

Informations utiles

9.0	Informations utiles	1
9.1	Bases techniques	3
9.1.1	Directives générales de mise en œuvre	3
9.1.2	Adresses	7
9.1.3	Normes	8
9.2	Pré-dimensionnement statique	11
9.2.1	Profils en aluminium - 50mm	11
9.2.2	Fixation de traverse	14
9.2.3	Support de vitrage	15
9.3	Essais / Avis Techniques / Marquage CE	29
9.3.1	Exigences aux produits testés et agréés	29
9.3.2	Aperçu des essais et avis techniques	30
9.3.3	RPC / DOP / ITT / FPC / CE	32
9.3.4	DIN EN 13830 / Notes	37
9.3.5	Traitement de surface	42
9.4	Protection thermique	43
9.4.1	Introduction	43
9.4.2	Normes	44
9.4.3	Bases de calcul	45
9.5	Protection contre l'humidité	65
9.6	Équipotential / protection contre la foudre	71
9.7	Façades anti-effraction	75

Directives générales de mise en œuvre

9.1
1

Généralités

Outre les instructions de mise en œuvre de chaque système Stabalux, nous indiquons ci-après chacune des directives applicables dans l'industrie de l'acier, du métal et du verre. Nous attirons également votre attention sur le respect de chacune des normes. Ci-dessous une liste des normes et corpus réglementaires et un répertoire d'adresses, non exhaustifs. Suite à l'harmonisation européenne des normes et des corpus réglementaires, des normes européennes sont déjà entrées ou entreront en vigueur. Elles remplacent en partie des normes nationales. Nous nous efforçons de tenir nos opérateurs informés des modifications qui portent sur les normes. Mais il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'informer sur l'état actuel des normes et corpus réglementaires qui s'appliquent à sa prestation.

Conseils techniques, support pour la conception et l'offre

Toutes les suggestions, propositions d'appels d'offre, propositions de construction et de montage, calculs de matériels, calculs statiques, etc., qui sont fournis par le personnel de Stabalux dans le cadre de prestations de conseil, correspondances ou études, sont réalisés de bonne foi et selon les connaissances actuelles et, en tant que prestations complémentaires sans engagement, doivent être examinés avec attention par les opérateurs et le cas échéant être approuvés par le maître d'ouvrage ou l'architecte.

Exigences pour le fonctionnement, le stockage et la mise en œuvre, formations

Une condition préalable importante pour la pose conforme des éléments de construction est l'équipement du site de production avec des dispositifs appropriés pour le traitement ou la transformation d'acier et d'aluminium. Ces équipements doivent être conçus de manière à éviter d'endommager les profilés durant l'usage, le stockage et la manipulation. Tous les éléments doivent être stockés dans un endroit sec, et tenus en particulier à l'abri de la saleté du chantier, des produits acides, de la chaux, des mortiers, des copeaux d'acier, etc. Il est essentiel de donner aux opérateurs la possibilité d'avoir accès à la formation nécessaire au moyen d'ouvrages, de centres de formation ou séminaires, afin

d'être en permanence conformes au dernier état de la technique.

Toutes les dimensions doivent être déterminées par l'entreprise chargée de la mise en œuvre qui en est la seule responsable. Il est également nécessaire de réaliser des calculs statiques pour les profilés demandés et les ancrages et de les faire contrôler, ainsi que de joindre des schémas des détails, des raccordements etc.

Verre

Les types de vitrage à utiliser sont déterminés par les exigences prescrites en matière de technique de construction. Le dimensionnement des épaisseurs de vitrage se fait selon les instructions de la "réglementation technique pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne", en tenant compte de l'action du vent.

Le vitrage doit être réalisé de manière professionnelle en se conformant à la norme correspondante.

Protection des surfaces, entretien, maintenance

Le nettoyage de la façade elle-même ne fait pas partie de la maintenance, mais est une condition préalable à la fonctionnalité et à la durée de vie des produits.

Nettoyage et protection pendant la phase de construction

- Pendant la phase de construction, le nettoyage est à la charge de l'entrepreneur. Les éléments montés doivent être soigneusement nettoyés avant la réception du chantier
- Les impuretés grossières doivent être éliminées immédiatement avec suffisamment d'eau.
- Si des agents de nettoyage sont nécessaires, ceux-ci doivent être adaptés aux matériaux utilisés.
- Les résidus de scellant peuvent être éliminés avec des solvants courants tels que de l'alcool ou de l'isopropanol.
- Les composants en aluminium anodisés doivent être protégés des effets du mortier et du ciment non durcis, car des réactions alcalines peuvent y provoquer des décolorations irréversibles.

Directives générales de mise en œuvre

9.1
1

- Des dommages mécaniques des surfaces anodisées ne peuvent pas être réparés. C'est pourquoi, il est conseillé de manipuler les éléments en aluminium avec soin.
- Par conséquent, nous recommandons des mesures de protection appropriées. Des feuilles adhésives en matière synthétique ou des vernis pelables ou des vernis clairs autodégradants offrent une certaine protection. Les rubans adhésifs utilisés doivent être compatibles avec les surfaces, ce qui est particulièrement important sur les surfaces peintes.

Nettoyage après acceptation et en utilisation continue

Après l'acceptation ou après l'acceptation partielle, le nettoyage approprié est à la charge du client et il devrait y avoir un nettoyage de base intensif de tous les composants accessibles.

- Nettoyage avec beaucoup d'eau propre et tiède pour éviter les frottements par les particules de saleté.
- Enlever les autocollants et les entretoises.
- Les nettoyeurs ménagers neutres (pH compris entre 5 et 8) et les vitres apportent un soutien. Les nettoyeurs chimiques alcalins, acides et contenant du fluorure ne doivent pas être utilisés. La protection contre la corrosion des composants ne peut en aucun cas être détruite.
- Les résidus de graisse et de scellant doivent être éliminés avec des solvants disponibles dans le commerce (essence, isopropanol). L'utilisation d'essence et d'autres diluants n'est pas autorisée, car des dommages irréparables pourraient en résulter.
- Utilisation d'éponges, de chiffons, de cuir ou d'extracteurs propres et doux. Tous les objets à rayer et les agents de nettoyage abrasifs ne conviennent pas et causent des dommages permanents.
- Pour les verres à couche et les verres de sécurité à vitre unique, il est essentiel de suivre les instructions du fabricant.
- Pour les surfaces peintes, un détergent neutre avec additif pour vernis peut être utilisé (par exemple, le vernis pour voiture) ... Ces fonds doivent être sans silicone et doivent être testés dans un endroit in-

visible.

- En règle générale, les joints ne nécessitent aucun entretien. Le lait de soin spécial peut assurer la durabilité et éviter la fragilisation du matériau.
- Pour les composants intégrés tels que Les fenêtres et les portes en bois et en aluminium doivent être observées en particulier selon les instructions du fabricant. Dans tous les cas, les feuilles doivent être nettoyées et les ouvertures permettant l'évacuation de l'eau doivent rester libres.

intervalles de nettoyage

Le nettoyage doit être effectué régulièrement. Au moins une fois par an, un nettoyage de base doit être effectué. Stabalux recommande un nettoyage tous les ans afin de préserver l'aspect décoratif des surfaces peintes ou de la structure générale.

Entretien

Les façades et leurs éléments intégrés, par exemple les fenêtres et les portes doivent remplir leur fonction en permanence. Le règlement sur la construction de terrains et le règlement sur les produits de construction contiennent des exigences en matière de possibilité de récupération ainsi que de protection contre les dommages matériels et les dommages corporels.

Le terme générique maintenance désigne les zones maintenance / maintenance, inspection, réparation et amélioration. Les domaines suivants: maintenance / entretien et inspection seront abordés plus en détail. Ce sont des conditions préalables nécessaires pour assurer la convivialité et une utilisation sûre et pour conserver la valeur à long terme. Déjà lors de la planification d'un projet de construction ou de rénovation, l'accessibilité pour la maintenance ultérieure doit être prise en compte.

Il est essentiellement fait référence aux brochures VFF WP.01 à WP.05 des association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux) e.V. Les brochures contiennent également des instructions pour les fenêtres / portes et autres accessoires, ainsi que des formulaires pour les contrats et la correspondance. Des informations et des formulaires sont également disponibles auprès de l'ift - Institut für Fenstertechnik Rosenheim. (Centre technique allemand pour la menuiserie extérieure), à Rosenheim L'adresse postal se trouve dans la liste

Directives générales de mise en œuvre

9.1
1

des adresses. Obligation de maintenir / soigner et inspection

Le fabricant de façades (contractant) assume la garantie des produits livrés et installés après acceptation dans le cadre des obligations contractuelles. En cas de défauts et de dommages dus à un entretien ou à des soins manquants ou inappropriés, l'obligation de garantie est annulée. Ceci s'applique également à une mauvaise utilisation du composant.

S'il n'y a pas d'accords séparés, le contractant n'est pas automatiquement tenu de maintenir / inspecter. En principe, le propriétaire / le propriétaire est responsable de la maintenance des produits de construction et de ses composants conformément à la réglementation de la construction en vigueur. Si le maître d'œuvre / propriétaire n'est pas client, ce dernier doit en être informé par le client. Pour le contractant, le client reste toujours la personne de contact.

Toutefois, le contractant est tenu d'informer le client de la maintenance. Il est recommandé de le faire déjà par écrit avant de signer le contrat et, si nécessaire, de détailler l'avancement des travaux. Au plus tard lors de la facture finale, les documents complets doivent être remis sur ce thème. En alternative, le contractant peut proposer un contrat de maintenance et reprendre des services définis contractuellement pour la maintenance / l'inspection et l'inspection. L'obligation d'effectuer des mesures de maintenance commence dès la réception

Mesures de maintenance

Tous les composants doivent être examinés pour vérifier leur état de fonctionnement, leurs déformations et leurs dommages. Toutes les installations liées à la sécurité doivent être vérifiées. Les dommages doivent être réparés immédiatement.

Façades vitrage fixe

- Essais spécifiques des matériaux sur les profils de support pour détecter des dommages et des déformations. par exemple.: Métal Soudures, joints ouverts, fissures, résistance mécanique.
- **Bois:** Défauts de bois (branches lâches et chevilles de branches saillantes); Dommages causés par l'humidité, infestations de champignons et /

ou d'insectes, joints ouverts, fissures, résistance mécanique

- Inspection des connexions des composants (telles que les connexions à montants et traverses), des fixations et des connexions au bâtiment (par exemple, des plaques de connexion, etc., lorsqu'elles sont disponibles lorsqu'elles sont installées).
- Inspection des joints de construction et d'étanchéité.
- Inspection des obturations (verres, panneaux) pour un ajustement correct et des dommages.
- Inspection des joints pour un ajustement parfait, la fonction d'étanchéité et le vieillissement dû à la fragilisation.
- Test de connexion de serrage pour le stockage des éléments de remplissage. Ceux-ci incluent les visseries et les clips.
- Inspection visuelle des surfaces de la construction (revêtements, corrosion).
- Vérifiez la fonctionnalité du drainage, la ventilation des composants et les trous pour réguler de la pression de vapeur.

Directives générales de mise en œuvre

9.1
1

Pièces de façade mobiles

En plus des fenêtres et des portes, les façades comprennent également des volets, des systèmes de ventilation, des stores rigides ou mobiles. Ces composants doivent être vérifiés en fonction du vitrage fixe. En outre, toutes les pièces mobiles et les pièces de sécurité doivent être inspectées pour en vérifier l'assise, la fonctionnalité et l'usure. Ceux-ci incluent, par exemple:

- Moteur (manuel, électrique)
- installations
- charnières de porte
- Verrouillage des pièces et des serrures
- Vissage
- Mouvement des pièces par graissage

Pour tous les composants, les instructions du fabricant doivent être observées en particulier.

Intervales d'inspection

Le tableau suivant indique la recommandation les intervalles d'inspections qui ont été mis en place par l'IfT Rosenheim La différence entre l'inspection de sécurité et l'inspection générale portent au niveau des ferrures.

Stabalux recommande pour les vitrages fixes, un interval d'un an

Les indications du fabricant sont déterminants pour le montage La note VFF -MP .03 contient un formulaire pour l'entretien des pièces et l'intervale avec les matériaux employés

Recommandation pour les intervalles d'inspection		
	Inspection liée à la sécurité	Inspection générale
Bâtiments d'école ou d'hôtel	½ ans	½ ans / par ans
Bureaux et bâtiments publics	½ ans / par ans	Par ans
Construction de logement	Par ans / Tous les 2 ans	Par ans / Tous les 2 ans / selon les besoins Des clients

Protocole de maintenance

Les résultats de l'inspection, de la maintenance effectuée et des mesures de réparation nécessaires doivent être consignés. Toutes les pièces / composants testés doivent être listés, les remarques spécifiques et générales doivent également être enregistrées. Afin de garantir une affectation sans ambiguïté, les données sur l'objet, le composant et la position exacte dans le bâtiment doivent toujours être incluses.

La brochure VFF WP.03 propose également des modèles de formulaire.

Documentation de produits

Vous trouverez toutes les indications du système Stabalux. En particulier, les chapitres système et instruction de mise en oeuvre contiennent des informations importantes

Pour les autres composants, les informations sur les matériaux, les indications d'entretien et maintenance, les manuels d'instructions des fabricants respectifs.

Adresses

9.1
2

**Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.
(association des fabricants de fenêtres et murs-rideaux)**

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

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (point d'information sur l'acier inoxydable)

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

DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Institut allemand de normalisation)

Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.din.de

Institut für Fenstertechnik e.V. (ift - centre technique allemand pour la menuiserie extérieure)

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

Les normes DIN peuvent être obtenues auprès de l'éditeur Beuth-Verlag GmbH

Burggrafenstraße 6
D-10787 Berlin
www.beuth.de

Bundesverband Metall-Vereinigung Deutscher Metallhandwerke (Association fédérale des Métaux – Fédération allemande des métiers du métal)

Deutscher Metallhandwerke
Ruhrallee 12
D-45138 Essen
www.metallhandwerk.de

Deutsches Institut für Bautechnik (Institut allemand de la construction)

Kolonnenstraße 30 L
D-10829 Berlin
www.dibt.de

IFBS-Industrieverband für Bausysteme im Metallleichtbau (Association de l'industrie pour les systèmes de construction en métal léger)

Max-Planck-Str. 4
D-40237 Düsseldorf
www.ifbs.de

GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (Fédération de l'industrie de l'aluminium)

Am Bonneshof 5
D-40474 Düsseldorf
www.aluinfo.de

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks (Association fédérale des métiers vitriers)

An der Glasfachschule 6
D-65589 Hadamar
www.glaserhandwerk.de

Conseil Galvanisation à chaud

Sohnstr. 40
D-40237 Düsseldorf

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (Société de recherche allemande pour le traitement des surfaces)

Oberflächenbehandlung e.V.

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

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Duisburg des Dt. Verbandes für Schweißtechnik e.V. (Institut de formation et de recherche en technologie de la soudure de Duisburg de l'association allemande pour la technologie de la soudure)

Postfach 10 12 62
D-47012 Duisburg
www.slv-duisburg.de

Deutscher Stahlbauverband DSTV (Association allemande de construction d'acier)

Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
www.deutscherstahlbau.de

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (Association allemande pour la soudure et les procédés apparentés)

Aachener Straße 172
D-40223 Düsseldorf
www.die-verbindungs-spezialisten.de

Deutscher Schraubenverband e.V. (Association allemande de la visserie et du vissage)

Goldene Pforte 1
D-58093 Hagen
www.schraubenverband.de

Adresses

9.1
2

Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (Société d'études des applications en acier)

Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.stahlforschung.de

Stahl-Informations-Zentrum (Centre d'information de l'acier)

Postfach 10 48 42
D-40039 Düsseldorf
www.bauen-mit-stahl.de

Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist (Institut pour la maison passive Dr. Wolfgang Feist)

Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (Société d'études des applications en acier)
Sohnstr. 65
D-40237 Düsseldorf
www.stahlforschung.de

Stahl-Informations-Zentrum (Centre d'information de l'acier)

Postfach 10 48 42
D-40039 Düsseldorf
www.bauen-mit-stahl.de

Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist (Institut pour la maison passive Dr. Wolfgang Feist)

Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de

Normes

9.1
3

Liste des normes et réglementations à respecter

DIN EN 1991	Eurocode 1, Actions sur les structures
DIN EN 1993	Eurocode 2, Dimensionnement et construction des structures en acier
DIN EN 1995	Eurocode 3, Dimensionnement et construction des structures en acier
DIN EN 1999	Eurocode 9, Dimensionnement de structures porteuses en aluminium
DIN EN 572	Verre dans la construction
DIN EN 576	Aluminium, aluminium pur et aluminium pur dans les produits semi-finis
DIN EN 573-1-4	Aluminium et alliages d'aluminium – Composition chimique et forme de produits semi-finis
DIN EN 485	Tôles et bandes en aluminium
DIN EN 755	Aluminium et alliages d'aluminium – Barres, conduits et profilés extrudés
DIN 1960	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie A
DIN 1961	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie B
DIN 4102	Comportement au feu des matériaux et éléments de construction
DIN 4108	Protection thermique dans le bâtiment
DIN 4109	Isolement acoustique dans le bâtiment
DIN EN 12831	Installations de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
DIN 7863	Profilés d'étanchéité élastomères non cellulaires dans les fenêtres et les façades
DIN 16726	Bâches de matière synthétique – Essais
DIN EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction
DIN EN 10250	Pièces forgées en acier pour un usage général
DIN 17611	Produits semi-finis en aluminium oxydés anodiquement
DIN EN 12020	Aluminium et alliages d'aluminium – Profilés de précision extrudés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063
DIN 18055	Exigences et recommandations pour les fenêtres et les portes extérieures
DIN 18273	Ferrures de construction – Poignées pour portes coupe-feu et portes pare-fumées – Notions, dimensions, exigences et essais
DIN 18095	Portes pare-fumées
DIN 18195	Étanchéités de construction
DIN 18202	Tolérances dans le bâtiment – Bâtiments
DIN 18203	Tolérances dans le bâtiment
DIN 18335	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : Généralités
DIN 18336	Prescriptions techniques générales contractuelles (PTG) – Bâtiments à ossature acier
DIN 18357	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : PTG – Travaux d'étanchéité
DIN 18360	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : PTG – Montage de ferrures
DIN 18361	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : PTG – Métallerie de bâtiment
DIN 18364	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : PTG – Travaux de vitrerie
DIN 18364	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand – équivalent DTU) Partie C : PTG – Travaux de protection contre la corrosion des structures en acier

Normes

9.1
3

Liste des normes et réglementations à respecter

DIN 18421	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C : PTG - Travaux d'isolation et de protection contre l'incendie des installations techniques
DIN 18451	Cahier de prescriptions pour les marchés de construction (VOB allemand - équivalent DTU) Partie C : PTG - Échafaudages
DIN 18516	Revêtements de murs extérieurs, à ventilation arrière
DIN 18540	Étanchéité des joints des murs extérieurs des bâtiments avec matériaux d'étanchéité pour joints
DIN 18545	Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
DIN EN ISO 1461	Revêtements en zinc sur acier par galvanisation à chaud (galvanisation au trempé)
DIN EN 12487	Protection des métaux contre la corrosion - Couches de conversion au chromate rincées et non rincées sur l'aluminium et les alliages d'aluminium
DIN EN ISO 10140	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation phonique des éléments de construction
DIN EN 356	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle
DIN EN 1063	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle
DIN EN 13541	Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion
DIN 52460	Étanchéité des joints et vitrages
DIN EN ISO 12567	Performances thermiques des fenêtres et portes - Détermination du coefficient de transmission thermique par la méthode de la boîte chaude
DIN EN ISO 12944	Matériaux pour revêtements - Protection contre la corrosion des structures en acier par des systèmes de revêtement
DIN 55634	Matériaux de revêtement et d'enduction - Protection contre la corrosion des structures porteuses minces en acier
DIN EN 107	Méthodes d'essai pour fenêtres, essai mécanique
DIN EN 1026	Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Méthodes d'essai
DIN EN 1027	Fenêtres et portes - Étanchéité aux pluies battantes - Méthodes d'essai
DIN EN 10162	Profilés en acier formés à froid - Conditions techniques de livraison - Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 949	Fenêtres, portes, volets battants et stores, murs-rideaux - Détermination de la résistance des portes au choc de corps mou et lourd
DIN EN 1363	Essais de résistance au feu
DIN EN 1364	Essais de résistance au feu pour éléments non porteurs
DIN EN 1522	Fenêtres, portes, fermetures - Anti-projectiles - Exigences et classification
DIN EN 1523	Fenêtres, portes, fermetures - Anti-projectiles - Méthodes d'essai
DIN EN 1627	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Exigences et classification
DIN EN 1628	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge statique
DIN EN 1629	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures - Anti-effraction - Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance à la charge dynamique

Normes

9.1
3

Liste des normes et réglementations à respecter

DIN EN 1630	Portes, fenêtres, murs-rideaux, grilles et fermetures – Anti-effraction – Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction
DIN EN 10346	Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud
DIN EN 10143	Bandes et tôles en acier revêtues en continu par immersion à chaud – Tolérances sur les dimensions et la forme
DIN EN 12152	Murs-rideaux – Perméabilité à l'air – Exigences de performance et classification
DIN EN 12153	Murs-rideaux – Perméabilité à l'air – Méthodes d'essai
DIN EN 12154	Murs-rideaux – Étanchéité aux pluies battantes – Exigences de performance et classification
DIN EN 12155	Murs-rideaux – Étanchéité aux pluies battantes – Essai de laboratoire sous pression statique
DIN EN 12179	Murs-rideaux – Résistance à la pression du vent – Méthodes d'essai
DIN EN 12207	Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air – Classification
DIN EN 12208	Fenêtres et portes – Étanchéité aux pluies battantes – Classification
DIN EN 12210	Fenêtres et portes – Résistance à la pression du vent – Classification
DIN EN 12211	Fenêtres et portes – Résistance à la pression du vent – Méthodes d'essai
DIN EN 13116	Murs-rideaux – Résistance à la pression du vent – Exigences de performance
DIN EN 13830	Murs-rideaux – Norme de produit
DIN EN 14019	Murs-rideaux – Résistance aux chocs
DIN EN ISO 12631	Performance thermique des murs-rideaux – Calcul du coefficient de transmission thermique – Méthodes simplifiées
DIN 18200	Certificat de conformité des produits de construction – Contrôle de production en usine, contrôle externe et certification des produits
DIN 1249	Verre plat dans la construction ; arêtes du verre ; formes des arêtes et exécution
DIN EN 485	Aluminium et alliages d'aluminium – Bandes, tôles et plaques
DIN EN 1748	Verre dans la construction – Produits de base spéciaux
DIN 52210	Essais d'acoustique architecturale – isolement aux bruits aériens et aux bruits d'impact, détermination de Différence de niveau sonore
DIN 52619	Essais techniques de protection thermique, détermination de la résistance thermique et coefficient de transfert thermique des fenêtres, mesurage des cadres
TRAV	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages anti-chutes
TRLV	Règles techniques (allemandes) pour l'utilisation de vitrages disposés en ligne
EnEV	Directive (allemande) pour l'économie d'énergie

Directive (allemande) pour la conception et la construction de toits avec étanchéité

Directives de qualité internationales pour les revêtements des éléments de construction sur acier et acier galvanisé à chaud Sendzimir ;
GSB International e.V.

