corrosions entraînent des dommages irréparables et obligent à remplacer le verre. Les résidus de béton sur du verre doivent être ramollis, puis essuyés soigneusement. Un nettoyage professionnel doit tenir compte des différents types de verre et de leur structure.

Le nettoyage des verres encrassés doit toujours se faire avec beaucoup d'eau propre pour éviter les effets de frottement par les particules de saleté. En extérieur, le mieux est d'utiliser un tuyau ou un nettoyeur haute pression. Aucun agent abrasif ne peut être utilisé, à l'exception des agents légèrement abrasifs, comme le « Radora Brillant Fensterglanz ». Pour le nettoyage, la saleté doit être ramollie, soigneusement dissoute, puis rincée. Le nettoyage peut être favorisé par l'utilisation d'agents de nettoyage globalement neutres. De l'eau additionnée de produit vaisselle, comme ceux utilisés pour les verres à boisson au sein des ménages, ont fait leurs preuves. Les agents de nettoyage chimiques ne peuvent pas contenir de solution de lavage alcaline ni d'acides. Ces solutions peuvent endommager le revêtement ainsi que la surface du verre et entraîner des dégâts irréparables.

Le problème des microfibrilles

Les outils de lavage sans microfibrilles ni racleurs en caoutchouc conviennent pour le nettoyage. Tout comme les lames, les éponges ne doivent pas être utilisées, sauf

ponctuellement. Seules les éponges blanches arborant la mention « ne rayer pas » ou « ultradouce » peuvent être utilisées. Pour éviter les rayures, les outils de nettoyage doivent être exempts de petits grains, même s'ils sont pratiquement invisibles. Les chiffons en microfibrilles sont problématiques à cet égard et doivent être utilisés avec prudence. Passer avec un linge humide ou un outil de nettoyage sur de la saleté sèche et adhérente entraîne souvent des rayures provoquées par des grains pointus et agressifs.

Les résidus de colle des étiquettes ou bandes adhésives doivent aussi être éliminés dès que possible, surtout sur les verres avec revêtement et pendant la saison chaude. Ils s'enlèvent avec de l'isopropanol ou de l'acétone, des produits à utiliser avec précaution.

Soutien du SIGAB

Les experts en construction en verre du SIGAB proposent non seulement des expertises indépendantes en cas de dommages, mais aussi des formations dans les entreprises. Une formation sur le thème du « nettoyage du verre » attire l'attention des participants sur le verre en tant que matériau. On y présente les différents types de verre et leur entretien correct, les causes possibles et les conséquences des rayures. Des conseils sur les produits et outils de nettoyage sont également prodigués. La directive SIGAB 102 « Nettoyage du verre » indique comment nettoyer le verre correctement et soigneusement. ■

Disponibles sur la boutique en ligne du SIGAB :

- Directive SIGAB 102 « Nettoyage du verre »
 - Directive SIGAB 006 « Évaluation visuelle du verre dans le bâtiment »
 - Radora Brillant Fensterglanz (0,5 l)
- www.sigab.ch

zu verhindern. Im Aussenbereich geschieht dies am besten mit einem Schlauch oder Hochdruckreiniger. Es dürfen keine Abrasionsmittel verwendet werden. Eine Ausnahme bilden leicht abrasive Mittel, wie z.B. «Radora Brillant Fensterglanz». Beim Reinigungsvorgang soll der Schmutz eingeweicht, sorgfältig gelöst und danach abgewaschen werden. Unterstützt werden kann die Reinigungswirkung durch den Einsatz weitgehend neutraler Reinigungsmittel. Bewährt hat sich Wasser mit einem Zusatz von Abwaschmittel, wie es für Trinkgläser im Haushalt eingesetzt wird. Chemische Reinigungsmittel dürfen keine alkalischen Waschlauge oder Säuren enthalten. Diese Lösungen können die Beschichtung sowie die Oberfläche des Glases zerstören und zu irreparablen Beschädigungen führen.

Problematische Mikrofaser

Als Reinigungsgeräte sind Einwaschgeräte ohne Mikrofaser und Gummiabstreifer geeignet. Schwämme sollten wie die Klinge, wenn überhaupt, nur punktuell eingesetzt werden. Es sind ausschliesslich weisse Schwämme mit den Hinweisen «kratzt nicht» oder «ultra sanft» zu verwenden. Um Kratzer zu verhindern, haben die Reinigungsgeräte frei von winzigen, auch fast unsichtbaren Körnern zu

sein. Mikrofasertücher sind in dieser Hinsicht problematisch und mit Vorsicht einzusetzen. Wird mit einem feuchten Tuch oder mit dem Reinigungsgerät über den trockenen, angesetzten Schmutz gerieben, entstehen häufig Verkratzungen durch spitze und aggressive Schmutzkörner.

Kleberückstände von Etiketten oder Klebebändern sind ebenfalls möglichst umgehend zu entfernen, vor allem auf beschichteten Gläsern sowie während der warmen Jahreszeit. Diese lassen sich mit Isopropanol oder Aceton vorsichtig wegwischen.

Unterstützung durch den SIGAB

Die SIGAB-Glasbauexperten bieten nicht nur unabhängige Gutachten bei Schäden, sondern auch firmeninterne Schulungen an. Eine Schulung zum Thema «Glasreinigung» sensibilisiert die Teilnehmenden für den Baustoff Glas. Es werden die verschiedenen Glasarten und deren richtige Pflege vorgestellt, mögliche Ursachen und Folgen von Kratzern aufgezeigt sowie Hinweise zu Reinigungsmitteln und -geräten gegeben. Die SIGAB-Richtlinie 102 «Glasreinigung» gibt Hinweise zur fachgerechten und sorgfältigen Reinigung. ■

Erhältlich im SIGAB-Webshop

- SIGAB-Richtlinie 102 «Glasreinigung»
 - SIGAB-Richtlinie 006 «Visuelle Beurteilung von Glas am Bau»
 - Radora Brillant Fensterglanz (0,5 l)
- www.sigab.ch