



STRUCTURAL GLAZING HANDBUCH

DOW CORNING

Inhalt

Einführung.....	5	• Structural Glazing-Konstruktion	11
• Projektprüfung	5	Europäische Technische Zulassung	
Prüfung der konstruktiven Details	5	(ETA)	11
Freigabe von Kleboberflächen und		Europäischer SG-Calculator in COINS ...	11
Materialen	5	• Structural Glazing Fugendimensionierung .	12
• Produktqualität	5	Structural Glazing Fugendimensionierung	
Fugenvorbereitung und Einbringen des		– Richtlinien.....	12
Klebstoffes	5	Structural Glazing – Begriffserläuterungen .	12
Qualitätssicherung.....	5	Klebefugenbreite	12
Dokumentation.....	5	Klebedicke	12
		Windbelastung und	
		Elementabmessungen	14
Produktangebot Dow Corning.....	6	Dimensionierung der	
• Siliconklebstoffe für Structural Glazing	6	Klebefugenbreite.....	14
Dow Corning 993 Structural Glazing		Wärmedehnung	14
Klebstoff.....	6	Dimensionierung der Klebedicke	15
Dow Corning 895 Structural Glazing		Eigengewicht.....	15
Klebstoff.....	6	Dimensionierung der	
• Silicondichtstoffe für Isolierglas.....	6	Klebefugenbreite für Eigengewicht	15
Dow Corning 3362 Isolierglas-Dichtstoff..	6	Structural Glazing-Systeme	16
Dow Corning 3793 Isolierglas-Dichtstoff..	6	4-seitiges Structural Glazing.....	16
• Witterungsbeständige Silicondichtstoffe	7	2-seitiges Structural Glazing	16
Dow Corning 756 SMS Silicondichtstoff ..	7	Schrägverglasung	16
Dow Corning 791 Silicondichtstoff	7	Stufenisolierglas-System	16
Dow Corning 797 Silicondichtstoff	7	U-Profil-System	16
• Reiniger und Primer	7	Volltransparente Verglasung	16
Dow Corning R-40 Reiniger.....	7	Andere Systemarten	17
Dow Corning 3522 Reinigungskonzentrat..	7	Punktgehaltene Verglasung	17
Dow Corning Primer 1200 OS	7	Verwendung nichttransparenter	
Dow Corning Primer C	7	Materialien	17
Dow Corning Primer P.....	7	Explosionshemmende Verglasung	17
		Materialien für Structural Glazing	18
Projektprüfung.....	8	Leitfaden Haftfähigkeit/Kompatibilität ..	18
• Projektunterstützung durch Dow Corning ...	8	Aluminium	18
• Produktempfehlung	8	Edelstahl.....	18
Prüfung der Bauzeichnung	8	Verbundglas	18
Freigabe von Substraten- und sonstigen		Beschichtetes Glas, Brüstungselemente	
Materialen	8	und getöntes Glas	18
Haftungstest	8	Selbstreinigendes Glas	19
Verträglichkeitstest	9	Dichtungen und Gummimaterialien.....	19
Natursteintest	9		
Sonstige Prüfungen	9		
Einreichen von Proben.....	9		
Gewährleistung	9		
• Projektablaufdiagramm	10		

Inhalt

Produktqualität 20

- Allgemeine Hinweise.....20
 - Materiallagerung und Verarbeitung.....20
 - Haltbarkeit20
 - Verklebung im Werk oder vor Ort20
 - Fugenvorbereitung und Verarbeiten des Klebstoffes20
 - Qualitätssicherung20
- Einkomponentenklebstoffe21
 - Lagerbedingungen.....21
 - Hautbildungszeit/Elastomertest21
- Zweikomponentenklebstoffe22
 - Lagerbedingungen22
 - Empfehlungen zur Mischung22
- Klebeflächenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes24
 - Reinigung der Kleboberflächen25
 - Nicht poröse Oberflächen25
 - Poröse Oberflächen25
 - Auswahl des Lösemittels25
 - Abkleben/Abdecken25
 - Zwei-Tücher-Reinigungsmethode25
 - Auftragen des Primers.....26
 - Einbau der Scheibe27
 - Verglasungsarbeiten vor Ort27
- Klebstoffeintrag und Qualitätssicherung ...28
 - Einbringen des Klebstoffes28
 - Aushärtebedingungen28
 - Aushärtebedingungen bei Verklebung vor Ort28
 - Aushärtebedingungen bei Werksverklebung28
 - Reparaturverglasung29
 - Reparatur nach Glasbruch29
 - Neuverglasung nach Systemversagen .30
 - Verfahren zur Qualitätssicherung.....31
 - Allgemeines31
 - Qualitätskontrollen bei der Klebstoffmischung31
 - Glasplattentest.....32
 - Butterfly-Test33
 - Messung der Topfzeit34
 - Messung des Mischungsverhältnisses ..35
 - Qualitätsprüfung von Haftung und Aushärtung36
 - Schäl-Haftversuch (Peel-Test)37
 - H-Zugproben.....38
 - Ausglasen (Deglazing).....41
 - Dokumentation42
 - Prüfung von Produktionsstätte und Qualitätssicherungsverfahren43
 - Wartung und Reparatur44
 - Europäische SG-Projektcheckliste.....45
 - Einsenden von Materialproben zur Projektprüfung46
 - Qualitätssicherungsprotokoll Klebstoff-Mischung47
 - Qualitätssicherungsprotokoll Schäl-Haftversuch/Peel-Test.....48
 - Qualitätssicherungsprotokoll Zugproben und Elastomertest49
 - Qualitätssicherungsprotokoll Ausglasen/Deglazing50
 - *Dow Corning* Niederlassungen52

Einführung

Unter „Structural Glazing“ („SG“) versteht man ein im Fassadenbau angewandtes Verfahren, bei dem Glas-, Metall- oder 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 Corning*[®] werden im nächsten Abschnitt dieses Handbuches beschrieben. Viele Konstruktionsklebstoffe der Marke *Dow Corning* 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 Corning* in Structural Glazing Anwendungen darstellen. Die Empfehlungen basieren auf der Erfahrung von *Dow Corning*, 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 Corning* 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 Corning* geprüft und freigegeben werden.

Freigabe von Kleboberflächen und Materialien

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

Produktqualität

Fugenvorbereitung und Einbringen des Klebstoffes

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

Qualitätssicherung

Die von *Dow Corning* vorgegebenen Verfahren zur Qualitätssicherung sind unbedingt einzuhalten. Anwender werden von *Dow Corning* 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 Handbuches bereitgestellt.

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

Produktangebot *Dow Corning*[®]

Dow Corning 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 Corning* vorliegt. Detaillierte Produktinformationen finden Sie auf unserer Website unter www.dowcorning.com.

Siliconklebstoffe für Structural Glazing

Folgende *Dow Corning* Siliconklebstoffe werden für Structural Glazing Anwendungen angeboten:

***Dow Corning*[®] 993 Structural Glazing Siliconklebstoff**

Bei *Dow Corning* 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 *Dow Corning* 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.

***Dow Corning*[®] 895 Structural Glazing Siliconklebstoff**

Bei *Dow Corning* 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. *Dow Corning* 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 Corning* werden für die Anwendung im Isolierglas-Randverbund angeboten. Für Isolierglasscheiben, welche später mit *Dow Corning* Siliconklebstoffen in die Fassade geklebt werden, sind ausschließlich *Dow Corning* 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 „*Dow Corning* Isolierglas-Handbuch“, das unter www.dowcorning.com abrufbar ist.