Directives techniques de l'association fédérale (allemande) des métiers vitriers

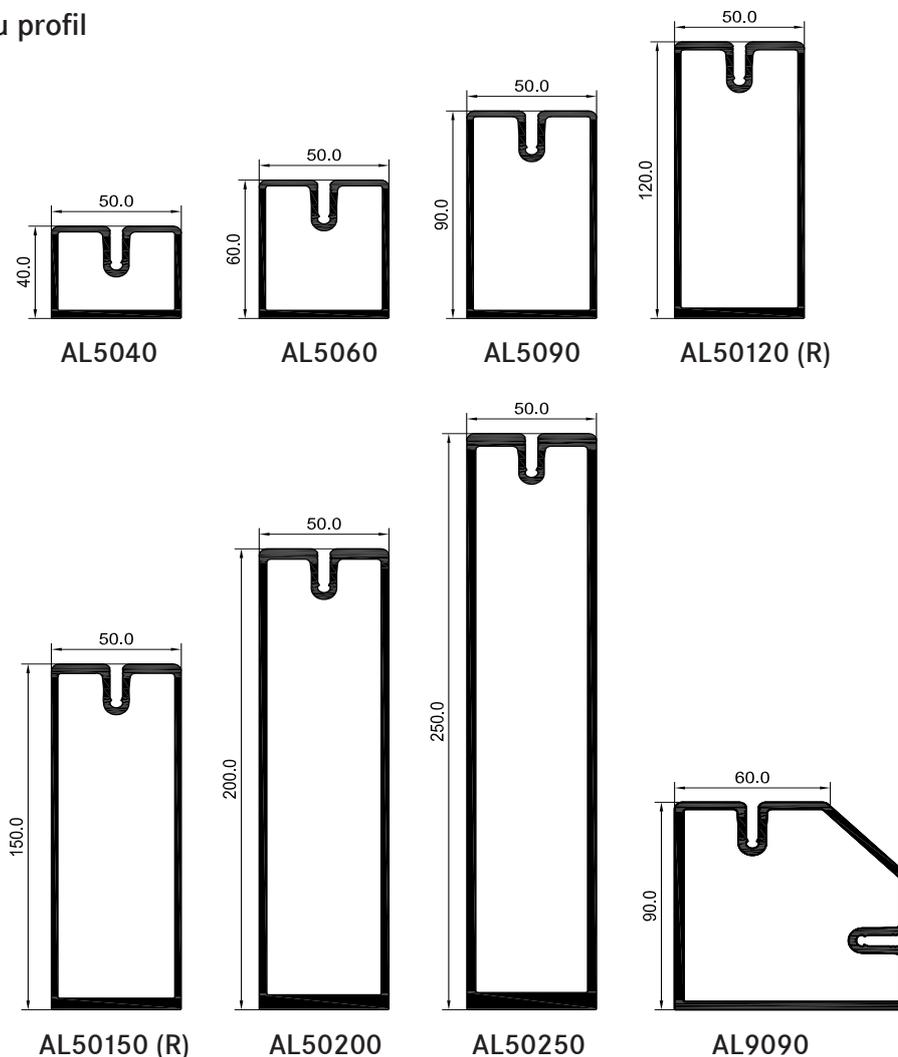
Fiches techniques du centre d'information sur l'acier à Düsseldorf

Fiches techniques de l'association allemande des fabricants de fenêtres et murs-rideaux (Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V), à Francfort sur le Main

Profils en aluminium - 50mm

9.2
1

Aperçu du profil



Qualité

Aluminium

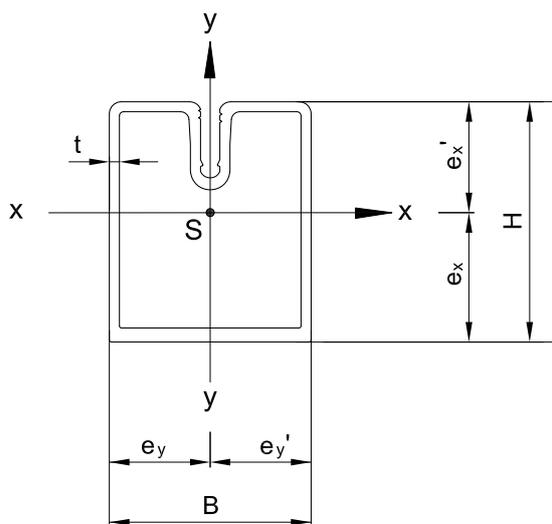
- Les profilés en aluminium que nous livrons sont en règle générale produits à partir de EN AW 6060 selon la norme DIN EN 573-3, état T66 selon la norme DIN EN 755-2.
- Les conduits sont produits selon les normes de tolérance DIN ISO 2768.
- Grandeurs caractéristiques du matériau :

Limite d'allongement	$f_{y,k}$	= 160	N/ mm ²
Module d'élasticité	E	= 70000	N/ mm ²
Module de glissement	G	= 26100	N/ mm ²
Coefficient thermique de dilatation	α_T	= 24	N/mm ²
		$\times 10^{-6}$	

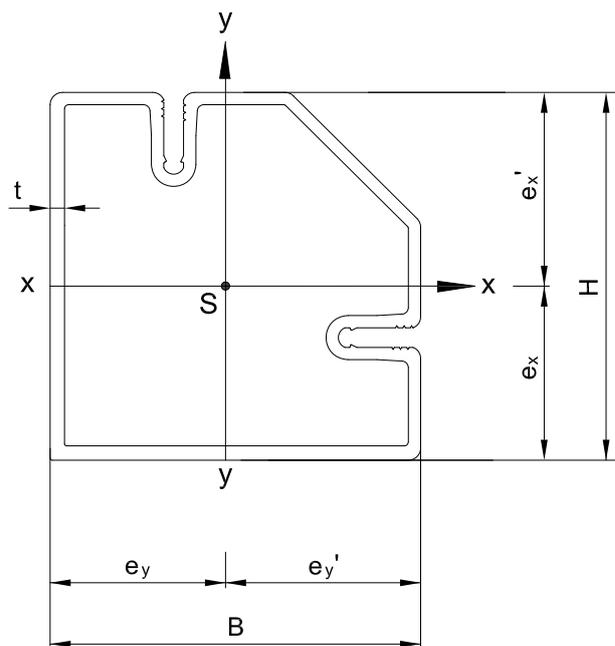
Tubes de vissage

9.2
1

Géométrie des sections transversales et grandeurs caractéristiques des sections transversales



AL5060



AL9090

Tubes de vissage

9.2
1

Valeurs de section transversale

Numéro de profilé	H	B	t _{min}	t _{max}	U	U _B ¹⁾	g	A	e _y	e _y '	I _y	e _x	e _x '	I _x
-	mm	mm	mm	mm	m ² /m	m ² /m	kg/m	cm ²	cm	cm	cm ⁴	cm	cm	cm ⁴
AL 5040	40	50	2,5	3,5	0,214	0,133	1,51	5,61	2,50	2,50	15,77	2,05	1,95	12,23
AL 5060	60	50	2,5	3,5	0,254	0,173	1,78	6,61	2,50	2,50	21,42	3,03	2,97	33,14
AL 5090	90	50	2,5	3,5	0,314	0,223	2,18	8,11	2,50	2,50	29,89	4,61	4,39	89,83
AL 50120	120	50	2,5	4,5	0,374	0,293	2,81	10,41	2,50	2,50	39,87	6,10	5,90	208,52
AL 50150	150	50	2,5	5	0,434	0,353	3,32	12,32	2,50	2,50	49,12	7,61	7,39	380,78
AL 50200	200	50	3	6,5	0,534	0,453	4,74	17,56	2,50	2,50	74,10	9,86	10,14	904,95
AL 50250	250	50	3,5	7,5	0,634	0,553	6,40	23,71	2,50	2,50	103,31	12,34	12,66	1806,17
AL9090	90	90	3,0	3,5	0,420	0,207	3,50	12,93	4,26	4,74	138,95	4,26	4,74	138,95

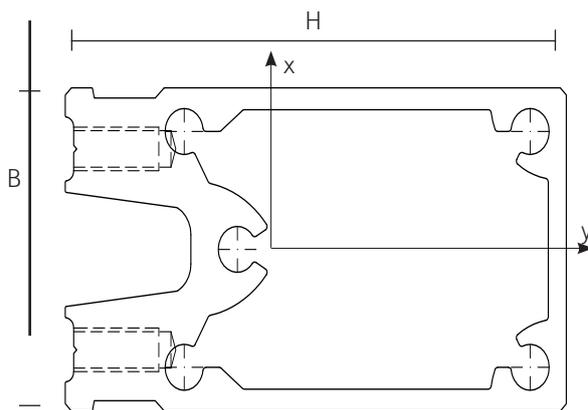
1) Surface de revêtement = surface visible dans l'état monté (sans coté gorge de vissage)

Fixation de traverse

$\frac{9.2}{2}$

Géométrie des sections transversales et grandeurs caractéristiques des sections transversales

RHT	H	B	g	A	I_y	I_x
-	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴
TVA 5040	33,0	44,4	2,49	9,25	7,28	19,03
TVA 5060	53,0	44,4	2,99	11,10	24,1	28,12
TVA 5090	83,0	44,4	3,48	12,90	31,83	93,10
TVA 50120	111,0	44,4	3,93	14,58	39,04	201,67
TVA 50150	140,0	44,4	4,40	16,32	46,51	371,48



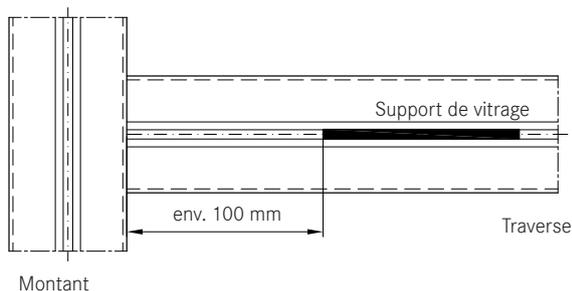
Support de vitrage

9.2
3

Généralités

- Les supports de vitrage servent à transmettre le poids des vitrages aux traverses du système de façades.
- Le choix des supports de vitrage est en général conditionné par l'aptitude à l'emploi, elle-même définie par une valeur limite de flexion des supports de vitrage.
- La capacité portante est souvent beaucoup plus élevée que le poids indiqué pour la valeur limite de service.
- Une défaillance de la structure de façade, et ainsi une mise en danger des personnes est normalement exclue. C'est pourquoi, l'utilisation de supports de vitrage et de raccords correspondants n'est soumise à aucune exigence particulière dans le cadre de la surveillance des constructions.

Le positionnement des supports de vitrage et le calage est réalisé en se conformant aux directives de l'industrie du verre et du centre technique allemand pour la menuiserie extérieure (ift). La valeur de référence pour la pose des supports de vitrage est d'environ **100 mm** en partant de l'extrémité des traverses. Il faut veiller à ce que les vis ne rencontrent pas le vissage de la liaison par serrage. Se conformer aux autres indications données au chapitre 1.2.7 - Instructions de mise en œuvre.



La capacité portante et l'utilisabilité des supports de vitrage fournis par la société Stabalux ont été testées par essais d'éléments. Pour ceci, le bureau d'ingénierie IPU Karlsruhe a été mis en service. Les tests ont été effectués à l'Institut de recherche sur l'acier, le bois et la pierre de l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT).

Comme valeur limite de flexion des supports de vitrage, on prend la flexion mesurée $f_{\max} = 3 \text{ mm}$ au point d'application théorique du poids résultant du vitrage. La position du point d'application est détectée à l'aide de l'excentricité „e“.

Les types de supports de vitrage

Dans le système AL, on distingue deux types et techniques de fixation des supports de vitrage :

- support de vitrage à insérer GH 5101 | GH 5102 La géométrie des supports de vitrage est telle qu'ils peuvent être insérés dans la gorge de vissage et ne nécessitent aucune autre fixation.
- support de vitrage à insérer GH 5201 | GH 5202 Le transfert de charge se fait par la liaison vissée dans la gorge de vissage du tube de vissage. Celles-ci ne sont autorisées que pour le joint intérieur GD 5203 et doivent être vissées à travers le canal de vissage.

Les données concernant les tubes de vissage se trouvent dans le chapitre 9.2.1 - Sections transversales.

Excentricité “e”

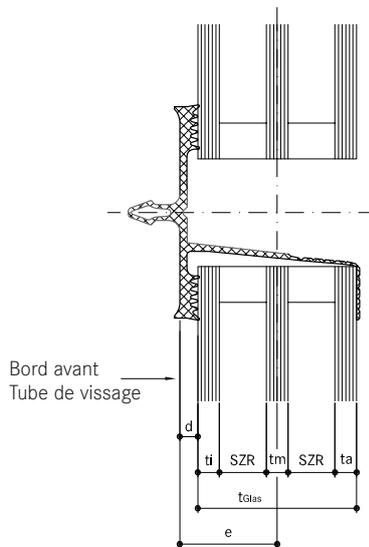
L'excentricité “e” est déterminée par la hauteur du joint intérieur et la structure du vitrage ou le centre de gravité de la vitre. La grandeur “e” désigne la distance entre le bord avant du tube de vissage et la ligne théorique d'introduction de la charge.

Support de vitrage

9.2
3

Représentation de la structure de verre / abréviations utilisées

Vitrage à structure symétrique
Exemple système AL



- d = Hauteur du joint intérieur
- t_{vitrage} = Épaisseur totale du vitrage
- Ti = épaisseur de vitrage intérieur
- Tm = épaisseur de vitrage du milieu
- Ta = épaisseur de vitrage extérieur
- SZR_1 = espace entre les vitrages 1
- SZR_2 = espace entre les vitrages 2
- a_1 = Espacement entre le bord du profil acier jusqu'au milieu du vitrage intérieur
- a_2 = Espacement entre le bord du profil acier jusqu'au milieu du vitrage du milieu
- a_3 = Espacement entre le bord du profil acier jusqu'au milieu du vitrage extérieur
- G = Poids du vitrage
- G_L = Répartition des charges

Support de vitrage

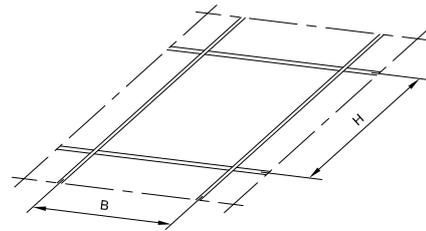
9.2
3

Détermination du poids du vitrage

1. Détermination du poids de la vitre

Surface du vitrage = $B \times H$ in [m²]
 Épaisseur total du verre = $t_i + t_m + t_a$ [m]
 Poids du vitrage = $\gamma \approx 25,0$ [kN/m³]

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



2. Évaluation de la répartition du poids sur les supports de vitrages

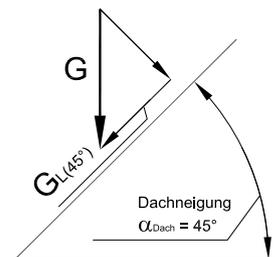
Pour un vitrage vertical, la répartition du poids du vitrages est de 100%

Pour un vitrage incliné, la répartition du poids du vitrages dépend de l'angle d'inclinaison.

→ **Poids du vitrage [kg] x sin(α)**

Pour un angle en degré d'inclinaison donnée, vous pouvez vous rapporter au tableau 5.

Pour un pourcentage d'inclinaison, vous pouvez vous rapporter au tableau 6 avec les valeurs sinus



3. Détermination de l'excentricité "e"

Système AL

Vitrage à structure symétrique

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

Vitrage à structure asymétrique

$$a_1 = d + t_i / 2$$

$$a_2 = d + t_i + SZR1 + t_m / 2$$

$$a_3 = d + t_i + SZR1 + t_m + SZR2 + t_a / 2$$

$$e = (t_i \times a_1 + t_m \times a_2 + t_a \times a_3) / (t_i + t_m + t_a)$$

4. Vérification

Avec la valeur d'excentricité « e », vous pouvez déterminer le poids selon le tableau 1-4

Remarque :

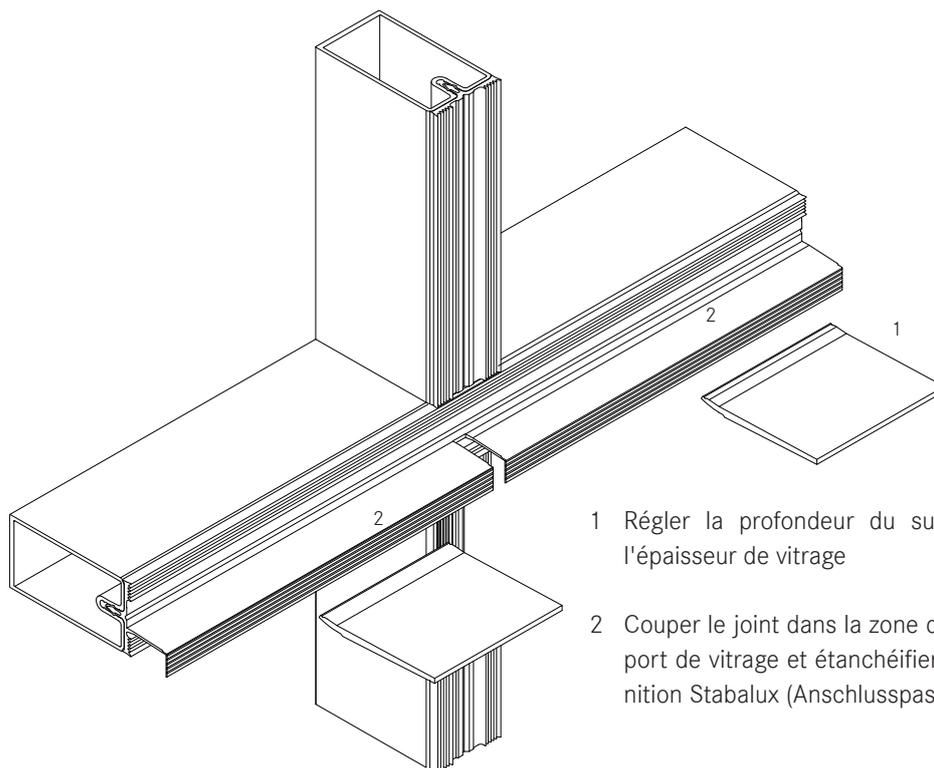
Lors d'une construction symétrique du vitrage, l'excentricité est déterminé par le tableau 1-4

Support de vitrage

9.2
3

Support de vitrage à insérer

- Les parties du système testées sont composées des supports de vitrage à insérer GH 5101 et GH 5102 qui se distinguent par leurs largeurs de support.
- La géométrie des supports de vitrage est telle qu'ils peuvent être insérés dans la gorge de vissage et ne nécessitent aucune autre fixation.
- La profondeur du support de vitrage est de $T = 72\text{mm}$. Elle doit être coupée en fonction de l'épaisseur de vitrage utilisée et de la hauteur du joint intérieur.
- Les supports de vitrage sont fabriqués en aluminium en nuance EN AW 6060 T66.
- Si la longueur du support de vitrage est supérieure à 100 mm, des cales doivent être posées sur toute la longueur du support de vitrage pour une répartition équilibrée de la charge des supports de vitrage.



- 1 Régler la profondeur du support de vitrage sur l'épaisseur de vitrage
- 2 Couper le joint dans la zone de la traversée du support de vitrage et étanchéfier avec du mastic de finition Stabalux (Anschlusspaste).

Support de vitrage

9.2
3

Poids autorisés des vitres

- Les poids de vitrage autorisés peuvent être lu dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.
- Outre par la structure du verre et la hauteur du joint intérieur, les poids de vitrage autorisés sont influencés par la largeur du support de vitrage, l'épaisseur de la paroi des tubes de vissage et la liaison montant-traverse.
- La détermination des valeurs du tableau pour les poids de vitre autorisés se base sur une grande quantité d'essais. Pour une combinaison de supports de vitrage à insérer et de liaisons montant-traverse vissées, on superpose en plus les résultats d'une seconde série d'essais. Les courbes charge-déformation tirées des essais ont été linéarisés en 3 intervalles. L'utilisation d'un fractile de 5% permet d'assurer que les courbes charge-déformation linéarisées sont du bon côté. Pour obtenir les courbes charge-déformation pour n'importe quelle excentricité entre 15 mm et 20 mm, on a utilisé des formules d'extrapolation qui fournissent des valeurs sûres. Il en résulte que, à excentricité croissante, on obtient en partie des poids de vitre autorisés croissants.

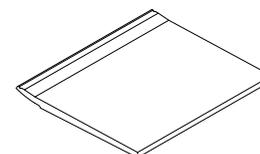


Tableau 1 :
GH 5101

Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage vitrage à structure symétrique		Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)		
	D = Hauteur du joint intérieur			Profil de traverse en aluminium		
	5	12		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm		mm	kg	kg
1	≤ 20	≤ 6	15	352	508	485
2	22	8	16	347	498	476
3	24	10	17	341	489	468
4	26	12	18	335	479	460
5	28	14	19	330	469	451
6	30	16	20	324	459	443
7	32	18	21	319	449	434
8	34	20	22	313	439	426
9	36	22	23	307	429	417
10	38	24	24	302	419	409
11	40	26	25	296	409	400
12	42	28	26	291	399	392
13	44	30	27	285	389	384
14	46	32	28	279	379	375
15	48	34	29	274	370	367
16	50	36	30	268	360	358
17	52	38	31	263	350	350
18	54	40	32	257	340	341
19	56	42	33	251	330	333
20	58	44	34	246	320	325
21	60	46	35	240	310	316
22	62	48	36	235	300	308
23	64	50	37	229	290	299
24	66	52	38	223	280	291
25	68	54	39	218	270	282
26	70	56	40	212	260	274
27	72	58	41	206	250	265
28	74	60	42	201	241	257

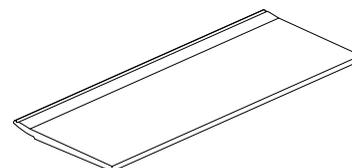


Tableau 2 :
GH 5102

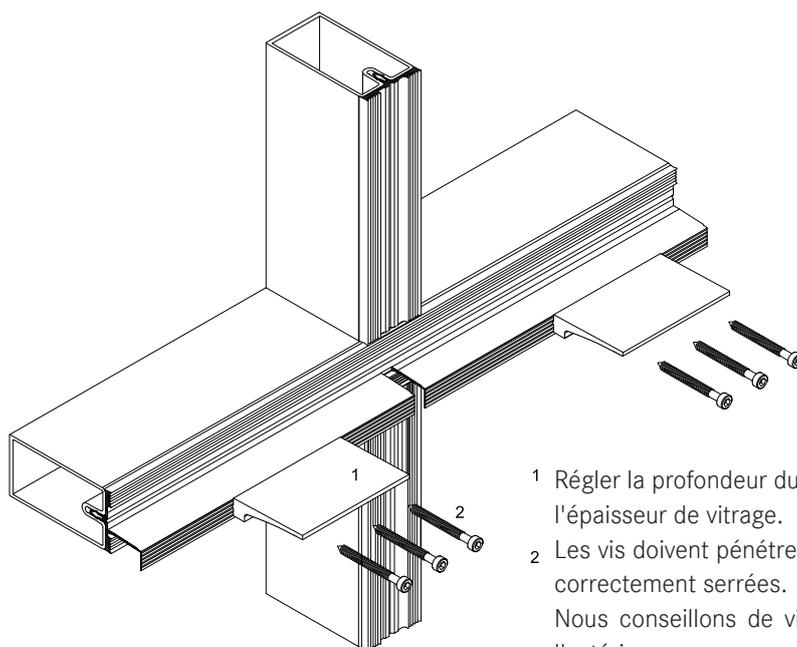
Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage vitrage à structure symétrique		Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)		
	D = Hauteur du joint intérieur			Profil de traverse en aluminium		
	5	12		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm	mm		mm	kg	kg
1	≤ 20	≤ 6	15	352	498	469
2	22	8	16	347	490	464
3	24	10	17	341	481	458
4	26	12	18	335	473	452
5	28	14	19	330	464	447
6	30	16	20	324	455	441
7	32	18	21	319	447	436
8	34	20	22	313	438	430
9	36	22	23	307	430	425
10	38	24	24	302	421	419
11	40	26	25	296	413	414
12	42	28	26	291	404	408
13	44	30	27	285	395	402
14	46	32	28	279	387	397
15	48	34	29	274	378	391
16	50	36	30	268	370	386
17	52	38	31	263	361	380
18	54	40	32	257	353	375
19	56	42	33	251	344	369
20	58	44	34	246	335	363
21	60	46	35	240	327	358
22	62	48	36	235	318	352
23	64	50	37	229	310	347
24	66	52	38	223	301	341
25	68	54	39	218	293	336
26	70	56	40	212	284	330
27	72	58	41	206	275	325
28	74	60	42	201	267	319

Support de vitrage

9.2
3

Support de vitrage à visser

- Les supports de vitrage GH5201 et GH5202 se différencient par leur largeur.
- Les supports de vitrage sont directement vissés dans les traverses. Comme les vis des supports de vitrage traversent la paroi du canal de vissage, on peut atteindre des poids plus élevés.
- Les supports de vitrage conviennent seulement avec le joint intérieur GD5203.
- Les supports de vitrage sont fabriqués en aluminium en nuance EN AW 6060 T66.
- La liaison vissée correspondante est réalisée à l'aide de vis du système Stabalux en acier inox.



