



High Performance Building

Dow Performance Silicones

Structural Glazing Handbuch

DOWSIL™



Inhalt

| | |
|---|----|
| Einführung | 4 |
| Projektprüfung..... | 4 |
| Prüfung der Konstruktiven Details..... | 4 |
| Freigabe von Kleboberflächen und Materialen..... | 4 |
| Produktqualität | 4 |
| Fugenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes..... | 4 |
| Qualitätssicherung..... | 4 |
| Dokumentation..... | 4 |
| | |
| Produktangebot Dow | 4 |
| Silikonklebstoffe für Structural Glazing | 4 |
| DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff | 4 |
| DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff | 4 |
| Silicondichtstoffe für Isolierglas..... | 5 |
| DOWSIL™ 3362 Isolierglas-Dichtstoff..... | 5 |
| DOWSIL™ 3793 Isolierglas-Dichtstoff..... | 5 |
| Witterungsbeständige Silicondichtstoffe | 5 |
| DOWSIL™ 756 SMS Silicondichtstoff..... | 5 |
| DOWSIL™ 791 Silicondichtstoff | 5 |
| DOWSIL™ 757 Witterungsbeständiger Dichtstoff für Glas mit Fotokatalytischen Eigenschaften..... | 5 |
| Reiniger und Primer | 5 |
| DOWSIL™ R-40 Reiniger..... | 5 |
| DOWSIL™ 3522 Reinigungskonzentrat | 5 |
| DOWSIL™ 1200 OS Primer | 5 |
| DOWSIL™ Primer-C | 5 |
| DOWSIL™ Primer P | 5 |
| | |
| Projektprüfung..... | 6 |
| Projektunterstützung Durch Dow..... | 6 |
| Produktempfehlung | 6 |
| Designprüfung..... | 6 |
| Freigabe von Kleboberflächen und Sonstigen Materialen .. | 6 |
| Prüfung der Haftfähigkeit..... | 6 |
| | |
| Verträglichkeitsprüfung..... | 6 |
| Natursteintest (Test auf „Staining“)..... | 6 |
| Sonstige Prüfungen..... | 6 |
| Einreichen von Proben..... | 6 |
| Gewährleistung..... | 7 |
| Projektablaufdiagramm | 7 |
| Structural Glazing-Konstruktion | 8 |
| Europäische Technische Zulassung (ETA)..... | 8 |
| Europäischer SG-Calculator in COOL | 8 |
| Structural Glazing Fugendimensionierung | 8 |
| Structural Glazing Fugendimensionierung Richtlinien | 8 |
| Structural Glazing – Begriffserläuterungen..... | 8 |
| Struktureller Biss | 8 |
| Klebedicke | 8 |
| Windbelastung und Elementabmessungen | 8 |
| Berechnung der Fugenbreite in Abhängigkeit von Windbelastung und Glasabmessung | 9 |
| Wärmedehnung | 9 |
| Berechnung der Fugendicke in Abhängigkeit von der Wärmedehnung | 9 |
| Eigengewicht | 9 |
| Berechnung der Klebefugenbreite in Abhängigkeit vom Eigengewicht | 9 |
| Structural Glazing-Systeme | 10 |
| 4-seitige Konstruktion | 10 |
| 2-seitige Konstruktion | 10 |
| Schrägverglasungen | 10 |
| Stufen-Isolierglas-Systeme | 10 |
| U-Profil-Systeme | 10 |
| Volltransparente Verglasung | 10 |
| Andere Systeme | 10 |
| Punktgehaltene Systeme | 10 |
| Verwendung Nichttransparenter Materialien | 11 |
| Explosionshemmende Verglasungen | 11 |
| Materialien für Structural Glazing | 11 |
| Dow Europe – Leitfaden Haftfähigkeit/Kompatibilität..... | 11 |

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| Aluminium..... | 11 | Klebstoffeintrag und Qualitätssicherung..... | 17 |
| Edelstahl..... | 11 | Einbringen des Klebstoffes | 17 |
| Verbundglas..... | 11 | Aushärtebedingungen | 17 |
| Beschichtetes Glas, Brüstungselemente und Getöntes Glas..... | 12 | Aushärtebedingungen bei Verklebung vor Ort..... | 17 |
| Selbstreinigendes Glas..... | 12 | Aushärtebedingungen bei Werksverklebung | 17 |
| Dichtungen und Gummimaterialien | 12 | Reparaturverglasung | 17 |
| Produktqualität | 12 | Reparatur nach Glasbruch..... | 17 |
| Allgemeine Hinweise | 12 | Neuverglasung nach Systemversagen..... | 18 |
| Materiallagerung und Verarbeitung | 12 | Verfahren zur Qualitätssicherung..... | 18 |
| Haltbarkeit..... | 12 | Allgemeines | 18 |
| Verklebung im Werk Oder vor Ort..... | 13 | Qualitätskontrollen bei der Klebstoffmischung..... | 18 |
| Fugenvorbereitung und Verarbeiten des Klebstoffes | 13 | Glasplattentest | 19 |
| Qualitätssicherung | 13 | Butterfly-Test..... | 19 |
| Einkomponentenklebstoffe | 13 | Topfzeitprüfung..... | 20 |
| Lagerbedingungen..... | 13 | Messung des Mischungsverhältnisses..... | 20 |
| Hautbildungszeit/Elastomertest | 13 | Qualitätsprüfung von Haftung und Aushärtung..... | 21 |
| Zweikomponentenklebstoffe | 13 | Schäl-Haftversuch (Peel-Test) | 21 |
| Lagerbedingungen..... | 13 | Festigkeitsprüfung an H-Zugproben..... | 22 |
| Empfehlungen zur Mischung..... | 14 | Ausglasen (Deglazing)..... | 24 |
| Klebeflächenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes | 15 | Dokumentation..... | 24 |
| Reinigung der Klebeoberflächen..... | 15 | Prüfung von Produktionsstätte und Qualitätssicherungsverfahren..... | 25 |
| Nicht poröse Klebeoberflächen..... | 15 | Wartung und Reparatur..... | 25 |
| Poröse Klebeoberflächen..... | 15 | Europäische SG-Projektcheckliste | 26 |
| Auswahl des Lösemittels | 15 | Einsenden von Materialproben zur Projektprüfung..... | 27 |
| Abkleben/Abdecken..... | 15 | Qualitätssicherungsprotokoll Klebstoff-Mischung..... | 28 |
| Zwei-Tücher-Reinigungsmethode | 15 | Qualitätssicherungsprotokoll | |
| Auftragen des Primers..... | 16 | Schäl-Haftversuch/Peel-Test..... | 29 |
| Einbau der Scheibe oder Platte | 16 | Qualitätssicherungsprotokoll | |
| Verglasungsarbeiten vor Ort | 16 | Zugproben und Elastomertest..... | 30 |
| | | Qualitätssicherungsprotokoll Ausglasen/Deglazing..... | 31 |

Einführung

Unter „Structural Glazing“ („SG“) versteht man ein im Fassadenbau angewandtes Verfahren, bei dem Glas-, Metalloder andere Plattenmaterialien über einen Siliconklebstoff mit der Unterkonstruktion verbunden werden. Windlasten und sonstige zeitlich beschränkt auf die Fassade einwirkende Kräfte werden über den Siliconklebstoff von der Glasscheibe oder Platte auf die Gebäudestruktur übertragen. Dabei ist es wichtig, dass der Siliconklebstoff seine Haftfähigkeit und innere Festigkeit bewahrt, da die Fassade neben mechanischen Lasten auch thermischen Belastungen ausgesetzt ist.

Nicht alle Silicondicht- und Klebstoffe sind für solche Anwendungen geeignet. Nur Siliconklebstoffe, welche speziell für Structural Glazing Anwendungen entwickelt und geprüft wurden, dürfen in diesem Zusammenhang eingesetzt werden. Die für diese Anwendungen empfohlenen Konstruktionsklebstoffe von Dow werden im nächsten Abschnitt dieses Handbuchs beschrieben. Viele Konstruktionsklebstoffe der Marke Dow besitzen Europäische technische Zulassungen (ETA), die auf der Grundlage unabhängiger Prüfungen gemäß der geltenden europäischen Richtlinie für Structural Glazing - der „Leitlinie für die Europäische technische Zulassung von Structural Sealant Glazing Systemen (ETAG 002)“ - erteilt wurden. Diese Klebstoffe verfügen zudem über eine CE-Kennzeichnung, die für die Übereinstimmung mit der europäischen Gesetzgebung in Bezug auf Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz steht.

Dieses Handbuch soll einen Leitfaden für die richtige Konstruktion und Verwendung von Siliconklebstoffen der Marke Dow in Structural Glazing Anwendungen darstellen. Die Empfehlungen basieren auf der Erfahrung von Dow, da das Unternehmen bereits seit über 30 Jahren Projekte im Glasfassadenbau unterstützt. Diese Projekte unterscheiden sich jedoch in Bezug auf Gebäudekonstruktion, Einsatzbereich und Anforderungen, so dass in diesem Handbuch nicht alle Möglichkeiten angesprochen werden können. Unsere technischen Berater stehen jederzeit zur Verfügung, um Sie bei Ihren spezifischen Projektanforderungen zu unterstützen.

Der Erfolg eines jeden Structural Glazing Projektes im Fassadenbau hängt wesentlich von der Zusammenarbeit zwischen dem Konstrukteur, dem Klebstoffanwender und Dow als Klebstoffhersteller ab. Erfolgreiche Structural Glazing-Projekte umfassen folgende Elemente:

Projektprüfung

Prüfung der Konstruktiven Details

Bei jedem Projekt müssen die klebetechnischen Details der Konstruktion zunächst von Dow geprüft und freigegeben werden.

Freigabe von Kleboberflächen und Materialen

Sämtliche Kleboberflächen (Substrate), sowie alle weiteren Materialien, welche in Direktkontakt mit dem Siliconklebstoff stehen, müssen von Dow vorab freigegeben werden. In vielen Fällen ist eine spezielle Projektprüfung der Haftung oder Verträglichkeit erforderlich.

Produktqualität

Fugenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes

Sämtliche von Dow vorgegebenen Verfahren für die Fugenvorbereitung, die Handhabung des Klebstoffes und das Einbringen in die Fugen müssen vollständig eingehalten werden.

Qualitätssicherung

Die von Dow vorgegebenen Verfahren zur Qualitätssicherung sind unbedingt einzuhalten. Anwender werden von Dow bei der Entwicklung eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes unterstützt.

Dokumentation

Die Verfahren zur Qualitätssicherung sowie sämtliche Ergebnisse sind so zu dokumentieren, dass sie leicht nachvollziehbar und abrufbar sind. Protokollvorlagen für die Qualitätssicherung werden im Dokumentationsteil dieses Handbuchs bereitgestellt.

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigen Elemente im Einzelnen besprochen.

Produktangebot Dow

Dow bietet eine Vielzahl an leistungsstarken Siliconklebstoffen an. Jeder einzelne Klebstoff wurde für eine bestimmte Anwendung entwickelt und geprüft und sollte nicht abweichend davon eingesetzt werden, sofern keine ausdrückliche Empfehlung von Dow vorliegt. Detaillierte Produktinformationen finden Sie auf unserer Website unter de.consumer.dow.com.

Siliconklebstoffe für Structural Glazing

Folgende Dow Siliconklebstoffe werden für Structural Glazing Anwendungen angeboten:

DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff

Bei DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff handelt es sich um einen schnell aushärtenden Zweikomponentenklebstoff aus neutral vernetzendem Silicon. Verwendungszweck ist die Verklebung von Glas, Metall und anderen Plattenmaterialien mit der Gebäudekonstruktion. Im Vergleich zu herkömmlichen einkomponentigen Siliconklebstoffen kann dank der schnellvernetzenden Eigenschaften des DOWSIL™ 993 eine rasche Produktion von Fassadenelementen ausgeführt werden. Der hochmodulige Klebstoff haftet hervorragend auf einer Vielzahl von Oberflächen. Auf der Grundlage von Prüfungen nach der geltenden Leitlinie für Structural Glazing, ETAG 002, erhielt das Produkt die „Europäische Technische Zulassung“ (ETA). Diese wiederum ermöglichte die CE-Kennzeichnung.

DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff

Bei DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff handelt es sich um einen neutral vernetzenden Einkomponenten-Siliconklebstoff, der speziell für die Verbindung von Bauteilen aus Glas, Metall und anderen Komponenten entwickelt wurde. DOWSIL™ 895 ist ein hochmoduliger Klebstoff, der

auf einer Vielzahl von Oberflächen hervorragend haftet. Auf der Grundlage von Prüfungen nach der geltenden Leitlinie für Structural Glazing, ETAG-002, erhielt das Produkt die Europäische Technische Zulassung (ETA). Diese wiederum ermöglichte die CE-Kennzeichnung.

Silicondichtstoffe für Isolierglas-Randverbund

Die im Folgenden aufgeführten Silicondichtstoffe von Dow werden für die Anwendung im Isolierglas-Randverbund angeboten. Für Isolierglasscheiben, welche später mit Dow Siliconklebstoffen in die Fassade geklebt werden, sind ausschließlich DOWSIL™ Silicondichtstoffe für den Isolierglas-Randverbund zu empfehlen. Sie dienen zwischen den einzelnen Glascheiben als Sekundärabdichtung von Isolierglaseinheiten und können dort auch statische Funktion erfüllen, sie sollten jedoch niemals als Structural Glazing-Klebstoff für Verklebungen in der Konstruktion eingesetzt werden. Weitere Informationen über den richtigen Einsatz von Silicondichtstoffen in Isolierverglasungen finden Sie im „DOWSIL™ Isolierglas-Handbuch“, das unter de.consumer.dow.com abrufbar ist.

DOWSIL™ 3362 Isolierglas-Dichtstoff

DOWSIL™ 3362 Silicon-Dichtstoff für Isolierglas ist ein schnell und neutral vernetzender Zweikomponenten-Dichtstoff, der als Sekundärdichtstoff für Isolierglaseinheiten verwendet wird. Auf der Grundlage von Prüfungen nach der geltenden Leitlinie für Structural Glazing, ETAG-002, erhielt das Produkt die Europäische Technische Zulassung (ETA) für die strukturelle Verklebung zwischen Glasscheiben. Diese wiederum ermöglichte die CE-Kennzeichnung.

DOWSIL™ 3793 Isolierglas-Dichtstoff

DOWSIL™ 3793 Silicon-Dichtstoff für Isolierglas ist ein neutral vernetzender Einkomponentenklebstoff, der als Sekundärdichtstoff für Isolierglaseinheiten verwendet wird.

Witterungsbeständige Silicondichtstoffe

Dow bietet eine Vielzahl an Hochleistungsdichtstoffen für witterungsbeständige Versiegelungen an. Diese werden im Folgenden kurz beschrieben. Die Dichtstoffe wurden entwickelt, um Gebäudefugen witterseitig abzudichten. Sie sollten aufgrund ihrer weichelastischen Eigenschaften jedoch niemals als Konstruktionsklebstoffe verwendet werden. Weitere Informationen über den richtigen Einsatz von Silicondichtstoffen in witterseitigen Versiegelungen finden Sie im „Dow Handbuch für witterseitige Versiegelungen“ („Building Envelope Weatherproofing Manual“), das unter de.consumer.dow.com abrufbar ist.

DOWSIL™ 756 SMS Silicondichtstoff

DOWSIL™ 756 SMS ist ein neutral vernetzender Einkomponentendichtstoff mit niedrigem Modul, der speziell für empfindliche Oberflächen entwickelt wurde, wie z. B. Naturstein oder Aluminium, wenn auch ästhetische Aspekte eine wesentliche Rolle spielen. Der Dichtstoff wurde so ausgelegt, dass er in Naturstein keine Spuren hinterlässt und an seiner Oberfläche weniger Schmutz und Luftsabstoffe ansammelt als herkömmliche Silicondichtstoffe. Dieser

Dichtstoff gilt als nicht randzonenverschmutzend und kann auch als „clean sealant“ oder „non staining silicone“ bezeichnet werden.

DOWSIL™ 791 Silicondichtstoff

DOWSIL™ 791 Silicondichtstoff ist ein neutral vernetzender Einkomponentendichtstoff mit niedrigem Modul und schneller Hautbildung für witterseitige Versiegelungen.

DOWSIL™ 757 Witterungsbeständiger Dichtstoff für Glas mit Fotokatalytischen Eigenschaften

DOWSIL™ 757 Dichtstoff ist ein neutral vernetzender Einkomponenten-Dichtstoff mit niedrigem Modul. Er basiert auf einem Hybrid-Polymer und ist zur witterfesten Abdichtung von Gläsern mit hydrophilen und fotokatalytischen Eigenschaften entwickelt worden.

Reiniger und Primer

Dow bietet eine Reihe von Reinigern und Primern an, die speziell für den Einsatz mit Dichtstoffen von Dow entwickelt wurden. In manchen Fällen ist ein besonderer Reiniger oder Primer erforderlich, damit der Siliconklebstoff optimal auf einem spezifischen Trägermaterial haften kann. Allgemeine Empfehlungen zur Reinigung und Vorbehandlung von Klebeflächen finden Sie im „Dow Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter de.consumer.dow.com abrufbar ist.

DOWSIL™ R-40 Reiniger

Beim DOWSIL™ R-40 Reiniger handelt es sich um eine speziell formulierte Lösemittelmischung zur Reinigung von Glas- und Metalloberflächen, die bei Structural Glazing-Anwendungen zum Einsatz kommen.

DOWSIL™ 3522 Reinigungskonzentrat

Bei DOWSIL™ 3522 Reinigungskonzentrat handelt es sich um eine Reinigungslösung zum Spülen von 2- Komponenten-Mischanlagen, wie sie bei Structural Glazing Verklebungen oder in der Isolierglasfertigung eingesetzt werden. Dieses Produkt enthält kein halogeniertes Lösemittel und wurde speziell entwickelt, um in Leitungen und Mischstrecken bereits angehärtetes Silicon anzulösen.

DOWSIL™ 1200 OS Primer

DOWSIL™ 1200 OS Primer ist ein Einkomponenten-Primer zur chemischen Vorbehandlung von Klebeoberflächen, der für den Einsatz mit Dow-Klebstoffen in einer Vielzahl von Anwendungen geeignet ist.

DOWSIL™ Primer-C

DOWSIL™ Primer-C ist ein Einkomponenten-Primer zur chemischen Vorbehandlung von pulverlackierten Oberflächen oder ähnlichen organischen Untergründen.

DOWSIL™ Primer P

Bei DOWSIL™ Primer P handelt es sich um einen schichtbildenden Einkomponenten-Primer zur Anwendung auf porösen Untergründen für witterseitige Versiegelungen.

Projektüberprüfung

Projektunterstützung Durch Dow

Bei Dow stehen Ihnen Experten zur Verfügung, die Sie bei Fragen zur Projektplanung und zur Anwendung von Konstruktionsklebstoffen beraten. Sämtliche Structural Glazing-Projekte müssen von Dow einzeln geprüft und freigegeben werden. Nur bei Einhaltung der in diesem Handbuch empfohlenen Verfahren bietet Dow eine Produktgewährleistung für Ihr Projekt. Einen Überblick über die einzelnen Verfahrensschritte bietet Ihnen das Projektlaufdiagramm in diesem Abschnitt.

