
Glasstöße und Ganzglasecken in Fenster und Fassaden

Ausgabe Februar 2010

Merkblatt V.07 – Entwurf (08.02.2010)

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

In Zusammenarbeit mit:

BIV des Glaserhandwerks, Hadamar

Bundesverband Holz und Kunststoff (BHKH), Berlin

Bundesverband Flachglas (BF), Troisdorf

Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz, Bonn

Technische Angaben und Empfehlungen dieses Merkblattes beruhen auf dem Kenntnisstand bei Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden.

Herausgeber:

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Walter-Kolb-Str. 1-7, D-60594 Frankfurt

© VFF, Frankfurt 2010



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER E.V.

Inhalt

1	Einführung	3
2	Konstruktive und bauphysikalische Anforderungen	3
2.1	Anforderungen an den Randverbund	4
2.2	Statische Bemessung	4
2.3	Anforderung an die Verarbeitung	5
2.4	Wärmetechnische Anforderungen	6
3	U-Werte mit Glasstößen und Ganzglasecken	6
4	Typische Ψ -Werte von Glasstößen und Ganzglasecken	6
5	Varianten von Glasstößen und Ganzglasecken	7
5.1	Glasstoß mit Dichtstofffuge und Hinterfüllschnur (2-fach)	7
5.2	Glasstoß mit Dichtstofffuge und Hinterfüllschnur (3-fach)	7
5.3	Ganzglasecke mit Stufenglas (2-fach)	8
5.4	Ganzglasecke mit Stufenglas (3-fach)	8
5.5	Glasstoß mit Dichtstofffuge und Dichtprofil (2-fach)	9
5.6	Glasstoß mit Dichtstofffuge und Dichtprofil (3-fach)	9
5.7	Ganzglasecke mit Dichtprofil (2-fach)	10
5.8	Ganzglasecke mit Dichtprofil (3-fach)	11
5.9	Glasstoß mit Dicht- und Rahmenprofil (2-fach)	11
5.10	Glasstoß mit Dicht- und Rahmenprofil (3-fach)	12
5.11	Ganzglasecke mit Dichtprofil und Verbindungsblech (2-fach)	12
5.12	Ganzglasecke mit Dichtprofil und Verbindungsblech (3-fach)	13
6	Visuelle Aspekte von Glasstößen und Ganzglasecken	14
Anhang 1	Literatur	15

1 Einführung

Eine Ganzglasecke ermöglicht maximale Transparenz und fast uneingeschränkte Durchsicht, da auf störende Unterbrechungen der Rahmenprofile bewusst verzichtet wird. Die Architekten planen Ganzglasecken seit dem letzten Jahrhundert, als bekannte Planer wie zum Beispiel Le Corbusier diese Konstruktion für sich entdeckten. Ihr Ziel ist es, eine Leichtigkeit durch filigrane Elemente darzustellen, die sich durch einen großen Glasanteil auszeichnen.

Transparenz architektonisch gewünscht

Zur damaligen Zeit wurden die Ganzglasecken mit Einfachglas ausgeführt, so dass es keine Probleme bei der konstruktiven Umsetzung gab. In den heutigen Zeiten müssen entsprechend der EnEV Wärmedämmforderungen mit Mehrscheibenisolierverglasung eingehalten werden, so dass sich Planung und Durchführung erschweren und die Transparenz eingeschränkt ist.

Wärmeschutz erschwert Umsetzung

Dieses Merkblatt informiert über verschiedene Varianten von vertikalen Glasstößen und Ganzglasecken sowie die Ermittlung von wärmetechnischen Kennwerten unter Berücksichtigung dieser Konstruktionsarten. Darüber hinaus werden Hinweise zur konstruktiven und bauphysikalischen Ausführung gegeben.

2 Konstruktive und bauphysikalische Anforderungen

Eine Ganzglasecke zeichnet sich dadurch aus, dass es im Eckbereich keine Rahmen oder Pfosten gibt, die den Glasstoß verbergen. Es gibt mehrere Lösungsansätze Glasstöße und Ganzglasecken zu konstruieren. In diesem Merkblatt werden nachfolgende Varianten mit zunehmender konstruktiven und bauphysikalischen Qualität beurteilt. Dabei werden Hinweise zur konstruktiven und bauphysikalischen Bewertung angegeben.

Grundlagen

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass eine Isolierglasstoßfuge wärmetechnisch eine Schwachstelle darstellt. Es besteht die Gefahr der Kondensatbildung auf der Innenseite der Verglasung.