- 1 Régler la profondeur du support de vitrage sur l'épaisseur de vitrage.
- 2 Les vis doivent pénétrer dans la paroi arrière et être correctement serrées.
Nous conseillons de visser à partir du milieu vers l'extérieur.

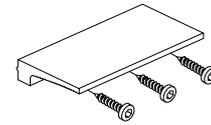


Tableau 3 :
GH 5201 avec GD 5203

Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage vitrage à structure symétrique	Excentricité „e“	Poids autorisé du vitrage G (kg)		
			Connecteur de traverse (RHT pour Riegenhalter) en aluminium		
	D = Hauteur du joint intérieur		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	5		kg	kg	kg
	mm	mm	kg	kg	kg
1	≤ 20	15	501	588	534
2	22	16	492	579	526
3	24	17	484	570	519
4	26	18	475	560	512
5	28	19	466	551	504
6	30	20	458	542	497
7	32	21	449	533	490
8	34	22	440	524	483
9	36	23	432	515	475
10	38	24	423	521	468
11	40	25	415	409	461
12	42	26	406	501	453
13	44	27	397	491	446
14	46	28	389	480	439
15	48	29	380	470	432
16	50	30	371	460	424
17	52	31	363	450	417
18	54	32	354	440	410
19	56	33	346	430	403
20	58	34	337	420	395
21	60	35	328	409	388
22	62	36	320	399	381
23	64	37	311	389	373

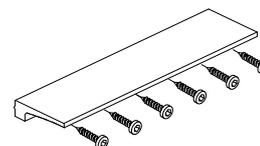


Tableau 4 :
GH 5202 avec GD 5203

Ligne	Épaisseur totale de vitrage t_{vitrage} d'un simple vitrage vitrage à structure symétrique	Excentricité „e”	Poids autorisé du vitrage G (kg)		
	D = Hauteur du joint intérieur		Connecteur de traverse (RHT pour Riegenhalter) en aluminium		
	5		AL 5040	AL 5060 / 5090 / 50120	AL 50150 / 50200 / 50250
	mm		kg	kg	kg
1	≤ 20	15	501	548	542
2	22	16	492	541	537
3	24	17	484	534	531
4	26	18	475	527	526
5	28	19	466	520	520
6	30	20	458	513	515
7	32	21	449	505	509
8	34	22	440	498	504
9	36	23	432	491	498
10	38	24	423	484	493
11	40	25	415	477	487
12	42	26	406	470	481
13	44	27	397	463	476
14	46	28	389	456	470
15	48	29	380	449	465
16	50	30	371	442	459
17	52	31	363	435	454
18	54	32	354	428	448
19	56	33	346	421	443
20	58	34	337	414	437
21	60	35	328	407	432
22	62	36	320	400	426
23	64	37	311	393	421

Support de vitrage

9.2
3

Tableau 5 :
Valeur Sinus

Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	Sinus	Angle (en °)	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		

Tableau 6 :
Inclinaison en % pour un angle en °

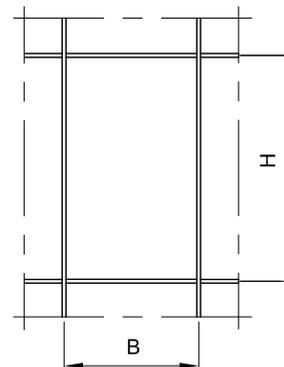
%	Angle (en °)	%	Angle (en °)						
1	0,57	21	11,86	41	22,29	61	31,38	81	39,01
2	1,15	22	12,41	42	22,78	62	31,80	82	39,35
3	1,72	23	12,95	43	23,27	63	32,21	83	39,69
4	2,29	24	13,50	44	23,75	64	32,62	84	40,03
5	2,86	25	14,04	45	24,23	65	33,02	85	40,36
6	3,43	26	14,57	46	24,70	66	33,42	86	40,70
7	4,00	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

Support de vitrage

9.2
3

Exemple de calcul pour un vitrage vertical avec construction asymétrique

L'exemple ci-après présente seulement une possibilité de mise en œuvre des supports de vitrage, sans vérification des autres éléments dans le système.



Données :

Profilé de traverse : Stabalux AL 5060

Fixation de traverse : TVA 5060

Dimensions de la vitre : $L \times h = 1,50 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} = 3,75 \text{ m}^2$

Structure du verre :

t_i / lame / t_a = 12 mm / 8 mm / 16 mm
 $t_i + t_a$ = 28 mm = 0,028 m
 t_{vitrage} = **36 mm**

Détermination du poids de la vitre :

Poids spécifique du verre : $\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$

Poids du vitrage $G = 3,75 \times 25,0 \times 0,036 = 3,375 \text{ kN} \approx 344 \text{ kg}$

Détermination de l'excentricité "e" :

Hauteur du joint intérieur: $d = 5,0 \text{ mm}$

$a_1 = 5 + 12/2 = 11 \text{ mm}$
 $a_2 = 5 + 12 + 8 + 16/2 = 33,0 \text{ mm}$
 $e = (12 \times 11 + 16 \times 33)/28 = 23,57 \approx 24 \text{ mm}$

Résultat :

Selon le tableau 4, ligne 10 : $G = 376 \text{ kg} > G = 344 \text{ kg}$

Support de vitrage à visser GH 5202 | $B = 200 \text{ mm}$

Support de vitrage

9.2
3

Exemple de calcul pour un vitrage inclinée à construction symétrique.

L'exemple ci-après présente seulement une possibilité de mise en œuvre des supports de vitrage, sans vérification des autres éléments dans le système.

Données

Pente du toit :

$$\alpha_{\text{Toiture}} = 30^\circ$$

Profilé de traverse : Stabalux AL 5040

Fixation de traverse : TVA 5040

Dimensions de la vitre :

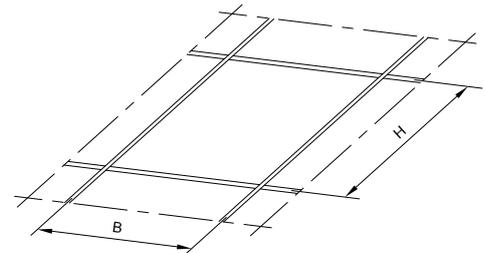
$$L \times h = 1,25\text{m} \times 2,00\text{m} = 2,50 \text{ m}^2$$

Structure du verre :

$$t_i / \text{lame} / t_a = 10 \text{ mm} / 16 \text{ mm} / 10 \text{ mm}$$

$$t_i + t_a = 20 \text{ mm} = 0,020 \text{ m}$$

$$t_{\text{vitrage}} = 36 \text{ mm}$$



Détermination du poids de la vitre

Poids spécifique du verre :

$$\gamma \approx 25,0 \text{ kN/m}^3$$

Poids du vitrage

$$G = 2,50 \times 25,0 \times 0,020 = 1,25 \text{ kN} \approx 127 \text{ kg}$$

par l'inclinaison du toit sur les supports de vitrage est la suivante :

$$= 127 \times \sin 30^\circ = 63,5 \text{ kg}$$

Repartition des poids sur les supports de vitrage

$$G_{(30^\circ)}$$

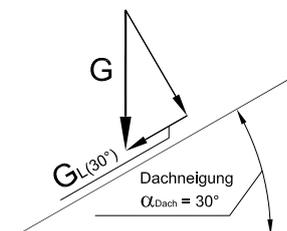
Détermination de l'excentricité "e"

$$= 10,0 \text{ mm}$$

Hauteur du joint intérieur:

$$d = 10 + 36/2 = 28 \text{ mm}$$

e



Résultat :

Selon le tableau 1, ligne 14 $G = 214 \text{ kg} > G_{L(30^\circ)} = 63,5 \text{ kg}$

Support de vitrage GH 5101 | L= 100 mm

Selon le tableau 3, ligne 14 $G = 304 \text{ kg} > G_{L(30^\circ)} = 63,5 \text{ kg}$

Support de vitrage GH 5201 | L= 100 mm

Support de vitrage GH 0282 | L= 150 mm

Exigences aux produits testés et agréés

9.3
1

Introduction

Les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les opérateurs demandent la mise en œuvre de produits testés et certifiés. Le droit de la construction requiert également que les produits de construction répondent aux règles techniques de la liste des règlements de la construction. Pour les façades vitrées et les verrières, il s'agit de règles techniques concernant :

- Stabilité
- Aptitude à l'emploi
- Protection thermique
- Protection contre les incendies
- Isolement acoustique

Les façades et les toitures Stabalux disposent de ces preuves et certifications. Nos ateliers de production et nos propres fournisseurs ont une certification qualité et garantissent une remarquable qualité de produit. En outre, l'entreprise Stabalux GmbH supervise et contrôle ses produits en permanence et fournit des preuves supplémentaires de caractéristiques et fonctions particulières de ses systèmes de façade. L'entreprise est soutenue dans son processus d'assurance qualité par des laboratoires d'essai et instituts de renom :

- Institut für Fenstertechnik (centre technique allemand pour la menuiserie extérieure), à Rosenheim
- Institut für Stahlbau (institut pour les constructions d'acier), Leipzig
- Materialprüfungsamt NRW (office de contrôle des matériaux de Rhénanie-du-Nord-Westphalie), Dortmund
- Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig (office de contrôle des matériaux voor de bouwsector, Brunswick)
- Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (office de contrôle des matériaux Université de Stuttgart), Stuttgart
- Beschussamt (banc d'épreuve) Ulm
- KIT Stahl- und Leichtbau, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruhe (Institut Technologique de Karlsruhe, Construction en acier et construction légère, Centre de recherche pour l'acier, le bois et la maçonnerie, à Karlsruhe)
- Institut für Energieberatung (institut de conseil énergétique), Tübingen
- Institut für Wärmeschutz (institut de protection thermique), Munich
- et de nombreux autres en Europe et hors Europe

Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Introduction

Les essais que nous réalisons simplifient le positionnement sur le marché pour l'opérateur et sont la base pour les attestations demandées au constructeur/opérateur. L'acceptation de nos Conditions Générales pour

l'usage des rapports d'essais et certificats de contrôle est une condition pour l'utilisation. Ceux-ci, et d'autres formulaires comme p.ex. les déclarations de conformité, sont mis à disposition sur demande par Stabalux GmbH.

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	Perméabilité à l'air		Se référer au passeport produit
	Étanchéité aux pluies battantes		Se référer au passeport produit
	Résistance à la pression du vent		Se référer au passeport produit
	Résistance aux chocs si expressément requis par le marquage CE		Se référer au passeport produit
	Isolation du bruit aérien si expressément requis par le marquage CE		Voir chapitre 9
	Transfert thermique Données pour la valeur U_{cw} ; Calcul en usine par le fournisseur de systèmes des valeurs U_i		sur demande (voir chapitre 9)
	Poids propre selon EN 1991-1-1 ; à déterminer par le fabricant		par preuve statique (voir chapitre 9)
	Résistance aux charges horizontales le mur-rideau doit supporter des charges dynamiques horizontales selon EN 1991-1-1 ; à déterminer par le fabricant		par preuve statique
	Perméabilité à la vapeur d'eau		Preuve à réaliser éventuellement au cas par cas
	Durabilité Aucun essai nécessaire		Consignes pour maintenance professionnelle de la façade
	Résistance au feu si expressément requis par le marquage CE, classification selon EN 13501-2 ; Les réglementations européennes sont applicables à valeur égale avec les réglementations nationales (p.ex. DIN 4102). L'applicabilité dépend toutefois actuellement encore de la réglementation nationale. C'est pourquoi il n'y a pas de déclaration au niveau du marquage CE ; utiliser éventuellement les Avis Techniques (abZ).		
	Comportement au feu si expressément requis par le marquage CE Preuve pour tous les matériaux montés selon EN 13501-1		

Aperçu des essais et avis techniques

9.3
2

Icône ift	Exigences selon EN 13830	CE	Info
	Propagation des incendies si expressément requis par le marquage CE Preuve par expertise		
	Résistance aux variations de température si expressément requis par le marquage CE Preuve par le fabricant/fournisseur de vitres		
	Liaison équipotentielle si concrètement requis par le marquage CE (pour les murs-rideaux à base métallique, pour un montage sur des bâtiments de plus de 25 m de haut)		
	Sécurité sismique si concrètement requis par le marquage CE Preuve par le fabricant		
	Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les mouvements des joints du bâtiment.		
Icône ift	Autres exigences	CE	Info
	Contrôle dynamique Pluie battante Selon ENV 13050		se référer au passeport produit
	Justification d'applicabilité pour liaison mécanique Liaison par serrage pour fixation Tube de vissage Stabalux Gorge de vissage Stabalux		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand) ; a.t. (abZ) sur demande
	Justification d'applicabilité pour liaison mécanique Len Raccord T montant/traverse Tube de vissage Stabalux		régi au niveau national par Avis Techniques (abZ en allemand) ; a.t. (abZ) sur demande
	Façades anti-effraction Classe de résistance RC2 / RC3 selon DIN EN1627		Rapports d'essais et expertise (Gutachtliche Stellungnahmen) sur demande

Règlement Produit de Construction (RPC, BauPV en allemand)

Le règlement produits de construction (RPC, n°. 305/2011 de la Communauté Européenne) est entrée en vigueur le 1er juillet 2013, et a remplacé la directive produits de construction (DPC) jusqu'alors en vigueur.

Ce RPC réglemente la « mise en circulation » des produits de construction et s'applique dans tous les pays membres de l'Union Européenne. Une transposition en droit national n'est ainsi pas nécessaire. L'objectif du RPC est d'assurer la sécurité des ouvrages pour les humains, les animaux et l'environnement. Pour atteindre cet objectif, elle précise plusieurs caractéristiques de performance essentielles, des standards essais et produits des produits de construction en normes harmonisées. On dispose ainsi de caractéristiques de performances pouvant être comparées à l'échelle de l'UE.

Pour des murs-rideaux, la norme harmonisée EN 13830 est applicable.

Avec la DPC, la conformité du produit avec la norme européenne harmonisée correspondante était présentée dans ses grandes lignes. Le RPC, en revanche, exige la présentation d'une déclaration de performance que le fabricant doit remettre au client et assure ainsi le niveau de performance concernant les caractéristiques principales.

Sur les autres points que la déclaration de performance, Le RPC est semblable à la DPC :

- un essai initial (ITT) des produits
- un contrôle de production sur site (abréviation allemande WPK) par le fabricant
- un marquage CE

Déclaration de performance

La déclaration de performance (LE = Leistungserklärung ou DoP = Declaration of Performance) selon l'ordonnance sur les produits de construction remplace la déclaration de conformité utilisée jusqu'alors dans la DPC. Elle constitue le document central avec lequel le fabricant du mur-rideau assume la responsabilité pour la conformité avec les performances déclarées et la garantit.

Sur la base de cette déclaration, le fabricant doit procéder au marquage CE de la façade pour que le produit de construction puisse être introduit sur le marché. Ce marquage CE est la preuve qu'une déclaration de performance existe. Les deux, déclaration de performance et marquage CE, contiennent les caractéristiques du mur-rideau décrites de façon normalisée. Le lien entre la déclaration de performance et le marquage CE doit pouvoir être clairement identifié.

Seul le fabricant de la façade peut délivrer la déclaration de performance.

La déclaration de performance doit au moins comprendre la déclaration d'une caractéristique principale. Si l'une des caractéristiques principales n'est pas atteinte, mais est définie par une valeur seuil, alors il faut rentrer un tiret « - » dans la case correspondante. L'indication “npd” (no performance determined) n'est pas autorisée dans ce cas.

Il est conseillé de reprendre les performances correspondant aux exigences particulières conformément au cahier des charges.

Une déclaration de performance ne peut être déposée au sens du RPC qu'une fois que le produit a été fabriqué, et non lorsqu'il n'en est qu'à la phase de l'offre. La déclaration de performance doit être établie dans la langue du pays membre dans lequel le produit de construction est livré.

La déclaration de performance est transmise au client. Les déclarations de performance doivent être conservées au moins 10 ans.

Les exigences envers les murs-rideaux sont régies par la norme harmonisée EN 13830. Toutes les performances relatives aux caractéristiques traitées dans cette norme doivent être déterminées lorsque le fabricant prévoit de les déclarer. À moins que la norme contienne des consignes pour l'indication de la performance sans essais (p.ex. pour l'utilisation de données existantes, la classification sans autre essai et l'utilisation de valeurs de performances normalement reconnues).

A des fins d'évaluation, les produits d'un fabricant peuvent être rassemblés en familles lorsque les résultats pour une ou plusieurs caractéristique(s) d'un produit donné à l'intérieur d'une famille peuvent être

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

considérées comme représentatives pour la même caractéristique ou les mêmes caractéristiques de tous les produits de la famille concernée. Les caractéristiques essentielles peuvent en conséquence être déterminées sur des spécimens d'essai d'un « essai initial » (ITT = Initial Type Test) auquel on se référera ultérieurement.

Si le fabricant emploie des produits de construction émanant d'un fournisseur de systèmes (souvent également nommé vendeur du système) et s'il y est autorisé juridiquement, alors, le fournisseur de systèmes peut assumer la responsabilité pour la détermination du type de produit concernant une ou plusieurs caractéristiques essentielles du produit final, qui sera ensuite fabriqué et/ou monté par les opérateurs dans leurs ateliers/chantiers. Ceci se base sur un accord entre les deux partenaires. L'accord peut par exemple être un contrat, une licence ou tout autre type d'accord écrit qui soit régler de façon univoque la responsabilité et la garantie du constructeur de l'élément (de l'exploitant du système d'une part et d'autre part, de l'entreprise qui assemble le produit final). Dans ce cas, pour un « produit monté » composé d'éléments de construction fabriqués par lui-même pour par d'autres, le vendeur du système doit procéder à une détermination du type de produit et mettre ensuite le rapport d'essai à disposition du fabricant effectif du produit mis en circulation.

Les résultats de la détermination du type de produit sont documentés dans des rapports d'essais. Tous les rapports d'essais doivent être conservés par le fabricant au moins 10 ans après la date de la dernière production des éléments de murs-rideaux qu'ils concernent.

Essai initial

[Initial Type Test = ITT]

Un essai initial de type (ITT) est la détermination des caractéristiques du produit selon la norme produit européenne pour les murs-rideaux EN 13830. L'essai initial de type peut être fait sur des spécimens d'essai par mesurage, calcul ou autre procédé décrit dans la norme produit. En règle général, soumettre à l'essai initial une ou plusieurs caractéristiques de performance pour un élément représentatif d'une famille de produit suffit. Pour la réalisation des essais initiaux, le fabricant doit missionner des laboratoires d'essais agréés – détails et précisions sont régis par la norme produit EN 13830.

Les écarts par rapport à l'élément testé relèvent de la responsabilité du fabricant et ne doivent en aucun cas conduire à une baisse des caractéristiques de performance.

La Commission Européenne laisse au fournisseur de systèmes la possibilité de proposer la réalisation de ces essais initiaux de type pour ses propres systèmes et de les fournir à son client pour qu'il les utilise pour la déclaration de performance et le marquage CE.

Pour chacun des systèmes Stabalux, les caractéristiques produit pertinentes ont été déterminées au moyens d'essais initiaux. Le fabricant (p.ex. menuiserie métallique) peut utiliser les essais initiaux du fournisseur de systèmes sous certaines conditions-limites (p.ex. utilisation des mêmes composants, reprise des directives de transformation dans le contrôle de production sur site, etc.).

La transmission des justificatifs d'essais à l'opérateur requière les conditions préalables suivantes :

- Le produit est fabriqué à partir des mêmes composants, avec des caractéristiques identiques, que les spécimens d'essai présentés lors de l'essai initial de type.
- L'opérateur porte l'entière responsabilité pour la conformité aux directives de transformation données par le fournisseur de systèmes et pour la construction correcte du produit de construction mis en circulation.
- Les indications de transformation du fournisseur de systèmes sont partie intégrante du contrôle production sur site par l'opérateur (fabricant).
- Le fabricant est en possession des rapports d'essais sur la base desquels le marquage CE de ses produits a été réalisé et il est fondé à utiliser ceux-ci.
- Si le produit testé n'est pas représentatif du produit mis en circulation, alors le fabricant doit missionner un organisme notifié pour l'essai.

L'utilisation des justificatifs d'essai du fournisseur de systèmes par l'opérateur doit faire l'objet d'un accord bilatéral dans lequel l'opérateur reconnaît mettre en œuvre les éléments conformément aux indications de transformation en utilisant les articles fixés par le fournisseur de systèmes (p.ex. matériaux, géométrie).

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Contrôle de production

[Factory Production Control = FPC]

Pour s'assurer que les caractéristiques de performance déterminées et indiquées dans les rapports d'essais sont respectées par les produits, le fabricant/opérateur est tenu de mettre en place un contrôle de production (FPC) dans son entreprise. Dans les consignes d'exploitation et de procédé, il doit pour cela fixer de façon systématique toutes les données, exigences et prescriptions envers les produits. Pour le(s) atelier(s) de production, il faut en outre nommer un responsable spécialisé capable et en mesure de vérifier et d'attester de la conformité des produits fabriqués. Pour cela, le fabricant/opérateur doit disposer des installations et/ou appareils d'essai adaptés.