Produktempfehlung

Dow gibt eine projektbezogene Produktempfehlung ab, sobald die folgenden Schritte durchgeführt wurden:

Designprüfung

Für jedes Projekt müssen die klebetechnischen Details der Structural Glazing-Konstruktion vorab von Dow geprüft werden. Zudem ist eine europäische SG-Projektcheckliste durchzuarbeiten. Eine SG-Projektcheckliste ist auf der Dow Home Page unter „Dow COOL“ („CONstructions OnLine System“) erhältlich, auf das über „Dow Premier“ zugegriffen werden kann. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an das zuständige Dow-Team vor Ort. Im Dokumentationsteil dieses Handbuchs finden Sie ebenfalls eine europäische SG-Projektcheckliste.

Dow prüft jede einzelne SG-Fugenabmessung im Detail. Wenn Standardsysteme eines Systemherstellers verwendet werden, reicht die Angabe des Systemnamens. Dow kann auf die Konstruktionsdaten der meisten SG-Systeme zugreifen.

Sämtliche SG-Fugenzeichnungen, die nicht Standard sind, müssen elektronisch übermittelt werden, und zwar im jpeg-, .pdf-, .doc-, .dwg- oder .tiff-Format.

Dow prüft Ihre SG-Projektcheckliste sowie Ihre SG-Fugenabmessungen innerhalb von drei (3) Arbeitstagen, sofern die Übermittlung elektronisch auf die oben angegebene Weise erfolgt.

Freigabe von Klebeoberflächen und Sonstigen Materialien

Sämtliche Klebeoberflächen und sonstige Materialien, die in Direktkontakt mit dem Siliconklebstoff kommen, müssen von Dow geprüft werden. In manchen Fällen reicht es aus, wenn die Materialien durch den System- oder Komponentenlieferanten getestet werden. Eine Projektspezifische Prüfung ist dann zur Freigabe nicht mehr erforderlich. Aktuelle Empfehlungen finden Sie im „Dow Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter de.consumer.dow.com abrufbar ist.

Prüfung der Haftfähigkeit

Die Haftfähigkeit eines Klebstoffes stellt einen der wichtigsten Faktoren für ein erfolgreiches Structural Glazing-Projekt dar. Jede Klebeoberfläche muss zuerst von Dow freigegeben werden, bevor eine Verklebung ausgeführt werden darf. In der Regel fordert Dow repräsentative Proben von jeder Klebeoberfläche

(Aluminiumprofil, emailliertes Glas, beschichtetes Glas usw.) an, die an das Prüflabor von Dow zur Prüfung der Haftfähigkeit gesandt werden. Eine „repräsentative“ Probe muss mit den später in der Structural Glazing-Verklebung verwendeten Klebeoberfläche übereinstimmen. Es obliegt der Verantwortung des SG-Anwenders sicherzustellen, dass repräsentative Proben zur Prüfung an Dow geschickt werden. Nach Abschluss der Prüfungen gibt Dow eine schriftliche Produktempfehlung sowie Empfehlungen zur Oberflächenvorbehandlung. Die Prüfungen nehmen ab Eingang der Proben vier (4) Wochen in Anspruch.

Verträglichkeitsprüfung

Inkompatibles Verglasungszubehör kann bei Direktkontakt zu Verfärbungen des Klebstoffes und/ oder zum Verlust der Haftfähigkeit des Klebstoffes führen. Sämtliche Verglasungsmaterialien, welche im Direktkontakt zum Silicon stehen, müssen daher zunächst von Dow geprüft werden, bevor eine Verklebung ausgeführt werden darf. In der Regel fordert Dow repräsentative Proben von jedem einzelnen Material an (Dichtungen, Abstandshalter, Hinterfüllmaterialien, Klotzungen usw.), die zur Kompatibilitätsprüfung an das Prüflabor von Dow geschickt werden. Es obliegt der Verantwortung des SG-Anwenders sicherzustellen, dass diese Proben zur Prüfung bei Dow eingehen. Nach Abschluss der Prüfungen stellt Dow eine schriftliche Produktempfehlung aus. Die Prüfungen nehmen ab Eingang der Proben vier (4) Wochen in Anspruch.

Natursteintest (Test auf „Staining“)

Dow prüft poröse Substrate, um festzustellen, ob durch Migration von Klebstoffkomponenten Verfärbungen, Veränderungen oder Randzonenverschmutzung im porösen Trägermaterial eintreten. Eine repräsentative Probe des Substrates (z.B. Granit, Marmor, Kalkstein oder Sandstein) ist dazu an das Prüflabor von Dow zu schicken. Nach Abschluss der Prüfungen stellt Dow eine schriftliche Produktempfehlung aus. Die Prüfungen nehmen ab Probeneingang sechs (6) Wochen in Anspruch.

Sonstige Prüfungen

Dow kann auch Prüfungen anbieten, welche nicht zum Standardprogramm gehören, wie z. B. chemische Analysen oder Festigkeitsprüfungen. In diesen Fällen kann eine zusätzliche Gebühr erhoben werden. Setzen Sie sich vor Projektbeginn bitte mit Ihrem Dow-Beratungsteam vor Ort in Verbindung, um nähere Informationen zu erhalten.

Einreichen von Proben

Um eine umgehende Bearbeitung sämtlicher Prüfungsanfragen sicherzustellen, übermitteln Sie die zu prüfenden Materialien bitte über das Dow „CONstruction OnLine System“ (COOL). Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Dow-Beratungsteam vor Ort. Im Dokumentationsteil dieses Handbuchs finden Sie zudem ein Formular für das Einreichen von Proben zur Structural Glazing-Projektprüfung. Die Proben sind an die folgende Anschrift zu senden:

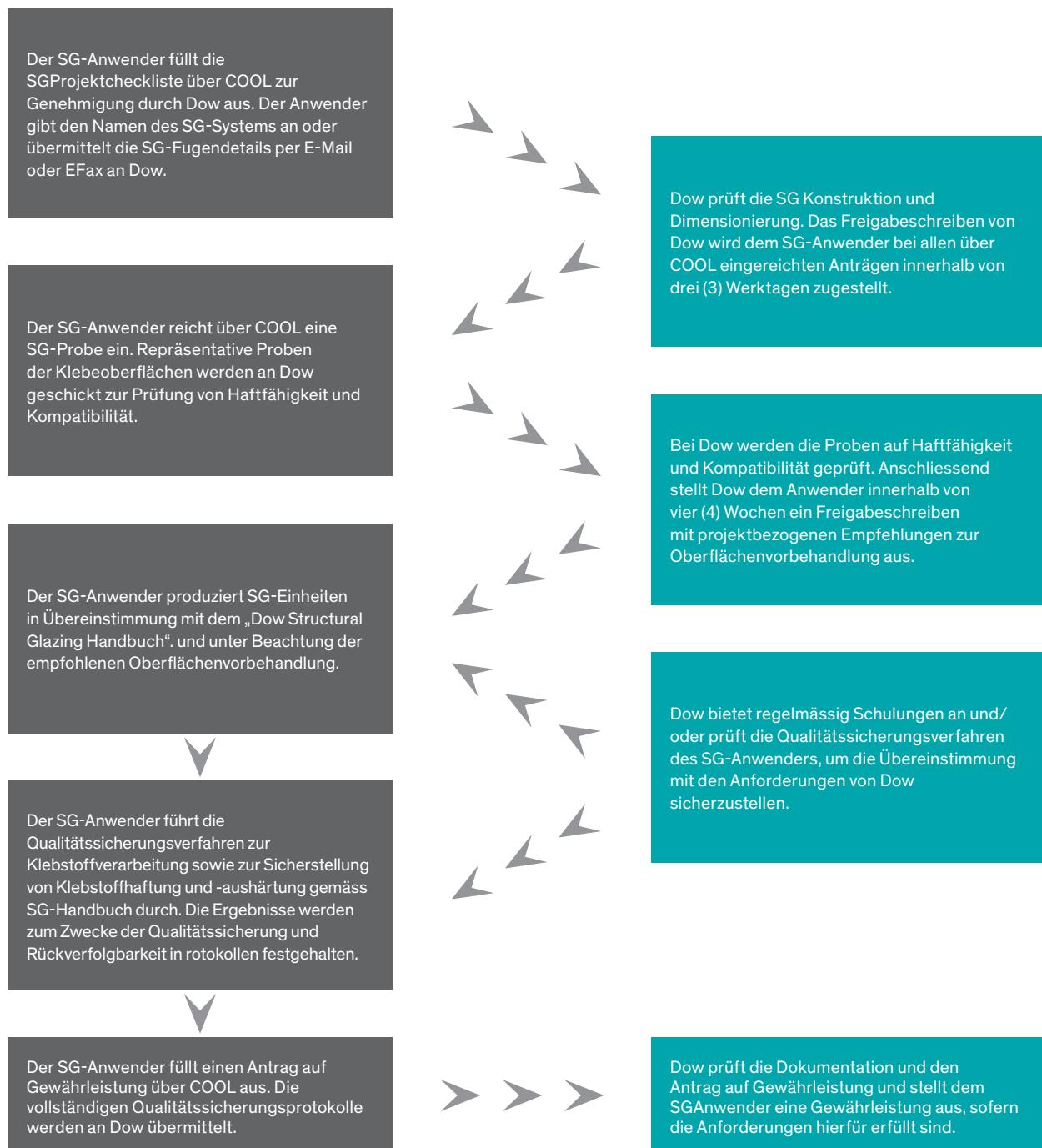
Dow Silicones Belgium S.P.R.L
rue Jules Bordet, parc industriel zone C
7180 Seneffe, Belgium

Gewährleistung

Dow bietet eine projektbezogene, begrenzte Produktgewährleistung für Projekte an, bei denen entweder DOWSIL™ 993 Siliconklebstoff oder DOWSIL™ 895 Siliconklebstoff zum Einsatz kommt. Weitere Informationen zu den möglichen Gewährleistungen erhalten Sie bei Ihrem Dow-Beratungsteam vor Ort. Um eine Gewährleistung zu erhalten, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Sämtliche Materialien, mit denen ein Klebstoff von Dow in Kontakt kommt, müssen in Bezug auf Haftfähigkeit und Kompatibilität von Dow freigegeben werden.
2. Die konstruktiven Details der Structural Glazing-Verklebung müssen schriftlich von Dow freigegeben werden.
3. Alle täglich erstellten Qualitätssicherungsprotokolle müssen übermittelt und von Dow geprüft werden.
4. Die Gewährleistung muss vom Klebstoffverarbeiter über Dow COOL beantragt werden.

Projektablaufdiagramm



Structural Glazing-Konstruktion

Dieser Abschnitt soll einen Leitfaden für die Auslegung von Structural Glazing-Verklebungen darstellen. Die hier gegebenen Anweisungen basieren auf der umfassenden Erfahrung von Dow im Bereich des Glasfassadenbaus, können jedoch nicht alle denkbaren konstruktiven Varianten umfassen. Die technischen Berater von Dow stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung, um Architekten, Fachplaner, Statiker und Verarbeiter bei der geeigneten SG-Ausführung zu unterstützen.

Planer und Klebstoffanwender sind verpflichtet, zu bestätigen, dass die an Dow übermittelten Informationen richtig und vollständig sind. Dow prüft die Details der Verklebung und gibt ausschliesslich Empfehlungen zu den vorgesehenen Siliconklebstoffen. Andere Faktoren, die ausserhalb der Kontrolle des Klebstoffherstellers liegen, wie z. B. Glaseigenschaften oder Stabilität der Rahmen, liegen in der Verantwortung des Konstrukteurs und Systemherstellers.

Europäische Technische Zulassung (ETA)

Dow ist bestrebt, die geltenden europäischen Richtlinien (gemäss Angabe in den relevanten europäischen Normen oder technischen Richtlinien – z. B. Leitlinie für die europäische technische Zulassung für geklebte Glaskonstruktionen (SSGS) ETAG 002 Teil 1) zu erfüllen. In Fällen, in denen diese Richtlinien keine Anwendung finden, gibt Dow projektbezogene Anwendungsempfehlungen ab. Wenn der Systemhersteller ebenfalls die Absicht hat, ETAG 002 oder andere relevante Normen zu erfüllen, kann Dow Empfehlungen zur Einhaltung dieser Leitlinien oder Normen geben.

Europäischer SG-Calculator in COOL

Über die Website „Dow“ ist das Projektmanagementsystem „Construction OnLine System“ (COOL) verfügbar. Innerhalb dieses Systems lässt sich in Verbindung mit der europäischen SG-Projektcheckliste ein Rechner nutzen, der zur Ermittlung einer SG-Fugendimension und zur Anforderung einer Freigabe durch Dow verwendet werden kann. Variable, wie Glasabmessungen, Windbelastung und Glasart werden in den Rechner eingegeben. Dieser bestätigt sofort, wenn die eingegebenen spezifischen Parameter mit den SG-Richtlinien von Dow übereinstimmen. Der Rechner hilft ausserdem bei der Prüfung, ob eine Konstruktion die Leitlinie ETAG002 erfüllt. Wenn die Angaben als „OK“ bestätigt wurden, werden die Projektparameter an Dow zur Prüfung übermittelt. Eine schriftliche Freigabe durch Dow erfolgt binnen drei (3) Arbeitstagen. Um auf weitere über COOL verfügbare Informationen zugreifen zu können, wenden Sie sich bitte an Ihr Dow-Beratungsteam vor Ort.

Structural Glazing Fugendimensionierung

Eine SG-Fuge muss korrekt dimensioniert sein, damit der Klebstoff die geplante Leistung erbringt. Wenn eine Fuge nicht richtig dimensioniert ist, kann der Klebstoff übermässigen Belastungen ausgesetzt sein, was ein Klebstoffversagen zur Folge haben kann. Aus diesem Grund müssen sämtliche SG-Fugenabmessungen von Dow freigegeben werden.

Structural Glazing Fugendimensionierung Richtlinien

Im Folgenden werden einige Richtlinien aufgeführt, die für alle Structural Glazing-Projekte gelten. Alle SG-Fugenabmessungen müssen von Dow geprüft und freigegeben werden. Ausnahmen von diesen Regeln dürfen nur durch Ihren technischen Berater von Dow genehmigt werden.

- Die Mindestbreite der Klebefugen ergibt sich aus der Klebefugenberechnung für Windbelastung und Glasabmessungen.
- Die Mindestklebeschichtdicke ergibt sich aus der Klebedickenberechnung über die Wärmedehnung.
- Die Mindestfugenbreite ergibt sich aus der Berechnung für das Eigengewicht, sofern keine mechanische Lastabtragung vorgesehen ist.
- Die Klebefugenbreite muss unabhängig von anderen Berechnungen mindestens 6 mm betragen.
- Die Klebedicke muss unabhängig von anderen Berechnungen mindestens 6 mm betragen.
- Die Klebefugenbreite muss grösser oder gleich der Klebedicke sein.
- Das Verhältnis Klebefugenbreite /-dicke sollte zwischen 1:1 und 3:1 liegen.
- Die SG-Klebefuge muss sich mit Hilfe von Standard-Verarbeitungsverfahren fehlstellenfrei füllen lassen.
- Die SG-Fugengeometrie muss ein Ablüften des Klebstoffes ermöglichen, sodass dieser vollständig vernetzen kann.
- Die vorstehend aufgeführten Regeln sind Mindestanforderungen, Fertigungstoleranzen müssen zusätzlich berücksichtigt werden.

Structural Glazing – Begriffserläuterungen

Struktureller Biss

Die Klebefugenbreite ist die minimale Querschnittsfläche des Siliconklebstoffes zwischen dem Glaselement und dem Rahmen. Windbelastungen, Verkehrslasten, Stossbelastungen, Eigengewicht sowie die Elementabmessungen müssen bei der Bestimmung der Klebefugenbreite berücksichtigt werden.

Klebedicke

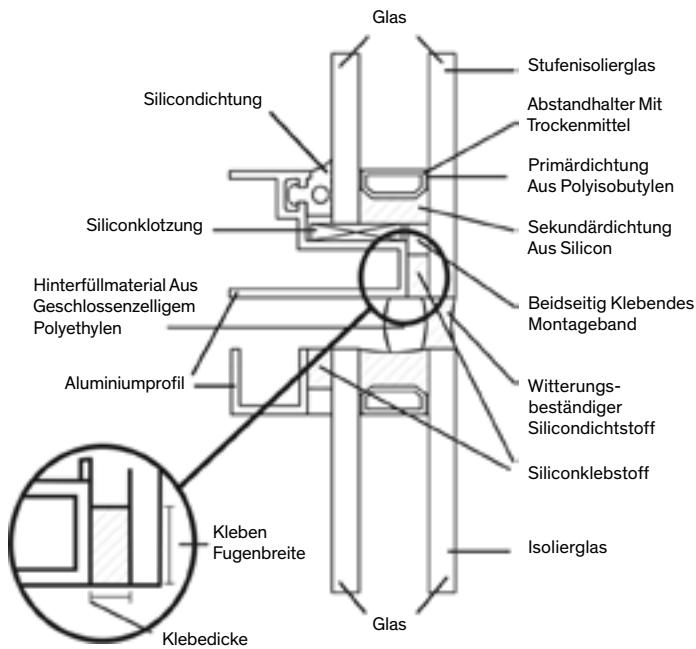
Die Klebedicke entspricht der Schichtdicke des Siliconklebstoffes zwischen Scheibe und Rahmen. Eine ausreichende Klebedicke erleichtert das Einbringen des Klebstoffes und verringert die Klebstoffbelastung durch thermische Wärmedehnungen zwischen Glasscheibe und Rahmen.

Windbelastung und Elementabmessung

Die strukturelle Biss ist direkt proportional an die Windlast des Gebäudes und an Elementdimensionen. Je grösser die Windlast und je grösser die Elementgröße, desto grösser ist auch die erforderliche Klebespaltweite.

Die entscheidenden Einflussfaktoren auf die Klebefugenbreite sind Windlast und Länge der kurze Elementkante.

Typische Structural Glazing-Detailzeichnung



Berechnung der Fugenbreite in Abhängigkeit von Windbelastung und Glasabmessung

$$\text{Minimaler Struktureller Biss (m)} = \frac{0,5 \times \text{kurze Kante der Scheibe (m)} \times \text{Windbelastung (Pa)}}{140.000 \text{ Pa}}$$

- Die kurze Kante der Scheibe bedeutet die Länge der kürzeren Seite der rechteckigen Glasscheibe. Beispielsweise beträgt die kurze Kante der Scheibe bei einer 1,5 m mal 2,5 m grossen Glasscheibe 1,5 m.
- Die Windbelastung ist der maximale Windsog in Pascal für einen Zeitraum von 10 Jahren auf der Grundlage von EUROCODES oder von nationalen Normen. Dieser Wert muss vom Fachplaner oder Statiker benannt werden. $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$.
- 140.000 Pa (0,14 MPa) bedeutet die maximal zulässige Zugspannung sowohl für DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff als auch für DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff.
- Die maximal zulässige Spannung basiert auf dem Ru,5-Wert mit einem Sicherheitsfaktor von >6. Der Ru,5-Wert gemäss der ETAG002 Leitlinie steht für eine Wahrscheinlichkeit von 75 %, dass bei 95 % aller Proben die Bruchfestigkeit über diesem Wert liegt.