***Dow Corning*[®] 3362 Isolierglas-Dichtstoff**

Dow Corning 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.

***Dow Corning*[®] 3793 Isolierglas-Dichtstoff**

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

Produktangebot *Dow Corning*

Witterungsbeständige Silicondichtstoffe

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

***Dow Corning*[®] 756 SMS Silicondichtstoff**

Dow Corning 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 Luftschadstoffe ansammelt als herkömmliche Silicondichtstoffe. Dieser Dichtstoff gilt als nicht randzonenverschmutzend und kann auch als „clean sealant“ oder „non staining silicone“ bezeichnet werden.

***Dow Corning*[®] 791 Silicondichtstoff**

Dow Corning 791 Silicondichtstoff ist ein neutral vernetzender Einkomponentendichtstoff mit niedrigem Modul und schneller Hautbildung für wetterseitige Versiegelungen.

***Dow Corning*[®] 797 Siliconklebstoff**

Dow Corning 797 Silicondichtstoff ist ein neutral vernetzender Einkomponentendichtstoff mit niedrigem Modul für wetterseitige Versiegelungen und zeichnet sich durch eine längere verarbeitbare Zeit aus.

Reiniger und Primer

Dow Corning bietet eine Reihe von Reinigern und Primern an, die speziell für den Einsatz mit Dichtstoffen von *Dow Corning* 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 Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter www.dowcorning.com abrufbar ist.

***Dow Corning*[®] R-40 Reiniger**

Beim *Dow Corning* 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.

***Dow Corning*[®] 3522 Reinigungskonzentrat**

Bei *Dow Corning* 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.

***Dow Corning*[®] 1200 OS Primer**

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

***Dow Corning*[®] Primer C**

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

***Dow Corning*[®] Primer P**

Bei *Dow Corning* Primer P handelt es sich um einen schichtbildenden Einkomponenten-Primer zur Anwendung auf porösen Untergründen für wetterseitige Versiegelungen.

Projektprüfung

Projektunterstützung durch Dow Corning

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

Produktempfehlung

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

Prüfung der Bauzeichnung

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

Dow Corning prüft jede einzelne SG-Fugenabmessung im Detail. Wenn Standardsysteme eines Systemherstellers verwendet werden, reicht die Angabe des Systemnamens. *Dow Corning* 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 an coins.europe@dowcorning.com.

Die Konstruktionsdaten können alternativ auch an folgende E-Faxnummer gefaxt werden:
+32 27 06 50 59.

Dow Corning 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 Kleboberflächen und sonstigen Materialien

Sämtliche Kleboberflächen und sonstige Materialien, die in Direktkontakt mit dem Siliconklebstoff kommen, müssen von *Dow Corning* 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 Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter www.dowcorning.com abrufbar ist.

Prüfung der Haftfähigkeit

Die Haftfähigkeit eines Klebstoffes stellt einen der wichtigsten Faktoren für ein erfolgreiches Structural Glazing-Projekt dar. Jede Kleboberfläche muss zuerst von *Dow Corning* freigegeben werden, bevor eine Verklebung ausgeführt werden darf. In der Regel fordert *Dow Corning* repräsentative Proben von jeder Kleboberfläche (Aluminiumprofil, emailliertes Glas, beschichtetes Glas usw.) an, die an das Prüflabor von *Dow Corning* zur Prüfung der Haftfähigkeit gesandt werden. Eine „repräsentative“ Probe muss mit den später in der Structural Glazing-Verklebung verwendeten Kleboberfläche übereinstimmen. Es obliegt der Verantwortung des SG-Anwenders sicherzustellen, dass repräsentative Proben zur Prüfung an *Dow Corning* geschickt werden. Nach Abschluss der Prüfungen gibt *Dow Corning* eine schriftliche Produktempfehlung sowie Empfehlungen zur Oberflächenvorbereitung. Die Prüfungen nehmen ab Eingang der Proben vier (4) Wochen in Anspruch.

Projektprüfung

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 Corning* geprüft werden, bevor eine Verklebung ausgeführt werden darf. In der Regel fordert *Dow Corning* repräsentative Proben von jedem einzelnen Material an (Dichtungen, Abstandshalter, Hinterfüllmaterialien, Klotzungen usw.), die zur Kompatibilitätsprüfung an das Prüflabor von *Dow Corning* geschickt werden. Es obliegt der Verantwortung des SG-Anwenders sicherzustellen, dass diese Proben zur Prüfung bei *Dow Corning* eingehen. Nach Abschluss der Prüfungen stellt *Dow Corning* eine schriftliche Produktempfehlung aus. Die Prüfungen nehmen ab Eingang der Proben vier (4) Wochen in Anspruch.

Natursteintest (Test auf „Staining“)

Dow Corning 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 Corning* zu schicken. Nach Abschluss der Prüfungen stellt *Dow Corning* eine schriftliche Produktempfehlung aus. Die Prüfungen nehmen ab Probeneingang sechs (6) Wochen in Anspruch.

Sonstige Prüfungen

Dow Corning 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 Corning*-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 Corning* „COINSTRUCTION INDUSTRY SYSTEM“ (COINS), auf das Sie über die Website „*Dow Corning Premier*“ zugreifen können. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem *Dow Corning*-Beratungsteam vor Ort. Im Dokumentationsteil dieses Handbuches finden Sie zudem ein Formular für das Einreichen von Proben zur Structural Glazing-Projektprüfung. Die Proben sind an die folgende Anschrift zu senden:

Dow Corning GmbH
Geschäftsbereich Bautechnik
Rheingaustrasse 34
D-65201 Wiesbaden

Gewährleistung

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

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

Projektprüfung

Projektablaufdiagramm

Der SG-Anwender füllt die SG-Projektcheckliste über COINS zur Genehmigung durch *Dow Corning* aus. Der Anwender gibt den Namen des SG-Systems an oder übermittelt die SG-Fugendetails per E-Mail oder E-Fax an *Dow Corning*.



Dow Corning prüft die SG-Konstruktion und Dimensionierung. Das Freigabeschreiben von *Dow Corning* wird dem SG-Anwender bei allen über DC COINS eingereichten Anträgen innerhalb von drei (3) Werktagen zugestellt.

Der SG-Anwender reicht über COINS eine SG-Probe ein. Repräsentative Proben der Kleboberflächen werden an *Dow Corning* geschickt zur Prüfung von Haftfähigkeit und Kompatibilität.



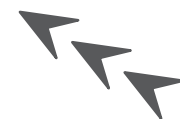
Bei *Dow Corning* werden die Proben auf Haftfähigkeit und Kompatibilität geprüft. Anschliessend stellt *Dow Corning* dem Anwender innerhalb von vier (4) Wochen ein Freigabeschreiben mit projektbezogenen Empfehlungen zur Oberflächenvorbehandlung aus.

Der SG-Anwender produziert SG-Einheiten in Übereinstimmung mit dem „*Dow Corning* Structural Glazing Handbuch“. und unter Beachtung der empfohlenen Oberflächenvorbehandlung.



Dow Corning bietet regelmässig Schulungen an und/oder prüft die Qualitätssicherungsverfahren des SG-Anwenders, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen von *Dow Corning* sicherzustellen.

Der SG-Anwender führt die Qualitätssicherungsverfahren zur Klebstoffverarbeitung sowie zur Sicherstellung von Klebstoffhaftung und -aushärtung gemäss SG-Handbuch durch. Die Ergebnisse werden zum Zwecke der Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit in Protokollen festgehalten.



