

Wissenswertes

9.1	Technische Grundlagen	3
9.1.1	Allgemeine Verarbeitungsrichtlinien	3
9.1.2	Adressen	7
9.1.3	Normen	8
9.2	Statische Vorbemessung	11
9.2.1	Glasauflager	11
9.2.2	Riegelhalter	24
9.3	Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen	33
9.3.1	Forderung nach geprüften und zugelassenen Produkten	33
9.3.2	Übersicht über Prüfungen und Zulassungen	34
9.3.3	BauPV / DOP / ITT / FPC / CE	38
9.3.4	DIN EN 13830 / Erläuterungen	43
9.4	Wärmeschutz	49
9.4.1	Einführung	49
9.4.2	Normen	50
9.4.3	Berechnungsgrundlagen	51
9.4.4	U_f - Werte	69
9.5	Feuchteschutz	81
9.5.1	Feuchteschutz in der Glasfassade	81
9.6	Schallschutz	89
9.6.1	Schallschutz in der Glasfassade	89
9.7	Brandschutz	93
9.7.1	Übersicht	93
9.7.2	Baurecht / Normung	94
9.8	Einbruchhemmende Fassaden	105
9.8.1	Einbruchhemmende Fassaden	105
9.8.2	Einbruchhemmende Fassaden - RC2	108

Allgemeine Verarbeitungsrichtlinien

9.1
1

Allgemein

Neben den Verarbeitungshinweisen der jeweiligen Stabalux Systeme, sei auch noch auf die jeweils gültigen Richtlinien der stahl- und glasverarbeitenden Industrie hingewiesen. Ebenso weisen wir auf die Beachtung der jeweiligen Normen hin. Die nachfolgend genannten Normen und Regelwerke, ebenso das Anschriftenverzeichnis stellen nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Im Zuge der europäischen Harmonisierung von Normen und Regelwerken sind europäische Normen bereits eingeführt oder werden noch eingeführt. Diese ersetzen teilweise nationale Normen. Wir sind bemüht, unsere Verarbeiter über Änderungen im Normungsbereich auf dem Laufenden zu halten. Dennoch liegt es im Verantwortungsbereich des Anwenders, sich über den aktuellen Stand der Normen und Regelwerke zu informieren, die für seine Leistung von Wichtigkeit sind.

Technische Beratung, Unterstützung bei Planung und Angebot

Sämtliche Anregungen, Ausschreibungs-, Konstruktions- und Einbauvorschläge, Materialkalkulationen, statische Berechnungen, usw. die im Rahmen von Beratungen, Schriftwechseln oder Ausarbeitungen von Stabalux Mitarbeitern gemacht werden, erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen und sind als unverbindliche Nebenleistungen von Verarbeitern kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls vom Bauherrn oder Architekten zu genehmigen.

Anforderungen an Betrieb, Lagerung und Verarbeitung, Schulungen

Eine wichtige Voraussetzung für die einwandfreie Fertigung von Bauteilen ist die Einrichtung des Betriebes mit Vorrichtungen, die auf die Bearbeitung bzw. Verarbeitung von Stahl und Aluminium ausgerichtet ist. Diese Einrichtungen müssen so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Profile während der Bearbeitung, Lagerung und Entnahme vermieden werden. Alle Bauteile sind trocken zu lagern, insbesondere Bauschmutz, Säuren, Kalk, Mörtel, Stahlspäne usw. sind von ihnen fernzuhalten. Es ist erforderlich, den Mitarbeitern die notwendige Weiterbildung durch Literatur, Schule oder Seminare zu ermöglichen, um den jeweils neuesten Stand der Technik gerecht zu werden.

Sämtliche Maße sind vom Verarbeitungsbetrieb alleinverantwortlich zu ermitteln. Es ist auch erforderlich, statische Berechnungen für beanspruchte Profile und Verankerungen vorzunehmen und prüfen zu lassen und Details und Anschlüsse usw. durch Zeichnungen zu belegen.

Glas

Die einzusetzenden Glasarten richten sich nach den vorgeschriebenen bautechnischen Anforderungen. Die Glasdicken sind unter Berücksichtigung der Windbelastung nach den Vorgaben der „Technischen Regel für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ zu dimensionieren.

Die Verglasung ist sach- und fachgerecht nach den entsprechenden Normen vorzunehmen.

Reinigung / Instandhaltung

Die Reinigung der Fassade selbst gehört nicht zur Instandhaltung, ist aber Grundvoraussetzung für die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer der Produkte.

Reinigung und Schutz während der Bauphase

- Während der Bauphase obliegt die Reinigung dem Auftragnehmer. Die montierten Elemente sollen vor Abnahme gründlich gereinigt werden.
- Grobe Verunreinigungen sind sofort mit ausreichender Wassermenge zu entfernen.
- Werden Reinigungsmittel benötigt, müssen diese auf die verwendeten Materialien abgestimmt sein.
- Dichtstoffrückstände können mit handelsüblichen Lösungsmitteln wie Spiritus oder Isopropanol entfernt werden.
- Anodisierte Aluminiumteile müssen vor Einwirkung von nicht abgebundenem Putz, Mörtel und Zement geschützt werden bzw. müssen diese sofort entfernt werden, da sonst durch alkalische Reaktionen Verfärbungen entstehen, die nicht mehr zu beseitigen sind.
- Mechanische Beschädigungen der Eloxaloberfläche können nicht ausgebessert werden, daher empfiehlt sich eine sorgfältige Handhabung der Aluminiumteile.

Allgemeine Verarbeitungsrichtlinien

9.1
1

- Daher empfehlen wir geeignete Schutzmaßnahmen. Kunststoffklebefolien, Abziehlacke oder selbstverwitternde Klarlacke bilden einen gewissen Schutz. Verwendete Klebebänder müssen mit den Oberflächen verträglich sein, worauf besonders bei lackierten Flächen zu achten ist.

Reinigung nach der Abnahme und während der dauerhaften Nutzung

Nach der Abnahme bzw. schon nach der Teilabnahme fällt die sachgerechte Reinigung in die Verantwortung des Auftraggebers und es sollte eine intensive Grundreinigung aller zugänglichen Bestandteile erfolgen.

- Reinigung mit viel sauberem, warmen Wasser um einen Scheuereffekt durch die Schmutzpartikel zu vermeiden.
- Entfernen von Aufklebern und Distanzplättchen.
- Unterstützend wirken neutrale Haushalts- (PH-Werte zwischen 5 und 8) und Glasreiniger. Laugen, Säuren und fluoridhaltige chemische Reiniger dürfen nicht eingesetzt werden. Auf keinen Fall darf der Korrosionsschutz der Bauteile zerstört werden.
- Fett und Dichtstoffrückstände sind mit handelsüblichen Lösungsmitteln zu entfernen (Spiritus, Isopropanol). Die Anwendung von Benzin und anderen Verdünnungsmitteln ist nicht zulässig, da irreparable Schäden verursacht werden können.
- Verwendung von sauberen und weichen Reinigungsschwämmen, Tüchern, Ledern oder Abziehern. Alle kratzenden Gegenstände und abrasive Reinigungsmittel sind ungeeignet und verursachen dauerhafte Schäden.
- Bei beschichteten Gläsern und bei Einscheibensicherheitsgläsern sind unbedingt die Anweisungen des Herstellers einzuhalten.
- Bei lackierten Oberflächen können neutrale Reinigungsmittel mit Politurzusatz verwendet werden (z.B. Autopolitur). Diese Mittel müssen aber silikonfrei sein und sind an unsichtbarer Stelle zu testen.
- In der Regel sind die Dichtungen wartungsfrei. Durch spezielle Pflegemittel kann die Dauerhaftigkeit sichergestellt werden und Versprödung des Materials wird verhindert.

- Bei Einbauteilen wie z.B. Fenstern und Türen aus Holz und Aluminium sind im Besonderen die Herstellerangaben zu beachten. Auf jeden Fall sind die Falzräume zu reinigen und Öffnungen zum Wasserablauf frei zu halten.

Reinigungsintervalle

Die Reinigung sollte je nach Belastungssituation durch die Umwelt regelmäßig durchgeführt werden. Mindestens einmal jährlich ist eine Grundreinigung durchzuführen. Stabalux empfiehlt eine 1/2-jährliche Reinigung, um das dekorative Aussehen lackierter Oberflächen bzw. der Gesamtstruktur zu erhalten.

Instandhaltung

Fassaden und deren Einbauelemente wie z.B. Fenster und Türen müssen dauerhaft ihre Funktion erfüllen. In Landesbauordnungen und der Bauproduktenverordnung sind Forderungen nach Werthaltigkeit sowie die Sicherung gegen Sach- und Personenschäden verankert.

Der Oberbegriff Instandhaltung steht für die Bereiche Wartung/Pflege, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung. Nachfolgend wird näher auf die Themenbereiche Wartung /Pflege und Inspektion eingegangen. Dies sind notwendige Voraussetzungen um die Gebrauchstauglichkeit und sichere Nutzung zu gewährleisten und eine langfristige Werthaltigkeit zu erzielen. Schon bei der Planung einer Baumaßnahme oder Renovierungen ist die Zugänglichkeit für die spätere Instandhaltung zu berücksichtigen.

Grundsätzlich verweisen wird auf die VFF-Merkblätter WP.01 bis WP.05 vom Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V. Die Merkblätter enthalten auch Hinweise für Fenster / Türen und andere Einbauten sowie Vordrucke für Verträge und Korrespondenzen. Informationen und Vordrucke sind ebenfalls beim ift – Institut für Fenstertechnik Rosenheim erhältlich. Die Anschriften können dem Adressenteil entnommen werden.

Allgemeine Verarbeitungsrichtlinien

9.1
1

Verpflichtung zu Wartung/Pflege und Inspektion

Der Fassadenhersteller (Auftragnehmer) übernimmt nach der Abnahme im Rahmen der vertraglichen Verpflichtungen die Gewährleistung für die gelieferten und eingebauten Produkte. Entstehen Mängel und Schäden aufgrund fehlender bzw. unsachgemäßer Wartung und Pflege entfällt die Gewährleistungsverpflichtung. Dies gilt auch bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Bauteils.

Gibt es keine gesonderten Vereinbarungen, ist der Auftragnehmer nicht automatisch zu Wartung/Pflege und Inspektion verpflichtet. Grundsätzlich obliegt dem Bauherren/Eigentümer gemäß Landesbauordnungen die Instandhaltung der Bauprodukte und Bauteile. Ist der Bauherr/Eigentümer nicht Auftraggeber, so muss dieser vom Auftraggeber informiert werden. Für den Auftragnehmer bleibt stets der Auftraggeber Ansprechpartner.

Jedoch ist der Auftragnehmer verpflichtet dem Auftraggeber gegenüber auf die Instandhaltung hinzuweisen. Empfehlenswert ist dies bereits in Schriftform vor Vertragsabschluss zu tun und ggf. mit dem Baufortschritt zu detaillieren. Spätestens mit der Schlussrechnung sind die kompletten Unterlagen zum Thema zu übergeben. Alternativ kann der Auftragnehmer einen Wartungsvertrag anbieten und vertraglich definierte Leistungen zu Wartung/Pflege und Inspektion übernehmen. Die Verpflichtung zur Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen beginnt mit der Abnahme.

Maßnahmen der Instandhaltung

Alle Bauteile müssen auf Ihre Gebrauchstauglichkeit, Verformungen und Beschädigungen untersucht werden. Alle Sicherheitsrelevanten Einrichtungen sind zu prüfen. Schäden sind unverzüglich zu beheben.

Fassaden Festverglasung

- Materialspezifische Prüfung der Tragprofile auf Beschädigungen und Verformungen. z.B.: Metall: Schweißnähte, offene Fugen, Risse, mechanische Festigkeit.
- Holz: Holzfehler (lose Äste und hervortretende Astdübel); Feuchtigkeitsschäden, Pilz- und/oder Insektenbefall, offene Fugen, Risse, mechanische Festigkeit.
- Prüfung der Bauteilverbindungen (z.B. Pfosten-Riegel-Verbindungen), Befestigungen und Bauanschlüsse (z.B. Anschlussbleche, etc. soweit im eingebauten Zustand zugänglich).
- Kontrolle der Bauanschlussfugen und Abdichtungen.
- Begutachtung der Füllungen (Gläser, Paneele) auf ordnungsgemäßen Sitz und Beschädigungen.
- Kontrolle der Dichtungen auf einwandfreien Sitz, Dichtfunktion und Alterung durch Versprödung.
- Prüfung der Klemmverbindung zur Lagerung der Fülllemente. Dazu zählen die Verschraubungen und Klipsleisten.
- Sichtkontrolle der Oberflächen der Konstruktion (Beschichtungen, Korrosion).
- Funktionalität der Entwässerung, Bauteilbelüftung und Dampfdruckausgleichsöffnungen prüfen.

Allgemeine Verarbeitungsrichtlinien

9.1
1

Bewegliche Fassadenteile

In Fassaden werden neben Fenstern und Türen auch Rollläden, Lüftungen, beweglicher bzw. starrer Sonnenschutz eingebaut. Diese Bauteile sind entsprechend den Festverglasungen zu prüfen. Zusätzlich sind alle Sicherheitsrelevanten und beweglichen Teile auf Sitz, Funktionalität und Verschleiß zu begutachten. Hierzu zählen z.B.:

- Antriebe (manuell, elektrisch)
- Beschläge
- Türbänder
- Verschlusssteile und Verriegelungen
- Schraubverbindungen
- Gangbarhaltung beweglicher Teile durch Schmieren/Fetten

Bei allen Einbauteilen sind im Besonderen die Herstellerangaben zu beachten.

Inspektionsintervalle

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Empfehlung von Inspektionsintervallen die als Hilfestellung vom ift Rosenheim veröffentlicht wurde. Die Unterscheidung in "sicherheitsrelevante" und "allgemeine" Inspektion bezieht sich auf Beschläge.

Stabalux empfiehlt für Festverglasungen ein Intervall von einem Jahr.

Bei Einbauten sind die Herstellerangaben maßgebend. VFF-Merkblatt WP.03 bietet Formularvorlagen für instandzuhaltende Bauteile und Intervalle mit eingesetzten Materialien.

Empfehlung für Inspektionsintervalle		
	Sicherheitsrelevante Inspektion	Allgemeine Inspektion
Schul- oder Hotelbauten	½-jährlich	½-jährlich / jährlich
Büro- und öffentliche Bauten	½-jährlich / jährlich	jährlich
Wohnungsbau	jährlich / 2-jährlich	jährlich / 2-jährlich / Maßnahmen nach Anforderung des Auftraggebers

Protokoll der Instandhaltung

Die Ergebnisse der Inspektion, durchgeführte Wartung und Pflege sowie erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen sind zu protokollieren. Dabei sind alle geprüften Teile/Bauteile zu listen, spezifische und allgemeine Bemerkungen ergänzend festzuhalten. Um eine eindeutige Zuordnung zu gewährleisten, sind stets Daten zum Objekt, des Bauteils und der exakten Lage im Gebäude aufzunehmen.

VFF-Merkblatt WP.03 bietet auch hierzu Formularvorlagen.

Produktunterlagen

Alle notwendigen Informationen zu den Stabalux Systemen finden Sie in unseren Katalogunterlagen. Im Besonderen beinhalten die Kapitel "System" und "Verarbeitungshinweise" wichtige Informationen.

Bei anderen Bauteilen sind die Produktinformationen, Bedienungsanleitungen, Wartungs-/Pflegeanleitungen und Empfehlungen zur Reinigung des jeweiligen Herstellers zu beachten.

Adressen

9.1
2

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Walter-Kolb-Straße 1-7
60594 Frankfurt am Main
www.window.de

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

Sohnstr. 65
40237 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
www.din.de

Institut für Fenstertechnik e.V. (ift)

Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
www.ift-rosenheim.de

DIN-Normblätter erhältlich beim Beuth-Verlag GmbH

Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
www.beuth.de

Bundesverband Metall-Vereinigung

Deutscher Metallhandwerke
Ruhrallee 12
45138 Essen
www.metallhandwerk.de

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 L
10829 Berlin
www.dibt.de

GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.

Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf
www.aluinfo.de

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks

An der Glasfachschule 6
65589 Hadamar
www.glaserhandwerk.de

**Deutsche Forschungsgesellschaft für
Oberflächenbehandlung e.V.**

Arnulfstr. 25
40545 Düsseldorf
www.dfo-online.de

Deutscher Schraubenverband e.V

Goldene Pforte 1
58093 Hagen
www.schraubenverband.de

Passivhaus Institut

Dr. Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
64283 Darmstadt
www.passiv.de

Normen

9.1
3

Verzeichnis zu beachtender Normen und Regelwerke

DIN EN 1993	Stahl im Hochbau
DIN EN 1995	Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken
DIN EN 1991	Lastannahmen im Hochbau
DIN EN 572	Glas im Bauwesen
DIN EN 576	Aluminium, Reinaluminium und Reinaluminium im Halbzeug
DIN EN 573	Aluminium-Legierungen (Knetlegierungen und Gußlegierungen)
DIN EN 485	Bleche und Bänder aus Aluminium
DIN EN 755	Strangpreßprofile aus Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen, Festigkeitseigenschaften
DIN 1960	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil A
DIN 1961	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil B
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN EN 1999	Bemessung von Konstruktion von Aluminiumtragwerken
DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN 7863	Nichtzellige Elastomere-Dichtprofile im Fenster- und Fassadenbau
DIN 16726	Kunststoffbahnen - Prüfungen
DIN EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen
DIN EN 10250	Freiformschmiedestücke aus Stahl für allgemeine Verwendung
DIN 17611	Anodisch oxidiertes Halbzeug aus Aluminium
DIN EN 12020	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063
DIN 18055	Fenster-Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung
DIN 18273	Baubeschläge - Türdrückergarnituren für Feuerschutztüren und Rauchschutztüren - Begriffe, Maße, Anforderungen und Prüfungen
DIN 18095	Rauchschutztüren
DIN EN 1627-1630	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung
DIN 18195 T9	Bauwerksabdichtungen, Durchdringungen, Übergänge, Abschlüsse
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
DIN 18203	Toleranzen im Hochbau
DIN 18335	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Allgem. Techn. Vorschriften Stahlbauarbeiten
DIN 18336	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Abdichtungsarbeiten
DIN 18357	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Beschlagarbeiten
DIN 18360	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Metallbauarbeiten, Schlosserarbeiten
DIN 18361	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Verglasungsarbeiten
DIN 18364	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Korrosionsschutzarbeiten an Stahl- und Aluminiumbauten
DIN 18421	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Dämm- und Brandschutzarbeiten an technischen Anlagen
DIN 18451	Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil C - Gerüstarbeiten
DIN 18516	Außenwandverkleidungen
DIN 18540	Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen
DIN 18545	Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen

Normen

9.1
3

Verzeichnis zu beachtender Normen und Regelwerke

DIN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge
DIN EN 12487	Korrosionsschutz von Metallen - Gespülte und no-rinse Chromatierüberzüge auf Aluminium und Aluminiumlegierungen
DIN EN ISO 10140	Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand
DIN EN 356	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderversglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff
DIN EN 1063	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderversglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuß
DIN EN 13541	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderversglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung
DIN 52460	Fugen- und Glasabdichtungen
DIN EN ISO 12567	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens
DIN EN ISO 12944	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
DIN 55634	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichten und Überzüge
DIN EN 107	Prüfverfahren für Fenster, mechanische Prüfung
DIN EN 573-1-4	Aluminium und Aluminiumlegierungen; Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeugen
DIN EN 755-1-2	Aluminium und Aluminiumlegierungen; Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile
DIN EN 1026	Fenster und Türen - Luftdurchlässigkeit - Prüfverfahren
DIN EN 1027	Fenster und Türen - Schlagregendichtheit - Prüfverfahren
DIN EN 10162	Kaltprofile aus Stahl - Technische Lieferbedingungen - Grenzabmaße und Formtoleranzen
DIN EN 949	Fenster, Türen, Dreh- und Rolläden, Vorhangfassaden - Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von Türen gegen Aufprall eines weichen und schweren Stoßkörpers
DIN EN 1363-1	Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile
DIN EN 1364-1	Brandschutzverglasungen, Anforderung und Klassifizierung
DIN EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge; Anforderungen und Prüfung
DIN EN 1522	Durchschusshemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Anforderung und Klassifizierung)
DIN EN 1523	Durchschusshemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Prüfverfahren)
DIN V ENV 1627	Einbruchhemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Anforderung und Klassifizierung)
DIN V ENV 1628	Einbruchhemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung)
DIN V ENV 1629	Einbruchhemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung)
DIN V ENV 1630	Einbruchhemmung an Fenster, Türen und Abschlüssen (Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche)
DIN EN 1991-1-1	Eurocode 1, Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1993-1-1	Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5, Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
DIN EN 10346	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl
DIN EN 10143	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen
DIN EN 12152	Vorhangfassaden - Luftdurchlässigkeit - Leistungsanforderungen und Klassifizierung
DIN EN 12153	Vorhangfassaden - Luftdurchlässigkeit - Prüfverfahren

Normen

9.1
3

Verzeichnis zu beachtender Normen und Regelwerke

DIN EN 12154	Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Leistungsanforderungen und Klassifizierung
DIN EN 12155	Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Laborprüfung unter Aufbringung von statischem Druck
DIN EN 12179	Vorhangfassaden – Widerstand gegen Windlast – Prüfverfahren
DIN EN 12207	Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Klassifizierung
DIN EN 12208	Fenster und Türen – Schlagregendichtheit – Klassifizierung
DIN EN 12210	Fenster und Türen – Widerstandsfähigkeit bei Windlast – Klassifizierung
DIN EN 12211	Fenster und Türen – Widerstandsfähigkeit bei Windlast – Prüfverfahren
DIN EN 13116	Vorhangfassaden – Widerstand gegen Windlast – Leistungsanforderungen
DIN EN 13830	Vorhangfassaden – Produktnorm
DIN EN 14019	Vorhangfassaden – Stoßfestigkeit
DIN EN ISO 12631-01:2013	Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Vereinfachtes Verfahren
DIN 18200	Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseitige Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten
DIN 18008	Technische Regeln für die Verwendungen von absturzsichernden Verglasungen
DIN 18008	Technische Regeln von linienförmig gelagerten Verglasungen
EnEV	Energieeinsparverordnung

Richtlinie für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen

Richtlinie für GSB Stahlbeschichtung

Technische Richtlinien des Bundesinnungsverbandes des Glaserhandwerks

Merkblätter des Stahl-Informations-Zentrums, Düsseldorf

Glasaufleger

9.2
1

Allgemeines

- Glasaufleger dienen zur Übertragung der Eigengewichtslasten der Verglasungen in die Riegel eines Fassadensystems.
- Für die Wahl der Glasaufleger ist in der Regel die Gebrauchstauglichkeit maßgebend, die durch einen Grenzwert der Glasauflegerdurchbiegung definiert wird.
- Die Tragfähigkeit ist häufig um ein vielfaches höher als die zum Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit gehörende Last.
- Ein Versagen der Fassadenkonstruktion und somit eine Gefährdung von Personen ist normalerweise ausgeschlossen. Daher werden an die Verwendung von Glasauflegern und der zugehörigen Verbindungen keine besonderen bauaufsichtlichen Anforderungen gestellt.

Die Positionierung der Glasaufleger und die Verklotzung erfolgen nach den Richtlinien der Glasindustrie und den Richtlinien des Institutes für Fenstertechnik. Der Richtwert für die Anbringung der Glasaufleger beträgt ca. **100 mm** vom Riegelende aus gemessen. Weitere Angaben im Kapitel 1.2.7 – Verarbeitungshinweise sind zu beachten.

Die von der Firma Stabalux lieferbaren Glasaufleger wurden hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Gebrauchsfähigkeit mittels Bauteilversuchen getestet. Hierzu wurde die Firma Feldmann + Weynand GmbH in Aachen beauftragt. Die Versuche wurden in der Versuchshalle für Stahl- und Leichtmetallbau der RWTH Aachen durchgeführt.

Als Grenzwert der Glasauflegerdurchbiegung wurde die gemessene Durchbiegung $f_{\max} = 2 \text{ mm}$ unter dem theoretischen Angriffspunkt des resultierenden Scheibengewichtes angesetzt. Die Lage des Angriffspunktes wird über die Exzentrizität "e" erfasst.

Glasauflegertypen und Holzarten

Für die Systeme Stabalux H und Stabalux ZL gibt es zwei unterschiedliche Typen und Techniken bei der Befestigung der Glasaufleger:

- Glasaufleger GH 5053 bzw. GH 5055 mit Stockschrauben;
- Glasaufleger GH 5053 bzw. GH 5055 mit Hartholzzyylinder und Bolzen;

Als Profile können Vollhölzer (VH), oder Brettschichthölzer (BSH) aus Nadelhölzern (NH) verwendet werden. Geprüft wurden nach DIN 1052 (neu) folgende Festigkeitsklassen:

- VH (NH) Festigkeitsklasse C24 (Mindest-Bemessungswert Druck rechtwinklig zur Faser = 2,50 N/mm²),
- BSH (NH) Festigkeitsklasse GL24h (Mindest-Bemessungswert Druck rechtwinklig zur Faser = 2,70 N/mm²).

Exzentrizität "e"

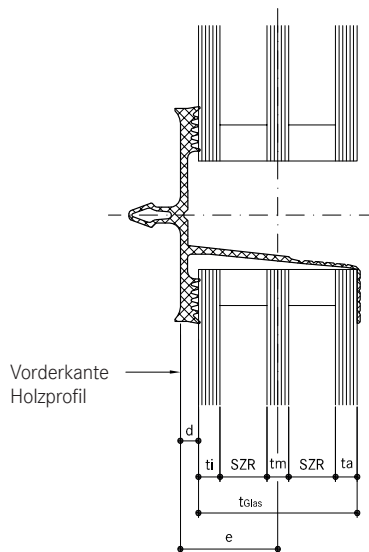
Die Höhe der inneren Dichtung und der Glasaufbau bzw. der Schwerpunkt der Glasscheibe bestimmt die Exzentrizität "e". Das Maß "e" bezeichnet den Abstand zwischen der Vorderkante des Holzriegels und der theoretischen Lasteinleitungslinie.

Glasauflager

9.2
1

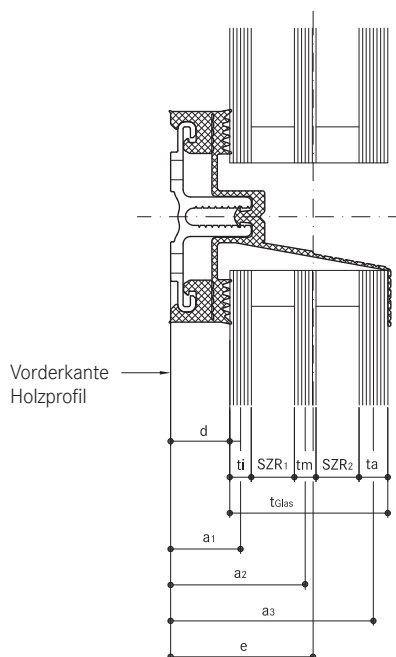
Darstellung Glasaufbau / Verwendete Abkürzungen

Symmetrischer Glasaufbau Beispiel System H

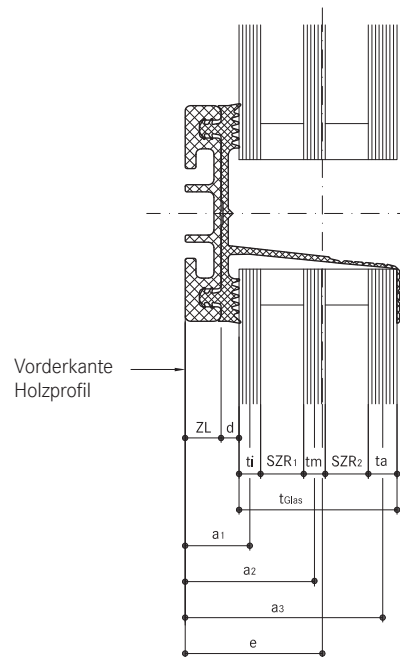


- d = Höhe der inneren Dichtung
- ZL = Höhe der Zwischenleiste (10 mm)
- t_{Glas} = Gesamtglasdicke
- t_i = Glasdicke innere Scheibe
- t_m = Glasdicke mittlere Scheibe
- t_a = Glasdicke äußere Scheibe
- SZR_1 = Scheibenzwischenraum 1
- SZR_2 = Scheibenzwischenraum 2
- a_1 = Abstand Vorderkante Holzprofil zur Mitte innere Scheibe
- a_2 = Abstand Vorderkante Holzprofil zur Mitte mittlere Scheibe
- a_3 = Abstand Vorderkante Holzprofil zur Mitte äußere Scheibe
- G = Scheibengewicht
- G_L = Lastanteil

Unsymmetrischer Glasaufbau Beispiel System AK-H



Unsymmetrischer Glasaufbau Beispiel System ZL-H



Glasaufleger

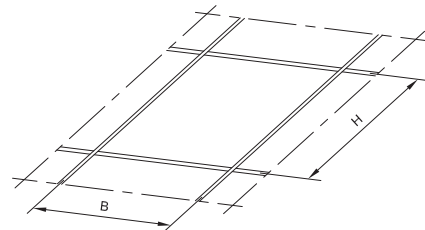
9.2
1

Ermittlung des zulässigen Scheibengewichtes

1. Ermittlung des Scheibengewichtes

Fläche der Scheibe = $B \times H$ in $[m^2]$
 Summe Glasdicke = $t_i + t_m + t_a$ [m]
 Spezifisches Glasgewicht = $\gamma \approx 25,0$ $[kN/m^3]$

→ **Scheibengewicht [kg]** = $(B \times H) \times (t_i + t_m + t_a) \times \gamma \times 100$



2. Ermittlung des Lastanteils auf die Glasaufleger

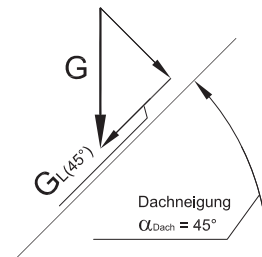
Bei Vertikalverglasung liegt der Lastanteil des Glasgewichtes bei 100 %.

Bei Schrägverglasung verringert sich der Lastanteil in Abhängigkeit vom Winkel.

→ **Scheibengewicht [kg] x sin(α)**

Bei gegebenem Neigungswinkel können Sie den Sinuswert aus **Tabelle 8** entnehmen.

Bei gegebener prozentualen Neigung können Sie den Sinuswert aus **Tabelle 9** entnehmen.



3. Ermittlung der Exzentrizität

System H / System AK-H

Symmetrischer Glasaufbau

$$e = d + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a)/2$$

Unsymmetrischer Glasaufbau

$$\begin{aligned} a_1 &= d + t_i/2 \\ a_2 &= d + t_i + SZR_1 + t_m/2 \\ a_3 &= d + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a/2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3)/(t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

4. Prüfung

Mit der ermittelten Exzentrizität "e" kann das zulässige Scheibengewicht aus den **Tabellen 1 - 7** entnommen werden.

System ZL-H

Symmetrischer Glasaufbau

$$e = d + ZL + (t_i + SZR + t_m + SZR + t_a)/2$$

Unsymmetrischer Glasaufbau

$$\begin{aligned} a_1 &= d + ZL + t_i/2 \\ a_2 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m/2 \\ a_3 &= d + ZL + t_i + SZR_1 + t_m + SZR_2 + t_a/2 \\ e &= (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3)/(t_i + t_m + t_a) \end{aligned}$$

Hinweis:

Bei symmetrischem Glasaufbau lässt sich die Exzentrizität mit Hilfe der **Tabellen 1 - 7** bestimmen.

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Glasaufleger

9.2
1

Zulässige Scheibengewichte in Abhängigkeit von der Gesamtglasdicke bzw. der Exzentrizität „e“

Die Pfosten-Riegelverbindungen werden bauseitig ausgeführt und nachgewiesen. Die Angabe der zulässigen Glasgewichte bezieht sich auf „starre“ Pfosten-Riegelverbindungen. Verformungen aus diesen Verbindungen führen zu keinen nennenswerten Absenkungen der Glasaufleger.

Bei unsymmetrischem Glasaufbau muss das zulässige Gesamtgewicht über die Spalte Exzentrizität „e“ bestimmt werden.

Bei symmetrischem Glasaufbau kann das zulässige Gesamtgewicht über die Gesamtglasdicke t_{Glas} bestimmt werden.