Wärmedehnung

Die unterschiedliche thermische Dehnung zwischen Glas und Rahmen setzt die Klebefuge einer Schubspannung aus, die bei der Konstruktion der SG-Fuge berücksichtigt werden muss. Die Stärke der Differenzbewegung hängt von den Materialien (Glas, Aluminium, Edelstahl), den Temperaturmaxima in der Konstruktion sowie von der Auslegung des Systems ab. Ist die Konstruktion direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt, so ergeben sich entsprechend höhere Bewegungen.

Berechnung der Fugendicke in Abhängigkeit von der Wärmedehnung

$$\text{Mindestfugendicke (m)} = \frac{\text{Wärmedehnung (m)} \times \text{E-Modul (Pa)}}{3 \times \text{Max. Zulässige Schubspannung (Pa)}}$$

- Die Wärmedehnung drückt die maximale thermische Differenzbewegung zwischen Glas und Rahmen aus.
- E-Modul ist der Anfangs-Elastizitätsmodul, gemessen an nicht dehnungsbehinderten Klebstoffproben. DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff besitzt ein E-Modul von 1,4 MPa, DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff von 0,9 MPa.
- Die maximal zulässige Schubspannung wird durch den unter Schubbelastung ermittelten Ru,5- Wert bei einem Sicherheitsfaktor >6 bestimmt. Für DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff beträgt dieser Wert 110.000 Pa, für DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff 140.000 Pa.

Eigengewicht

Bei freitragenden SG-Verklebungen wird das Eigengewicht der Scheibe von der Siliconklebefuge gehalten. Dies ist im Regelfall nur bei monolithischen Gläsern möglich, nicht dagegen bei Isolierglas. Bei solchen Konstruktionen sind die nationalen baurechtlichen Regelungen zu beachten, welche beispielsweise in der BRD keine Permanentlasten auf Klebefugen zulassen. Die Siliconklebstoffe von Dow sind in der Lage, das Eigengewicht des Glases zu tragen, sofern die zulässige Belastung des Klebstoffes unter Permanentlast nicht überschritten wird.

Im Regelfall werden bei der Abtragung von Permanentlasten nur die vertikalen Rahmenteile berücksichtigt. Sind die horizontalen Rahmenteile länger als die vertikalen und ausreichend biege- und torsionssteif, so können auch diese zur Abtragung der Permanentlast herangezogen werden. Die volle Rahmenlänge über den gesamten Umfang sollte jedoch nur in Ausnahmefällen herangezogen werden und auch nur dann, wenn der gesamte Rahmen absolut biege- und torsionssteif ist.

Berechnung der Klebefugenbreite in Abhängigkeit vom Eigengewicht

$$\text{Mindestbreite (m)} = \frac{2.500 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times \text{Glasdicke (m)} \times \text{Glasabmessungen (m}^2\text{)}}{[2 \times \text{Höhe (m)} \text{ Oder } 2 \times \text{Breite (m)}] \times \text{Zul. Spannung Unter Permanentlast}}$$

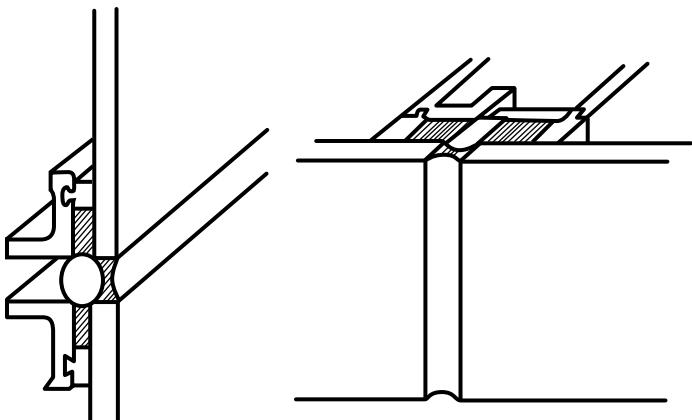
- 2.500 kg/m³ ist die spezifische Masse des Floatglases, die etwa 25.000 N/m³ des spezifischen Gewichts entspricht.
- 9,81 m/s² Gravitationskonstante
- Die zulässige Spannung unter Permanentlast beträgt für DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff 11.000 Pa, für DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff 7.000 Pa.
- Bei nicht biege- und torsionssteifen Rahmen darf nur 2 x Höhe (m) im Nenner der Berechnung berücksichtigt werden. Zusätzliche Verformungen oder inhomogene Spannungsverteilungen infolge Eigenlast müssen darüberhinaus ebenfalls berücksichtigt werden.

Structural Glazing-Systeme

Alle existierenden Structural Glazing-Systeme haben die Verwendung von Siliconklebstoff zur Verbindung von Glas mit anderen Materialien in der Gebäudestruktur gemeinsam. In diesem Abschnitt werden einige der am häufigsten eingesetzten Systeme näher erläutert.

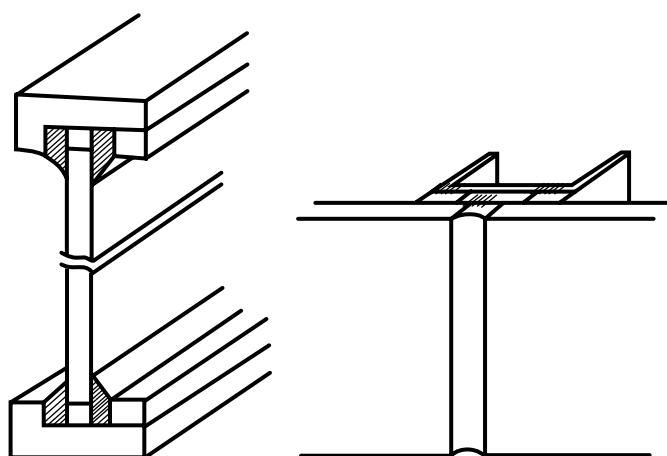
4-seitige Konstruktion

In Europa werden im Structural Glazing-Bereich meist 4-seitige Konstruktionen verwendet, welche auch oftmals eine kosteneffiziente Lösung darstellen. Die Glasscheibe wird an allen vier Kanten des Glases mit Siliconklebstoff gehalten. 4-seitig verklebte SG-Elemente werden im Regelfall im Zuge einer Werksverklebung gefertigt und an der Baustelle über Schnellmontage an der Fassade befestigt.



2-seitige Konstruktion

Bei 2-seitigen Structural Glazing-Systemen kommt nur an zwei gegenüberliegenden der vier Kanten des Glaselements eine tragende Siliconverklebung zum Einsatz. Die anderen beiden Kanten des Glases werden zumeist mechanisch gehalten. Im Regelfall werden auch solche SG-Systeme im Werk gefertigt, eine Verklebung vor Ort ist jedoch grundsätzlich auch möglich.



Schrägverglasungen

Structural Glazing Anwendungen sind auch bei geneigten Fassaden und Dächern sowie bei Überkopf-Verglasungen einsetzbar. Je nach konstruktiver Auslegung müssen hier neben dem Glaseigengewicht auch gegebenenfalls Schneelasten bei der Dimensionierung der Verklebung berücksichtigt werden. Für Überkopf-Verglasungen ist laut europäischen Vorschriften der Einsatz von Verbundsicherheitsglas erforderlich.

Stufen-Isolierglas-Systeme

Bei vielen SG-Systemen wird gestuftes Isolierglas verwendet, wobei die äussere Scheibe grösser ist als die innere. Die tragende Verklebung befindet sich dann auf der Glasstufe, also auf der Rückseite der äusseren Scheibe. Ein Beispiel für ein gestuftes SG-System finden Sie im Kapitel „Typisches Structural Glazing Detail“ auf Seite 9. Im Gegensatz dazu kann eine tragende Verklebung auch an der Innenseite der inneren Scheibe erfolgen, wenn kein Stufenisolierglas verwendet wird. Für diesen Fall ist jedoch eine zusätzliche statische Dimensionierung des Isolierglas- Randverbundes erforderlich.

U-Profil-Systeme

Es existiert eine Vielzahl von Systemen, welche durch Eingriff in den Isolierglas-Randverbund mechanisch an der Gebäudeunterkonstruktion befestigt werden, zumeist wird dabei ein Metall-U-Profil in den Randverbund eingeklebt. Zum Teil sind diese Systeme urheberrechtlich geschützt. Zu beachten ist, dass diese Systeme nicht über die europäische Leitlinie ETAG002 abgedeckt sind und daher im Einzelfall geprüft und zugelassen werden müssen. Abhängig von der Systemauslegung kann hier ein Siliconklebstoff erforderlich sein oder unter bestimmten Voraussetzungen auch ein Silicon-Isolierglasdichtstoff eingesetzt werden. Diese speziellen Systeme müssen durch die technischen Berater von Dow systembezogen freigegeben werden.

Volltransparente Verglasung

Derartige Systeme werden oftmals im Eingangsbereich repräsentativer Gebäude eingesetzt, um eine volltransparente Glasarchitektur zu erreichen. Neben der Vollverglasung werden auch die vertikalen Tragelemente in Glas ausgeführt. So dienen beispielsweise Glasschwerter zur Aussteifung der Glasfassade und übernehmen eine tragende Funktion, wobei auch hier eine statisch tragende Siliconverklebung eingesetzt werden kann, welche neben Zug- und Drucklasten auch Schubbelastungen aufnehmen kann.

Andere Systeme

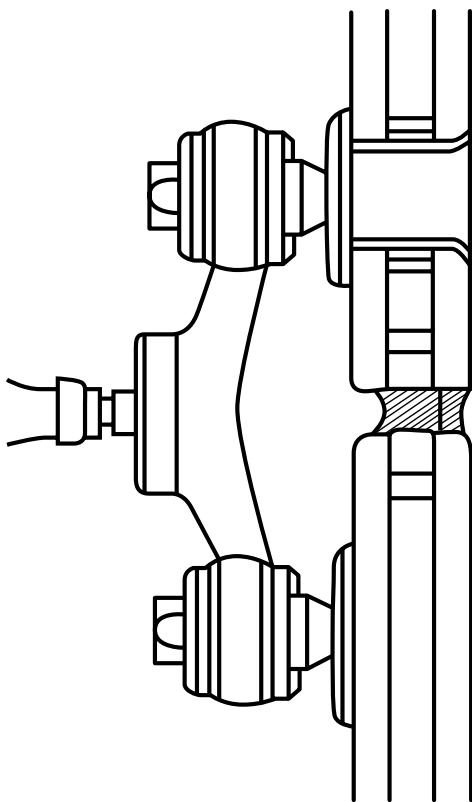
Punktgehaltene Systeme

Systeme, bei welchen Glas über Punktthalter mechanisch an der Unterkonstruktion gehalten wird, sind weit verbreitet. Meistens werden Edelstahlpunktthalter über

Bohrungen im Glas befestigt, einige Systeme verwenden auch aufgeklebte Punkthalter. Bei Verwendung von Isolierglas werden wahlweise beide Einzelscheiben vom Punkthalter durchdrungen oder nur die Innenscheibe, wobei dann der Isolierglasrandverbund die Aussenscheibe statisch trägt. Generell kommen bei diesen Systemen aufgrund der Anforderungen hinsichtlich Witterungs- und UV-Beständigkeit sowohl für den Isolierglas-Randverbund als auch für die Versiegelung der Elementstossfugen nur Silicondichtstoffe zur Anwendung.

Verwendung Nichttransparenter Materialien

Anstelle von Glas können auch andere Materialien, wie beispielsweise Brüstungspaneele, Metallplatten, Verbundplatten oder auch spezialbeschichtete dünne Steinplatten über tragende Verklebungen auf der Unterkonstruktion mit Hilfe von Siliconklebstoffen befestigt werden.



Explosionshemmende Verglasungen

Siliconklebstoffe werden auch für Fenstersysteme verwendet, welche eine erhöhte Schutzwirkung gegen Explosionen bieten sollen. Manche dieser Systeme sind als Structural Glazing Systeme ausgelegt, was sehr wirkungsvoll ist und sich bereits in zahlreichen Projekten bewährt hat. Die Verklebung stellt in diesen Systemen nur eine Komponente eines komplexen Verglasungssystems dar, das Rahmen, Glas und Verbundfolie umfasst. Der Siliconklebstoff spielt eine wesentliche Rolle bei der tragenden Verbindung zwischen (gebrochenem) Verbundglas und Rahmen nach Auftreffen einer Druckwelle oder eines Projektils. Aufgrund der einzigartigen physikalischen und chemischen Eigenschaften von Silicon

(viskoelastische Eigenschaften, Langzeithaftfähigkeit und Beständigkeit), welche organische Dichtstoffe nicht aufweisen, stellen leistungsfähige Siliconklebstoffe das Material der Wahl für derartige Anwendungen dar. Unterstützung in Fragen zu explosionshemmenden Verglasungen erhalten Sie von Ihren technischen Beratern bei Dow.

Materialien für Structural Glazing

Bei der Planung eines SG-Systems ist es wichtig, dass geeignete Materialien verwendet werden. Obgleich Dow die in einem Projekt eingesetzten Kleboberflächen und alle weiteren Materialien, welche im Direktkontakt zum Klebstoff stehen, freigeben muss, können einige grundsätzliche Empfehlungen gegeben werden.

Dow Europe – Leitfaden Haftfähigkeit/Kompatibilität

Unter de.consumer.dow.com lässt sich der „Dow Europe Adhesion/Compatibility Guide“ abrufen. Dieser Leitfaden umfasst Empfehlungen für die Reinigung und Vorbehandlung von gängigen Baumaterialien in Verbindung mit Dow Siliconkleb- und Dichtstoffen. Dort finden Sie Empfehlungen zur Oberflächenvorbehandlung bestimmter Aluminiumprofile sowie beschichteter Glasprodukte. Ferner umfasst der Leitfaden Angaben zur Verträglichkeit von Verbundgläsern, Dichtprofilen, Vorlege-, Montagebändern sowie Hinterfüllmaterialien. Dieser Leitfaden wird regelmäßig mit neuen Materialien und Empfehlungen aktualisiert.

Aluminium

Dow arbeitet eng mit den meisten grossen Aluminiumprofilherstellern sowie zahlreichen Elokalwerken in Europa zusammen, um die Eignung der Systeme sicherzustellen. Das Unternehmen verfügt über eine umfassende Datenbank, in welcher Haftungsprüfungen für die Profile dieser Hersteller erfasst sind. Die Aluminiumprofile – eloxiert oder mit einer Polyesterpulverbeschichtung lackiert – müssen ein Qualitätszeichen besitzen (QUALANOD oder QUALICOAT).

Edelstahl

Edelstahl wird erfolgreich als Structural Glazing-Trägermaterial eingesetzt. Die Edelstahloberfläche muss eine geringe Rauhtiefe aufweisen sowie blank und frei von Verschmutzung sein. Musterprofile müssen vor dem Einsatz an Dow zur Prüfung der Haftfähigkeit des Siliconklebstoffs gesandt werden.

Verbundglas

Verbundglas mit Zwischenlagen auf Polyvinylbutyral (PVB)-Basis kann auch im Kontakt mit einem neutral vernetzenden Silicondichtstoff entlang der Glaskanten Delaminationen bis zu 6mm Tiefe aufweisen. Diese Erscheinung spielt nur aus ästhetischer Sicht eine Rolle, die Funktion des Verbundglases in Structural Glazing-Anwendungen wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Spezifische Ergebnisse und Empfehlungen zur Kompatibilität finden Sie im „Dow Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter de.consumer.dow.com abgerufen werden kann. Bitte beziehen Sie auch Ihren Verbundglaslieferanten in die Planung ein.

Beschichtetes Glas, Brüstungselemente und Getöntes Glas

Zur Planung stehen viele Arten von beschichtetem und eingefärbtem Glas sowie unterschiedliche Brüstungselemente zur Verfügung. Für die Auswahl des richtigen Glases gibt es einige wichtige Kriterien. Genauere Empfehlungen finden Sie im „Dow Europe Adhesion/Compatibility Guide“ oder erhalten Sie von Ihrem technischen Berater bei Dow. Es folgen ein paar allgemeine Empfehlungen:

- Weiche Beschichtungen müssen vollständig von allen Glasoberflächen entfernt werden, auf die Siliconklebstoff aufgetragen werden soll. Diese Beschichtungen bieten nicht die erforderliche Festigkeit und Beständigkeit für einen dauerhaften Klebeverbund. Auf manchen weichen Beschichtungen haften Silicondichtstoffe schlecht, dies gilt auch für Reste von weichen Beschichtungen auf der Glasoberfläche. Selbst bei guter Anfangshaftung kann es später unter Witterungseinfluss zu einem Haftversagen weicher Schichten infolge Silberkorrosion kommen.
- Harte Beschichtungen sind im Regelfall geeignete Kleboberflächen für Structural Glazing-Verfahren, wenn sich die Schichten als langfristig stabil erweisen und die Haftung des Siliconklebstoffes von Dow geprüft wurde.
- Keramische, emaillierte Glasbeschichtungen, die bei der Herstellung eingebrannt und somit zuverlässig mit der Glasoberfläche verschmolzen sind und die erforderlichen Oberflächenqualitätskriterien hinsichtlich chemischer und mechanischer Beständigkeit erfüllen, sind geeignete Structural Glazing-Oberflächen.
- Eingefärbtes Glas als Floatglas oder vorgespanntes Glas eignet sich ebenfalls für Structural Glazing Verklebungen. Auf sandgestrahlttem oder säuregeätztem Glas ist die Haftfähigkeit von Siliconklebstoffen jedoch infolge der Oberflächenrauhigkeit oft schlechter, sodass diese Materialien vor der Verwendung zur Prüfung an Dow geschickt werden müssen.

Selbstreinigendes Glas

Diese Glasoberflächen oder Glasbeschichtungen bieten verbesserte Oberflächeneigenschaften des Glases in Bezug auf dessen Reinigung und sind in den vergangenen Jahren immer beliebter geworden. Verklebungen auf diesen Oberflächen können jedoch problematisch sein. Bitte wenden Sie sich daher für aktuelle Empfehlungen zu diesen Glasarten an den Glashersteller, sehen Sie im „Dow Europe Adhesion/ Compatibility Guide“ nach oder wenden Sie sich an die technischen Berater von Dow.

Dichtungen und Gummimaterialien

Zahlreiche Gummiarten werden in Fenstern und Fassaden verwendet, manche davon eignen sich jedoch nicht für Structural Glazing Anwendungen. Ein inkompatibles Gummimaterial könnte möglicherweise zu grossen Mengen an organischen Weichmachern enthalten, welche in den Siliconklebstoff eindringen und dann zu Verfärbung, Erweichung oder zum Verlust der Oberflächenhaftung führen können. Dow empfiehlt daher die projektbezogene Prüfung und Freigabe sämtlicher Materialien. Einige Komponenten

haben sich bereits im Zuge von Vorprüfungen als geeignet erwiesen. Im Folgenden werden einige Richtlinien für Dichtungen und Gummimaterialien aufgeführt:

- Distanz- und Vorlegebänder, Dichtprofile und Hinterfüllmaterialien, welche mit dem Siliconklebstoff in Direktkontakt stehen, müssen mit diesem voll verträglich sein. Extrudierte Siliconprofile, bestimmte Polyurethan- und Polyethylenschaumbänder sowie qualitativ hochwertige Vinyl- und PVC-Materialien wurden geprüft und für diese Anwendung als geeignet befunden. 100 %ige Siliconpolymerwerkstoffe bieten die beste Gesamtkompatibilität mit Silicondichtstoffen.
- Gummiprofile und Klotzprofile aus Neopren oder EPDM verfärbten normalerweise hell eingefärbte Versiegelungsdichtstoffe. Diese Materialien sollten keinen vollen Kontakt zu Siliconkleb- und -dichtstoffen haben, ein punktueller Kontakt hat jedoch in den meisten Fällen keinen wesentlichen Einfluss auf die Dichtstoffeigenschaften. In projektbezogenen Kompatibilitätsprüfungen kann die Eignung dieser Materialien für die Anwendung festgestellt werden.
- Organische Materialien mit hohen Mengen an Weichmachern können Haftverlust bewirken und sind daher nicht im Direktkontakt mit Siliconklebstoffen von Dow zugelassen.