Dow Corning prüft die Dokumentation und den Antrag auf Gewährleistung und stellt dem SG-Anwender eine Gewährleistung aus, sofern die Anforderungen hierfür erfüllt sind.

Der SG-Anwender füllt einen Antrag auf Gewährleistung über DC COINS aus. Die vollständigen Qualitätssicherungsprotokolle werden an *Dow Corning* übermittelt.



Projektprüfung

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 Corning* im Bereich des Glasfassadenbaus, können jedoch nicht alle denkbaren konstruktiven Varianten umfassen. Die technischen Berater von *Dow Corning* 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 Corning* übermittelten Informationen richtig und vollständig sind. *Dow Corning* 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 Corning 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 Corning* projektbezogene Anwendungsempfehlungen ab. Wenn der Systemhersteller ebenfalls die Absicht hat, ETAG 002 oder andere relevante Normen zu erfüllen, kann *Dow Corning* Empfehlungen zur Einhaltung dieser Leitlinien oder Normen geben.

Europäischer SG-Calculator in COINS

Über die Website „*Dow Corning Premier*“ ist das Projektmanagementsystem „COINstruction INdustry System“ (COINS) 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 Corning* 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 Corning* 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 Corning* zur Prüfung übermittelt. Eine schriftliche Freigabe durch *Dow Corning* erfolgt binnen drei (3) Arbeitstagen. Um auf *Dow Corning Premier* und weitere über COINS verfügbare Informationen zugreifen zu können, wenden Sie sich bitte an Ihr *Dow Corning*-Beratungsteam vor Ort.

Projektprüfung

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 Corning* 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 Corning* geprüft und freigegeben werden. Ausnahmen von diesen Regeln dürfen nur durch Ihren technischen Berater von *Dow Corning* genehmigt werden.

- Die Mindestbreite der Klebefugen ergibt sich aus der Klebefugberechnung 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 fehlerstellenfrei 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

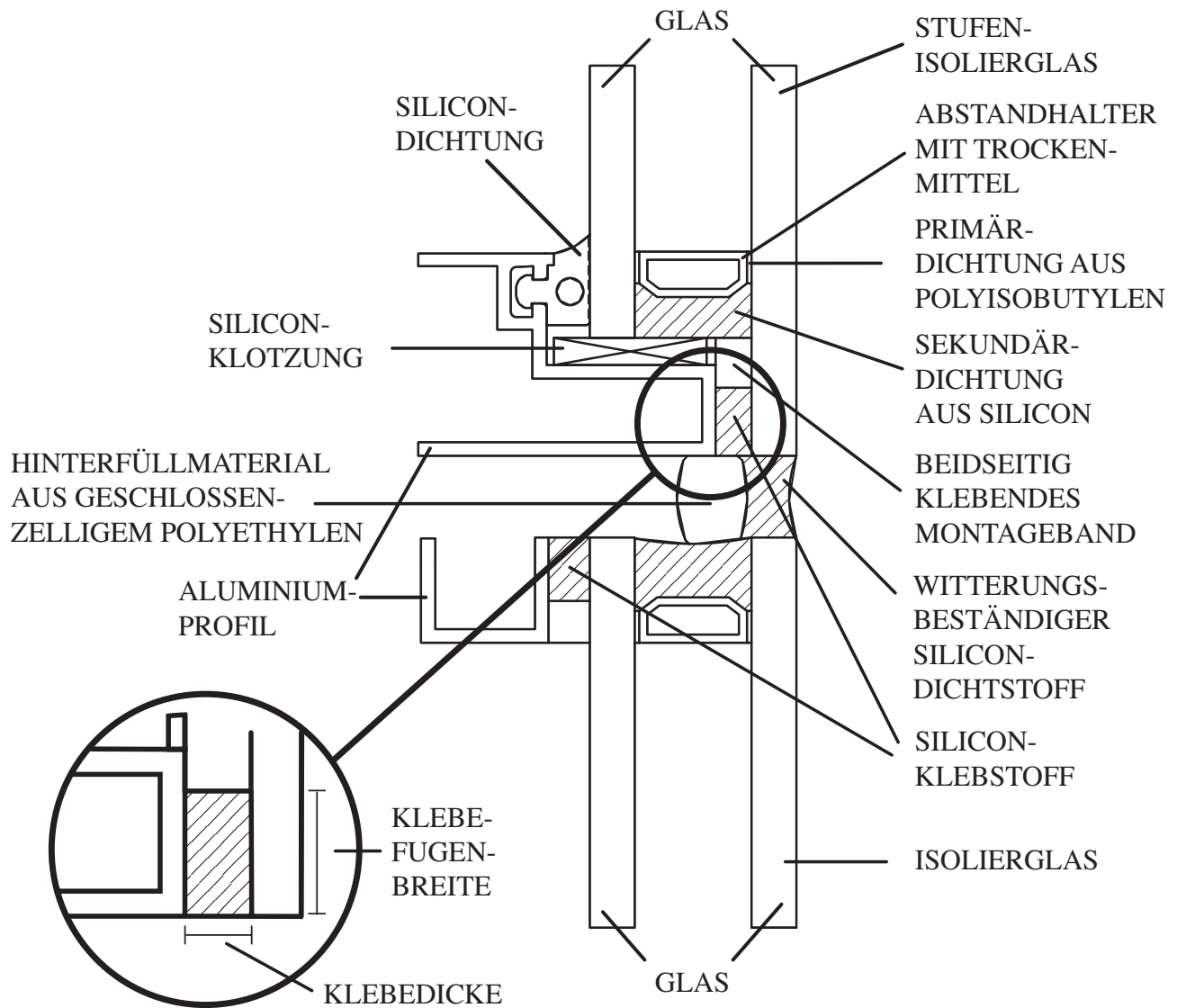
Klebefugenbreite

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.

Projektprüfung



Typische Structural Glazing-Detailzeichnung

Projektprüfung

Windbelastung und Elementabmessung

Die erforderliche Fugenbreite ist direkt proportional zur Windbelastung des Gebäudes und zur Elementabmessung. Je grösser die Windbelastung und je grösser die Elementabmessung, desto grösser wird auch die erforderliche Klebefugenbreite.

Die ausschlaggebenden Einflussgrössen auf die Klebefugenbreite sind Windlast und Länge der kurzen Elementkante.

Berechnung der Fugenbreite in Abhängigkeit von Windbelastung und Glasabmessung

$$\text{Mindestfugenbreite (m)} = \frac{0.5 \times \text{kurze Kante der Scheibe (m)} \times \text{Windbelastung (Pa)}}{140.000 \text{ Pa}}$$

- 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 Pa = 1 N/m².
- 140.000 Pa (0,14 MPa) bedeutet die maximal zulässige Zugspannung sowohl für *Dow Corning*[®] 993 als auch für *Dow Corning*[®] 895.
- 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. *Dow Corning* 993 besitzt ein E-Modul von 1,4 MPa, *Dow Corning* 895 von 0,9 MPa.
- Die maximal zulässige Schubspannung wird durch den unter Schubbelastung ermittelten Ru,5-Wert bei einem Sicherheitsfaktor >6 bestimmt. Für *Dow Corning* 993 beträgt dieser Wert 105.000 Pa, für *Dow Corning* 895 140.000 Pa.

Projektprüfung

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 Corning* 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 *Dow Corning*[®] 993 Siliconklebstoff 11.000 Pa, für *Dow Corning*[®] 895 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.