Für ein funktionierendes Verglasungssystem sind Schädigungen durch folgende Einflüsse zu vermeiden: Grundsätzliche Forderung

- andauernde Feuchtigkeit auf dem Randverbund
- UV-Strahlung
- außerplanmäßige mechanische Spannungen
- unverträgliche Materialien

Die Randbedingungen der Glasfalzausbildung zwischen den angrenzenden Scheiben zur Abdichtung sind analog einer üblichen in Rahmen gefassten Verglasung zu betrachten. Anforderungen an ein Verglasungssystem, wie z. B. Statik und Glasabdichtung, sind durch die einschlägigen Regelwerke (z. B. TRLV, TRAV, TRPV) und den Anforderungen des Isolierglasherstellers beschrieben. Diese sind Konstruktions- und Ausführungsgrundlage für den Fenster- und Fassadenbau.

2.1 Anforderungen an den Randverbund

Der Isolierglasrandverbund muss UV beständig sein oder es ist eine geeignete und fachgerecht ausgeführte Abdeckung (z.B. durch Siebdruck oder Emaillierung oder auch Blechstreifen aus Aluminium oder Edelstahl) erforderlich. Es ist zu beachten, dass wenn der Randverbund nicht abgedeckt wird, konstruktive Merkmale sichtbar sein können.

Isolierglasrandverbund

Die Eignung des Dichtstoffs ist nach DIN 18545-2 oder EN ISO 11600 durch den Dichtstoffhersteller nachzuweisen (dreiseitige Lagerung). Bei der Ausführung als statisch lastabtragendes System (vierseitige Lagerung) sind hier entsprechende Nachweise gem. ETAG 002 erforderlich.

Die Sekundärdichtstoffbreite des Randverbundes sollte mindestens 6 mm betragen.

Mit UV-beständigen Dichtstoffen wurden bisher in der Regel Isolierglassysteme ohne Edelgasfüllung (Argon oder Krypton) ausgeführt und waren nicht gasdicht. Aufgrund der gestiegenen Anforderungen der EnEV 2009 werden künftig häufig Systeme verwendet werden, die auch mit einer Gasfüllung ausgeführt werden können. Dazu ist ein gasdichter Randverbund nach EN 1279-5 erforderlich.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Verträglichkeit aller in Kontakt kommenden Materialien sichergestellt ist (ift Richtlinien DI-01/1 [11] und DI-02/1 [12]).

Verträglichkeit

Ganzglasecken ohne äußere geschliffene Kanten können im Verkehrsbereich eine Gefährdung darstellen. Aus diesem Grund und aus Gründen der besseren Verarbeitung wird die Ausführung geschliffener Kanten empfohlen.

geschliffene Kanten

Der Randverbund von Isolierglas muss zur Sicherstellung des Alterungsverhaltens vor anhaltender Feuchtigkeit geschützt werden. Die bekannten Anforderungen an Dampfdruckausgleich und dichte Verbindungen aus gerahmten Konstruktionen müssen auch auf Ganzglasecken und -stöße umgesetzt werden.

Schutz vor Feuchtigkeit

2.2 Statische Bemessung

Grundsätzlich hat die Fuge eines Glasstoßes nur eine abdichtende und keine statisch tragende Funktion. Es erfolgt keine statische Bemessung.

Ausführung: statisch nicht tragend

Bei der Bemessung einer solchen Bewegungsfuge mit abdichtender Funktion sollte folgende Fugengeometrie ausgeführt werden:

$t \approx 0,5 \times b$ und $t \geq 6 \text{ mm}$.

t= Tiefe des Dichtstoffs in der Fuge; b= Breite des Dichtstoffs in der Fuge

Dies gilt auch für Glasecken ohne statisch tragende Funktion.

Die geklebte Fuge als Eckverbindung kann ggf. statische Lasten übernehmen. Diese sind planerisch zu erfassen und zur Gewährleistung der Standsicherheit umzusetzen.

Ausführung: statisch tragend

Als lastabtragende Konstruktion werden über die Verbindungsfuge der Glasecke Lasten in die angrenzenden Isoliergläser abgeleitet. Die Verklebung der Glasecke übernimmt bei entsprechender Auslegung statische Lasten, um eine „4-seitige Lagerung“ der Scheibe zu erreichen.

Dazu sind eine entsprechende Fugendimensionierung sowie die Verwendung eines geeigneten Dichtstoff bzw. Klebstoffs notwendig.

Die Fugendimensionierung bzw. Bemessung der statisch tragenden Klebefugen inkl. der Randverbundüberdeckung des Sekundärdichtstoffs muss im Einzelfall unter der Berücksichtigung von u.a. Windlasten, Klimalasten Verkehrslasten, Eigengewicht erfolgen.

Bauaufsichtliche Nachweise

Zur Dimensionierung und Ausführung statischer tragender Verklebungen kann u.a. die EOTA-Richtlinie ETAG Nr. 002 verwendet werden.

Da diese Bauweise nicht in den Geltungsbereich der TRLV und/oder TRAV fällt, ist eine bauaufsichtliche Zustimmung im Einzelfall oder eine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) erforderlich.