Produktqualität

Dow verfügt in seinen Produktionsstätten über ein umfassendes Qualitätsicherungssystem gemäss ISO 9001. Dieser Teil des Handbuches soll dazu dienen, den Klebstoffanwender mit Verfahren und Empfehlungen für die richtige Lagerung, Handhabung, Anwendung und Qualitätssicherung von DOWSIL™ Structural Glazing Siliconklebstoffen vertraut zu machen. Als Anwender von Siliconklebstoffen sollten Sie die in diesem Abschnitt des Handbuches ausgeführten Verfahren und Empfehlungen lesen, verstehen und genau einhalten. Sollten Sie dazu Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Dow Niederlassung oder an die technischen Berater von Dow, bevor Sie diese Produkte einsetzen.

Allgemeine Hinweise

Materiallagerung und Verarbeitung

Klebstoffe von Dow müssen unter den empfohlenen Bedingungen gelagert werden. Hohe Luftfeuchtigkeit oder hohe Temperaturen können die Klebstoffe beschädigen. Vernetzung, Haftfähigkeit und physikalische Eigenschaften können beeinträchtigt werden, wenn der Klebstoff nicht korrekt gelagert oder verarbeitet wird. Die Verarbeiter von zweikomponentigen Siliconklebstoffen müssen die Hinweise zum Einsatz von geeigneten Mischgeräten kennen und beachten.

Haltbarkeit

Siliconklebstoffe von Dow müssen innerhalb der angegebenen Haltbarkeitsdauer verwendet werden. Klebstoffe, die nach Ablauf des angegebenen Haltbarkeitsdatums eingesetzt werden, vernetzen möglicherweise nicht mehr korrekt und erreichen so die gewünschten physikalischen Eigenschaften nicht. Sie dürfen daher nicht mehr verwendet werden.

Verklebung im Werk oder vor Ort

Die Verklebung von Structural Glazing Elementen kann entweder in einem Produktionswerk oder auch vor Ort erfolgen. Zweikomponenten-Silikonklebstoffe werden in der Regel in der kontrollierten Umgebung einer Produktionsstätte verarbeitet.

Einkomponenten-Silikonklebstoffe können sowohl in einer Produktionsstätte als auch vor Ort verarbeitet werden. Alle an einem Projekt beteiligten Parteien, einschliesslich Architekt, Planungingenieure sowie Aufsichtsbehörden, müssen einer Verklebung vor Ort zustimmen, gegebenenfalls ist zu beachten, ob eine Verklebung vor Ort durch besondere Regelungen oder Auflagen zulässig ist. Die besonderen Anforderungen bei Durchführung einer Verklebung vor Ort werden in den nachfolgenden Abschritten behandelt.

Fugenvorbereitung und Verarbeiten des Klebstoffes

Verfahren und Empfehlungen zur Fugenvorbereitung und zum Verarbeiten des Klebstoffes werden an späterer Stelle in diesem Abschnitt behandelt. Diese Empfehlungen sollen helfen, die korrekte Verarbeitung, Vernetzung und Haftung des Silikonklebstoffes sicherzustellen. Sollte einer der Prozessschritte nicht gemäss den Empfehlungen ausgeführt werden, kann dies nachteilige Auswirkungen auf die Eigenschaften der Verklebung haben. Die beschriebenen Verfahren müssen vom Klebstoffverarbeiter verstanden und genau eingehalten werden.

Qualitätssicherung

Ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm ist das wichtigste Element eines erfolgreichen Structural-Glazing-Projekts. Dow zeigt Verfahren und Empfehlungen, die sich als effektiv und zuverlässig erwiesen haben. Im Dokumentationsabschnitt dieses Handbuchs stellen wir Qualitätssicherungsaufzeichnungen bereit, die vom Benutzer des Dichtungsmittels verwendet werden können. Auf Wunsch unterstützen wir Sie auch bei der Entwicklung Ihres eigenen umfassenden Qualitätssicherungsprogramms. Darüber hinaus können wir Produktionsstandorte überprüfen und bei Bedarf Verbesserungen vorschlagen. In einem der folgenden Abschnitte finden Sie detaillierte Empfehlungen für die ordnungsgemäße Klebstoffverarbeitung in Mischanlagen.

Einkomponentenklebstoffe

Lagerbedingungen

DOWSIL™ 895 Structural Glazing Silikonklebstoff muss bei Temperaturen unter +30°C gelagert werden. Ein Verfallsdatum ist deutlich auf der Produktverpackung angegeben („Exp“ = Expiry Date). Der Klebstoff darf nach Ablauf des Verfallsdatums nicht mehr verwendet werden. Bis zur Verwendung ist er in der ungeöffneten Originalverpackung in einem trockenen Raum zu lagern.

Hautbildungszeit/Elastomertest

Eine Prüfung der Hautbildung sowie ein Elastomertest sollten einmal täglich sowie bei jeder neu angebrochenen Klebstoff-Charge durchgeführt werden. Ziel dieser Prüfung ist sicherzustellen, dass der Klebstoff vollständig vernetzt und die typischen elastomeren Eigenschaften besitzt. Extrem lange

Hautbildungszeiten oder bleibende plastische Eigenschaften des Klebstoffs nach der Aushärtung können ein Hinweis darauf sein, dass die Haltbarkeitsdauer überschritten wurde oder bei zu hohen Temperaturen gelagert wurde. Die Hautbildungszeit variiert in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, wobei höhere Temperaturen und höhere Luftfeuchtigkeit eine schnellere Hautbildung und Vernetzung des Klebstoffes bewirkt.

Das nachfolgend beschriebene Prüfverfahren (Elastomertest) ist durchzuführen, bevor der Silikonklebstoff in einer Verklebung eingesetzt wird. Weitere Qualitätssicherungsverfahren für die Produktionsphase, wie z.B. Haftungsprüfungen auf Materialproben, werden an anderer Stelle in diesem Abschnitt beschrieben.

1. Verteilen Sie eine 2 mm dicke Silikonklebstoffsicht auf einer Polyethylenplatte oder -folie.
2. Berühren Sie die Klebstoffoberfläche regelmässig im Abstand von einigen Minuten vorsichtig mit dem Finger.
3. Wenn der Silikonklebstoff nicht mehr an Ihrem Finger haften bleibt, ist die Hautbildung erreicht. Beträgt die Hautbildungszeit länger als 2 Stunden, darf das Material nicht mehr verwendet werden. Informieren Sie in diesem Fall bitte Ihre Dow Niederlassung.
4. Lassen Sie das Silicon 48 Stunden lang bei Raumkonditionen vernetzen. Ziehen Sie nach 48 Stunden das Silicon von der Polyethylenunterlage ab. Dehnen Sie das Silicon vorsichtig, um zu prüfen, ob er soweit vernetzt ist, dass er vollständig elastische Eigenschaften besitzt. Zum Vergleich kann ein Muster eines „guten Silikonklebstoffes“ verwendet werden. Wenn der Klebstoff nicht korrekt vernetzt ist, darf das Material nicht mehr verwendet werden. Informieren Sie in diesem Fall bitte Ihre Dow Niederlassung.
5. Halten Sie die Ergebnisse in Ihrem Qualitätssicherungsprotokoll fest. Im Dokumentationsteil dieses Handbuchs finden Sie ein Muster-Protokoll. Das ausgefüllte Protokoll ist aufzubewahren und auf Anfrage an Dow zur Prüfung auszuhändigen.

Zweikomponentenklebstoffe

Lagerbedingungen

DOWSIL™ 993 Structural Glazing Silikonklebstoff muss bei Temperaturen unter +30°C gelagert werden. Ein Verfallsdatum („Exp“ = Expiry Date) für Katalysator und Basiskomponente ist deutlich auf der Produktverpackung angegeben. Der Klebstoff darf nach dem auf der Packung angegebenen Verfallsdatum nicht mehr verwendet werden. Bis zur Verwendung sind die Komponenten in ungeöffneter Originalverpackung in einem trockenen Raum zu lagern. Katalysatorkomponente und Basiskomponente weisen nicht unbedingt das gleiche Produktions- und Verfallsdatum auf, sind jedoch beliebig kombinierbar. Aus praktischen Gründen sollten ältere Gebinde zuerst verwendet werden.

Empfehlungen zur Mischung

DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff ist ein leistungsstarkes Material, das von unabhängigen Prüfinstituten zertifiziert und speziell für Structural Glazing-Anwendungen zugelassen wurde. Bei richtiger Anwendung bietet dieser Klebstoff eine herausragende Langzeithaftung und Dauerbeständigkeit, was für Structural Glazing Verklebungen unabdingbar ist.

DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff die erwünschten Eigenschaften aufweist, muss er fachgerecht gemischt und verarbeitet werden. Eine fachgerechte Mischung von Zweikomponentendichtstoffen wird durch hochentwickelte Misch- und Dosieranlagen mit dynamischer oder statischer Mischeinrichtung erreicht. Diese Maschinen werden von verschiedenen Herstellern angeboten, sind jedoch unterschiedlich ausgelegt. Daher rät Dow dem Anwender dringend, die Empfehlungen des Maschinenherstellers hinsichtlich korrekter Nutzung und Instandhaltung der Geräte zu befolgen. Darüber hinaus empfiehlt Dow dringend, die nachfolgend aufgeführten Punkte zu beachten:

Geeignete Lagerbedingungen

Die Gebinde der Klebstoffkomponenten müssen unterhalb der maximal zulässigen Lagertemperatur von +30°C in ihren ungeöffneten Originalverpackungen gelagert werden. Die Verarbeitung des Siliconklebstoffs ist bei Temperaturen von bis zu +40°C möglich. Wird das Gebinde einer Klebstoffkomponente in einer Mischanlage über mehr als eine Woche lang bei Temperaturen von über +30°C gelagert, so ist das Material zu ersetzen.

Geeignete Temperatur bei der Verarbeitung

Die Umgebungstemperatur bei der Verarbeitung muss zwischen +10°C und +40°C liegen. Die beste Verarbeitbarkeit liegt bei Temperaturen zwischen +18°C und +30°C. Bei niedrigeren Temperaturen, d. h. zwischen +10°C und +18°C, sind Vernetzungsgeschwindigkeit und Haftungsentwicklung deutlich langsamer. Bei höheren Temperaturen, d. h. zwischen +30°C und +40°C, ist die verarbeitbare Zeit wesentlich kürzer. Bei Gebindewechsel ist darauf zu achten, dass die Temperatur der Klebstoffkomponenten den Umgebungstemperaturen bei der Verarbeitung entspricht.

Vermeiden von überhöhter Luftfeuchtigkeit

Bei hoher relativer Luftfeuchte vernetzt der Siliconklebstoff schneller und die verarbeitbare Zeit verkürzt sich. Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit (> 80 %) kann zudem die Bildung eines Kondensatfilms auf den Kleboberflächen bewirken und so die Haftfähigkeit des Klebstoffes negativ beeinflussen. Um den schädlichen Einfluss von Luftfeuchtigkeit auf die Klebstoffkomponenten zu minimieren, müssen die Gebinde unter Luftabschluss auf der Mischanlage installiert werden. Wird ein Druckbehälter verwendet, so muss die Luft im Behälter gefiltert und getrocknet werden (Silica- Gel-Filter wird empfohlen).

Homogener Katalysator

Bevor das Katalysatorgebinde in der Mischanlage installiert wird, muss das Material visuell geprüft und im Behälter aufgerührt werden, um die Homogenität sicherzustellen. Verhindern Sie beim Aufrühren übermässigen Lufteintrag in die Komponente. Standard-Katalysator DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff kann sedimentieren, wenn er längere Zeit steht. Bei der Katalysatorversion „HV/Ger“ ist die Wahrscheinlichkeit der Sedimentation wesentlich geringer, diese höherviskose Katalysatorversion kann jedoch nur über Folgeplattenpumpen verarbeitet werden.

Wartung der Dosieranlage

Eine wesentliche Bedingung für einwandfreie Funktion der Misch- und Dosieranlage ist deren regelmässige Pflege und Wartung. Ein Wartungsplan in Absprache mit dem Gerätehersteller wird empfohlen. Die wichtigsten Anforderungen an Misch- und Dosieranlagen, unabhängig von Typ und Hersteller, sind:

- DOWSIL™ 993 Structural Glazing Silicone Klebstoffkomponenten sowie das gemischte Material muss in einem geschlossenen System luftfrei gefördert werden. Eingeschlossene Luft kann sehr negative Auswirkungen auf Haftung und Festigkeit des Klebstoffes haben. Luft, welche bei Tausch der Gebinde in das System gelangt ist, muss vollständig herausgespült werden, bevor der gemischte Klebstoff wieder zur Verklebung verwendet wird.
 - Alle Komponenten der Dosieranlage müssen regelmässig überprüft und gewartet werden. Defekte Pumpen sowie versprödete oder beschädigte Dichtungen müssen unverzüglich ausgetauscht werden. Werden Folgeplattensysteme zur Förderung der Klebstoffkomponenten verwendet, so muss zu jedem Zeitpunkt sichergestellt sein, dass die Folgeplatte leicht ins Fass gleitet und bei dieser Bewegung nicht durch versprödete Dichtungen, beschädigte Hubzylinder oder verbeulte Fässer behindert wird. Filter und Dichtungen müssen in kurzen Abständen regelmäßig überprüft und gegebenenfalls getauscht werden. Eine regelmässige Reinigung und Wartung der Mischer stellt die korrekte Qualität der Klebstoffmischung sicher.
 - Eine Kontamination der Klebstoffkomponenten, z.B. durch Maschinenöl, muss zuverlässig verhindert werden. Schmiermittel und Öle dürfen nicht auf den Folgeplatten verwendet werden, Verschraubungen und Pumpen müssen auf ihre Dichtheit geprüft werden.
- B. DOWSIL™ 3522 Reinigungskonzentrat, zur Reinigung der Mischstrecken verwendet wird, müssen die Klebstoffstrecken vollständig vom Lösemittelkreislauf getrennt werden, um eine Kontamination der Klebstoffkomponenten mit Lösemittel zu verhindern. Sämtliche Dichtungen müssen gegen das Reinigungsmittel beständig sein.

- Prüfen Sie regelmässig alle Dichtungen. Dichtungen im Direktkontakt zu den Klebstoffkomponenten können angegriffen werden, versprüden oder können nach längerem Kontakt eine Volumenzunahme aufweisen. Geschädigte Dichtungen müssen umgehend ersetzt werden. Bitte fordern Sie bei Ihrem Gerätelieferanten Dichtungen und andere Komponenten an, die für den Einsatz mit DOWSIL™ 993 Siliconklebstoff geeignet sind. Der Gerätelieferant sollte außerdem einen Wartungsplan für den regelmässigen Austausch der Dichtungen bereitstellen.

Klebeflächenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes

Jedes Structural Glazing-Projekt erfordert ein sorgsam ausgearbeitetes Verfahren zur korrekten Vorbereitung der Klebeflächen und Einbringen des Klebstoffes. Die nachfolgend genannten Verfahrensschritte sollten bei jeder Structural Glazing-Anwendung eingehalten werden. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Vorbehandlungsschritte folgt im nachfolgenden Abschnitt.

1. Prüfen Sie Klebeflächen und Materialien vor dem Einsatz.

Die bei der Produktion verwendeten Materialien müssen den von Dow geprüften und freigegebenen Materialien entsprechen. Die Klebeoberflächen sollten sich in einem guten Zustand befinden und nicht witterungsbedingt, chemisch oder mechanisch geschädigt sein.

2. Reinigen Sie die Klebeoberflächen gemäss den schriftlichen projektbezogenen Empfehlungen von Dow. Die Klebeoberflächen müssen zum Zeitpunkt des Verklebens sauber, trocken, staub- und eisfrei sein. Feuchtigkeit oder Verunreinigungen auf den Klebeoberflächen können sich nachteilig auf die Haftfähigkeit des Klebstoffes auswirken.

3. Primeranwendung auf der Klebeoberfläche, sofern dies in der schriftlichen projektbezogenen Empfehlung von Dow gefordert wird.

4. Fixieren der Glasscheibe oder Platte auf dem Rahmen. Es ist darauf zu achten, dass die gereinigte Oberfläche zu keinem Zeitpunkt verunreinigt wird. Sollte dies dennoch geschehen, müssen die Oberflächen erneut gereinigt und gegebenenfalls geprimert werden.

5. Füllen der Klebefuge. Die Fuge wird vollständig mit Siliconklebstoff gefüllt, wobei Lufteinschlüsse und Lunkerstellen vermieden werden müssen.

6. Abziehen und Glätten der Fugenoberfläche, dabei wird überschüssiges Material mit einem geeigneten Werkzeug, z.B. einem Metall- oder Hartgummispachtel, entfernt und gleichzeitig der Klebstoff in die Fuge gepresst. Diese Nachbearbeitung sorgt für eine vollständige Benetzung der Klebeoberflächen und eliminiert Lufteinschlüsse. Die Verwendung von Flüssigkeiten, z.B. Glättmitteln, ist bei diesem Arbeitsschritt nicht zulässig.

7. Prüfen der verklebten SG-Elemente. Zu kontrollieren ist, ob die Klebefugen vollständig gefüllt sind, ob die SG-Elemente unter den richtigen Bedingungen gelagert werden und ob der Dichtstoff korrekt aushärtet. Es muss sichergestellt werden, dass alle erforderlichen Massnahmen zur Qualitätssicherung durchgeführt werden.

Reinigung der Klebeflächen

Wesentliche Voraussetzung für eine gute Haftung des Klebstoffes ist eine saubere Oberfläche. Im Folgenden werden bewährte Verfahren zur Reinigung poröser und nicht poröser Klebeoberflächen aufgeführt.

Nicht poröse Klebeoberflächen

Nicht poröse Klebeoberflächen wie Glas oder Aluminium müssen vor dem Verkleben mit einem geeigneten Lösemittel gereinigt werden. Dow empfiehlt hierfür den Einsatz der „Zwei-Tücher-Reinigungsmethode“, die nachfolgend näher erläutert wird. Als Reinigungslösung für nicht poröse Trägermaterialien wird DOWSIL™ R-40 Reiniger empfohlen. Es können auch alternative Lösemittel verwendet werden, geben Sie in diesem Fall bitte das gewünschte Lösemittel im SG-Projektprüfformular an. Dow wird die Prüfungen dann mit Ihrem speziellen Lösemittel durchführen. Reines Wasser, Seifen und Spülmittel sind als Reinigungsmittel für Metallprofile ungeeignet.