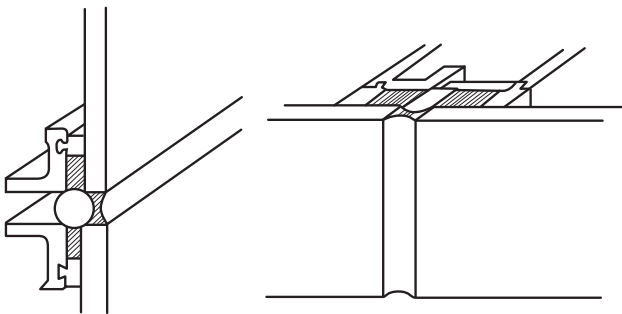
Projektprüfung

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.

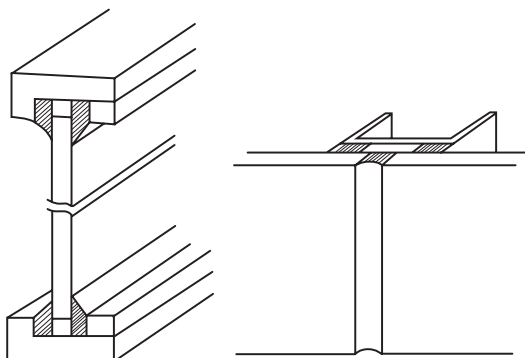
4-seitige Konstruktion

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 13. Im Gegensatz dazu kann eine tragende Verklebung auch an der Innenseite der inneren Scheibe erfolgen, wenn kein Stufenisolierverglasung 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 Corning* systembezogen freigegeben werden.

Volltransparente Verglasung

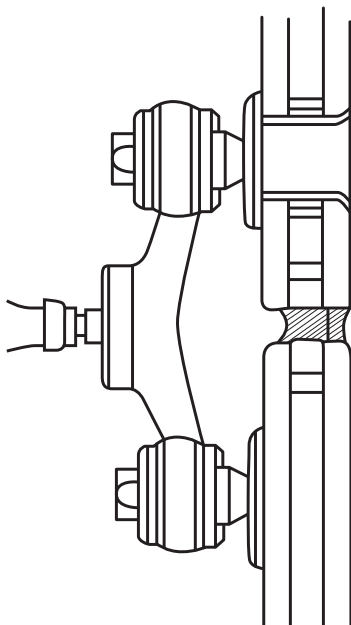
Derartige Systeme werden oftmals im Eingangsbereich repräsentativer Gebäude eingesetzt, um eine volltransparente Glasarchitektur zu erreichen. Neben der Vollverglasung werden auch die vertikalen Tragelemente in Glas ausgeführt. So dienen beispielsweise Glasschwerer zur Aussteifung der Glasfassade und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

Projektprüfung

Andere Systeme

Punktgehaltene Systeme

Systeme, bei welchen Glas über Punkthalter mechanisch an der Unterkonstruktion gehalten wird, sind weit verbreitet. Meistens werden Edelstahlpunkthalter über Bohrungen im Glas befestigt, einige System 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 Corning*.

Projektprüfung

Materialien für Structural Glazing

Bei der Planung eines SG-Systems ist es wichtig, dass geeignete Materialien verwendet werden. Obgleich *Dow Corning* 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 Corning Europe – Leitfaden Haftfähigkeit/ Kompatibilität

Unter www.dowcorning.com lässt sich der „*Dow Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“ abrufen. Dieser Leitfaden umfasst Empfehlungen für die Reinigung und Vorbehandlung von gängigen Baumaterialien in Verbindung mit *Dow Corning* 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 Corning arbeitet eng mit den meisten grossen Aluminiumprofilherstellern sowie zahlreichen Eloxalwerken 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 Corning* 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 Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“, der unter www.dowcorning.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 Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“ oder erhalten Sie von Ihrem technischen Berater bei *Dow Corning*. 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 Corning* geprüft wurde.

Projektprüfung

- 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 sandgestrahltem oder säuregeätztem Glas ist die Haftfähigkeit von Siliconklebstoffen jedoch infolge der Oberflächenrauigkeit oft schlechter, sodass diese Materialien vor der Verwendung zur Prüfung an *Dow Corning* 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 Corning* Europe Adhesion/Compatibility Guide“ nach oder wenden Sie sich an die technischen Berater von *Dow Corning*.

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 grosse Mengen an organischen Weichmachern enthalten, welche in den Siliconklebstoff eindringen und dann zu Verfärbung, Erweichung oder zum Verlust der Oberflächenhaftung führen können. *Dow Corning* 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 verfärben 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 Corning* zugelassen.

Produktqualität

Dow Corning verfügt in seinen Produktionsstätten über ein umfassendes Qualitätssicherungssystem 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 *Dow Corning* 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 Corning* Niederlassung oder an die technischen Berater von *Dow Corning*, bevor Sie diese *Dow Corning* Produkte einsetzen.

Allgemeine Hinweise

Materiallagerung und Verarbeitung

Klebstoffe von *Dow Corning* 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 Corning* 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-Siliconklebstoffe werden in der Regel in der kontrollierten Umgebung einer Produktionsstätte verarbeitet.

Einkomponenten-Siliconklebstoffe können sowohl in einer Produktionsstätte als auch vor Ort verarbeitet werden. Alle an einem Projekt beteiligten Parteien, einschliesslich Architekt, Planungsingenieure 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 Abschnitten 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 Siliconklebstoffes 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-Projektes. *Dow Corning* zeigt Verfahren auf und gibt Empfehlungen, welche sich als effektiv und zuverlässig erwiesen haben. Im Dokumentationsteil dieses Handbuches stellt *Dow Corning* Qualitätssicherungsprotokolle bereit, die vom Dichtstoffanwender benutzt werden können. Auf Wunsch unterstützt Sie *Dow Corning* auch bei der Entwicklung eines eigenen umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes. Zudem ist *Dow Corning* in der Lage, Produktionsstätten zu überprüfen und gegebenenfalls Verbesserungen vorzuschlagen. In einem der nachfolgenden Abschnitte finden Sie detaillierte Empfehlungen zur sachgerechten Klebstoffverarbeitung auf Mischanlagen.

Produktqualität

Einkomponentenklebstoffe

Lagerbedingungen

Dow Corning 895 Siliconklebstoff 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 Siliconklebstoff 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 Siliconklebstoffschicht auf einer Polyethylenplatte oder -folie.
2. Berühren Sie die Klebstoffoberfläche regelmässig im Abstand von einigen Minuten vorsichtig mit dem Finger.
3. Wenn der Siliconklebstoff 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 Corning* 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 Siliconklebstoffes“ verwendet werden. Wenn der Klebstoff nicht korrekt vernetzt ist, darf das Material nicht mehr verwendet werden. Informieren Sie in diesem Fall bitte Ihre *Dow Corning* Niederlassung.
5. Halten Sie die Ergebnisse in Ihrem Qualitätssicherungsprotokoll fest. Im Dokumentationsteil dieses Handbuches finden Sie ein Muster-Protokoll. Das ausgefüllte Protokoll ist aufzubewahren und auf Anfrage an *Dow Corning* zur Prüfung auszuhändigen.

Produktqualität

Zweikomponentenklebstoffe

Lagerbedingungen

Dow Corning 993 Siliconklebstoff 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

Dow Corning 993 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.

Damit *Dow Corning* 993 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 Corning* dem Anwender dringend, die Empfehlungen des Maschinenherstellers hinsichtlich korrekter Nutzung und Instandhaltung der Geräte zu befolgen. Darüber hinaus empfiehlt *Dow Corning* 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 Gebindevchsel 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 Klebeoberflächen 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).