Pour le contrôle production sur site (FPC), selon l'EN 13830 pour les murs-rideaux (sans exigence de coupe-feu ou coupe-fumée), les étapes suivantes doivent être réalisées par le fabricant/opérateur :

Établissement d'un système de contrôle de production documenté correspondant au type de produit et aux conditions de production

- Vérification de la présence de tous les documents techniques et instructions de transformation nécessaires
- Localisation et justificatifs des matières premières et composants
- Contrôle et essais durant la production à la fréquence fixée par le fabricant
- Vérifications et essais des produits finis/éléments finis à la fréquence fixée par le fabricant
- Description des mesures en cas de non-conformité (mesures correctives)

Les résultats des contrôles de production sur site (FPC) doivent être signés, analysés et conservés et doivent contenir les éléments suivants :

- Identification du produit (p.ex. projet de construction, désignation exacte du mur-rideau)
- Éventuellement documentation ou remarques concernant les documents techniques et les directives de transformation
- Procédures d'essais (p.ex. indication des étapes de travail et des critères d'essai, documentation des échantillons)

- Résultats des essais et éventuellement comparaison avec les exigences
- Si nécessaire, mesures en cas de non-conformité
- Date d'achèvement du produit et date du contrôle produit
- Signatures du vérificateur et de la personne responsable du contrôle de production sur site

Les enregistrements doivent être conservés durant une période de **5 ans**.

Pour les entreprises certifiées DIN EN ISO 3001, cette norme ne peut être reconnue comme système FPC que si elle est adaptée aux exigences de la norme produit EN 13830.

Marquage CE

La délivrance du marquage CE a comme condition préalable la présence d'une déclaration de performance. Seules peuvent figurer dans le marquage CE les performances qui ont été au préalable déclarées dans la déclaration de performance. Si une caractéristique a été déclarée avec « npd » ou « - » dans la déclaration de performance, elle ne doit pas figurer sur le marquage CE. Conformément à la norme produit, les éléments du mur-rideau ne doivent pas porter un marquage et une plaque individuels. Le marquage CE doit être apposé sur la façade, de façon durable, bien visible et lisible. À défaut, le marquage peut être joint aux documents d'accompagnement. Seul le fabricant de la façade peut délivrer le marquage CE.

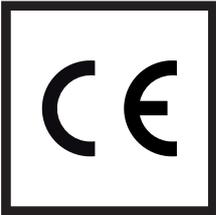
Remarque :

Les descriptions ci-avant ne valent qu'en dehors de la production de vitrage de protection incendie. En cas d'exigences relevant de la protection contre les incendies, le fabricant doit présenter un certificat de conformité européen (UE) établie par un organisme de certification externe.

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

certificat marquage CE

		Marquage CE en vigueur du symbole « CE »
Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom		Nom et adresse enregistrée du fabricant ou marquage (DoP pt. 4)
13		Les deux derniers chiffres de l'année dans laquelle le marquage a été apposé pour la première fois
Allemagne		
Système Stabalux		Code d'identification univoque du produit (DoP pt. 1)
LE/DoP-Nr.: 001/CPR/01.07.2013		Numéro de référence de la déclaration de performance
EN 13830		N° de la norme européenne utilisée indiquée comme dans le Journal officiel de l'UE (DoP pt. 7)
Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur		Finalité du produit tel qu'indiqué dans la norme Euro- péenne (DoP pt. 3)
Comportement au feu	npd	Niveau ou classe de la performance indiquée (ne pas déclarer de caractéristique de performance plus haute que le cahier des charges ne le demande !) (DoP pt. 9)
Résistance au feu	npd	
Propagation des incendies	npd	
Étanchéité aux pluies battantes	RE 1650 Pa	
Résistance au poids propre	000 kN	
Résistance à la pression du vent	2,0 kN/m ²	
Résistance aux chocs	E5/I5	
Résistance aux variations de température	verre monocouche de sécurité	
Résistance aux charges horizontales	000 kN	
Perméabilité à l'air	AE	
Coefficient de transmission thermique	0,0 W/(m ² K)	
Isolation du bruit aérien	0,0 dB	
Premier test et rapport de classification réalisés et produits par : ift Rosenheim NB-Nr. 0757		

RPC / DOP / ITT / FPC / CE

9.3
3

Modèle de déclaration de performance

Déclaration de performance		
LE/DoP-Nr.: 021/CPR/01.07.2013		
1.	Identifiant du type de produit :	Stabalux (Système)
2.	Ident.-Nr.	du fabricant
3.	Usage	Kit de montage pour mur-rideau pour utilisation en extérieur
4.	Fabricant :	Dupond-Durand-Construction de façades 1 rue la gare, 12345 Villesansnom
5.	Mandataire :	./.
6.	Système ou systèmes pour l'évaluation de la constance des performances :	3
7.	Norme harmonisée :	EN 13830:2003
8.	Organisme notifié	Ift Rosenheim, n° NB 0757, en tant que laboratoire d'essai notifié dans le système de conformité 3, a réalisé les essais initiaux et délivré les rapports d'essai et de classification.
9.	Principales caractéristiques :	
	Caractéristique principale : (Section EN 13830)	Performance
		Spécifications techniques harmonisées
9.1	Comportement au feu (alinéa. 4.9)	npd
9.2	Résistance au feu (alinéa 4.8)	npd
9.3	Propagation du feu (alinéa 4.10)	npd
9.4	Étanchéité aux pluies battantes (alinéa 4.5)	RE 1650 Pa
9.5	Résistance au poids propre (alinéa. 4.2)	npd
9.6	Résistance à la pression du vent (alinéa. 4.1)	2,0 KN/m ²
9.7	Résistance aux chocs	E5/I5
9.8	Résistance aux variations de température	npd
9.9	Résistance aux charges horizontales	npd
9.10	Perméabilité à l'air	AE
9.11	Transfert thermique	U _t = 0,0 W/m ² K
9.12	Isolation du bruit aérien	0,0 dB
10.	La performance du produit selon les numéros 1 et 2 correspond à la performance déclarée selon le numéro 9.	

La déclaration de performance est établie sous la seule responsabilité du fabricant selon le point 4.
Signé pour le fabricant et en son nom par :

Villesansnom, le 01/07/2013

par délégation Jean Dupont-Durand, directeur

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Définition Mur-rideau

La norme EN 13830 définit le terme « mur-rideau » comme :

« ...est généralement composé d'éléments de construction verticaux et horizontaux, reliés entre eux, ancrés dans la maçonnerie et équipés de remplissages, l'ensemble formant une enveloppe de cloisonnement légère et ininterrompue, remplissant seule ou en lien avec la maçonnerie les fonctions normales d'un mur extérieur, sans toutefois participer aux propriétés porteuses de la maçonnerie. »

La norme s'applique aux murs-rideaux variant de la position verticale à une position inclinée de 15° par rapport à la verticale une fois posée sur le bâtiment. Elle peut inclure des éléments de vitrage inclinés incorporés à l'intérieur du mur-rideau.

Les murs-rideaux (constructions montant-traverse) constituent une série d'éléments de construction et/ou d'unités préassemblées qui ne sont assemblées en un produit fini qu'une fois sur le site.

Caractéristiques ou caractéristiques réglementées EN 13830

L'objectif du marquage CE est le respect d'exigences de sécurité fondamentales envers les façades ainsi que la liberté des échanges en Europe. La norme produit EN 13830 définit et réglemente les caractéristiques essentielles de ces exigences de sécurité fondamentale en tant que des caractéristiques techniques obligatoires :

- Résistance à la pression du vent
- Poids propre
- Résistance aux chocs
- Perméabilité à l'air
- Étanchéité aux pluies battantes
- Isolation du bruit aérien
- Transfert thermique
- Résistance au feu
- Comportement au feu
- Propagation des incendies
- Durabilité

- Perméabilité à la vapeur d'eau
- Liaison équipotentielle
- Sécurité sismique
- Résistance aux variations de température
- Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques
- Résistance aux charges dynamiques horizontales

La preuve des caractéristiques essentielle est apportée par la réalisation des essais dits « essais initiaux de type ». En fonction de la caractéristique, ceux-ci seront réalisés soit par un organisme agréé (p.ex. ift Rosenheim) ou par le fabricant (l'opérateur) lui-même. L'exigence d'autres caractéristiques peut être définie en fonction du bâtiment et à justifier en conséquence.

Les méthodes pour la réalisation des essais ainsi que le type de classification sont définis dans la norme produit EN 13830 – on s'y réfère fréquemment à des normes européennes. Une partie des méthodes d'essai est également décrite directement dans la norme produit.

Les caractéristiques et leurs significations

Les exigences sont décrites dans la norme produit DIN EN 13830 dont on trouvera ci-après des extraits ou une présentation synthétique.

Les extraits sont tirés de la norme DIN EN 13830-2003 -11 actuellement en vigueur. Le projet de norme prEN 13830 a été publié en version allemande en juin 2013. Outre des modifications rédactionnelles, le document a fait l'objet d'un remaniement de fond. La validité des réalisations suivantes devront donc être testée après introduction de la norme, et éventuellement adaptée.

Résistance à la pression du vent

« Les murs-rideaux doivent être suffisamment stables pour pouvoir, lors d'un essai selon DIN EN 12179, résister aux contraintes dues à l'action du vent (charges de vent) servant de base à la conception pour l'aptitude à l'emploi, ces charges du vent étant négatives ou positives. Elles doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment les charges du vent ayant servi de base à la conception par l'intermé-

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

dière des éléments de fixations prévus à cet effet. Les charges du vent servant de base à la conception sont celles issues de l'essai selon EN 12179.

Les charges du vent servant de base à la conception ne doivent pas, lors d'un mesurage selon l'EN 13116 entre le point d'ancrage et le point d'appui de la structure porteuse du bâtiment, dépasser la plus petite des deux valeurs suivantes : la flèche maximale de chacune des parties du cadre du mur-rideau $L/200$ d'une part, et 15 mm d'autre part. »

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m²].

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

À ce point, déjà une référence au projet de norme qui prévoit une réglementation entièrement remaniée pour l'aptitude à l'emploi et impacte ainsi fortement le dimensionnement des structures montant-traverse.

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

Par cette modification des limites de déformation, il faut veiller au fait qu'il peut en découler d'autres limites par les effets de structure en treillis (p.ex. verre, joint isolant du verre, etc.) et une plus grande utilisation du profilé en ce qui concerne la capacité portante.

Poids propre

« Les murs-rideaux doivent porter leur poids propre et tous les raccords supplémentaires mentionnés dans la conception originale. Ils doivent transmettre en toute sécurité à la structure porteuse du bâtiment le poids par les éléments de fixations prévus à cet effet.

Le poids propre est à déterminer selon la norme EN 1991-1-1.

La flèche maximale de toute poutre primaire par les charges verticales ne doit pas dépasser la plus petite des valeurs entre $L/500$ et 3 mm. »

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [kN/m²].

Nous attirons votre attention sur le fait que la statique

de chaque mur-rideau doit être contrôlée en fonction du bâtiment, indépendamment de l'essai initial.

Dans le projet de norme, la valeur limite de 3 mm disparaît. Il faut toutefois s'assurer que tout contact entre le cadre et l'élément de remplissage est empêché pour assurer au besoin une ventilation suffisante. De même, il faut respecter la dimension de la prise en feuillure exigée pour le remplissage.

Résistance aux chocs

« Si explicitement exigé, les essais doivent être menés selon l'EN 12600:2002, section 5. Les résultats doivent être classés selon la norme prEN 14019. Les produits vitrés doivent correspondre à l'EN 12600. »

Pour le marquage CE, la classe pour la résistance aux chocs est déterminée de l'intérieur et de l'extérieur. La classe est définie par la hauteur de chute de pendule en [mm] (p.ex. classe I4 pour l'intérieur, et E4 pour l'extérieur).

Lors de l'essai, on assène des coups de pendule à partir d'une certaine hauteur en des points critiques de la structure de la façade (milieux des montants, milieux des traverses, intersections montants/traverses, etc.). Des déformations permanentes de la façade sont autorisées – il ne doit y avoir ni chute de morceaux ou ni formation de trous ou de rupture.

Perméabilité à l'air

«La perméabilité à l'air doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12153. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12152.»

Pour le marquage CE, la classe pour la perméabilité à l'air est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe A4).

Étanchéité aux pluies battantes

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

Pour le marquage CE, la classe pour l'étanchéité aux pluies battantes est déterminée via la pression d'essai en [Pa] (p.ex. classe R7).

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Isolation du bruit aérien $R_{w}(C; C_{tr})$

« Si explicitement demandé, la qualité de l'isolement contre les sons aériens doit être déterminée par essai selon EN ISO 140-3. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN ISO 717-1. »

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [dB].

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Transmission thermique U_{cw}

« Le procédé d'évaluation/de calcul du transfert thermique de murs-rideaux et les méthodes d'essai adaptées sont fixés dans la prEN 13947. »

La valeur nominale pour le marquage CE est indiqué dans l'unité [W/(m²·K)].

La valeur U_{cw} dépend d'une part du coefficient de transmission thermique du cadre U_f (structure montant-traverse de la façade), d'autre part des coefficients de transmission thermique des éléments de remplissage, comme par exemple le verre avec sa valeur U_g . En outre, d'autres facteurs (p.ex. le joint périphérique du verre, etc.) et la géométrie (entraxes, nombre de montants et de traverses dans la structure de la façade) jouent un rôle. Le transfert thermique U_{cw} doit être déterminé avec justification par le fabricant/opérateur, par le calcul ou par des mesures. Le fournisseur de systèmes peut demander des calculs en usine des valeurs U_f .

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance au feu

« Si explicitement demandé, une preuve de la résistance au feu selon la prEN 13501-2 doit être faite, avec classification. »

Pour le marquage CE, la classe de résistance au feu est déterminée par la fonction (E = Intégrité, EI = Intégrité et isolation), la direction du feu et la durée de résistance au feu en [min] (p.ex. classe EI 60, i ↔ o).

Actuellement, étant donné qu'il n'existe pas encore de norme harmonisée d'essai, il n'est pas possible d'ap-

porter un marquage CE (« npd » = no performance determined ; performance non déterminée).

Dans ce cas, il reste dans le système introduit au niveau national « les agréments techniques nationaux pour les vitrages de protection incendie », mais ceux ne peuvent pas être déclarés dans le marquage CE.

Propagation des incendies

« Si explicitement demandé, sont à prévoir dans le mur-rideau les dispositifs correspondants permettant d'empêcher la propagation du feu et de la fumée par des ouvertures dans la structure du mur-rideau aux raccords à tous les niveaux par des dalles de fondation constructives. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet p.ex. au moyen d'une expertise.

Durabilité

La durabilité de la caractéristique de performance du mur-rideau n'est pas testée en tant que telle, mais elle se fonde sur la concordance des matériaux et surfaces utilisés avec l'état de la technique le plus actuel, et, si elles existent, avec les spécifications européennes pour les matériaux ou les surfaces »

Chacun des éléments de construction de la façade doit être entretenu et maintenu par l'utilisateur en fonction de son processus naturel de vieillissement. Les indications concernant la mise en œuvre professionnelle (p.ex. la façade doit être régulièrement nettoyée pour assurer la durée de vie prévue, etc.) sont transmises à l'utilisateur par le fabricant / opérateur. Un contact de maintenance entre le fabricant et l'utilisateur de la façade semble ici pertinent.

Il faut respecter ici les indications produits ou les fiches techniques correspondantes, comme p.ex. les fiches techniques du VFF (Verband der Fenster- und Fasadhersteller e.V.).

Perméabilité à la vapeur d'eau

« Il faut prévoir des pare-vapeur selon la norme européenne correspondance pour le contrôle des conditions hydrothermiques fixées en cours dans le bâtiment. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet. Pour cette caractéristique, il n'y a pas de présentation de performance particulière et aucune information accompagnatrice n'est donc nécessaire sur le marquage CE.

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Liaison équipotentielle

«L'étanchéité aux pluies battantes doit être contrôlée selon la norme DIN EN 12155. Les résultats doivent être présentés selon la norme EN 12154.»

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et est déclarée dans l'unité du SI [Ω].

Sécurité sismique

« Si cela est concrètement nécessaire, la sécurité sismique doit être déterminée conformément aux Spécifications Techniques ou à d'autres spécifications en vigueur au point d'implantation. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance aux variations de température

« Si la résistance du verre aux variations de température est demandée, il faut utiliser un verre adapté, p.ex. un verre durci ou précontraint, selon les normes européennes correspondantes. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et se rapporte exclusivement au verre à mettre en œuvre.

Mouvements du bâtiment et mouvements thermiques

« La structure du mur-rideau doit être en mesure de supporter et compenser les mouvements thermiques et les mouvements de la maçonnerie pour qu'il ne se produise aucune destruction d'éléments de façade ou atteintes aux exigences de performance. Le requérant doit spécifier les mouvements du bâtiment devant être supportés par le mur-rideau, y compris les joints du bâtiment. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet.

Résistance aux charges dynamiques horizontales

« Le mur-rideau doit pouvoir supporter des charges dynamiques horizontales à hauteur de la traverse d'appui selon EN 1991-1-1. »

La preuve doit être réalisée en fonction du projet et peut être apportée un calcul statique relatif au bâtiment du projet. Il faut tenir compte du fait que la hauteur respective de la traverse d'appui varie en fonction des obligations des législations nationales. La valeur est indiquée en [kN] par hauteur (H en [m]) de la traverse d'appui.

DIN EN 13830 / Notes

9.3
4

Matrice de classification

Le tableau figurant ci-après contient la classification des propriétés pour les murs-rideaux selon l'EN 13830, chapitre 6 :

Remarque

Si une performance n'est pas nécessaire pour un usage conforme du produit, la détermination de cette performance n'est pas nécessaire dans cette optique. Sur ce point, le fabricant/opérateur marque uniquement un

« npd » – pas de performance déterminée – dans les documents accompagnateurs – ou bien on ne mentionne pas les caractéristiques. Cette option n'est pas valable pour les valeurs seuil.

La classification des caractéristiques du mur-rideau selon les indications ci-dessus doit être réalisée pour chaque construction, qu'il s'agisse d'un système standard ou d'un système adapté au projet.

N°	Icône ift	Désignation	Unités	Classe ou valeur nominale												
1		Résistance à la pression du vent	kN/m ²	npd Valeur nominale												
2		Poids propre	kN/m ²	npd Valeur nominale												
3		Résistance aux chocs Intérieur (I) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><th>I0</th><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th><th>I4</th><th>I5</th></tr> <tr><td>(n/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	(n/a)	200	300	450	700	950
I0	I1	I2	I3	I4	I5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
4		Résistance aux chocs Extérieur (E) avec hauteur de chute en mm	(mm)	npd <table border="1"> <tr><th>E0</th><th>E1</th><th>E2</th><th>E3</th><th>E4</th><th>E5</th></tr> <tr><td>(n/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	(n/a)	200	300	450	700	950
E0	E1	E2	E3	E4	E5											
(n/a)	200	300	450	700	950											
5		Perméabilité à l'air avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><th>A1</th><th>A2</th><th>A3</th><th>A4</th><th>AE</th></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 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		Étanchéité aux pluies battantes avec pression d'essai (Pa)	(Pa)	npd <table border="1"> <tr><th>R4</th><th>R5</th><th>R6</th><th>R7</th><th>RE</th></tr> <tr><td>150</td><td>300</td><td>450</td><td>600</td><td>> 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		Isolation du bruit aérien Rw (C; Ctr)	dB	npd Valeur nominale												
8		Transmission thermique U _{cw}	W / m ² k	npd Valeur nominale												
9		Résistance au feu Intégrité (E)	(min)	npd <table border="1"> <tr><th>E</th><th>E</th><th>E</th><th>E</th></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		Intégrité et Isolation (EI)	(min)	npd <table border="1"> <tr><th>EI</th><th>EI</th><th>EI</th><th>EI</th></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		Liaison équipotentielle	Ω	npd Valeur nominale												
12		Résistance aux charges latérales	kN par m hauteur de la traverse d'appui	npd Valeur nominale												

Traitement de surface

9.3
5

Traitement de surface de l'aluminium

Outre la procédure d'anodisation, les procédures classiques de revêtement comme par exemple le laquage couleur multicouches séchant à l'air (revêtement humide) ou les laques thermodurcissables (émaillage au four / peinture poudre) sont applicables pour le prétraitement correspondant. Une répartition inégale de matières sur les serreurs DL 5073 et DL 6073 peut causer la formation d'ombres visibles, en particulier dans le sens de la longueur. Des mesures correctives doivent donc être prises en accord avec le laqueur.

Introduction

9.4
1

Généralités

La façade est une interface entre l'espace intérieur et l'espace extérieur. Elle est souvent comparée à l'épiderme, capable de s'adapter en permanence à l'évolution des influences extérieures. La fonction de la façade est similaire : garantir à l'utilisateur du bâtiment un espace intérieur confortable tout en influençant de manière positive le bilan énergétique de celui-ci. Les conditions climatiques y jouent un rôle déterminant. Ainsi, le choix et la réalisation d'une façade dépend fortement de la situation géographique.

Une façade à construire doit garantir, selon la directive allemande pour l'économie d'énergie (EnEV) ainsi que la DIN 4108 sur l'isolation thermique dans les bâtiments, une protection thermique minimale selon les règles techniques reconnues, puisque la protection thermique a un impact sur le bâtiment et ses utilisateurs :

- sur la santé des habitants, par exemple grâce à un climat intérieur sain
- sur la protection du bâtiment contre les effets de l'humidité du climat et les dégradations qui s'ensuivent
- sur la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement
- et donc également sur les coûts et la protection du climat

Aujourd'hui, en période de changement climatique, les exigences sur les caractéristiques d'isolation thermique d'une façade sont particulièrement hautes. Le principe de base est le suivant : Plus la protection thermique du bâtiment est importante, moins élevée est sa consom-

mation en énergie et l'impact sur l'environnement des polluants et du CO₂ qui en découlent.

Pour optimiser la protection thermique – avec de faibles pertes de chaleur en hiver et de bonnes conditions climatiques intérieures en été – cela nécessite l'optimisation globale de l'ensemble de la façade, avec tous ses éléments. Ce qui inclut par exemple la réduction de la conduction thermique au moyen de matériaux appropriés, ou l'utilisation de structures ou de vitrage isolants. La perméabilité du vitrage est un critère important en phase de conception indépendamment de la taille et l'orientation des fenêtres, la conservation de la chaleur des composants ou des mesures de protection solaire.

L'influence principale sur la détermination des valeurs U_f (coefficient de transmission thermique du profilé du cadre) provient de l'épaisseur de vitrage, de la prise en feuillure et de l'utilisation de profilés isolants. Avec le système Stabalux AL, on peut atteindre des valeurs U_f jusqu'à 0,57 W/(m²K). Même en tenant compte de l'influence des vis, on obtient d'excellentes valeur avec $U_f \leq 0,9$ W/(m² K).