Ist die Verglasung nicht allseitig linienförmig gelagert, werden in der TRLV entsprechende Vorgaben gemacht. Diese beziehen sich auf konstruktive Vorgaben sowie die Verwendung bestimmter Glas- und Dichtstoffarten. Darüber hinaus werden Vorgaben an die maximal zulässige Durchbiegung bei 2- und 3-seitig gelagerten Verglasungssystemen gegeben (Tabelle 3 der TRLV). Diese sind mit dem Isolierglashersteller abzustimmen, da dieser auch engere Vorgaben machen kann.

Abweichende Vorgaben bei 2- oder 3-seitiger Lagerung

2.3 Anforderung an die Verarbeitung

Um eine dauerhafte und funktionsfähige Abdichtung bzw. Verklebung sicherstellen zu können, müssen die Fugenflanken sauber und frei von Staub, Fett, Dichtstoffresten sowie Beschichtungsrückständen sein.

funktionsfähige Verklebung

Als Dicht- bzw. Klebstoffe können sowohl 1K als auch 2K Materialien zur Anwendung kommen. Es sollte beachtet werden, dass alle Fugenabdichtungen mit Fugenquerschnitten deren Tiefe 12 mm überschreitet mit 2K Klebstoffe ausgeführt werden sollten. Werden 1K Klebstoffe verwendet entstehen sonst zu lange und unkontrollierte Aushärtezeiten und Haftungsstörungen.

Darüber hinaus sollte bei der Versiegelung der Fuge oder der Ecke darauf geachtet werden, dass während der Versiegelung keine äußeren Lasten auf die Verglasung einwirken bzw. dass die Verglasungen bis zum vollständigen Aushärten fixiert sein müssen.

Als Fugenkompressionsprofile können geschlossenzelliger PE-Schaum, Silikon oder andere Materialien, deren Eignung und Verträglichkeit nachgewiesen ist, verwendet werden.

Fugenkompressionsprofile

2.4 Wärmetechnische Anforderungen

Wärmetechnisch sind Glasstöße und Ganzglasecken als ungünstig (Wärmebrücke) mit einem hohen Tauwasserrisiko auf der Raumseite durch niedrige Oberflächentemperaturen einzustufen. Besonders die geometrischen Randbedingungen einer Außenecke führen zu ungünstigen Wärmeströmen, auch fehlt die dämmende Wirkung der Rahmenkonstruktion.

Bei Glasstößen und Ganzglasecken ist daher die Verwendung wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter (s. EN ISO 10077-1 Anhang E) zu empfehlen. Entsprechend DIN 4108-2 ist ein vorübergehender Tauwasserausfall in geringen Mengen am Fenster zulässig. Tauwasserbildung ist bei niedrigen Außentemperaturen wahrscheinlich.

hohes Tauwasserrisiko

3 U-Werte mit Glasstößen und Ganzglasecken

Bei der Bestimmung des U_w -Wertes von Fenstern oder U_{CW} -Wertes von Fassaden, die Glasstöße oder Ganzglasecken beinhalten, muss man diesen Bereich gesondert betrachten, da dort eine außergewöhnliche Situation vorliegt.

In der Regel wird der U_w -Wert, der den Verlust der Wärme von Innen nach Außen angibt, durch das Glas, den Rahmen und den Übergang von Glas zu Rahmen beeinflusst. Somit ergibt sich folgende Berechnung:

U_w -Wert von Fenstern

$$U_w = \frac{U_g * A_g + U_f * A_f + \psi * l}{A_g + A_f} \quad (1)$$

Ausführliche Angaben hierzu macht das VFF-Merkblatt ES.01 [1].

Bei dieser Berechnung wird jedoch nicht berücksichtigt, dass kein Rahmen die Ecke oder den zusätzlichen Stoß einschließt. Um den Wärmetransport über die nicht geschützte Ecke oder den zusätzlichen Glasstoß zu beschreiben, ist ein weiterer Parameter in die Berechnung aufzunehmen. Der Ψ -Wert für normale Abstandhalter liefert in diesem Fall keine korrekten Werte, da dieser sich auf den Regelfall mit einer durch einen Rahmen geschützten Kante bezieht.

Wärmeverlust über die nicht geschützte Ecke oder den zusätzlichen Glasstoß

Zur Ermittlung ist daher ein weiterer $\Psi_{\text{glas-glas}}$ -Wert in die Berechnung einzubeziehen, der mit der Länge der freien Kante oder der Länge des Glasstoßes l_{gg} multipliziert wird. Dieses Produkt ermittelt den Wärmeverlust über die ungeschützte Ecke oder Stoßfuge. Die daraus resultierende Formel stellt sich wie folgt dar:

Der Ψ_{gg} -Wert für Glasecken und Stoßfugen

$$U_w = \frac{U_g * A_g + U_f * A_f + \psi * l + \psi_{gg} * l_{gg}}{A_g + A_f} \quad (2)$$

Außenmaße verwenden!