Produktqualität

Homogener Katalysator

Bevor das Katalysatorgebilde 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 *Dow Corning 993* 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:

- Die 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.

Falls Lösungsmittel, z. B. *Dow Corning 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, verspröden 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 *Dow Corning 993* Siliconklebstoff geeignet sind. Der Gerätelieferant sollte ausserdem einen Wartungsplan für den regelmässigen Austausch der Dichtungen bereitstellen.

Produktqualität

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 Corning* geprüften und freigegebenen Materialien entsprechen. Die Klebeoberflächen sollten sich in einem gutem Zustand befinden und nicht witterungsbedingt, chemisch oder mechanisch geschädigt sein.
- 2. Reinigen** Sie die Klebeoberflächen gemäss den schriftlichen projektbezogenen Empfehlungen von *Dow Corning*. 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 Corning* 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 Luft einschüsse 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 Luft einschüsse. 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.

Produktqualität

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 Kleboberflächen aufgeführt.

Nicht poröse Kleboberflächen

Nicht poröse Kleboberflächen wie Glas oder Aluminium müssen vor dem Verkleben mit einem geeigneten Lösemittel gereinigt werden. *Dow Corning* empfiehlt hierfür den Einsatz der „Zwei-Tücher-Reinigungsmethode“, die nachfolgend näher erläutert wird. Als Reinigungslösung für nicht poröse Trägermaterialien wird *Dow Corning* 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 Corning* wird die Prüfungen dann mit Ihrem speziellen Lösemittel durchführen. Reines Wasser, Seifen und Spülmittel sind als Reinigungsmittel für Metallprofile ungeeignet.

Poröse Kleboberflächen

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 Corning* Handbuch für wetterseitige Versiegelungen („Building Envelope Weatherproofing Manual“) unter www.dowcorning.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 Abdecken 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-Kleboberflächen 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 Kleboberflächen 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 Kleboberfläche, um Schmutz und Verunreinigungen zu entfernen.
4. Wischen Sie die gereinigte Oberfläche umgehend mit einem zweiten sauberen und trockenen Tuch ab, um Lösemittelrückstände zu entfernen.

Produktqualität

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 *Dow Corning* 1200 OS Primer zur zusätzlichen Oberflächenvorbehandlung empfohlen. Nachfolgend wird die korrekte Anwendung dieses Primers beschrieben:

1. Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass *Dow Corning* 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.

Produktqualität

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 Corning* 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 Kleboberflächen 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 Silikonklebstoffes führen.
- Es wird eine Verarbeitungstemperatur von +10°C bis +40°C empfohlen. Bei niedrigen Temperaturen ist dafür zu sorgen, dass die Kleboberflächen frei von Kondensatfilmen bleiben. Erreichen die Kleboberflächen 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 Silikonklebstoffes muss die Klebefuge fixiert werden, sodass sie keine Bewegung oder Belastung erfährt. Bei *Dow Corning* 895 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 Corning* unterstützt Sie bei der Entwicklung Ihres Qualitätssicherungsprogrammes für Structural Glazing-Arbeiten vor Ort.

Produktqualität

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 Corning 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 der 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 *Dow Corning* 895 Siliconklebstoff dauert es in der Regel 1 bis 4 Wochen oder sogar länger, bis die vollständige Vernetzung abgeschlossen ist, abhängig von Fugegeometrie, Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit.

Aushärtebedingungen bei Werksverklebung

Beim einkomponentigen *Dow Corning* 895 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 *Dow Corning* 993 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).

Produktqualität

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 *Dow Corning* 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 Corning* 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 Corning* 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 Corning*.
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 frischem 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.

Produktqualität

Bei einigen SG-Systemen können komplette 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 Corning*.

1. Entfernen Sie das beschädigte Glas und bereiten Sie Kleboberflächen 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 Corning*.

Produktqualität

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 Handbuches 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 Handbuches stellt *Dow Corning* Protokolle bereit, die Sie zur Entwicklung einer umfassenden Qualitätssicherung verwenden können. *Dow Corning* unterstützt Sie bei der Entwicklung eines solchen Programmes speziell für Ihr Unternehmen. Zudem

prüft *Dow Corning* 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 Zweikomponentenmischanlage kommenden *Dow Corning* 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:

Qualitätskontrollen bei der Klebstoffmischung	Häufigkeit der Prüfung		
	Bei jeder Inbetriebnahme der Mischanlage	Nach jedem Gebindefwechsel	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.

Obleich *Dow Corning* 993 Siliconklebstoff am häufigsten in der Farbe schwarz verwendet wird, ist das Produkt auch in den Farben weiss, grau oder, je nach Kundenwunsch für spezielle Projekte, auch in speziellem Grauton erhältlich. In diesem Fall ist die

Prüfung der Mischqualität anhand von Glasplatten- oder Butterfly-Tests schwieriger. Wenden Sie sich für genauere Empfehlungen zur Qualitätssicherung bei *Dow Corning* 993 in grau oder weiss bitte an Ihren technischen Berater von *Dow Corning*.

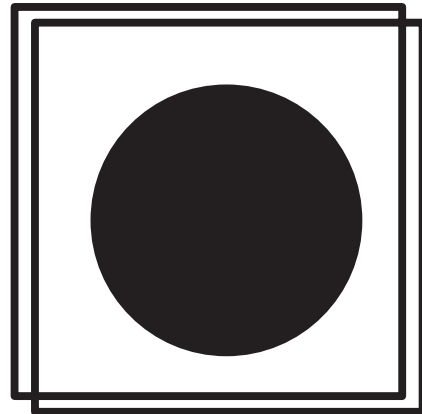
Produktqualität

Glasplattentest oder „Butterfly-Test“

Unter dem Glasplattentest oder Butterfly-Test versteht man ein Verfahren, das eingesetzt wird, um die Mischqualität von *Dow Corning 993* 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 *Dow Corning 993* 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 *Dow Corning 993* Siliconklebstoff eingesetzt wird, lassen Sie sich entsprechenden Empfehlungen von Ihrem technischen Berater bei *Dow Corning* 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 Corning*.



*Glasplattentest:
gute Mischung*



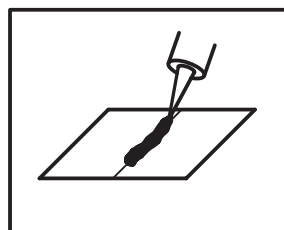
*Glasplattentest:
Mischqualität nicht zufriedenstellend*

Produktqualität

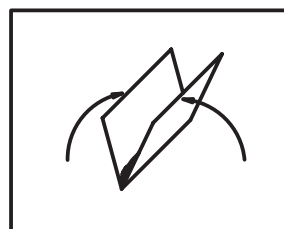
Butterfly-Test

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:

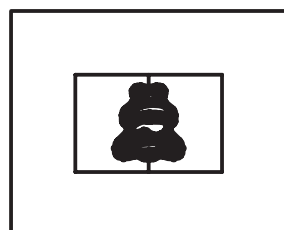
1. Knicken Sie ein Blatt festes weisses DIN A4-Papier in der Mitte.
2. Tragen Sie einen kurzen Klebstoffstrang auf den Knick in der Mitte auf.
3. Falten Sie das Blatt Papier zusammen und verpressen Sie den Klebstoff zu einer dünnen Schicht.
4. Klappen Sie das Papier auseinander und überprüfen Sie den Klebstoff visuell auf Anzeigen einer schlechten Mischung (Schlieren oder Streifen)