Normes

9.4
2

Liste des normes et réglementations à respecter

EnEV	Directive portant sur la protection thermique à faible consommation d'énergie et sur la technique d'installations à faible consommation d'énergie dans les bâtiments (Directive pour l'économie d'énergie EnEV) du 01/10/2009.
DIN 4108-2:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 2 : Exigences minimales de protection thermique
DIN 4108-3:	2001-07, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Partie 3 : Protection contre l'humidité due au climat, exigences, méthodes de calcul et indications pour la conception et la mise en œuvre
DIN 4108	Addendum 2:2006-03, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Ponts thermiques - Exemples de conception et mise en œuvre
DIN 4108-4:	2013-02, Protection thermique et économie d'énergie dans les bâtiments - Protection thermique et protection contre l'humidité - Valeurs techniques de dimensionnement
DIN EN ISO 10077-1 :	2010-05, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 1 : Généralités
DIN EN ISO 10077-2 :	2012-06, Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures, calcul des coefficients de transmission thermique - Partie 2 : Méthode numérique pour les encadrements
DIN EN ISO 12631 :	2013-01, Performance thermique des murs-rideaux, calcul des coefficients de transmission thermique U_{cw}
DIN EN 673 :	2011-04, Vitrage dans la construction - calcul du coefficient de transmission thermique U_g
DIN EN ISO 10211 :	2008-04, Ponts thermiques dans la construction - Flux thermiques et températures de surface - Partie 1 : Calculs détaillés (ISO 10211_2007) ; Version allemande EN ISO 10211:2007
DIN EN ISO 6946 :	2008-04, Résistance thermique et coefficient de transmission thermique, méthode de calcul
DIN 18516-1:	2010-06, Revêtements murs extérieurs, ventilés, Partie 1 Exigences et Principes de vérification

Bases de calcul

9.4
3

Définitions :

U - Coefficient de transmission thermique

(également appelé coefficient d'isolation thermique, "valeur U" ou anciennement "valeur k") est une mesure du flux de chaleur à travers une ou plusieurs couches de matériaux, lorsque les températures sont différentes. Il indique la puissance (i.e. la quantité d'énergie par unité de temps), qui passe par une surface de 1 m², lorsque la différence de température de l'air reste constamment à 1 K. Son unité de mesure SI est donc de :

W/(m²·K) (Watt par m² et Kelvin).

Le coefficient de transmission thermique est une caractéristique spécifique d'un élément de construction. Il est déterminé pour l'essentiel par la conductivité thermique et l'épaisseur du matériau utilisé, mais aussi par le rayonnement thermique et la convection aux surfaces.

Remarque : Pour la mesure du coefficient de transmission thermique, il est important de prendre des températures constantes afin que la capacité thermique des matériaux ne fausse pas le résultat de la mesure lors de variations de température.

- Plus le coefficient de transmission thermique est élevé, plus les caractéristiques d'isolation thermique du matériau sont mauvaises.

λ

Conductivité thermique d'un matériau

Valeur U_f

La valeur U_f est le coefficient de transmission thermique du cadre. Le f est la première lettre du mot anglais frame (cadre). Pour le calcul de la valeur U_p , le vitrage est remplacé par un panneau $\lambda=0,035$ W/(m·K) :avec :

Valeur U_g

La valeur U_g est le coefficient de transmission thermique du vitrage.

Valeur U_p

La valeur U_p est le coefficient de transmission thermique du panneau.

Valeur U_w

La valeur U_w est le coefficient de transmission thermique de la fenêtre qui se compose de la valeur U_f du cadre et de la valeur U_g du vitrage.

Valeur U_{cw}

La valeur U_{cw} est le coefficient de transmission thermique d'un mur-rideau.

Valeur $\psi_{f,g}$

Le coefficient de transmission thermique linéique du joint périphérique (combinaison du cadre et du vitrage).

R_s

La résistance thermique superficielle R_s (anciennement : $1/\alpha$) désigne la résistance (angl.: resistor) que l'interface du milieu environnant (en général l'air) au composant oppose au transfert de flux de chaleur.

Bases de calcul

9.4
3

Définitions :

R_{si}

Résistance thermique superficielle intérieure

R_{se}

T_{min}

Résistance thermique superficielle extérieure

f_{Rsi}

Température minimale de la surface à l'intérieur pour assurer l'absence de condensation sur les joints de fenêtres. La valeur T_{min} d'un élément de construction doit être plus élevée que le point de rosée de l'élément.

sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres.

Le facteur de température f_{Rsi} est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure θ_{si} d'un élément et la température de l'air extérieur θ_e, sur la différence de température entre l'air intérieur θ_i et l'air extérieur θ_e.

Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences.

Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température f_{Rsi} à l'endroit le moins favorable doit être conforme à l'exigence minimale :

$$f_{Rsi} \geq 0,70.$$

Bases de calcul

9.4
3

Calculs selon DIN EN ISO 12631

- Procédure d'évaluation simplifiée
- Évaluation de chacun des composants

Symbole	Dimension	Unité
A	Surface	m ²
T	Température thermodynamique	K
U	Coefficient de transmission thermique	W/(m ² ·K)
ℓ	Longueur	m
d	Profondeur	m
Φ	Flux thermique	W
ψ	Coefficient de transmission thermique linéique	W/(m·K)
Δ	Différence	
Σ	Somme	
ε	Émissivité	
λ	Conductivité thermique	W/(m·K)

Index

g	Vitrage (glazing)
p	Panneau (panel)
f	Cadre (frame)
m	Montant (mullion)
t	Traverse (transom)
w	Fenêtre (window)
cw	Mur-rideau (curtain wall)

Légende

U_g, U_p	Coefficients de transmission thermique éléments de remplissage	W/(m ² ·K)
U_p, U_t, U_m	Coefficients de transmission thermique resp. du cadre, des montants et des traverses	W/(m ² ·K)
A_g, A_p	Surfaces éléments de remplissage	m ²
A_p, A_t, A_m	Surfaces resp. du cadre, des montants et des traverses	
$\Psi_{f,g}, \Psi_{m,g}, \Psi_{t,g}, \Psi_p$	Coefficient de transmission thermique linéaire issus des effets thermiques combinés entre le vitrage, le panneau et le cadre - montant/traverse	W/(m·K)
$\Psi_{m,p}, \Psi_{t,f}$	Coefficient de transmission thermique linéaire issus des effets thermiques combinés entre cadre - montant/traverse	W/(m·K)

Bases de calcul

9.4
3

Évaluation de chaque élément

Lors de la procédure d'évaluation de chaque composant, un élément représentatif est divisé en surfaces ayant différentes propriétés thermiques, par exemple en vitrages, panneaux opaques et cadres. (...)

Cette procédure peut être utilisée sur les murs-rideaux, comme par exemple les façades par éléments, les façades avec montants et traverses et les vitrages à sec. La procédure avec évaluation de chaque composant n'est pas appropriée pour le vitrage SG avec jointoiment en silicone, façades ventilées et vitrage SG.

Formule

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

Calcul de la surface de la façade

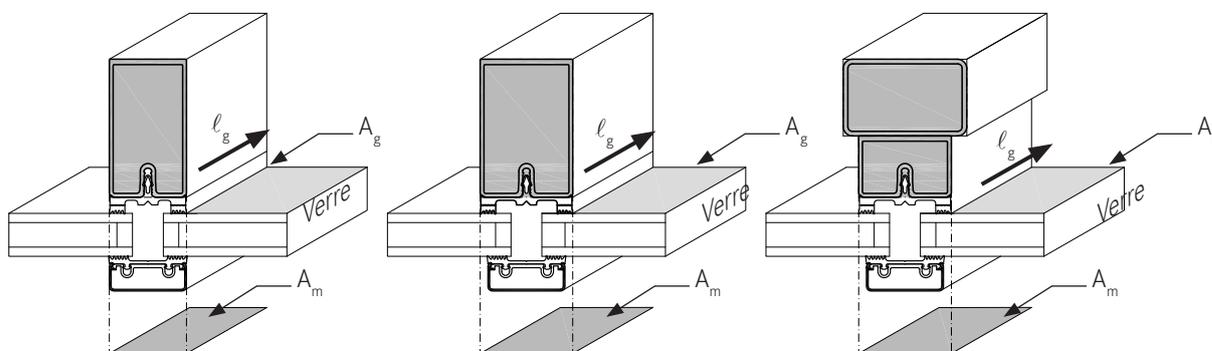
$$A_{cw} = A_g + A_p + A_f + A_m + A_t$$

Bases de calcul

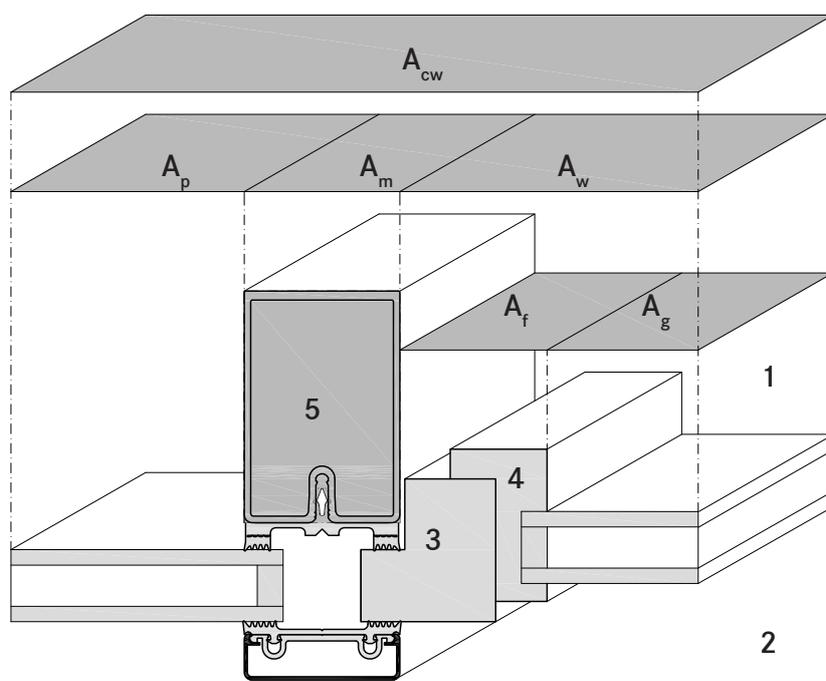
9.4
3

Surfaces vitrées

La surface vitrée A_g ou la surface d'un panneau opaque A_p d'un élément est la plus petite des surfaces visibles des deux côtés. Le chevauchement des surfaces vitrées par le joint n'est pas pris en considération.



Surface du cadre, montant et traverse



Légende

- 1 Côté intérieur
- 2 Côté extérieur
- 3 Cadre fixe
- 4 Cadre mobile
- 5 Montant/traverse

- A_{cw} Surface du mur-rideau
- A_p Surface du panneau
- A_m Surface du montant
- A_f Surface de la fenêtre
- A_g Surface du vitrage
- A_m Surface du montant

Bases de calcul

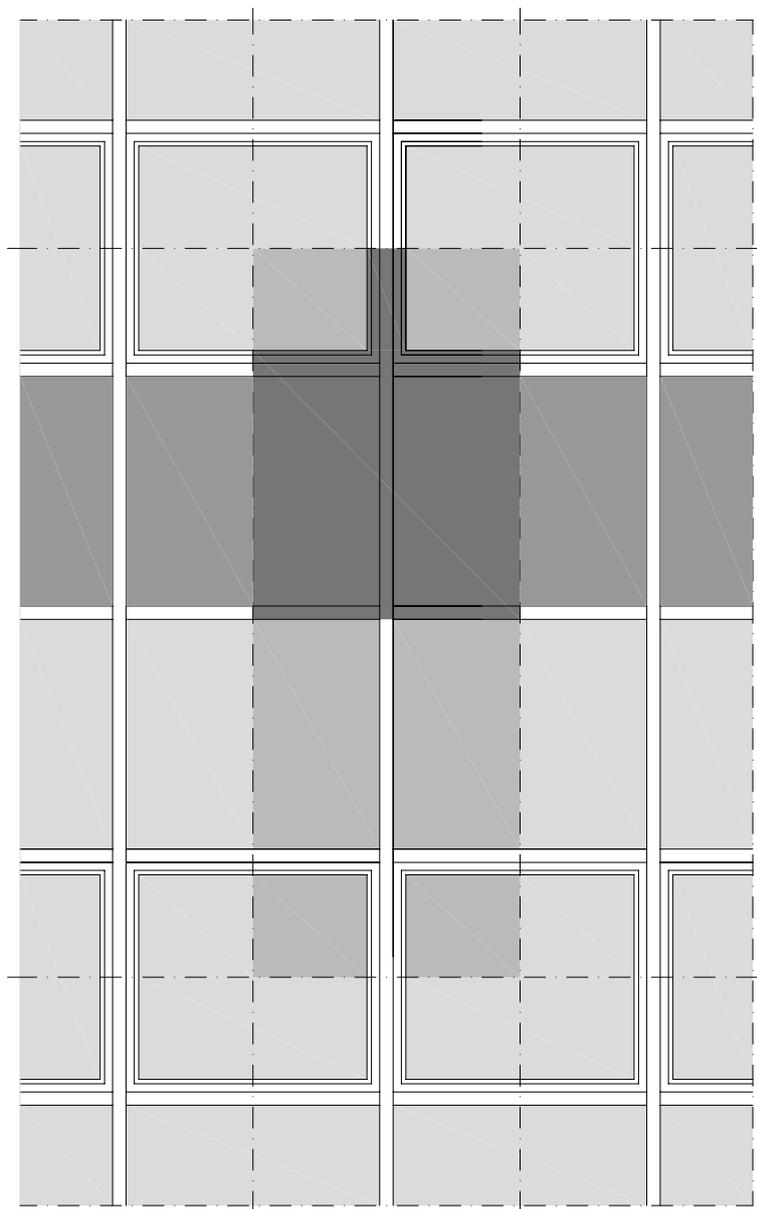
9.4
3

Niveaux de coupe dans le modèle géométrique (U)

Pour pouvoir calculer le coefficient de transmission thermique U pour toutes les zones, on choisit une zone de façade représentative. Cet échantillon doit comprendre une partie de chacun des différents éléments de la façade dont les propriétés thermiques diffèrent entre elles. L'échantillon doit donc inclure des vitrages, des panneaux, des allèges et leurs raccords comme les montants, les traverses et les joints en silicone.

Les niveaux de coupe doivent avoir des limites adiabatiques. Ceux-ci peuvent être :

- des plans de symétrie ou
- Des plans au travers desquels les flux de chaleur passent perpendiculairement au plan du mur-rideau, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'effets de bord (par exemple à une distance de 190 mm du bord d'une fenêtre avec double vitrage).

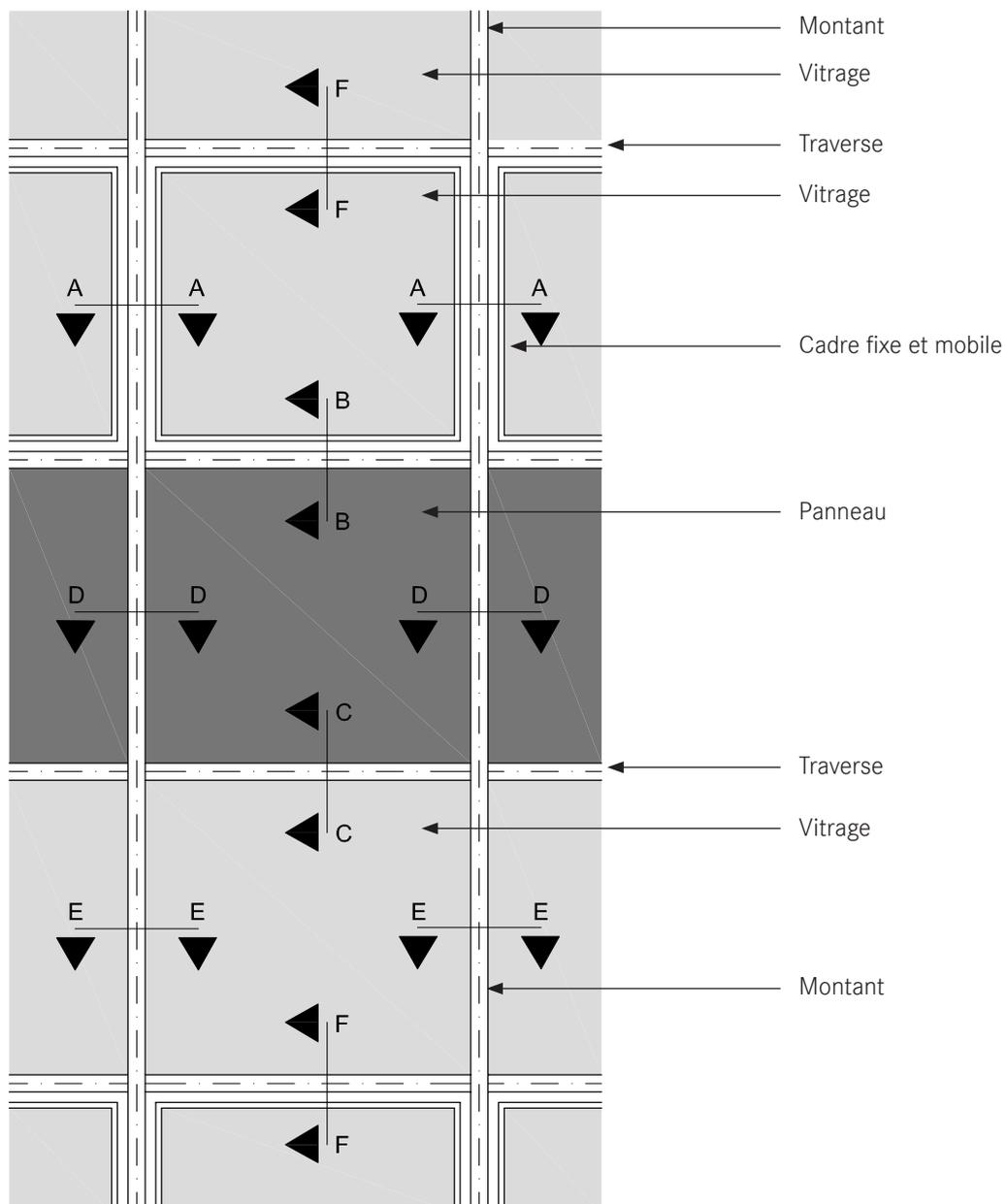


Bases de calcul

 $\frac{9.4}{3}$

Limites d'une zone de référence représentative d'une façade (U_{cw})

Pour le calcul de U_{cw} , la zone de référence est divisée en surfaces chacune avec différentes propriétés thermiques homogènes.

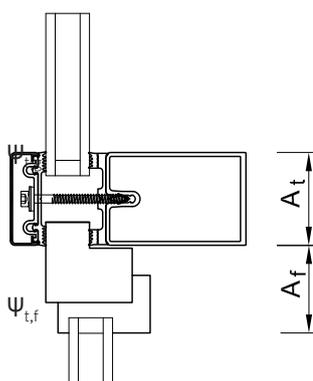


Bases de calcul

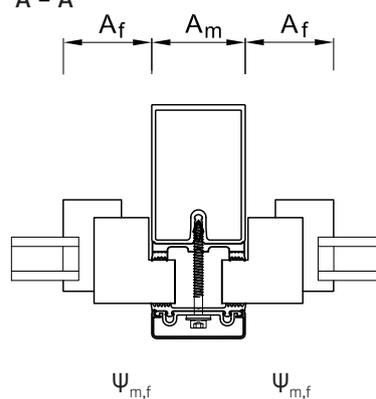
$\frac{9.4}{3}$

Coupe

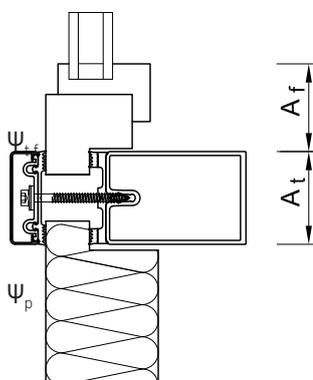
F - F



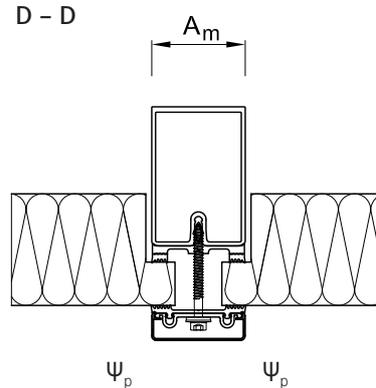
A - A



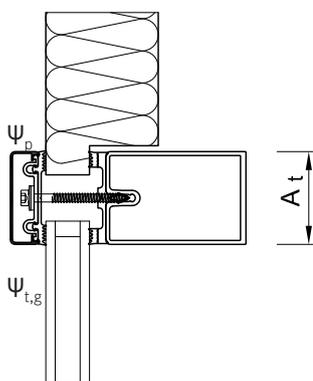
B - B



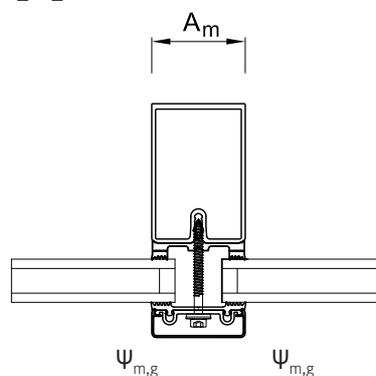
D - D



C - C



E - E



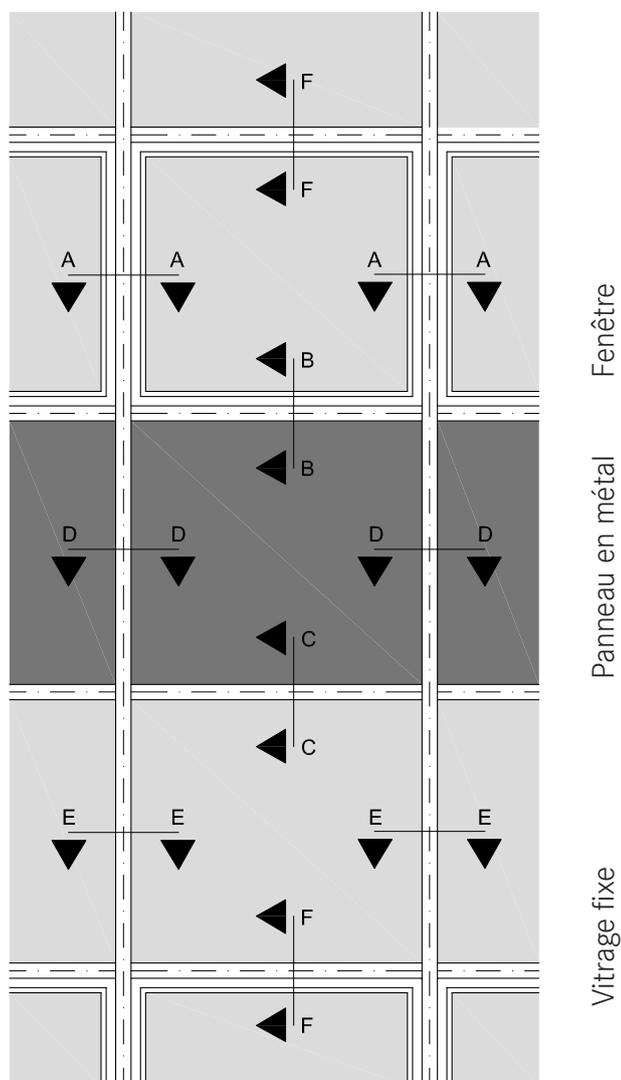
Bases de calcul

 $\frac{9.4}{3}$

Exemple de calcul

Échantillon de façade

On se base pour le calcul sur l'échantillon de façade compris entre les axes des montants et traverses pour une dimension totale de L x H = 1200mm x 3300mm



