



Geklebte Fensterkonstruktionen

Moderne oder Revolution?

Bernd Kramer und Karl Häuser

FRIEDENSREICH HUNDERTWASSER HAT DIE Gebäudehülle einmal als „dritte Haut“ des Menschen bezeichnet. Glas als wesentlicher Teil dieser „dritten Haut“ hebt sich dank seiner Transparenz positiv von den anderen Außenbauteilen ab.

Im Gegensatz zu den nichttransparenten Bauteilen Dach und Wand ermöglicht Glas die Nutzung des natürlichen Tageslichts und der kostenlosen Sonnenenergie. Dies macht den Einsatz von Glas am Bau so attraktiv. Optimale Tageslichtversorgung erhöht den Wohnkomfort durch helle, lichtdurchflutete Räume, steigert die Arbeits- und Lebensfreude und damit unser Wohlbefinden.

Vom Standard zur innovativen Lösung

Solare Energiegewinne vermindern zudem den Heizwärmeverbrauch von Gebäuden. So hat sich das Fenster vom ehemaligen Energieverschwender zum umweltfreundlichen Energiespender gewandelt. Kein Wunder, dass seit Jahren der großzügige Einsatz des faszinierenden Werkstoffs Glas in Wohn- und Bürogebäuden sowie in der Industriearchitektur selbstverständlich ist. Heutzutage verbinden anspruchsvolle Fenster- und Fas-

sadensysteme die notwendigen bauphysikalischen und technischen Anforderungen mit kreativ gestalterischer Planungsfreiheit. Eine interessante, möglicherweise revolutionäre Entwicklung stellt die derzeit in der Fenster- und Fassadenbranche lebhaft diskutierte geklebte Verglasungstechnik im Fenster dar. Bei diesen im Fensterbau neuartigen Verglasungssystemen wird die ohnehin vorhandene Tragfähigkeit von Glas optimal eingesetzt.

Vorteile verklebter Fensterlösungen

Dabei wird das Isolierglas am Fensterflügel statisch wirksam verklebt, so dass das Glas den Rahmen trägt. Zudem kann bei Konstruktionen mit Stufenüberstand auch eine Ganzglasoptik realisiert werden, die die Oberfläche vor Bewitterung schützt. Durch schlankere Profile fördern sie den Designtrend „mehr Helligkeit im Raum“.

Die beherrschte, statisch wirksame Anbindung von Isolierglas an den Fensterrahmen mittels spezieller Verklebungstechnik bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Höhere Stabilität des Fensterflügels, auch bei Sonderformen
- Kein „Setzen“ der Flügel, Nachklotzen entfällt
- Einsatz größerer Flügelabmessungen, auch beim Holzfenster
- Teilweise Verzicht der Stahleinlage beim Kunststoff-Fenster
- Verbesserung des Wärmeschutzes, der Einbruchhemmung und ggf. der Schalldämmung
- Höhere Tageslichtnutzung durch „schlankere“ Profile
- Ausgewogene Optik und Ästhetik durch filigrane Konstruktion, dadurch im Modernisierungssektor bessere Anpassung an vorgegebene Architektur
- Kosteneffizienz durch optimierten Arbeitszeit- und Materialeinsatz

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Glasaustausch bei Fertigfenstern, wenn überhaupt, nur erschwert möglich ist. Zudem kann bei speziellen Anwendungen wie dunklen Kunststoff-Profilen und großen, schweren Fensterelementen nicht auf die Stahleinlage verzichtet werden.

Möglichkeiten der geklebten Verglasungen

Das Tragverhalten der geklebten Verbundkonstruktion aus Glasscheibe und Rahmenkonstruktion kommt dem Werkstoff Glas entgegen, da die Lagerkräfte nicht mehr punktuell auf das Glas einwirken, sondern verteilt über den ganzen Umfang einer Scheibe. Die Gebrauchstauglichkeit derartiger Verglasungssysteme ist durch eine ganzheitliche Beurteilung des Zusammenwirkens und der Verträglichkeit der Komponenten Glas, Rahmen und Verklebung sicherzustellen.