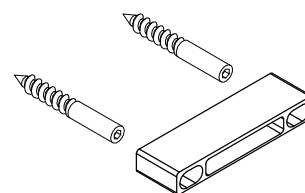


Tabelle 1:
GH 5053 mit 2 Stockschruben, System 60 / System 80

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität „e“	Zulässiges Scheibengewicht G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Nutzungs- klasse 2	BSH(NH) Nutzungs- klasse 2
	Höhe der Innendichtung			Höhe der Innendichtung				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ²⁾			
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	168	173
2	22	12	8	-	-	16	157	152
3	24	14	10	4	-	17	148	134
4	26	16	12	6	-	18	133	129
5	28	18	14	8	-	19	119	129
6	30	20	16	10	-	20	108	129
7	32	22	18	12	-	21	98	123
8	34	24	20	14	4	22	89	119
9	36	26	22	16	6	23	84	119
10	38	28	24	18	8	24	84	119
11	40	30	26	20	10	25	84	119
12	42	32	28	22	12	26	84	119
13	44	34	30	24	14	27	84	119
14	46	36	32	26	16	28	84	119
15	48	38	34	28	18	29	84	119
16	50	40	36	30	20	30	84	119
17	52	42	38	32	22	31	78	115
18	54	44	40	34	24	32	73	111
19	56	46	42	36	26	33	69	107
20	58	48	44	38	28	34	65	101
21	60	50	46	40	30	35	61	95
22	62	52	48	42	32	36	58	90
23	64	54	50	44	34	37	55	85

¹⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 16 mm Gesamtdicke einsetzbar

²⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 24 mm Gesamtdicke einsetzbar

Glasaufleger

9.2
1

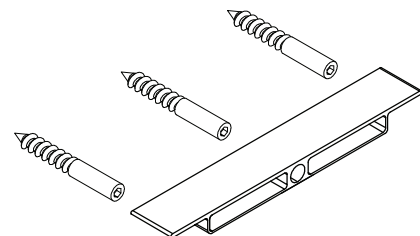


Tabelle 2:
GH 5055 mit 3 Stockschrauben, System 60 / System 80

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität „e“	Zulässiges Scheibengewicht G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Nutzungs- klasse 2	BSH(NH) Nutzungs- klasse 2
	Höhe der Innendichtung			Höhe der Innendichtung				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ²⁾		mm	kg
1	≤ 20	≤ 10	≤ 6	-	-	15	181	186
2	22	12	8	-	-	16	170	164
3	24	14	10	4	-	17	160	145
4	26	16	12	6	-	18	144	139
5	28	18	14	8	-	19	129	139
6	30	20	16	10	-	20	116	139
7	32	22	18	12	-	21	106	133
8	34	24	20	14	4	22	96	129
9	36	26	22	16	6	23	91	129
10	38	28	24	18	8	24	91	129
11	40	30	26	20	10	25	91	129
12	42	32	28	22	12	26	91	129
13	44	34	30	24	14	27	91	129
14	46	36	32	26	16	28	91	129
15	48	38	34	28	18	29	91	129
16	50	40	36	30	20	30	91	129
17	52	42	38	32	22	31	85	124
18	54	44	40	34	24	32	79	120
19	56	46	42	36	26	33	75	116
20	58	48	44	38	28	34	70	109
21	60	50	46	40	30	35	66	103
22	62	52	48	42	32	36	63	97
23	64	54	50	44	34	37	59	92

¹⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 16 mm Gesamtdicke einsetzbar

²⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 24 mm Gesamtdicke einsetzbar

Glasaufleger

9.2
1

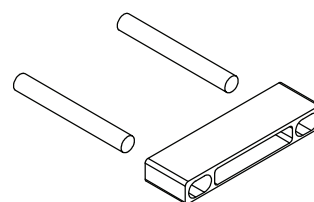


Tabelle 3:
GH 5053 mit 2 Bolzen/Hartholzzyylinder, System 60 / System 80

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität „e“	Zulässiges Scheibengewicht G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Nutzungs-klasse 2	BSH(NH) Nutzungs-klasse 2
	Höhe der Innendichtung			Höhe der Innendichtung				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	476	473
2	22	12	8	-	-	16	446	444
3	24	14	10	4	-	17	420	418
4	26	16	12	6	-	18	397	394
5	28	18	14	8	-	19	376	374
6	30	20	16	10	-	20	357	355
7	32	22	18	12	-	21	329	338
8	34	24	20	14	-	22	329	323
9	36	26	22	16	-	23	329	312
10	38	28	24	18	-	24	329	312
11	40	30	26	20	10	25	329	312
12	42	32	28	22	12	26	329	312
13	44	34	30	24	14	27	329	312
14	46	36	32	26	16	28	329	312
15	48	38	34	28	18	29	329	312
16	50	40	36	30	20	30	329	312
17	52	42	38	32	22	31	329	312
18	54	44	40	34	24	32	329	312
19	56	46	42	36	26	33	319	302
20	58	48	44	38	28	34	309	293
21	60	50	46	40	30	35	300	285
22	62	52	48	42	32	36	292	277
23	64	54	50	44	34	37	284	269

¹⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 20 mm Gesamtdicke einsetzbar

Glasaufleger

9.2
1

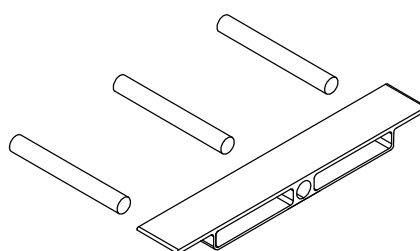


Tabelle 4:
GH 5055 mit 3 Bolzen/Hartholzzylinder, System 60 / System 80

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität „e“	Zulässiges Scheibengewicht G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Nutzungs- klasse 2	BSH(NH) Nutzungs- klasse 2
	Höhe der Innendichtung			Höhe der Innendichtung				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾			
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	602	674
2	22	12	8	-	-	16	529	606
3	24	14	10	4	-	17	494	595
4	26	16	12	6	-	18	494	562
5	28	18	14	8	-	19	494	532
6	30	20	16	10	-	20	494	505
7	32	22	18	12	-	21	494	481
8	34	24	20	14	-	22	494	460
9	36	26	22	16	-	23	477	442
10	38	28	24	18	-	24	458	442
11	40	30	26	20	10	25	458	442
12	42	32	28	22	12	26	458	442
13	44	34	30	24	14	27	458	442
14	46	36	32	26	16	28	458	442
15	48	38	34	28	18	29	458	442
16	50	40	36	30	20	30	458	442
17	52	42	38	32	22	31	458	442
18	54	44	40	34	24	32	458	442
19	56	46	42	36	26	33	444	428
20	58	48	44	38	28	34	431	416
21	60	50	46	40	30	35	412	404
22	62	52	48	42	32	36	390	392
23	64	54	50	44	34	37	369	382

¹⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 20 mm Gesamtdicke einsetzbar

Glasaufleger

9.2
1

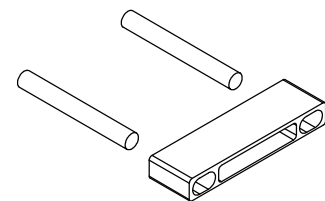


Tabelle 5:
GH 5053 mit 2 Bolzen/Hartholzzyylinder, System 50

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität „e“	Zulässiges Scheibengewicht G (kg)	
	Stabalux H			Stabalux ZL-H			VH(NH) Nutzungs- klasse 2	BSH(NH) Nutzungs- klasse 2
	Höhe der Innendichtung			Höhe der Innendichtung				
	5 mm	10 mm ¹⁾	12 mm	5 mm	10 mm ¹⁾		mm	kg
1	≤ 20	≤ 10	-	-	-	15	500	
2	22	12	8	-	-	16	456	
3	24	14	10	4	-	17	404	
4	26	16	12	6	-	18	360	
5	28	18	14	8	-	19	323	
6	30	20	16	10	-	20	292	
7	32	22	18	12	-	21	283	
8	34	24	20	14	-	22	283	
9	36	26	22	16	-	23	283	
10	38	28	24	18	-	24	283	
11	40	30	26	20	10	25	283	
12	42	32	28	22	12	26	283	
13	44	34	30	24	14	27	283	
14	46	36	32	26	16	28	283	
15	48	38	34	28	18	29	283	
16	50	40	36	30	20	30	283	
17	52	42	38	32	22	31	283	
18	54	44	40	34	24	32	283	
19	56	46	42	36	26	33	266	
20	58	48	44	38	28	34	251	
21	60	50	46	40	30	35	236	
22	62	52	48	42	32	36	223	
23	64	54	50	44	34	37	212	

¹⁾ Bei Schrägverglasungen sind Gläser erst ab 20 mm Gesamtdicke einsetzbar

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Glasaufleger

9.2
1

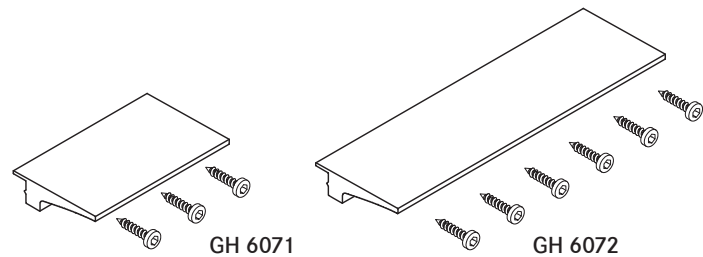


Tabelle 6:
GH 6071 & GH 6072, AK 5010/AK 6010 auf Holz geschraubt

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau	Exzentrizität e	Zulässiges Scheibengewicht G (kg) pro Riegel			
			AK 5010		AK 6010	
	VH(NH) und BSH(NH) Nutzungsklasse 2					
	Glasauflager GH 6071 Breite 100 mm		Glasauflager GH 6072 Breite 200 mm	Glasauflager GH 6071 Breite 100 mm	Glasauflager GH 6072 Breite 200 mm	
	Höhe der Innendichtung					
	16,5 mm	mm	kg	kg	kg	kg
1	≤ 24	28,5	487	546	576	1030
2	26	29,5	477	538	572	1001
3	28	30,5	468	529	567	973
4	30	31,5	458	521	563	945
5	32	32,5	449	513	557	917
6	34	33,5	439	505	553	890
7	36	34,5	430	496	548	862
8	38	35,5	420	488	542	834
9	40	36,6	411	480	529	806
10	42	37,5	401	472	513	777
11	44	38,5	392	463	497	751
12	46	39,5	382	455	481	722
13	48	40,5	373	447	465	695
14	50	41,5	363	438	449	667
15	52	42,5	354	430	432	640
16	54	43,5	344	422	413	608
17	56	44,5	335	414	387	553
18	58	45,5	325	405	360	497
19	60	46,5	316	397	333	442

Bei unsymmetrischem Glasaufbau muss das zulässige Scheibengewicht über die Spalte Exzentrizität „e“ bestimmt werden.

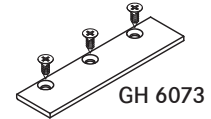
Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Glasauflager

9.2
1

Tabelle 7:
GH 6073, AK 5010/AK 6010 auf Holz geschraubt



Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau	Exzentrizität "e"	Zulässiges Scheibengewicht G (kg) pro Riegel	
			AK 5010	AK 6010
	VH(NH) und BSH(NH) Nutzungsklasse 2			
	Glasauflager GH 6073 Breite 100 mm		Glasauflager GH 6073 Breite 100 mm	
	Höhe der Innendichtung			
	16,5 mm	mm	kg	kg
1	≤ 18	25,5	510	589

Bei unsymmetrischem Glasaufbau muss das zulässige Scheibengewicht über die Spalte Exzentrizität „e“ bestimmt werden.

Wissenswertes Statische Vorbemessung

Glasauflager

9.2
1

Tabelle 8:
Sinus Werte

Winkel (in °)	Sinus	Winkel (in °)	Sinus	Winkel (in °)	Sinus	Winkel (in °)	Sinus	Winkel (in °)	Sinus
1	0,017	21	0,358	41	0,656	61	0,875	81	0,988
2	0,035	22	0,375	42	0,669	62	0,883	82	0,990
3	0,052	23	0,391	43	0,682	63	0,891	83	0,993
4	0,070	24	0,407	44	0,695	64	0,899	84	0,995
5	0,087	25	0,423	45	0,707	65	0,906	85	0,996
6	0,105	26	0,438	46	0,719	66	0,914	86	0,998
7	0,122	27	0,454	47	0,731	67	0,921	87	0,999
8	0,139	28	0,469	48	0,743	68	0,927	88	0,999
9	0,156	29	0,485	49	0,755	69	0,934	89	1,000
10	0,174	30	0,500	50	0,766	70	0,940	90	1,000
11	0,191	31	0,515	51	0,777	71	0,946		
12	0,208	32	0,530	52	0,788	72	0,951		
13	0,225	33	0,545	53	0,799	73	0,956		
14	0,242	34	0,559	54	0,809	74	0,961		
15	0,259	35	0,574	55	0,819	75	0,966		
16	0,276	36	0,588	56	0,829	76	0,970		
17	0,292	37	0,602	57	0,839	77	0,974		
18	0,309	38	0,616	58	0,848	78	0,978		
19	0,326	39	0,629	59	0,857	79	0,982		
20	0,342	40	0,643	60	0,866	80	0,985		

Tabelle 9:
Neigung in % zu Winkel in °

%	Neigung (in °)	%	Neigung (in °)	%	Neigung (in °)	%	Neigung (in °)	%	Neigung (in °)
1	0,57	21	11,86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	27	15,11	47	25,17	67	33,82	87	41,02
8	4,57	28	15,64	48	25,64	68	34,22	88	41,35
9	5,14	29	16,17	49	26,10	69	34,61	89	41,67
10	5,71	30	16,70	50	26,57	70	34,99	90	41,99
11	6,28	31	17,22	51	27,02	71	35,37	91	42,30
12	6,84	32	17,74	52	27,47	72	35,75	92	42,61
13	7,41	33	18,26	53	27,92	73	36,13	93	42,92
14	7,97	34	18,78	54	28,37	74	36,50	94	43,23
15	8,53	35	19,29	55	28,81	75	36,87	95	43,53
16	9,09	36	19,80	56	29,25	76	37,23	96	43,83
17	9,65	37	20,30	57	29,68	77	37,60	97	44,13
18	10,20	38	20,81	58	30,11	78	37,95	98	44,42
19	10,76	39	21,31	59	30,54	79	38,31	99	44,71
20	11,31	40	21,80	60	30,96	80	38,66	100	45,00

Glasaufleger

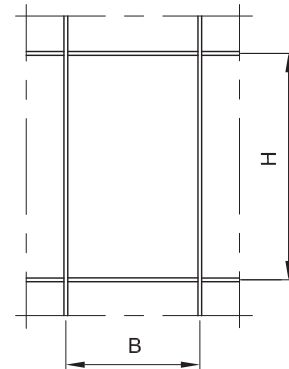
9.2
1

Beispiel für die Berechnung Vertikalverglasung unsymmetrischer Glasaufbau

Die folgenden Beispiele stellen nur Einsatzmöglichkeiten der Glasaufleger dar ohne Nachweis der übrigen Bauteile im System.

Vorgaben:

Riegelprofil: Holz BSH(NH)



Format der Glasscheibe:	B x H	= 1,15 m x 2,00 m = 2,30 m ²
Glasaufbau:	ti / SZR ₁ / tm / SZR ₂ / ta ti + tm + ta	= 6 mm / 12 mm / 6 mm / 12 mm / 8 mm = 20 mm = 0,020 m
	t _{Glas}	= 44 mm

Ermittlung des Scheibengewichtes:

spezifisches Gewicht des Glases:	γ	≈ 25,0 kN/m ³
Scheibengewicht:	G	= 2,30 x 25,0 x 0,020 = 1,15 kN ≈ 115 kg

Ermittlung der Exzentrizität "e":

Höhe der inneren Dichtung:	d	= 5 mm
	a1 = 5 + 6/2	= 8 mm
	a2 = 5 + 6 + 12 + 6/2	= 26 mm
	a3 = 5 + 6 + 12 + 6 + 12 + 8/2	= 45 mm
	e = (6 x 8 + 6 x 26 + 8 x 45)/20	= 28,2 ≈ 29 mm

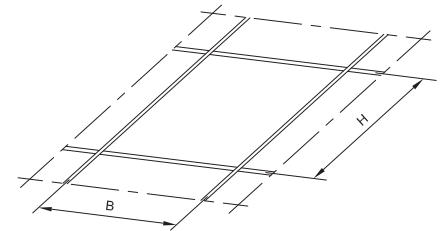
Aus diesem Ergebnis ergeben sich folgende Möglichkeiten :

nach Tabelle 1, Zeile 15: zul. G = 119 kg > G = 115 kg	GH 5053 mit 2 Stockschrauben System H & ZL-H
nach Tabelle 2, Zeile 15: zul. G = 129 kg > G = 115 kg	GH 5055 mit 3 Stockschrauben System H & ZL-H
nach Tabelle 3, Zeile 15: zul. G = 312 kg > G = 115 kg	GH 5053 mit 2 Bolzen/Hartholzzyllindern System H & ZL-H
nach Tabelle 4, Zeile 15: zul. G = 442 kg > G = 115 kg	GH 5053 mit 3 Bolzen/Hartholzzyllindern System H & ZL-H

Glasaufleger

9.2
1

Beispiel für die Berechnung Schrägverglasung symmetrischer Glasaufbau



Vorgaben:

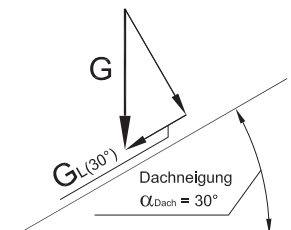
Neigung der Dachfläche:	α_{Dach}	= 45°
Riegelprofil: System 60; Holz VH(NH)		
Format der Glasscheibe:	B x H	= 2,50 m x 4,00 m = 10,00 m²
Glasaufbau:	ti / SZR / ta	= 12 mm / 16 mm / 12 mm
	ti + ta	= 24 mm = 0,024 m
	t_{Glas}	= 40 mm

Ermittlung des Scheibengewichtes:

spezifisches Gewicht des Glases:	γ	≈ 25,0 kN/m³
Scheibengewicht:	G	= 10,00 x 25,0 x 0,024 = 6,00 kN ≈ 600 kg
durch die Dachneigung wirkt folgender Lastanteil auf die Glasaufleger:	$G_L(45^\circ)$	= 600 x sin 45° = 424,3 ≈ 425 kg

Ermittlung der Exzentrizität "e":

Höhe der inneren Dichtung:	d	= 10 mm
	e	= 10 + 40/2 = 30 mm



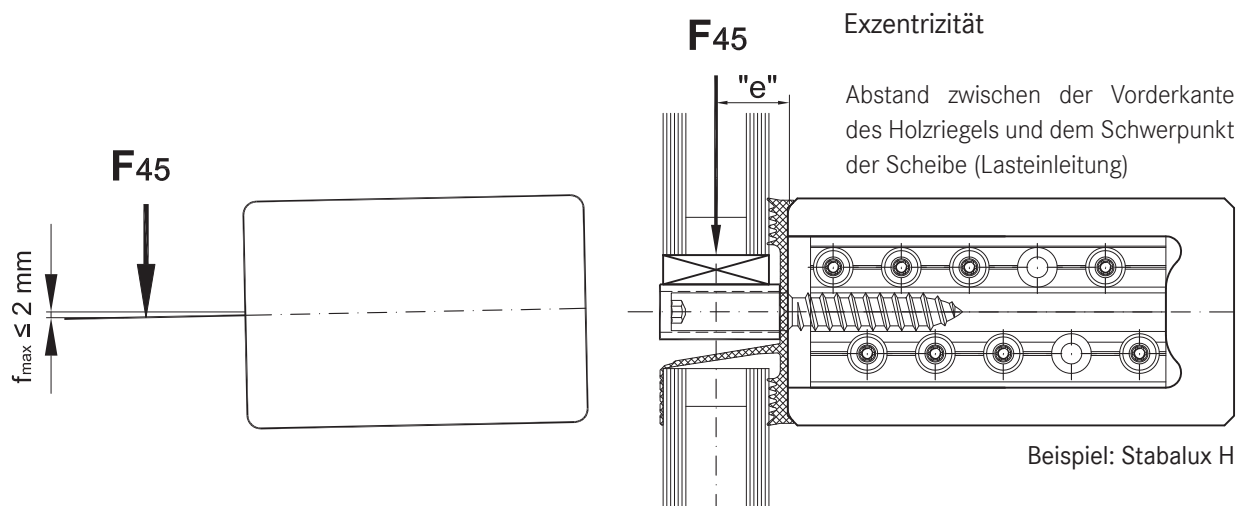
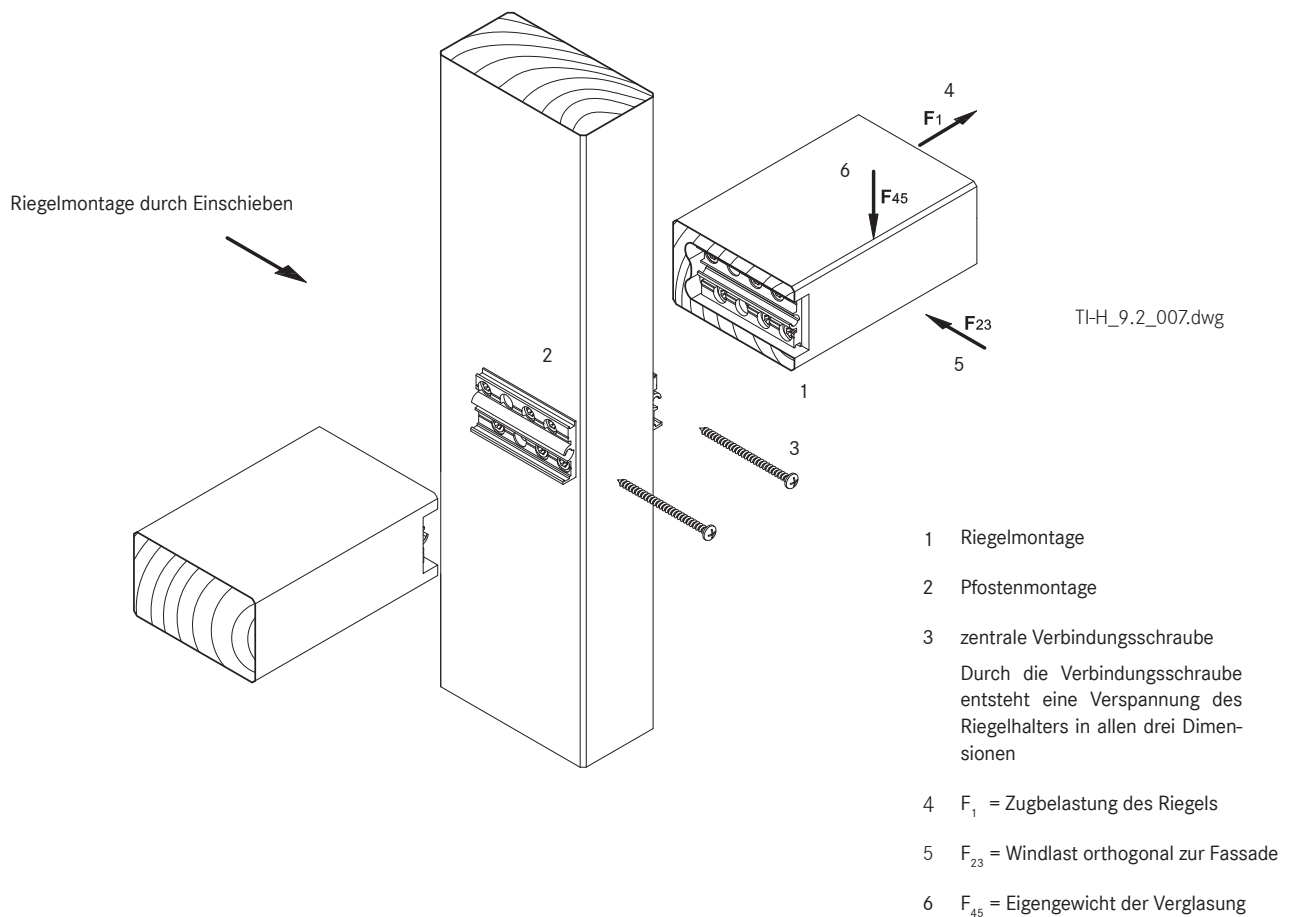
Aus diesem Ergebnis ergeben sich folgende Möglichkeit:

nach Tabelle 4, Zeile 16: **zul. G = 458 kg > $G_{L(45^\circ)} = 425$ kg** GH 5055 mit 3 Bolzen/Hartholzzyllindern | System H

Wissenswertes Statische Vorbemessung

Riegelhalter

9.2
2



Wissenswertes Statische Vorbemessung

Riegelhalter

9.2
2

Allgemeines

Die von der Firma Stabalux lieferbaren Riegelhalter wurden hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Gebrauchsfähigkeit mittels Bauteilversuchen getestet. Hierzu wurde Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. J. Blaß vom Kalsruher Institut für Technologie (KIT) der Technischen Universität Karlsruhe beauftragt. Die Versuche wurden in der Versuchsanstalt für Holzbau und Baukonstruktionen in Karlsruhe durchgeführt. Bei den Systemprüfungen wurde das Trag- und Verformungsverhalten der Pfosten-Riegel-Verbindung für folgende Lastfälle untersucht:

- Eigengewicht der Verglasung (F_{45})
- Windlast orthogonal zur Fassade (F_{23})
- Zugbelastung des Riegels (F_1)

Im Rahmen der Prüfungen wurden sowohl Versuche durchgeführt als auch Berechnungen vorgenommen. Dank der sehr guten Korrelation zwischen den Versuchsergebnissen und den berechneten Werten wurden Gleichungen zur Berechnung der Trag- und Gebrauchstauglichkeit aufgestellt. Diese Gleichungen sind Bestandteil der ETA 170165 vom 28.03.2017, die als Grundlage für den Nachweis der Tragfähigkeiten der Pfosten-Riegel-Verbinder dient.

Als Grenzwert der Gebrauchstauglichkeit (Riegeldurchbiegung) wurde die gemessene Durchbiegung $f_{\max} = 2 \text{ mm}$ unter dem theoretischen Angriffspunkt des resultierenden Scheibengewichtes angesetzt. Die Lage des Angriffspunktes wird über die Exzentrizität "e" erfasst.

Exzentrizität "e"

Das System, die Höhe der inneren Dichtung und der Glasaufbau bzw. der Schwerpunkt der Glasscheibe bestimmt die Exzentrizität "e". Das Maß "e" bezeichnet den Abstand zwischen der Vorderkante des Holzriegels und der theoretischen Lasteinleitungslinie.

Zulässiges Gewicht der Verglasung F_{45}

In den Tabellen 9-15 sind die "zulässigen" Glasgewichte in kg pro Riegel mit 2 Tragenden Verbindern angegeben. *Die Tragfähigkeiten der Glasaufleger wurden in den Tabellen nicht berücksichtigt.*

Die zulässigen Glasgewichte werden durch die Systembreite, die Höhe der Innendichtung, den Glasaufbau/ Glasdicke und die Anzahl der Schrauben (Verschraubungsvarianten "V"), beeinflusst. *Im Pfosten und im Riegel ist die Anzahl der Schrauben gleich.*

Die Berechnungen beinhalten folgende Beiwerte:

k_{mod}	= 0,6	Beiwert für ständige Einwirkung
γ_M	= 1,3	Teilsicherheitsbeiwert für die Materialeigenschaften
γ_G	= 1,35	Teilsicherheitsbeiwert für die ständigen Einwirkungen

- Für die höchstmögliche Glaslast ist in der Regel entweder der Grenzzustand der Tragfähigkeit oder der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit $f_{\max} = 2 \text{ mm}$ maßgebend.
- Die Tabellenwerte beschreiben den Grenzzustand der Tragfähigkeit und treten bei einer Verformung von weniger als $f_{\max} < 2 \text{ mm}$ auf. Der Grenzzustand der Tragfähigkeit ist demnach maßgebend.

Die ermittelten Tabellenwerte beziehen sich auf eine Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Vollholz der Festigkeitsklasse C24 mit einer charakteristischen Holzrohddichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Bei der Anwendung einer anderen Holzart mit einer höheren Festigkeitsklasse und höheren Holzrohddichte können die Werte mit Faktor "R" aus folgender Tabelle multipliziert werden:

Holzklassen			Rohddichte ρ_k kg/m ³	Faktor R
C24	GL24c		350	1,00
C27			370	1,03
C30	GL28c	GL24h	380	1,04
	GL32c		410	1,09
		GL32h	430	1,12
C50			460	1,16
D30			530	1,27
D40			590	1,36
D50			650	1,44

Riegelhalter

9.2
2

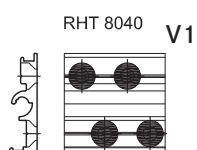
Tabelle 9:

RHT 8040 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 55 - 73 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8040	
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm	Systembreite 80 mm
	Stabalux H			ZL-H	AK-H			
	5	10	12	15	16,5		V1	V1
	mm	mm	mm	mm	mm			
1	≤24	≤14	≤10			17	62	83
2	26	16	12	≤6		18	61	81
3	28	18	14	8		19	60	80
4	30	20	16	10	≤6	20	59	79
5	32	22	18	12	8	21	58	77
6	34	24	20	14	10	22	57	76
7	36	26	22	16	12	23	56	75
8	38	28	24	18	14	24	55	74
9	40	30	26	20	16	25	54	72
10	42	32	28	22	18	26	54	71
11	44	34	30	24	20	27	53	70
12	46	36	32	26	22	28	52	69
13	48	38	34	28	24	29	51	68
14	50	40	36	30	26	30	50	67
15	52	42	38	32	28	31	50	66
16	54	44	40	34	30	32	49	65
17	56	46	42	36	32	33	48	64
18	58	48	44	38	34	34	48	63
19	60	50	46	40	36	35	47	62
20	62	52	48	42	38	36	46	62
21	64	54	50	44	40	37	46	61
22	66	56	52	46	42	38	45	60
23	68	58	54	48	44	39	44	59
24	70	60	56	50	46	40	44	58
25	72	62	58	52	48	41	43	58
26	74	64	60	54	50	42	43	57
27	76	66	62	56	52	43	42	56
28	78	68	64	58	54	44	42	56
29	80	70	66	60	56	45	41	55
30	82	72	68	62	58	46	41	54
31	84	74	70	64	60	47	40	54

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



Riegelhalter

9.2
2

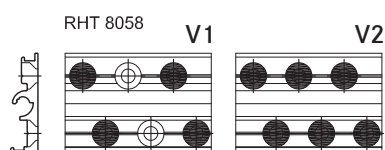
Tabelle 10:

RHT 8058 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 74 - 91 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8058			
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm		Systembreite 80 mm	
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante		Verschraubungsvariante	
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V1	V2
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	70	86	93	114
2	26	16	12	≤6		18	69	84	91	112
3	28	18	14	8		19	68	83	90	110
4	30	20	16	10	≤6	20	67	82	89	109
5	32	22	18	12	8	21	66	81	88	107
6	34	24	20	14	10	22	65	79	86	106
7	36	26	22	16	12	23	64	78	85	104
8	38	28	24	18	14	24	63	77	84	103
9	40	30	26	20	16	25	62	76	83	101
10	42	32	28	22	18	26	62	75	82	100
11	44	34	30	24	20	27	61	74	81	99
12	46	36	32	26	22	28	60	73	80	97
13	48	38	34	28	24	29	59	72	79	96
14	50	40	36	30	26	30	59	71	78	95
15	52	42	38	32	28	31	58	71	77	94
16	54	44	40	34	30	32	57	70	76	93
17	56	46	42	36	32	33	57	69	75	92
18	58	48	44	38	34	34	56	68	74	90
19	60	50	46	40	36	35	55	67	74	89
20	62	52	48	42	38	36	55	66	73	88
21	64	54	50	44	40	37	54	66	72	87
22	66	56	52	46	42	38	54	65	71	86
23	68	58	54	48	44	39	53	64	70	85
24	70	60	56	50	46	40	52	63	70	84
25	72	62	58	52	48	41	52	63	69	83
26	74	64	60	54	50	42	51	62	68	82
27	76	66	62	56	52	43	51	61	68	82
28	78	68	64	58	54	44	50	61	67	81
29	80	70	66	60	56	45	50	60	66	80
30	82	72	68	62	58	46	49	59	65	79
31	84	74	70	64	60	47	49	59	65	78

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohdichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$



Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Riegelhalter

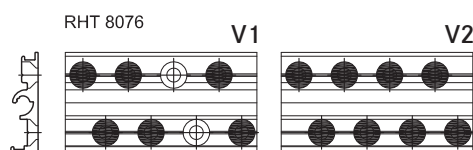
9.2
2

Tabelle 11:

RHT 8076 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 92 - 109 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8076			
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm		Systembreite 80 mm	
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante		Verschraubungsvariante	
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V1	V2
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	105	111	140	147
2	26	16	12	≤6		18	104	109	138	145
3	28	18	14	8		19	102	108	136	144
4	30	20	16	10	≤6	20	101	107	134	142
5	32	22	18	12	8	21	100	105	133	140
6	34	24	20	14	10	22	99	104	131	138
7	36	26	22	16	12	23	98	103	130	137
8	38	28	24	18	14	24	96	102	128	135
9	40	30	26	20	16	25	95	100	127	134
10	42	32	28	22	18	26	94	99	125	132
11	44	34	30	24	20	27	93	98	124	130
12	46	36	32	26	22	28	92	97	123	129
13	48	38	34	28	24	29	91	96	121	128
14	50	40	36	30	26	30	90	95	120	126
15	52	42	38	32	28	31	89	94	119	125
16	54	44	40	34	30	32	88	93	117	123
17	56	46	42	36	32	33	87	92	116	122
18	58	48	44	38	34	34	86	91	115	121
19	60	50	46	40	36	35	85	90	114	120
20	62	52	48	42	38	36	85	89	113	118
21	64	54	50	44	40	37	84	88	111	117
22	66	56	52	46	42	38	83	87	110	116
23	68	58	54	48	44	39	82	86	109	115
24	70	60	56	50	46	40	81	85	108	114
25	72	62	58	52	48	41	80	85	107	113
26	74	64	60	54	50	42	80	84	106	111
27	76	66	62	56	52	43	79	83	105	110
28	78	68	64	58	54	44	78	82	104	109
29	80	70	66	60	56	45	77	81	103	108
30	82	72	68	62	58	46	77	81	102	107
31	84	74	70	64	60	47	76	80	101	106

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohddichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Riegelhalter

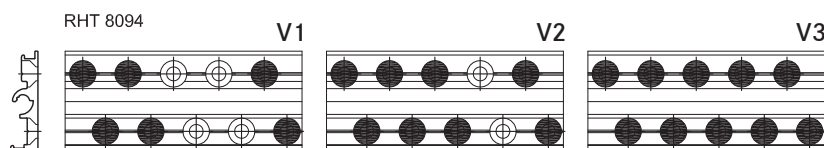
9.2
2

Tabelle 12:

RHT 8094 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 110 - 145 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8094					
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm			Systembreite 80 mm		
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante			Verschraubungsvariante		
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V1	V2	V3
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	124	134	138	165	178	183
2	26	16	12	≤6		18	123	132	136	163	176	181
3	28	18	14	8		19	121	131	135	162	174	179
4	30	20	16	10	≤6	20	120	129	133	160	172	177
5	32	22	18	12	8	21	119	128	132	158	170	175
6	34	24	20	14	10	22	118	126	130	157	168	174
7	36	26	22	16	12	23	117	125	129	155	166	172
8	38	28	24	18	14	24	115	124	128	154	165	170
9	40	30	26	20	16	25	114	122	126	152	163	168
10	42	32	28	22	18	26	113	121	125	151	161	166
11	44	34	30	24	20	27	112	120	124	149	160	165
12	46	36	32	26	22	28	111	119	123	148	158	163
13	48	38	34	28	24	29	110	118	121	146	156	162
14	50	40	36	30	26	30	109	116	120	145	155	160
15	52	42	38	32	28	31	108	115	119	144	153	158
16	54	44	40	34	30	32	107	114	118	142	152	157
17	56	46	42	36	32	33	106	113	117	141	150	155
18	58	48	44	38	34	34	105	112	116	140	149	154
19	60	50	46	40	36	35	104	111	115	138	148	152
20	62	52	48	42	38	36	103	110	114	137	146	151
21	64	54	50	44	40	37	102	109	113	136	145	150
22	66	56	52	46	42	38	101	108	111	135	144	148
23	68	58	54	48	44	39	100	107	110	134	142	147
24	70	60	56	50	46	40	100	106	109	133	141	146
25	72	62	58	52	48	41	99	105	109	131	140	144
26	74	64	60	54	50	42	98	104	108	130	138	143
27	76	66	62	56	52	43	97	103	107	129	137	142
28	78	68	64	58	54	44	96	102	106	128	136	141
29	80	70	66	60	56	45	96	101	105	127	135	139
30	82	72	68	62	58	46	95	101	104	126	134	138
31	84	74	70	64	60	47	94	100	103	125	133	137

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Riegelhalter

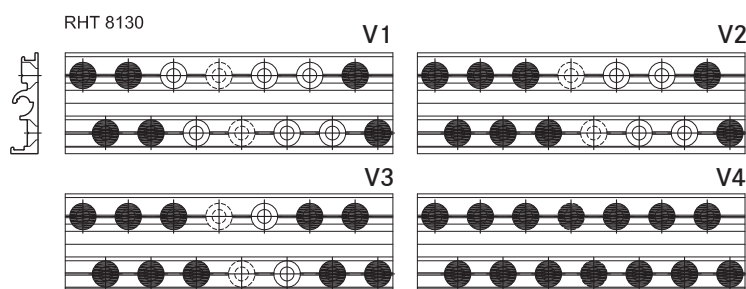
9.2
2

Tabelle 13:

RHT 8130 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 146 - 181 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8130							
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm				Systembreite 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante				Verschraubungsvariante			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	154	179	184	195	205	238	245	260
2	26	16	12	≤6		18	153	178	183	193	203	236	243	257
3	28	18	14	8		19	151	176	181	192	201	234	241	255
4	30	20	16	10	≤6	20	150	175	180	190	200	232	239	253
5	32	22	18	12	8	21	149	173	178	188	198	230	237	251
6	34	24	20	14	10	22	148	172	177	187	197	228	235	249
7	36	26	22	16	12	23	147	170	175	185	195	227	233	247
8	38	28	24	18	14	24	146	169	174	184	194	225	231	244
9	40	30	26	20	16	25	145	168	172	182	192	223	229	242
10	42	32	28	22	18	26	143	166	171	181	191	221	228	240
11	44	34	30	24	20	27	142	165	170	179	189	219	226	238
12	46	36	32	26	22	28	141	164	168	178	188	218	224	236
13	48	38	34	28	24	29	140	162	167	176	187	216	222	235
14	50	40	36	30	26	30	139	161	166	175	185	214	221	233
15	52	42	38	32	28	31	138	160	165	174	184	212	219	231
16	54	44	40	34	30	32	137	158	163	172	183	211	217	229
17	56	46	42	36	32	33	136	157	162	171	181	209	216	227
18	58	48	44	38	34	34	135	156	161	170	180	208	214	226
19	60	50	46	40	36	35	135	155	160	168	179	206	213	224
20	62	52	48	42	38	36	134	154	159	167	178	204	211	222
21	64	54	50	44	40	37	133	153	157	166	176	203	209	220
22	66	56	52	46	42	38	132	151	156	164	175	201	208	219
23	68	58	54	48	44	39	131	150	155	163	174	200	206	217
24	70	60	56	50	46	40	130	149	154	162	173	198	205	216
25	72	62	58	52	48	41	129	148	153	161	172	197	204	214
26	74	64	60	54	50	42	128	147	152	160	171	196	202	212
27	76	66	62	56	52	43	127	146	151	159	170	194	201	211
28	78	68	64	58	54	44	127	145	150	157	168	193	199	209
29	80	70	66	60	56	45	126	144	149	156	167	191	198	208
30	82	72	68	62	58	46	125	143	148	155	166	190	197	206
31	84	74	70	64	60	47	124	142	147	154	165	189	195	205

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohddichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Riegelhalter

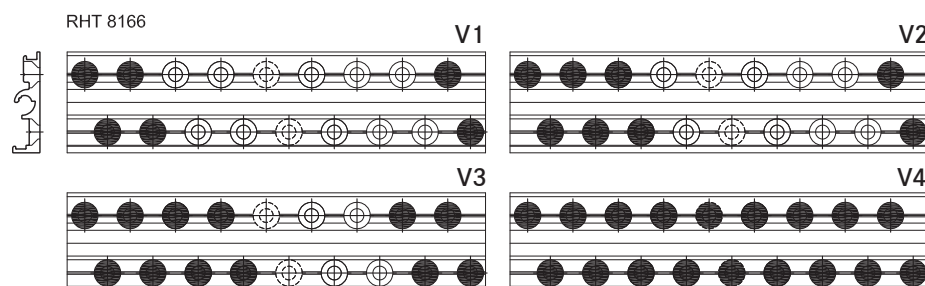
9.2
2

Tabelle 14:

RHT 8166 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 182 - 235 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^*	RHT 8166							
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm				Systembreite 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante				Verschraubungsvariante			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	174	216	243	255	231	287	324	340
2	26	16	12	≤6		18	173	214	242	253	230	285	321	337
3	28	18	14	8		19	172	213	240	251	228	283	319	334
4	30	20	16	10	≤6	20	171	211	238	250	227	281	317	332
5	32	22	18	12	8	21	170	210	237	248	226	279	315	330
6	34	24	20	14	10	22	169	208	235	246	224	277	312	327
7	36	26	22	16	12	23	167	207	233	244	223	275	310	325
8	38	28	24	18	14	24	166	206	232	243	221	273	308	323
9	40	30	26	20	16	25	165	204	230	241	220	272	306	320
10	42	32	28	22	18	26	165	203	229	239	219	270	304	318
11	44	34	30	24	20	27	164	201	227	238	218	268	302	316
12	46	36	32	26	22	28	163	200	226	236	216	266	300	314
13	48	38	34	28	24	29	162	199	224	234	215	265	298	312
14	50	40	36	30	26	30	161	198	223	233	214	263	296	310
15	52	42	38	32	28	31	160	196	221	231	213	261	294	308
16	54	44	40	34	30	32	159	195	220	230	211	260	293	306
17	56	46	42	36	32	33	158	194	219	228	210	258	291	304
18	58	48	44	38	34	34	157	193	217	227	209	256	289	302
19	60	50	46	40	36	35	156	192	216	225	208	255	287	300
20	62	52	48	42	38	36	155	190	214	224	207	253	285	298
21	64	54	50	44	40	37	154	189	213	222	205	252	283	296
22	66	56	52	46	42	38	154	188	212	221	204	250	282	294
23	68	58	54	48	44	39	153	187	211	220	203	249	280	292
24	70	60	56	50	46	40	152	186	209	218	202	247	278	290
25	72	62	58	52	48	41	151	185	208	217	201	246	277	288
26	74	64	60	54	50	42	150	184	207	216	200	244	275	287
27	76	66	62	56	52	43	149	182	205	214	199	243	273	285
28	78	68	64	58	54	44	149	181	204	213	198	241	272	283
29	80	70	66	60	56	45	148	180	203	212	197	240	270	281
30	82	72	68	62	58	46	147	179	202	210	196	238	269	280
31	84	74	70	64	60	47	146	178	201	209	195	237	267	278