Bases de calcul

9.4
3

Exemple de calcul

Calcul des surfaces et des longueurs

Montant, traverse et cadre :

Largeur montant (m) 50 mm

Largeur Traverse (t) 50 mm

Largeur cadre de fenêtre (f) 80 mm

Surface et longueur des panneaux :

$$A_m = 2 \cdot 3,30 \cdot 0,025 = 0,1650 \text{ m}^2$$

$$A_t = 3 \cdot (1,2 - 2 \cdot 0,025) \cdot 0,025 = 0,1725 \text{ m}^2$$

$$A_f = 2 \cdot 0,08 \cdot (1,20 + 1,10 - 4 \cdot 0,025 - 2 \cdot 0,08) = 0,1650 \text{ m}^2$$

$$b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$l_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Élément de surface Verre - Partie mobile :

Élément de surface Verre - Partie fixe :

$$b = 1,20 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,99 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot (0,025 + 0,08) = 0,89 \text{ m}$$

$$A_{g1} = 0,89 \cdot 0,99 = 0,8811 \text{ m}^2$$

$$l_{g1} = 2 \cdot (0,99 + 0,89) = 3,76 \text{ m}$$

$$b = 1,20 - 2 \cdot 0,025 = 1,15 \text{ m}$$

$$h = 1,10 - 2 \cdot 0,025 = 1,05 \text{ m}$$

$$A_p = 1,15 \cdot 1,05 = 1,2075 \text{ m}^2$$

$$l_p = 2 \cdot 1,15 + 2 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$$

Détermination des valeurs U_i – Exemple

Valeurs U	Détermination selon	Valeur de calcul U_i [W/(m ² ·K)]
U_g (vitrage)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	1,20
U_p (panneau)	DIN EN ISO 6946 ¹	0,46
U_m (montant)	EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	2,20
U_t (traverse)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	1,90
U_f (cadre)	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 Annexe B	0,17
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		0,07 – Type D2

¹ Calcul, ² Mesure

Bases de calcul

9.4
3

Exemple de calcul

Résultats

	A [m ²]	U _i [W/(m ² ·K)]	l [m]	ψ [W/(m·K)]	A · U [W/K]	ψ · l [W/K]
Montant	A _m = 0,1650	U _m = 2,20			0,363	
Traverse	A _t = 0,1725	U _t = 1,90			0,328	
Cadre	A _f = 0,3264	U _f = 2,40			0,783	
Montant cadre			l _{m,f} = 2,20	ψ _{m,f} = 0,07		0,154
Traverse cadre			l _{t,f} = 2,20	ψ _{t,f} = 0,07		0,154
Vitrage :						
- mobile	A _{g,1} = 0,8811	U _{g,1} = 1,20	l _{f,g} = 3,76	ψ _{g,1} = 0,11	1,057	0,414
- fixe	A _{g,2} = 1,2075	U _{g,2} = 1,20	l _{m,g} = 4,40	ψ _{g,2} = 0,17	1,449	0,784
Panneau	A _p = 1,2705	U _p = 0,46	l _p = 4,40	ψ _p = 0,18	0,556	0,792
Somme	A_{cw} = 3,96				4,536	2,262

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

Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon
DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Vitrage

Type de montant/traverse	Type de vitrage	
	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • verre sans revêtement • avec lame d'air ou de gaz	Double ou triple vitrage (verre de 6mm), • Verre avec faible émissivité • Revêtement simple avec double vitrage • Revêtement double avec triple vitrage • avec lame d'air ou de gaz
	ψ [W/(m·K)]	ψ [W/(m·K)]
Tableau B.1	Espaceur en aluminium et acier dans les profils de montant ou traverse $\psi_{m,g}$, $\psi_{t,g}$	
Cadre de métal avec rupture thermique	0,08 $d_i \leq 100$ mm: 0,13 $d_i \leq 200$ mm: 0,15	0,08 $d_i \leq 100$ mm: 0,17 $d_i \leq 200$ mm: 0,19
Tableau B.2	Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les profils de montant ou traverse $\psi_{m,g}$, $\psi_{t,g}$	
Bois-aluminium Cadre de métal avec rupture thermique	0,06 $d_i \leq 100$ mm: 0,09 $d_i \leq 200$ mm: 0,10	0,08 $d_i \leq 100$ mm: 0,11 $d_i \leq 200$ mm: 0,12
Tableau B.3 Tableau basé sur DIN EN 10077-1	Espaceur en aluminium et acier dans les cadres de fenêtres $\psi_{f,g}$ (également éléments de remplissage des façades)	
Bois-aluminium Cadre de métal avec rupture thermique Cadre de métal sans rupture thermique	0,06 0,08 0,02	0,08 0,11 0,05
Tableau B.4 Tableau basé sur DIN EN 10077-1	Espaceur amélioré pour l'isolation thermique dans les cadres de fenêtre $\psi_{f,g}$ (également éléments de remplissage des façades)	
Bois-aluminium Cadre de métal avec rupture thermique Cadre de métal sans rupture thermique	0,05 0,06 0,01	0,06 0,08 0,04

d_i Profondeur du montant/de la traverse côté intérieur

Bases de calcul

9.4
3

Fiche technique “Warme Kante“ (Mainteneur d'espace amélioré au niveau de la technique thermique)
Valeurs ψ Fenêtre*

Nom du produit	Métal avec rupture thermique		Matière synthétique		Bois		Bois/métal	
	V ¹ U _g =1,1	V ² U _g =0,7	V ¹ U _g =1,1	V ² U _g =0,7	V ¹ U _g =1,1	V ² U _g =0,7	V ¹ U _g =1,1	V ² U _g =0,7
Chromatech Plus (acier inoxydable)	0,067	0,063	0,051	0,048	0,052	0,052	0,058	0,057
Chromatech (acier inoxydable)	0,069	0,065	0,051	0,048	0,053	0,053	0,059	0,059
GTS (acier inoxydable)	0,069	0,061	0,049	0,046	0,051	0,051	0,056	0,056
Chromatech Ultra (acier inoxydable/polycarbonate)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,040	0,045	0,043
WEB premium (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,052	0,058	0,058
WEB classic (acier inoxydable)	0,071	0,067	0,052	0,049	0,054	0,055	0,060	0,061
TPS (polyisobutylène)	0,047	0,042	0,039	0,037	0,038	0,037	0,042	0,040
Thermix TX.N (acier inoxydable/matière synthétique)	0,051	0,045	0,041	0,038	0,041	0,039	0,044	0,042
TGI-Spacer (acier inoxydable/matière synthétique)	0,056	0,051	0,044	0,041	0,044	0,043	0,049	0,047
Swisspacer V (acier inoxydable/matière synthétique)	0,039	0,034	0,034	0,032	0,032	0,031	0,035	0,033
Swisspacer (acier inoxydable/matière synthétique)	0,060	0,056	0,045	0,042	0,047	0,046	0,052	0,051
Super Spacer TriSeal (film Mylar/mousse de silicone)	0,041	0,036	0,035	0,033	0,034	0,032	0,037	0,035
Nirotec 015 (acier inoxydable)	0,066	0,061	0,050	0,047	0,051	0,051	0,057	0,056
Nirotec 017 (acier inoxydable)	0,068	0,063	0,051	0,048	0,053	0,053	0,058	0,058

V¹ - Double vitrage isolant Ug 1,1 W/(m₂K)
V² - Triple vitrage isolant Ug 0,7 W/(m₂K)

* Détermination de la valeur par l'École Supérieure Rosenheim et l'institut ift Rosenheim

Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Panneaux

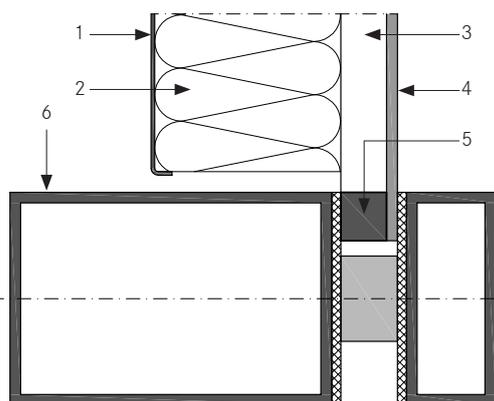
Tableau B.3

Tableau B.5 Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de l'espaceur de panneaux ψ_p

Type de remplissage Revêtement intérieur ou extérieur	Conductivité thermique de l'espaceur λ [W/(m·K)]	Coefficient linéique de transmis- sion thermique* ψ [W/(m·K)]
Type de panneau 1 avec revête- ment :	-	0,13
Aluminium/Aluminium Aluminium/Verre Acier/Verre		
Type de panneau 2 avec revête- ment :		
Aluminium/Aluminium	0,2 0,4	0,20 0,29
Aluminium/Verre	0,2 0,4	0,18 0,20
Acier/Verre	0,2 0,4	0,14 0,18

*Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible.

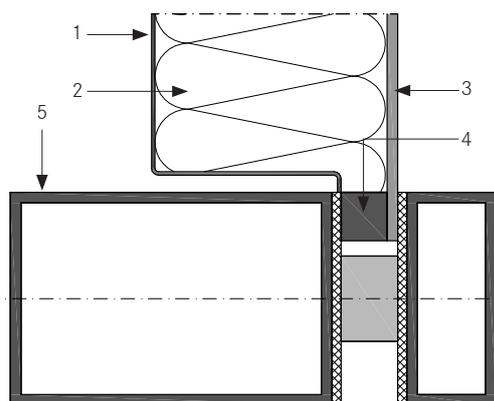
Type de panneau 1



Légende

- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant $\lambda= 0,025$ à $0,04$ W/(m·K)
- 3 lame d'air 0 à 20 mm
- 4 Aluminium 2,5 mm/Verre 6 mm
- 5 Espaceur $\lambda= 0,2$ à $0,4$ W/(m·K)
- 6 Aluminium

Type de panneau 2



Légende

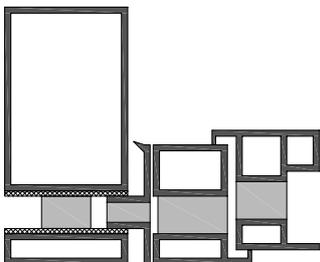
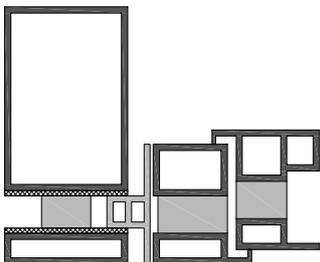
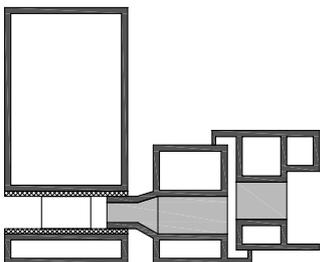
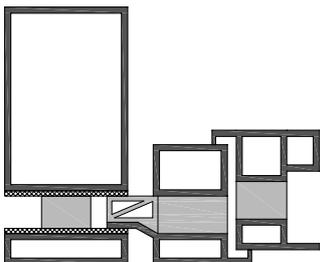
- 1 Aluminium 2,5 mm/Acier 2,0 mm
- 2 Matériau isolant $\lambda= 0,025$ à $0,04$ W/(m·K)
- 3 Aluminium 2,5 mm/Verre 6 mm
- 4 Espaceur $\lambda= 0,2$ à $0,4$ W/(m·K)
- 5 Aluminium

Bases de calcul

9.4
3

Détermination des valeurs ψ selon
DIN EN ISO 12631 – Annexe B – Éléments de remplissage

Tableau B.6 Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord montant/traverse et cadre alu/acier $\psi_{m,t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t,f}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
A		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en aluminium supplémentaire comportant une zone de rupture thermique	0,11
B		Montage du cadre dans le montant avec un profilé en supplémentaire ayant une faible Conductivité thermique (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,05
C1		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre	0,07
C2		Montage du cadre dans le montant avec prolongement de la rupture thermique du cadre (par ex. polyamide 6.6 avec une teneur en fibres de verre de 25%)	0,07

Les valeurs pour ψ qui ne sont pas entrées dans un tableau peuvent être déterminées avec un calcul numérique selon EN ISO 10077-2.

Bases de calcul

9.4
3

Détermination de la valeur ψ selon
DIN EN ISO 12631 01/2013 – Annexe B – Éléments de
remplissage

Tableau B.6 Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord
montant/traverse et cadre alu/acier $\psi_{m,t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t}$ ou $\psi_{t,f}$ [W/(m·K)]
D		Montage du cadre dans le montant avec prolongement du profilé en aluminium externe. Matériau de remplissage pour la fixation avec une faible conductivité thermique $\lambda = 0,3 \text{ W/(m·K)}$	0,07

*Cette valeur peut être utilisée lorsqu'aucune donnée provenant de mesures ou de calculs détaillés n'est disponible. Ces valeurs ne sont valables que lorsque le montant/la traverse et le cadre sont tous deux pourvus de zones thermiques et lorsqu'aucune zone de rupture thermique n'est interrompue par une partie de l'autre cadre dépourvue de zone de rupture thermique.

Tableau B.7 Valeurs du coefficient linéique de transmission thermique de la zone de raccord entre
montant/traverse et cadre bois et aluminium $\psi_{m,t,f}$

Types de zones de raccord	Illustration	Description	Coefficient linéique de transmission thermique* $\psi_{m,t}$ ou $\psi_{t,f}$ [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

Bases de calcul

9.4
3

Coefficient de transmission thermique du verre (U_g) selon DIN EN 10077-1 – Annexe C

Tableau C.2 Coefficients de transmission thermique des doubles et triples vitrages isolants avec différents gaz de remplissage pour vitrage vertical U_g

Type	Vitrage		Coefficient de transmission thermique de différents types de lame de gaz*			
	Verre	Emissivité Émissivité	Dimension mm	Air	Argon	Krypton
Double vitrage	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8
			4-8-4	3,1	2,9	2,7
			4-12-4	2,8	2,7	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9
			4-8-4	2,4	2,1	1,7
			4-12-4	2,0	1,8	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8
			4-8-4	2,3	2,0	1,6
			4-12-4	1,9	1,6	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5
	Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,10	4-6-4	2,6	2,2	1,7
			4-8-4	2,2	1,9	1,4
			4-12-4	1,8	1,5	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3
			4-20-4	1,6	1,4	1,4
Verre avec revêtement sur une face	≤ 0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	
		4-8-4	2,1	1,7	1,3	
		4-12-4	1,7	1,3	1,1	
		4-16-4	1,4	1,2	1,2	
		4-20-4	1,5	1,2	1,2	
Triple vitrage	verre sans revêtement (verre normal)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7
	Revêtement sur deux faces	≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6
Revêtement sur deux faces	≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	
		4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	
		4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	

* Concentration en gaz 90%

Bases de calcul

9.4
3

Récapitulatif

Pour le calcul de U_{cw} , les données suivantes sont nécessaires :

Valeur U	Détermination selon	Source
U_g (vitrage)	DIN EN 673 ¹ / 674 ² / 675 ²	Indications du fabricant
U_p (panneau)	DIN EN ISO 6946 ¹	Indications du fabricant
U_m (montant)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
U_t (traverse)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Documentation Stabalux / ou calcul personnalisé*
U_f (cadre/fenêtre)	DIN EN 12412-2 ² / DIN EN ISO 10077-2 ¹	Indications du fabricant
$\Psi_{f,g}$		Lorsque l'espaceur du vitrage est connu - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B ou tableau de l'institut ift - Tableau "Warme Kante"
Ψ_p	DIN EN ISO 10077-2 ¹ /	
$\Psi_{m,g} / \Psi_{t,g}$	DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B	Lorsque la structure est connue - calcul selon DIN EN 10077-2, autrement selon DIN EN ISO 12631 - 01/2013 Annexe B
$\Psi_{m,f} / \Psi_{t,f}$		
Géométrie de façade ou un échantillon représentatif de la façade avec toutes les dimensions et les remplissages telles que vitrage / panneau / élément de montage		Indications du concepteur

¹ Calcul, ² Mesure

* Service client Stabalux

Valeur U_f

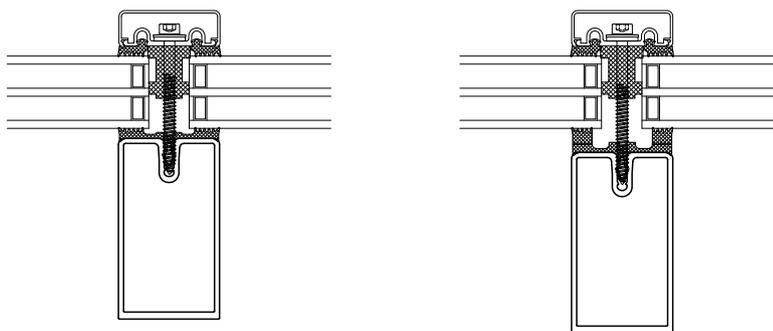
9.4
4

Détermination des valeurs U_f selon la
DIN EN 10077-2

Stabalux AL

50120
prise en feuillure 15

Valeur sans influence des vis*



Système	Joint de 5 mm			Joint de 12 mm				
	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant	U_f (W/m ² K) avec isolant		U_f (W/m ² K) sans isolant		
Joint extérieur	GD 1932		GD 5024	GD 1932	GD 1934		GD 5024	GD 1932
AL-50120-24-15	(Z0606)	1,153	2,015	1,589	(Z0606)	1,090	1,970	1,628
AL-50120-26-15	(Z0606)	1,120	1,989	1,565	(Z0606)	1,065	1,944	1,604
AL-50120-28-15	(Z0606)	1,087	1,963	1,541	(Z0606)	1,039	1,918	1,580
AL-50120-30-15	(Z0606)	1,054	1,937	1,517	(Z0606)	1,014	1,892	1,557
AL-50120-32-15	(Z0606)	1,020	1,911	1,493	(Z0606)	0,989	1,866	1,533
AL-50120-34-15	(Z0606)	0,987	1,884	1,469	(Z0606)	0,963	1,840	1,509
AL-50120-36-15	(Z0606)	0,954	1,858	1,445	(Z0606)	0,938	1,814	1,485
AL-50120-38-15	(Z0605)	0,806	1,832	1,421	(Z0605)	0,768	1,788	1,461
AL-50120-40-15	(Z0605)	0,789	1,806	1,397	(Z0605)	0,755	1,762	1,438
AL-50120-44-15	(Z0605)	0,756	1,754	1,349	(Z0605)	0,728	1,709	1,390
AL-50120-48-15	(Z0605)	0,722	1,702	1,301	(Z0605)	0,701	1,657	1,342
AL-50120-52-15	(Z0605)	0,689	1,649	1,253	(Z0605)	0,675	1,605	1,295
AL-50120-56-15	(Z0605)	0,655	1,597	1,205	(Z0605)	0,648	1,553	1,247

* Influence des vis par pièce : 0,00499 W/K, pour le système de 50 mm et espacement des vis 250 mm = + 0,3 W/(m²·K)

Influence de vissage indiqué par Ebök (12.2008)

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Protection contre l'humidité

Les exigences les plus strictes sont imposées à la construction d'une façade moderne à montants et traverses qui sont atteinte à travers une planification compétente puis d'une exécution minutieuse. Les contraintes physiques de la construction d'une façade intacte obligent à créer un climat intérieur sain .

Les propriétés d'isolation thermique ainsi que la protection contre l'humidité font partie des caractéristiques les plus importantes pour avoir une enveloppe extérieure intacte sur un bâtiment. Lors de la construction d'une façade, la structure de base suivante s'applique: hydrofuge à l'extérieur et étanche à l'intérieur. L'humidité créée dans les éléments de construction peut ainsi être évacuée vers l'extérieur.

Dans les systèmes de façades Stabalux, les éléments de construction comme les vitrages, les panneaux ou les éléments d'ouverture sont tenus de manière souple entre les profils de joints, et fixés à l'aide de listeaux de serrage sur la structure montant-traverse. Au niveau de la zone de serrage entre les éléments d'insertion est formé ce que l'on appelle la feuillure. Cette feuillure doit être étanche à la vapeur du côté intérieur et du côté des intempéries, pour empêcher la pénétration d'eau. L'étanchéité à la vapeur du côté intérieur du bâtiment est absolument indispensable. L'air chaud ambiant se diffusant dans la feuillure peut créer en refroidissant une condensation.

La formation de condensation dans la feuillure ne peut en règle général pas être exclue. L'humidité et la condensation dûs à des imperfections de montage et des changements de températures sont évacués de manière fiable de la feuillure grâce à la géométrie des joints de Stabalux, sans pénétrer à l'intérieur de la construction.

La feuillure doit être ouverte au niveau du point le plus haut et du point le plus bas. L'ouverture de la feuillure devrait atteindre au minimum un diamètre de 8 mm. et une fente 4 x 20. Les fabricants de verres isolants, les normes et les directives conseillent une feuillure suffisamment ventilée et des ouvertures d'équilibrage de pression de vapeur. Cette exigence est également valable pour les vitrages avec matériaux d'étanchéité.

L'étanchéité à l'air est également un paramètre important pour la protection thermique. Plus le mur extérieur est étanche, moins la perte de chaleur est importante. L'échange d'air ambiant et l'évacuation de l'air chaud devrait se faire uniquement par des ventilations ciblées à travers des ouvertures de fenêtres ou des systèmes de ventilation.

Le système de vitrages Stabalux dispose d'excellentes propriétés d'étanchéité, vérifiées par des essais dans des conditions extrêmes. Même les applications les plus complexes telles que les murs rideaux de grandes hauteurs peuvent être réalisés avec les systèmes de façade Stabalux.

Caractéristiques

Stabalux AL		Façade à joint de 5 mm	Façade avec inclinaison allant jusqu'à 20° ; joints intérieurs en chevauchement	Toit jusqu'à 2° de pente
Largeurs du système		50 mm	50 mm	50 mm
	Perméabilité à l'air EN 12152	AE	AE	AE
	Étanchéité aux pluies battantes EN 12154/ENV 13050	statique dynamique RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1650 Pa 250 Pa/750 Pa	RE 1350 Pa*

* l'essai a été réalisé avec 3,4 l / (m² min), soit une quantité d'eau dépassant celle requise par la norme

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Notions

Vapeur d'eau / condensation

On appelle vapeur d'eau, l'état gazeux formé par l'évaporation de l'eau. Un mètre-cube (m³) d'air ne contient qu'une quantité limitée de vapeur d'eau. Plus à des températures élevées qu'à des températures basses. En refroidissant, l'air ne peut donc plus absorber la même quantité d'eau. L'excédent d'eau condensée passe donc de l'état gazeux à l'état liquide. La température à laquelle ce phénomène se produit est désignée par température du point de rosée, ou par point de rosée. Si une température intérieure de 20°C avec une humidité relative de l'air de 50% est abaissée à 9,3°C, l'humidité relative de l'air augmente à 100%. Si un nouveau refroidissement de l'air ou des surfaces de contact (ponts thermique) a lieu, il y a formation d'eau de condensation. L'air ne peut plus absorber l'eau sous forme de vapeur.