4 Typische Ψ -Werte von Glasstößen und Ganzglasecken

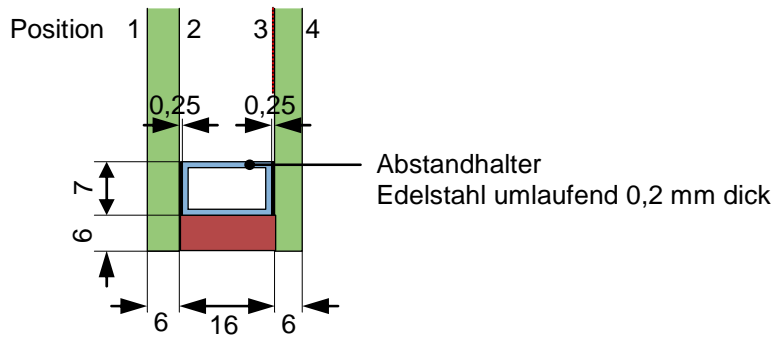
Für die in Kapitel 5 aufgeführten Typen wurden die zugehörigen Ψ_{gg} -Werte aufgrund EN ISO 10077-1 ermittelt. Der Berechnung liegen folgende Angaben zu Grunde:

Berechnungsmethode

Wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter aus Edelstahl

(Kriterium $\Sigma d * \lambda \leq 0,007$ nach EN ISO 10077-1 erfüllt):

$d = 0,2 \text{ mm} = 2 * 10^{-4} \text{ m}$; $\lambda = 17 \text{ W/(mK)}$; Höhe 7 mm



U_g : 2-fach Glas 1,1 W/(m²K) bzw. 3-fach Glas 0,7 W/(m²K) gemäß EN 673;
Bei den Ψ -Werten der Glasecken werden nur Außenecken berücksichtigt.
Die Breite der Fuge ist mit 10 mm angesetzt.

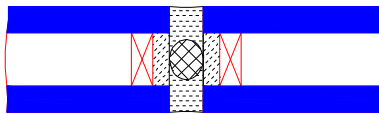
5 Varianten von Glasstößen und Ganzglasecken

Legende zu den Isothermendarstellungen:



Rote Linie = 10°C Isotherme

5.1 Glasstoß mit Dichtstofffuge und Hinterfüllschnur (2-fach)



Prinzipdarstellung

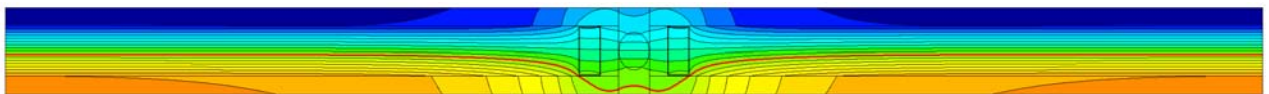
Variante 1 a: Stoßfuge(2-fach)

Gängige Ausführung von Isolierglas-Stoßversiegelung; eine Belüftung und Entwässerung des Falzraumes findet nicht statt.

Konstruktive & bauphysikalische Bewertung

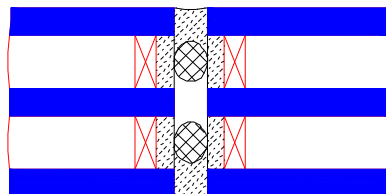
Ergänzende Hinweise:

- In der Vertikal-Fassade unkritisch
- Bei Dachverglasungen eher kritisch aufgrund fehlender Entwässerung



$$\Psi_{gg} = 0,22 \text{ W/(mK)}$$

5.2 Glasstoß mit Dichtstofffuge und Hinterfüllschnur (3-fach)

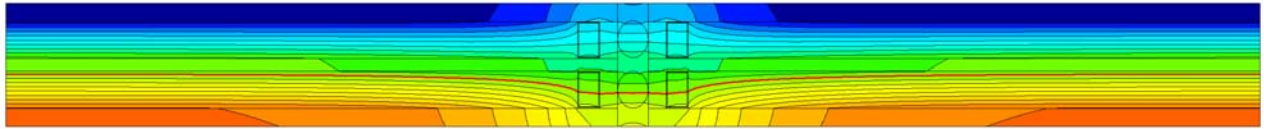


Prinzipdarstellung

Variante 1 b: Stoßfuge(3-fach)