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohddichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Wissenswertes

Statische Vorbemessung

Riegelhalter

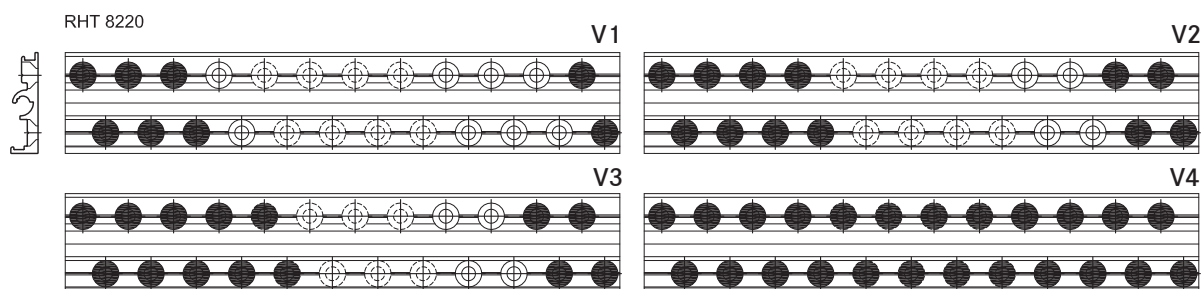
9.2
2

Tabelle 15:

RHT 8220 Pfosten-Riegelverbindung Holz für Riegeltiefe 236 - 300 mm

Zeile	Gesamtglasdicke t_{Glas} bei Einscheibenglas oder symmetrischem Glasaufbau					Exzentrizität e^+	RHT 8220							
	System und Höhe der Innendichtung						Systembreite 50 und 60 mm				Systembreite 80 mm			
	Stabalux H			ZL-H	AK-H		Verschraubungsvariante				Verschraubungsvariante			
	5	10	12	15	16,5		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
	mm	mm	mm	mm	mm		mm	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	≤24	≤14	≤10			17	254	300	325	348	337	399	432	462
2	26	16	12	≤6		18	252	299	323	346	336	387	429	460
3	28	18	14	8		19	251	297	321	344	334	395	427	457
4	30	20	16	10	≤6	20	250	295	319	342	332	393	424	454
5	32	22	18	12	8	21	248	294	317	340	330	391	422	452
6	34	24	20	14	10	22	247	292	316	338	329	389	420	449
7	36	26	22	16	12	23	246	291	314	336	327	387	417	447
8	38	28	24	18	14	24	245	289	312	334	325	385	415	444
9	40	30	26	20	16	25	243	288	311	332	324	383	413	442
10	42	32	28	22	18	26	242	287	309	330	322	381	411	440
11	44	34	30	24	20	27	241	285	307	328	320	379	409	437
12	46	36	32	26	22	28	240	285	306	327	319	377	406	434
13	48	38	34	28	24	29	239	282	304	325	317	375	404	432
14	50	40	36	30	26	30	237	281	302	323	316	374	402	430
15	52	42	38	32	28	31	236	281	301	321	314	372	400	427
16	54	44	40	34	30	32	235	280	299	320	313	370	398	425
17	56	46	42	36	32	33	234	278	298	318	311	368	396	423
18	58	48	44	38	34	34	233	277	296	316	310	366	394	421
19	60	50	46	40	36	35	232	275	295	315	308	365	392	418
20	62	52	48	42	38	36	231	274	293	313	307	363	390	416
21	64	54	50	44	40	37	229	273	292	311	305	361	388	414
22	66	56	52	46	42	38	228	271	290	310	304	359	386	412
23	68	58	54	48	44	39	227	270	289	308	302	358	384	410
24	70	60	56	50	46	40	226	268	287	307	301	356	382	408
25	72	62	58	52	48	41	225	267	286	305	300	354	380	406
26	74	64	60	54	50	42	224	266	284	303	298	353	378	404
27	76	66	62	56	52	43	223	264	283	302	297	351	376	402
28	78	68	64	58	54	44	222	263	282	300	295	349	375	400
29	80	70	66	60	56	45	221	261	280	299	294	348	373	398
30	82	72	68	62	58	46	220	260	279	297	293	346	371	396
31	84	74	70	64	60	47	219	259	278	296	291	344	369	394

Verschraubungsvarianten:

Werte beziehen sich auf Holzrohichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

Forderung nach geprüften und zugelassenen Produkten

9.3
1

Einführung

Bauherren, Planer und Verarbeiter fordern den Einsatz von geprüften und zugelassenen Produkten. Auch im Baurecht wird gefordert, dass Bauprodukte den technischen Regeln der Bauregelliste entsprechen. Für Glasfassaden und Glasdächer sind das u.a. technische Regeln für:

- Standsicherheit
- Gebrauchstauglichkeit
- Wärmeschutz
- Brandschutz
- Schallschutz

Diese Nachweise sind für Stabalux Fassaden und Dächer erbracht. Unsere Produktionsstätten und Vorlieferanten sind qualitätszertifiziert und garantieren hervorragende Produktqualität. Darüber hinaus überwacht und prüft das Unternehmen Stabalux GmbH laufend seine Produkte

und erbringt zusätzliche Nachweise von Eigenschaften und Sonderfunktionen ihrer Fassadensysteme. Renommeeierte Prüfanstalten und Institute unterstützen das Unternehmen bei der Qualitätssicherung:

- Institut für Fenstertechnik, Rosenheim
- Institut für Stahlbau, Leipzig
- Materialprüfungsamt NRW, Dortmund
- Materialprüfanstalt für, Braunschweig
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart
- Beschussamt Ulm
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe
- Institut für Energieberatung, Tübingen
- Institut für Wärmeschutz, München
- und viele weitere in Europa und außereuropäischen Ländern

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

Übersicht über Prüfungen und Zulassungen

9.3
2

Einführung

Unsere durchgeführten Prüfungen erleichtern dem Verarbeiter den Marktauftritt und sind die Grundlage für die vom Hersteller/Verarbeiter geforderten Bescheinigungen. Voraussetzung für die Nutzung ist die Anerkennung

unserer Allgemeinen Bedingungen für den Gebrauch von Prüfberichten und Prüfzeugnissen. Diese und weitere Vordrucke wie z.B. Übereinstimmungserklärungen stellt die Stabalux GmbH auf Anfrage zur Verfügung.

Ift Icon	Anforderungen nach EN 13830	CE	Info
	Luftdurchlässigkeit		Siehe Produktpass
	Schlagregendichtheit		Siehe Produktpass
	Widerstandsfähigkeit bei Windlast		Siehe Produktpass
	Stoßfestigkeit falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert		Siehe Produktpass
	Luftschalldämmung falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert		Siehe Kap. 9
	Wärmedurchgang Angaben für U_{cw} -Wert; vom Systemgeber werkseigene Berechnung der U_i -Werte		auf Anforderung (siehe Kap. 9)
	Eigenlast nach EN 1991-1-1; vom Hersteller zu bestimmen		durch statischen Nachweis (siehe Kap. 9)
	Widerstand gegen Horizontallasten die Vorhangsfassade muss dynamische Horizontallasten nach EN 1991-1-1 aufnehmen; vom Hersteller zu bestimmen		durch statischen Nachweis
	Wasserdampfdurchlässigkeit		Nachweis ggfs. im Einzelfall zu führen
	Dauerhaftigkeit keine Prüfung erforderlich		Hinweise zur fachgerechten Wartung der Fassade
	Feuerwiderstand falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert Klassifizierung nach EN 13501-2; Die europäischen Regelungen sind gleichberechtigt neben den nationalen Regelungen gültig (z.B. DIN 4102). Die Verwendbarkeit wird aber zur Zeit nach wie vor national geregelt. Daher erfolgte keine Deklaration bei CE-Zeichen; ggfs. allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen verwenden.		
	Brandverhalten falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert Nachweis für alle verbauten Materialien nach EN 13501-1		

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

Übersicht über Prüfungen und Zulassungen

9.3
2

lft Icon	Anforderungen nach EN 13830	CE	Info
	Brandausbreitung falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert Nachweis über Gutachten		
	Temperaturwechselbeständigkeit falls ausdrücklich beim CE-Zeichen gefordert Nachweis durch den Hersteller/Glaslieferanten		
	Potenzialausgleich wenn konkret beim CE-Zeichen gefordert (für Vorhangfassaden auf Metallbasis bei einer Montage an Gebäuden mit über 25m Höhe)		
	Erdbebensicherheit Wenn konkret beim CE-Zeichen gefordert Nachweis durch den Hersteller		
	Gebäude- und thermische Bewegungen Der Ausschreiber muss die von der Vorhangfassade aufzunehmenden Gebäudebewegungen, einschließlich der Bewegungen in den Gebäudefugen, spezifizieren.		
lft Icon	Weitere Anforderungen	CE	Info
	Dynamische Schlagregenprüfung Nach ENV 13050		siehe Produktpass
	Verwendbarkeitsnachweis für mechanische Verbindung Klemmverbindung zur Befestigung Stabalux Holz		Geregelte Verbindung oder national durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) geregelt; abZ auf Anforderung
	Verwendbarkeitsnachweis für mechanische Verbindung T-Verbindung Pfosten/Riegel Stabalux Schraubrohr		Geregelte Verbindung oder national durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) geregelt; abZ auf Anforderung
	Einbruchhemmende Fassaden Widerstandsklasse RC2 nach DIN EN1627		Prüfberichte und Gutachtliche Stellungnahmen auf Anfrage
lft Icon	Sonstiges	CE	Info
	Stahlprofile bei Einsatz im Hallenbad		
	weitere Aussagen mit durchgeführten Prüfungen (Materialprüfungen / Belastungsprüfungen / Verträglichkeitsprüfungen)		
lft Icon	Anforderung Feuerwiderstand / national geregelt	CE	Info
	Brandschutz Fassade Stabalux System H (Holz mit Mittelnut) → G30 / F30		national durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) geregelt; abZ auf Anforderung

Übersicht über Prüfungen und Zulassungen

9.3
2

Musterbeispiel für Übereinstimmungserklärung Brandschutzverglasung abZ 19.14-xxxx

Übereinstimmungsbestätigung

- Name und Anschrift des Unternehmens, das die **Brandschutzverglasung(en)** (Zulassungsgegenstand) hergestellt hat:

- Baustelle bzw. Gebäude:

- Datum der Herstellung: _____

- Geforderte Feuerwiderstandsklasse der **Brandschutzverglasung(en)**: F30

Hiermit wird bestätigt, dass

- die **Brandschutzverglasung(en)** hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr.: **Z-19.14-xxxx** des Deutschen Instituts für Bautechnik vom _____ (und ggf. der Bestimmungen der Änderungs- und Ergänzungsbescheide vom _____) hergestellt und eingebaut sowie gekennzeichnet wurde(n) und
- die für die Herstellung des Zulassungsgegenstands verwendeten Bauprodukte (z.B. Rahmen, Scheiben) den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen und erforderlich gekennzeichnet waren. Dies betrifft auch die Teile des Zulassungsgegenstandes, für die die Zulassung ggf. hinterlegte Festlegungen enthält.

(Ort, Datum)

(Firma / Unterschrift)

(Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weitergabe an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.)

$$\frac{9.3}{2}$$

Montagebescheinigung
nach DIN EN 1627

Firma:

Anschrift:

bescheinigt, dass nachstehend aufgeführte einbruchhemmende Bauteile entsprechend den Vorgaben der Montageanleitung (Anlage zum Prüfbericht)

im Objekt:

Anschrift:

eingebaut wurden.

Stück	Lage im Objekt	Widerstandsklasse	besondere Angaben

Datum Stempel Unterschrift

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Bauproduktenverordnung (BauPV)

Zum 01. Juli 2013 ist die Bauproduktenverordnung (BauPV, Nr. 305/2011 der Europäischen Gemeinschaft) in Kraft getreten und ersetzt die bis dahin geltende Bauproduktenrichtlinie (BPR).

Die BauPV regelt das „Inverkehrbringen“ von Bauprodukten und gilt in allen europäischen Mitgliedsstaaten. Somit ist eine Umsetzung in nationales Recht nicht erforderlich. Die BauPV zielt auf die Sicherheit von Bauwerken für Mensch, Tier und Umwelt ab. Um diese Ziele zu erreichen, werden wesentliche Leistungsmerkmale, Produkt- und Prüfstandards der Bauprodukte in harmonisierten Normen präzisiert. Dies führt EU-weit zu vergleichbaren Leistungseigenschaften.

Für Vorhangfassaden gilt die harmonisierte Norm EN 13830.

Nach der BPR wurde den Kunden im Wesentlichen die Übereinstimmung (Konformität) des Produktes mit der zugehörigen harmonisierten Europäischen Norm dargestellt. Die BauPV dagegen fordert das Ausstellen einer Leistungserklärung, die der Hersteller an den Kunden aushändigen muss und sichert ihm damit die Leistung hinsichtlich der wesentlichen Merkmale zu.

Neben der Leistungserklärung fordert die BauPV gegenüber der Bauproduktenrichtlinie unverändert:

- eine Erstprüfung (ITT) der Produkte
- eine werkseigene Produktionskontrolle (WPK) durch den Hersteller
- eine CE- Kennzeichnung

Leistungserklärung

Die Leistungserklärung (LE bzw. **DoP** = **D**eclaration **o**f **P**erformance) nach der BauPV ersetzt die bisherige Konformitätserklärung nach BPR. Sie ist das zentrale Dokument, mit dem der Hersteller der Vorhangfassade die Verantwortung für die Konformität mit den erklärten Leistungen übernimmt und darüber hinaus zusichert.

Auf Basis dieser Leistungserklärung muss der Hersteller eine CE-Kennzeichnung der Fassade vornehmen, damit

das Bauprodukt für den Markt bereitgestellt werden darf. Mit der CE-Kennzeichnung wird erklärt, dass eine Leistungserklärung besteht. In beiden, der Leistungserklärung und der CE-Kennzeichnung finden sich die normativ beschriebenen Eigenschaften der Vorhangfassade wieder. Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung müssen einander klar zuzuordnen sein.

Die Leistungserklärung kann nur der Hersteller der Fassade abgeben.

In der Leistungserklärung muss mindestens eine wesentliche Eigenschaft deklariert sein. Trifft eine wesentliche Eigenschaft nicht zu, ist aber durch einen Schwellenwert definiert, so ist in das entsprechende Feld ein Bindestrich „–“ einzutragen. Die Angabe **“npd“** (**n**o **p**erformance **d**etermined) ist in diesen Fällen nicht zulässig.

Es ist ratsam, die Leistungen entsprechend den objektbezogenen Anforderungen gemäß Leistungsverzeichnis zu übernehmen.

Eine Leistungserklärung kann nach dem Sinn der BauPV erst dann abgegeben werden, wenn das Produkt hergestellt wurde und nicht in der Angebotsphase. Die Leistungserklärung muss in der Sprache des Mitgliedsstaates, in den das Bauprodukt geliefert wird, ausgestellt werden.

Die Leistungserklärung wird dem Kunden übergeben.

Leistungserklärungen sind mindestens **10 Jahre** aufzubewahren.

Die Anforderungen an Vorhangfassaden sind in der harmonisierten Norm EN 13830 geregelt. Alle Leistungen in Bezug auf die in dieser Norm behandelten Merkmale sind zu bestimmen, wenn der Hersteller beabsichtigt, sie zu erklären. Es sei denn, die Norm enthält Festlegungen zur Angabe der Leistung ohne Prüfungen (z.B. zur Verwendung von bestehenden Daten, zur Klassifizierung ohne weitere Prüfung und zur Verwendung von normalerweise anerkannten Leistungswerten).

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Zum Zwecke der Bewertung dürfen Produkte eines Herstellers in Familien zusammengefasst werden, wenn die Ergebnisse für ein oder mehrere Merkmal(e) eines beliebigen Produktes innerhalb einer Familie als repräsentativ für das gleiche Merkmal bzw. für die gleichen Merkmale aller Produkte innerhalb der betreffenden Familie angesehen werden kann. Die wesentlichen Merkmale können demzufolge an repräsentativen Probekörpern bei einer sogenannten Erstprüfung (ITT = Initial Type Test) ermittelt werden, auf die zurückgegriffen werden kann.

Bezieht der Hersteller Bauprodukte von einem Systemgeber (oft auch als Systemvertreiber bezeichnet) und dieser rechtlich dazu befugt ist, darf der Systemgeber die Verantwortung für die Bestimmung des Produkttyps hinsichtlich eines oder mehrerer wesentlicher Merkmale des Endproduktes übernehmen, das anschließend von den Verarbeitern in deren Werken hergestellt und/oder zusammengebaut wird. Grundlage hierfür ist eine Vereinbarung zwischen beiden Parteien. Die Vereinbarung kann z.B. ein Vertrag, eine Lizenz oder eine beliebige andere Art schriftlicher Vereinbarung sein, der/die auch die Verantwortlichkeit und Haftung des Bauteilherstellers (des Systemvertreibers einerseits und andererseits des Unternehmens, das das Endprodukt zusammenbaut) eindeutig regeln sollte. In diesem Fall muss der Systemvertreiber ein „zusammengebautes Produkt“ das aus einer von ihm oder von einer anderen Partei hergestellten Bauteilen besteht, einer Bestimmung des Produkttyps unterziehen und anschließend den Prüfbericht dem eigentlichen Hersteller des in Verkehr gebrachten Produktes zur Verfügung stellen.

Die Ergebnisse der Bestimmung des Produkttyps sind in Prüfberichten zu dokumentieren. Alle Prüfberichte sind mindestens 10 Jahre nach dem Datum der letzten Herstellung des Vorhangfassadenbausatzes, auf den sie sich beziehen, vom Hersteller aufzubewahren.

Erstprüfung

[Initial Type Test = ITT]

Eine Ersttypprüfung (ITT) ist die Ermittlung der Produkteigenschaften nach der europäischen Produktnorm für Vorhangfassaden EN 13830. Die Ersttypprüfung kann an repräsentativen Probekörpern durch Messung, Berechnung oder andere Verfahren, die in der Produktnorm beschrieben sind, erfolgen. In der Regel ist es dabei ausreichend,

ein repräsentatives Element einer Produktfamilie der Erstprüfung für eine oder mehrere Leistungseigenschaften zu unterziehen. Für die Durchführung von Erstprüfungen muss der Hersteller anerkannte Prüfstellen beauftragen – Details hierzu sind in der Produktnorm EN 13830 geregelt. Abweichungen vom geprüften Element liegen im Verantwortungsbereich der Hersteller und dürfen zu keiner Verschlechterung der Leistungseigenschaften führen.

Die Europäische Kommission räumt den Systemgebern die Möglichkeit ein, als Dienstleistung diese Ersttypprüfungen der eigenen Systeme durchzuführen und seinen Kunden zur Verwendung für die Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung zur Verfügung zu stellen.

Für die einzelnen Stabalux Systeme wurden die relevanten Produkteigenschaften mittels Erstprüfungen ermittelt.

Der Hersteller (z.B. Metallbauer) kann die Erstprüfungen des Systemgebers unter bestimmten Randbedingungen (z. B. Verwendung der gleichen Komponenten, Aufnahme der Verarbeitungsrichtlinien in die werkseigene Produktionskontrolle u.w.) verwenden.

Für die Weitergabe der Prüfzeugnisse an die Verarbeiter werden folgende Voraussetzungen genannt:

- Das Produkt wird aus denselben Komponenten mit identischen Eigenschaften hergestellt wie die bei der Ersttypprüfung vorgestellten Probekörper.
- Der Verarbeiter trägt die volle Verantwortung für die Konformität mit den Verarbeitungsrichtlinien des Systemgebers und für die korrekte Herstellung des in Verkehr gebrachten Bauproduktes.
- Die Verarbeitungshinweise des Systemgebers sind integraler Bestandteil der werkseigenen Produktionskontrolle bei dem Verarbeiter (Hersteller).
- Der Hersteller ist im Besitz der Prüfberichte, auf deren Grundlage er die CE-Kennzeichnung seiner Produkte durchführt und berechtigt ist diese zu nutzen.
- Sollte das geprüfte Produkt für das in den Verkehr gebrachte Produkt nicht repräsentativ sein, so hat der Hersteller eine notifizierte Stelle mit der Prüfung zu beauftragen.

Zur Verwendung der Prüfzeugnisse des Systemgebers durch den Verarbeiter ist eine Vereinbarung zwischen beiden erforderlich, in der der Verarbeiter anerkennt,

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

die Elemente entsprechend der Verarbeitungshinweise unter Verwendung der vom Systemgeber festgelegten Artikel (z.B. Material, Geometrie) einzusetzen.

Werkseigene Produktionskontrolle

[Factory Production Control = FPC]

Um sicherzustellen, dass die ermittelten und in den Prüfberichten angegebenen Leistungsmerkmale der Produkte eingehalten werden, ist der Hersteller/Verarbeiter verpflichtet, eine werkseigene Produktionskontrolle (FPC) in seinem Unternehmen aufzubauen.

In Betriebs- und Verfahrensanweisungen hat er dafür alle Daten, Anforderungen und Vorschriften an die Produkte systematisch festzulegen. Für die Produktionsstätte(n) ist darüber hinaus ein Verantwortlicher zu benennen, der fachlich in der Lage ist, die Konformität der hergestellten Produkte zu überprüfen und zu bestätigen.

Hierzu hat der Hersteller/Verarbeiter geeignete Prüfeinrichtungen und/oder Geräte vorzuhalten.

Bei der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC) gemäß EN 13830 für Vorhangfassaden (ohne Anforderungen an den Brand- oder Rauchschutz) müssen folgende Schritte vom Hersteller/Verarbeiter durchgeführt werden:

Einrichtung eines dokumentierten Produktionskontrollsystems entsprechend dem Produkttyp und den Produktionsbedingungen

- Überprüfung, ob alle notwendigen technischen Unterlagen und Verarbeitungshinweise vorliegen
- Festlegung und Nachweis von Rohstoffen und Bestandteilen
- Kontrolle und Prüfungen während der Herstellung mit der vom Hersteller festgelegten Häufigkeit
- Überprüfungen und Prüfungen von Fertigprodukten/-bauteilen mit der vom Hersteller festgelegten Häufigkeit
- Beschreibung von Maßnahmen bei Nichtkonformität (Korrekturmaßnahmen)

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC) sind aufzuzeichnen, zu bewerten und aufzubewahren und sollten folgendes enthalten:

- Kennzeichnung des Produktes (z.B. Bauvorhaben, genaue Bezeichnung der Vorhangfassade)
- Ggf. Dokumentation bzw. Hinweis auf technische Unterlagen und Verarbeitungsrichtlinien
- Prüfverfahren (z.B. Angabe der Arbeitsschritte und Prüfkriterien, Dokumentation von Stichproben)
- Prüfergebnisse und gegebenenfalls Vergleich mit den Anforderungen
- Falls erforderlich, Maßnahmen bei Nichtkonformität
- Datum der Produktfertigstellung und Datum der Produktprüfungen
- Unterschrift von Prüfer und der für die werkseigenen Produktionskontrolle verantwortlichen Person

Die Aufzeichnungen müssen für einen Zeitraum von **5 Jahren** aufbewahrt werden.

Für Betriebe, die nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert sind, gilt, dass diese Norm nur dann als FPC-System anerkannt werden kann, wenn sie den Anforderungen der Produktnorm EN 13830 angepasst ist.

CE-Kennzeichnung

Die Vergabe des CE-Kenzeichens setzt das Vorhandensein einer Leistungserklärung voraus. In der CE-Kennzeichnung können nur die Leistungen gelistet werden, die zuvor in der Leistungserklärung deklariert wurden. Wurden in der Leistungserklärung Merkmale mit "npd" oder "–" deklariert, sind diese bei der CE-Kennzeichnung nicht aufzuführen.

Gemäß der Produktnorm müssen die Bauteile der Vorhangfassade nicht einzeln gekennzeichnet und beschildert werden. Die CE-Kennzeichnung ist dauerhaft, gut sichtbar und leserlich an der Fassade anzubringen. Alternativ kann die Kennzeichnung den Begleitpapieren beigelegt werden.

Das CE-Kennzeichen kann nur der Hersteller der Fassade vergeben.

Hinweis:

Vorgenannte Ausführungen gelten nur, wenn keine Brandschutzverglasung hergestellt wird.

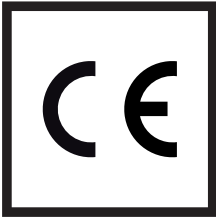
Werden Anforderungen an den Brandschutz gestellt, muss der Hersteller ein EG-Konformitätszertifikat vorlegen, das von einer externen Zertifizierungsstelle ausgestellt wird.

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Vorlage CE-Kennzeichnung

		CE-Kennzeichnung, bestehend aus dem „CE“-Symbol
Fassadenbau Mustermann Musterstraße 1 D 12345 Musterstadt		Name und registrierte Anschrift des Herstellers oder Kennzeichen (LE Pkt.4)
13		Die letzten beiden Ziffern des Jahres in dem die Kennzeichnung zuerst angebracht wurde
Deutschland		
Stabalux (System)		Eindeutiger Kenncode des Produktes (LE Pkt.1)
LE/DoP-Nr.: 001 /CPR/01.07.2013		Referenznummer der Leistungserklärung
EN 13830		Nr. der angewendeten Europäischen Norm, wie im Amtsblatt der EU angegeben (LE Pkt.7)
Montagesatz für Vorhangfassade für die Anwendung im Außenbereich		Verwendungszweck des Produktes, wie in der Europäischen Norm angegeben (LE Pkt.3)
Brandverhalten	npd	Stufe oder Klasse der angegebenen Leistung (Leistungsmerkmale nicht höher deklarieren als im LV gefordert!) (LE Pkt.9)
Feuerwiderstand	npd	
Brandausbreitung	npd	
Schlagregendichtheit	RE 1650 Pa	
Widerstand gegen Eigenlast	000kN	
Widerstand gegen Windlast	2,0 kN/m ²	
Stoßfestigkeit	E5/I5	
Temperaturwechselbeständigkeit	ESG	
Widerstand gegen Horizontallasten	000kN	
Luftdurchlässigkeit	AE	
Wärmedurchgangskoeffizient	0,0 W/(m ² K)	
Luftschalldämmung	0,0dB	
Erstprüfungen durchgeführt und Klassifizierungsberichte erstellt durch: ift Rosenheim NB-Nr. 0757		Kennnummer des zertifizierten Prüflabors (LE Pkt.8)

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

BauPV / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Vorlage Leistungserklärung

Leistungserklärung		
LE/DoP-Nr.: 021/CPR/01.07.2013		
1.	Kenncode des Produkttyps:	Stabalux (System)
2.	Ident.-Nr.	von Hersteller
3.	Verwendungszweck:	Montagesatz für Vorhangfassade für die Anwendung im Außenbereich
4.	Hersteller:	Fassadenbau Mustermann Musterstraße 1 D 12345 Musterstadt
5.	Bevollmächtigter:	./.
6.	System oder Systeme zur Bewertung der Leistungsbeständigkeit:	3
7.	Harmonisierte Norm:	EN 13830:2003
8.	Notifizierte Stelle:	Ift Rosenheim NB-Nr. 0757 hat als notifiziertes Prüflabor im Konformitätssystem 3 die Erstprüfungen durchgeführt und die Prüf- und Klassifizierungsberichte ausgestellt.
9.	Wesentliche Merkmale:	
	Wesentliches Merkmal: (Abschnitt EN 13830)	Leistung
9.1	Brandverhalten (Abs. 4.9)	npd
9.2	Feuerwiderstand (Abs. 4.8)	npd
9.3	Brandausbreitung (Abs. 4.10)	npd
9.4	Schlagregendichtheit (Abs. 4.5)	RE 1650 Pa
9.5	Widerstand gegen Eigenlast (Abs. 4.2)	npd
9.6	Widerstand gegen Windlast (Abs. 4.1)	2,0 kN/m ²
9.7	Stoßfestigkeit	E5/I5
9.8	Temperaturwechselbeständigkeit	npd
9.9	Widerstand gegen Horizontallasten	npd
9.10	Luftdurchlässigkeit	AE
9.11	Wärmedurchgang	U _f = 0,0 W/m ² K
9.12	Luftschalldämmung	0,0 dB
EN 13830:2003		
10.	Die Leistung des Produkts gemäß den Nummern 1 und 2 entspricht der erklärten Leistung nach Nummer 9.	

Verantwortlich für die Erstellung der Leistungserklärung ist allein der Hersteller gemäß Nummer 4.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Musterstadt, den 01.07.2013

ppa. Muster Mustermann, Geschäftsleitung

DIN EN 13830 / Erläuterungen

9.3
4

Definition Vorhangfassade

In der EN 13830 ist der Begriff „Vorhangfassade“ definiert als:

“[...] besteht in der Regel aus vertikalen und horizontalen, miteinander verbundenen, im Baukörper verankerten und mit Ausfachungen ausgestatteten Bauteilen, die eine leichte, raumabschließende ununterbrochene Hülle bilden, die selbstständig oder in Verbindung mit dem Baukörper alle normalen Funktionen einer Außenwand erfüllt, jedoch nicht zu den lastaufnehmenden Eigenschaften des Baukörpers beiträgt.“

Die Norm gilt für Vorhangfassaden, die, bezogen auf die Gebäudefläche, von vertikalen Konstruktionen bis hin zu solchen reichen, die bis zu 15° von der Vertikalen abweichen. In der Vorhangfassade enthaltene Schrägverglasungselemente können eingeschlossen werden.

Vorhangfassaden (Pfosten-Riegel-Konstruktionen) stellen eine Reihe von Bauteilen und/oder vorgefertigten Einheiten dar, die erst auf der Baustelle zu einem fertigen Produkt zusammengesetzt werden.

Merkmale bzw. geregelte Eigenschaften EN 13830

Das Ziel der CE-Kennzeichnung ist die Einhaltung grundlegender Sicherheitsanforderungen an die Fassade sowie den freien Warenhandel innerhalb Europas. Die Produktnorm EN 13830 definiert und regelt die wesentlichen Merkmale dieser grundlegenden Sicherheitsanforderungen als mandatierte Eigenschaften:

- Widerstand gegen Windlast
- Eigenlast
- Stoßfestigkeit
- Luftdurchlässigkeit
- Schlagregendichtheit
- Luftschalldämmung
- Wärmedurchgang
- Feuerwiderstand
- Brandverhalten
- Brandausbreitung
- Dauerhaftigkeit
- Wasserdampfdurchlässigkeit

- Potenzialausgleich
- Erdbebensicherheit
- Temperaturwechselbeständigkeit
- Gebäude- und thermische Bewegungen
- Widerstand gegen dynamische Horizontallasten

Zum Nachweis der wesentlichen Eigenschaften sind sogenannte Ersttypprüfungen durchzuführen, die abhängig von der Eigenschaft entweder von einer notifizierten Stelle (z. B. ift Rosenheim) oder dem Hersteller (dem Verarbeiter) selbst durchgeführt werden dürfen. Die Anforderung weiterer Eigenschaften kann objektbezogen definiert werden und entsprechend nachzuweisen.

Das Verfahren zur Prüfungsdurchführung sowie die Art der Klassifizierung werden in der Produktnorm EN 13830 festgelegt – hier wird häufig auf europäische Normen verwiesen. Teilweise werden auch Prüfverfahren direkt in der Produktnorm beschrieben.

Die Eigenschaften und ihre Bedeutung

Die Anforderungen werden in der Produktnorm DIN EN 13830 geregelt – im Folgenden handelt es sich um Auszüge bzw. um eine zusammenfassende Darstellung.

Die Auszüge sind der zurzeit gültigen Norm DIN EN 13830-2003 -11 entnommen. Im Juni 2013 ist der Normentwurf prEN 13830 in deutscher Fassung veröffentlicht worden. Neben redaktionellen Änderungen wurde das Dokument fachlich grundlegend überarbeitet, so dass nach Einführung der Norm nachfolgende Ausführungen auf Gültigkeit geprüft und eventuell angepasst werden müssen.

Widerstand gegen Windlast

“Vorhangfassaden müssen ausreichend stabil sein, um bei einer Prüfung nach DIN EN 12179 sowohl den positiven als auch den negativen, der Planung für die Gebrauchstauglichkeit zu Grunde liegenden Windlasten zu widerstehen. Sie müssen über die dafür vorgesehenen Befestigungselemente die der Planung zu Grunde liegenden Windlasten sicher auf das Gebäudetragwerk übertragen. Die der Planung zu Grunde liegenden Windlasten ergeben sich aus der Prüfung nach EN 12179.

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

DIN EN 13830 / Erläuterungen

9.3 4

Unter den der Planung zu Grunde liegenden Windlasten darf bei einer Messung nach EN 13116 zwischen den Auflage- bzw. Verankerungspunkten des Gebäudetragwerks die maximale frontale Durchbiegung der einzelnen Teile des Vorhangfassadenrahmens $L/200$ bzw. 15 mm nicht überschreiten, je nachdem, welches der kleinere Wert ist.“

Der Nennwert für das CE-Zeichen wird in der Einheit $[kN/m^2]$ angegeben.

Wir weisen darauf hin, dass unabhängig von der Erstprüfung jede Vorhangfassade objektbezogen statisch nachgewiesen werden muss.

An dieser Stelle schon ein Hinweis auf den Normentwurf, der eine grundsätzlich neue Regelung für die Gebrauchstauglichkeit vorsieht und damit die Dimensionierung von Pfosten-Riegel-Konstruktionen erheblich beeinflusst.

$f \leq L/200;$	wenn $L \leq 3000$ mm
$f \leq 5 \text{ mm} + L/300;$	wenn $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm
$f \leq L/250;$	wenn $L \geq 7500$ mm

Durch diese Änderung der Verformungsbegrenzungen ist zu beachten, dass sich eventuell andere Grenzen durch die Ausfachungen (z.B. Glas; Isolierglasverbund, etc.) und größere Ausnutzung der Profil in der Tragfähigkeit ergeben.

Eigenlast

“Vorhangfassaden müssen ihr Eigengewicht und alle in der Originalplanung erfassten zusätzlichen Anschlüsse tragen. Sie müssen das Gewicht über die dafür vorgesehen Befestigungselemente sicher auf das Gebäudetragwerk übertragen.

Die Eigenlast ist nach EN 1991-1-1 zu bestimmen.

Die maximale Durchbiegung jeglicher horizontaler Primärbalken durch Vertikallasten darf $L/500$ bzw. 3 mm nicht überschreiten, je nachdem, welches der kleinere Wert ist.“

Der Nennwert für das CE-Zeichen wird in der Einheit $[kN/m^2]$ angegeben.

Wir weisen darauf hin, dass unabhängig von der Erstprüfung jede Vorhangfassade objektbezogen statisch nachgewiesen werden muss.

Im Normentwurf entfällt der Grenzwert 3 mm. Es ist jedoch zu gewährleisten, dass jegliche Berührung zwischen Rahmen und Ausfachungselement verhindert wird, um gegebenenfalls eine ausreichende Belüftung sicherzustellen. Ebenso muss das geforderte Einstandsmaß der Ausfachung eingehalten werden.

Stoßfestigkeit

“Falls ausdrücklich gefordert, sind Prüfungen nach EN 12600:2002, Abschnitt 5 durchzuführen. Die Ergebnisse sind nach prEN 14019 zu klassifizieren. Die Glasprodukte müssen EN 12600 entsprechen.“

Für das CE-Zeichen wird die Klasse für die Stoßfestigkeit von innen und außen bestimmt. Die Klasse wird über die Fallhöhe in [mm] des Pendels definiert (z.B. Klasse I4 für innen, Klasse E4 für außen).

Bei der Prüfung werden an kritischen Punkten der Fassadenkonstruktion (Mitte Pfosten, Mitte Riegel, Kreuzpunkt Pfosten/Riegel, etc.) Pendelschläge aus bestimmter Höhe durchgeführt. Bleibende Verformungen an der Fassade sind zulässig – herabfallende Teile bzw. Loch- oder Bruchbildung dürfen allerdings nicht auftreten.

Luftdurchlässigkeit

“Die Luftdurchlässigkeit ist nach DIN EN 12153 zu prüfen. Die Ergebnisse sind nach EN 12152 darzustellen.“

Für das CE-Zeichen wird die Klasse für die Luftdurchlässigkeit über den Prüfdruck in [Pa] bestimmt (z. B. Klasse A4).

Schlagregendichtheit

“Die Schlagregendichtheit ist nach DIN EN 12155 zu prüfen. Die Ergebnisse sind nach EN 12154 darzustellen.“

Für das CE-Zeichen wird die Klasse für die Schlagregendichtheit über den Prüfdruck in [Pa] bestimmt (z. B. Klasse R7).