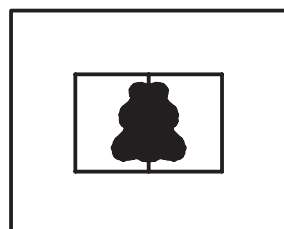
Auftragen des Klebstoffes auf gefaltetes Papier



Zusammendrücken



schlechte Mischung



gute Mischung

Produktqualität

Topfzeitprüfung

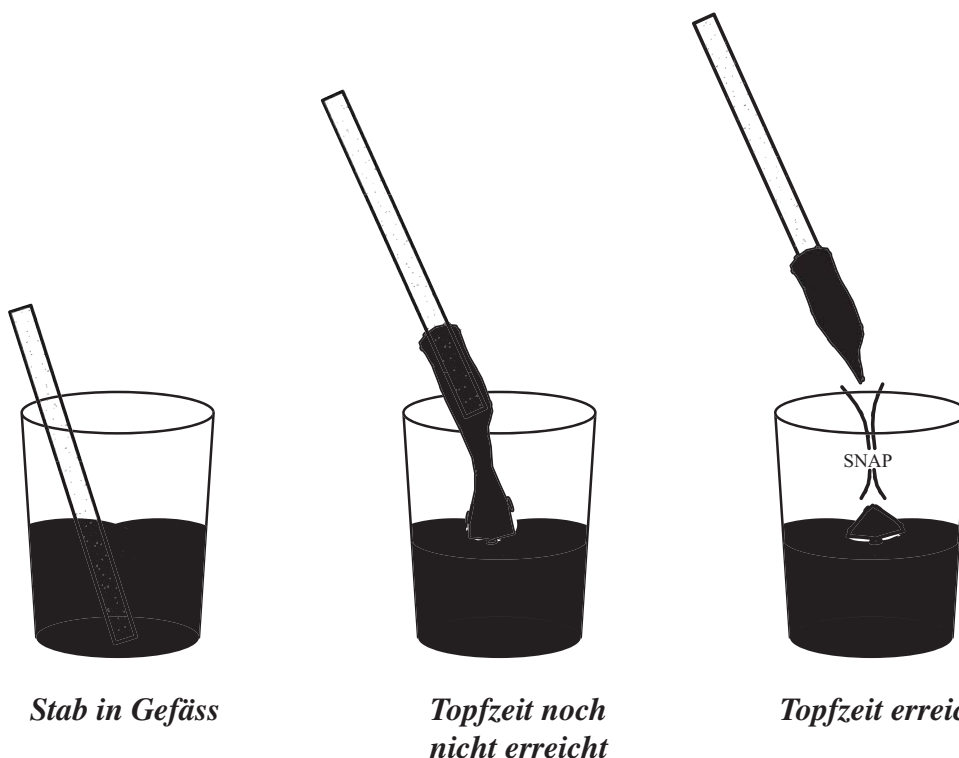
Nachdem im Glasplattentest und/oder Butterfly-Test die korrekte Mischung des Klebstoffes bestätigt wurde, muss die Topfzeit überprüft werden. Dieser Test muss bei jeder Inbetriebnahme der Mischanlage und nach jedem Gebindefwechsel von Basis- oder Katalysatorkomponente durchgeführt werden. Über die Messung 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 *Dow Corning 993* 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 Mischanlage hinweisen. Das wesentliche Ergebnis einer Topfzeitprüfung ist die Feststellung, ob die Vernetzung des Klebstoffs innerhalb der erwarteten Zeit beginnt. Topfzeiten über einer Stunde für *Dow Corning 993* 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 zunehmend zäher und lässt sich nicht mehr sauber abziehen.



Produktqualität

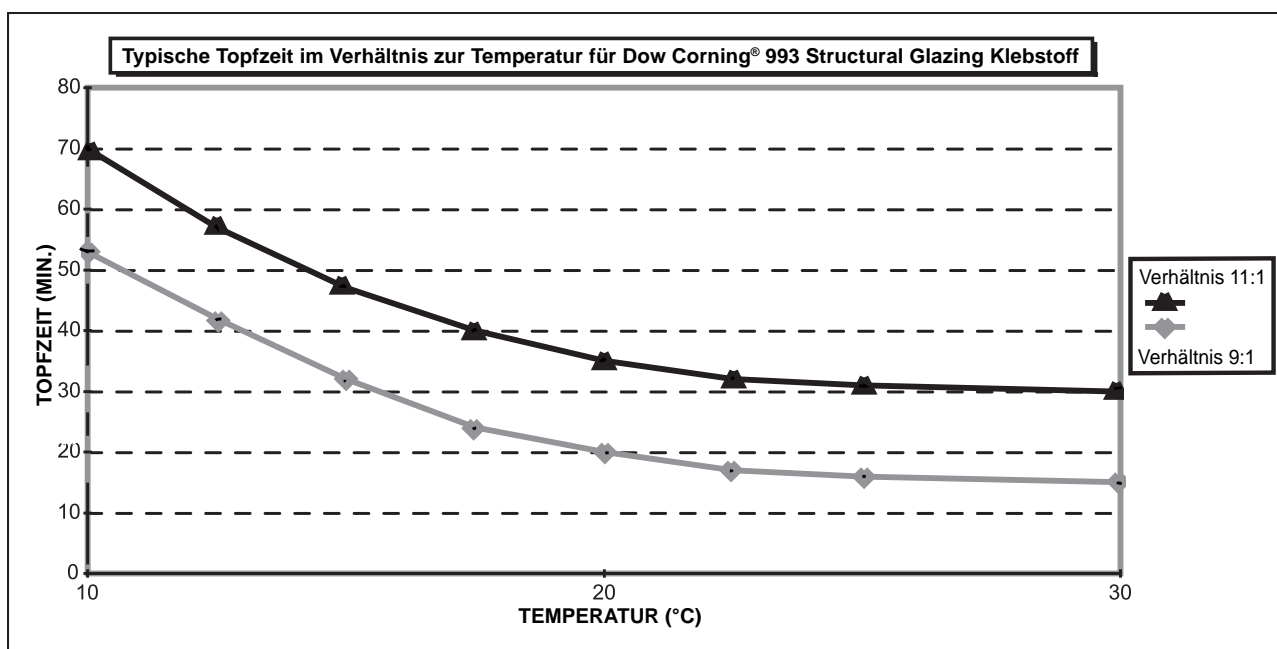
Messung des Mischungsverhältnisses

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 Corning* ist diese Prüfung zur täglichen Qualitätskontrolle bei den meisten Mischanlagen 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 Corning* stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung, wenn Probleme beim Mischen oder Aushärten von *Dow Corning* 993 Siliconklebstoff auftreten.



Topfzeit in Abhängigkeit der Temperatur für Dow Corning 993 Siliconklebstoff

Produktqualität

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 Schäl-Haftversuch („Peel-Test“) sollte mehrmals täglich durchgeführt werden, um gleichzeitig Haftung und Aushärtung des Klebstoffes zu prüfen.

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 Corning 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 Gebindefwechsel	Nach jeder Änderung der Kleboberflächen
Schäl-Haftversuch („Peel test“)	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
Haftversuch an H-Zugproben	Alternativ zum Schäl-Haftversuch	Erforderlich ¹	Alternativ zum Schäl-Haftversuch
Ausglasen („Deglazing“)	Nicht grundsätzlich erforderlich ²	Nicht grundsätzlich erforderlich ²	Nicht grundsätzlich erforderlich ²

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

² Das 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.