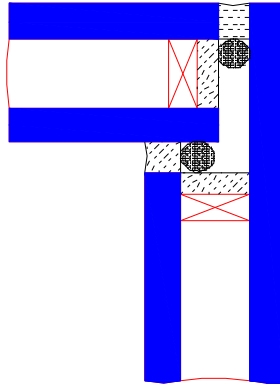
Wie Variante 1 a

Konstruktive & bauphysikalische Bewertung



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,21 \text{ W/(mK)}$$

5.3 Ganzglasecke mit Stufenglas (2-fach)

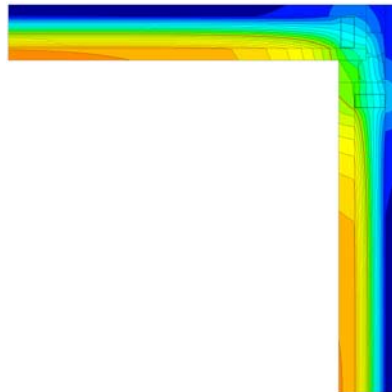


Prinzipdarstellung

Variante 1 c: Ecke (2-fach)

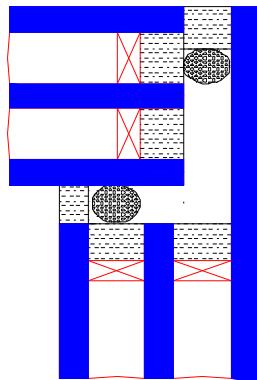
Gängige Ausführung von Isolierglas-Ganzglasecken, eine Belüftung und Entwässerung des Falzraumes findet nicht statt.

Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung
Isothermendarstellung



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,17 \text{ W/(mK)}$$

5.4 Ganzglasecke mit Stufenglas (3-fach)

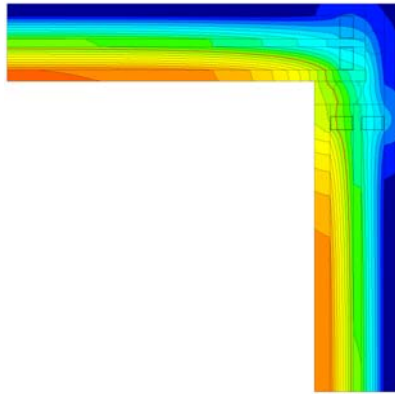


Prinzipdarstellung

Variante 1 d: Ecke (3-fach)

Wie Variante 1 c

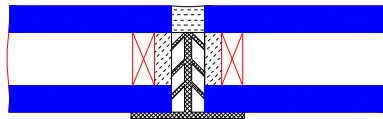
Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung



Isothermendarstellung

$$\Psi_{\text{gg}} = 0,15 \text{ W/(mK)}$$

5.5 Glasstoß mit Dichtstofffuge und Dichtprofil (2-fach)



Prinzipdarstellung

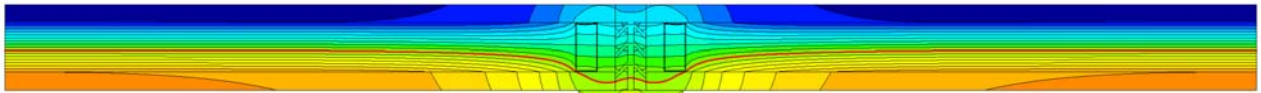
Variante 2 a: Stoßfuge (2-fach)

Gängige Ausführung von Isolierglas-Stoßversiegelung. Belüftung und Entwässerung des Falzraumes ist möglich und muss konstruktiv auch an den Fugenkreuzungen sauber ausgeführt werden.

Konstruktive & bauphysikalische Bewertung

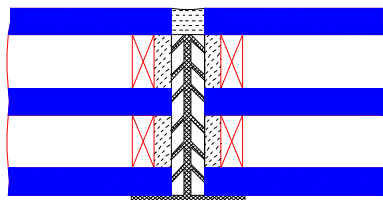
Ergänzende Hinweise:

- Gut für Vertikal-Fassade und auch für Dachverglasungen, sofern Entwässerung/Belüftung der Profilkonäle gegeben ist.
- Durch definierte Öffnungsquerschnitte des Verglasungsprofils Dampfdruckausgleich in angrenzende Rahmenprofile möglich
- locker anliegende oder schlecht eingepasste Profilkanten sind zu vermeiden, um Luftdichtheit innen zu sichern.



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,22 \text{ W/(mK)}$$

5.6 Glasstoß mit Dichtstofffuge und Dichtprofil (3-fach)

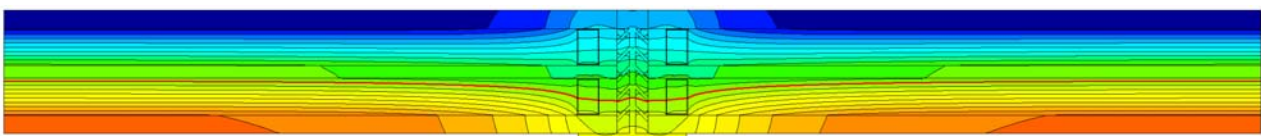


Prinzipdarstellung

Variante 2 b: Stoßfuge (3-fach)