Im Folgenden soll daher ein Überblick der umfangreichen Anforderungen an diese spezielle Verglasungstechnik des Isolierglases vermittelt werden.

Verklebung im Glasfalz

■ Im Vorfeld ist die Verträglichkeit der miteinander in direkten Kontakt kommenden Materialien zu prüfen. Insbesondere ist die Materialverträglichkeit des im Falzraum verwendeten „Klebers“ mit den beim Isolierglas eingesetzten Dichtstoffen im Randverbund (Primärdichtung Butyl und Sekundärdichtung wie z.B. Polysulfid, Polyurethan oder Silikon) sicherzustellen. Wechselwirkungen zwischen den Werkstoffen, die zur Beeinträchtigung ihrer Funktion führen, sind auszuschließen.

■ Die Verklebung im Falzraum ist durch den Fensterbauer lunkerfrei auszuspritzen, um eine Kondensatbildung am Isolierglasrandverbund zu vermeiden. Gerade die vollsattete Ausspritzung im Falzraum birgt eine Reihe von Unwägbarkeiten und muss absolut sicher beherrscht werden. Ein trockener Falz ist zu gewährleisten.

■ Aufgrund von Windlasten (Durchbiegung) und thermischen Beanspruchungen (Durchbiegung und unterschiedliche Längenausdehnungen von Fensterprofilen und Glas) wird der Isolierglasrandverbund höher belastet. Um Einschränkungen der Lebensdauer der Verglasungseinheit zu vermeiden, sind gegebenenfalls besondere Randverbundauslegungen beim Isolierglas erforderlich.

Zu empfehlen ist eine frühzeitige Abstimmung zwischen Fensterbauer und Isolierglashersteller

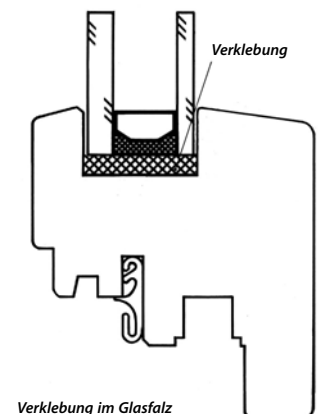
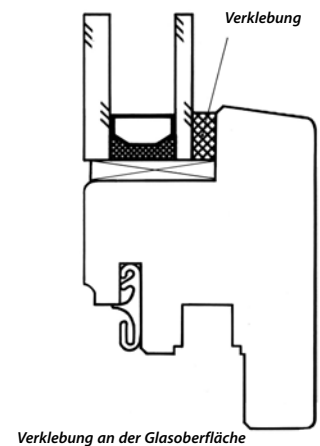
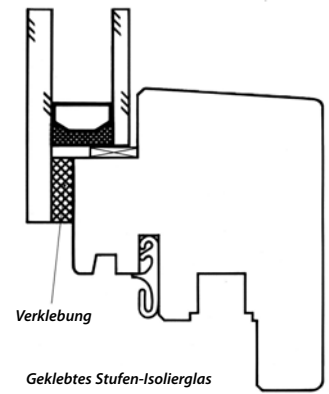
Verklebung der Glasoberfläche

■ Zur Sicherung der Lastabtragung ist eine dauerhafte Verklebung auf den Oberflächen sicherzustellen.

■ Um die Durchbiegung des Rahmens und die Längenausdehnungsdifferenz zwischen Glas und Rahmenprofil (Kunststoff, Holz, Alu) bei Temperatureinwirkung insbesondere bei dunklen Profiloberflächen auszugleichen, müssen optimierte Kleber und ausreichend dimensionierte Fugen eingesetzt werden.