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

DIN EN 13830 / Erläuterungen

9.3
4

Luftschalldämmung $R_w(C; C_{tr})$

“Falls ausdrücklich gefordert, ist das Schalldämmmaß durch Prüfung nach EN ISO 140-3 zu bestimmen. Die Prüfergebnisse sind nach EN ISO 717-1 zu bestimmen.“

Der Nennwert für das CE-Zeichen wird in der Einheit [dB] angegeben.

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen.

Wärmedurchgang U_{cw}

“Das Verfahren zur Bewertung/Berechnung des Wärmedurchgangs von Vorhangfassaden und den geeigneten Prüfverfahren sind in prEN 12631 - 01.2013 festgelegt.“

Der Nennwert für das CE-Zeichen wird in der Einheit $[W/(m^2 \cdot K)]$ angegeben.

Der U_{cw} - Wert ist zum einen abhängig vom Wärmedurchgangskoeffizient U_f des Rahmens (Pfosten-Riegelkonstruktion der Fassade), zum anderen von den Wärmedurchgangskoeffizienten der Einselemente wie zum Beispiel dem Glas mit seinem U_g - Wert. Darüber hinaus spielen weitere Faktoren (z.B. der Randverbund des Glases, etc.) und die Geometrie (Achsmaße, Anzahl der Pfosten und Riegel innerhalb der Konstruktion der Fassade) eine Rolle. Der Wärmedurchgangskoeffizient U_{cw} ist vom Hersteller/Verarbeiter rechnerisch oder über Messungen nachzuweisen. Es können vom Systemgeber werkeigene Berechnung der U_f - Werte angefordert werden.

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen.

Feuerwiderstand

“Falls ausdrücklich gefordert, ist ein Nachweis des Feuerwiderstandes nach prEN 13501-2 zu klassifizieren.“

Für das CE-Zeichen wird die Klasse für den Feuerwiderstand über Funktion (E = Integrität; EI = Integrität und Dämmung), die Brandrichtung und die Feuerwiderstandsdauer in [min] bestimmt (z.B. Klasse EI 60, i ↔ o).

Zurzeit kann aber auf Grund einer noch nicht existenten harmonisierten Prüfnorm keine Deklaration im CE-Zeichen erfolgen (“npd“ = no performance determined; keine Leistungsbestimmung erfolgt).

Es bleibt in diesem Fall bei dem national eingeführten System der “allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Brandschutzverglasungen“, die jedoch nicht im CE-Zeichen deklariert werden.

Brandausbreitung

“Falls ausdrücklich gefordert, sind in der Vorhangsfassade entsprechende Vorrichtungen vorzusehen, die die Ausbreitung von Feuer und Rauch durch Öffnungen in der Vorhangfassadenkonstruktion an den Anschlüssen auf allen Ebenen mittels konstruktiver Bodenplatten verhindern.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen und z.B. über ein Gutachten zu erbringen.

Dauerhaftigkeit

“Die Dauerhaftigkeit der Leistungsmerkmale der Vorhangsfassade wird nicht geprüft, sondern bezieht sich auf die erreichte Übereinstimmung der verwendeten Werkstoffe und Oberflächen mit dem neuesten Stand der Technik, oder soweit diese vorliegen, mit den europäischen Spezifikationen für den Werkstoff oder die Oberfläche.“

Die einzelnen Bauteile an der Fassade sind in Bezug auf den natürlichen Alterungsprozess entsprechend vom Nutzer zu pflegen und zu warten. Anweisungen zur fachgerechten Umsetzung (z.B. die Fassade sollte zur Sicherstellung der vorgesehenen Lebensdauer regelmäßig gereinigt werden, etc.) sind dem Nutzer durch den Hersteller/Verarbeiter zu übergeben. Hilfreich erscheint hierfür auch ein Wartungsvertrag zwischen Hersteller und Nutzer der Fassade.

Zu beachten sind hierbei Produkthinweise oder entsprechende Merkblätter wie z.B. die Merkblätter des VFF.

Wasserdampfdurchlässigkeit

“Es sind Dampfsperren nach der entsprechenden Europäischen Norm zur Kontrolle der im Gebäude vorliegenden festgelegten hydrothermischen Bedingungen vorzusehen.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen. Für dieses Merkmal gibt es keine spezielle Leistungsdarstellung, es ist daher keine Begleitinformation auf dem CE-Zeichen erforderlich.

DIN EN 13830 / Erläuterungen

9.3
4

Potenzialausgleich

“Die Schlagregendichtheit ist nach DIN EN 12155 zu prüfen. Die Ergebnisse sind nach EN 12154 darzustellen.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen und wird in der SI-Einheit [Ω] deklariert.

Erdbebensicherheit

“Wenn konkret erforderlich, ist die Erdbebensicherheit entsprechend den Technischen Spezifikationen oder anderer am Anwendungsort geltender Festlegungen zu bestimmen.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen.

Temperaturwechselbeständigkeit

“Falls Beständigkeit des Glases gegenüber Temperaturwechsel gefordert wird, ist ein geeignetes Glas, z.B. gehärtetes oder vorgespanntes Glas, nach entsprechenden Europäischen Normen zu verwenden.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen und bezieht sich ausschließlich auf das einzusetzende Glas.

Gebäude- und thermische Bewegungen

“Die Konstruktion der Vorhangfassade muss in der Lage sein, thermische Bewegungen und Bewegungen des Baukörpers so aufzunehmen, dass es zu keinen Zerstörungen von Elementen der Fassade oder Beeinträchtigungen der Leistungsanforderungen kommt. Der Ausschreiber muss die von der Vorhangfassade aufzunehmenden Gebäudebewegungen, einschließlich der Gebäudefugen, spezifizieren.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen.

Widerstand gegen dynamische Horizontallasten

“Die Vorhangfassade muss dynamische Horizontallasten in Höhe des Brüstungsriegels nach EN 1991-1-1 aufnehmen können.“

Der Nachweis ist objektbezogen zu führen und kann durch eine objektbezogenen durch einen rechnerisch erbrachten statischen Nachweis verifiziert werden. Dabei ist zu beachten, dass die jeweilige Höhe des Brüstungsriegels entsprechend den national gesetzlichen Festlegungen variiert. Der Wert wird in [kN] bei Höhe (H in [m]) des Brüstungsriegels angegeben.

Wissenswertes Prüfungen / Zulassungen / CE-Zeichen

DIN EN 13830 / Erläuterungen

9.3
4

Klassifizierungsmatrix

Die nachfolgend abgebildete Tabelle enthält die Klassifizierung der Eigenschaften für Vorhangfassaden nach EN 13830, Kapitel 6:

Hinweis

Ist eine Leistung für den bestimmungsgemäßen Anwendungszweck des Produktes nicht relevant, ist die Bestimmung der Leistung in dieser Hinsicht nicht erforderlich. Hier trägt der Hersteller/Verarbeiter in den entsprechen-

den Begleitpapieren lediglich ein „npd“ ein – „keine Leistungsbestimmung erfolgt“ – alternativ können die Merkmale auch ausgelassen werden. Diese Option gilt nicht für Schwellenwerte.

Die Klassifizierung der Merkmale der Vorhangsfassade nach den oben genannten Vorgaben muss für jeden einzelnen Bau erfolgen, unabhängig davon, ob es sich um ein projektbezogenes oder ein Standardsystem handelt.

Nr.	lft Icon	Bezeichnung	Einheiten	Klasse oder Nennwert																			
1		Widerstand gegen Windlast	kN/m²	npd	Nennwert																		
2		Eigenlast	kN/m²	npd	Nennwert																		
3		Stoßfestigkeit Innen mit Fallhöhe in mm	(mm)	npd	<table><tr><td>I0</td><td>I1</td><td>I2</td><td>I3</td><td>I4</td><td>I5</td></tr><tr><td>(k.A)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr></table>							I0	I1	I2	I3	I4	I5	(k.A)	200	300	450	700	950
I0	I1	I2	I3	I4	I5																		
(k.A)	200	300	450	700	950																		
4		Stoßfestigkeit Außen mit Fallhöhe in mm	(mm)	npd	<table><tr><td>E0</td><td>E1</td><td>E2</td><td>E3</td><td>E4</td><td>E5</td></tr><tr><td>(k.A)</td><td>200</td><td>300</td><td>450</td><td>700</td><td>950</td></tr></table>							E0	E1	E2	E3	E4	E5	(k.A)	200	300	450	700	950
E0	E1	E2	E3	E4	E5																		
(k.A)	200	300	450	700	950																		
5		Luftdurchlässigkeit mit Prüfdruck Pa	(Pa)	npd	<table><tr><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td><td>A4</td><td colspan="2">AE</td></tr><tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td colspan="2">> 600</td></tr></table>							A1	A2	A3	A4	AE		150	300	450	600	> 600	
A1	A2	A3	A4	AE																			
150	300	450	600	> 600																			
6		Schlagregendichtheit mit Prüfdruck Pa	(Pa)	npd	<table><tr><td>R4</td><td>R5</td><td>R6</td><td>R7</td><td colspan="2">RE</td></tr><tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td colspan="2">> 600</td></tr></table>							R4	R5	R6	R7	RE		150	300	450	600	> 600	
R4	R5	R6	R7	RE																			
150	300	450	600	> 600																			
7		Luftschalldämmung Rw (C; Ctr)	dB	npd	Nennwert																		
8		Wärmedurchgang U _{cw}	W / m²k	npd	Nennwert																		
9		Feuerwiderstand Integrität (E)	(min)	npd	<table><tr><td>E</td><td>E</td><td>E</td><td>E</td></tr><tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr></table>							E	E	E	E	15	30	60	90				
E	E	E	E																				
15	30	60	90																				
10		Integrität und Dämmung (EI)	(min)	npd	<table><tr><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td><td>EI</td></tr><tr><td>15</td><td>30</td><td>60</td><td>90</td></tr></table>							EI	EI	EI	EI	15	30	60	90				
EI	EI	EI	EI																				
15	30	60	90																				
11		Potenzialausgleich	Ω	npd	Nennwert																		
12		Widerstand gegen seitliche Nutzlasten	kN bei m Höhe des Brüstungs- riegels	npd	Nennwert																		

Einführung

9.4 1

Allgemeines

Die Fassade ist eine Schnittstelle zwischen Innen- und Außenraum. Sie wird häufig mit der menschlichen Haut verglichen, die die Fähigkeit besitzt, ständig auf sich ändernde Außeneinflüsse zu reagieren. Ähnlich ist die Funktion der Fassade: den Nutzern von Gebäuden eine behagliche Innenraumsituation zu gewährleisten und den Energiehaushalt des Gebäudes positiv zu beeinflussen. Dabei spielen die klimatischen Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle. So ist die Auswahl und die Ausführung einer Fassade stark von der geografischen Lage abhängig.

Eine zu errichtende Fassade muss nach Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie der DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau den Mindestwärmeschutz nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleisten. Denn der Wärmeschutz hat Auswirkungen auf die Gebäude und deren Nutzer:

- auf die Gesundheit der Bewohner, z.B. durch ein hygienisches Raumklima
- auf den Schutz der Baukonstruktion vor klimabedingten Feuchte-Einwirkungen und deren Folgeschäden
- sowie auf den Energieverbrauch bei Heizung und Kühlung
- und somit auch auf die Kosten und den Klimaschutz

Heute, in Zeiten des Klimawandels, werden besonders hohe Anforderungen an die Wärmedämmeigenschaften einer Fassade gestellt. Grundsätzlich gilt: Je besser der bauliche Wärmeschutz, desto geringer der Energieverbrauch eines Gebäudes und die daraus resultierende Umweltbelastung durch Schadstoffe und CO₂.

Zur Optimierung des Wärmeschutzes - mit geringen Wärmeverlusten im Winter und guten raumklimatischen Bedingungen im Sommer - bedarf es der Gesamtoptimierung der Fassade mit all ihren Bauteilen. Dazu gehört z.B. durch geeignete Materialien die Wärmeleitung zu reduzieren, wärmegeämmte Rahmenkonstruktionen einzusetzen oder Isolierglas zu verwenden. Der Gesamtenergiedurchlass von Verglasungen, abhängig von Größe und Orientierung der Fenster, die Wärmespeicherfähigkeit der einzelnen Bauteile oder auch Sonnenschutzmaßnahmen sind in der Planungsphase wichtige Kriterien.

Stabalux Holzfassaden bieten fantastische U_f-Werte. Für die Systembreiten 50 und 60 mm bei Stabalux H wurde das Zertifikat „Passivhausgeeignete Konstruktion Pfosten-Riegel-Fassade“ erteilt.

Normen

9.4
2

Verzeichnis zu beachtender Normen und Regelwerke

EnEV	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung EnEV) vom 01.10.2009.
DIN 4108-2:	2001-07, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3:	2001-07, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN 4108	Beiblatt 2:2006-03, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN V 4108-4:	2007-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN EN ISO 10077-1:	2010-05, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines
DIN EN ISO 10077-2:	2012-06, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen
DIN EN ISO 12631 - 01.2013:	2007-07, Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U _{cw}
DIN EN 673:	2011-04, Glas im Bauwesen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U _g
DIN EN ISO 10211-1:	2008-04, Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Teil 1: Detaillierte Berechnungen (ISO 10211_2007); Deutsche Fassung EN ISO 10211:2007
DIN EN ISO 6946:	2008-04, Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient, Berechnungsverfahren
DIN 18516-1:	2010-06, Außenwandbekleidungen, hinterlüftet, Teil 1 Anforderungen und Prüfgrundsätze

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Definitionen:

U - der Wärmedurchgangskoeffizient

(auch Wärmedämmwert, U-Wert, früher k-Wert) ist ein Maß für den Wärmestromdurchgang durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht, wenn auf beiden Seiten verschiedene Temperaturen anliegen. Er gibt die Leistung (also die Energiemenge pro Zeiteinheit) an, die durch eine Fläche von 1 m² fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um 1 K unterscheiden. Seine SI-Maßeinheit ist daher:

W/(m²·K) (Watt pro Quadratmeter und Kelvin).

Der Wärmedurchgangskoeffizient ist ein spezifischer Kennwert eines Bauteils. Er wird im Wesentlichen durch die Wärmeleitfähigkeit und Dicke der verwendeten Materialien bestimmt, aber auch durch die Wärmestrahlung und Konvektion an den Oberflächen.

Anmerkung: Für eine Messung des Wärmedurchgangskoeffizienten sind stationäre Temperaturen wichtig, damit die Wärmespeicherfähigkeit der Materialien bei Temperaturänderungen das Messergebnis nicht verfälscht.

- Je höher der Wärmedurchgangskoeffizient, desto schlechter ist die Wärmedämmeigenschaft des Materials

λ -

Wärmeleitfähigkeit eines Materials

U_f - Wert

der U_f-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens. Das f steht für das englische Wort frame (Rahmen). Für die Berechnung des U_f-Wertes wird Fensterglas durch ein Paneel mit:

λ=0,035 W/mK ersetzt.

U_g - Wert

der U_g-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung.

U_p - Wert

der U_p-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient des Paneels.

U_w - Wert

der U_w-Wert ist der Wärmedurchgangswert des Fensters, der sich aus dem U_f-Wert des Rahmens und dem U_g-Wert der Verglasung zusammensetzt.

U_{cw} - Wert

der U_{cw}-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient einer Vorhangfassade.

ψ_{f,g} - Wert

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Randverbundes (Kombination von Rahmen und Verglasung).

Rs -

Der Wärmeübergangswiderstand Rs (früher: 1/α) bezeichnet den Widerstand (engl.: Resistor), den die Grenzschicht von dem umgebenden Medium (im Allgemeinen Luft) zum Bauteil dem Wärmestrom beim Übergang entgegensetzt.

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Definitionen:

R_{si}

Wärmeübergangswiderstand innen

R_{se}

Wärmeübergangswiderstand außen

T_{min}

Minimale Oberflächentemperatur im Inneren zur Ermittlung der Tauwasserfreiheit von Fensteranschlüssen. T_{min} eines Bauteils muss größer sein als der Taupunkt des Bauteils.

f_{Rsi}

Dient der Überprüfung der Schimmelpilzfreiheit von Fensteranschlüssen. Der Temperaturfaktor f_{Rsi} ist die Differenz zwischen der Temperatur auf der Innenoberfläche θ_{si} eines Bauteils und der Außenlufttemperatur θ_e , bezogen auf die Temperaturdifferenz zwischen Innenluft θ_i und Außenluft θ_e .

Um das Risiko der Schimmelbildung durch konstruktive Maßnahmen zu verringern, sind verschiedene Anforderungen einzuhalten.

So zum Beispiel muss für alle konstruktiven, formbedingten und stoffbedingten Wärmebrücken, die von DIN 4108 Beiblatt 2 abweichen, der Temperaturfaktor f_{Rsi} an der ungünstigsten Stelle die Mindestanforderung:

f_{Rsi} ≥ 0,70 erfüllen

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Berechnung nach DIN EN ISO 12631 - 01.2013

- Vereinfachtes Beurteilungsverfahren
- Beurteilung der einzelnen Komponenten

Symbol	Größe	Einheit
A	Fläche	m ²
T	Thermodynamische Temperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m ² ·K)
l	Länge	m
d	Tiefe	m
Φ	Wärmestrom	W
ψ	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m·K)
Δ	Differenz	
Σ	Summe	
ε	Emissionsgrad	
λ	Wärmeleitfähigkeit	W/(m·K)
Indizes		
g	Verglasung (glazing)	
p	Paneel (panel)	
f	Rahmen (frame)	
m	Pfosten (mullion)	
t	Riegel (transom)	
w	Fenster (window)	
cw	Vorhangfassade (curtain wall)	
Legende		
U _g , U _p	Wärmedurchgangskoeffizient Füllungen	W/(m ² ·K)
U _f , U _t , U _m	Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen, Pfosten, Riegel	W/(m ² ·K)
A _g , A _p	Flächenanteile Füllungen	m ²
A _f , A _t , A _m	Flächenanteile Rahmen, Pfosten, Riegel	
ψ _{f,g} , ψ _{m,g} , ψ _{t,g} , ψ _p	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient aufgrund der kombinierten thermischen Wirkung zwischen Verglasung, Paneel und Rahmen - Pfosten/Riegel	W/(m·K)
ψ _{m,p} , ψ _{t,f}	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient aufgrund der kombinierten thermischen Wirkung zwischen Rahmen - Pfosten/Riegel	W/(m·K)

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Beurteilung der einzelnen Komponente

Im Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten wird ein repräsentatives Element in Flächen mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften, z.B.: Verglasungen, opake Paneele und Rahmen, unterteilt. (...) Dieses Verfahren ist auf Vorhangfassaden, wie z.B. Element-Fassaden, Pfosten-Riegel-Fassaden und Trockenverglasung anwendbar. Das Verfahren mit der Beurteilung der einzelnen Komponenten eignet sich nicht für SG-Verglasung mit Silikonverfugung, hinterlüftete Fassaden und SG-Verglasung.

Formel

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_m U_m + \sum A_t U_t + \sum l_{fg} \psi_{fg} + \sum l_{mg} \psi_{mg} + \sum l_{tg} \psi_{tg} + \sum l_p \psi_p + \sum l_{mf} \psi_{mf} + \sum l_{tf} \psi_{tf}}{A_{cw}}$$

Berechnung der Fassadenfläche:

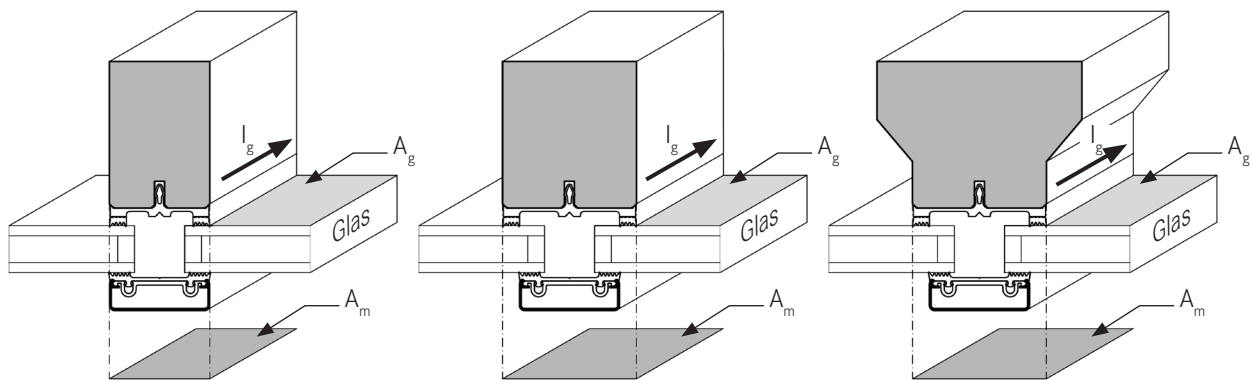
$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Berechnungsgrundlagen

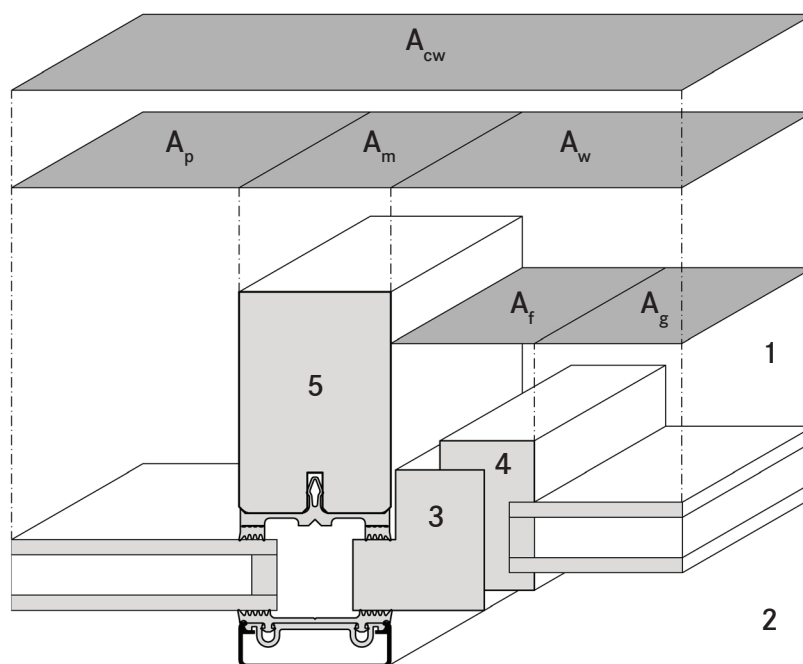
9.4
3

Verglaste Flächen

Die verglaste Fläche A_g bzw. die Fläche eines opaken Paneels A_p eines Bauteils ist die kleinere der beidseitig sichtbaren Flächen. Die Überlappung der verglasten Flächen durch Dichtung wird nicht berücksichtigt.



Flächenanteil des Rahmens, Pfostens und Riegels



Legende

- 1 raumseitig
- 2 außenseitig
- 3 feststehender Rahmen
- 4 beweglicher Rahmen
- 5 Pfosten/Riegel

- A_{cw} Fläche der Vorhangfassade
- A_p Fläche des Paneels
- A_m Fläche des Pfostens
- A_f Fläche des Fensterrahmens
- A_g Fläche der Fensterverglasung
- A_w Fläche des kompletten Fensters

Berechnungsgrundlagen

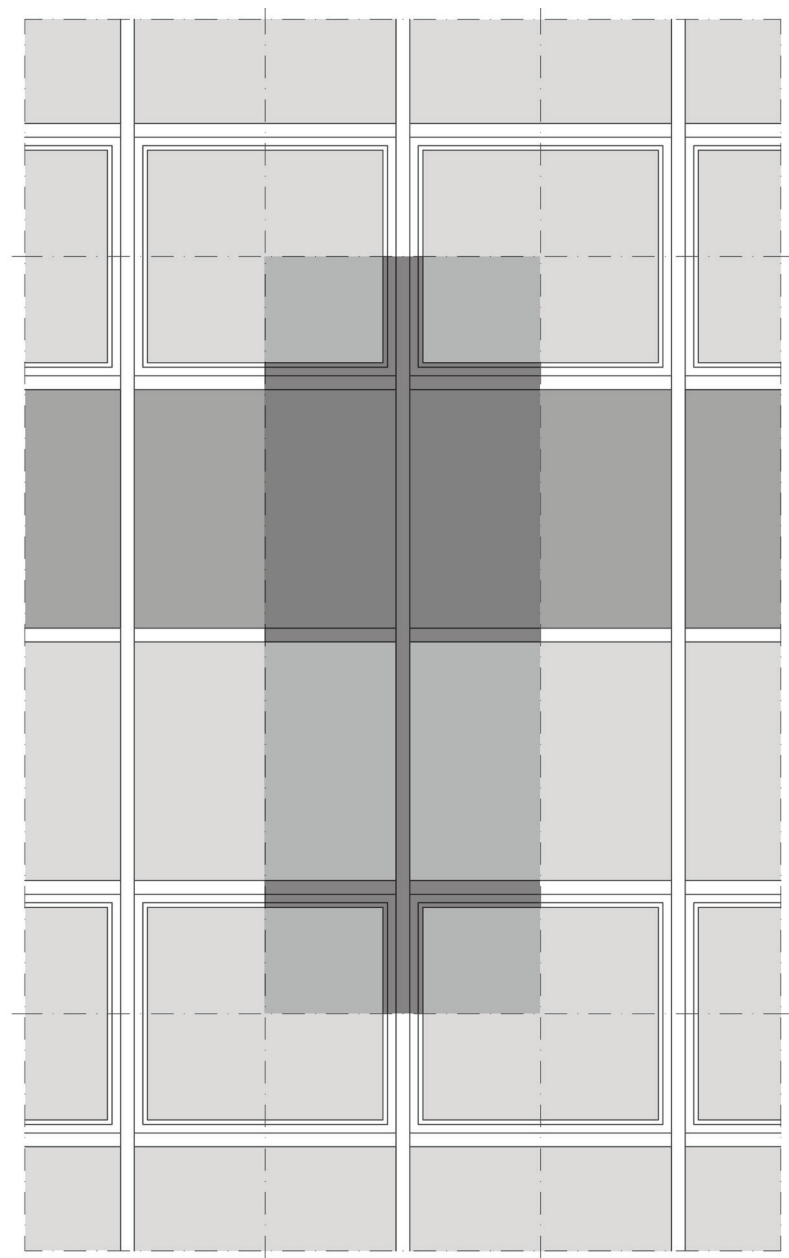
9.4
3

Schnittebenen im geometrischen Modell (U)

Damit der Wärmedurchgangskoeffizient **U** für jeden Bereich berechnet werden kann, wird ein repräsentatives Fassadenelement gewählt. Dieser Ausschnitt soll alle in der Fassade enthaltenen Elemente mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften erfassen. Dazu gehören Verglasungen, Paneele, Brüstungen und deren Anschlüsse wie Pfosten, Riegel und Silikonfugen.

Die Schnittebenen sollen adiabatische Grenzen haben. Diese können entweder:

- Symmetrieebenen oder
- Ebenen, in denen der Wärmestrom durch diese Ebene rechtwinklig zur Ebene der Vorhangfassade verlaufen, d.h. es sind keine Randeinflüsse vorhanden (z.B. mit einem Abstand von 190 mm zum Rand eines Fensters mit Doppelverglasung).



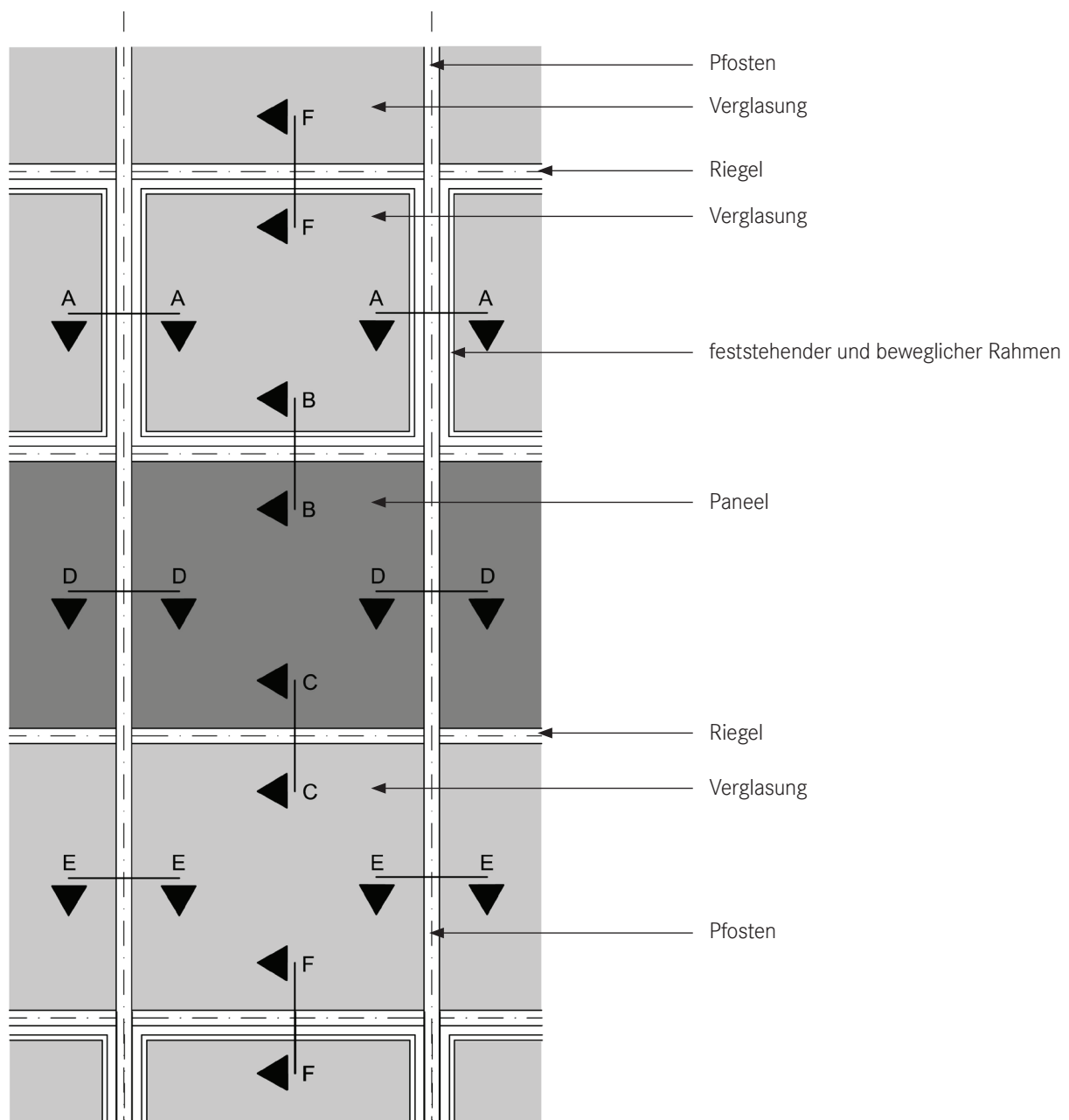
TI-H_9.4_001.dwg

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Grenzen eines repräsentativen Bezugselementes einer Fassade (U_{cw})

Für die U_{cw} - Berechnung wird das repräsentative Bezugselement in Flächen mit unterschiedlichen wärmetechnischen Eigenschaften unterteilt.



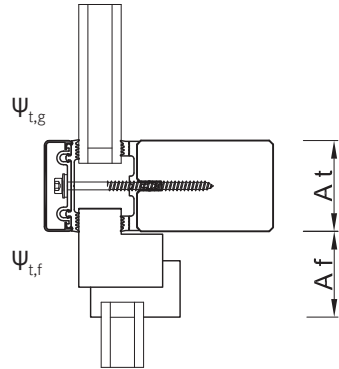
TI-H_9.4_001.dwg

Berechnungsgrundlagen

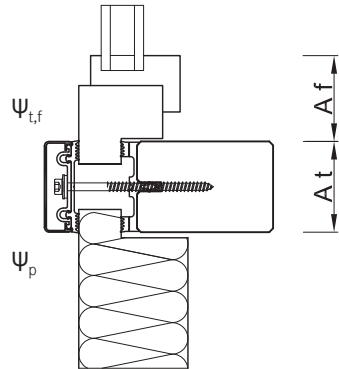
9.4
3

Schnitte

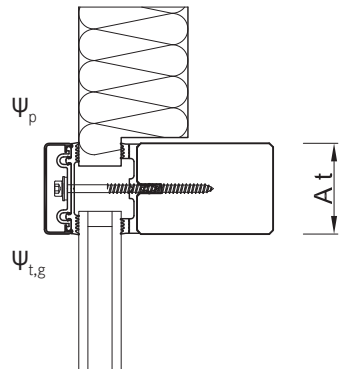
F - F



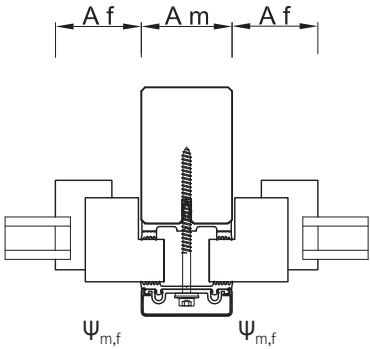
B - B



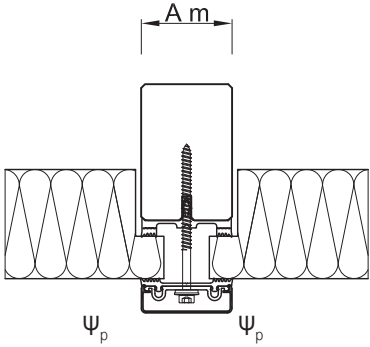
C - C



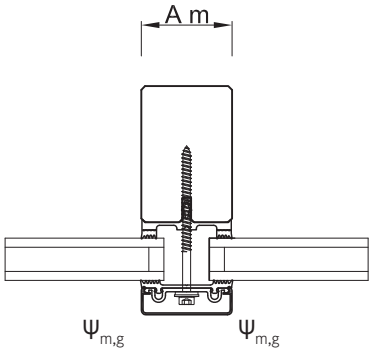
A - A



D - D



E - E

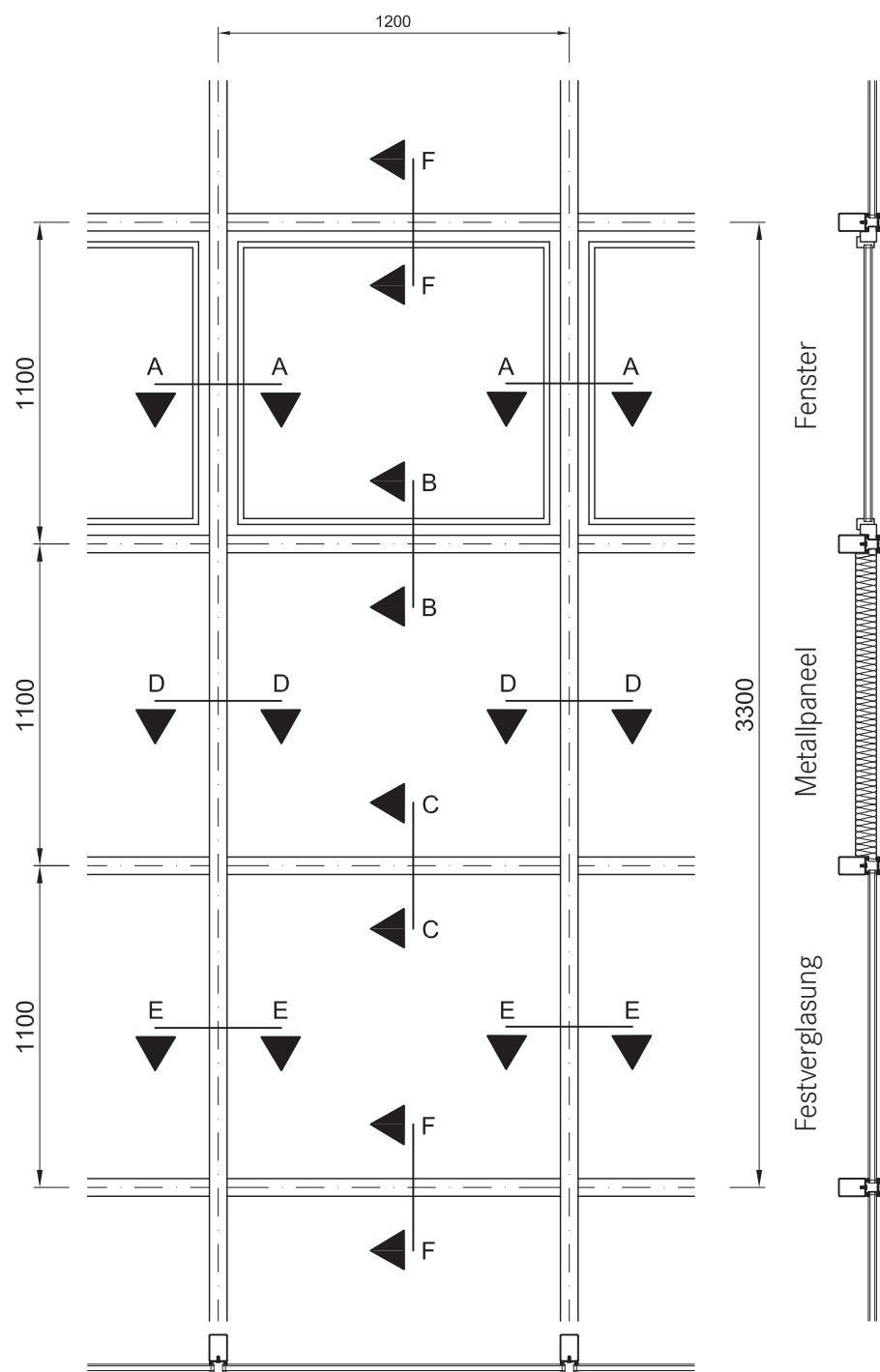


Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Berechnungsbeispiel

Fassadenausschnitt



Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Berechnungsbeispiel

Berechnung der Flächen und Längen

Pfosten, Riegel und Rahmen:

Breite Pfosten (m)	50 mm
Breite Riegel (t)	50 mm
Breite Fensterrahmen (f)	80 mm

$$\begin{aligned}
 A_m &= 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 &= 0,1650 \text{ m}^2 \\
 A_t &= 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 &= 0,1725 \text{ m}^2 \\
 A_f &= 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) &= 0,1650 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Flächenelement Glas - beweglicher Teil:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,99 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) &= 0,89 \text{ m} \\
 A_{g1} &= 0,89 \cdot 0,99 &= 0,8811 \text{ m}^2 \\
 l_{g1} &= 2 \cdot (0,99 + 0,89) &= 3,76 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Flächenelement Paneel:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_p &= 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 l_p &= 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Flächenelement Glas - fester Teil:

$$\begin{aligned}
 b &= 1,20 - 2 \cdot 0,025 &= 1,15 \text{ m} \\
 h &= 1,10 - 2 \cdot 0,025 &= 1,05 \text{ m} \\
 A_p &= 1,15 \cdot 1,05 &= 1,2075 \text{ m}^2 \\
 l_p &= 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 &= 4,40 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Bestimmung der U_i - Werte - Beispiel

U - Werte	Bestimmung nach	Rechenwert U_i [W/(m ² ·K)]
U_g (Verglasung)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	1,20
U_p (Paneel)	DIN EN ISO 6946 ¹	0,46
U_m (Pfosten)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,20
U_t (Riegel)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	1,90
U_f (Rahmen)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,40
$\psi_{f,g}$		0,11
ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	0,18
$\psi_{m,g} / \psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Anhang B	0,17
$\psi_{m,f} / \psi_{t,f}$		0,07 - Typ D2

¹ Berechnung, ² Messung

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Berechnungsbeispiel

Ergebnisse

	A [m ²]	U _i [W/(m ² ·K)]	l [m]	ψ [W/(m·K)]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Pfosten	A _m = 0,1650	U _m = 2,20			0,363	
Riegel	A _t = 0,1725	U _t = 1,90			0,328	
Rahmen	A _f = 0,3264	U _f = 2,40			0,783	
Pfosten-Rahmen			l _{m,f} = 2,20	ψ _{m,f} = 0,07		0,154
Riegel-Rahmen			l _{t,f} = 2,20	ψ _{t,f} = 0,07		0,154
Verglasung:						
- beweglich	A _{g,1} = 0,8811	U _{g,1} = 1,20	l _{f,g} = 3,76	ψ _{g,1} = 0,11	1,057	0,414
- fest	A _{g,2} = 1,2075	U _{g,2} = 1,20	l _{m,g} = 4,40	ψ _{g,2} = 0,17	1,449	0,784
Paneel	A _p = 1,2705	U _p = 0,46	l _p = 4,40	ψ _p = 0,18	0,556	0,792
Summe	A _{cw} = 3,96				4,536	2,262

$$U_{cw} = \frac{\Sigma A \cdot U + \Sigma \psi \cdot l}{A_{cw}} = \frac{4,536 + 2,262}{3,96} = 1,72 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Ermittlung der ψ - Werte nach DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - Anhang B - Verglasung

Art von Pfosten/Riegel	Art der Verglasung	
	Doppel- oder Dreifachverglasung (6mm Glas),	Doppel- oder Dreifachverglasung (6mm Glas),
	• unbeschichtetes Glas • mit Luft- oder Gaszwischenraum	• Glas mit niedrigem Emissionsgrad • Einfachbeschichtung bei Zweischeibenverglasung • Zweifachbeschichtung bei Dreischeibenverglasung • mit Luft- oder Gaszwischenraum
	ψ [W/(m·K)]	ψ [W/(m·K)]
Tabelle B.1	Abstandhalter aus Aluminium und Stahl in Pfosten- oder Riegelprofilen	
	$\psi_{m,g}, \psi_{t,g}$	
Holz-Aluminium	0,08	0,08
Metallrahmen mit wärmetechnischer Trennung	$d_i \leq 100 \text{ mm: } 0,13$ $d_i \leq 200 \text{ mm: } 0,15$	$d_i \leq 100 \text{ mm: } 0,17$ $d_i \leq 200 \text{ mm: } 0,19$
Tabelle B.2	Wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter in Pfosten- oder Riegelprofilen $\psi_{m,g}, \psi_{t,g}$	
Holz-Aluminium	0,06	0,08
Metallrahmen mit wärmetechnischer Trennung	$d_i \leq 100 \text{ mm: } 0,09$ $d_i \leq 200 \text{ mm: } 0,10$	$d_i \leq 100 \text{ mm: } 0,11$ $d_i \leq 200 \text{ mm: } 0,12$
Tabelle B.3	Abstandhalter aus Aluminium und Stahl in Fensterrahmen $\psi_{f,g}$	
Tabelle basiert auf DIN EN 10077-1	(auch Einselelemente in Fassaden)	
Holz-Aluminium	0,06	0,08
Metallrahmen mit wärmetechnischer Trennung	0,08	0,11
Metallrahmen ohne wärmetechnischer Trennung	0,02	0,05
Tabelle B.4	Wärmetechnisch verbesserter Abstandhalter in Fensterrahmen $\psi_{f,g}$	
Tabelle basiert auf DIN EN 10077-1	(auch Einselelemente in Fassaden)	
Holz-Aluminium	0,05	0,06
Metallrahmen mit wärmetechnischer Trennung	0,06	0,08
Metallrahmen ohne wärmetechnischer Trennung	0,01	0,04

d_i raumseitige tiefe des Pfostens/Riegels

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Datenblatt „Warme Kante“ (Wärmetechnische Verbesserte Abstandhalter) Psi-Werte Fenster*

Produktname	Metall mit thermischer Trennung		Kunststoff		Holz		Holz/Metall	
	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7	V ¹ Ug = 1,1	V ² Ug = 0,7
Chromatech Plus (Edelstahl)	0,067	0,063	0,051	0,048	0,052	0,052	0,058	0,057
Chromatech (Edelstahl)	0,069	0,065	0,051	0,048	0,053	0,053	0,059	0,059
GTS (Edelstahl)	0,069	0,061	0,049	0,046	0,051	0,051	0,056	0,056
Chromatech Ultra (Edelstahl/Polycarbonat)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,040	0,045	0,043
WEB premium (Edelstahl)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,052	0,058	0,058
WEB classic (Edelstahl)	0,071	0,067	0,052	0,049	0,054	0,055	0,060	0,061
TPS (Polyisobutylene)	0,047	0,042	0,039	0,037	0,038	0,037	0,042	0,040
Thermix TX.N (Edelstahl/Kunststoff)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,039	0,044	0,042
TGI-Spacer (Edelstahl/Kunststoff)	0,056	0,051	0,044	0,041	0,044	0,043	0,049	0,047
Swisspacer V (Edelstahl/Kunststoff)	0,039	0,034	0,034	0,032	0,032	0,031	0,035	0,033
Swisspacer (Edelstahl/Kunststoff)	0,060	0,056	0,045	0,042	0,047	0,046	0,052	0,051
Super Spacer TriSeal (Mylarfolie/Silikonschaum)	0,041	0,036	0,035	0,033	0,034	0,032	0,037	0,035
Nirotec 015 (Edelstahl)	0,066	0,061	0,050	0,047	0,051	0,051	0,057	0,056
Nirotec 017 (Edelstahl)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,053	0,058	0,058

V¹ - Zweischeiben-Isolierglas

Ug 1,1 W/(m²K)

V² - Dreischeiben-Isolierglas

Ug 0,7 W/(m²K)

* Ermittlung der Werte durch Hochschule Rosenheim und **ift Rosenheim**

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Ermittlung der ψ - Werte nach DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - Anhang B - Paneele

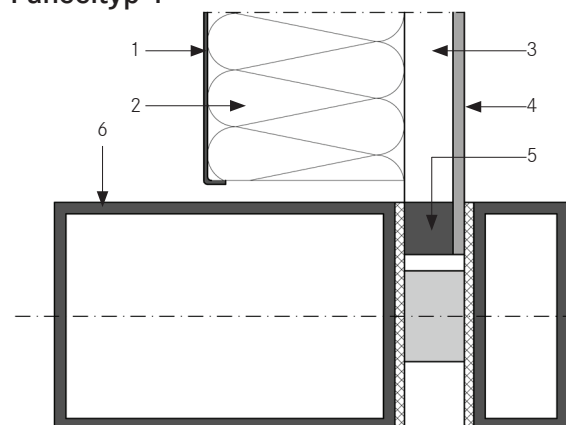
Tabelle B.5

Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für
Abstandhalter für Paneele ψ_p

Art der Füllung Innenliegende bzw. außenliegende Verkleidung	Wärmeleitfähigkeit des Abstandhalters λ [W/(m·K)]	längenbezogener Wärmedurch- gangskoeffizient* ψ [W/(m·K)]
Paneeltyp 1 mit Verkleidung:	-	0,13
Aluminium/Aluminium Aluminium/Glas Stahl/Glas		
Paneeltyp 2 mit Verkleidung:		
Aluminium/Aluminium	0,2 0,4	0,20 0,29
Aluminium/Glas	0,2 0,4	0,18 0,20
Stahl/Glas	0,2 0,4	0,14 0,18

*Dieser Wert darf verwendet werden, wenn keine Angaben aus Messungen oder aus detaillierten Berechnungen vorliegen.

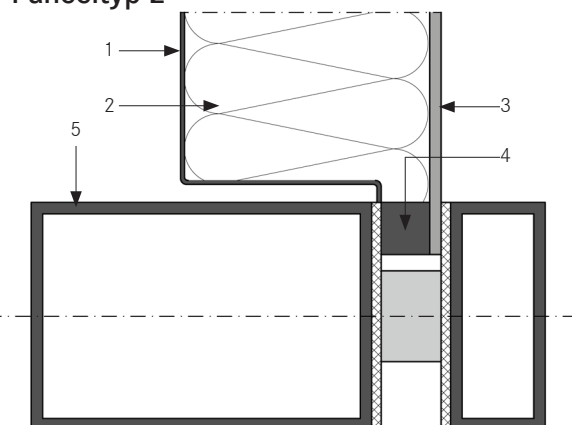
Paneeltyp 1



Legende

- 1 Aluminium 2,5 mm / Stahl 2,0 mm
- 2 Dämmstoff $\lambda = 0,025$ bis $0,04$ W/(m·K)
- 3 luftgefüllter Zwischenraum 0 bis 20 mm
- 4 Aluminium 2,5 mm / Glas 6mm
- 5 Abstandhalter $\lambda = 0,2$ bis $0,4$ W/(m·K)
- 6 Aluminium

Paneeltyp 2



Legende

- 1 Aluminium 2,5 mm / Stahl 2,0 mm
- 2 Dämmstoff $\lambda = 0,025$ bis $0,04$ W/(m·K)
- 3 Aluminium 2,5 mm / Glas 6mm
- 4 Abstandhalter $\lambda = 0,2$ bis $0,4$ W/(m·K)
- 5 Aluminium

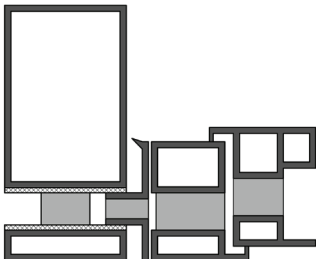
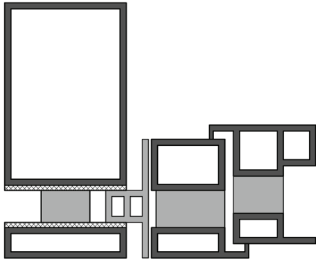
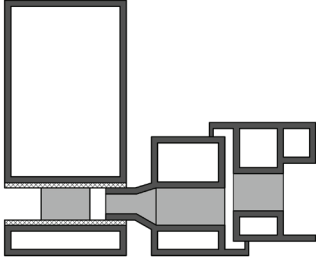
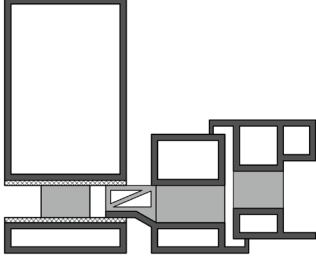
Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Ermittlung der ψ - Werte nach
DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - Anhang B - Einselemente

Tabelle B.6

Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für
Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Alu/Stahl $\psi_{m/t,f}$

Typen von Verbindungs- bereichen	Abbildung	Beschreibung	längenbezogener Wärmedurchgangs- koeffizient* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Einbau des Rahmens in den Pfosten mit einem zusätzlichen Aluminiumprofil mit Wärmetechnischer Trennzone	0,11
B		Einbau des Rahmens in den Pfosten mit einem zusätzlichen Profil mit niedriger Wärmeleitfähigkeit (z.B. Polyamid 6.6 mit einem Glasfasergehalt von 25%)	0,05
C1		Einbau des Rahmens in den Pfosten mit der Verlängerung der wärmetechnischen Trennung des Rahmens	0,07
C2		Einbau des Rahmens in den Pfosten mit der Verlängerung der wärmetechnischen Trennung des Rahmens (z.B. Polyamid 6.6 mit einem Glasfasergehalt von 25%)	0,07

Werte für ψ , die nicht tabellarisch erfasst sind, können durch numerische Berechnung nach EN ISO 10077-2 ermittelt werden.

TI-H_9.4_001.dwg

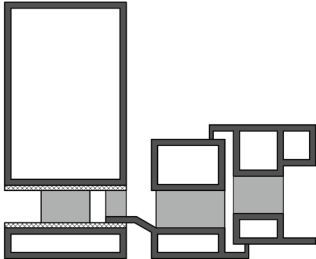
Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Ermittlung der ψ - Werte nach
DIN EN ISO 12631 - 01.2013 - Anhang B - Einselemente

Tabelle B.6

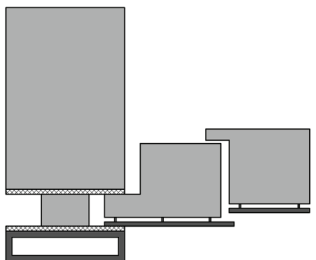
Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für
Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Alu/Stahl $\psi_{m/t,f}$

Typen von Verbindungs- bereichen	Abbildung	Beschreibung	längenbezogener Wärmedurchgangs- koeffizient* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Einbau des Rahmens in den Pfosten mit der Verlängerung des außen- seitigen Aluminiumprofils. Füllungswerkstoff für die Befestigung mit niedriger Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,3 \text{ W/(m·K)}$	0,07

* Dieser Wert darf verwendet werden, wenn keine Angaben aus Messungen oder aus detaillierten Berechnungen vorliegen. Diese Werte gelten nur, wenn sowohl der Pfosten/Riegel als auch der Rahmen wärmetechnische Zonen aufweisen und eine wärmetechnische Trennzone nicht durch einen Teil des anderen Rahmens ohne wärmetechnische Trennzone unterbrochen wird.

Tabelle B.7

Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für
Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Holz und Aluminium $\psi_{m/t,f}$

Typen von Verbindungs- bereichen	Abbildung	Beschreibung	längenbezogener Wärmedurchgangs- koeffizient* $\psi_{m,f}$ oder $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		$U_m > 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,02
B		$U_m \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,04

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Wärmedurchgangskoeffizient von Glas (U_g)
nach DIN EN 10077-1 - Anhang C

Tabelle C.2

Wärmedurchgangskoeffizienten von Zweischeiben- und Dreischeiben-Isolierverglasungen mit verschiedenen Gasfüllungen für vertikal angeordnete Verglasung U_g

Verglasung			Wärmedurchgangskoeffizient für verschiedene Arten des Gaszwischenraumes* U_g [W/(m ² ·K)]					
Typ	Glas	üblicher Emissionsgrad	Maße mm	Luft	Argon	Krypton	SF ₆ **	Xenon
Zweischeiben-Isolierverglasung	unbeschichtetes Glas (Normalglas)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Eine Scheibe beschichtetes Glas	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
	Eine Scheibe beschichtetes Glas	≤ 0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
	Eine Scheibe beschichtetes Glas	≤ 0,10	4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
	Eine Scheibe beschichtetes Glas	≤ 0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1
			4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2
			4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2
			4-20-4	1,5	1,2	1,2	2,2	1,2
Dreischeiben-Isolierverglasung	unbeschichtetes Glas (Normalglas)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
	2 Scheiben beschichtet	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	1,3	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8
	2 Scheiben beschichtet	≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	1,2	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	1,3	0,7
	2 Scheiben beschichtet	≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	1,1	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6
	2 Scheiben beschichtet	≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	1,1	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	1,1	0,5
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	0,5

* Gaskonzentration 90%

** In einigen Ländern ist die Verwendung von SF₆ nicht erlaubt.

Berechnungsgrundlagen

9.4
3

Zusammenfassung

Für eine U_{cw} Berechnung werden folgende Angaben benötigt:

U - Werte	Bestimmung nach
U_g (Verglasung)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²
U_p (Paneel)	DIN EN ISO 6946 ¹
U_m (Pfosten)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹
U_t (Riegel)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹
U_f (Rahmen/Fenster)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹
$\psi_{f,g}$	
ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /
$\psi_{m,g} / \psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Anhang B
$\psi_{m,f} / \psi_{t,f}$	
Fassadengeometrie oder ein repräsentativer Fassadenausschnitt mit allen Massen und Füllungen wie Glas/Paneel/Einbauelement	
¹ Berechnung, ² Messung * Stabalux Kundenservice	

Quelle
Angaben des Herstellers
Angaben des Herstellers
Stabalux Unterlagen / oder individuelle Berechnung*
Stabalux Unterlagen / oder individuelle Berechnung*
Angaben des Herstellers
Wenn Abstandhalter der Verglasung bekannt ist - Berechnung nach DIN EN 10077-2, ansonsten DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Anhang B oder ift - Tabelle „Warme Kante“
Wenn Aufbau bekannt - Berechnung nach DIN EN 10077-2, ansonsten DIN EN ISO 12631 - 01.2013 Anhang B
Angaben des Planers

U_f - Werte

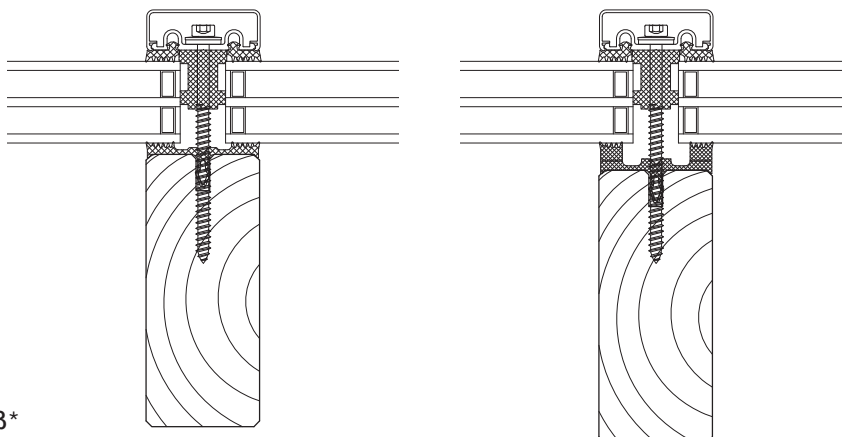
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux H

50120
Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 5024	GD 1934	GD 1934		GD 5024	GD 1934
H-50120-24-15	(Z0606)	0,925	1,468	1,241	(Z0606)	0,933	1,574	1,343
H-50120-26-15	(Z0606)	0,900	1,454	1,224	(Z0606)	0,911	1,555	1,322
H-50120-28-15	(Z0606)	0,868	1,431	1,197	(Z0606)	0,882	1,528	1,293
H-50120-30-15	(Z0606)	0,843	1,412	1,174	(Z0606)	0,862	1,505	1,268
H-50120-32-15	(Z0606)	0,828	1,402	1,160	(Z0606)	0,850	1,491	1,251
H-50120-34-15	(Z0606)	0,807	1,385	1,142	(Z0605)	0,732	1,471	1,231
H-50120-36-15	(Z0606)	0,797	1,374	1,128	(Z0605)	0,711	1,456	1,214
H-50120-38-15	(Z0605)	0,688	1,361	1,113	(Z0605)	0,689	1,440	1,198
H-50120-40-15	(Z0605)	0,663	1,345	1,095	(Z0605)	0,666	1,421	1,177
H-50120-44-15	(Z0605)	0,629	1,324	1,070	(Z0605)	0,635	1,393	1,148
H-50120-48-15	(Z0605)	0,605	1,306	1,050	(Z0605)	0,615	1,371	1,124
H-50120-52-15	(Z0605)	0,587	1,292	1,033	(Z0605)	0,601	1,351	1,104
H-50120-56-15	(Z0605)	0,574	1,277	1,015	(Z0605)	0,588	1,332	1,083

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00322 W/K, bei System 50 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,26 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

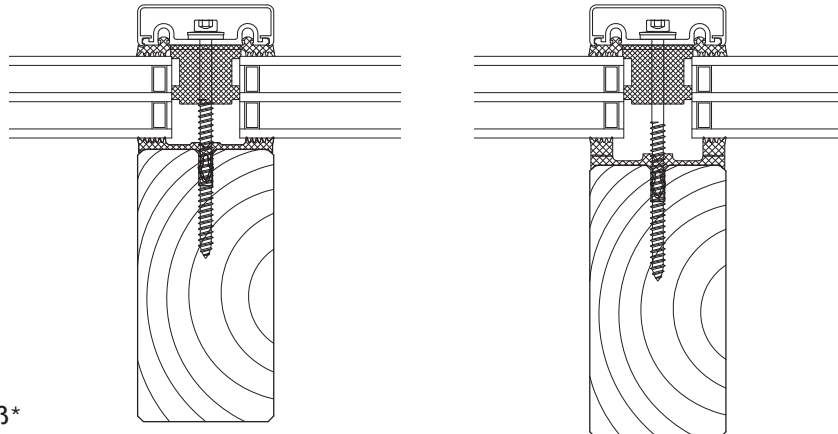
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux H

60120
Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024	GD 1934
H-60120-24-15	(Z0608)	0,903	1,561	1,252	(Z0608)	0,916	1,697	1,381
H-60120-26-15	(Z0608)	0,881	1,551	1,239	(Z0608)	0,897	1,684	1,365
H-60120-28-15	(Z0608)	0,855	1,535	1,218	(Z0608)	0,874	1,664	1,342
H-60120-30-15	(Z0608)	0,833	1,520	1,200	(Z0608)	0,856	1,645	1,321
H-60120-32-15	(Z0608)	0,820	1,512	1,189	(Z0608)	0,848	1,635	1,309
H-60120-34-15	(Z0608)	0,805	1,501	1,175	(Z0607)	0,713	1,620	1,292
H-60120-36-15	(Z0608)	0,797	1,492	1,164	(Z0607)	0,693	1,608	1,279
H-60120-38-15	(Z0607)	0,669	1,484	1,153	(Z0607)	0,675	1,596	1,264
H-60120-40-15	(Z0607)	0,650	1,471	1,138	(Z0607)	0,655	1,581	1,248
H-60120-44-15	(Z0607)	0,621	1,455	1,118	(Z0607)	0,630	1,559	1,225
H-60120-48-15	(Z0607)	0,600	1,441	1,101	(Z0607)	0,613	1,541	1,205
H-60120-52-15	(Z0607)	0,585	1,431	1,088	(Z0607)	0,602	1,526	1,188
H-60120-56-15	(Z0607)	0,577	1,420	1,075	(Z0607)	0,593	1,512	1,173

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00322 W/K, bei System 60 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,21 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

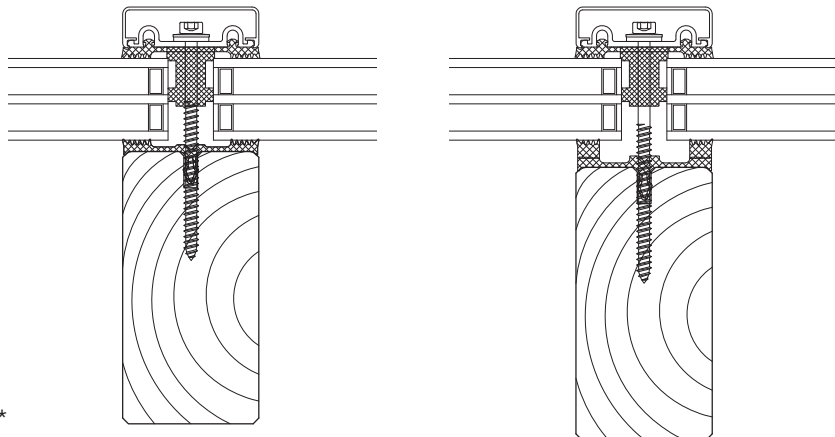
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux H

60120
Glaseinstand 20

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024	GD 1934
H-60120-24-20	(Z0606)	0,902	1,305	1,164	(Z0606)	0,909	1,413	1,252
H-60120-26-20	(Z0606)	0,875	1,285	1,138	(Z0606)	0,885	1,390	1,228
H-60120-28-20	(Z0606)	0,843	1,259	1,110	(Z0606)	0,855	1,361	1,198
H-60120-30-20	(Z0606)	0,816	1,236	1,084	(Z0606)	0,832	1,334	1,170
H-60120-32-20	(Z0606)	0,797	1,221	1,067	(Z0606)	0,817	1,316	1,151
H-60120-34-20	(Z0606)	0,776	1,201	1,047	(Z0605)	0,717	1,294	1,128
H-60120-36-20	(Z0606)	0,759	1,186	1,029	(Z0605)	0,696	1,276	1,109
H-60120-38-20	(Z0605)	0,695	1,161	1,013	(Z0605)	0,675	1,258	1,091
H-60120-40-20	(Z0605)	0,650	1,142	0,993	(Z0605)	0,652	1,237	1,069
H-60120-44-20	(Z0605)	0,615	1,126	0,965	(Z0605)	0,621	1,206	1,037
H-60120-48-20	(Z0605)	0,588	1,103	0,940	(Z0605)	0,597	1,179	1,010
H-60120-52-20	(Z0605)	0,566	1,085	0,919	(Z0605)	0,580	1,156	0,986
H-60120-56-20	(Z0605)	0,549	1,067	0,899	(Z0605)	0,564	1,135	0,964

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00322 W/K, bei System 60 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,21 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

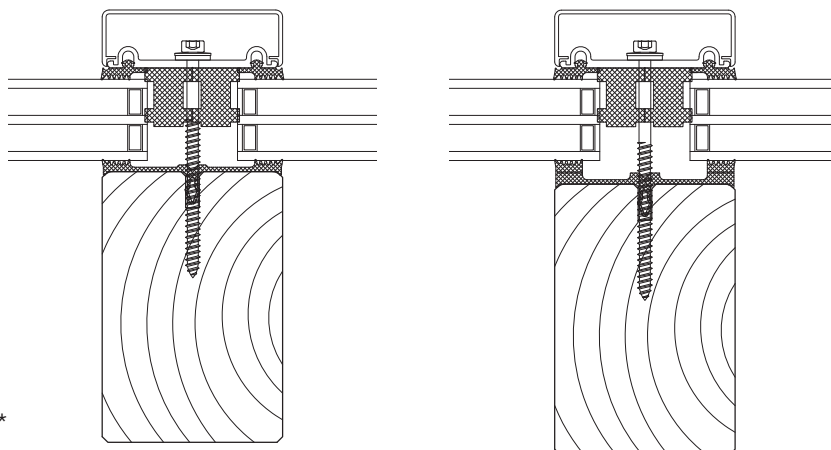
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux H

80120
Glaseinstand 20

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 8024	GD 1934	GD 1934		GD 8024	GD 1934
H-80120-24-20	(2xZ0606)	0,880	1,439	1,196	(2xZ0606)	0,873	1,555	1,298
H-80120-26-20	(2xZ0606)	0,857	1,426	1,182	(2xZ0606)	0,855	1,541	1,282
H-80120-28-20	(2xZ0606)	0,831	1,409	1,163	(2xZ0606)	0,833	1,521	1,262
H-80120-30-20	(2xZ0606)	0,809	1,393	1,146	(2xZ0606)	0,816	1,504	1,244
H-80120-32-20	(2xZ0606)	0,795	1,383	1,136	(2xZ0606)	0,806	1,493	1,231
H-80120-34-20	(2xZ0606)	0,778	1,371	1,122	(2xZ0606)	0,793	1,478	1,216
H-80120-36-20	(2xZ0606)	0,767	1,361	1,111	(2xZ0606)	0,784	1,467	1,204
H-80120-38-20	(2xZ0606)	0,757	1,350	1,100	(2xZ0605)	0,648	1,455	1,191
H-80120-40-20	(2xZ0605)	0,637	1,338	1,086	(2xZ0605)	0,631	1,440	1,179
H-80120-44-20	(2xZ0605)	0,608	1,320	1,068	(2xZ0605)	0,607	1,419	1,155
H-80120-48-20	(2xZ0605)	0,587	1,305	1,051	(2xZ0605)	0,590	1,401	1,135
H-80120-52-20	(2xZ0605)	0,570	1,292	1,038	(2xZ0605)	0,578	1,385	1,120
H-80120-56-20	(2xZ0605)	0,560	1,280	1,025	(2xZ0605)	0,568	1,371	1,104

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00322 W/K, bei System 80 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,16 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

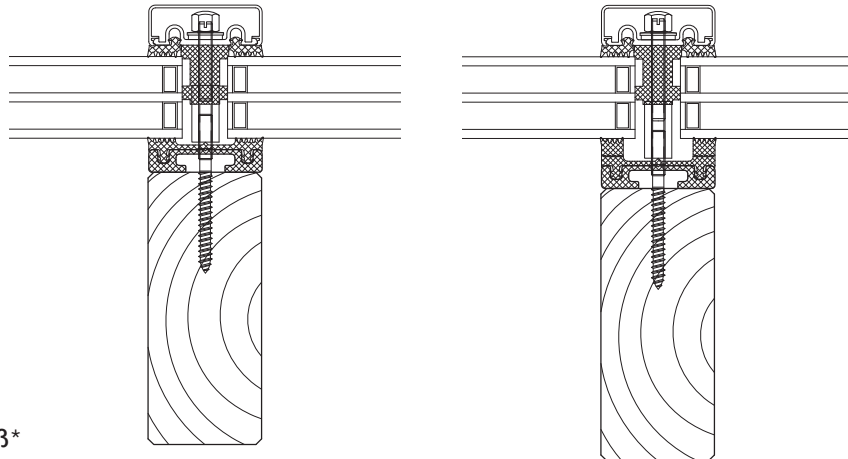
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

50120
Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 5024	GD 1934	GD 1934		GD 5024	GD 1934
ZL-H-50120-24-15	(Z0606)	0,926	1,444	1,298	(Z0606)	0,937	1,579	1,354
ZL-H-50120-26-15	(Z0606)	0,900	1,429	1,282	(Z0606)	0,914	1,561	1,333
ZL-H-50120-28-15	(Z0606)	0,868	1,406	1,262	(Z0606)	0,886	1,533	1,304
ZL-H-50120-30-15	(Z0606)	0,842	1,387	1,244	(Z0606)	0,865	1,509	1,278
ZL-H-50120-32-15	(Z0606)	0,826	1,376	1,231	(Z0606)	0,853	1,494	1,262
ZL-H-50120-34-15	(Z0606)	0,805	1,360	1,216	(Z0605)	0,733	1,474	1,240
ZL-H-50120-36-15	(Z0606)	0,794	1,349	1,204	(Z0605)	0,711	1,459	1,223
ZL-H-50120-38-15	(Z0605)	0,688	1,336	1,191	(Z0605)	0,690	1,443	1,207
ZL-H-50120-40-15	(Z0605)	0,663	1,319	1,179	(Z0605)	0,667	1,423	1,186
ZL-H-50120-44-15	(Z0605)	0,629	1,298	1,155	(Z0605)	0,636	1,395	1,156
ZL-H-50120-48-15	(Z0605)	0,604	1,281	1,135	(Z0605)	0,616	1,372	1,132
ZL-H-50120-52-15	(Z0605)	0,585	1,266	1,120	(Z0605)	0,602	1,353	1,111
ZL-H-50120-56-15	(Z0605)	0,572	1,252	1,104	(Z0605)	0,589	1,333	1,091

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00083 W/K, bei System 50 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,07 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

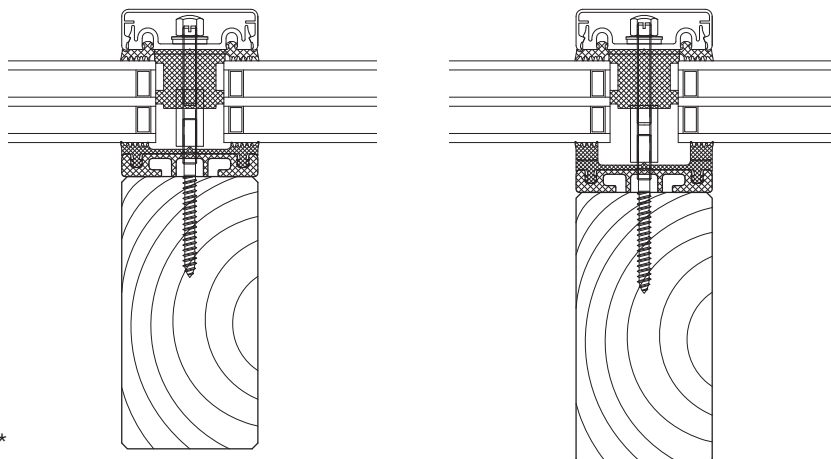
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

60120
Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024	GD 1934
ZL-H-60120-24-15	(Z0608)	0,907	1,527	1,249	(Z0608)	0,912	1,664	1,387
ZL-H-60120-26-15	(Z0608)	0,884	1,517	1,235	(Z0608)	0,892	1,650	1,372
ZL-H-60120-28-15	(Z0608)	0,856	1,498	1,214	(Z0608)	0,871	1,629	1,349
ZL-H-60120-30-15	(Z0608)	0,833	1,482	1,196	(Z0608)	0,853	1,610	1,328
ZL-H-60120-32-15	(Z0608)	0,820	1,473	1,185	(Z0608)	0,844	1,598	1,316
ZL-H-60120-34-15	(Z0608)	0,802	1,460	1,171	(Z0607)	0,711	1,582	1,299
ZL-H-60120-36-15	(Z0608)	0,793	1,451	1,160	(Z0607)	0,690	1,570	1,286
ZL-H-60120-38-15	(Z0607)	0,673	1,441	1,149	(Z0607)	0,672	1,556	1,273
ZL-H-60120-40-15	(Z0607)	0,651	1,427	1,133	(Z0607)	0,653	1,540	1,256
ZL-H-60120-44-15	(Z0607)	0,621	1,410	1,115	(Z0607)	0,626	1,518	1,246
ZL-H-60120-48-15	(Z0607)	0,599	1,396	1,098	(Z0607)	0,609	1,499	1,223
ZL-H-60120-52-15	(Z0607)	0,583	1,383	1,085	(Z0607)	0,599	1,482	1,197
ZL-H-60120-56-15	(Z0607)	0,573	1,372	1,072	(Z0607)	0,589	1,466	1,181

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00083 W/K, bei System 60 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,05 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

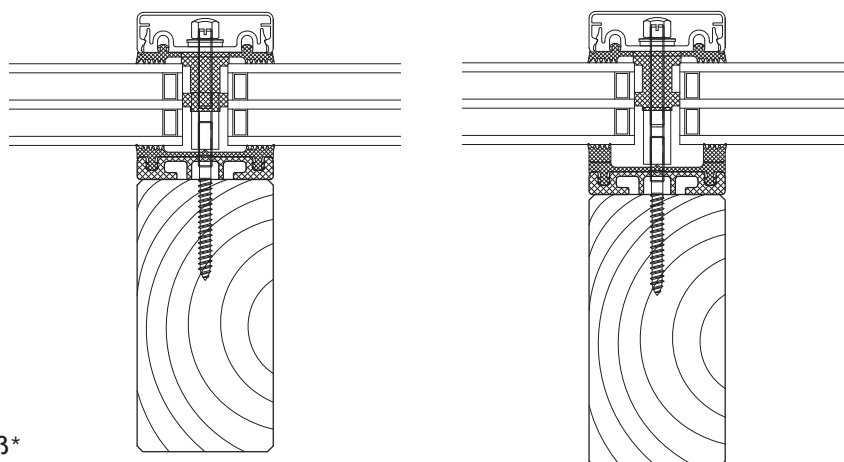
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