Produktqualität

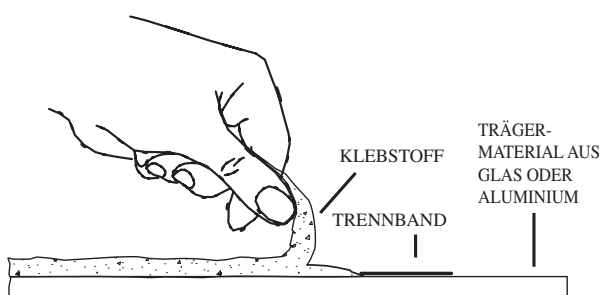
Schäl-Haftversuch („Peel-Test“)

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 Kleboberflächen 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

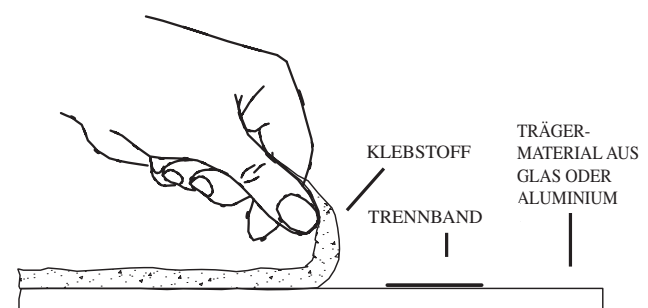
Der Schäl-Haftversuch ist nach folgendem Verfahren durchzuführen:

1. Reinigen und zusätzliche Vorbehandlung der Kleboberflächen gemäss den objektbezogenen Empfehlungen von *Dow Corning*.
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.



Schäl-Haftversuch: Kohäsives Versagen

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 Silicons 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 Corning* Niederlassung.
8. 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.



Schäl-Haftversuch: Adhäsives Versagen

Produktqualität

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 *Dow Corning 993*. Die Prüfung kann abgeschlossen werden, wenn der Versuch 100%iges Kohäsionsversagen ergibt. Bei einkomponentigem *Dow Corning 895* sollten Schäl-Haftversuche in 3-Tages-Intervallen durchgeführt werden.

- Wenn eine einwandfreie Haftung des Klebstoffes im trockenen Zustand erzielt wurde, kann die Probe ein bis sieben Tage lang in ein Wasserbad bei Raumtemperatur gelagert werden und anschliessend erneut auf Kohäsionsversagen geprüft werden. Dieses zusätzliche Verfahren wird unter Umständen durch lokale Vorschriften gefordert und gibt einen Hinweis auf die Dauerbeständigkeit der Verklebung.

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.

Produktqualität

Festigkeitsprüfung an H-Zugproben

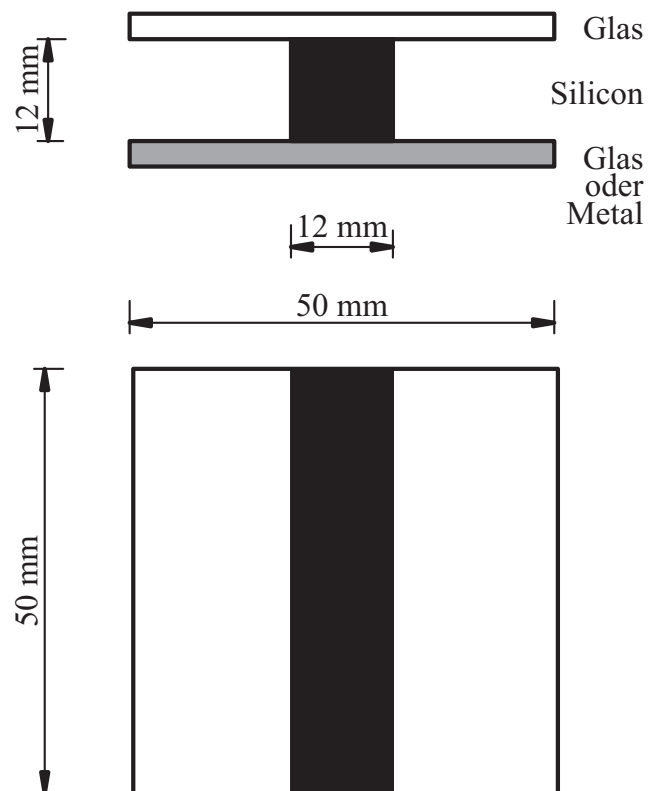
Anhand von H-Zugproben wird die Aushärtung, die Haftung am Untergrund sowie die Festigkeit des Klebstoffs geprüft. Dieser wichtige Test sollte zumindest einmal für jede verwendete Kombination von Katalysator und Basiskomponente durchgeführt werden. Nach jedem Gebindewechsel sollte eine erneute Prüfung erfolgen. *Dow Corning* 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 Feuchtebedingungen 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 ist bei *Dow Corning* 993 in der Regel nach 1 bis 3 Tagen Aushärtezeit bei *Dow Corning* 895 nach 1 bis 4 Wochen erreicht, abhängig von Fugenabmessungen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Bei Verwendung von *Dow Corning* 895 muss der Klebstoff auch in den verklebten Elementen vollständig ausgehärtet sein und seine volle Haftfähigkeit erreicht haben, bevor diese ausgeliefert werden können.

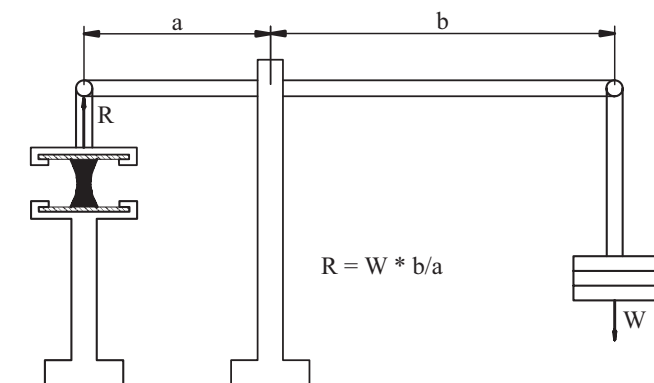
Im Folgenden sehen Sie eine Darstellung der Abmessungen einer H-Zugprobe:



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.

Produktqualität

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.



Römische Waage

Die auf die Verklebung wirkende Belastung entspricht dem Gewicht (W) multipliziert mit dem Verhältnis der Hebelarme b/a . Die H-Prüfkörper 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 $12\text{mm} * 50\text{mm} * 0,7\text{MPa} = 420\text{ N}$. 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 H-Prüfkörpers 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 *Dow Corning 895* und *Dow Corning 993* 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 Handbuches.

Produktqualität

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 Handbuches 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 Kleboberflächen 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 Corning* 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 Corning* 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 Corning*, wenn Sie weitere Informationen benötigen.

Produktqualität

Dokumentation

Der Klebstoffverarbeiter ist für die Erstellung einer vollständigen Dokumentation der Qualitätssicherung für jedes Projekt verantwortlich. Auf den folgenden Seiten stellt *Dow Corning* 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 Corning* zu senden, sofern eine Produktgewährleistung beantragt wird. *Dow Corning* empfiehlt, die Projektdokumentation mindestens für die Gesamtdauer der Gewährleistungsfrist aufzubewahren. Sie ist *Dow Corning* oder den vor Ort zuständigen Personen auf Anfrage vorzulegen.