Humidité relative de l'air f

La quantité maximale de vapeur d'eau n'est en pratique généralement pas prévisible. Seul un pourcentage de celle-ci peut être déterminé. On parle alors d'humidité relative de l'air ; celle-ci dépend également de la température. Avec une quantité d'humidité inchangée, elle augmente si la température baisse et elle se réduit si l'air se réchauffe.

Exemple :

A une température de 0°C, un mélange d'air et de vapeur d'eau de 1 m³ avec 100% d'humidité relative contient 4,9 g. d'eau. Pour un réchauffement à par ex. 20°C sans autre absorption d'humidité, on observe une diminution de l'humidité relative de l'air. A cette température, l'air sera capable - avec une humidité relative de 100% - d'absorber au maximum 17,3g d'eau - soit 12,4 g. de plus. Étant donné qu'aucune humidité n'est apparue lors du réchauffement, les 4,9 g. contenus dans l'air froid correspondent à une humidité relative de simplement 28%.

Pression de vapeur d'eau

En plus de l'humidité relative de l'air, les rapports de pression ont également une importance déterminante dans le processus de

diffusion. La vapeur d'eau crée une pression qui augmente en fonction de la quantité de vapeur d'eau absorbée par l'air. Si la pression de saturation de la vapeur d'eau est dépassée, les molécules d'eau condensent plus facilement, afin de faire baisser la pression.

Diffusion de la vapeur d'eau

On appelle diffusion de la vapeur d'eau le mouvement propre à la vapeur d'eau à travers les matériaux de construction. Les différentes pressions de vapeur d'eau des deux côtés d'un élément de construction sont responsables de ce mécanisme. La vapeur d'eau stockée dans l'air passe du côté de la pression de vapeur la plus élevée vers la plus basse. La pression de vapeur d'eau dépend ici de la température et l'humidité relative de l'air.

Important : Le transfert de masse de la vapeur d'eau peut être totalement empêché, par ex. avec un pare-vapeur (comme des films métalliques), le transfert de chaleur par contre ne peut pas l'être !

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau

Quotient entre le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans l'air et le coefficient directeur de la diffusion de vapeur d'eau dans une matière. Elle indique ainsi le facteur pour lequel la résistance de la diffusion de la vapeur d'eau du matériau est considérée supérieure à celle d'une couche d'air uniforme et stationnaire à la même température. La résistance à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété de la matière.*

Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau s_d

Épaisseur d'une couche d'air fixe qui possède la même résistance à la diffusion de la vapeur d'eau que la couche de composant en particulier celle des composants utilisés. Elle détermine la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau. L'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau est une propriété

* Extrait de DIN 4180-3

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

de la couche ou de l'élément de construction. Elle est définie pour une couche d'élément de construction avec l'équation suivante : $s_d = \mu \cdot d^*$.

La vapeur d'eau ne se diffuse pas de la même manière selon les matériaux de construction. Cela signifie que la chute de pression n'est pas régulière à travers les sections transversales des murs. A l'intérieur des matériaux étanches à la diffusion, la chute de pression est importante. Elle est faible dans des matériaux ouverts à la diffusion. C'est ce qui décrit la résistance à la diffusion de vapeur d'eau non dimensionnelle μ : La résistance à la diffusion de vapeur d'eau d'un matériau est μ fois plus grande que celle de la couche d'air stationnaire. Ce la signifie qu'une couche d'air qui doit avoir la même résistance à la diffusion que la matériau devrait être μ fois plus épaisse que la couche du matériau. La résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ est une propriété du matériau et dépend de la taille (épaisseur) du matériau. Un exemple : La résistance de diffusion d'une couche de 0,1 m de flocons de cellulose avec $\mu=2$ correspond à celle d'une couche d'air d'une épaisseur de $2 \times 10 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$. Ce résultat obtenu avec μ calculé avec "l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion" représente la valeur S_d . En d'autres mots : La valeur S_d d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction. La valeur S_d est ainsi une propriété spécifique à l'élément de construction, et dépend du matériau et de son épaisseur.

Facteur de température $f_{R_{si}}$

Sert à vérifier l'absence de moisissures sur les joints de fenêtres. Le facteur de température $f_{R_{si}}$ est le ratio de la différence entre la température de sa surface intérieure θ_{si} d'un élément et la température de l'air extérieur θ_e , sur la différence de température entre l'air intérieur θ_i et l'air extérieur θ_e . Pour réduire le risque de formation de moisissures par des mesures constructives, il faut se conformer à diverses exigences. Par exemple, pour tous les ponts thermiques issus des dispositions constructives, de la forme ou du matériau, et qui diffèrent de l'addendum 2 de la DIN 4108, le facteur de température $f_{R_{si}}$ à l'endroit le moins favorable doit être conforme à

l'exigence minimale :

Pression de vapeur d'eau

Transfert de la vapeur d'eau dans un mélange gazeux par le mouvement de l'ensemble du mélange gazeux, par exemple de l'air humide, en raison d'une baisse de la pression totale. Les chutes des pressions peuvent induites par ex suite à une non étanchéabilité entre les espaces intérieurs et son environnement ou être liés à une ventilation de la couche d'air en raison de la température de l'air et donc de sa densité par conséquent il y a une différence entre les températures des couches ventilé et non ventilé.

Corpus réglementaires

- DIN 4108, Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments
- Protection contre l'humidité due au climat, exigences, méthodes de calcul et indications pour la conception et la mise en œuvre
- DIN 4108-4 Valeurs assignées à la conductivité thermique et d'humidité
- DIN 4108-7 Étanchéité de l'air dans les bâtiment, exigences, indications concernant la conception et l'exécution ainsi que des exemples
- DIN 18361 Travaux de vitrerie (VOB allemand - équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18360 Métallerie de bâtiment (VOB allemand - équivalent DTU - Partie C)
- DIN 18545 Étanchéité des vitrages avec matériaux d'étanchéité
- Directive pour l'économie d'énergie (EnEV)
- Détection de pont thermique EnEV
- DIN EN ISO 10211 ponts thermiques dans la construction
- Maison passive standard
- DIN EN ISO Tenue à la chaleur et à l'humidité de matériaux de construction et de produits de construction
- DIN EN 12086 Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau

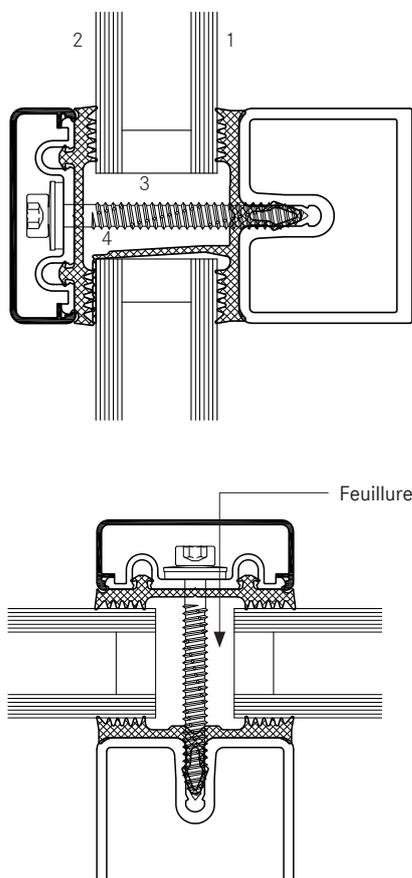
Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Exigences générales pour les constructions vitrées

Une construction vitrée à isolation thermique doit transmettre la vapeur d'eau diffusée de l'intérieur vers l'extérieur, avec le moins de condensation possible. Le mur doit être ouvert à la diffusion de l'intérieur vers l'extérieur. Pour cela, les actions spécifiques suivantes sont à mettre en place :

1. Un joint intérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus élevée possible
2. Un joint extérieur avec une résistance à la diffusion de vapeur d'eau la plus faible possible
3. Une formation constructive des feuillures pour une évacuation convective de l'humidité
4. Une formation également constructive des feuillures pour une évacuation ciblée de la condensation
5. Une conduite des voies de diffusion également au niveau des liaisons de maçonnerie avoisinantes



Indications importantes :

L'expérience montre qu'une étanchéité totale à l'eau et à la vapeur n'est pas possible sur des constructions de type montant-traverse. Des sources de dommages techniques possibles dûs à l'humidité peuvent apparaître en raison d'imperfections de montage lors de la pose des joints et de la création des liaisons de la construction. Cela peut entraîner des nuisances directes d'humidité, ainsi qu'à des condensations au niveau des surfaces côté pièce des ponts thermiques. Des dommages dûs aux nuisances directes d'humidité peuvent apparaître de la même manière, entraînant une augmentation de la pression dans la feuillure, ce qui aura un effet négatif sur le joint périphérique de l'élément de remplissage. Cela peut mener à des entrées de vapeur d'eau dans les espaces entre les vitres.

Exemple : Des fuites sur les surfaces de profil peuvent faire couler pendant une période de dégel de 60 jours, 20L d'eau sur un élément de 1,35 (p) x 3,5 (h) .

Afin d'éviter des dommages permanents, il est donc particulièrement important de veiller à une exécution parfaite de la feuillure. L'humidité résultant de précipitations et de la rosée peut ainsi être rapidement et sans problème évacuée vers l'extérieur. Il faut veiller à ce que la ventilation efficace dans la feuillure ne soit pas entravée par des profilés isolants ! Le bloc isolant doit être choisi de telle sorte qu'au moins 10 mm restent libres du bord inférieur de la zone de feuillure pour la ventilation et le drainage du condensat.

Pour éviter les ponts thermiques sur les profilés, qui peuvent entraîner la formation de condensation et surtout de moisissure au niveau des boiseries, le choix du joint périphérique est important. Une bonne valeur U_f^* du profil ne garantit pas qu'il n'y a aucun risque d'eau de rosée. La valeur ψ^* peut également être déterminante. Elle dépend en particulier du type de joint périphérique. Éviter l'utilisation d'un joint périphérique en aluminium. En cas d'utilisation d'un joint périphérique en aluminium, il est donc nécessaire de contrôler l'eau de rosée. Surtout si la façade avoisine des pièces avec un taux d'humidité élevé, comme par ex. des salles de bains.

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Niveau intérieur d'étanchéité

Il faut définir des matériaux étanches à la vapeur selon DIN EN 12086 ou DIN EN ISO 12572, qui disposent d'une épaisseur de couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau S_d de ≥ 1500 m. Ces valeurs ne sont pas atteintes par des joints de vitrage classiques. Cependant, on peut dire qu'une épaisseur de couche S_d de ≥ 30 m peut être suffisante pour l'application décrite ici au niveau de la protection contre la diffusion. Pour déterminer l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau S_d , il est nécessaire de connaître la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ ainsi que l'épaisseur de l'élément de construction. Les zones de contact des joints sont, s'ils ont été collée avec la colle préconisée par Stabalux "SG-Nahtpaste", aussi étanches que l'ensemble des joints transversaux. Les connexions étanches à la vapeur à la structure doivent être si possible placées aussi loin que possible du côté de la pièce afin d'éviter d'humidifier la structure. (Voir figure 1) Des films supplémentaires sur le côté extérieur du bâtiment (c. à d. un 2ème Films) doivent être utilisés seulement si il est impossible d'empêcher la pluie battante ou la montée des eaux. Il est nécessaire d'utiliser ici des films perméables à l'eau. Pour la perméabilité à l'eau, nos constructions doivent avoir des épaisseurs de couche S_d de maxi. 3 m.

Le tableau suivant indique quelques exemples de matériaux.

Matériaux	Masse volumique	μ - Diffusion de la vapeur d'eau	
	kg/m ³	sec	humide
Air	1,23	1	1
Plâtre	600-1500	10	4
Béton	1800	100	60
Métaux / Verres	-	∞	∞
Laine minérale	10-200	1	1
Bois de construction	500	50	20
Polystyrène	1050	100000	100000
Caoutchouc butyl	1200	200000	200000
EPDM	1400	11000	11000

μ - est une valeur non dimensionnelle. Plus μ - est grand, plus le matériau est étanche. Multiplié avec l'épaisseur du matériau, il donne la valeur $S_d = \mu \cdot d$ de l'élément de construction.

Joints extérieurs

La fonction principale des joints extérieurs est une fonction d'étanchéité contre la pluie battante. Il est néanmoins indispensable de s'assurer que des ouïes de convection sont présentes à l'intérieur et à l'extérieur pour une bonne baisse de la diffusion. (Voir figure 2 et 3)

Convection d'air

Dans les constructions Stabalux de type montant-traverse, les feuillures sont systématiquement ventilées. La ventilation se fait par des ouvertures, à l'extrémité inférieure et supérieure des montants. Ces ouvertures prédéterminées dans la construction doivent résister à la pluie battante.

Les feuillures horizontales sont ventilées à travers les liaisons sur les assemblages en croix ou par les ouvertures dans les serreurs. Si une aération supplémentaire sur traverse est requise (par ex. pour des vitrages maintenus uniquement sur 2 côtés ou pour des longueurs de traverses supérieures à $l \geq 2,00$ m), cette aération doit être réalisée en effectuant des trous dans les serreurs et/ou en pratiquant des encoches dans les lèvres inférieures du joint extérieur.

La valeur S_d d'un élément indique l'épaisseur que doit avoir une couche d'air (en mètres) afin qu'elle dispose de la même résistance à la diffusion que l'élément de construction.

Protection contre l'humidité sur la façade vitrée

9.5
1

Détails de construction

Figure. 2 Connection au plafond

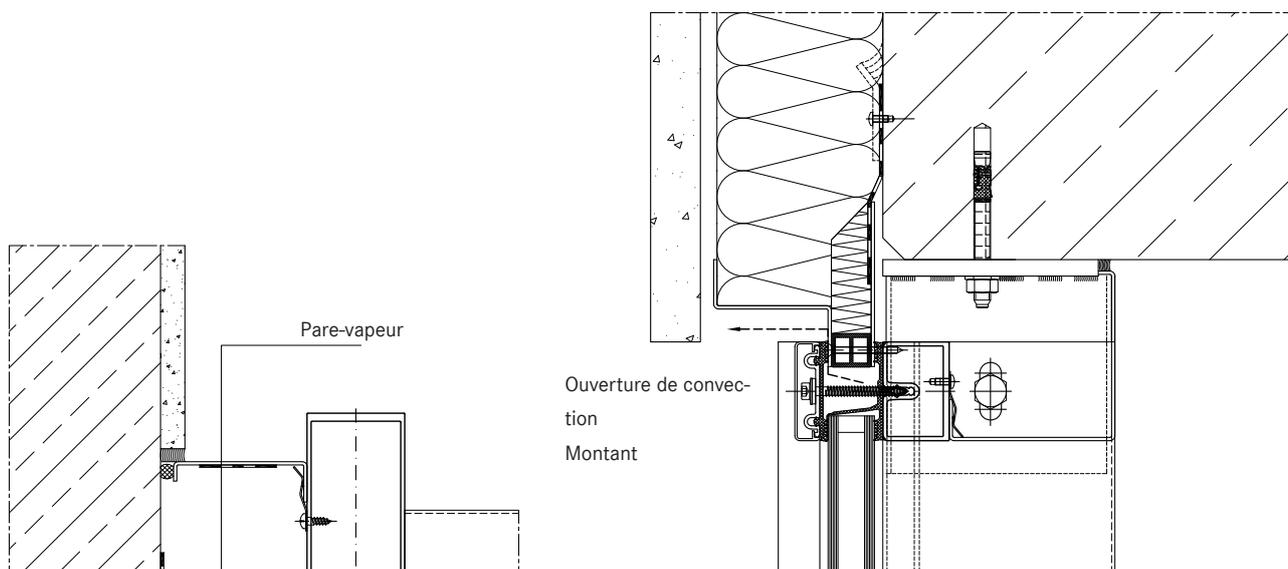
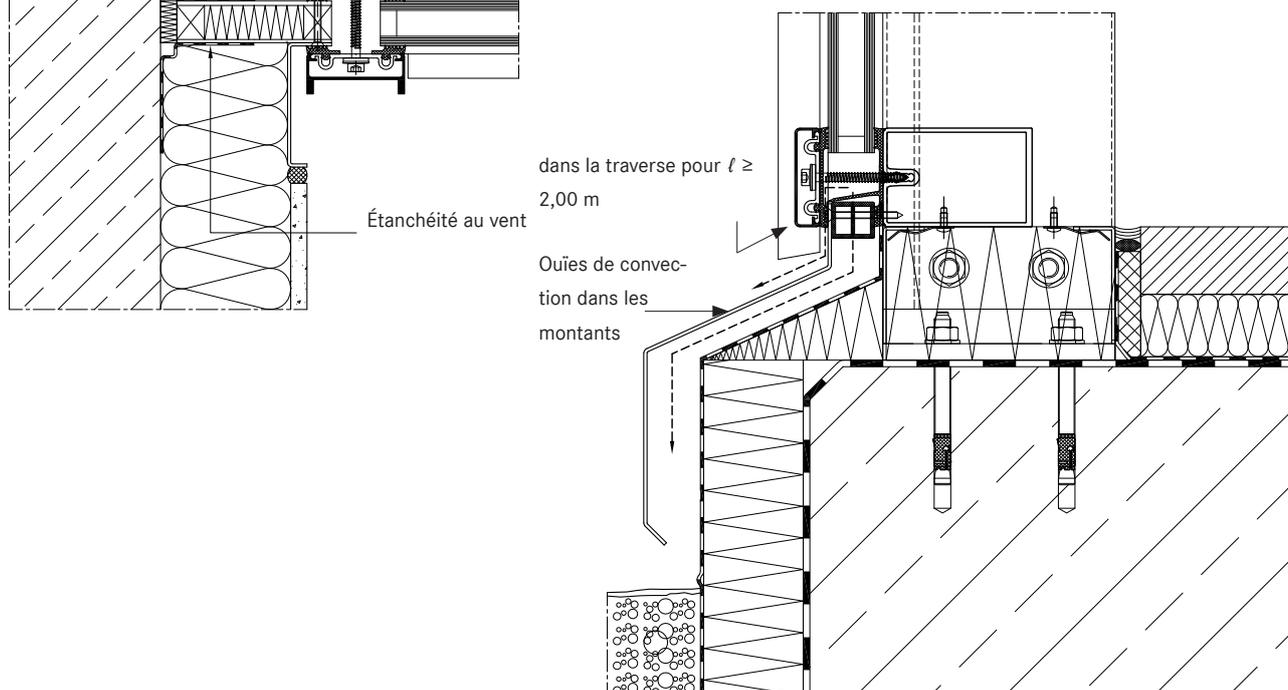


Figure 3 Pied



Égalisation potentielle et protection contre la foudre des murs-rideaux

9.6
1

Introduction

Fondamentalement, une distinction doit être faite entre la liaison équipotentiel pour la protection des personnes (liaison équipotentielle de protection) et la liaison équipotentielle étendue (liaison équipotentielle de protection contre la foudre). Dans les constructions de murs rideaux, selon l'ED 13830, les parties du cadre en métal doivent être connectées électriquement les unes aux autres et reliées à l'équipotentiel de protection afin de réaliser une liaison équipotentielle de protection des personnes. La protection contre les intempéries est protégée par des systèmes de protection contre la foudre conformes à la norme EN 62305. Pour cela, une planification technique approfondie est nécessaire.

La planification et la conception du système de liaison pour l'équipotentiel et de protection contre la foudre ne font pas partie des services du fabricant de façades. L'architecte / urbaniste doit s'informer sur les exigences normatives du bâtiment. La planification doit être fournie à temps par le concepteur électrique. Toutes les normes et réglementations doivent être respectées. Avant la mise en service du système électrique, un test de réception est requis.

Notions

Équipotentiel

L'Équipotentiel est une connexion électriquement bonne conductrice destinée à empêcher ou à réduire les différents potentiels électriques et donc la tension électrique entre des corps conducteurs (par exemple des conduites d'eau et de chauffage, des installations d'antenne, des équipements électriques). L'ajustage d'équilibre de potentiel doit limiter toutes les différences de potentiel survenues à une valeur admissible

Différences de potentiel

Différence de potentiel sont les tensions qui rencontré par les erreurs dans le système et la décharge de la foudre.

Protection contre la foudre

Par protection contre la foudre, on entend des mesures de protection contre les effets de la décharge de la

foudre sur les structures et les personnes.

Système de protection contre la foudre externe

Le système extérieur de protection contre la foudre assure une protection contre les décharges de foudre qui se produisent directement dans le système de protection. Il comprend un dispositif de capture, un dispositif de décharge et un système de mise à la terre.

Moyen de dérivation

Le dispositif de décharge dirige le courant de foudre du dispositif de capture vers le système de mise à la terre. Il est constitué de dérivation perpendiculaire, uniformément réparties sur le périmètre de la structure. Comme dérivation, des lignes séparées faite des parties métalliques suffisamment dimensionnées peuvent être utilisé pour protéger le système

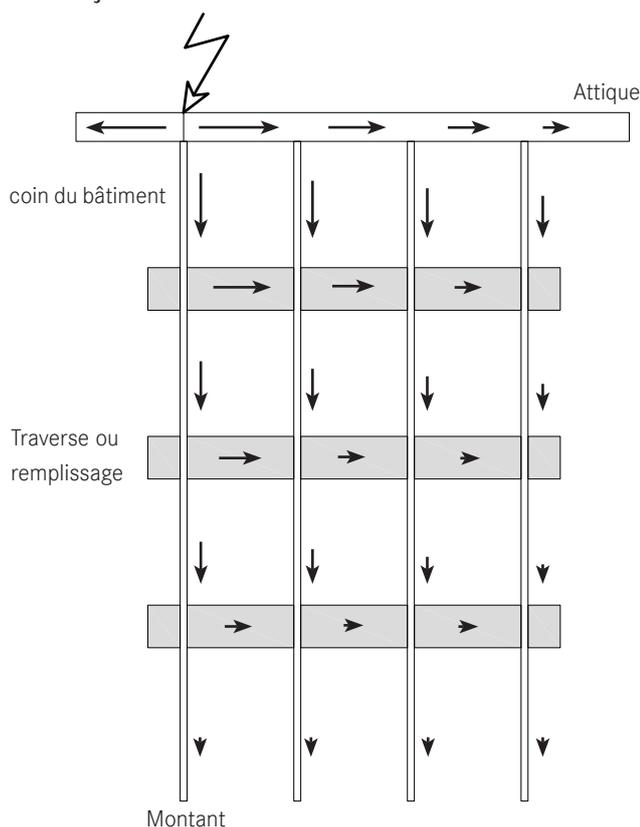
Corpus réglementaires

- VFF note 09.2009 « Equipotentiel et protection contre la foudre des murs-rideaux »
- Règlements de construction de l'État LBO
- Modèle de directive relative aux immeubles de grande hauteur MHHR
- EN 13830 - Norme de produit pour mur rideau
- VDE 0100-410: 2007 (IEC 60364-4-41: 2005, modifié) - régit les mesures de protection contre les chocs électriques
- VDE 0100-540: 2012-06 (IEC 60364-5-54: 2011, modifié) - régule les systèmes de mise à la terre, les conducteurs de protection et les conducteurs de liaison équipotentielle de protection
- EN 62305-3 / VDE 0185-305-3: 2011-10 - réglemente la protection contre la foudre des structures et des personnes
- EN 62305-4 / VDE 0185-305-4: 2011-10 - Réglemente les mesures avancées pour les équipements de construction avec des exigences contre les impulsions électromagnétiques de foudre.
- VdS 2010: 2015-04 - Protection contre la foudre et les surtensions orientée vers les risques

Équipotentielle et protection contre la foudre des murs-rideaux

9.6
1

Répartition du courant de foudre dans la façade



La foudre frappe de préférence au plus haut point du coin du bâtiment. Pour éviter tout dommage, le courant de foudre doit être acheminé vers le système de mise à la terre via des dispositifs de décharge définis. À cette fin, des composants électriquement conducteurs du bâtiment peuvent être utilisés.