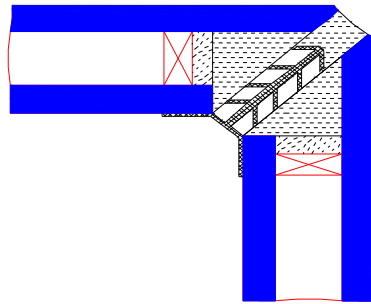
Wie Variante 2 a

Konstruktive & bauphysikalische Bewertung



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,21 \text{ W/(mK)}$$

5.7 Ganzglasecke mit Dichtprofil (2-fach)



Prinzipdarstellung

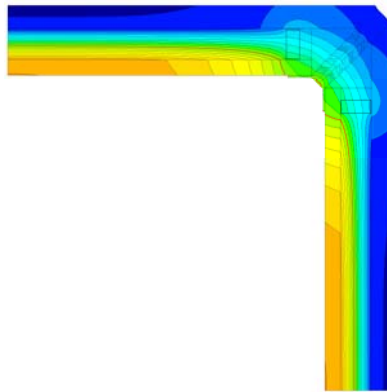
Variante 2 c: Ecke (2-fach)

Symmetrische Glasecke ohne innere Versiegelungsfuge. Bei statisch tragender Verbindung erfolgt der tragende Verbund nur zwischen den Außenscheiben. Dadurch eventuell kein statischer Verbund mehr bei Bruch der Außenscheiben.

Konstruktive & bauphysikalische Bewertung

Äußere Glaskante mit Gehrung, innere Glaskante mit Schnittkante

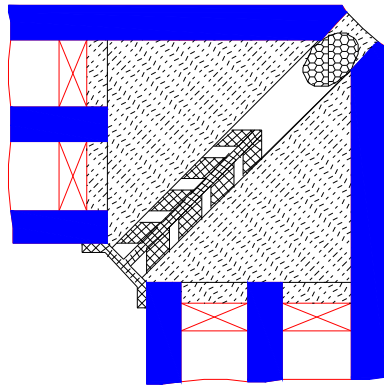
- eindeutige Zuordnung erforderlich, lastabtragende oder dichtende Fuge
- symmetrische Ansicht
- definierter Fugenquerschnitt
- Durch definierte Öffnungsquerschnitte des Verglasungsprofils Dampfdruckausgleich in angrenzende Rahmenprofile möglich
- locker anliegende oder schlecht eingepasste Profilkanten sind zu vermeiden, um Luftdichtheit innen zu sichern.
- Innenliegender Abstandhalter kann von außen gesehen werden, optische Beeinträchtigung möglich



Isothermendarstellung

$$\Psi_{gg} = 0,19 \text{ W/(mK)}$$

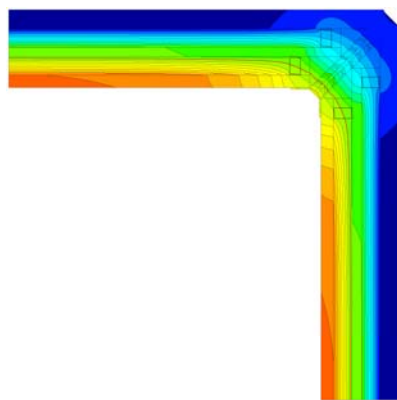
5.8 Ganzglasecke mit Dichtprofil (3-fach)



Prinzipdarstellung

Variante 2 d: Ecke (3-fach)

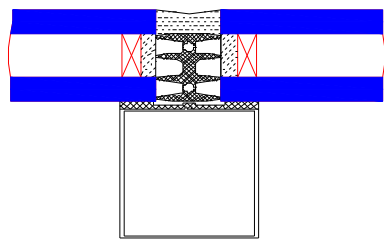
Wie Variante 2 c



Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung
Isothermendarstellung

$$\Psi_{gg} = 0,15 \text{ W/(mK)}$$

5.9 Glasstoß mit Dicht- und Rahmenprofil (2-fach)



Prinzipdarstellung

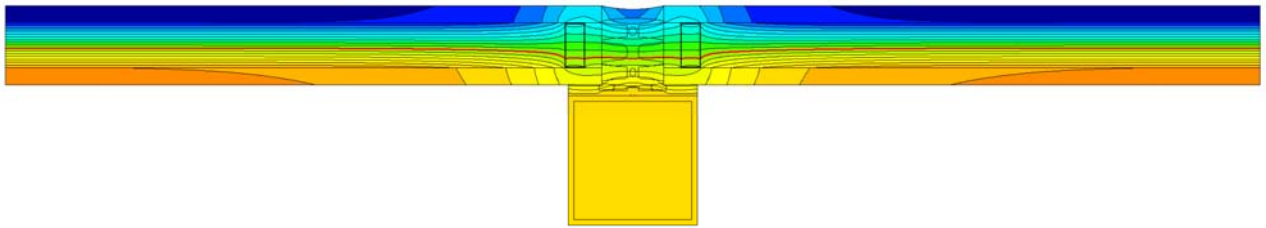
Variante 3 a: Stoßfuge (2-fach)

Gängige Ausführung von Isolierglas-Stoßversiegelung am Pfosten/Riegel. Belüftung und Entwässerung des Falzraumes ist möglich und muss konstruktiv auch an den Fugenkreuzungen sauber ausgeführt werden.

Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung

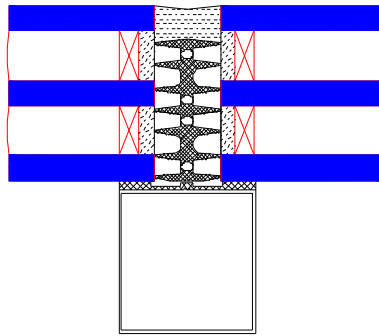
Ergänzende Hinweise:

- Gut für Vertikal-Fassade und auch für Dachverglasungen, sofern Entwässerung / Belüftung der Profilkannäle gegeben ist
- Durch Fugenbegrenzung Glasfalzbelüftung sichergestellt, höhere innere Oberflächentemperatur am Glasrand durch ein zusätzliches inneres "Wärmeprofil"
- Innenliegendes Profil kann von außen gesehen werden, optische Beeinträchtigung möglich



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,29 \text{ W/(mK)}$$

5.10 Glasstoß mit Dicht- und Rahmenprofil (3-fach)

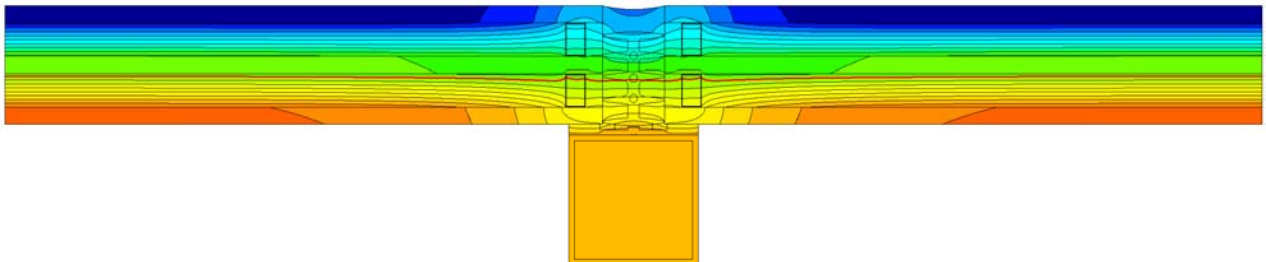


Prinzipdarstellung

Variante 3 b: Stoßfuge (3-fach)

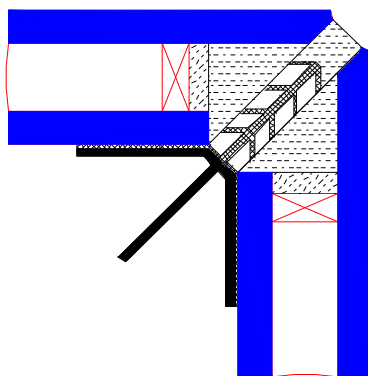
Wie Variante 3 a

Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung



$$\Psi_{\text{gg}} = 0,25 \text{ W/(mK)}$$

5.11 Ganzglasecke mit Dichtprofil und Verbindungsblech (2-fach)



Prinzipdarstellung

Variante 3 c: Ecke (2-fach)

Wie Variante 2 c

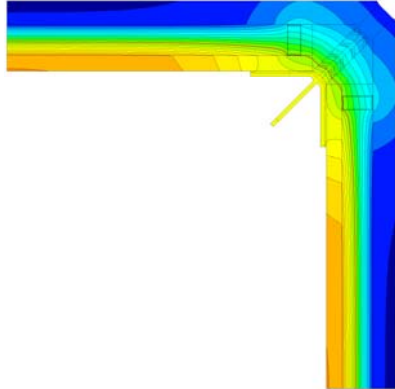
Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung

Ergänzende Hinweise:

- jedoch mit innenliegendem Verbindungsblech, damit kann auch eine

tragende Verbindung der Innenscheiben erzeugt werden. Klebefugen zwischen Blech und Glas müssen jedoch bemessen werden bezgl. Last und thermischer Dehnung (z. B. gemäß ETAG002 > 6 mm x 6 mm)

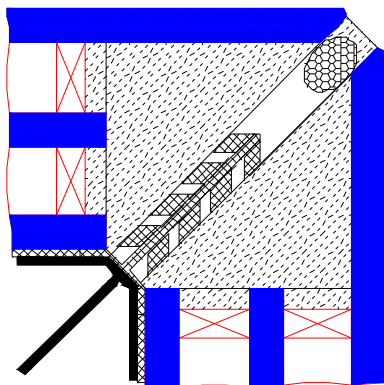
- zusätzliches gut wärmeleitendes Profil auf der Innenseite zur Erhöhung der inneren Oberflächentemperatur
- Innenliegendes Profil kann von außen gesehen werden, optische Beeinträchtigung möglich