60120
Glaseinstand 20

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 6024	GD 1934	GD 1934		GD 6024	GD 1934
ZL-H-60120-24-20	(Z0606)	0,906	1,282	1,154	(Z0606)	0,910	1,394	1,246
ZL-H-60120-26-20	(Z0606)	0,878	1,261	1,132	(Z0606)	0,884	1,370	1,221
ZL-H-60120-28-20	(Z0606)	0,845	1,234	1,103	(Z0606)	0,855	1,340	1,190
ZL-H-60120-30-20	(Z0606)	0,816	1,209	1,078	(Z0606)	0,830	1,312	1,163
ZL-H-60120-32-20	(Z0606)	0,797	1,193	1,061	(Z0606)	0,815	1,293	1,144
ZL-H-60120-34-20	(Z0606)	0,775	1,173	1,040	(Z0605)	0,716	1,270	1,121
ZL-H-60120-36-20	(Z0606)	0,757	1,157	1,024	(Z0605)	0,695	1,251	1,103
ZL-H-60120-38-20	(Z0605)	0,675	1,140	1,006	(Z0605)	0,674	1,233	1,084
ZL-H-60120-40-20	(Z0605)	0,651	1,122	0,987	(Z0605)	0,651	1,211	1,062
ZL-H-60120-44-20	(Z0605)	0,615	1,095	0,958	(Z0605)	0,620	1,179	1,031
ZL-H-60120-48-20	(Z0605)	0,587	1,071	0,934	(Z0605)	0,595	1,151	1,003
ZL-H-60120-52-20	(Z0605)	0,566	1,051	0,913	(Z0605)	0,578	1,128	0,979
ZL-H-60120-56-20	(Z0605)	0,547	1,033	0,894	(Z0605)	0,562	1,105	0,957

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00083 W/K, bei System 60 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,05 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

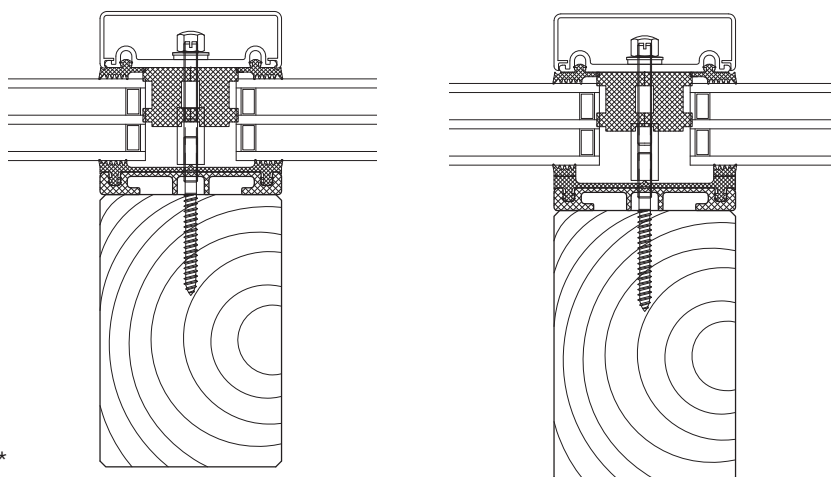
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux ZL-H

80120
Glaseinstand 20

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	5 mm Dichtung				12 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator		U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 8024	GD 1934	GD 1934		GD 8024	GD 1934
ZL-H-80120-24-20	(Z0606)	0,856	1,385	1,162	(Z0606)	0,867	1,532	1,281
ZL-H-80120-26-20	(Z0606)	0,834	1,374	1,149	(Z0606)	0,849	1,518	1,266
ZL-H-80120-28-20	(Z0606)	0,810	1,358	1,131	(Z0606)	0,828	1,500	1,246
ZL-H-80120-30-20	(Z0606)	0,789	1,344	1,115	(Z0606)	0,810	1,482	1,228
ZL-H-80120-32-20	(Z0606)	0,771	1,335	1,105	(Z0606)	0,801	1,472	1,216
ZL-H-80120-34-20	(Z0606)	0,758	1,324	1,091	(Z0605)	0,679	1,457	1,201
ZL-H-80120-36-20	(Z0606)	0,747	1,316	1,081	(Z0605)	0,661	1,446	1,188
ZL-H-80120-38-20	(Z0605)	0,642	1,306	1,071	(Z0605)	0,645	1,435	1,176
ZL-H-80120-40-20	(Z0605)	0,622	1,294	1,058	(Z0605)	0,627	1,420	1,161
ZL-H-80120-44-20	(Z0605)	0,595	1,278	1,040	(Z0605)	0,603	1,400	1,140
ZL-H-80120-48-20	(Z0605)	0,574	1,264	1,024	(Z0605)	0,587	1,382	1,122
ZL-H-80120-52-20	(Z0605)	0,558	1,253	1,011	(Z0605)	0,574	1,360	1,106
ZL-H-80120-56-20	(Z0605)	0,547	1,241	0,998	(Z0605)	0,565	1,352	1,091

Passivhaus geeignet

Passivhaus geeignet

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,00083 W/K, bei System 80 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,04 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

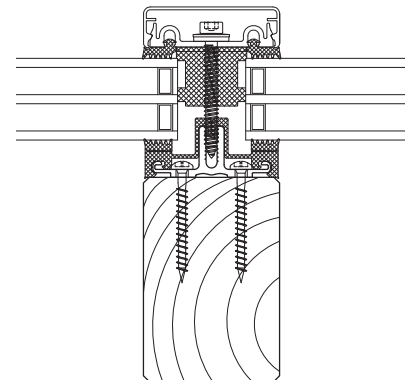
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

5090 Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	16,5 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 5024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0609)	1,381	2,230	1,805
AK-H-6090-26-15	(Z0609)	1,386	2,181	1,758
AK-H-6090-28-15	(Z0609)	1,362	2,129	1,705
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,342	2,082	1,658
AK-H-6090-32-15	(Z0608)	1,010	2,045	1,626
AK-H-6090-34-15	(Z0608)	1,008	2,012	1,590
AK-H-6090-36-15	(Z0608)	0,091	1,979	1,559
AK-H-6090-38-15	(Z0608)	0,976	1,951	1,534
AK-H-6090-40-15	(Z0608)	0,957	1,918	1,503
AK-H-6090-44-15	(Z0608)	0,935	1,870	1,458
AK-H-6090-48-15	(Z0607)	0,690	1,836	1,421
AK-H-6090-52-15	(Z0607)	0,690	1,803	1,391
AK-H-6090-56-15	(Z0607)	0,675	1,774	1,363

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,0023 W/K, bei System 50 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

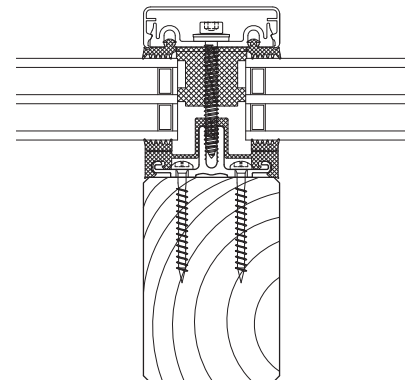
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

6090 Glaseinstand 15

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	16,5 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K) mit Isolator		U _f (W/m²K) ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 6024	GD 1934
AK-H-6090-24-15	(Z0606)	1,314	2,151	1,712
AK-H-6090-26-15	(Z0606)	1,287	2,103	1,665
AK-H-6090-28-15	(Z0606)	1,257	2,051	1,617
AK-H-6090-30-15	(Z0606)	1,003	2,007	1,573
AK-H-6090-32-15	(Z0606)	0,962	1,973	1,542
AK-H-6090-34-15	(Z0606)	0,958	1,938	1,582
AK-H-6090-36-15	(Z0606)	0,941	1,908	1,548
AK-H-6090-38-15	(Z0605)	0,926	1,880	1,516
AK-H-6090-40-15	(Z0605)	0,909	1,850	1,483
AK-H-6090-44-15	(Z0605)	0,886	1,803	1,432
AK-H-6090-48-15	(Z0605)	0,674	1,765	1,390
AK-H-6090-52-15	(Z0605)	0,663	1,734	1,356
AK-H-6090-56-15	(Z0605)	0,648	1,705	1,324

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,0023 W/K, bei System 60 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,15 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

U_f - Werte

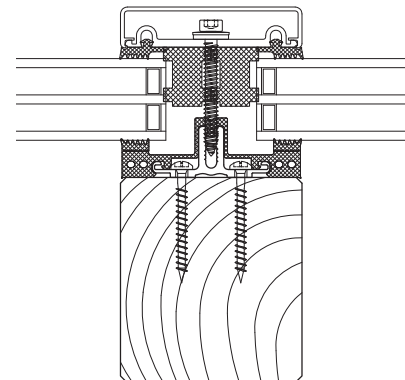
9.4
4

Ermittlung der U_f - Werte nach
DIN EN 10077-2

Stabalux AK-H

8090 Glaseinstand 20

Werte ohne Schraubeneinfluß*



System	16,5 mm Dichtung			
	U _f (W/m²K)		U _f (W/m²K)	
	mit Isolator		ohne Isolator	
Außendichtung	GD 1934		GD 8024	GD 1934
AK-H-8090-24-20	(Z0606)	1,188	1,886	1,537
AK-H-8090-26-20	(Z0606)	1,161	1,849	1,503
AK-H-8090-28-20	(Z0606)	1,128	1,810	1,464
AK-H-8090-30-20	(Z0606)	0,916	1,774	1,429
AK-H-8090-32-20	(Z0606)	0,886	1,749	1,405
AK-H-8090-34-20	(Z0606)	0,883	1,722	1,374
AK-H-8090-36-20	(Z0606)	0,871	1,698	1,354
AK-H-8090-38-20	(Z0605)	0,857	1,673	1,331
AK-H-8090-40-20	(Z0605)	0,842	1,651	1,306
AK-H-8090-44-20	(Z0605)	0,817	1,611	1,272
AK-H-8090-48-20	(Z0605)	0,632	1,582	1,234
AK-H-8090-52-20	(Z0605)	0,626	1,547	1,214
AK-H-8090-56-20	(Z0605)	0,612	1,529	1,185

* Schraubeneinfluß pro Stück 0,0023 W/K, bei System 80 mm und Schraubenabstand 250 mm = + 0,11 W/(m²·K)
Schraubeneinfluß nach Ebök (12.2008)

TI-H_9.4_002.dwg

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Feuchteschutz

An die Konstruktion einer modernen Pfosten-Riegel-Fassade werden höchste Anforderungen gestellt, die nur durch kompetente Planung sowie sorgfältige Ausführung realisierbar sind. Die bauphysikalische Aufgabe einer intakten Fassade besteht darin, ein gesundes Raumklima zu schaffen.

Wärmedämmeigenschaften sowie der Feuchteschutz gehören zu den wichtigsten Merkmalen einer intakten Außenhülle eines Gebäudes. Bei der Konstruktion einer Fassade gilt folgender prinzipieller Aufbau: außen wasserabweisend und innen dicht. So kann die im Bauteil entstandene Feuchte nach außen diffundieren.

Bei Stabalux Fassadensystemen werden die Einbauelemente wie Gläser, Paneele oder Öffnungselemente weich zwischen Dichtungsprofile gepackt und mittels Klemmleisten an die Pfosten-Riegel-Konstruktion befestigt. Im Einspannbereich zwischen den Einselementen entsteht der sogenannte Falzraum. Dieser Falzraum muss von der Raumseite her dampfdicht, von der Wetterseite her dicht gegen eindringendes Wasser sein. Die raumseitige Dampfdichtheit ist zwingend erforderlich. In den Falzraum einströmende warme Raumluft kann bei Abkühlung zu einer Kondensatbildung führen.

Kondensatbildung im Falzraum kann grundsätzlich in unseren Breiten nicht ausgeschlossen werden. Eindringende Feuchtigkeit und Kondensat durch Montageungenauigkeiten und Veränderungen bei Temperaturschwankungen werden durch die Stabalux Dichtungsgeometrie sicher aus dem Falzraum abgeführt, ohne in die Konstruktion zu gelangen.

Der Falzraum muss am höchsten und tiefsten Punkt geöffnet sein. Die Öffnung des Falzraumes sollte im Durchmesser mindestens 8 mm und als Schlitz 4x20 mm betragen. Isolierglashersteller, Normen und Richtlinien schreiben einen hinreichend belüfteten Falzraum und Dampfdruckausgleichsöffnungen vor. Die Forderung gilt auch für Verglasungen mit Dichtstoffen, wie z.B. Silikon.

Luftdichtheit ist im Zusammenhang mit dem Wärmeschutz ebenfalls eine wichtige Größe. Je dichter die Außenwand, desto geringer sind die Wärmeverluste. Raumluftaustausch und Abtransport von warmer Luft sollte ausschließlich durch gezielte Lüftung über Fensteröffnungen oder Belüftungsanlagen erfolgen.

Das Stabalux Verglasungssystem hat seine hervorragenden Dichtigkeitseigenschaften in extremen Prüfungen nachgewiesen. Auch exponierteste Anwendungen wie z.B. Hochhausverglasungen sind mit Stabalux Fassadensystemen realisierbar.

Leistungsdaten

Stabalux H und Stabalux ZL-H		Fassade 5 mm hohe Dichtung	Fassade bis 20° Neigung; überlappende Innendichtungen	Dach bis 2° Neigung
Systembreiten		50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm	50, 60, 80 mm
	Luftdurchlässigkeit EN 12152	AE	AE	AE
	Schlagregendichtheit EN 12154/ENV 13050	statisch dynamisch RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1350 Pa*

* über die Norm hinausgehend wurde die Prüfung mit einer Wassermenge von 3,4 l / (m² min) durchgeführt

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Begriffe

Wasserdampf/Tauwasser

Als Wasserdampf bezeichnet man den durch die Verdampfung von Wasser entstandenen gasförmigen Aggregatzustand. Ein Kubikmeter (m^3) Luft kann nur eine begrenzte Menge Wasserdampf aufnehmen. Bei hohen Temperaturen mehr als bei niedrigen. Durch Abkühlung ist die Luft also nicht mehr in der Lage die gleiche Menge Wasser zu speichern. Die überschüssige Wassermenge kondensiert, geht also vom gasförmigen Zustand in den flüssigen über. Die Temperatur, bei der dieser Effekt eintritt wird als Taupunkttemperatur bzw. als Taupunkt bezeichnet.

Wenn die Innenraumtemperatur von 20°C mit einer relativen Luftfeuchte von 50% auf $9,3^\circ\text{C}$ abgekühlt wird, so steigt die relative Luftfeuchtigkeit auf 100% an. Findet eine weitere Abkühlung der Luft oder der Berührungsflächen (Wärmebrücken) statt, so kommt es zum Tauwasseranfall. Die Luft kann das Wasser in Form von Wasserdampf nicht mehr aufnehmen.

Relative Luftfeuchtigkeit f

Die Maximalmenge des Wasserdampfes wird in der Praxis meistens nicht vorgefunden. Es wird lediglich ein gewisser Prozentsatz davon erreicht. Man spricht dann von relativer Luftfeuchtigkeit, die ebenfalls temperaturabhängig ist. Sie steigt bei unveränderter Feuchtigkeitsmenge an, wenn die Temperatur sinkt und sie reduziert sich bei Erwärmung der Luft.

Beispiel:

Bei einer Temperatur von 0°C sind in einem Wasserdampf-Luftgemisch von 1 m^3 bei 100 % relativer Feuchtigkeit 4,9 g Wasser enthalten. Bei Erwärmung auf z. B. 20°C tritt ohne weitere Feuchtigkeitsaufnahme eine Verringerung der relativen Luftfeuchtigkeit ein. Bei dieser Temperatur wäre die Luft in der Lage bei 100 % relativer Feuchtigkeit maximal 17,3 g – also 12,4 g mehr – Wasser aufzunehmen. Da bei der Erwärmung keine Feuchtigkeit zugeführt wurde, entsprechen die aus der kalten Luft enthaltenen 4,9 g nun einer relativen Luftfeuchtigkeit von 28 %.

Wasserdampfdruck

Neben der relativen Luftfeuchte spielen beim Diffusionsvorgang auch Druckverhältnisse eine entscheidende Rolle.

Der Wasserdampf erzeugt einen Druck, der mit der Menge des in der Luft gespeicherten Wasserdampfes steigt. Wird der Wasserdampfdrucksättigungsdruck überschritten, dann ist es für die Wassermoleküle günstiger zu kondensieren, um damit den Druck zu senken.

Wasserdampfdiffusion

Als Wasserdampfdiffusion bezeichnet man die Eigenbewegung des Wasserdampfes durch Baustoffe hindurch. Verantwortlich für diesen Mechanismus sind unterschiedliche Wasserdampfdrücke auf beiden Seiten eines Bauteils. Der in der Luft gespeicherte Wasserdampf wandert von der Seite des höheren in Richtung des niedrigeren Dampfdrucks. Dabei ist der Wasserdampfdruck von der Temperatur und der relativen Luftfeuchte abhängig.

Wichtig: Der Stofftransport von Wasserdampf kann z.B. durch eine Dampfsperre (z.B. Metallfolien) vollständig unterbunden werden, der Wärmetransport dagegen nicht!

Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ

Quotient aus Wasserdampf-Diffusionsleitkoeffizient in Luft und Wasserdampfdiffusionsleitkoeffizient in einem Stoff. Sie gibt somit an, um welchen Faktor der Wasserdampf-Diffusionswiderstand des betrachteten Materials größer als der einer gleichdicken, ruhenden Luftschicht gleicher Temperatur ist. Die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ist eine Stoffeigenschaft.*

Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d

Dicke einer ruhenden Luftschicht, die den gleichen Wasserdampf-Diffusionswiderstand besitzt wie die betrachtete Bauteilschicht bzw. das aus Schichten zusammengesetzte Bauteil. Sie bestimmt den Widerstand gegen Wasserdampfdiffusion. Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke ist eine Schicht- bzw. Bauteileigenschaft. Sie ist für eine Bauteilschicht nach folgender Gleichung definiert:

$$s_d = \mu \cdot d^*$$

* Auszug aus DIN 4180-3

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Der Wasserdampf kann nicht durch alle Baustoffe gleich diffundieren. Das heißt, der Druckabfall verläuft nicht gleichmäßig durch den Wandquerschnitt. Innerhalb diffusionsdichter Materialien ist der Druckabfall groß, in diffusionsoffenen Materialien klein. Genau dies beschreibt die dimensionslose Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ : Der Wasserdampf-Diffusionswiderstand eines Materials ist μ -Mal größer als der ruhenden Luftschicht. Das heißt, eine Luftschicht, die den gleichen Diffusionswiderstand haben soll wie das Material, müsste μ -Mal so dick sein, wie die Schicht des Materials. Die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ ist eine Materialeigenschaft und von der Größe (Dicke) des Materials unabhängig. Ein Beispiel: Der Diffusionswiderstand einer 0,1 m starken Schicht aus Zellulose-Flocken mit $\mu=2$ entspricht dem einer Luftschicht mit einer Dicke von $2 \times 10 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$. Diese, mit Hilfe von μ berechnete "diffusions-äquivalente Luftschichtdicke", ist der S_d -Wert. In anderen Worten: Der S_d -Wert eines Bauteils beschreibt, wie dick eine ruhende Luftschicht sein müsste (in Metern), damit sie den gleichen Diffusionswiderstand wie das Bauteil hat. Der S_d -Wert ist somit eine Bauteil-spezifische Eigenschaft und hängt von der Art des Baustoffes und seiner Dicke ab.

Temperaturfaktor f_{Rsi}

Dient der Überprüfung der Schimmelpilzfreiheit von Fensteranschlüssen.

Der Temperaturfaktor f_{Rsi} ist die Differenz zwischen der Temperatur auf der Innenoberfläche θ_{si} eines Bauteils und der Außenlufttemperatur θ_e , bezogen auf die Temperaturdifferenz zwischen Innenluft θ_i und Außenluft θ_e .

Um das Risiko der Schimmelbildung durch konstruktive Maßnahmen zu verringern, sind verschiedene Anforderungen einzuhalten. So zum Beispiel muss für alle konstruktiven, formbedingten und stoffbedingten Wärmebrücken, die von DIN 4108 Beiblatt 2 abweichen, der Temperaturfaktor f_{Rsi} an der ungünstigsten Stelle die Mindestanforderung von $f_{Rsi} \geq 0,70$ erfüllen.

Wasserdampfkonnektion

Übertragung von Wasserdampf in einem Gasgemisch durch Bewegung des gesamten Gasgemisches, z.B. feuchte Luft, aufgrund eines Gesamtdruckgefälles. Gesamtdruckgefälle können z. B. infolge von Gebäude-Umströmungen an durchströmbaren Fugen oder Undichtheiten zwischen Innenräumen und Umgebung oder an belüfteten Luftschichten anliegen (erzwungene Konvektion) bzw. infolge von Temperatur- und damit Luftdichteunterschieden in belüfteten und nicht belüfteten Luftschichten auftreten (freie Konvektion)*

Regelwerke

- DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
- DIN 4108-3 Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4108-4 Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- DIN 4108-7 Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
- DIN 18361 Verglasungsarbeiten (VOB Teil C)
- DIN 18360 Metallbauarbeiten (VOB Teil C)
- DIN 18545 Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen
- Die Energieeinsparverordnung (EnEV)
- EnEV Wärmebrücken-Nachweis
- DIN EN ISO 10211 Wärmebrücken im Hochbau
- Passivhaus-Standard
- DIN EN ISO Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten
- DIN EN 12086 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

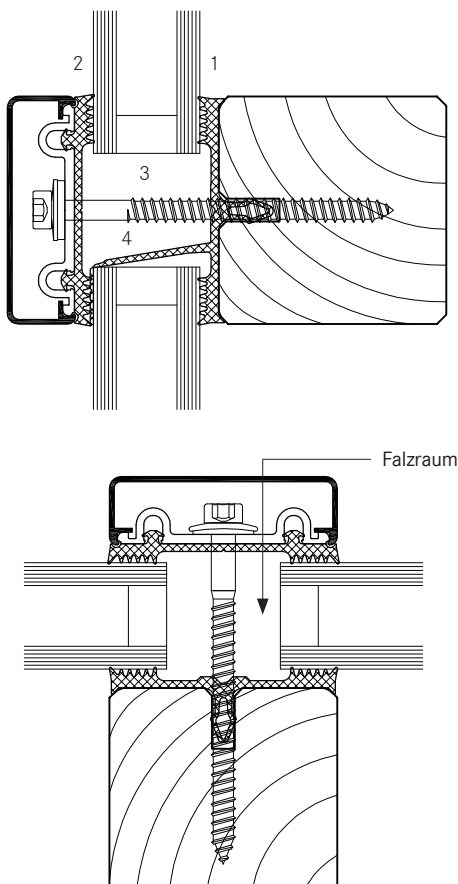
Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Allgemeine Anforderung an Glaskonstruktionen

Eine klimatrennende Glaskonstruktion muß den diffundierenden Wasserdampf von innen nach außen weiterleiten. Dabei soll es möglichst zu keiner Kondensation kommen. Die Wand muss von innen nach außen diffusionsoffener werden. Hierzu sind folgende Einzelmaßnahmen erforderlich:

1. Eine innere Dichtungsebene mit möglichst hohem Dampfdiffusionswiderstand
2. Eine äußere Dichtungsebene mit möglichst geringem Dampfdiffusionswiderstand
3. Eine konstruktive Ausbildung der Falzräume zur konvektiven Abfuhr von Feuchte
4. Eine ebenfalls konstruktive Ausbildung der Falzräume zur gezielten Kondensatabfuhr
5. Diffusionswegsteuerung auch im Anschlußbereich zum angrenzenden Baukörper



Wichtige Hinweise:

Die Erfahrung zeigt, dass eine absolute Wasser- und Dampfdichtheit bei Pfosten-Riegel-Konstruktionen nicht zu erreichen ist. Mögliche feuchtetechnische Schadensquellen können durch Montageungenauigkeiten in der Dichtungsverlegung und an Bauanschlüssen entstehen. Diese können zu einer direkten Einwirkung von Feuchtigkeit und an raumseitigen Oberflächen von Wärmebrücken zur Kondensatbildung führen. Ebenso können Schäden durch direkte Einwirkung von Feuchtigkeit und erhöhten Dampfdruck im Falzraum entstehen, der eine negative Auswirkung auf den Randverbund der Einselelemente hat. Dieser kann zum Wasserdampfeintritt in den Scheibenzwischenraum führen.

Beispiel: Durch Undichtigkeit an Profilflächen können während einer Tauperiode von 60 Tagen 20L Wasser an einem Element von 1,35 (b) x 3,5 (h) ausfallen.

Um dauerhafte Schäden zu vermeiden ist es daher besonders wichtig auf eine exakte Ausführung des Falzraumes zu achten. So kann Feuchtigkeit resultierend aus Niederschlag und Tauwasser schnell und ungehindert nach außen abgeführt werden. Es ist dabei zu beachten, dass eine wirksame Belüftung des Falzraumes durch Dämmblöcke nicht behindert werden darf! Der Dämmblock ist so zu wählen, dass mindestens 10 mm zur Unterkante des Falzraumes für die Belüftung und Kondensatabfluss freibleiben.

Zur Vermeidung von Wärmebrücken an Profilen, die zur Kondensat- und vor allem in Holzsystem zur Schimmelbildung führen können, ist auf die Wahl des Randverbundes der Verglasung zu achten. Ein guter U_f -Wert* des Profils garantiert nicht alleine die Tauwasserfreiheit. Der ψ -Wert* kann ebenso entscheidend sein. Dieser hängt vor allem von der Art des Randverbundes ab. Am ungünstigsten ist ein Randverbund aus Aluminium. Beim Einsatz eines Aluminiumrandverbundes ist daher die Tauwasserfreiheit zu prüfen. Vor allem wenn die Fassade an Räume mit hoher Luftfeuchtigkeit, wie z.B. Baderäume, grenzt.

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Innere Dichtungsebene

Als dampfdicht sind nach DIN EN 12086 bzw. DIN EN ISO 12572 Baustoffe zu bezeichnen, die eine wasserdampfdiffusions-äquivalente Luftschichtdicke S_d von ≥ 1500 m aufweisen. Diese Werte werden von gebräuchlichen Verglasungsdichtungen nicht erreicht. Jedoch kann bei Schichtdicken S_d von ≥ 30 m für die hier beschriebenen Anwendungen von einer ausreichenden diffusionshemmenden Schicht gesprochen werden. Zur Ermittlung der wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke S_d ist die Wasserdampf-Diffusion-Widerstandszahl μ und die Bauteildicke erforderlich.

Stoßstellen von Dichtungen sind, wenn sie mit der von Stabalux empfohlenen „SG-Nahtpaste“ verklebt werden, vergleichbar dicht wie der gesamte Dichtungsquerschnitt.

Dampfdichte Anschlüsse an den Baukörper sind zur Vermeidung einer Baukörperdurchfeuchtung möglichst weit zur Raumseite zu platzieren. (Siehe Abb. 1.) Zusätzliche Folien auf der Wetterseite (sprich, eine äußere 2. Folie) sind nur dann zu verwenden, wenn Schlagregen oder aufsteigendes Wasser nicht anderweitig abgehalten werden können. Hierfür sind dampfdurchlässige Folien zu verwenden. Als dampfdurchlässig im Sinne unserer Konstruktionen sind Schichtdicken S_d von max. 3 m anzusehen.

Nachfolgende Tabelle zeigt einige Werkstoffbeispiele.

Material	Rohdichte kg/m ³	μ - Wasserdampfdiffusionszahl	
		trocken	feucht
Luft	1,23	1	1
Gips	600-1500	10	4
Beton	1800	100	60
Metalle/Glas	-	∞	∞
Mineralwolle	10-200	1	1
Bauholz	500	50	20
Polystyrol	1050	100000	100000
Butylkautschuk	1200	200000	200000
EPDM	1400	11000	11000

μ - ist ein dimensionsloser Wert. Je größer die μ - Zahl, desto dampfdichter ist der Stoff. Multipliziert mit der Dicke des Baustoffes ergibt er den Bauteil bezogenen Wert $S_d = \mu \cdot d$

Äußere Dichtungsebene

Die äußere Dichtung hat primär eine Dichtfunktion gegen Schlagregen. Es muss aber sichergestellt werden, dass durch Konvektionsöffnungen ein Diffusionsgefälle von innen nach außen vorhanden ist. (Siehe Abb. 2 und 3).

Konvektionsströme

Bei Stabalux Pfosten-Riegel-Konstruktionen sind die Falzräume grundsätzlich belüftet. Die Belüftung erfolgt durch Öffnungen, jeweils am unteren und oberen Ende im Bereich der Pfosten. Diese bereits durch die Konstruktion vorgegebenen Öffnungen sind schlagregendicht zu gestalten.

Die horizontalen Falzräume werden über die Verbindungen an den Kreuzstößen bzw. durch Öffnungen in den Deckleisten belüftet. Sollte eine zusätzliche Belüftung im Riegelbereich erforderlich sein (z.B. bei nur 2-seitig gelagerten Scheiben oder bei Riegellängen über $\ell \geq 2,00$ m) ist diese Belüftung durch Anbringung von Lochungen in den Deckleisten und/oder durch Ausklinkungen der unteren Dichtlippen in den äußeren Dichtungen zu schaffen.

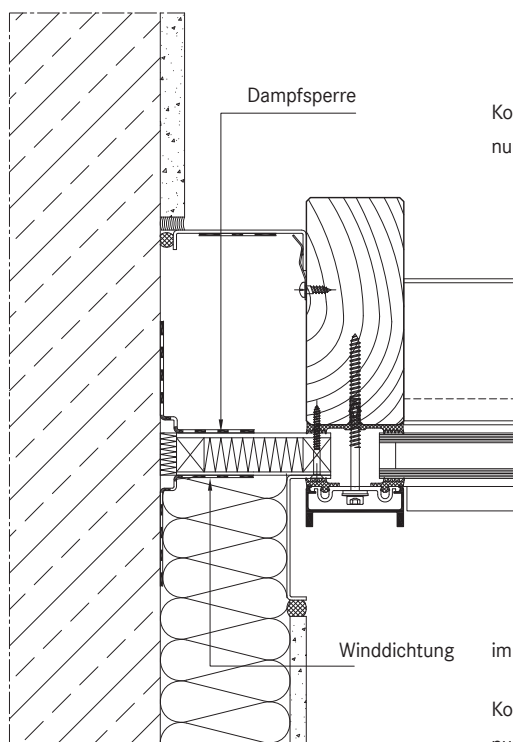
Der S_d -Wert eines Bauteils beschreibt, wie dick eine ruhende Luftschicht sein müsste (in Metern), damit sie den gleichen Diffusionswiderstand wie das Bauteil hat.

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Konstruktionsdetails

Abb. 1 Horizontaler Wandanschluss



TI-H_9.5_001.dwg

Abb. 2 Anschluss an Decke

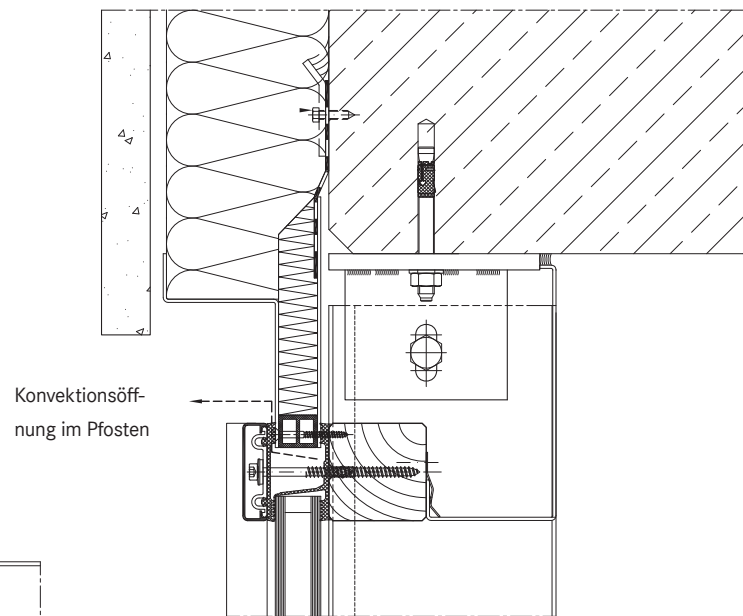
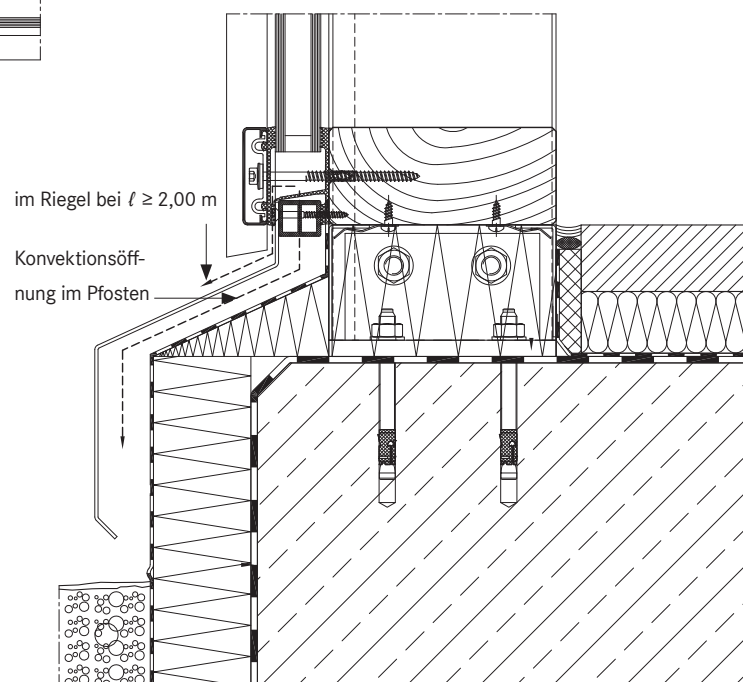


Abb. 3 Fußpunkt



TI-H_9.5_002.dwg

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Besonderheiten beim Holzsystem

Kondensation und Schimmelpilzbildung

In Abhängigkeit von Temperatur und Feuchte neigt unbehandeltes Holz zu Pilzbefall. Durch den Abbau von Zellulose kommt es zu einer Zellwandzerstörung und damit zu einer Festigkeitsreduzierung. Nebenbei sind organische Zersetzungsprozesse begleitet von Verfärbungen und Geruchsentwicklungen.

Um diese Vorgänge zu verhindern, ist sicherzustellen, dass keine Bedingungen eintreten, die zur Kondensation im Holz bzw. zur Schimmelpilzbildung führen.

Feuchtekonzentration im Holz

Umfangreiche Untersuchungen wurden angestellt, um die tatsächlichen Feuchtegehalte von Fassadentragprofilen im Innern der Profile, auch unter extremsten Bedingungen, nachzuweisen. Hier verweisen wir u.a. auf die Forschungsergebnisse des ift in Rosenheim.

Die Ergebnisse dieser Messungen wurden herangezogen und mittels Wärmestromanalyse überprüft, ob Stabalux Systeme in einen Bereich schädlicher Feuchtekonzentration gelangen. Wie in dem Forschungsbericht erwähnt, wurden die extrem ungünstigen und im Normalfall nie eintretenden Belastungen an ebenfalls sehr ungünstigen Vollholzprofilen aus unbehandelten Kieferhölzern durchgeführt.

Die Fassadenprofile wurden über den Zeitraum von ca. 60 Tagen einem Differenzklima ausgesetzt. Auf der Raumseite war ein Klima von 23°C bei 50% Luftfeuchte und auf der Außenseite ein Klima von -10°C.

Unter Auswertung der Messergebnisse kann festgehalten werden, dass die der Stabalux Direktverschraubung entsprechenden Querschnitte, einen maximalen Kernfeuchtegehalt von 17% erreicht haben. Im Bereich der höchsten Feuchtekonzentration besitzen die Stabalux Systeme mit Direktverschraubung eine Klemmnut für die Dichtungsaufnahme, die entsprechend der Forschungsergebnisse als Entlastungsnut herangezogen werden kann.

Kondensatbildung an den Einschraubgewindeflächen der Befestigungsschrauben

Unter den oben genannten Bedingungen und Messergebnissen gilt es nachzuweisen, dass es zu keiner, auch keiner punktuellen, Kondensatbildung an den durchgehenden und durch das Außenklima unterkühlten Schrauben kommt. Hierzu haben wir rechnerisch die Oberflächentemperaturen der Gewindestifte durch Wärmeleitung nachgewiesen und die Tauwasserfreiheit ermittelt. Hierbei wurde erschwerend berücksichtigt, dass es entsprechend einschlägiger Literatur bereits ab 75% Sättigung zu Pilzbildungen kommen kann.

Unter Betrachtung der oben genannten Extrembelastungen und Erwartung günstigster Umgebungsbedingungen für Pilzbildung, kann es gemäß nachstehend aufgeführter Nachweise zu keiner Beeinträchtigung der Festigkeit und Dauerhaftigkeit durch Direktverschraubung kommen.

Nachweis der Tauwasserfreiheit

Tauwasserbildung an der unterkühlten Schraubenoberfläche setzt ein, wenn: der Wasserdampf-sättigungsdruck an der Oberfläche der Schraube ($P_{s,oi}$) $\leq$ dem Wasserdampf-sättigungsdruck des umgebenden Holzes (P_s, H), multipliziert mit der gemessenen Holzfeuchte ist. Umgestellt nach dem Feuchtegehalt an dem es zur Tauwasserbildung kommt, lautet die Berechnung:

$$\begin{array}{lll} P_{s,oi} \text{ für } -4,8^\circ\text{C} & = & 408 \text{ pa} \\ P_{s,Hi} \text{ für } 10^\circ\text{C} & = & 1228 \text{ pa} \end{array}$$

Daraus ergibt sich eine Tauwasserausscheidung an der Schraubenoberfläche ab 33% Feuchtegehalt. Die maximal gemessenen Werte liegen bei 17%. Damit ist sichergestellt, dass kein schädliches Tauwasser im Bereich der Verschraubung auftritt.