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

- Die von *Dow Corning* geprüften und freigegebenen Daten
- Schriftliche Freigabe der Projektcheckliste durch *Dow Corning*
- Beschreibungen und Spezifikationen der im Projekt eingesetzten Klebeuntergründe, sowie Träger- und sonstige Materialien
- Schriftliche Bestätigung von Haftfähigkeit und Kompatibilität durch *Dow Corning*
- Beschreibung der internen Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren für das SG-System

- 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, Messung der Zugproben und Befund des Ausglases/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 Corning unterstützt Sie bei der Entwicklung eines umfassenden Qualitätssicherungsprogrammes. Dieses wird im Rahmen einer Prüfung der Produktions- und Qualitätssicherungsverfahren entworfen.

Produktqualität

Prüfung von Produktionsstätte und Qualitätssicherungsverfahren

Dow Corning führt für alle Anwender von Siliconklebstoffen der Marke *Dow Corning* 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 Corning* gibt Empfehlungen zu möglichen Verbesserungen und erarbeitet gemeinsam mit dem Verarbeiter einen Aktionsplan. Nachfolgend sind einige wichtige Punkte aufgeführt, die *Dow Corning* 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 Corning*
- Lagerung und Verarbeitung der Trägermaterialien (Profilrahmen, Glas)
- Einhaltung der von *Dow Corning* empfohlenen Verarbeitungsverfahren zur Ausführung von SG-Verklebungen: Zwei-Tücher-Reinigungsmethode, Primeranwendung, Mischen und Einbringen des Klebstoffes, verwendete Hilfsmittel und Werkzeuge

- 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 Corning* empfohlenen Qualitätssicherungsverfahren für die Verarbeitung: Glasplattentest oder Butterfly-Test, Topfzeitprüfung, Messung des Mischungsverhältnisses
- Ordnungsgemäss ausgefülltes Qualitätssicherungsprotokoll für die Verarbeitung
- Einhaltung der von *Dow Corning* 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 Corning*
- Verpflichtung von Seiten des Verarbeiters, das Personal zu schulen und ein umfassendes Qualitätssicherungsprogramm umzusetzen.

Produktqualität

Wartung und Reparatur

Structural Glazing-Systeme, bei denen Siliconklebstoffe der Marke *Dow Corning* zum Einsatz kommen, sind in der Regel wartungsfrei. Siliconklebstoffe von *Dow Corning* 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 Silicondichtstoffe 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 Corning* 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 SG-Systeme, 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 hochkonzentrierten Reinigungsmitteln. Beschädigte Fugen können mit neuem Siliconklebstoff ausgebessert werden. Nähere Informationen dazu erhalten Sie von *Dow Corning*.

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 Corning*.

Produktqualität

Europäische SG-Projektcheckliste

Für jedes Projekt ist eine europäische SG-Projektcheckliste auszufüllen, die unter www.dowcorning.com abrufbar ist. Nähere

Informationen erhalten Sie bei Ihrer *Dow Corning* Niederlassung.

Projektname und -standort:			
Datum des Projektbeginns: TT/MM/JJJJ		Erwartetes Datum der Fertigstellung:	
Projektbeschreibung:			Fläche SG- Fassade in m²:
Art des SG-Systems: 4-seitig <input type="checkbox"/> 2-seitig <input type="checkbox"/>		SG-Systemhersteller:	
Ansprechpartner Technik:		E-Mail:	
Telefon:		Fax:	
Architekt:		Berater:	
Bauunternehmen/ Generalunternehmer:		Isolierglashersteller:	
Verwendete DC Dichtstoffe: 993 <input type="checkbox"/> 895 <input type="checkbox"/> 791 <input type="checkbox"/> 797 <input type="checkbox"/> 756 <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 DC Dichtstoff für Isolierverglasungen: 3362 <input type="checkbox"/> 3793 <input type="checkbox"/>		Fugenabmessungen Isolierverglasung (mm x mm)	
Profile sind der Aussen- temperatur 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:			

Produktqualität

Einsenden von Materialproben zur Projektprüfung

Daten zu Proben sind über das COINS-System von *Dow Corning* einzureichen, auf das über die Website www.dowcorning.com zugegriffen werden kann.

Weitere Informationen und Zugangsdaten erhalten Sie bei Ihrer *Dow Corning* Niederlassung. Die folgenden Daten sind grundsätzlich anzugeben, wenn Sie Materialproben zur SG-Projektprüfung einreichen:

Projektname und -standort:						
Für dieses Projekt zu prüfende(r) DC Dichtstoff(e):	993 <input type="checkbox"/>	895 <input type="checkbox"/>	791 <input type="checkbox"/>	797 <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						
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 Corning GmbH • Geschäftsbereich Bautechnik Rheingaustrasse 34 • D – 65201 Wiesbaden					

Produktqualität

Qualitätssicherungsprotokoll Schäl-Haftversuch/Peel-Test

Name/Adresse des Verarbeiters:								
Name und Standort des Projektes:								
Typ und Standort der Dosieranlage:								
Reinigung:					Primer:			
Substrat/Kleboberflächen:					Lot-Nr. Primer:			
Datum	Uhrzeit	Temp. & Feuchtigkeit	Lot-Nr. Katalysator	Lot-Nr. Basis-komponente	Schäl-Haftversuch (Kohäsionsversagen in %)			Prüfer
					Tag 1	Tag 2	Tag 3	

Produktqualität

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:

Ergebnisse und Beobachtungen:

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.): _____

Lufteinschlüsse 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: _____

***Dow Corning* Niederlassungen**

GROSSBRITANNIEN, IRLAND,
SKANDINAVIEN, BENELUX,
SÜDAFRIKA, NAHER OSTEN

Dow Corning Ltd

Meriden Business Park
Copse Drive
Allesley, Coventry, CV5 9RG,
Grossbritannien
Tel.: +44 (0)1676 528 000
Fax: +44 (0)1676 528 001

ÖSTERREICH, DEUTSCHLAND,
POLEN, SCHWEIZ, OSTEUROPA

Dow Corning GmbH

Rheingastr. 34
D-65201 Wiesbaden, Deutschland
Tel.: +49 (0)611 23 71
Fax: +49 (0)611 237 603

FRANKREICH, NORDAFRIKA

Dow Corning France S.A.S.

Le Britannia Boulevard Eugène
Deruelle 20
69432 Lyon, Cedex 3, Frankreich
Tel.: +33 (0)4 72 84 13 83
Fax: +33 (0)4 72 84 13 79

SPANIEN, PORTUGAL

Dow Corning Ibérica S.A.

Avda Diagonal 613 5a planta
08028 Barcelona, Spanien
Tel.: +34 93 363 69 28
Fax: +34 93 363 69 01

ITALIEN, ÖSTLICHER
MITTELMEERRAUM

Dow Corning S.p.A.

Via Lombardia, 31/33
20098 - Sesto Ulteriano
Mailand, Italien
Tel.: +39 02 98 832 1
Fax: +39 02 98 804 83

RUSSLAND, GUS

Dow Corning Representation Office

17/23 Taganskaya Street
Moskau 109147, Russland
Tel.: +7 495 783 6648
Fax: +7 495 783 6652

www.dowcorning.com

construction.marketing@dowcorning.com

Gewährleistungsansprüche in Verbindung mit in diesem Dokument enthaltenen Produktbeschreibungen und/oder technischen Daten werden in Übereinstimmung mit den in den Produktdatenblättern von *Dow Corning* ausgeführten Bestimmungen behandelt.

Dow Corning. We help you invent the future™.

DOW CORNING

© 2006 Dow Corning Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

® *Dow Corning* ist eine eingetragene Marke der

Dow Corning Corporation.

Formular Nr. 62-0979D-03