Isothermendarstellung

$$\Psi_{gg} = 0,30 \text{ W/(mK)}$$

5.12 Ganzglasecke mit Dichtprofil und Verbindungsblech (3-fach)

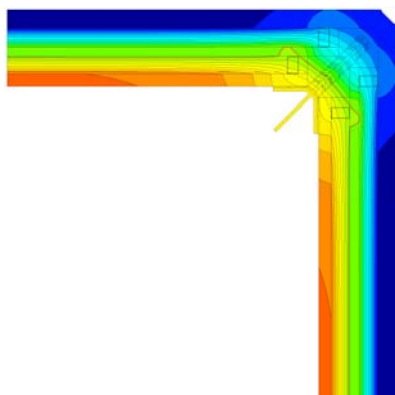


Prinzipdarstellung

Variante 3 d: Ecke (3-fach)

Wie Variante 3 c

Konstruktive & bauphysikalische
Bewertung
Isothermendarstellung



$$\Psi_{gg} = 0,20 \text{ W/(mK)}$$

6 Visuelle Aspekte von Glasstößen und Ganzglasecken

Für ein gleichmäßiges Erscheinungsbild wird empfohlen, die hervorstehenden Scheiben des Stufenisolierglases mit der Kantenbearbeitung feingeschliffen oder poliert auszuführen. In allen Fällen entsteht eine im Winkel von ca. 45 Grad angebrachte Schräge, die eine Kantenlänge von im Allgemeinen 1 bis 2 mm aufweist.

Glaskanten feingeschliffen oder poliert

Um einen genügenden UV-Schutz und eine ansprechende Optik zu erreichen, ist der sichtbar bleibende Rand der Isolierglaseinheit entsprechend zu behandeln. In der Regel auf Position 2 von Einscheiben-Sicherheitsgläsern wird entweder eine Emaillebeschichtung (durch Siebdruck) oder eine Beklebung mit einem schwarzen Folienstreifen durchgeführt. Bei Floatglasscheiben sowie bei VSG Konstruktionen erfolgt im Allgemeinen eine Beschichtung mit einem UV beständigen Silikon. Der auf ESG durchgeführte Siebdruck ist in einer hohen Qualität lieferbar, es werden jedoch längere Lieferzeiten für die Herstellung einer solchen Einheit benötigt. Die Beschichtung mit UV-beständigem Silikon bzw. mit schwarzen Folienstreifen ist sehr viel einfacher durchführbar. Die Herstellung birgt jedoch Risiken durch Blasenbildung und handwerklichen Auftrag.

UV-Schutz

Anhang 1 Literatur

- [1] DIN 4108-2: 2003-07 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“
- [2] DIN 18545-2: 2008-12 „Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen - Teil 2: Dichtstoffe, Bezeichnung, Anforderungen, Prüfung“
- [3] EN 673: 2003-06 „Glas im Bauwesen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) - Berechnungsverfahren“
- [4] EN 1279-5: 2009-02 „Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas - Teil 5: Konformitätsbewertung“
- [5] EN ISO 10077-1: 2006-12 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines“
- [6] EN ISO 11600: 2004-04 „Hochbau - Fugendichtstoffe - Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen“
- [7] EnEV, Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, Bundesgesetzblatt Nr. 23, S. 954 ff vom 29. April 2009
- [8] ETAG 0002, Technische Zulassung für Geklebte Glaskonstruktionen (Structural Sealant Glazing Systems - SSGS), EOTA (für Deutschland DIBt)
- [9] VFF Merkblatt ES.01 „Die richtigen U-Werte von Fenstern, Türen und Fassaden“
- [10] BF Merkblatt 002/2008 „Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas“
- [11] ift-Richtlinie DI-01/1 „Verwendbarkeit von Dichtstoffen Teil 1 - Prüfung von Materialien in Kontakt mit dem Isolierglas-Randverbund“
- [12] ift-Richtlinie DI-02/1 „Verwendbarkeit von Dichtstoffen, Teil 2: - Prüfung von Materialien in Kontakt mit der Kante von Verbund- und Verbundsicherheitsglas“
- [13] TRLV, Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen, August 2006, Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), 3/2007
- [14] TRAV, Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen, Januar 2003, Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), 2/2003
- [15] TRPV, Technische Regeln für die Bemessung und die Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen, August 2006, Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), 3/2007

Verband der Fenster- und
Fassadenhersteller e.V.
Walter-Kolb-Str. 1-7
60594 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 95 50 54 - 0
Telefax: 069 / 95 50 54 - 11

Homepage <http://www.window.de>
E-Mail: vff@window.de



VERBAND DER
FENSTER- UND
FASSADEN-
HERSTELLER E.V.