Poröse Klebeoberflächen

Poröse Materialien wie Naturstein (z.B. Granit, Marmor, Kalkstein, Sandstein) oder Beton sind porös und saugfähig. Diese Materialien sind als Klebeuntergründe für Structural Glazing Verklebungen ungeeignet und kommen daher nur für statisch nicht tragende Versiegelungen zum Einsatz. Empfehlungen zu porösen Substraten finden Sie im „Dow Handbuch für wetterseitige Versiegelungen („Building Envelope Weatherproofing Manual“) unter de.consumer.dow.com.

Auswahl des Lösemittels

Die in diesem Abschnitt genannten Lösemittel werden auf der Grundlage unserer Erfahrung mit diesen Produkten empfohlen. Sie sollten vom Lieferanten der Trägermaterialien stets prüfen lassen, ob die genannten Reinigungsverfahren und Lösemittel mit diesen Materialien kompatibel sind.

Abkleben/Abdecken

Wenn ästhetische Gesichtspunkte eine Rolle spielen, können die an eine Klebefuge angrenzende Bereiche durch Abgedecken oder Abkleben vor Verunreinigung geschützt werden. In einem Vorversuch sollte geprüft werden, ob sich das Klebeband leicht wieder entfernen lässt und das Trägermaterial nicht verunreinigt oder angreift. Beim Abkleben muss darauf geachtet werden, dass das Klebeband nicht auf die SG-Klebeoberflächen aufgebracht wird und diese dadurch verunreinigt oder verdeckt. Entfernen Sie das Klebeband sofort, nachdem der Klebstoff eingebracht wurde.

Zwei-Tücher-Reinigungsmethode

Bei der „Zwei-Tücher-Reinigungsmethode“ handelt es sich um ein bewährtes Verfahren zur Reinigung von nicht porösen Oberflächen. Es sind saubere, weiche, saugfähige und fusselfreie Tücher zu verwenden, welche nicht durch zusätzliche Chemikalien imprägniert wurden. Die Klebeoberflächen werden mit einem lösemittelgetränkten Tuch sorgfältig gereinigt und anschliessend mit einem zweiten sauberen Tuch trocken gewischt. Im Folgenden wird das Verfahren näher beschrieben:

1. Reinigen Sie sämtliche Oberflächen gründlich von losen Partikeln.
2. Füllen Sie eine kleine Menge des Reinigungsmittels in ein Arbeitsgefäß. Hierfür eignet sich am besten eine durchsichtige, lösemittelresistente Spritzflasche aus Kunststoff. Verwenden Sie das Lösemittel nicht direkt aus dem Originalbehälter, um eine Verunreinigung des Reinigungsmittels zu vermeiden.
3. Wischen Sie kräftig mit dem lösemittelgetränkten Tuch über die Klebeoberfläche, um Schmutz und Verunreinigungen zu entfernen.
4. Wischen Sie die gereinigte Oberfläche umgehend mit einem zweiten sauberen und trockenen Tuch ab, um Lösemittellrückstände zu entfernen.
5. Überprüfen Sie das zweite Tuchs auf Verschmutzung. Wenn das zweite Tuch verschmutzt ist, so wiederholen Sie die „Zwei-Tücher-Reinigungsmethode“ bis das zweite Tuch sauber bleibt. Verwenden Sie für jeden weiteren Reinigungsvorgang einen sauberen Teil des Tuchs und tauschen sie verschmutzte Tücher aus. Versuchen Sie nicht, die Oberflächen mit einem bereits verschmutzten Tuchende zu säubern.

Auftragen des Primers

Für Structural Glazing-Anwendungen wird oftmals DOWSIL™ 1200 OS Primer zur zusätzlichen Oberflächenvorbehandlung empfohlen. Nachfolgend wird die korrekte Anwendung dieses Primers beschrieben:

1. Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass DOWSIL™ 1200 OS Primer das Verfallsdatum noch nicht überschritten hat. Der Primer sollte bei Temperaturen unter +25°C in der ungeöffneten Originalverpackung gelagert werden. Er muss klar und wasserähnlich sein. Wirkt der Primer milchig-weiss, darf er nicht mehr verwendet werden. Das Produkt ist auch in der Farbe rot erhältlich, womit auf hellen Oberflächen sichtbar wird, ob Primer aufgetragen wurde.
2. Die Oberflächen müssen sauber und trocken sein. Der Primerauftrag sollte innerhalb von vier (4) Stunden nach der Reinigung erfolgen. Ist bereits mehr Zeit verstrichen, müssen die Oberflächen vor dem Primerauftrag erneut gereinigt werden.
3. Füllen Sie eine kleine Menge des Primers in einen sauberen, trockenen Behälter aus Glas oder Metall. Geben Sie nicht mehr als eine für 10 Minuten ausreichende Menge in das Arbeitsgefäß. Verschliessen Sie das Originalgebinde direkt nach dem Abfüllen wieder luftdicht. Ein zu intensiver Kontakt mit Luftfeuchtigkeit lässt den Primer unwirksam werden.
4. Geben Sie eine kleine Menge Primer aus dem Arbeitsgefäß auf ein sauberes, trockenes, fusselfreies Tuch und tragen Sie durch sanftes Wischen eine hauchdünne Schicht auf alle vorzubehandelnden Oberflächen auf. Geben Sie nur so viel Primer auf die Oberflächen, dass diese benetzt werden. Zu viel Primerauftrag wird durch weisse Pulverrückstände sichtbar und kann zum Verlust der Haftung des Klebstoffs führen. In diesem Fall sind die Pulverrückstände mit einem sauberen trockenen Tuch abzuwischen.

5. Lassen Sie den Primer ablüften. Dies dauert auf glatten Oberflächen normalerweise wenige Minuten in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchtigkeit.
6. Prüfen Sie, ob die Oberfläche trocken ist und keine Anzeichen eines zu starken Primerauftrags aufweist. Bei geprimerten glatten Oberflächen zeigt sich ein leichter weisslicher Schleier oder Schmierfilm. Wenn rot gefärbter Primer verwendet wird, färben sich die behandelten Flächen rötlich. Nach Primerauftrag muss innerhalb von vier (4) Stunden verklebt werden. Klebeflächen, welche nicht innerhalb von vier Stunden mit Klebstoff benetzt werden, müssen vor dem Verkleben erneut gereinigt und vorbehandelt werden.

Einbau der Scheibe oder Platte

Die Glasscheibe oder Platte kann eingesetzt werden, sobald der Profilrahmen gereinigt und gegebenenfalls geprimert wurde. Zeitgleich zur Reinigung des Rahmens soll die Glasscheibe oder Platte gereinigt werden. Dabei ist zu beachten, dass gereinigte und vorbehandelte Oberflächen, die verklebt werden sollen, nicht verunreinigt werden. Fingerabdrücke können zu einem Verlust der Haftfähigkeit führen. Dow empfiehlt daher den Einsatz von puderfreien Latexhandschuhen oder fusselfreien Baumwollhandschuhen für den Umgang mit Profilrahmen und Glasscheiben.

Verglasungsarbeiten vor Ort

Die bereits beschriebenen Verfahren zur Reinigung und Vorbehandlung von Klebeoberflächen gelten sowohl für Verklebungsarbeiten im Werk als auch vor Ort. Nachfolgend aufgeführt sind wichtige Punkte bei Structural Glazing-Anwendungen, die vor Ort durchgeführt werden:

- Die Klebstoffkomponenten dürfen bei der Lagerung keinen überhöhten Temperaturen oder hoher Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Dies würde zu einer Qualitätsminderung des Siliconklebstoffes führen.
- Es wird eine Verarbeitungstemperatur von +10°C bis +40°C empfohlen. Bei niedrigen Temperaturen ist dafür zu sorgen, dass die Klebeoberflächen frei von Kondensatfilmen bleiben. Erreichen die Klebeoberflächen Temperaturen von mehr als +50°C, hat dies nachteilige Auswirkungen auf Aushärtung und Haftungsaufbau des Klebstoffes.
- Da die Umgebungsbedingungen auf einer Baustelle nicht kontrolliert werden können, müssen die Klebeflächen nach Reinigung und Vorbehandlung möglichst rasch, jedoch zumindest innerhalb von einer (1) Stunde verklebt werden.
- Bis zur vollständigen Aushärtung des Siliconklebstoffes muss die Klebefuge fixiert werden, sodass sie keine Bewegung oder Belastung erfährt. Bei DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff beträgt die Zeit bis zur vollständigen Vernetzung 1 bis 4 Wochen oder sogar länger, abhängig von der Geometrie der Klebefuge sowie von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Temporäre Fixierungen dürfen erst wieder entfernt werden, wenn der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist und seine maximale Haftfähigkeit erreicht hat.

- Eine umfassende Qualitätssicherung, welche Elastomertest, Schäl-Haftversuch, Haftversuch an Zugproben und Elementprüfungen umfasst, ist unbedingt durchzuführen. Dow unterstützt Sie bei der Entwicklung Ihres Qualitätssicherungsprogrammes für Structural Glazing-Arbeiten vor Ort.

Klebstoffeintrag und Qualitätssicherung

Einbringen des Klebstoffes

Der Klebstoff darf nur in SG-Klebefugen eingebracht werden, die zuvor gemäss den empfohlenen Verfahren gereinigt und gemäss den projektbezogenen Empfehlungen von Dow vorbehandelt wurden. Die Oberflächen müssen sauber, trocken, schmutz- und eisfrei sein. Wurde eine Klebefuge nicht korrekt gereinigt und vorbehandelt, kann dies die Haftfähigkeit des Klebstoffes beeinträchtigen. Weiterhin ist es wichtig, dass die Klebefuge vollständig mit Klebstoff ausfüllt wird, da sonst die erforderliche Festigkeit des Verklebung nicht erreicht wird. Eine nicht vollständig gefüllte SG-Klebefuge gefährdet die Leistungsfähigkeit des gesamten SG-Systems und eventuell auch die Sicherheit.

Im Folgenden wird das Verfahren zum korrekten Einbringen des Klebstoffes beschrieben:

1. Bringen Sie den Klebstoff in einem Arbeitsgang mit einer Kartuschenpistole oder der Spritzdüse der Dosiermaschine kontinuierlich in die Klebefuge ein. Dies sollte mit geeignetem Überdruck geschehen, um sicherzustellen, dass die gesamte Fuge ausgefüllt wird. Durch gleichmässiges „Schieben“ des Klebstoffstranges in die Fuge kann der Einschluss von Luft verhindert werden.
2. Die Nachbearbeitung der Klebefuge muss sofort nach Einbringen des Klebstoffes erfolgen, bevor der Klebstoff eine Haut bildet. Mit leichtem Druck wird der Klebstoff in die Fuge gepresst und überschüssiges Material entfernt. Die Hautbildung setzt in der Regel nach 5 bis 10 Minuten ein.
3. Vermeiden Sie während der Bearbeitung den Einsatz von Hilfsmitteln wie Wasser, Seifenlösungen oder Lösemittel, eine trockene Bearbeitung wird empfohlen. Beim Abziehen muss darauf geachtet werden, dass kein Klebstoff aus der Fuge entfernt wird, eine Hohlkehlenbildung in der Fuge ist zu vermeiden.
4. Falls angrenzende Flächen abgeklebt wurden, entfernen Sie das Klebeband unmittelbar nach dem Füllen der Fuge.

Aushärtebedingungen

Unabhängig davon, ob es sich um Einkomponenten- oder Zweikomponentenprodukte handelt, müssen sämtliche Siliconklebstoffe der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt werden, um vernetzen zu können. Zudem müssen Spaltprodukte ablüften können. In einem geschlossenen Behälter oder einer verdeckten Fuge, wo kein Austausch mit der Aussenluft möglich ist, erfolgt die Vernetzung des Klebstoffes nur sehr langsam oder gar nicht. Der Klebstoff kann auch nur bei vollständiger Vernetzung ausreichend Oberflächenhaftung aufbauen. Stellen Sie daher sicher, dass die gefüllte Klebefuge ausreichend Luftaustauschfläche zur Umgebung aufweist.

Aushärtebedingungen bei Verklebungen vor Ort

Während der Aushärtung von Siliconklebstoffen bei Structural Glazing-Anwendungen ist die sichere Fixierung der Bauteile erforderlich. Die SG-Klebefuge darf für die Dauer der Aushärtung keine Belastungen oder Bewegungen erfahren. Beim einkomponentigen DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff dauert es in der Regel 1 bis 4 Wochen oder sogar länger, bis die vollständige Vernetzung abgeschlossen ist, abhängig von Fugengeometrie, Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit.

Aushärtebedingungen bei Werksverklebung

Beim einkomponentigen DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff dauert es in der Regel 1 bis 4 Wochen oder sogar länger, bis die Vernetzung unter Werksumgebung abgeschlossen ist. Die Vernetzungsgeschwindigkeit hängt von den Abmessungen der Fuge, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit ab. Structural Glazing-Einheiten dürfen nicht transportiert oder eingebaut werden, bevor der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist und durch Qualitätsprüfungen nachgewiesen wurde, dass er seine volle Haftfähigkeit erreicht hat (100%iges Kohäsionsversagen).

Zweikomponentiger DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff vernetzt auch in tiefen Schichten innerhalb von 3 bis 4 Stunden abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Im Allgemeinen erreicht der Klebstoff seine volle Haftfähigkeit (100%iges Kohäsionsversagen) nach 1 bis 3 Tagen. Structural Glazing-Einheiten dürfen nicht transportiert oder eingebaut werden, solange der Klebstoff nicht vollständig ausgehärtet ist und durch Qualitätsprüfungen nachgewiesen wurde, dass er seine volle Haftfähigkeit erreicht hat (100%iges Kohäsionsversagen).

Die Prüfung der Aushärtung und Haftfähigkeit des Klebstoffes erfolgt durch Schäl-Haftversuche und Belastungsversuchen an H-Zugproben. Es obliegt der Verantwortung des Verarbeiters, diese Prüfungen gemäss den in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren durchzuführen. Die entsprechenden Verfahren werden im nächsten Abschnitt ausführlicher beschrieben.

Reparaturverglasung

Glasbruch kann in allen Phasen eines Bauprojektes oder auch nach Gebäudefertigstellung auftreten. Ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Bauplanung ist die Frage eines Verglasungsaustauschs. Die spezifischen Verfahren sind projektbezogen unterschiedlich. Im Folgenden sind einige allgemeine Richtlinien für Reparaturverglasungen aufgeführt.

Reparatur nach Glasbruch

Beim folgenden Verfahren wird angenommen, dass ursprünglich ein Siliconklebstoff der Marke DOWSIL™ für das Projekt verwendet wurde und dass die damals für das Projekt erstellten Empfehlungen dem ausführenden Verarbeiter zur Verfügung stehen. Sollten diese Informationen nicht verfügbar sein, wenden Sie sich bitte an Ihre Dow Niederlassung.

1. Stellen Sie zunächst sicher, dass der vorhandene Klebstoff gut haftet. Hierfür ist ein Schäl-Haftversuch durchzuführen, um zu bestätigen, dass der vorhandene Klebstoff eine einwandfreie Haftung (100%iges Kohäsionsversagen) am Rahmen aufweist. Kann dies nicht nachgewiesen werden, wenden Sie sich bitte an Ihre Dow Niederlassung.
2. Entfernen Sie die beschädigten Gläser. Je nach Konstruktion kann das Glas mit einer Klinge oder einem Schneidedraht entfernt werden. Bestens geeignet sind auch elektrische Vibrationsschneider.
3. Schneiden Sie den alten Siliconklebstoff weg, belassen Sie jedoch eine dünne Schicht (1 bis 2 mm) Klebstoff auf dem Rahmen, eine vollständige Entfernung des Klebstoffes ist bei guter Haftung nicht erforderlich. Sollten Sie eine komplette Entfernung des Klebstoffes vorziehen, achten Sie bitte darauf, dass die Oberfläche des Trägermaterials beim Entfernen des Klebstoffes nicht beschädigt wird.
4. Wenn die Neuverklebung innerhalb von 1 Stunde nach Wegschneiden des alten Klebstoffes erfolgt, ohne dass die geschnittenen Oberfläche verschmutzt wurde, so muss keine Reinigung oder weitere Vorbehandlung der Schnittfläche erfolgen, da der frische Siliconklebstoff vollständig an ausgehärtetem Siliconklebstoff haftet. Wird die Schnittfläche verschmutzt, so muss sie vor dem Neuverkleben gereinigt werden, Lösemittel müssen danach ausreichend ablüften können.
5. Wenn der vorhandene Klebstoff vollständig vom Rahmen entfernt wurde, muss dieser erneut mit Lösemittel gereinigt werden. Möglicherweise ist auch eine weitere Vorbehandlung erforderlich. Bitte beachten Sie die projektbezogenen Empfehlungen von Dow.
6. Die neue Glasscheibe oder Platte muss gereinigt und gegebenenfalls zusätzlich vorbehandelt werden, bevor diese auf den Rahmen gesetzt wird. Verwenden Sie neue Distanz- oder Montagebänder. Bis zur vollständigen Aushärtung des Klebstoffs muss die Scheibe fixiert werden. Angrenzende Bereiche können durch Abkleben oder Abdecken vor Verschmutzung geschützt werden.
7. Füllen Sie die Klebefuge mit frischen Klebematerial. bearbeiten Sie die Fuge und entfernen Sie Klebebänder und Abdeckungen. Beachten Sie bitte die zuvor in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren zum Einbringen des Klebstoffes. Prüfen Sie die Fugen, um sicherzustellen, dass sie vollständig gefüllt und sauber bearbeitet wurden.
8. Nachdem der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist, können die Fixierungen wieder entfernt werden. Die Vernetzung eines Einkomponentenklebstoffes kann 1 bis 4 Wochen oder länger in Anspruch nehmen, je nach Fugenabmessungen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit.
9. Die in diesem Handbuch beschriebenen Prüfungen und Verfahren zur Qualitätssicherung müssen unbedingt durchgeführt und eingehalten werden.

Bei einigen SG-Systemen können komplett Fassadenelemente mit Glas und Rahmen ausgebaut werden. In diesem Fall soll die

Reparatur im Herstellerwerk durchgeführt werden, wobei die bereits zuvor beschriebenen Verfahren bei Werksverklebungen eingehalten werden müssen.

In manchen Fällen besteht nach dem Einsetzen des Glases kein Zugang zur Klebefuge mehr. Bei diesen Systemen, bei denen der Rahmen nicht ausgebaut werden kann und das Glas vor Ort ausgetauscht werden muss, kann das nachfolgend beschriebene Verglasungsverfahren angewendet werden. Bitte kontaktieren Sie vor der Reparatur Ihren technischen Berater von Dow.

1. Entfernen Sie das beschädigte Glas und bereiten Sie Klebeoberflächen wie bereits beschrieben vor.
2. Tragen Sie den Klebstoff direkt auf den Rahmen auf. Verwenden Sie ausreichend Klebstoff, um die Klebefuge vollständig ausfüllen zu können, wenn das Glas anschliessend in den Rahmen eingesetzt wird. Dies muss innerhalb von 10 Minuten nach Auftrag des Klebstoffes erfolgen. Das Glas muss den Klebstoff so verdrängen, dass die Fuge komplett ausfüllt wird unter minimalem Lufteinschluss und minimaler Blasenbildung.

Neuverglasung nach Systemversagen

Obgleich es bei SG-System nur sehr selten vorkommt, können Fassadensystem infolge von Baumängeln, Qualitätsproblemen oder auch übermässiger Beanspruchung versagen. Für den Fall, dass eine SG-Fassade erneuert werden muss, wenden Sie sich bitte bereits während der Planungsphase an Ihren technischen Berater bei Dow.