Keine Schimmelbildung

Bereits bei 75% des Sättigungsgrades kann es zu Schimmelbildung und zur dauerhaften Schädigung des Holzes kommen. Die gemessenen Maximalwerte von 17% liegen noch erheblich unter den 25% (ca. 75% der Tauwasserausscheidungsgrenze), bei der die Gefahr von Schimmelbildung besteht. Somit ist eine dauerhafte Funktion der Stabalux Direktverschraubung nachgewiesen.

Feuchteschutz in der Glasfassade

9.5
1

Taupunkttemperatur in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchte (Auszug aus DIN 4108-5 Tabelle 1)

Lufttemperatur in C°	Taupunkttemperatur θ_s in C° bei einer relativen Luftfeuchte in % von														
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1	30,0
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1	29,0
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1	28,0
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1	27,0
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1	26,0
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,0
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1	24,0
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2	23,0
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2	22,0
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2	21,0
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2	20,0
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	19,0
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,5	16,3	17,2	18,0

¹⁾ Näherungsweise darf geradlinig interpoliert werden

Schallschutz in der Glasfassade

9.6
1

Schallschutz

Die Schalldämmung von Glasfassaden hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, die im Einzelnen unterschiedliche Einflüsse haben. Diese komplizierten Zusammenhänge lassen sich leider nicht immer in einfache gültige Formen zusammenfassen. Aufgabe des Fachmanns ist es, sachkundig von Fall zu Fall optimierte Konstruktionen zu wählen. Die unterschiedliche Kombination von Rahmenprofilen, Verglasungsleisten und Schallschutzgläsern hat verschiedenste Auswirkungen auf die Schalldämmung. Die von uns durchgeführten Untersuchungen und Messungen sind nur Beispiele aus einer Vielzahl von Möglichkeiten und sollen eine Orientierung bieten. Sind noch höhere Schalldämmwerte zu erreichen, so sind Materialwahl und Querschnitte mit Spezialisten abzuklären.

Begriffe

Schallschutz

Maßnahmen, die eine Schallübertragung von einer Schallquelle zum Hörer vermindern. Sind Schallquelle und Hörer in getrennten Räumen, so spricht man von Schalldämmung. Befinden sich Schallquelle und Hörer im gleichen Raum, spricht man von Schallabsorption. Bei der Schalldämmung unterscheidet man zwischen Luftschalldämmung und Körperschalldämmung.

Luftschalldämmung

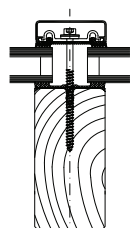
Luftschalldämmung ist der Schutz gegen Lärm von außen. Luftschall kommt vor allem durch Wände, Decken, Fenster und Türen in den Raum.

Körperschalldämmung

Körperschalldämmung ist der Schallschutz innerhalb eines Gebäudes ist. Körperschall wird durch Rohrleitungen, Trittschall oder durchlaufende Fassadenpfosten und/oder Fassadenriegel übertragen.



Schallquelle
(z.B. Straßenlärm)



schalldämmendes
Bauteil



Empfänger

Regelwerke

Die DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, regelt die öffentlichrechtlichen Belange zum Schallschutz. Darüber hinaus werden oftmals die Schallschutzklassen der VDI-Richtlinie 2719, Schalldämmung von Fenstern und ihren Zusatzeinrichtungen, herangezogen. Die Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen erfolgt nach der EN ISO 717-1. Wir weisen auf die laufende Harmonisierung der europäischen Normung und möglichen Änderungen hin.

Luftschalldämmung

Luftschalldämmung ist der Widerstand eines Bauteils (Wand, Decke oder Fenster) gegen den Durchgang von Luftschall. Dieser wird durch die Einheit Dezibel [dB] festgelegt und bezieht sich dabei auf das Schalldämmmaß R und die Schallpegeldifferenz D für einen definierten Frequenzbereich.

Schalldämmmaß R [dB]

Dieser Wert beschreibt die Schalldämmung von Bauteilen. Die Messung erfolgt im Labor nach EN ISO 140. Hierbei wird die akustische Eigenschaft für jedes Terzband zwischen 100 und 3150 Hz (16 Werte) ermittelt.

Bewertetes Schalldämmmaß R_w [dB]

Für die Beurteilung der Schalldämmung von Glasfassaden dient das bewertete Schalldämmmaß R_w .

$R_{w,R}$ - Werte: Dieser Index gewichtet die 16 Messwerte des Schalldämmmaßes R nach ihrer Wirkung auf das menschliche Ohr. $R_{w,P}$ ist hierbei der labortechnisch ermittelte Wert. Gemäß DIN 4109 wird der Rechenwert $R_{w,R} = R_{w,P} - 2$ db bestimmt und in der Bauregelliste geführt.

R'_w - Werte: Dies sind nach DIN 52210 am Bau ermittelte Schalldämmwerte. Beim Gütenachweis am Bau dürfen die Mindestwerte der Gesamtschalldämmung um 5 dB unterschritten werden.

Schallschutz in der Glasfassade

9.6
1

Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr}

Diese Indizes dienen als Korrekturwerte für:

(C) Rosa Rauschen = gleiche Schallpegel über das gesamte Frequenzspektrum;

(C_{tr}) Straßenverkehr = ist standardisierter städtischer Straßenverkehrslärm.

System Stabalux H

Die von uns am unabhängigen Prüfinstitut ift-Rosenheim vorgenommenen Untersuchungen sollen einen Überblick der Schalldämmeigenschaften von Stabalux Systemfassaden geben. Hierbei handelt es sich um Untersuchungen an großen Fassadenelementen mit üblichen Rastern. Entsprechend der üblichen Schallschutzanforderungen wurden Messungen mit unterschiedlichen Schallschutzgläsern durchgeführt.

- Standard Isolierglas (6/12 Luft/6)

- Isolierglas (8 / 16 Gasfüllung/6)

- Isolierglas (9 GH/16 Gasfüllung/6)

Bei den Gläsern mit Gasfüllung bestand die Mischung aus ca. 65 % Argon und ca. 35 % SF₆. Aufgrund der Verwendung von SF₆ sind die Gläser nicht mehr einsetzbar. Eine Verwendung dieser Gläser ist seitens Systemhersteller nicht zwingend erforderlich. Mit anderen Schallschutzgläsern sind sicher vergleichbare Schalldämmwerte erzielbar.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Schalldämmwerte für die Fassaden. Eine genaue Beurteilung einzelner Bauvorhaben bedarf aber in der Regel aufgrund der Komplexität, der Hinzufügung von Fachleuten und gegebenenfalls Messungen am Objekt.

Bei Bedarf stellen wir gerne unsere Prüfberichte im Einzelnen zur Verfügung.

Profilaufbau		Glasaufbau Innen/SZR/Außen	bewertetes Schalldämmmaß R_w		Klasse nach VDI	Prüfbericht des ift Rosenheim
vertikal (Pfosten)	horizontal (Riegel)		Prüfwert $R_{w,P}$	Rechenwert $R_{w,R}$		
mm	mm		dB	dB		
60 x 120	60 x 60	6 / 12 / 6 Luft	34	32	2	161 18611/1.0.0
60 x 120	60 x 60	8 / 16 / 6 Gasfüllung	38	36	3	161 18611/1.1.0
60 x 120	60 x 60	9GH / 16 / 6 Gasfüllung	41	39	3	161 18611/1.2.0

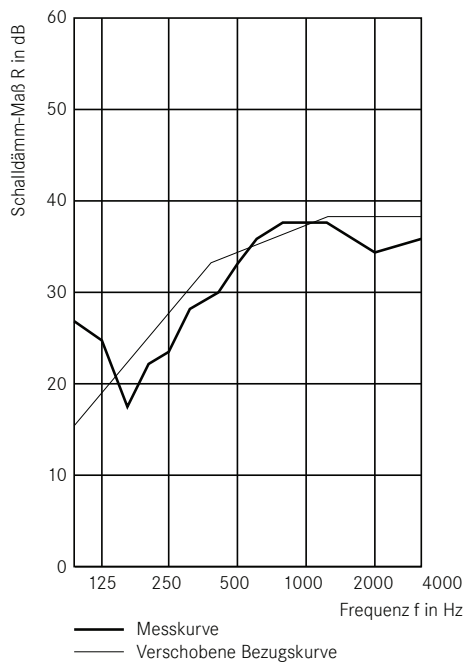
Schallschutzklasse nach VDI-Richtlinie 2719	Bewertetes Schalldämmmaß R_w der am Bau funktionsfähig eingebauten Verglasung, gemessen nach DIN 52210 Teil 5	Erforderliches bewertetes Schalldämmmaß $R_{w,P}$ des im Prüfstand nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Verglasung
	dB	dB
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	> 50	≥ 52

Schallschutz in der Glasfassade

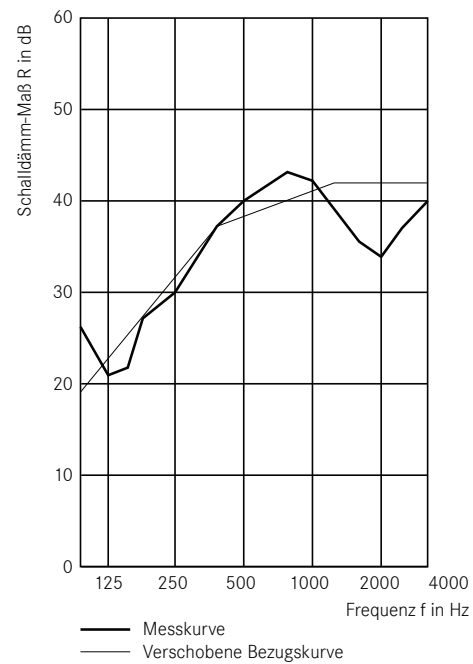
9.6
1

Schallmesskurven zu den Laborprüfungen

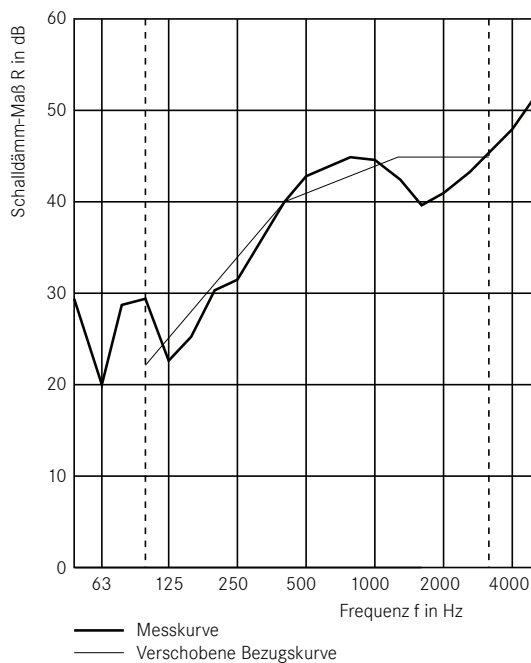
Prüfung durch ift Rosenheim
Prüfbericht Nr. 161 18611/1.0.0



Prüfung durch ift Rosenheim
Prüfbericht Nr. 161 18611/1.1.0



Prüfung durch ift Rosenheim
Prüfbericht Nr. 161 18611/1.2.0



Übersicht

9.7
1

Brandschutzverglasungen für Fassaden

Bei der Weiterentwicklung der Stabalux Verglasungen zu Brandschutzsystemen wurden in erster Linie Anforderungen aus brandschutztechnischer Sicht beachtet. Gleichzeitig wurden filigrane und wirtschaftliche Lösungen angestrebt. Prüfungen an den maßgeblichen Instituten

und die allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) ermöglichen den Einsatz der Stabalux Brandschutzverglasungen in Deutschland. Die Nutzung im europäischen Bereich ist im Einzelfall zu klären.

Übersicht Brandschutzzulassungen

System	Klasse	Anwendung	Glastyp	maximale Glasabmessung im Hochformat	maximale Glasabmessung im Querformat	Ausfüllung, maximale Abmessungen	Dachabmessung / maximale Bauhöhe	Land	Zulassung Nummer
				mm x mm	mm x mm	mm x mm	m		
Stabalux System H	G 30	Fassade	Pyrodur	1210 x 2010	2000 x 1210	1000 x 2000 2000 x 1000	4,50	D	Z-19.14-1283
	F 30	Fassade	Pyrostop	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4,50	D	Z-19.14-1280
	F 30	Fassade	Promaglas	1350 x 2350	1960 x 1350	-	4,50		Z-19.14-1280
	F 30	Fassade	Contraflam	1500 x 2300	2300 x 1500	-	4,50	D	Z-19.14-1280

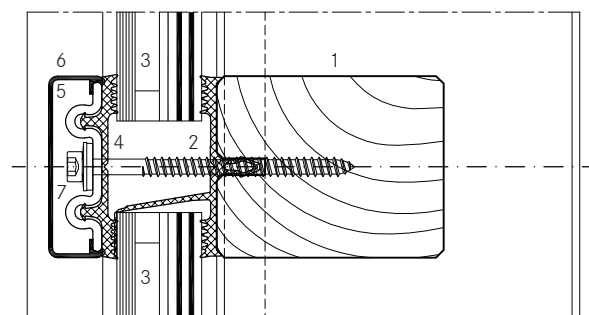
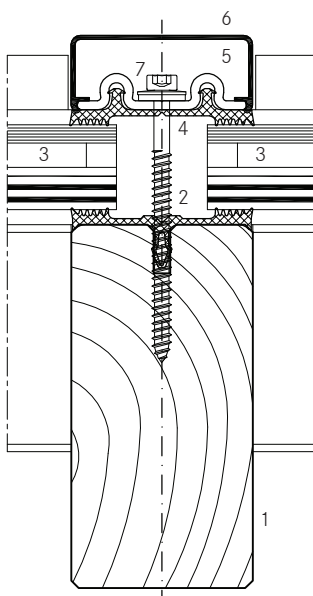
System Stabalux H im Brandschutz

Die konstruktiven Einzelheiten sind der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

Grundsätzlich bieten Stabalux Brandschutzverglasungen folgende Vorteile:

- Das optische Erscheinungsbild der Normalfassade bleibt gewahrt.

- Durch den Einsatz einer Edelstahlunterleiste bleibt bei verdeckter Verschraubung die Verwendung aller geklippten Oberleisten möglich.
- Die Prüfung mit Deckleisten aus Edelstahl lässt auch eine sichtbare Verschraubung zu.
- Im System Stabalux H bleiben alle Vorteile der Konstruktion und Montage durch die Direktverschraubung in der Mittelnut erhalten.



- 1 Holzprofile
- 2 Brandschutzdichtung Innen
- 3 Brandschutzglas
- 4 Brandschutzdichtung Außen
- 5 Edelstahlunterleiste
- 6 Oberleiste
- 7 Verschraubung

Baurecht / Normung

9.7
2

Baulicher Brandschutz nach dem Bauordnungsrecht

Nach dem Grundrecht gehört das Bauordnungsrecht nicht in die Kompetenz des Bundes, sondern ist Angelegenheit der einzelnen Länder. Bestimmungen über den vorbeugenden Brandschutz im Hochbau finden sich daher in den Landesbauordnungen der Länder, den dazugehörigen Durchführungsverordnungen sowie einer Reihe weiterer Rechtsvorschriften und Verwaltungsvorschriften.

Brandschutzverglasungen lassen sich auf folgende Forderungen der Musterbauverordnung zurückführen:

Allgemeine Anforderungen – § 3 Abs. 1

Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und zu instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

Brandschutz – § 14

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und zu instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Aus diesen Kernaussagen resultieren konkrete Anforderungen an:

- die Brennbarkeit der verwendeten Baustoffe,
- die Feuerwiderstandsdauer nach Klassen der Baustoffe und Bauteile,
- die Dichtheit der Verschlüsse von Öffnungen,
- die Anordnung, Lage und Gestaltung der Rettungswege.

Grundlagen und Vorschriften

Brandschutz am Bau bedeutet den Schutz von Leben, Gesundheit und Sicherung wirtschaftlicher Güter. Daher bedarf die Herstellung und in Verkehrbringung von brandschutztechnischen Anlagen ausreichende Fachkenntnis.

Nachfolgende Erläuterungen sollen helfen, die Vorschriften für den Geltungsbereich der Bundesrepublik Deutschland und deren Zusammenhang mit den geltenden Durchführungsverordnungen und der nationalen deutschen Norm DIN 4102 "Brandverhalten von Baustoffen" im Bereich der Brandschutzverglasungen, verständlicher zu machen. Begriffe und Definitionen aus der harmonisierten europäischen Normenreihe DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ werden ebenfalls erläutert. Mit dieser Norm und weiteren diversen Prüfnormen (z.B. DIN EN 1364) existieren nun auch europäische Regelungen zur Charakterisierung des Brandverhaltens von Baustoffen (Bauprodukten) und Bauteilen (Bauarten) sowie zur Festlegung von Begriffen und Prüfungen. Allerdings weichen die europäischen Normen in einigen Punkten von der deutschen Normreihe DIN 4102 erheblich ab. Daher ist erwartbar, dass die deutsche und europäische Klassifizierung noch über einen längeren Zeitraum koexistent gültig sein werden.

In den baurechtlichen Vorschriften werden Forderungen hinsichtlich des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauteilen gestellt. Als technische Baubestimmung konkretisieren die Normen die einzelnen brandschutztechnischen Begriffe in diesen Vorschriften. Sie enthalten die Bedingungen für die Einteilung der Baustoffe nach ihrem Brandverhalten und deren Bezeichnung. Sie erläutern die Prüfbedingungen für Bauteile und deren Einstufung in Feuerwiderstandsklassen.

Einteilung der Baustoffe (Bauprodukte) in Baustoffklassen nach DIN 4102 bzw. DIN EN 13501

Gemäß DIN 4102-1 werden Baustoffe nach ihrem Brandverhalten eingeteilt in die Klasse A (A1, A2 – nichtbrennbar) und in die Klasse B (brennbar) mit einer weiteren Unterteilung in B1 schwer-, B2 normal- und B3 leichtentflammbar. Die Verwendung leichtentflammbarer Baustoffe ist generell untersagt. Dabei ist zu beachten, dass das Brandverhalten im eingebauten Zustand zu beurteilen ist. Zum Beispiel ist eine abgerollte Tapete leicht entflammbar, aufgeklebt an der Wand jedoch nicht ohne weiteres entzündbar.

Baurecht / Normung

9.7
2

Bei der Klassifizierung des Brandverhaltens nach europäischer Norm DIN EN 13501-1 werden dagegen die Baustoffe bzw. Bauprodukte in sieben Klassen (A1, A2, B, C, D, E und F) eingeteilt. Weitergehend werden bei der europäischen Normung als zusätzliche Prüf- bzw. Klassifizierungsmerkmale die Rauchentwicklung (s = smoke) sowie das brennende Abfallen/Abtropfen (d = droplets) definiert. Beide Merkmale werden jeweils in drei Abstufungen berücksichtigt:

Rauchentwicklung s

- s1: keine/kaum Rauchentwicklung
- s2: beschränkte Rauchentwicklung
- s3: unbeschränkte Rauchentwicklung

Brennendes Abfallen/Abtropfen d

- d0: kein Abtropfen
- d1: kein fortdauerndes Abtropfen
- d2: deutliches Abtropfen

In nachfolgender Tabelle sind die Baustoffklassen nach DIN 4102-1 bzw. nach DIN EN 13501-1 direkt gegenübergestellt. Diese Gegenüberstellung zeigt einen weiteren wichtigen Aspekt, dass nämlich die Klassen nach deutscher bzw. europäischer Norm wegen unterschiedlicher/zusätzlicher Prüfverfahren nicht vollständig vergleichbar sind.

Tabelle 1: Zuordnung der Klassen zum Brandverhalten von Baustoffen / Bauprodukten (ohne Bodenbeläge) gemäß DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1

Bauaufsichtliche Anforderung	Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1	Deutsche Klasse nach DIN 4102-1	Stabaluxprodukte nach DIN 4102
"Nichtbrennbar"	A1	A1	SR, AL, AK, Schrauben, Deckleisten
	A2 s1, d0	A2	
"Schwerentflammbar"	B, C s1, d0	B1	Füllstäbe, Holzzylinder
	A2, B, C s2, d0		
	A2, B, C s3, d0		
	A2, B, C s1, d1		
	A2, B, C s1, d2		
"Normalentflammbar"	A2, B, C s3, d2	B2	H*, Dichtungen*, Dämmblöcke
	D s1/s2/s3, d0		
	E		
	D s1/s2/s3, d1		
"Leichtentflammbar"	D s1/s2/s3, d2	B3	ZL
	E d2		
	F		

*höhere Baustoffklassen möglich

Baurecht / Normung

9.7
2

Brandschutztechnische Klassifizierung der Bauteile (Bauarten) in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102 bzw. DIN EN 13501

- Deutsche Norm DIN 4102

Die Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen, d.h. von Bauelementen und Konstruktionen werden nach ihrem Brandverhalten festgelegt. Grundlage dazu sind Brandprüfungen der Bauteile nach DIN 4102-2 oder anderen Teilen der Norm 4102.

Die Klassifizierung wird durch drei Angaben beschrieben:

- Ein Buchstabe beschreibt die Art des klassifizierten Bauteils; z.B. ein "F" für tragende und raumabschließende Bauteile, an die keine brandschutztechnischen Sonderanforderungen gestellt werden, also für Wände, Decken, Stützen, Unterzüge, Treppen u.a. sowie für nichttragende Innenwände.
- Eine Zahl gibt die Feuerwiderstandsdauer an. Innerhalb gewisser Abstufungen (30, 60, 90, 120 und 180) wird die Mindestdauer in Minuten erfasst, während der ein Bauteil im Brandversuch die festgelegten Anforderungen zu erfüllen hat.
- Zusätzlich zu diesen Einstufungen kennt die DIN 4102 noch eine Kennzeichnung, die auf das Brandverhalten der für das jeweilige Bauteil wesentlich verwendeten Baustoffe hinweist.

A	Das Bauteil besteht ausschließlich aus nicht brennbaren Baustoffen.
AB	Alle wesentlichen Teile des Bauteils bestehen aus Baustoffen der Klasse A; im Übrigen können auch Baustoffe der Klasse B verwendet werden.
B	Wesentliche Teile des Bauteils bestehen aus brennbaren Baustoffen.

Aus diesen drei Angaben ergeben sich die in DIN 4102-2 definierten Feuerwiderstandsklassen für Bauteile. Nebenstehende Tabelle zeigt die Klassifizierung, die Kurzbezeichnung und eine Gegenüberstellung mit den "bauaufsichtlichen Anforderungen".

Tabelle 2:
Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN 4102-2 und ihrer Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen (Auszug aus DIN 4102-2, Tab.2)

Bauaufsichtliche Anforderung	Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30-B
	Feuerwiderstandsklasse F 30 und in den wesentlichen Teilen aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 30-AB
feuerhemmend und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 30-A
	Feuerwiderstandsklasse F 60 und in den wesentlichen Teilen aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 60-AB
hochfeuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 60 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 60-A
	Feuerwiderstandsklasse F 90 und in den wesentlichen Teilen aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 90-AB
feuerbeständig	Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 90-A
	Feuerwiderstandsklasse F 120 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 120-A
feuerbeständig und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 120 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 120-A
	Feuerwiderstandsklasse F 180 und aus "nichtbrennbaren" Baustoffen	F 180-A

Einteilung von Sonderbauteilen nach DIN 4102

In einigen Teilen der DIN 4102 werden Anforderungen und Prüfungen für Sonderbauteile geregelt, die auch spezielle Feuerwiderstandsklassen erhalten. Dazu zählen insbesondere:

DIN 4102	Bauteil	Feuerwiderstandsklasse
Teil 3	Außenwandelemente	W30 BIS W180
Teil 5	Feuerschutzabschlüsse	T30 BIS T180
Teil 6	Lüftungsleitungen und Klappen	L30 BIS L120
Teil 9	Kabelabschottungen	S30 BIS S180
	Rohrummantelungen und Rohrabschottungen, Installationsschächte sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen	R30 BIS R120
Teil 11		I30 BIS I 120
Teil 12	Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen	E30 BIS E90
Teil 13	Brandschutzverglasungen G-Verglasungen F-Verglasungen	G30 BIS G 120 F30 BIS F120

Baurecht / Normung

9.7
2

Europäische Norm DIN EN 13051

Die Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauteilen/ Bauarten ist ähnlich der Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen/Bauprodukten nach der europäischen Norm DIN EN 13051, Teile 1 und 2 komplexer als nach der deutschen Norm DIN 4102.

- Analog bestehen die Klassifizierungen aus Buchstaben und Zahlenangaben. Die Zahlen wiederum geben die Feuerwiderstandsdauer in Minuten an, dabei berücksichtigt das europäische Klassifizierungssystem mehr Zeitintervalle (20, 30, 45, 60, 90, 120 180 und 240 Minuten).
- Die Buchstaben kennzeichnen die Beurteilungskriterien nach der Art des Bauteils. Ein Hinweis auf die wesentlich im Bauteil verwendeten Baustoffe existiert jedoch nicht.
- Weitere Buchstabenkürzel ermöglichen zusätzlich beschreibende Angaben zu den Klassifizierungskriterien.

Tabelle 3: Europäische Klassifizierungskriterien zum Feuerwiderstand von Bauteilen bzw. Bauarten nach DIN EN 13501 (Auszug)

Kurzzeichen	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Resistance)	Tragfähigkeit	zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Etancheite)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts	
M (Mechanical)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	
S (Smoke)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate)	Rauchschutztüren (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen), Lüftungsanlagen einschl. Klappen
C (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion	Rauchschutztüren, Feuerschutzabschlüsse (einschl. Abschlüsse für Förderanlagen)
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung u./o. Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen allgemein
K1, K2	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidungen (Brandschutzbekleidungen)
I1, I2	unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschl. Abschlüsse Förderanlagen)
i → o i ← o i ↔ o (in-out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nichttragende Außenwände, Installationsschächte/-kanäle Lüftungsanlagen bzw. -klappen
a ↔ b (above-below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken
v _e h _o vertikal, horizontal)	für vertikalen/horizontalen Einbau klassifiziert	Lüftungsleitungen/-klappen

Baurecht / Normung

9.7
2

Gegenüber dem nationalen Klassifizierungssystem ergibt die Kombination von Art des Bauteils, der Feuerwiderstandsdauer und zusätzlicher Angaben eine Vielzahl europäischer Feuerwiderstandsklassen, die in dieser Bandbreite bisher nicht existierte.

In Tabelle 4 ist eine Auswahl von Bauteilen mit zugeordneten Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501, Teile 2 und 3 gelistet. Die erste Spalte stellt einen Bezug zu den bauaufsichtlichen Anforderungen dar, die sich aus den Regelungen der Landesbauordnungen ergeben.

Im Kursivdruck sind zur "vergleichenden" Gegenüberstellung Angaben zu den Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102 zugeordnet. Eine vollständige Vergleichbarkeit der

Feuerwiderstandsklassen nach deutscher und europäischer Normung ist aufgrund unterschiedlicher Prüf- und Beurteilungskriterien jedoch nicht möglich und dient nur zur Orientierung.

Fazit ist, dass mit den europäischen Klassifizierungsnormen- und Prüfnormen zum Brandverhalten von Bauteilen/Bauarten, die gleichberechtigt neben der deutschen Norm DIN 4102 gültig sind, zwar europäisch geprüft und klassifiziert werden kann, die Verwendbarkeit aber nach wie vor national geregelt ist. Daher ist es von großer Bedeutung in der Koexistenzphase alle Anforderungen eindeutig festzulegen und zu beschreiben.

Tabelle 4: Feuerwiderstandsklassen ausgewählter Bauteile nach DIN EN 13501 Teil 2 und Teil 3

Bauaufsichtliche Anforderungen	Tragende Bauteile		Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände	Selbstständige Unterdecken	Feuerschutzabschlüsse (auch in Förderanlagen)
	ohne Raumabschluss	mit Raumabschluss				
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) EI 30 (i ← o)	E 30 (a → b) EI 30 (a ← b) EI 30 (a ↔ b) <i>F 30</i>	EI2 30-C
	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>F 30</i>	<i>W 30</i>		<i>T 30</i>
hoch feuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) EI 60 (i ← o)	E 60 (a → b) EI 60 (a ← b) EI 60 (a ↔ b) <i>F 60</i>	EI2 60-C
	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>F 60</i>	<i>W 60</i>		<i>T 60</i>
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) EI 90 (i ← o)	E 90 (a → b) EI 90 (a ← b) EI 90 (a ↔ b) <i>F 90</i>	EI2 90-C
	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>F 90</i>	<i>W 90</i>		<i>T 90</i>
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 min	R 120 <i>F 120</i>	REI 120 <i>F 120</i>				
Brandwand		REI 90-M <i>F 90</i>	EI 90-M <i>F 90</i>			

Spalte 1 zeigt die Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen

Die kursive Darstellung gibt die vergleichende Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 an

Baurecht / Normung

9.7
2

Produktspezifische Klassifizierungen und Begriffe

Da in den Normen eine Vielzahl von Baustoffen/Bauprodukten bzw. von Bauteilen/Bauarten geregelt sind und gleichzeitig baurechtliche Vorschriften Einfluss nehmen, werden nachfolgend nochmals einige Begriffe genauer beschrieben.

Brandschutzverglasung

Brandschutzverglasungen sind Bauteile mit einem oder mehreren lichtdurchlässigen Elementen, die in einem Rahmen sowie mit Halterungen und vom Hersteller vorgeschriebenen Dichtungen und Befestigungsmitteln eingebaut sind. Nur die Gesamtheit dieser Konstruktionselemente einschließlich aller vorgegebenen Maße und Maßtoleranzen stellen die Brandschutzverglasung dar.

Brandschutzverglasungen der Feuerwiderstandsklasse F (F - Verglasungen)

Als F - Verglasungen gelten lichtdurchlässige Bauteile in senkrechter, geneigter oder waagerechter Anordnung, die dazu bestimmt sind, entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer nicht nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch, sondern auch den Durchtritt der Wärmestrahlung zu verhindern.

Brandschutzverglasungen der Feuerwiderstandsklasse G (G - Verglasungen)

Als G - Verglasungen gelten lichtdurchlässige Bauteile in senkrechter, geneigter oder waagerechter Anordnung, die dazu bestimmt sind, entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch zu verhindern. Der Durchtritt der Wärmestrahlung wird lediglich behindert.

Feuerhemmende Verglasung

Feuerhemmend ist die Benennung für Brandschutzverglasungen die mindestens die Anforderung F 30 erfüllen. Demnach sind feuerhemmende Verglasungen strahlungsundurchlässige F - Verglasungen mit einer Mindeststandzeit von 30 Minuten gemäß den Anforderungen der DIN 4102 Teil 13.

Feuerbeständige Verglasung

Feuerbeständig ist die Benennung für Brandschutzverglasungen die mindestens die Anforderung F 90 erfüllen. Demnach sind feuerbeständige Verglasungen strahlungs-

undurchlässige F - Verglasungen mit einer Mindeststandzeit von 90 Minuten gemäß den Anforderungen der DIN 4102 Teil 13.

“Feuerwiderstandsfähige“ Verglasungen

Feuerwiderstandsfähig werden Brandschutzverglasungen bezeichnet, die einen Raumabschluß gemäß DIN 4102 Teil 13 im Brandfall gewährleisten, jedoch strahlungsdurchlässig sind und somit die bauaufsichtliche Benennung “feuerhemmend“ und “feuerbeständig“ keine Anwendung findet. Hierzu zählen alle G - Verglasungen.

Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102

Feuerwiderstandsdauer in Minuten	F - Verglasungen	G - Verglasungen
≥ 30	F 30	G 30
≥ 60	F 60	G 60
≥ 90	F 90	G 90
≥ 120	F 120	G 120

Nachfolgende Begriffe und Klassifizierungen entsprechen den europäischen Regelungen. Die Buchstabenkürzel R, E, I und W dienen zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit. S und C beschreiben Kriterien im Bereich Feuerschutztüren und bei Feuerschutzabschlüssen.

R (Resistance / Tragfähigkeit)

Die Fähigkeit eines Bauteils, einer Brandbeanspruchung von einer oder mehreren Seiten für eine gewisse Zeit ohne Stabilitätsverlust zu widerstehen.

E (Étanchéité / Raumabschluß)

Die Fähigkeit eines Bauteils mit raumabschließender Funktion, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite zu widerstehen. Eine Übertragung des Brandes zur feuerabgewandten Seite infolge eines Hindurchtretens von Flammen oder erheblichen Mengen heißer Gase, die eine Entzündung der feuerabgewandten Seite oder benachbarten Materials zur Folge hätte, wird verhindert.

W (Radiation / Strahlungsminderung)

Die Fähigkeit eines Bauteils mit raumabschließender Funktion, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite so zu widerstehen, dass die auf der feuerabgewandten Seite gemessene Hitzestrahlung für einen gewissen Zeitraum unterhalb eines bestimmten Wertes bleibt.

Baurecht / Normung

9.7
2

I (Isolation / Isolation)

Die Fähigkeit eines Bauelements, einer Brandbeanspruchung von nur einer Seite zu widerstehen ohne Brandübertragung infolge erheblicher Wärmeleitung von der Brandseite zur feuerabgewandten Seite, was eine Entzündung der feuerabgewandten Seite oder von dieser Seite benachbartem Material zur Folge hätte, sowie die Fähigkeit für den betreffenden Klassifizierungszeitraum eine ausreichend starke Hitzebarriere zum Schutz von Menschen in der Nähe des Bauelements zu gewährleisten.

S (Smoke / Rauchschutz)

Die Fähigkeit eines Bauelements, den Durchtritt heißer oder kalter Gase oder von Rauch von einer Seite zur anderen einzuschränken.

C (Closing / Selbstschließend)

Die Fähigkeit eines Bauelements, beim Auftreten von Feuer oder Rauch eine Öffnung automatisch zu schließen (entweder nach jedem Öffnen oder nur im Brandfall).

Klassifizierung des Feuerwiderstandes nichttragender raumabschließender Brandschutzverglasungen

a) Vorhangfassaden und Außenwände (EN 1364-2, EN 1364-4)

Feuerwiderstandsdauer in Minuten	E - Verglasungen	EW - Verglasungen	EI - Verglasungen
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90

Vorhangfassaden und Außenwände können von beiden Seiten unterschiedlich geprüft werden:

- Brandbeanspruchung von innen:
Einheits-Temperaturkurve
- Brandbeanspruchung von außen:
Eine Temperatur/Zeit-Kurve, die der ETK bis 600°C entspricht und dann für den Rest der Versuchszeit gleich bleibt.

Die Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer wird durch folgende Kürzel beschrieben

“i → o“ / innen - außen

“i ← o“ / außen - innen“

“i ↔ o“ / innen und außen.

Die Klassifizierung von Vorhangfassaden und Außenwänden beruht normalerweise auf beiden Beanspruchungen.

b) Trennwände (EN 1364-1)

Feuerwiderstandsdauer in Minuten	E - Verglasungen	EW - Verglasungen	EI - Verglasungen
15			EI-15
20	E-20	EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45			EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180			EI-180
240			EI-240

c) Feuerschutzabschlüsse (EN 1634-1)

Feuerwiderstandsdauer in Minuten	E - Verglasungen	EW - Verglasungen	EI - Verglasungen
15	E-15		EI-15
20		EW-20	EI-20
30	E-30	EW-30	EI-30
45	E-45		EI-45
60	E-60	EW-60	EI-60
90	E-90		EI-90
120	E-120		EI-120
180	E-180		EI-180
240	E-240		EI-240

Für bestimmte Typen von Feuerschutzabschlüssen können die zusätzlichen Klassifizierungen C und S erforderlich sein.

Baurecht / Normung

9.7
2

Nachweisverfahren

Zuordnung der DIN-Klassifikationen zum Bauordnungsrecht

Die bauaufsichtlichen Benennungen "feuerhemmend" und "feuerbeständig" werden in der DIN 4102 nicht erwähnt. Inwieweit Bauteile, die in Feuerwiderstandsklassen dieser Norm eingestuft wurden, nach den Vorschriften der Bauordnungen als "feuerhemmend" oder "feuerbeständig" anzusehen sind, ist in Erlassen der Länder geregelt, mit denen die DIN 4102 bauaufsichtlich eingeführt wurde.

Amtlicher Eignungsnachweis

Die Eignung von Baustoffen oder Bauteilen für die Zwecke des vorbeugenden Brandschutzes im Hochbau, ist in der Regel durch ein Prüfzeugnis einer anerkannten Prüfanstalt zu führen.

Ausnahme bilden Baustoffe und Bauteile, die in der DIN 4102 Teil 4 aufgeführt und klassifiziert sind.

Bauteile, deren Eignung nicht allein nach DIN 4102 beurteilt werden kann, bedürfen eines besonderen Nachweises. Hierzu zählen auch Brandschutzverglasungen.

Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)

Ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) ist ein Verwendbarkeitsnachweis, der erteilt werden kann für ein Bauprodukt deren Verwendung nicht der Erfüllung erheblicher Anforderungen an die Sicherheit baulicher Anlagen dient, oder für ein Bauprodukt, das nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden kann (§ 19, Abs. 1 der Musterbauordnung). Aus der Bauregelliste A Teil 1, Teil 2 und Teil 3 ergibt sich im Einzelnen, für welche Produkte eine abP erteilt werden kann. Für die Erteilung abP's sind ausschließlich die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) oder einer obersten Bauaufsichtsbehörde anerkannten Prüfstellen zuständig.