Solutions constructives

Équipotential pour la protection des personnes

L'équipotentielle doit éviter les étincelles dangereuses dans la structure, qui pourraient être dues à des courants défectueux sur les parties conductrices du système (telles qu'une ligne d'alimentation défectueuse).

Une équipotentielle suffisante est obtenue grâce au fait que les parties du châssis en métal de la façade sont connectées électriquement les unes aux autres. Souvent les joints en T de la construction à montants et traverses suffisent.

Dans les constructions en bois / aluminium, la connexion électroconductrice est souvent suffisante, par exemple, via les barres de pression verticales, les barres de pression horizontales étant agencées isolées par les joints de dilatation.

Pour les pieds de façade qui ne peuvent pas être formés électriquement, des ponts de transition appropriés doivent être utilisés.

Alternativement, un dispositif de décharge séparé (câbles) peut être placé dans les cavités des bandes supérieures. Les sections minimales des câbles doivent être respectées lors du choix des bandes supérieures.

Pour le raccordement des composants de la façade, des fixations métalliques ayant les sections minimales suivantes doivent être respectées. VDE 0100-540 peut être appliqué:

Cuivre	5 mm ²
Aluminium	8 mm ²
Acier	16 mm ²

Les sections transversales requises peuvent également être réalisées via connecteurs, par ex. les vis. Pour les vis en acier inoxydable, la section transversale est de 16 mm². Cela correspond à une vis du système Stabalux avec un diamètre extérieur de 6,3 mm et un diamètre de noyau de 4,8 mm.

Pour la connexion au système de liaison équipotentielle, les points de transfert correspondants doivent être coordonnés et clairement définis lors de la planification. Les points de transfert nécessaires peuvent être réalisés sur la façade à l'extérieur ou à l'intérieur de la façade. Il est recommandé d'organiser les connexions par étage.

Équipotentielle et protection contre la foudre des murs-rideaux

9.6
└

Protection contre la foudre avec un équipotentiel étendue

L'équipotentiel pour la protection contre la foudre est une extension de la liaison équipotentielle. Par équipotentielle pour la protection contre la foudre, on comprend la partie de la protection contre la foudre interne qui, en cas de décharge de foudre dans le système de protection contre la foudre ou dans les câbles insérés, assure l'intégration de tous les câbles introduits de l'extérieur avec le système d'équipotentialité.

Une construction à montants et traverses doit être utilisée en tant que composant évitant du dispositif de décharge, cela doit être convenu séparément et présenté comme un article distinct conformément aux spécifications du document i.d.R. connexions autres que celles nécessaires.

Les conducteurs de liaison équipotentielle pour cette connexion doivent suivre les valeurs min. Coupes transversales EN 62305 ont:

Cuivre	16 mm ²
Aluminium	25 mm ²
Acier mm ²	

Façades anti-effraction

9.7
1

Conseils de mise en œuvre

Le choix de la classe de résistance à mettre en œuvre dépend de la situation de risque du cas considéré, par exemple de la position dans le bâtiment et de la visibilité de l'élément. Les points d'informations de la police criminelle et les assureurs proposent conseils et orientations.

La DIN EN 1627 répartit en classe de résistance des éléments de RC1 à RC6. On couple ainsi les exigences minimales envers le système et les vitrages et panneaux mis en œuvre.

Corpus réglementaires et essais

La norme DIN EN 1627 fixe les exigences et la classification d'une façade anti-effraction. Les méthodes d'essai pour la résistance sous charge statique et dynamique figurent dans les normes DIN EN 1628 et DIN EN 1629. Les méthodes d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction se basent sur la DIN EN 1630. La preuve du respect des exigences posées par les normes citées ci-avant doit être réalisée par un laboratoire d'essais agréé. Les éléments de remplissage mis en œuvre sont soumis aux conditions de la norme DIN EN 356.

Marquage et obligation de preuve

Le minimum exigé est la mise à disposition par le fournisseur de systèmes de la notice de montage et du rapport d'essai. L'influence sur la propriété anti-effraction des écarts ou des modifications par rapports aux spécimens d'essai testés doit être clarifiée par une expertise.

Le montage professionnel conforme à la notice de montage du fournisseur de système doit être attesté au moyen d'une attestation de montage par le fabricant de la façade. La DIN EN 1627 en propose un modèle. Un imprimé correspondant peut également être obtenu auprès de Stabalux. L'attestation de montage doit être fournie au maître d'ouvrage.

Pour assurer la qualité, il est possible de réaliser pour l'entreprise opératrice une certification volontaire par DIN CERTCO et par d'autres organismes de certification agréés selon DIN EN 45011.

Les éléments anti-effraction doivent dans ce cas être marqués durablement, par exemple au moyen d'une plaque signalétique qui sera fixée en un point peu visible de la façade. Cette plaque signalétique de marquage doit être facilement lisible, d'une taille minimale de 105 x 18 mm et contenir au moins les indications suivantes:

- Élément anti-effraction DIN EN 1627
- Classe de résistance atteinte
- Désignation produit du fournisseur de systèmes
- Éventuellement, sigles de certification
- Fabricant
- Rapport d'essai numéro....., date.....
- Laboratoire d'essai, éventuellement crypté.
- Année de fabrication

Dans le cadre des recommandations de la police criminelle, seules les entreprises certifiées par un organisme de certification agréés sont conseillées. Vous trouverez des informations complémentaires pour la délivrance du sigle «testé DIN» dans le programme de certification «Einbruchschutz / Protection anti-effraction» et auprès de DIN CERTCO.

Systèmes testés

Le système Stabalux AL dans des largeurs de système 50 mm répond aux exigences de la classe de résistance RC2. Les classes de résistance RC2 se distinguent par le type et l'usage des outils d'effraction définis et le laps de temps autorisé jusqu'à défaillance des éléments de construction. Ces deux classes correspondent à un risque moyen. Les sites d'implantation conseillés sont les bâtiments d'habitation, les bâtiments commerciaux et les bâtiments publics.

Seuls des composants testés d'éléments de constructions ont été transformés et montés, en respectant la notice de montage. Tous les articles du système autorisés font partie du programme de base du système Stabalux AL.

Façades anti-effraction

9.7
1

Construction

Des caractéristiques importantes pour la production des façades anti-effraction sont:

- Utilisation de vitrages et panneaux testés comme éléments de remplissage.
- Détermination de la profondeur de la prise en feuillure des éléments de remplissage.
- Montage d'un calage latéral pour interdire le déplacement latéral des éléments de remplissage.
- Détermination de l'espacement des vis et de la profondeur de vissage.

Les façades anti-effraction avec le système Stabalux AL ne se distinguent extérieurement pas de la construction classique.

- Possibilités d'agencement et aspect identiques à la façade normale.
- Utilisation possible de tous les capots au montage.
- Tous les systèmes de joint intérieurs (1, 2 et 3 niveaux) peuvent être mis en œuvre.
- Usage de tous les avantages des tubes de vissage.

Façades anti-effraction – RC2

 $\frac{9.7}{2}$

Classe de résistance RC2

Dans le système Stabalux AL, les façades de la classe de résistance RC2 peuvent être montées dans des largeurs de système 50 mm.

Par rapport à la façade normale, il n'y a qu'un effort supplémentaire de production minimal pour atteindre la classe de résistance RC2 requise.

- Sécurisation des éléments de remplissage contre le déplacement latéral.
- Répartition et choix des vissage des listeaux de serrage en fonction des dimensions des entraxes autorisés pour les travées.
- Sécurisation des vissages des listeaux de serrage contre le dévissage.

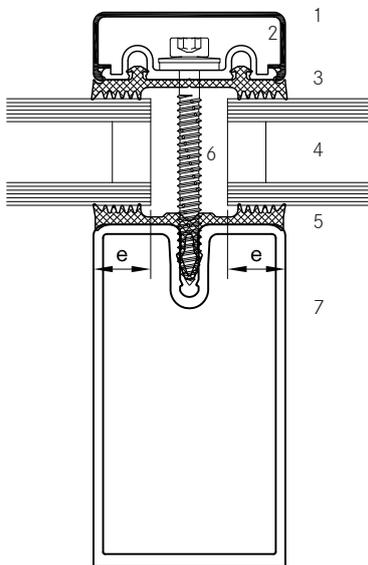
Seuls les articles du système et éléments de remplissage ayant été testé ou évalués positivement par un organisme de contrôle sont autorisés.

Il faut constamment prouver que, pour les dimensions choisies, les composants mis en œuvres suffisent pour les exigences statiques auxquelles le système doit répondre pour le projet concerné.

Les possibilités d'agencement de la façade perdurent car il est permis d'utiliser tous les capots clipsés en aluminium allant sur les serreurs.

Système de joints

Sur les façades anti-effraction, pour le niveau du joint intérieur, on peut utiliser des systèmes à 1 niveau, tout comme des systèmes de joint en chevauchement à 2 et 3 niveaux.



Prise en feuillure "e" des éléments de remplissage

Largeur du système 50 mm: e = 15 mm

- 1 Capot
- 2 Serreur
- 3 Joint extérieur
- 4 Élément de remplissage
- 5 Joint intérieur
(p.ex. avec 1 niveau de drainage)
- 6 Vissage du système
- 7 Tube de vissage

Façades anti-effraction – RC2

9.7
2

Articles du système autorisés dans le système Stabalux AL

Composants du système Stabalux AL	Largeur du système 50 mm
Section transversale de montant Dimension minimale	Tube de vissage AL 5090
Section transversale de traverse Dimension minimale	Tube de vissage AL 5040
Liaison montant-traverse	Fixations de traverses vissés selon l'Avis Technique (abZ)
Joint intérieur Montant	p.ex. GD 5201, GD 5314
Joint intérieur Traverse (avec bavette travaillée)	p.ex. GD 5203, GD 5317
Joint extérieur Montant	p. ex. GD 5024, GD 1932
Joint extérieur Traverse	p. ex. GD 5054, GD 1932
Listeaux de serrage	UL 5009
Vissage des listeaux de serrage	Vis du système (vis à tête cylindrique avec rondelle d'étanchéité six pans creux, acier inoxydable, p.ex. Z 0156)
Support de vitrage	p. ex. GH 5101, GH 5201
Calage latéral	Par exemple Z 1061
Sécurisation des vis	pas nécessaire

Façades anti-effraction – RC2

9.7
2

Éléments de remplissage

Il faut vérifier sur site si les éléments de remplissage remplissent les exigences statiques du projet.

Les vitrages et les panneaux doivent au moins remplir les exigences de la norme DIN EN 356.

Verre

Pour la classe de résistance RC2, il faut monter un vitrage anti-effraction P4A, p.ex. comme ceux livrés par l'entreprise SAINT GOBAIN. La structure globale du verre est d'env. 30 mm.

- Produit SGG STADIP PROTECT CP 410
- Classe de résistance P4A
- Verre isolant multifeuille, structure du verre de l'intérieur vers l'extérieur
- flotté 4 mm / lame d'air 16 mm / 9,52 mm VSF
- Épaisseur de vitrage $d = 29,52 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$
- Poids du verre env. 32 kg/m^2

Panneau

Structure du panneau:

tôle d'alu 3 mm / PUR (ou matériau similaire) avec joint périphérique renforcé 24 mm / tôle d'alu 3 mm. L'épaisseur totale est de 30 mm.

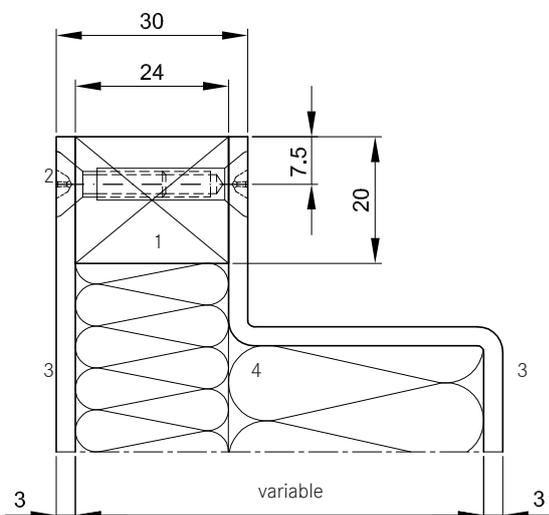
Joint périphérique:

Pour renforcer les panneaux, on place sur l'ensemble du pourtour un périphérique de 24 mm x 20 mm en matériau recyclé à base de PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm). À proximité du joint périphérique, les deux tôles sont vissées ensemble de chaque côté tout du long avec des vis à un intervalle $a \leq 116 \text{ mm}$. On peut utiliser des vis en acier inox $\varnothing 3,9 \text{ mm} \times 38 \text{ mm}$, dont la partie saillante est sciée et poncée. On peut également utiliser des vis à douille / douille M4

Afin de répondre à toutes les autres exigences envers le panneau (par exemple les exigences en matière d'isolation thermique), la modification de la géométrie de section transversale présentée en schéma ci-dessous est autorisée si l'épaisseur du matériau des feuilles d'aluminium $t = 3 \text{ mm}$ est maintenue et la formation du joint périphérique se fait conformément à la description précédemment donnée.

Prise en feuillure des éléments de remplissage

Pour les tubes de vissage de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de $e = 15 \text{ mm}$. Pour les tubes de vissage de la largeur de système 60 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage est fixée à $e = 20 \text{ mm}$.



- 1 Joint périphérique
- 2 Vissage p.ex. vis à douille / douille M4
- 3 Tôle aluminium $t = 3 \text{ mm}$
- 4 isolation

TI-S_9.8_003.dwg

Façades anti-effraction – RC2

$\frac{9.7}{2}$

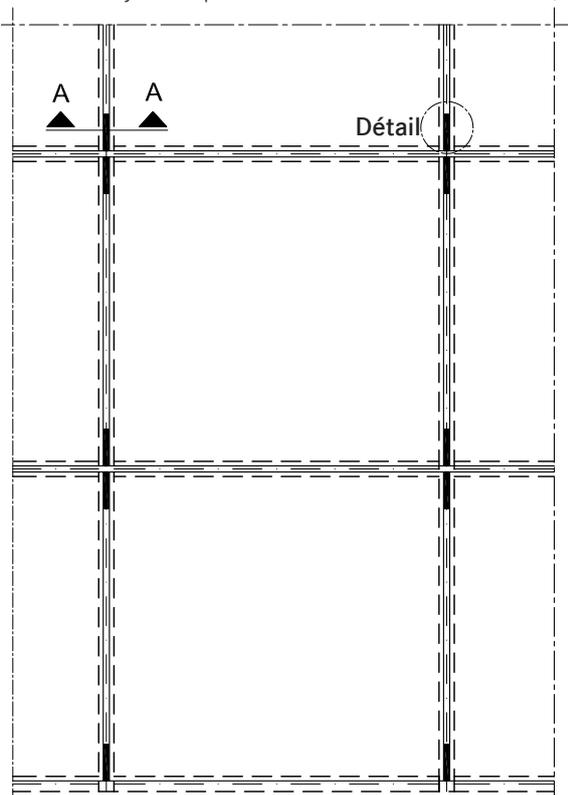
Calage latéral des éléments de remplissage

Les éléments de remplissage doivent être assurés contre le déplacement latéral. Le montage de cales latérales résistants à la compression empêche tout déplacement des éléments de remplissage par intervention manuelle.

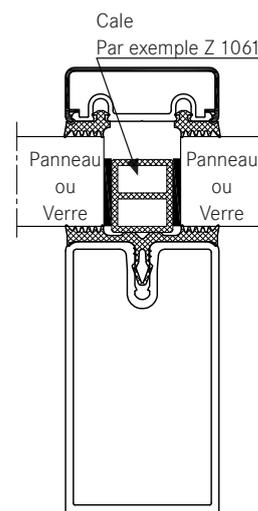
Il faut prévoir une cale par coin de remplissage dans la feuillure du montant. Les cales sont à coller dans le système (cales: n° art. Z 1061, tubes de matière synthétique h x L x P = 20 mm x 24 mm x 1,0

mm, longueur $l = 120$ mm). La colle employée doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage. Une autre possibilité est de fixer les cales en les vissant dans le tube de vissage.

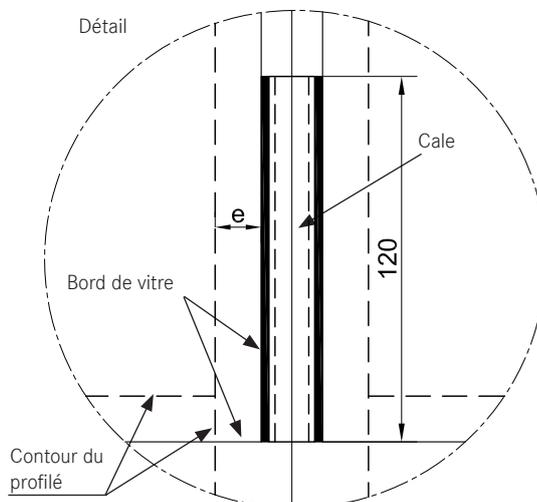
Les cales peuvent être coupées dans d'autres matériaux résistants à la compression, non absorbants, comme p.ex. un matériau recyclé en PUR (p.ex. Purenit, Phonotherm).



Coupe A - A



*) Coller la cale (la colle doit être compatible avec le joint périphérique des éléments de remplissage) ou
Sécurisation positionnelle à l'aide de vis de fixation dans la gorge de vissage

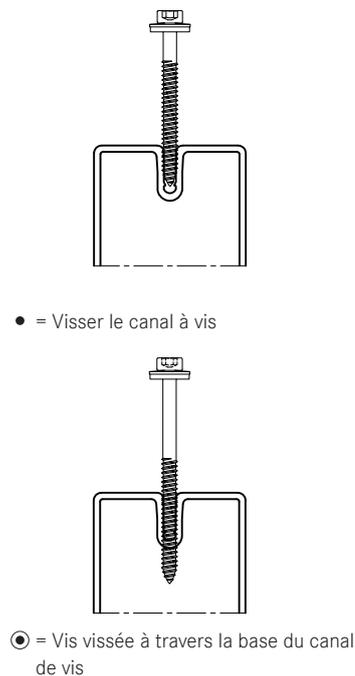
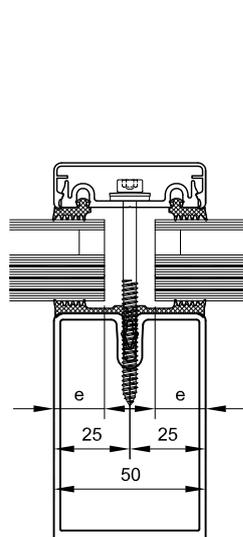
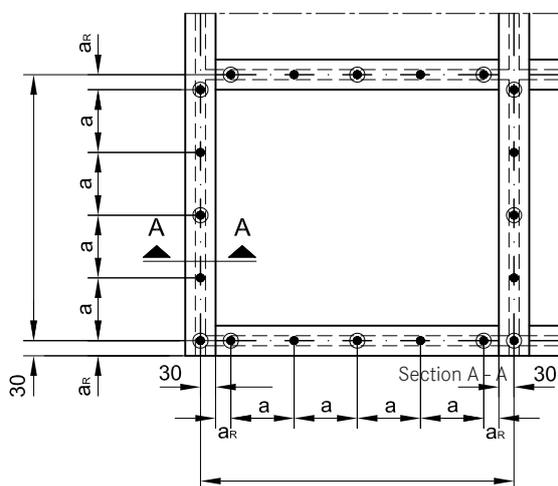


Façades anti-effraction – RC2

9.7
2

Vissage des listeaux de serrage Stabalux AL

- Le vissage se fait dans la gorge de vissage.
- La longueur des vis doit être calculée en fonction du projet.
- Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord est fixée à $a_R = 30$ mm.
- Les dimensions des axes B et H peuvent être sélectionnées indéfiniment, la taille de champ minimale es de 485 x 535 mm. Il doit y avoir au moins 5 vis par côté.
- La première et la dernière vis de chaque serreur doit être vissée dans la gorge de vissage et transpercer cette dernière. De plus, chaque seconde vis doit également transpercer cette gorge.
- Le choix et la répartition du vissage dépend des entraxes des travées. L'espacement maximal des vis ne doit en aucun cas dépasser $a = 125$ mm.



TI-AL_9.7_003.dwg

Façades anti-effraction – RC2

9.7
2

Instructions de montage Stabalux AL

Les consignes de transformation pour le système Stabalux AL sont par principe applicables, conformément au catalogue, section 1.2. Pour remplir les critères de la classe de résistance RC2, les points supplémentaires suivants doivent être respectés, ainsi que les étapes de transformation nécessaires.

- 1 Installation de la façade en utilisant des articles du système testés et selon les exigences statiques.
- 2 Les éléments de remplissage (verre et panneaux) doivent être anti-effraction selon la norme DIN EN 356. Pour la classe de résistance RC2, on choisira un verre testé P4A, comme p.ex. SGG STADIP PROTECT CP 410 avec une structure du verre d'environ 30 mm. La structure des panneaux doit correspondre aux panneaux testés lors des essais.
- 3 Pour les tubes de vissage de la largeur de système 50 mm, la prise en feuillure des éléments de remplissage doit être de $e = 15$ mm.
- 4 Les éléments de remplissage doivent être assurés par des cales contre le déplacement latéral. Pour cela, il faut monter des cales dans la feuillure des montants à chaque coin de remplissage.
- 5 N'utiliser que des vis du système Stabalux avec des rondelles d'étanchéité et six pans creux (p.ex. n° d'art. Z 0156). Pour le vissage des listeaux de serrage, la distance entre la première vis et le bord de $a_R = 30$ mm doit être respectée. La distance maximale entre les vis ne doit pas dépasser la valeur $a = 125$ mm.
- 6 Les supports en verre doivent être positionnés de manière à pouvoir être montés entre la grille à vis de 125mm.
- 7 La position des montants (pied, pointe, intermédiaire) doit correspondre à un dimensionnement statique suffisant, et ils doivent pouvoir accuser les efforts issus de tentatives d'effraction avec certitude. Les vis de fixation accessibles doivent être sécurisées contre le dévissage non autorisé.
- 8 Les éléments anti-effraction sont prévus pour un montage dans des murs massifs. Pour les raccordements aux murs, les exigences minimales indiquées dans la norme DIN EN 1627 sont applicables.

Répartition murs / classe de résistance RC2 des éléments de construction anti-effraction

Classe de résistance de l'élément anti-effraction selon DIN EN 1627	Murs environnants							
	Maçonnerie selon DIN 1053 - 1			Béton armé selon DIN 1045		Mur en béton alvéolé		
	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Groupe de mortier	Épaisseur nominale	Classe de résistance	Épaisseur nominale	Classe de résistance à la compression des pierres	Exécution
RC2	≥ 115 mm	≥ 12	II	≥ 100 mm	≥ B 15	≥ 170 mm	≥ 4	collé