Verfahren zur Qualitätssicherung

Allgemeines

Die Qualitätssicherung ist eines der wichtigsten Elemente eines erfolgreichen Structural Glazing-Projektes und stellt eine der vorrangigen Aufgaben des Klebstoff-Verarbeiters dar. Dieser Teil des Handbuchs sollte komplett verstanden und vom Klebstoffverarbeiter fortwährend umgesetzt werden. Die angegebenen Verfahren und Empfehlungen bilden die Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes des Klebstoffanwenders. Im Dokumentationsteil dieses Handbuchs stellt Dow Protokolle bereit, die Sie zur Entwicklung einer umfassenden Qualitätssicherung verwenden können. Dow unterstützt Sie bei der Entwicklung eines solchen Programmes speziell für Ihr Unternehmen. Zudem prüft Dow Produktionsstätten und gibt bei Bedarf Empfehlungen zu möglichen Verbesserungen. Nachfolgend werden geeignete Prüfverfahren zur Qualitätssicherung bei SG-Verklebungen beschrieben.

Qualitätskontrollen bei der Klebstoffmischung

Während der Verarbeitung muss regelmässig eine Qualitätskontrolle des aus der Zweikomponentenmischchanlage kommenden DOWSIL™ 993 Siliconklebstoffes durchgeführt werden. Diese Prüfverfahren stellen sicher, dass die Klebstoffkomponenten im richtigen Verhältnis und mit ausreichender Homogenität gemischt werden. Die erforderlichen Prüfungen sowie deren Häufigkeit sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Obwohl der Silikonkleber DOWSIL™ 993 Structural Glazing am häufigsten in der Farbe Schwarz verwendet wird, ist das Produkt auch in Weiß, Grau oder je nach Kundenwunsch für spezielle Projekte auch in einem speziellen Grauton erhältlich. In diesem Fall Prüfung der Mischqualität anhand von Glasplatten oder Butterfly-Tests schwieriger. Wenden Sie sich für genauere Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoffes in grau oder weiss bitte an Ihren technischen Berater von Dow.

| Qualitätskontrollen bei der Klebstoffmischung | Häufigkeit der Prüfung | | |
|---|--|---------------------------|---------------------------------|
| | Bei Jeder Inbetriebnahme der Mischanlage | Nach Jedem Gebindewechsel | Bei Überprüfung der Mischanlage |
| Glasplattentest | Erforderlich ¹ | Erforderlich ¹ | Erforderlich |
| Butterfly-Test | Erforderlich ¹ | Erforderlich ¹ | Erforderlich |
| Topfzeitmessung | Erforderlich | Erforderlich | Erforderlich |
| Messung des Mischungsverhältnisses | Nicht erforderlich | Nicht erforderlich | Erforderlich |

¹ Es ist entweder der Glasplattentest oder der Butterfly-Test in den geplanten Intervallen durchzuführen. Beide Tests gemeinsam sind nicht notwendig.

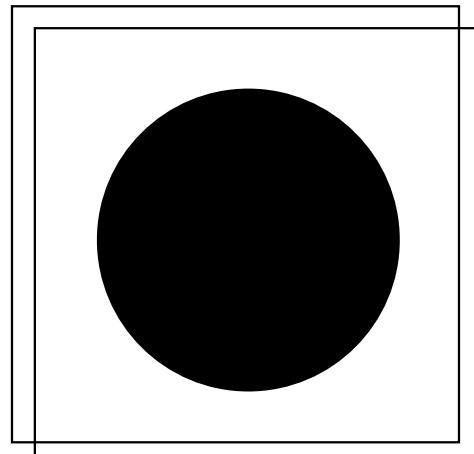
Glasplattentest

Unter dem Glasplattentest oder Butterfly-Test versteht man ein Verfahren, das eingesetzt wird, um die Mischqualität von DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff zu bewerten. Der Test ist bei jeder Inbetriebnahme der Mischanlage und nach jedem Gebindewechsel von Basis- oder Katalysatorkomponente durchzuführen. Sinn dieses Tests ist die Beurteilung, ob die beiden Komponenten mit ausreichender Homogenität miteinander vermischt werden.

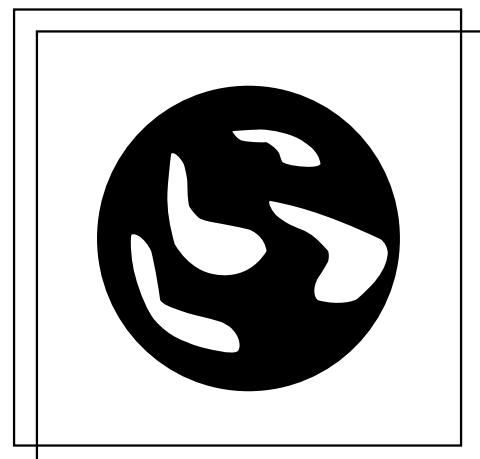
Beim Standardprodukt DOWSIL™ 993 Structural Glazing schwarz ist die Basiskomponente weiss und der Katalysator schwarz. Werden die beiden Komponenten korrekt gemischt, ist der fertige Klebstoff einheitlich schwarz und weist keine grauen oder weissen Streifen auf. Ursachen für eine schlechte Mischung können defekte oder blockierte Ventile oder Pumpen, beschädigte Dichtungen, verstopfte Leitungen oder eine zugesetzte Mischstrecke sein. Die regelmässige Wartung der Anlage trägt dazu bei, eine korrekte Klebstoffmischung sicherzustellen. Wenden Sie sich in Bezug auf Wartungsanweisungen bitte an den Hersteller Ihrer Dosieranlage. Wenn grauer, weisser oder kundenspezifisch eingefärbter DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff eingesetzt wird, lassen Sie sich entsprechenden Empfehlungen von Ihrem technischen Berater bei Dow geben.

Zur Durchführung des Glassplattentests tragen Sie einen kurzen Klebstoffstrang auf ein sauberes transparentes Stück Glas mit einer Grösse von maximal 10 cm x 10 cm auf. Legen Sie ein weiteres sauberes transparentes Glasstück auf das Silicon und drücken Sie die beiden Glasplatten zusammen. Beachten Sie bitte die Abbildungen auf dieser Seite. Der zusammengedrückte Klebstoff ist nun visuell auf graue oder weisse Streifen oder Schlieren zu prüfen. Er muss einheitlich

schwarz sein. Ist das Ergebnis nicht zufriedenstellend, muss der Test erneut durchgeführt werden, nachdem weiteres gemischtes Material aus der Anlage herausgespült wurde. Sind die Ergebnisse weiterhin nicht zufriedenstellend, sind möglicherweise Wartungsarbeiten an der Anlage erforderlich. Bei zusätzlichem Unterstützungsbedarf wenden Sie sich bitte an Ihren technischen Berater bei Dow.



Glasplattentest: Gute Mischung



Glasplattentest: Mischqualität nicht zufriedenstellend

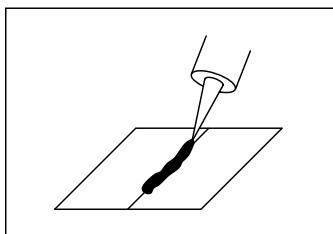
Butterfly-Test

Unter dem Butterfly-Test versteht man ein Verfahren, das dem Glasplattentest sehr ähnlich ist. Es wird bei jeder Inbetriebnahme der Mischanlage und nach jedem Gebindewechsel durchgeführt. Sinn dieses Tests ist ebenfalls die Bestimmung der Mischqualität. Werden die beiden Komponenten korrekt gemischt, ist der Klebstoff einheitlich schwarz und weist keine grauen oder weissen Streifen oder Schlieren auf.

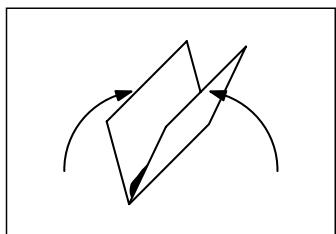
Folgendes Verfahren ist zur Durchführung eines Butterfly-Tests einzuhalten:

1. Knicken Sie ein Blatt festes weisses DIN A4-Papier in der Mitte.
2. Tragen Sie einen kurzen Klebstoffstrang auf den Knick in der Mitte auf.

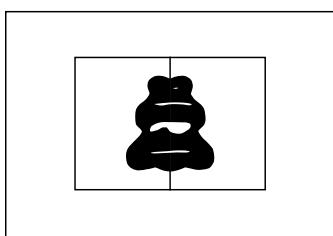
3. Falten Sie das Blatt Papier zusammen und verpressen Sie den Klebstoff zu einer dünnen Schicht.
4. Klappen Sie das Papier auseinander und überprüfen Sie den Klebstoff visuell auf Anzeichen einer schlechten Mischung (Schlieren oder Streifen).



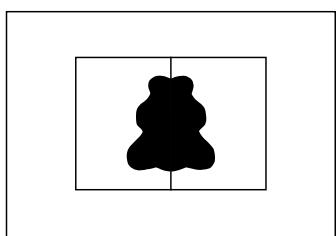
Auftragen Des Klebstoffes Auf Gefaltetes Papier



Zusammendrücken



Schlechte Mischung



Gute Mischung

Topfzeitprüfung

Nachdem im Glasplattentest und/oder Butterfly-Test die korrekte Mischung des Klebstoffes bestätigt wurde, muss die Topfzeit überprüft werden. Dieser Test muss bei jeder Inbetriebnahme der Mischkanlage und nach jedem Gebindewechsel von Basis- oder Katalysatorkomponente durchgeführt werden. Über die Messung der Topfzeit soll ermittelt werden, ob das Mischungsverhältnis korrekt ist und ob der Klebstoff mit richtiger Reaktionsgeschwindigkeit vernetzt. Gemischter Klebstoff lässt sich wie ein Einkomponentenklebstoff handhaben, bis die chemische Reaktion zwischen den beiden Komponenten einsetzt. Der Klebstoff beginnt innerhalb weniger Minuten zäh zu werden und zeigt zunehmend plastische bzw. gummiartige Eigenschaften.

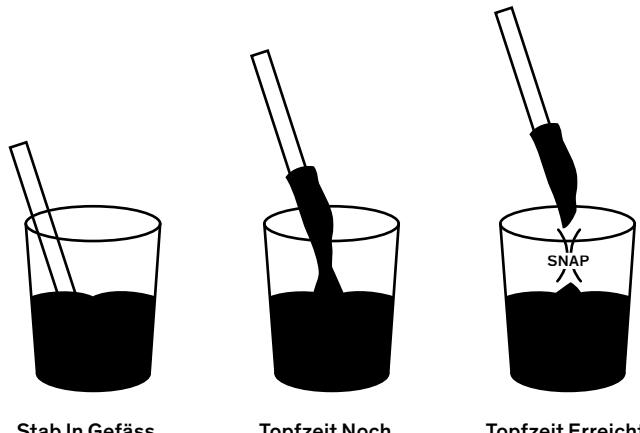
Folgendes Verfahren ist bei der Durchführung der Topfzeitprüfung („snap time test“) einzuhalten:

1. Füllen Sie einen kleinen Behälter mit angemischtem DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff.
2. Stecken Sie einen kleinen Stab oder Spachtel in den Klebstoff. Notieren Sie die Zeit.

Ziehen Sie den Stab alle paar Minuten aus dem Klebstoff. Rühren oder bewegen Sie den Klebstoff dabei nicht. Je stärker der Klebstoff vernetzt, desto zähflüssiger wird er. Sobald ein vollständiger Fadenabriss („snap“) eintritt und der Klebstoff sich nach dem Herausziehen wieder zurückzieht, ist die Topfzeit erreicht. Notieren Sie auch diese Zeit.

Die Topfzeit variiert je nach Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Mischungsverhältnis. Bei höheren Temperaturen und höherer Luftfeuchtigkeit kommt es schneller zum Fadenabriss. Bei niedrigen Temperaturen und trockenen Bedingungen ist die Topfzeit länger. In nachfolgender Abbildung wird die Abhängigkeit der Topfzeit von der Temperatur verdeutlicht.

Darüber hinaus gibt es Schwankungen abhängig vom Alter und der Materialcharge des Klebstoffes. Ungewöhnliche Topfzeitwerte können auf eine falsche Einstellung oder einen Defekt der Mischkanlage hinweisen. Das wesentliche Ergebnis einer Topfzeitprüfung ist die Feststellung, ob die Vernetzung des Klebstoffes innerhalb der erwarteten Zeit beginnt. Topfzeiten über einer Stunde für DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff deuten auf zu wenig Katalysator hin, Topfzeiten unter 20 Minuten auf eine zu hohe Katalysatordosierung. Die Zeit, in welcher der gemischte Klebstoff problemlos verarbeitbar ist, entspricht in etwa der halben Topfzeit. Danach wird der Klebstoff unehmend zäher und lässt sich nicht mehr sauber abziehen.



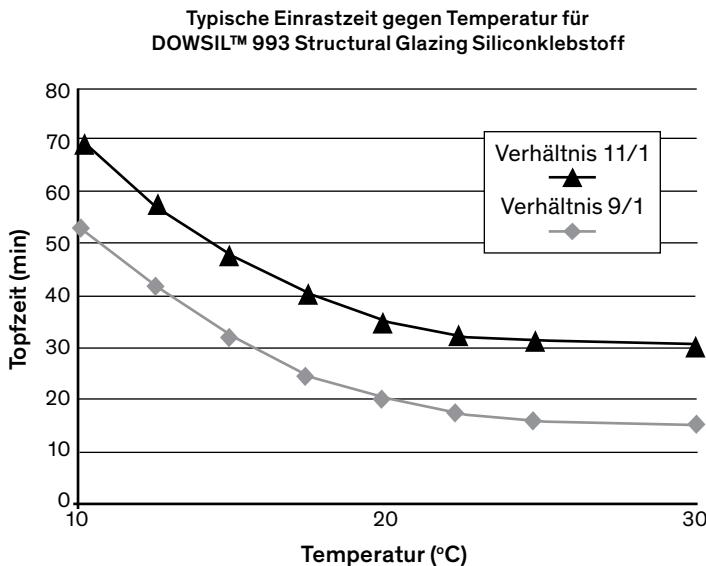
Messung des Mischungsverhältnisses

Bei der Messung des Mischungsverhältnisses handelt es sich um eine Prüfung, die täglich durchgeführt werden sollte. Bei diesem Test wird bestimmt, ob der Klebstoff im empfohlenen Gewichtsverhältnis von 10:1 vermischt wird. Bei den meisten Dosieranlagen für zweikomponentige Silicone kann das Mischungsverhältnis verstellt werden. Die Anlagen verfügen auch über Auslassventile zur Bestimmung des Mischungsverhältnisses. Insbesondere bei Hochdruckanlagen mit Statikmischern ist die Messung des Mischverhältnisses über diese Auslassventile ungenau. Folgendes Verfahren ist bei der Messung des Mischungsverhältnisses einzuhalten:

1. Die Gegendruckregler an den Auslassventilen zur Probenentnahme müssen korrekt eingestellt sein, sodass sie den Druckverlust in Leitung und Mischstrecke simulieren. Eventuell vorhandene Volumenstrom-Messvorrichtungen müssen geeicht und auf die Arbeitsdrücke und die Materialeigenschaften des verwendeten Klebstoffs abgestimmt sein.
2. Halten Sie unter jeden Ventilauslass der Anlage je einen Einwegbecher. Öffnen Sie die Auslassventile für beide Komponenten gleichzeitig so lange, bis ein Becher voll ist. Schliessen Sie dann beide Ventile wieder gleichzeitig. Wiegen Sie die beiden Becher, wobei Sie das Eigengewicht des leeren Bechers abziehen. Das Gewichtsverhältnis zwischen den beiden Komponenten sollte zwischen 9:1 und 11:1 liegen.

Nach der Erfahrung von Dow ist diese Prüfung zur täglichen Qualitätskontrolle bei den meisten Mischkanlagen nicht zuverlässig genug. Es handelt sich jedoch um eine nützliche

Prüfung als Ergänzung zum Topfzeit- und Glasplattentest. Plötzliche Änderungen im gemessenen Mischungsverhältnis können auf Anlagenprobleme hinweisen. Die technischen Berater von Dow stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung, wenn Probleme beim Mischen oder Aushärten von DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff auftreten.



Qualitätsprüfung von Haftung und Aushärtung

Die nachfolgend beschriebenen Qualitätskontrollen von Haftung und Aushärtung bieten jeweils einzeln sowie in Kombination die beste Möglichkeit zur sicheren Überprüfung der Structural Glazing Verklebung. Jede Einzelprüfung ist auf ihre spezielle Art wichtig und Bestandteil eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes. Der trockene Schäl-Haftversuch („Peel-Test“) sollte mehrmals täglich durchgeführt werden, um gleichzeitig Haftung und Aushärtung des Klebstoffes zu prüfen. Zusätzlich ist die Durchführung des Schäl-Haftversuchs („Peel-Test“) unter direktem Wassereinfluss durchzuführen. Dies bedeutet, dass der Schäl-Haftversuch nach einer mindestens 15-minütigen Wasserlagerung der Proben zu wiederholen ist. H-Zugproben werden zur Prüfung der typischen Festigkeitseigenschaften von korrekt ausgehärtetem Klebstoff empfohlen. Beim kompletten Ausglasen („Deglazing“) kann am verklebten Element Aushärtung, Haftung, Klebefugenfüllung geprüft werden.

Dow fordert die Durchführung der Qualitätskontrollen durch den Klebstoffverarbeiter in den nachfolgend aufgeführten Abständen:

| Qualitätskontrollen zur Klebstoffhaftung | Häufigkeit der Prüfungen | | |
|--|--|---|--|
| | Nach jeder Inbetriebnahme der Mischanlage | Nach jedem Gebindewechsel | Nach jeder Änderung der Klebeoberflächen |
| Schäl-Haftversuch trocken („Peel test“) | Erforderlich | Erforderlich | Erforderlich |
| Schäl-Haftungstest nach Wasserlagerung | Erforderlich | Erforderlich | Erforderlich |
| Haftversuch an H-Zugproben | Alternativ zum Schäl-Haftversuch | Erforderlich ¹ | Alternativ zum Schäl-Haftversuch |
| Haftversuch an H-Proben nach Wasserlagerung | Alternativ zum Schäl-Haftversuch nach Wasserlagerung | Erforderlich | Alternativ zum Schäl-Haftversuch nach Wasserlagerung |
| Ausglasen („Deglazing“) | Nicht grundsätzlich erforderlich ² | Nicht grundsätzlich erforderlich ² | Nicht grundsätzlich erforderlich ² |

¹In einigen Fällen fordert Dow nicht nach jedem Behälterwechsel einen Haftversuch an H-Zugproben.

²Das Ausglasen („Deglazing“) stellt eine wichtige Prüfung dar, die Teil jedes umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes sein sollte. Sie kann bei bestimmten Projekten oder bei besonderen Gewährleistungsansprüchen erforderlich sein.

Schäl-Haftversuch („Peel-Test“)

Der Schäl-Haftversuch stellt die effektivste Prüfmethode dar, um gleichzeitig Aushärtung und Haftung des Klebstoffes auf einem Untergrund zu prüfen. Dieser einfachen Test sollte täglich auf Proben aller eingesetzten Klebeoberflächen mit der nachfolgend beschriebenen Häufigkeit durchgeführt werden. Die Probenoberflächen müssen mit den tatsächlich für das Projekt verklebten Oberflächen übereinstimmen.