Zu empfehlen ist eine höhere Dichtstoffüberdeckung beim Isolierglas gegenüber der Überdeckung von 3 mm beim Standard-Isolierglas.

■ Speziell bei geöffneten Fenstern wird der Isolierglasrandverbund einer verstärkten UV-Belastung ausgesetzt. Daher sind bereits bei der Isolierglasherstellung geeignete Randverbundmaterialien, wie z.B. Silikon, als Sekundärdichtstoff einzusetzen. Als Alternativen sind konstruktive Lösungen, wie z.B. Siebdruckabdeckung und/oder geeignete Dichtprofile, möglich.



Auch diesbezüglich ist unbedingt bereits im Vorfeld eine Abstimmung zwischen Fensterbauunternehmen und Isolierglashersteller notwendig.

Verklebung mit Klotzung

Prinzipiell ist die Lagerung des Isolierglaselements durch eine zusätzliche Anordnung von Tragklötzen zur Eigengewichtsabtragung nötig. Demzufolge müssen Anforderungen an die Verklotzung erfüllt werden.

Verklebung ohne Klotzung

Hierbei ist zu gewährleisten, dass die Verklebung zum Rahmenprofil wie auch der Isolierglasverbund das Eigengewicht der Verglasungseinheit dauerhaft abträgt. Die gesicherte Lastabtragung ist das A + O für die dauerhafte Funktionsfähigkeit derartiger Glasverbund-Konstruktionen. Klebstoff und Fugengeometrie sind entsprechend des jeweiligen Scheibengewichts und der Scheibengeometrie zu wählen. Beim Isolierglasrandverbund muss als Sekundärdichtstoff grundsätzlich Silikon verwendet werden. Bei einem Einsatz von Polysulfid bzw. Polyurethan als Sekundärdichtstoff kann unter Dauerlast ein „kalter Fluss“ auftreten, was zum Absacken der Scheibe führt.

Einschätzungen zu geklebten Fenstern

Der Einsatz geklebter Verglasungen im Fenster eröffnet zweifelsohne interessante und neuartige Perspektiven. Diese viel diskutierte Innovation findet bei Architekten und Nutzern u. a. aufgrund der optischen Eleganz der Systeme breite Zustimmung. Derartige Verbund-Konstruktionen weisen zudem eine Reihe von bauphysikalischen und fertigungstechnischen Vorteilen auf. Die dauerhafte Gebrauchstauglichkeit dieser neuen Systeme muss im Vorfeld durch entsprechende Berechnungen und Prüfungen nachgewiesen werden. Die Produktinnovationen und die Produktionsprozesse müssen ausreichend getestet und erprobt sein.

Hinsichtlich der Ausführung der Verklebung, des Haftverhaltens und der zusätzlichen Belastung des Isolierglasrandverbundes ergeben sich hohe Ansprüche.

Dies gilt auch für die Klebstoff-Auswahl, wobei die Steifigkeit des Klebers ebenso von entscheidender Bedeutung ist wie das Fließ- und Kriechverhalten, insbesondere unter Temperatureinwirkung. Auch die Verträglichkeit der aneinander grenzenden Werkstoffe muss zuverlässig beurteilt werden.

Eine Alternative zur Verklebung mittels flüssiger Klebstoffe könnte die Verklebung mittels spezieller doppelseitiger Haftklebebänder darstellen. Vor allem in Verbindung mit vorkonfektionierten Fensterprofilen ergeben sich ökonomisch reizvolle Ansätze. Wir sind gespannt, welche Marktentwicklung die „geklebte Fensterlösung“ nimmt. Erfreulich ist, dass der Werkstoff Glas neben den bauphysikalischen Funktionen nun auch eine „tragende Rolle“ beim Fenster übernimmt.

! Kontakt

Interpane Glas Industrie

37697 Lauenförde
Tel. (0 52 73) 80 92 01
info@ag.interpane.net
www.interpane.net