Brandschutzverglasungen sind nicht durch abP's regelbar.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) werden für solche Bauprodukte und Bauarten im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik, insbesondere DIN-Normen nicht gibt oder die von diesen wesentlich abweichen. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen

für die Länder werden nur durch das Deutsche Institut für Bautechnik erteilt. Sie stellen den Nachweis der Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit eines nicht geregelten Bauproduktes oder einer nicht geregelten Bauart im Hinblick auf die bauaufsichtlichen Anforderungen nach den Landesbauordnungen dar. Brandschutzverglasungen werden durch abZ's geregelt.

Zustimmung im Einzelfall

Die Zustimmung im Einzelfall (ZiE) kann beantragt werden, wenn zur Erfüllung einer bestimmten Anforderung keine bauaufsichtlich zugelassene Brandschutzverglasung verfügbar ist. Das trifft auch dann zu, wenn abweichend zu einer Zulassung gebaut wird. Die Zustimmung im Einzelfall ersetzt ausnahmsweise die fehlende bauaufsichtliche Zulassung.

Der Antrag ist vom Bauherrn über die zuständige Bauaufsichtsbehörde an die oberste Baubehörde des jeweiligen Landes zu richten in dem das Projekt ausgeführt wird. Dem Antrag auf Zustimmung für den Einzelfall wird im allgemeinen entsprochen, wenn die Eignung durch Prüfungsergebnisse nachgewiesen ist, bzw. wenn auf übertragbare Ergebnisse zurückgegriffen werden kann (gutachtliche Stellungnahme), oder wenn der Prüfungsaufwand unter dem Gesichtspunkt der Einmaligkeit als zumutbar angesehen wird und wenn die Verwendung in der vorgesehenen Bauart brandschutztechnisch vertretbar ist.

Auf nachfolgender Seite sind die zuständigen Stellen der einzelnen Bundesländer benannt.

Gutachterliche Stellungnahme

Eine Gutachtliche Stellungnahme (GaS) wird von staatlich anerkannten Prüfanstalten ausgestellt. Sie gilt als Eignungsnachweis anstelle von Prüfungen, wenn dies sachverständig beurteilt werden kann. Sie dient zur Vorlage beim Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin bzw. bei einer obersten Baubehörde. Die Beantragung einer Gutachtlichen Stellungnahme sollte immer in Abstimmung mit der zuständigen obersten Baubehörde erfolgen. Empfehlenswert ist, für das Gutachten die Prüfstelle hinzuzuziehen, die die Brandprüfungen zur jeweiligen Zulassung durchgeführt haben. Für die deutschen Zulassungen der Stabalux Systeme sind das nachfolgende Institute:

Baurecht / Normung

9.7
2

Prüfamt	Telefon	Telefax
MPA NRW Materialprüfamt Nordrhein-Westfalen Außenstelle Erwitte, Auf den Thränen 2 D-59597 Erwitte	02943/8970 (Zentrale) 02943/89715 (Hr. Werner)	02943/89733
IBMB MPA Braunschweig Materialprüfamt für das Bauwesen Beethovenstraße 52 D-38106 Braunschweig	0531/391/5472 (Zentrale) 0531/391/5909 (Hr. Mühlporfte)	0531/391/8159

Zuständige Stellen für die Erteilung einer Zustimmung im Einzelfall

Bundesland	Ministerium	Telefon	Telefax
Baden-Württemberg	Haus der Wirtschaft, Landesstelle für Bautechnik, Willy Bleicher Straße 19, D-70174 Stuttgart	0711/1230 (Zentrale) 0711/123.3385	0711/123.3388
Freistaat Bayern	Bayerisches Staatsministerium des Innern, -Oberste Baubehörde- Postfach 22 00 36, D-80535 München	089/219202 (Zentrale) 089/2192/3449 (Dr. Schubert) 089/2192/3496 (Hr. Keil)	089/2192.13498
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung –II- Prüfamt für Bautechnik und Rechtsangelegenheiten der Bauaufsicht, Abteilung 6E21 Württembergische Straße 6, D-10702 Berlin	030/900 (Zentrale) 030/90124809 (Dr. Espich)	030/90123525
Brandenburg	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, Referat 24 Henning-von-Tresckow-Straße 2-8 D-14467 Potsdam	0331/8660 (Zentrale) 0331/866/8333	0331/866.8363
Freie Hansestadt Bremen	Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Bau und Umwelt Ansgaritorstraße 2, D-28195 Bremen	0421/3610 (Zentrale)	
Freie Hansestadt Hamburg	Freie und Hansestadt Hamburg Amt für Bauordnung und Hochbau Stadthausbrücke 8, D-20355 Hamburg	040/428400(Zentrale) 040/428403832	040/428403098
Hessen	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung –Abteilung VII- Kaiser-Friedrich-Ring 75, D-65185 Wiesbaden	0611/8150 (Zentrale) 0611/8152941	0611/8152219
Mecklenburg-Vorpommern	Ministerium für Arbeit und Bau Mecklenburg-Vorpommern Abteilung II, Schloßstraße 6-8 D-19053 Schwerin	0385/5880 (Zentrale) 0385/5883611 (Hr. Harder)	0385/5883625
Niedersachsen	Niedersächsisches Innenministerium, Abteilung 5 Lavesallee 6, D-30169 Hannover	0511/1200 (Zentrale) 0511/1202924 (Hr. Bode) 0511/1202925 (Hr. Janke)	0511/1203093
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen, Abteilung II, Elisabethstraße 5-11 D-40217 Düsseldorf	0211/38430 (Zentrale) 0211/3843222	0211/3843639
Rheinland-Pfalz	Ministerium für Innen und Sport des Landes Rheinland-Pfalz Schillerstraße 3-5, D-55116 Mainz	06131/160 (Zentrale) 06131/163406	06131/163447
Saarland	Ministerium für Umwelt, Oberste Bauaufsicht Keppelerstraße 18, D-66117 Saarbrücken	0681/50100 (Zentrale) 0681/5014771 (Fr. Elleger)	0681/5014101
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt, Abteilung II Turmschanzenstraße 30, D-39114 Magdeburg	0391/56701 (Zentrale) 0391/5677421	

Baurecht / Normung

9.7
2

Bundesland	Ministerium	Telefon	Telefax
Freistaat Sachsen	Sächsisches Staatsministerium des Innern, Abteilung 5, Referat 53 Wilhelm-Buck-Straße 2, D-01095 Dresden	0351 / 5640 (Zentrale) 0351. / 643530 (Dr. Fischer)	0351 / 5643509
Schleswig-Holstein	Innenministerium des Landes Schleswig-Hol- stein, Bauaufsicht und Landesbauord-nung, Referat IV 65 Düsternbrooker Weg 92, D-24105 Kiel	0431 / 9880 (Zentrale) 0431 / 9883319 (Hr. Dammann)	0431 / 9882833
Thüringen	Oberste Bauaufsichtsbehörde im Thüringer Innenministerium Referat 50b, Bautechnik, Steigerstraße 24, D-99096 Erfurt	0361 / 37900 (Zentrale) 0361 / 3793931 (Fr. Müller)	0361 / 3793048

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden

9.8
1

Einsatzempfehlungen

Die Auswahl der einzusetzenden Widerstandsklasse ist abhängig von der individuellen Gefährdungssituation zu treffen, zum Beispiel von der Lage im Objekt und der Einsehbarkeit des Elementes. Hilfestellungen bieten die kriminalpolizeilichen Beratungsstellen und Versicherer. Nach DIN EN 1627 erfolgt eine Einstufung in die Bauteilwiderstandsklassen RC1 bis RC6. Damit gekoppelt sind Mindestanforderungen an das System und die eingesetzten Gläser und Paneele.

Regelwerke und Prüfungen

Die Norm DIN EN1627 regelt die Anforderungen und Klassifizierung einer einbruchhemmenden Fassade. Die Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit unter statischer und dynamischer Belastung sind in den Normen DIN EN 1628 und DIN EN 1629 erfasst. Das Prüfverfahren für die Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchsversuche basiert auf der DIN EN 1630. Der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen gemäß den vorgenannten Normen ist von einer anerkannten Prüfinstitution zu führen. Eingesetzte Füllelemente unterliegen den Bedingungen der Norm DIN EN 356.

Kennzeichnung und Nachweispflicht

Als Mindestanforderung sind Montageanleitung und Prüfbericht durch den Systemgeber bereitzustellen. Der Einfluss von Abweichungen bzw. Änderungen zu den geprüften Probekörpern auf deren einbruchhemmende Eigenschaft ist durch Gutachtliche Stellungnahme geklärt.

Die fachgerechte Montage nach der Montageanleitung des Systemgebers sollte durch eine Montagebescheinigung des Herstellers der Fassade bescheinigt werden. DIN EN 1627 liefert hierzu eine Vorlage. Ein entsprechender Vordruck ist auch bei Stabalux erhältlich. Die Montagebescheinigung ist dem Bauherrn auszuhändigen.

Zur Sicherung der Qualität kann für den verarbeitenden Betrieb auf freiwilliger Basis eine Zertifizierung nach DIN CERTCO und anderen nach DIN EN 45011 akkreditierten Zertifizierungsstellen erfolgen.

Einbruchhemmende Bauteile sind in diesem Fall dauerhaft zu kennzeichnen, zum Beispiel durch ein Typenschild, welches an einer unauffälligen Stelle an der Fassade befestigt werden sollte. Das Kennzeichnungsschild muss leicht lesbar in einer Mindestgröße von 105 mm x 18 mm sein und mindestens folgende Angaben enthalten:

- Einbruchhemmendes Bauteil DIN EN 1627
- Erreichte Widerstandsklasse
- Produktbezeichnung des Systemgebers
- Gegebenenfalls Zertifizierungszeichen
- Hersteller
- Prüfbericht Nummer ..., Datum ...
- Prüfstelle, gegebenenfalls verschlüsselt
- Herstellungsjahr

Im Rahmen der kriminalpolizeilichen Empfehlung werden nur von einer akkreditierten Zertifizierungsstelle zertifizierte Betriebe empfohlen. Weitere Informationen für die Erteilung des "DIN geprüft" Zeichens sind in dem Zertifizierungsprogramm "Einbruchschutz" festgelegt und bei DIN CERTCO erhältlich.

Geprüfte Systeme

- | | |
|-----------------|-----|
| • Stabalux H | RC2 |
| • Stabalux AK-H | RC2 |

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden

9.8
1

Konstruktion

Wichtigste Merkmale für die Fertigung der einbruchhemmenden Fassade sind:

- Einsatz von geprüften Gläsern und Paneelen als Füllelemente.
- Festlegung der Einstandstiefen der Füllelemente.
- Einbau einer seitlichen Klotzung zur Verhinderung der Verschiebbarkeit der Füllelemente.
- Festlegung der Schraubenabstände und der Einschraubtiefen.

Einbruchhemmende Fassaden mit dem System Stabalux H unterscheiden sich äußerlich nicht von der Normalkonstruktion.

- Gleiche Gestaltungsmöglichkeiten und Optik wie in der Normalfassade.
- Verwendung fast aller Oberleisten möglich.
- Alle inneren Dichtungssysteme (1-, 2- und 3-Ebenen) sind einsetzbar.
- Nutzung aller Vorteile im System Stabalux H und Stabalux AK-H.

Wissenswertes
Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden

9.8
1

Montagebescheinigung
nach DIN EN 1627

Firma:

Anschrift:
.....

bescheinigt, dass nachstehend aufgeführte einbruchhemmende Bauteile entsprechend
den Vorgaben der Montageanleitung (Anlage zum Prüfbericht)

im Objekt:

Anschrift:
.....

eingebaut wurden.

Stück	Lage im Objekt	Widerstandsklasse	besondere Angaben

.....
Datum

.....
Stempel

.....
Unterschrift

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Widerstandsklasse RC2

In den Systemen Stabalux H und Stabalux AK-H können Fassaden der Widerstandsklasse RC2 in den Systembreiten 50 mm, 60 mm und 80 mm gebaut werden.

Im Vergleich zur Normalfassade ist nur ein minimaler zusätzlicher Fertigungsaufwand zur Erzielung der Widerstandsklasse RC2 erforderlich.

- Sicherung der Füllelemente gegen seitliches Verschieben.
- Anordnung und Wahl der Klemmleistenverschraubung in Abhängigkeit der zulässigen Achsmaße der Felder.

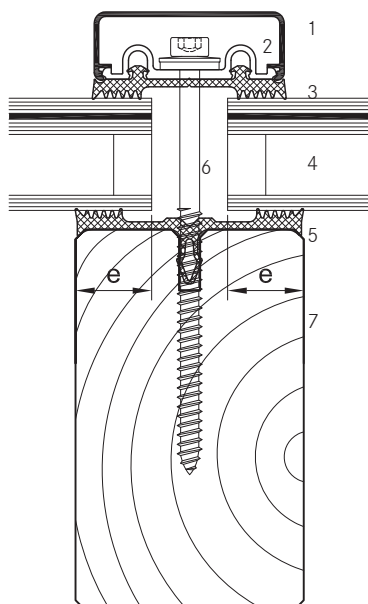
Es sind nur geprüfte oder gutachtlich positiv bewertete Systemartikel und Füllelemente zugelassen.

Es ist stets nachzuweisen, dass bei gewählten Abmessungen die eingesetzten Komponenten den projektbezogenen statischen Anforderungen an das System genügen.

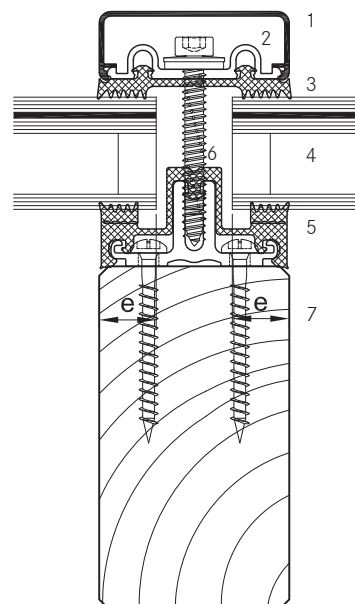
Die gestalterischen Möglichkeiten der Fassade bleiben erhalten, da die Verwendung aller passenden geklipsten Oberleisten aus Aluminium zulässig ist.

Dichtungssysteme

Bei einbruchhemmenden Fassaden sind für die innere Dichtungsebene Systeme mit 1-ner Ebene ebenso möglich wie die überlappenden Dichtungssysteme mit 2 und 3 Ebenen.



Einstand "e" der Füllelemente
Systembreite 50 mm: e = 15 mm
Systembreite 60 mm: e = 20 mm
Systembreite 80 mm: e = 20 mm



TI-H_9.8_001.dwg

- 1 Oberleiste
- 2 Unterleiste
- 3 Außendichtung
- 4 Füllelement
- 5 Innendichtung
(z.B. mit 1 Entwässerungsebene)
- 6 Systemverschraubung
- 7 Tragprofil aus Holz

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Zugelassene Systemartikel im System Stabalux H

Systemkomponente Stabalux H	Systembreite 50 mm	Systembreite 60 mm	Systembreite 80 mm ¹⁾
Pfostenquerschnitt Mindestabmessung	Holzprofil, Breite b = 50 mm Höhe min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 60 mm Höhe min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 80 mm Höhe min. H = 70 mm
Riegelquerschnitt Mindestabmessung	Holzprofil, Breite b = 50 mm min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 60 mm min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 80 mm min. H = 70 mm
Pfosten-Riegel-Verbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung
	z.B. GD 5201	z.B. GD 6202	z.B. GD 8202
Innendichtung Pfosten		z.B. GD 6206	
	z.B. GD 5314	z.B. GD 6314	z.B. GD 8314
	z.B. GD 5315	z.B. GD 6315	z.B. GD 8315
	z.B. GD 5203, GD 5204	z.B. GD 6204, z.B. GD 6205	z.B. GD 8204
Innendichtung Riegel (mit angearbeiteter Riegelfahne)		z.B. GD 6303	
	z.B. GD 5317	z.B. GD 6318	z.B. GD 8318
Außendichtung Pfosten	z.B. GD 5024, GD 1932	z.B. GD 6024, GD 1932	z.B. GD 8024, GD 1932
Außendichtung Riegel	z.B. GD 5054, GD 1932	z.B. GD 6054, GD 1932	z.B. GD 1932
Klemmleisten	UL 5009	UL 6009	UL 8009
Klemmleistenverschraubung	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0335)	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0335)	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0335)
Glasauflager	GH 5053 bzw. GH 5055 (mit Stockschrauben bzw. Hartholzzy- linder und Bolzen)	GH 5053 bzw. GH 5055 (mit Stockschrauben bzw. Hartholzzy- linder und Bolzen)	GH 5053 bzw. GH 5055 (mit Stockschrauben bzw. Hartholzzy- linder und Bolzen)
Seitliche Klotzung	z.B. Z 1061 oder Klotzung b x h = 24 mm x 20 mm Länge l = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)	z.B. Z 1061 oder Klotzung b x h = 24 mm x 20 mm Länge l = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)	Klotzung b x h = 36 mm x 20 mm Länge l = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)
Schraubensicherungen	nicht nötig	nicht nötig	nicht nötig

1) Systemartikel in der Systembreite 80 mm nur auf Anfrage

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Zugelassene Systemartikel im System Stabalux AK-H

Systemkomponente Stabalux H	Systembreite 50 mm	Systembreite 60 mm	Systembreite 80 mm ¹⁾
Pfostenquerschnitt Mindestabmessung	Holzprofil, Breite b = 50 mm Höhe min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 60 mm Höhe min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 80 mm Höhe min. H = 70 mm
Riegelquerschnitt Mindestabmessung	Holzprofil, Breite b = 50 mm min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 60 mm min. H = 70 mm	Holzprofil, Breite b = 80 mm min. H = 70 mm
Pfosten-Riegel-Verbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung	geschraubte Riegelhalter nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder nach Norm nach- weisbare Holzverbindung
Innendichtung Pfosten	GD 5071	GD 6071	GD 8071
Innendichtung Riegel (mit angearbeiteter Riegelfahne)	GD 5072 GD 5073	GD 6072 GD 6073	GD 8072 GD 8073
Außendichtung Pfosten	z.B. GD 5024, GD 1932	z.B. GD 6024, GD 1932	z.B. GD 8024, GD 1932
Außendichtung Riegel	z.B. GD 5054, GD 1932	z.B. GD 6054, GD 1932	z.B. GD 1932
Klemmleisten	UL 5009	UL 6009	UL 8009
Klemmleistenverschraubung	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0156)	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0156)	Systemschrauben (Zylinderkopfschraube mit Dichtscheibe, Innensechskant, Edelstahl, z.B. Z 0156)
Glasauflager	GH 6071 bzw. GH 6072	GH 6071 bzw. GH 6072	GH 6071 bzw. GH 6072
Seitliche Klotzung	z.B. Z 1061 oder Klotzung b x h = 24 mm x 20 mm Länge ℓ = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)	z.B. Z 1061 oder Klotzung b x h = 24 mm x 20 mm Länge ℓ = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)	Klotzung b x h = 36 mm x 20 mm Länge ℓ = 120 mm, Zuschnitt aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm)
Schraubensicherungen	nicht nötig	nicht nötig	nicht nötig

1) Systemartikel in der Systembreite 80 mm nur auf Anfrage

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Füllelemente

Es ist bauseitig zu prüfen, ob die Füllelemente den projektbezogenen statischen Anforderungen genügen.

Verglasungen und Paneele müssen mindestens die Anforderungen gemäß DIN EN 356 erfüllen.

Glas

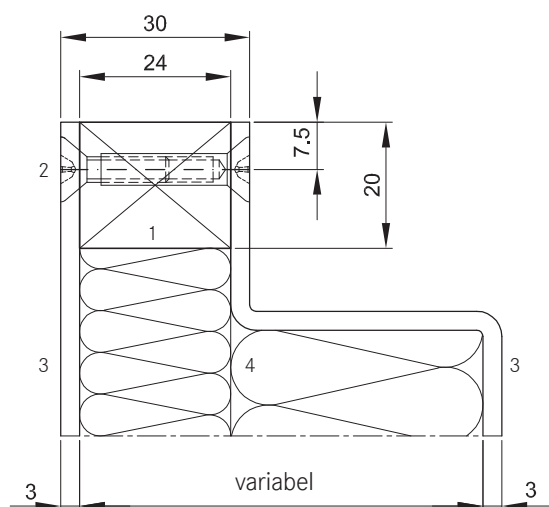
Für die Widerstandsklasse RC2 ist eine durchwurffhemmende Verglasung P4A, wie zum Beispiel die Firma SAINT GOBAIN liefert, einzubauen. Der Gesamtaufbau des Glases beträgt ca. 30 mm.

- Produkt SGG STADIP PROTECT CP 410
- Widerstandsklasse P4A
- Mehrscheibenisoliertglas, Glasaufbau von außen nach innen
- 4 mm Float / 16 mm SZR / 9,52 mm VSG
- Glasdicke $d = 29,52 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$
- Glasgewicht ca. 32 kg/m^2

Paneel

Paneelaufbau:

3 mm Alublech / 24 mm PUR (oder vergleichbares Material) mit verstärktem Randverbund / 3 mm Alublech. Die Gesamtdicke beträgt 30 mm.



Randverbund:

Zur Verstärkung der Paneele wird ein umlaufender Rand 24 mm x 20 mm aus PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm) eingelegt. Im Bereich des Randverbundes werden beide Bleche je Seite mit Schrauben im Abstand $a \leq 116 \text{ mm}$ durchgehend miteinander verschraubt. Es können Edelstahlschrauben $\varnothing 3,9 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$ verwendet werden, die an der Nicht-Angriffsseite abgelenkt und geschliffen werden. Alternativ können Hülsenschrauben / Muttern M4 verwendet werden.

Um weiteren Anforderungen an das Paneel gerecht zu werden (z.B. Anforderungen an die Wärmedämmung) ist unten zeichnerisch dargestellte Abänderung der Geometrie im Querschnitt zulässig, wenn die Materialstärke der Alubleche $t = 3 \text{ mm}$ beibehalten und die Ausbildung des Randverbundes entsprechend vorhergehender Beschreibung ausgebildet wird.

Einstand der Füllelemente

Für Holzprofile mit der Systembreite 50 mm muss der Einstand der Füllelemente $e = 15 \text{ mm}$ betragen. Bei Holzprofilen mit der Systembreite 60 mm und 80 mm ist der Einstand auf $e = 20 \text{ mm}$ festgelegt.

- 1 Randverbund
- 2 Verschraubung z.B. Hülsenschraube / Mutter M4
- 3 Aluminiumblech $t = 3 \text{ mm}$
- 4 Dämmung

TI-H_9.8_002.dwg

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Seitliches Klotzen der Füllelemente

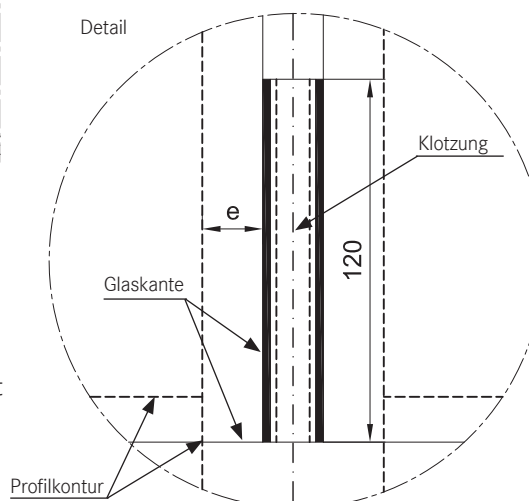
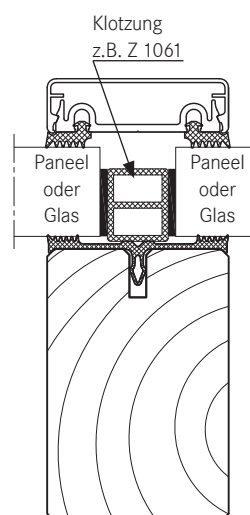
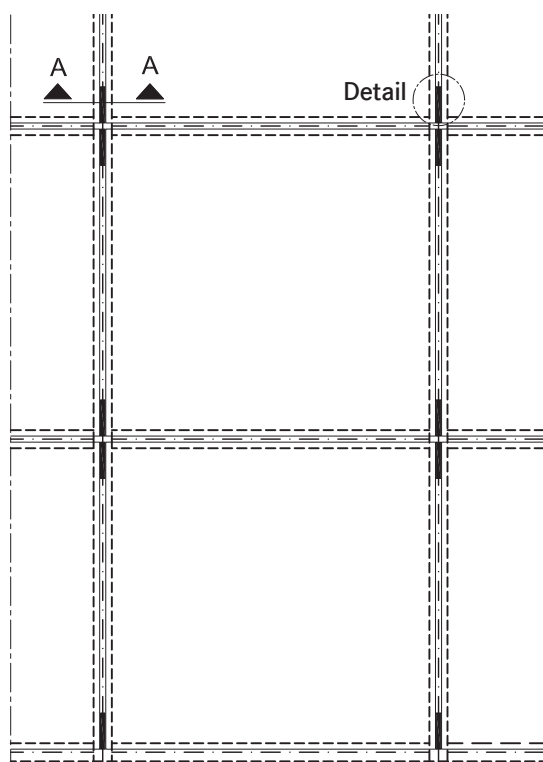
Die Füllelemente müssen gegen seitliches Verschieben gesichert werden. Der Einbau einer seitlichen druckfesten Klotzung verhindert ein mögliches Verschieben der Füllelemente bei manuellem Angriff.

Im Falzraum der Pfosten ist je Füllungsecke eine Klotzung vorzusehen. Die Klotzungen sind im System zu verkleben. Der verwendete Kleber muss mit dem Randverbund der Füllelemente und der Klotzung verträglich sein. Alternativ

kann die Klotzung durch Verschraubung mit dem Holzprofil fixiert werden.

Neben der im Versuch eingesetzten Klotzung (Art.-Nr. Z 1061, Kunststoffrohr $h \times b \times t = 20 \text{ mm} \times 24 \text{ mm} \times 1,0 \text{ mm}$, Länge $\ell = 120 \text{ mm}$) kann die Klotzung auch aus anderen druckfesten, nicht saugenden Materialien zugeschnitten werden wie z.B. PUR-Recyclingmaterial (z.B. Purenit, Phonotherm).

Schnitt A - A



*)Klotzung verkleben (der Kleber muss mit dem Randverbund der Füllelemente verträglich sein)
oder
Lagesicherung mittels Fixierschraube in der Mittelnut

TI-H_9.8_003.dwg

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

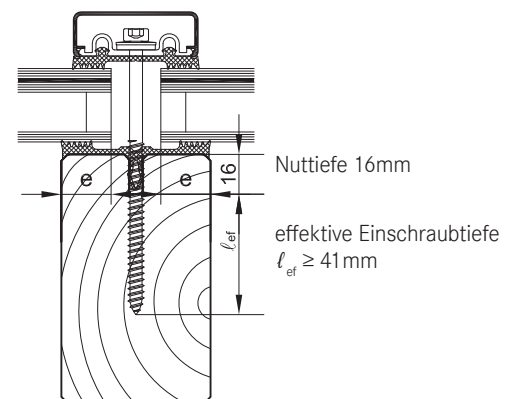
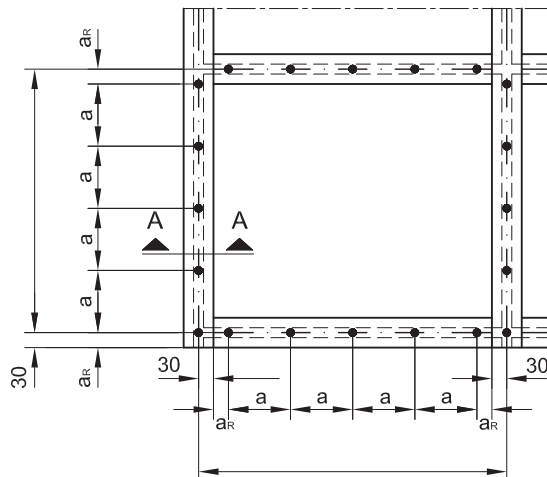
9.8
2

Klemmleistenverschraubung System H

- Die Verschraubung erfolgt in der Mittelnut der Holzprofile.
- Die Schraubenlänge ist projektbezogen zu berechnen.
- Die effektive Einschraubtiefe der Schrauben beträgt $\ell_{ef} \geq 41 \text{ mm}$.
- Für die Verschraubung sind Löcher mit $0,7 \cdot d = 4,6 \text{ mm}$ vorzubohren.
- Der Randabstand der Klemmleistenverschraubung ist mit $a_R = 30 \text{ mm}$ festgelegt.
- Die Wahl und Anordnung der Verschraubung ist abhängig von den Achsmaßen der Felder. Der maximale Schraubenabstand von $a = 125 \text{ mm}$ darf in keinem Fall überschritten werden.
- Die Achsmaße B und H können unbegrenzt gewählt werden, die minimale Feldgröße liegt bei $485 \times 535 \text{ mm}$. Es sind je Seite mindestens 5 Schrauben einzusetzen..

Sicherung der Klemmleistenverschraubung gegen Losdrehen

Eine Sicherung der Klemmleistenverschraubung ist bei dem System Stabalux H nicht nötig.



Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

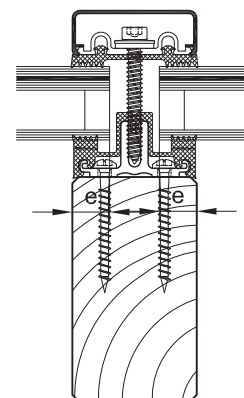
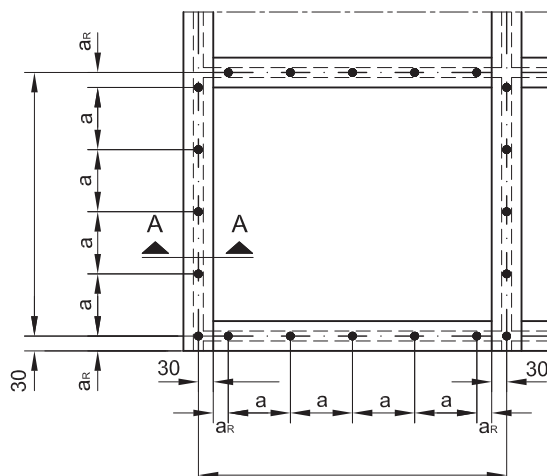
9.8
2

Klemmleistenverschraubung Stabalux AK-H

- Die Verschraubung erfolgt im Schraubkanal.
- Die Schraubenlänge ist projektbezogen zu berechnen.
- Der Randabstand der Klemmleistenverschraubung ist mit $a_R = 30$ mm festgelegt.
- Die Wahl und Anordnung der Verschraubung ist abhängig von den Achsmaßen der Felder. Der maximale Schraubenabstand von $a = 125$ mm darf in keinem Fall überschritten werden.
- Das minimale Feldgröße für das Stabalux AK-H System liegt bei 485×535 mm. Es sind je Seite mindestens 5 Schrauben einzusetzen.
- Die maximale Feldgröße ist nicht beschränkt und kann frei gewählt werden.

Sicherung der Klemmleistenverschraubung gegen Losdrehen

Eine Sicherung der Klemmleistenverschraubung ist bei dem System Stabalux AK nicht nötig.



Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Montageanleitung System H

Grundsätzlich gelten die Verarbeitungshinweise für das System Stabalux H gemäß Katalog Abschnitt 1.2. Zur Erfüllung der Kriterien der Widerstandsklasse RC2 sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten und die erforderlichen Verarbeitungsschritte zu berücksichtigen.

- 1 Errichtung der Fassade unter Einbezug der geprüften Systemartikel und nach statischen Erfordernissen.
- 2 Die Füllelemente (Glas und Paneel) müssen durchwurfhemmend gemäß DIN EN 356 sein. Für die Widerstandsklasse RC2 ist eine geprüfte Verglasung P4A zu wählen, wie z.B. SGG STADIP PROTECT CP 410 mit ca. 30 mm Glasaufbau. Der Paneelaufbau muss dem im Versuch geprüften Paneel entsprechen.
- 3 Für Holzprofile mit der Systembreite 50 mm muss der Einstand der Füllelemente mindestens 15 mm betragen. Bei Holzprofilen mit der Systembreite 60 mm und 80 mm ist der Einstand auf $e = 20$ mm festgelegt.
- 4 Die Füllelemente sind gegen seitliches Verschieben durch Klotzungen zu sichern. Dazu ist der Einbau von Klotzungen im Falzraum der Pfosten an jeder Füllungsecke erforderlich.
- 5 Es sind ausschließlich Stabalux Systemschrauben mit Dichtscheiben und Innensechskant zu verwenden (z.B. Artikel-Nr. Z 0335). Die effektive Einschraubtiefe unterhalb der Mittelnut gemessen muss $\ell_{\text{ef}} \geq 41$ mm betragen. Der Randabstand der Klemmleistenverschraubung ist mit $a_R = 30$ mm einzuhalten. Die Schraubenabstände untereinander sind wie folgt geregelt:
- 6 Die Glasaufleger sind so zu positionieren, dass sie zwischen das Schraubenraster von 125 mm montiert werden können.
- 7 Die Lagerung der Pfosten (Fuß-, Kopfpunkt und Zwischenlager) muss statisch ausreichend bemessen sein und die beim Einbruchversuch auftretenden Kräfte sicher aufnehmen. Zugängliche Befestigungsschrauben sind gegen unbefugtes Losdrehen zu sichern.
- 8 Einbruchhemmende Bauteile sind für den Einbau in Massivwände vorgesehen. Für Wandanschlüsse gelten die in DIN EN 1627 angegebenen Mindestanforderungen.

Der maximale Schraubenabstand untereinander darf den Wert $\max. a = 125$ mm nicht überschreiten.

Zuordnung der Widerstandsklasse RC2 der einbruchhemmenden Bauteile zu den Wänden

Widerstandsklasse des einbruchhemmenden Bauteils nach DIN EN 1627	Umgebende Wände							
	Mauerwerk nach DIN 1053 - 1			Stahlbeton nach DIN 1045		Wand aus Porenbeton		
	Nenndicke	Druckfestigkeitsklasse der Steine	Mörtel-Gruppe	Nenndicke	Festigkeitsklasse	Nenndicke	Druckfestigkeitsklasse der Steine	Ausführung
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	$\geq B 15$	≥ 170 mm	≥ 4	verklebt

Wissenswertes Einbruchhemmende Fassaden

Einbruchhemmende Fassaden - RC2

9.8
2

Montageanleitung System H

Grundsätzlich gelten die Verarbeitungshinweise für das System Stabalux AK-H gemäß Katalog Abschnitt 3.2. Zur Erfüllung der Kriterien der Widerstandsklasse RC2 sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten und die erforderlichen Verarbeitungsschritte zu berücksichtigen.

- 1 Errichtung der Fassade unter Einbezug der geprüften Systemartikel und nach statischen Erfordernissen.
- 2 Die Füllelemente (Glas und Paneel) müssen durchwurfhemmend gemäß DIN EN 356 sein. Für die Widerstandsklasse RC2 ist eine geprüfte Verglasung P4A zu wählen, wie z.B. SGG STADIP PROTECT CP 410 mit ca. 30 mm Glasaufbau. Der Paneelaufbau muss dem im Versuch geprüften Paneel entsprechen.
- 3 Für Holzprofile mit der Systembreite 50 mm muss der Einstand der Füllelemente mindestens 15 mm betragen. Bei Holzprofilen mit der Systembreite 60 mm und 80 mm ist der Einstand auf $e = 20$ mm festgelegt.
- 4 Die Füllelemente sind gegen seitliches Verschieben durch Klotzungen zu sichern. Dazu ist der Einbau von Klotzungen im Falzraum der Pfosten an jeder Füllungsecke erforderlich.
- 5 Es sind ausschließlich Stabalux Systemschrauben mit Dichtscheiben und Innensechskant zu verwenden (z.B. Artikel-Nr Z0156). Der Randabstand der Klemmleistenverschraubung ist mit $a_R = 30$ mm einzuhalten.
- 6 Die Glasaufleger sind so zu positionieren, dass sie zwischen das Schraubenraster von 125 mm montiert werden können.
- 7 Die Lagerung der Pfosten (Fuß-, Kopfpunkt und Zwischenlager) muss statisch ausreichend bemessen sein und die beim Einbruchversuch auftretenden Kräfte sicher aufnehmen. Zugängliche Befestigungsschrauben sind gegen unbefugtes Losdrehen zu sichern.
- 8 Einbruchhemmende Bauteile sind für den Einbau in Massivwände vorgesehen. Für Wandanschlüsse gelten die in DIN EN 1627 angegebenen Mindestanforderungen.

Der maximale Schraubenabstand untereinander darf den Wert $\max. a = 125$ mm nicht überschreiten.

Zuordnung der Widerstandsklasse RC2 der einbruchhemmenden Bauteile zu den Wänden

Widerstandsklasse des einbruchhemmenden Bauteils nach DIN EN 1627	Umgebende Wände							
	Mauerwerk nach DIN 1053 - 1			Stahlbeton nach DIN 1045		Wand aus Porenbeton		
	Nenndicke	Druckfestigkeitsklasse der Steine	Mörtel-Gruppe	Nenndicke	Festigkeitsklasse	Nenndicke	Druckfestigkeitsklasse der Steine	Ausführung
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	$\geq B 15$	≥ 170 mm	≥ 4	verklebt