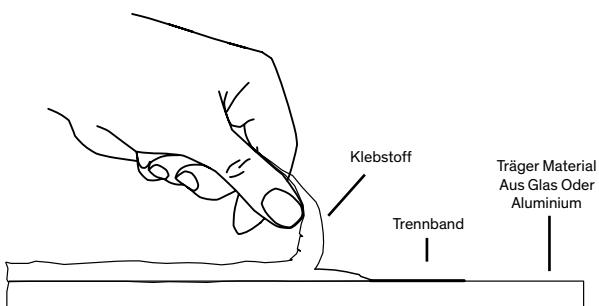
- Nach jeder Inbetriebnahme der Dosieranlage oder nach längeren Pausen
- Nach jedem Austausch eines Gebindes mit Katalysator oder Basiskomponente
- Bei jeder neuen Charge der Substrate

Der Schäl-Haftversuch ist nach folgendem Verfahren durchzuführen:

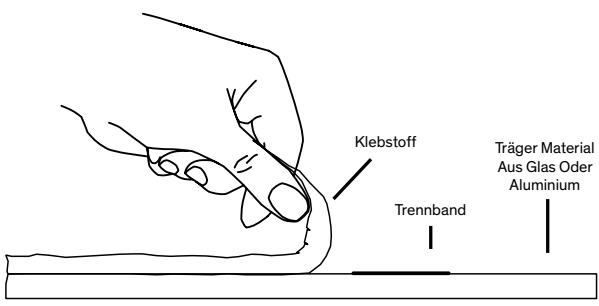
1. Reinigen und zusätzliche Vorbehandlung der Klebeoberflächen gemäss den objektbezogenen Empfehlungen von Dow.
2. Legen Sie ein Stück Polyethylenfolie als Trennband am Rand der Prüffläche auf.
3. Tragen Sie einen Strang Klebstoff auf und bearbeiten Sie ihn so, dass er einen etwa 20 cm langen, 1,5 cm breiten und 3mm dicken Streifen bildet. Etwa die ersten 4 cm des Siliconstreifens sollten sich über der Polyethylenfolie befinden.
4. Bei zweikomponentigen Siliconen wird eine Schichtdicke von 5-10 mm empfohlen, wobei zur Verstärkung ein Drahtgitterstreifen (Edelstahl oder verzinkter Stahl) ins Silicon eingebettet werden kann.

5. Nach der vollständigen Aushärtung des Klebstoffes (bei Einkomponenten-Siliconen ca. 3 Tage bei >20°C, 24 Stunden bei Zweikomponenten-Siliconen) lösen Sie den Klebstoffstrang von der Polyethylenfolie und ziehen ihn in einem Winkel von 90 - 180° zurück. Bei Abreissen des Silicon kann der Test nach Einschneiden entlang der Kleboberfläche wiederholt werden.
6. Wenn der Klebstoff in sich reißt und sich nicht von der Oberfläche des Trägermaterials rückstandsfrei ablösen lässt, handelt es sich um ein sogenanntes „Kohäsionsversagen“ und der Klebstoff hat somit den Test bestanden.
7. Lässt sich der Klebstoff rückstandsfrei vom Trägermaterial ablösen, so wird dieses Bruchbild als adhäsives Versagen bezeichnet. Dies ist nicht zulässig. Da sich die Haftung des Klebstoffes mit der Zeit verbessert, wiederholen Sie die Prüfung nach weiteren 24 Stunden Aushärtezeit. Wiederholen Sie dies im Zweifelsfall, bis sich ein 100%iges Kohäsionsversagen einstellt. Wird dies auch nach einigen Tagen nicht erreicht, so weist die Verklebung einen erheblichen Mangel auf, verklebte Elemente dürfen keinesfalls ausgeliefert werden. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an Ihre Dow Niederlassung.

Bei Verklebungen auf anodisch oxidiertem (eloxiertem) Aluminium ist die Durchführung des Schäl-Haftungstests („Peel-Test“) unter direktem Wassereinfluss durchzuführen. Dies bedeutet, dass der trockene Schäl-Haftungstest nach einer mindestens 15-minütigen Wasserlagerung der Proben zu wiederholen ist. Bei negativem Prüfergebnis ist der Test an den betreffenden Proben in zeitlichen Abständen zu wiederholen. Verklebte Elemente dürfen erst dann transportiert und eingebaut werden, wenn das Prüfergebnis positiv ist, d.h. kein Adhäsionsversagen mehr beobachtet wird. Wenn sich die Haftung auch im Zeitverlauf nicht wie erwartet aufbaut, wenden Sie sich bitte an Ihre Dow Niederlassung.



Schäl-Haftversuch: Kohäsives Versagen



Schäl-Haftversuch: Adhäsives Versagen

Wiederholen Sie den Schäl-Haftversuch nach kurzzeitiger Einlagerung der Proben in Wasser oder direkt unter fliessendem Wasser. Dies stellt eine härtere Anforderung an die Haftfähigkeit des Klebstoffs dar und zeigt, ob der Haftungsaufbau bereits ausreichend gut ist. Der Test ist bei adhäsivem Versagen täglich zu wiederholen. Wenn er auch nach mehreren Tagen nicht bestanden wird, so ist die Klebstoffhaftung als kritisch einzustufen. Eine weitere Beobachtung der Proben ist erforderlich, um zu entscheiden, ob die verklebten Elemente ausgeliefert werden können. Eventuell wird eine Änderung bei der Vorbehandlung notwendig, z.B. ein Primerauftrag.

Im Folgenden finden Sie einige zusätzliche Empfehlungen zur Durchführung von Schäl-Haftversuchen:

- Schäl-Haftversuche müssen an Proben mit den selben Kleboberflächen durchgeführt werden, welche auch für die Elementverklebung eingesetzt werden.
- Die Kleboberflächen an den Proben müssen auf die selbe Art und Weise gereinigt und vorbehandelt werden wie die Oberflächen der verklebten Elemente.
- Die Proben für den Schäl-Haftversuch müssen bei gleicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit gefertigt werden und aushärten wie die verklebten Elemente.
- Die Proben sind in regelmässigen Abständen zu testen, beispielsweise nach 1, 2 oder 3 Tagen Aushärtung im Fall von DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff. Die Prüfung kann abgeschlossen werden, wenn der Versuch sowohl bei Trockenprüfung als auch bei Nassprüfung (nach 15 Minuten Wasserlagerung) 100% Kohäsionsversagen ergibt. Alternativ dazu kann der Nasstest auch an H-Zugproben ausgeführt werden. Bei einkomponentigem DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff sollten Schäl-Haftversuche in 3-Tages-Intervallen durchgeführt werden.
- Bitte beachten Sie, dass die lokalen Behörden zusätzliche Tests verlangen können, wie zum Beispiel: Nach Erreichen der vollen Haftung müssen die Proben bis zu sieben Tage im Wasserbad bei Raumtemperatur gelagert und danach erneut auf ihr Kohäsionsverhalten geprüft werden.

Wichtig: SG-Produktionseinheiten können nur dann an die Baustelle versandt werden, wenn die einwandfreie Haftung in erfolgreichen Schäl-Haftversuchen nachgewiesen wurde, 100%iges Kohäsionsversagen ist gefordert.

Festigkeitsprüfung an H-Zugproben

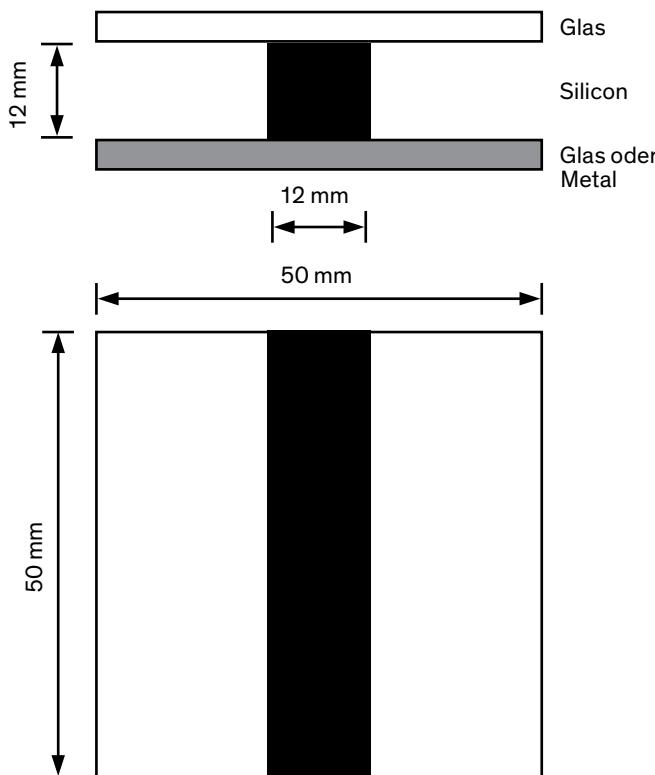
Anhand von H-Zugproben wird die Aushärtung, die Haftung am Untergrund sowie die Festigkeit des Klebstoffs geprüft. Dieser wichtige Test sollte zumindest einmal für jede verwendete Kombination von Katalysator und Basiskomponente durchgeführt werden. Nach jedem Gebindewechsel sollte eine erneute Prüfung erfolgen. Dow fordert diese Prüfung nicht zwingend, sofern andere geeignete Qualitätskontrollen, wie Schäl-Haftversuch oder Ausglasen („Deglazing“) erfolgt und lokale Vorschriften die Prüfung an H-Zugproben ebenfalls nicht fordern. Da der Schäl-Haftversuch einfacher durchzuführen ist, wird dieser vorrangig zur täglichen Qualitätskontrolle empfohlen.

Bei jedem Gebindewechsel sollten mindestens zwei Zugproben gefertigt werden. Die verwendeten Klebeoberflächen müssen auch hier mit den an der Elementverklebung eingesetzten Klebeuntergründen übereinstimmen und müssen auf die selbe Art und Weise gereinigt und vorbehandelt werden. Auch die Aushärtung sollte unter den selben Temperatur- und Feuchtekonditionen erfolgen.

Die erste H-Zugprobe ist zu prüfen, bevor die verklebten Elemente ausgeliefert werden. Nach vollständiger Aushärtung muss der Klebstoff über eine Zugfestigkeit von mindestens 0,70 MPa bei 100%igem Kohäsionsversagen verfügen. Wenn die Ergebnisse nicht zufriedenstellend sind, so sollte ein zweiter H-Prüfkörper für eine weitere Prüfung zur Verfügung stehen.

Schäl-Haftversuche sollen die einwandfreie Haftung des Klebstoffs belegen (100%iges Kohäsionsversagen). Die vollständige Haftfähigkeit bei Trocken- und Nassprüfung ist bei DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff in der Regel nach 1 bis 3 Tagen Aushärtezeit bei DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff nach 1 bis 4 Wochen erreicht, abhängig von Fugenabmessungen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Bei Verwendung von DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff muss der Klebstoff auch in den verklebten Elementen vollständig ausgehärtet sein und seine volle Haftungsfähigkeit erreicht haben, bevor diese ausgeliefert werden können.

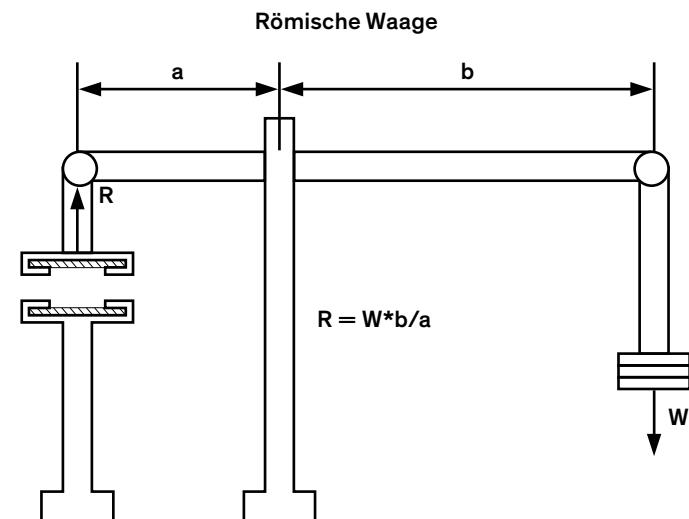
Im Folgenden sehen Sie eine Darstellung der Abmessungen einer H-Zugprobe:



Die Proben können mit Hilfe einer U-förmigen Schablone aus Polyethylen (PE) oder Teflon hergestellt werden, die den angegebenen Abmessungen entspricht, sodass der Hohlraum mit dem Klebstoff gefüllt werden kann. Aus den genannten Materialien baut Silicon keine Haftung auf. Auch Holzstücke, welche mit Hilfe von PE-Folie oder Wachs präpariert werden, können als Formstücke verwendet werden. Nach Aushärten

des Klebstoffs müssen die Schablonen entfernt werden. Für jede Kombination von Vernetzer und Basiskomponente, die bei der Verklebung eingesetzt wird, sollten mindestens zwei H-Zugproben hergestellt werden. Die Proben sind unter den gleichen Bedingungen zu lagern wie die tatsächlichen Produktionseinheiten. Eine Probe ist zu prüfen, bevor die Produktionseinheiten ausgeliefert werden sollen. Unabhängig davon ist ein Schäl-Haftversuch durchzuführen, um gleichzeitig die einwandfreie Haftung (100%iges Kohäsionsversagen) zu bestätigen.

Die H-Zugproben können entweder mit einer Zugprüfmaschine oder einer einfachen Hebelvorrichtung geprüft werden. Eine „Römische Waage“ gemäss der nachfolgenden Abbildung ermöglicht dem Verarbeiter die Festigkeitsprüfung mit einer kostengünstigen Apparatur.



Die auf die Verklebung wirkende Belastung entspricht dem Gewicht (W) multipliziert mit dem Verhältnis der Hebelarme b/a. Die HPrüfkörper sind bis zum Bruch zu testen. Die Zugfestigkeit beim Bruch sollte mindestens 0,70 MPa betragen. Dieser Wert entspricht einer auf die Probe auszuübenden Kraft von 12mm * 50mm * 0,7MPa = 420 N. Diese entspricht wiederum dem Gewicht einer Masse von 42 kg. Wenn die Römische Waage für ein b/a-Verhältnis von 10 konstruiert ist, wird eine Masse (W) von 4,2 kg benötigt, um die erforderliche Belastung des Klebstoffs zu erzeugen. Die Fuge sollte dieser Belastung mindestens 10 Sekunden lang ohne adhäsives oder Kohäsionsversagen des HPrüfkörpers ausgesetzt werden. Ist dann noch kein Bruch erfolgt, ist die Belastung in Schritten von jeweils 0,5 kg zu erhöhen, bis die Probe bricht. Notieren Sie die Belastung beim Bruch und das bei der Probe beobachtete Kohäsionsversagen in Prozent.

Müssen keine lokalen Vorschriften erfüllt werden, so wird für Zugproben mit den Produkten DOWSIL™ 895 Structural Glazing Siliconklebstoff und DOWSIL™ 993 Structural Glazing Siliconklebstoff eine Zugfestigkeit von mindestens 0,70 MPa bei 100%igem Kohäsionsversagen gefordert, auf den in der tatsächlichen SG-Verklebung verwendeten Klebeoberflächen. Die Ergebnisse der Versuche sind in einem Qualitätssicherungsprotokoll festzuhalten. Ein Musterprotokoll befindet sich im Dokumentationsteil dieses Handbuchs.

Ausglasen („Deglazing“)

Ausglasen ist ein Kontrollverfahren, mit dem die Qualität der Verklebung am Element geprüft wird. Ausglasen/ Deglazing bedeutet die vollständige Trennung der Glaseinheit oder Platte vom Rahmen, danach kann der Siliconklebstoff auf Haftung an den Substraten, vollständige Aushärtung, Mischqualität, vollständige und gleichmässige Füllung der Klebefuge sowie eventuell vorhandene Lunkerstellen oder Lufteinschlüsse überprüft werden. Ausglasen ist insbesondere für die Verarbeiter von Bedeutung, da sie auf diese Weise die ausgeführten Arbeiten direkt selbst kontrollieren können. Die Ausführenden sollten daher bei der Prüfung anwesend sein.

Im Dokumentationsteil dieses Handbuchs finden Sie ein Formular Ausglasen/Deglazing. Bei der Prüfung sind folgende Punkte zu prüfen und zu bewerten:

- Messung der Fugenbreite. Die im Rahmen der Projektprüfung festgelegte Mindestfugenbreite ist einzuhalten. Nicht komplett ausgefüllte Fugen können die Festigkeit und Sicherheit des SG-Systems beeinträchtigen.
- Messung der Klebstoffdicke.
- Prüfung der Haftung des Klebstoffes auf den Untergründen. Der Klebstoff muss auf allen Klebeoberflächen gute Haftung aufweisen (100 %iges Kohäsionsversagen).
- Gleichmässige Aushärtung und Klebstoffmischung.
- Keine Lufteinschlüsse oder Lunkerstellen im Klebstoff.

Abweichungen sind im SG-Qualitätssicherungsprotokoll festzuhalten.

Diese Prüfung ist nicht Bestandteil des von Dow geforderten Qualitätssicherungsverfahren. Sie ist jedoch sehr praxisnah und durchaus üblich und sollte daher Bestandteil eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes sein. Im Falle besonderer Gewährleistungsansprüchen oder bei bestimmten Projekten fordert Dow unter Umständen Ausglasen/Deglazing im Rahmen der Qualitätssicherung.

Ausglasen sollte als Verfahren zur Qualitätssicherung während der Produktionsphase von SG-Elementen regelmässig durchgeführt werden. Die Prüfung kann stichprobenartig an jedem repräsentativen Element erfolgen. Darüber hinaus sollte diese Prüfung grundsätzlich an Elementen durchgeführt werden, bei denen das Glas beschädigt ist oder aus anderen Gründen ausgetauscht werden muss. Zum Ausglasen wird die Klebefuge mit einer Klinge oder einem Schneidedraht ungefähr mittig vollständig durchtrennt, sodass an beiden Klebeflächen ausreichend Klebstoff zur Prüfung anhaftet. Mit Hilfe des zuvor beschriebenen Schäl-Haftungstests (Peel-Test) wird die Klebstoffhaftung auf beiden Klebeflächen geprüft.

Nachstehend finden Sie Empfehlungen zur Häufigkeit des Ausglasens für ein Projekt:

1. Erstes Ausglasen – 1 Element aus den ersten 10 verklebten Elementen (1/10)
2. Zweites Ausglasen – 1 Element aus den nächsten 40 verklebten Elementen (2/50)
3. Drittes Ausglasen – 1 Element aus den nächsten 50 verklebten Elementen (3/100)

4. Bis zum Projektabschluss – 1 Element pro 100 verklebter Elemente

Bitte wenden Sie sich an Ihren technischen Berater von Dow, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

Dokumentation

Der Klebstoffverarbeiter ist für die Erstellung einer vollständigen Dokumentation der Qualitätssicherung für jedes Projekt verantwortlich. Auf den folgenden Seiten stellt Dow Muster- Qualitätssicherungsprotokolle zur Verfügung, die als Vorlage für die Erstellung eines projektbezogenen Qualitätskontrollbuches verwendet werden können. Nach Projektabschluss sind die Protokolle in Kopie an Dow zu senden, sofern eine Produktgewährleistung beantragt wird. Dow empfiehlt, die Projektdokumentation mindestens für die Gesamtdauer der Gewährleistungsfrist aufzubewahren. Sie ist Dow oder den vor Ort zuständigen Personen auf Anfrage vorzulegen.

Ein umfassendes Qualitätskontrollbuch für ein SG-Projekt sollte die folgenden Elemente umfassen:

- Die von Dow geprüften und freigegebenen Daten
- Schriftliche Freigabe der Projektcheckliste durch Dow
- Beschreibungen und Spezifikationen der im Projekt eingesetzten Klebeuntergründe, sowie Träger- und sonstige Materialien
- Schriftliche Bestätigung von Haftfähigkeit und Kompatibilität durch Dow
- Beschreibung der internen Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren für das SGSystem
- Ausgefüllte Qualitätssicherungsprotokolle für die Produktionsphase einschliesslich Ergebnisse der Glasplatten/ Butterfly-Tests, Topfzeitmessungen und Messungen des Mischungsverhältnisses
- Vollständige Qualitätssicherungsprotokolle für die Prüfung der Haftung und Klebstoffaushärtung mit Ergebnissen der Schäl-Haftversuche/Peel-Tests (trocken und nach Wasserlagerung), Messung der Zugproben und Befund des Ausglasens/Deglazing
- Dokumentation mit Rückverfolgbarkeit, mit deren Hilfe jedes verklebte Element dem genauen Zeitpunkt des Verklebens (Datum, Uhrzeit), dem Hersteller und Herstellungsort sowie den verwendeten Klebstoff-Chargen zugeordnet werden kann. Die Elemente sind so zu kennzeichnen, dass eine exakte Zuordnung zu den Qualitätssicherungsprotokollen möglich ist. Die Position jedes einzelnen Elements am Gebäude ist in den Bauzeichnung zu kennzeichnen, damit bei Bedarf eine problemlose Identifikation möglich ist. Diese Dokumentation mit Rückverfolgbarkeit ist von entscheidender Bedeutung, wenn bei einem Projekt Probleme auftreten und untersucht werden müssen.

Dow unterstützt Sie bei der Entwicklung eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes. Dieses wird im Rahmen einer Prüfung der Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren entworfen.

Prüfung von Produktionsstätte und Qualitätssicherungsverfahren

Dow führt für alle Anwender von Siliconklebstoffen der Marke Dow in Structural Glazing-Anwendungen auf Wunsch eine Prüfung der Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren durch. Im Rahmen dieser Prüfung werden die Produktionsverfahren, Qualitätssicherungsverfahren und deren Dokumentation beim Verarbeiter untersucht. Dow gibt Empfehlungen zu möglichen Verbesserungen und erarbeitet gemeinsam mit dem Verarbeiter einen Aktionsplan. Nachfolgend sind einige wichtige Punkte aufgeführt, die Dow im Rahmen der beschriebenen Prüfung untersucht:

Produktionsverfahren und Produktionsstätte

- Sicherheit und Sauberkeit der Produktionsstätte
- Temperatur und Luftfeuchtigkeit in der Produktionsstätte
- Ordnungsgemäße Lagerung und Handhabung der Klebstoffkomponenten
- Funktionstüchtigkeit und ordnungsgemäße Instandhaltung der Dosieranlage
- Freigabe der SG-Konstruktion und der verwendeten Materialien durch Dow
- Lagerung und Verarbeitung der Trägermaterialien (Profilrahmen, Glas)
- Einhaltung der von Dow empfohlenen Verarbeitungsverfahren zur Ausführung von SG-Verklebungen: Zwei-Tücher-Reinigungsmethode, Primeranwendung, Mischen und Einbringen des Klebstoffes, verwendete Hilfsmittel und Werkzeuge Storage and handling of production units
- Lagerung und Handhabung der SG-Elemente
- Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften einschliesslich sicherer Umgang mit brennbaren Materialien und Einsatz persönlicher Schutzausrüstung

Qualitätssicherung

- Einhaltung der von Dow empfohlenen Qualitätssicherungsverfahren für die Verarbeitung: Glasplattentest oder Butterfly-Test, Topfzeitprüfung, Messung des Mischungsverhältnisses
- Ordnungsgemäss ausgefülltes Qualitätssicherungsprotokoll für die Verarbeitung
- Einhaltung der von Dow empfohlenen Qualitätssicherungsverfahren zur Kontrolle von Aushärtung und Haftungsaufbau des Klebstoffes: Schäl-Haftversuch (Peel-Test), Messung von Zugproben, Ausglasen (Deglazing)
- Ordnungsgemäss ausgefülltes Qualitätssicherungsprotokoll für Kontrolle der Aushärtung und Haftung
- Dokumentation zur Rückverfolgbarkeit der verklebten Elemente in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von Dow
- Verpflichtung von Seiten des Verarbeiters, das Personal zu schulen und ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm umzusetzen.

Wartung und Reparatur

Structural Glazing-Systeme, bei denen Siliconklebstoffe der Marke DOWSIL™ Structural Glazing zum Einsatz kommen, sind in der Regel wartungsfrei. Siliconklebstoffe von DOWSIL™ werden seit über 40 Jahren im Fassadenbereich eingesetzt und sind gegen normale witterungsbedingten Einflüsse wie UV-Strahlung, Luftfeuchtigkeit, Ozon oder saurem Regen beständig. Die Überwachung der eingesetzten Silicongehaltstoffe hat über diesen langen Zeitraum kaum Hinweise auf eine Veränderung von Funktion und physikalischen Eigenschaften des Materials ergeben. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die derzeit verfügbaren Siliconklebstoffe eine vergleichbar langjährige Beständigkeit aufweisen, sofern das für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Produkt zum Einsatz kommt und die Werkstoffe in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von Dow eingesetzt werden.

Eine regelmässige Kontrolle der Verklebung eines SG-Systems wird dennoch empfohlen. Darüber hinaus ist es möglich, dass gemäss lokalen Bestimmungen eine regelmässige Inspektion durch einen unabhängigen Dritten gefordert wird. Es gibt keine allgemeinen Richtlinien für Inspektionsintervalle, lediglich Anhaltswerte, die nachfolgend aufgeführt werden:

- 1. Inspektion – bei Fertigstellung der Installation
- 2. Inspektion – 1 bis 2 Jahre nach der Installation
- 3. Inspektion – 5 Jahre nach der Installation, danach Inspektionen jeweils im Abstand von 5 Jahren

Die Inspektionen können die folgenden Massnahmen umfassen:

1. Visuelle Prüfung des Structural Glazing-Systems und der Siliconklebstoffe unter besonderer Beachtung von Anzeichen für einen Haftungsverlust oder eine Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Klebstoffes
2. Handdruckprüfung an zugänglichen Klebefugen zur Kontrolle der Anhaftung des Klebstoffes
3. Einsatz von Inspektionsverfahren für SGSysteme, beispielsweise gemäss Standard ASTM C1394

Auch wenn Siliconklebstoffe im Regelfall wartungsfreisind, können sie aufgrund mechanischer oder chemischer Einwirkung beschädigt werden, z.B. durch Vandalismus, Vogelfrass, Reinigung mit abrasiven Werkzeugen oder mit hoch konzentrierten Reinigungsmitteln. Beschädigte Fugen können mit neuem Siliconklebstoff ausgebessert werden. Nähere Informationen dazu erhalten Sie von Dow.

Luftschadstoffe, Schmutz oder andere in der Luft enthaltenen Partikel können das Erscheinungsbild von Siliconkleb- und Dichtstoffen beeinträchtigen und zu Farbveränderungen führen. Die Funktion des Klebstoffes oder Dichtstoffes wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Verschmutzungen können in der Regel mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel entfernt werden. Zulässig als Reinigungsmittel sind pH-neutrale Tenside in maximal 1%-iger wässriger Lösung. Der Einsatz von nicht pH-neutralen Reinigern, höheren Konzentrationen oder von Reinigungsmitteln mit abrasiven Partikeln ist zu vermeiden, um den Klebstoff nicht zu beschädigen.

Bei Bedarf an weiterer Unterstützung wenden Sie sich bitte an Ihren technischen Berater bei Dow.

Europäische SG-Projektcheckliste

Für jedes Projekt ist eine europäische SG-Projektcheckliste auszufüllen, die unter de.consumer.dow.com abrufbar ist.

Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Dow Niederlassung.

| | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Projektname und -standort: | | | | | |
| Datum des Projektbeginns: TT/MM/JJJJ | | | | Erwartetes Datum der Fertigstellung: | |
| Projektbeschreibung: | | | | | Fläche SG Fassade in m ² : |
| Art des SG-Systems: 4-seitig <input type="checkbox"/> 2-seitig <input type="checkbox"/> | | SG-Systemhersteller: | | | |
| Ansprechpartner Technik: | | Email: | | | |
| Telefon: | | Fax: | | | |
| Architekt: | | Berater: | | | |
| Bauunternehmen/ Generalunternehmer: | | Isolierglashersteller: | | | |
| Verwendete DOWSIL™* Dichtstoffe: 993 <input type="checkbox"/> 895 <input type="checkbox"/> 791 <input type="checkbox"/> 758 <input type="checkbox"/> Sonstige <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Max. Glashöhe (m) | | Min. Glashöhe (m) | | | |
| Max. Glasbreite (m) | | Min. Glasbreite (m) | | | |
| Max. Windbelastung der Konstruktion (Pa) | | Eigengewicht Über Klotzung abgetragen? (J/N) | | | |
| Andere Belastungen (Pa) | | Neigungswinkel der Verglasung zur Horizontalen | | | |
| Brüstungsglas <input type="checkbox"/> | Einfachglas <input type="checkbox"/> | Verbundglas <input type="checkbox"/> | Isolierglas <input type="checkbox"/> | | |
| Gesamtdicke der Aussenscheibe (mm) | | Gesamtdicke der Innenscheibe (mm) | | | |
| Verwendeter DOWSIL™ * Dichtstoff für Isolierverglasungen: 3362 <input type="checkbox"/> 3793 <input type="checkbox"/> | | Fugenabmessungen Isolierverglasung (mm x mm) | | | |
| Profile sind der Aussentemperatur ausgesetzt (J/N) | | Max. Profiltemperatur (°C) | | | |
| Aluminium- oder Stahlprofil? | | Max. Glastemperatur (°C) | | | |
| Temperatur bei der Produktion (°C) | | | | | |
| Geplante Klebefugenbreite (mm) | | Geplante Klebedicke (mm) | | | |
| Profile von DC geprüft/ freigegeben? (J/N) | | Dokument-Referenznummer: | | | |
| SG-Daten wurden oder werden an DC übermittelt? (J/N) | | Bezeichnung des SG-Systems: | | | |
| Weitere Anmerkungen: | | | | | |

*DOWSIL™ 993 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 895 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 791 Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 756 SMS Building Sealant, DOWSIL™ 3362 Insulating Glass Sealant, DOWSIL™ 3793 Insulating Glass Sealant

Einsenden von Materialproben zur Projektprüfung

Daten zu Proben sind über das COOL-System von Dow. Weitere Informationen und Zugangsdaten erhalten Sie bei Ihrer

Dow Niederlassung. Die folgenden Daten sind grundsätzlich anzugeben, wenn Sie Materialproben zur SG-Projektprüfung einreichen:

| Projektname Und - Standort: | | | | | |
|---|---|------------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Für Dieses Projekt Zu Prüfende(R) DOWSIL™* Dichtstoff(E): | 993 <input type="checkbox"/> | 895 <input type="checkbox"/> | 791 <input type="checkbox"/> | 756 <input type="checkbox"/> | Sonstige <input type="text"/> |
| Reinigungsmittel: | | | | | |
| | Bezeichnung von Material und Oberfläche | Lieferant | Farbe | Chargen-Nr. oder Produktionsdatum | |
| Rahmenprofil | | | | | |
| Rahmenprofil | | | | | |
| Rahmenprofil | | | | | |
| | Bezeichnung von Glastyp und Beschichtung | Hersteller | Farbe | Zusätzliche Angaben | |
| Glas | | | | | |
| Glas | | | | | |
| | Bezeichnung von Glastyp und Beschichtung | Hersteller | Farbe | Zusätzliche Angaben | |
| Weiteres Substrat | | | | | |
| Weiteres Substrat | | | | | |
| | Bezeichnung | Hersteller | Farbe | Zusätzliche Angaben | |
| Zubehörmaterial | | | | | |
| Zubehörmaterial | | | | | |
| | Beschreibung von Art, Grösse und Anzahl der Proben | | | | |
| | Aluminium- oder Stahlprofil | | 4 Stück, ca. 20 cm lang | | |
| | Beschichtetes, Emailliertes Oder Zuvor Noch Nicht Geprüftes Glas | | 3 Stück, ca. 20 cm x 15 cm | | |
| | Zubehörmaterial (Abstandshalter, Gummidichtungen, Vorlegebänder, Hinterfüllung, Klotzmaterial usw.) | | 2 Stück oder 2 Streifen, ca. 10 cm lang | | |

| | |
|--|---|
| Die Proben sind an die folgende Anschrift zu senden: | Dow Silicones Belgium S.P.R.L. rue Jules Bordet, parc industriel zone C 7180 Seneffe, Belgium |
|--|---|

*DOWSIL™ 993 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 895 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 791 Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 756 SMS Building Sealant

Qualitätssicherungsprotokoll

Klebstoff-Mischung

| Name/Adresse Des Verarbeiters: | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------|
| Name Und Standort Des Projektes: | | | | | | | | |
| Typ Und Standort Der Dosieranlage: | | | | | | | | |
| Datum | Uhrzeit | Temp. & Feuchtigkeit | Lot-Nr. Katalysator | Lot- Nr. Basiskomponente | Glasplattentest | Topfzeitprüfung | Messung Mischungsverhältnis | Prüfer |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Qualitätssicherungsprotokoll

Schäl-Haftversuch/Peel-Test

| Name/Adresse Des Verarbeiters: | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|----------------------|---------------------|--------------------------|---|------|---------|------|---------|------|--------|
| Name Und Standort Des Projektes: | | | | | | | | | | | |
| Typ Und Standort Der Dosieranlage: | | | | | | | | | | | |
| Reinigung: | | | | Primer: | | | | | | | |
| Substrat/Klebeoberflächen: | | | | Lot-Nr. Primer: | | | | | | | |
| Datum | Uhrzeit | Temp. & Feuchtigkeit | Lot-Nr. Katalysator | Lot- Nr. Basiskomponente | Schäl-Haftversuch (Kohäsionsversagen In %) | | | | | | Prüfer |
| | | | | | Tag 1 | | Tag 2 | | Tag 3 | | |
| | | | | | Trocken | Nass | Trocken | Nass | Trocken | Nass | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Qualitätssicherungsprotokoll

Zugproben und Elastomertest

| Name/Adresse Des Verarbeiters: | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------------------|--------|
| Name Und Standort Des Projektes: | | | | | | | | | | |
| Typ Und Standort Der Dosieranlage: | | | | | | | | | | |
| Reinigungsmittel: | | | | Primer: | | | | | | |
| Substrat/Klebeoberfläche: | | | | Lot-Nr. Primer: | | | | | | |
| Datum | Uhrzeit | Temperatur Und Rel. Feuchtigkeit | Lot-Nr. Katalysator | Lot-Nr. Basiskomponente | Haftversuch An Zugproben (Trocken) | | Haftversuch An Zugproben Nach Wasserlagerung | | Elastomer-Test (I.o. / Nicht I.o.) | Prüfer |
| | | | | | Mpa | Kohäsionsversagen In % | Mpa | Kohäsionsversagen In % | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Qualitätssicherungsprotokoll

Ausglasen/Deglazing

| | |
|--|------------------------------|
| Name/Adresse des Verarbeiters: | |
| Name und Standort des Projektes: | |
| Typ und Standort der Dosieranlage: | |
| Beschreibung des Rahmens: | Reinigungsmittel: |
| Primer: | Lot-Nr. Primer: |
| Typ und Lot-Nr. Basiskomponente: | Typ und Lot-Nr. Katalysator: |
| Beschreibung des Glases: | Rahmen-Nr.: |
| Datum der Verklebung: | Datum der Prüfung: |
| <u>Ergebnisse und Beobachtungen:</u> | |
| Gemessene SG-Fugenbreite am Glas (mm): _____ | |
| Gemessene SG-Fugenbreite am Rahmen (mm): _____ | |
| Gemessene Klebstoffdicke (mm): _____ | |
| Fugenfüllung (i.O./nicht i.O.): _____ | |
| Dichtstoffmischung (i.O./nicht i.O.): _____ | |
| Luft einschlüsse oder Luftblasen (ja/nein): _____ | |
| Haftung des Dichtstoffes am Rahmen (% adhäsives Versagen): _____ | |
| Haftung des Dichtstoffes am Glas (% adhäsives Versagen): _____ | |
| Gleichmässige Vernetzung des Dichtstoffes (i.O./nicht i.O.): _____ | |
| Sonstige Beobachtungen: _____ | |

Kontaktiere Uns

Dow arbeitet mit weltweit anerkannten Industriexperten zusammen, um energieeffiziente Lösungen für Gebäude zu entwickeln für eine bessere Umwelt. Erfahren Sie mehr über Dow's umfangreiche Produktauswahl von High Performance Building Solutions und besuchen Sie uns online auf de.consumer.dow.com/construction.

Dow verfügt weltweit über Vertriebsbüros, Produktionsanlagen und Forschungseinrichtungen. Finden Sie Ihren lokalen Ansprechpartner unter de.consumer.dow.com/ContactUs.

Bilder: dow_41057982324, dow_40355048103, dow_42804421207

HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG – BITTE SORGFÄLTIG LESEN

Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben werden aufgrund der bei Dow durchgeführten Forschung nach bestem Wissen gemacht. Da Dow keinen Einfluss auf die Verwendungsart der Produkte und auf die Bedingungen hat, unter denen sie eingesetzt werden, ist trotz dieser Produktinformationen vor dem Einsatz der Produkte unbedingt die Durchführung von Tests erforderlich, um sicherzustellen, dass unsere Produkte im Hinblick auf Leistung, Wirkung und Sicherheit für die spezifische Verwendung durch den Kunden geeignet sind. Vorschläge zur Produktverwendung sind nicht als Anstiftung zu Patentrechtsverletzungen zu verstehen.

Dow gewährleistet nur, dass unsere Produkte der zur Zeit der Lieferung aktuellen Produktbeschreibung entsprechen.

Gewährleistungsansprüche des Kunden und die entsprechenden Gewährleistungspflichten von Dow beschränken sich auf die Lieferung von Ersatz oder die Rückerstattung des Kaufpreises für ein Produkt, das der Gewährleistung nicht entspricht.

M GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG LEHNT JEDOCH WEITERE AUSDRÜCKLICHE ODER IMPLIZIERTE GEWÄHRLEISTUNG DURCH DOW, EINSCHLIESSLICH DER VERKÄUFLICHKEIT UND VERWENDUNGSEIGNUNG, IST AUSGESCHLOSSEN.

DOW ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR ZUFALLS- ODER FOLGESCHÄDEN.

®TM Marke von The Dow Chemical Company ("Dow") oder verbundenen Unternehmen von Dow

© 2018 The Dow Chemical Company. All rights reserved.