FLACHGLAS SCHWEIZ

Verre isolant

vetroIso/vetroTherm/vetroSol/vetroProtect:
le vitrage isolant adapté à chaque application

Sommaire

Qualité et garantie	4
Explication des caractéristiques techniques	5
vetroIso	8
vetroTherm 1.1	9
Caractéristiques techniques **vetroTherm 1.1**	11
vetroTherm 1.0	15
Caractéristiques techniques **vetroTherm 1.0**	16
vetroTherm G Plus Trio	20
Caractéristiques techniques **vetroTherm G Plus** Trio	21
Bord chaud (intercalaires isolants)	23
–vetroTherm avec intercalaire ECO-Spacer	25
–vetroTherm avec intercalaire Thermix	26
vetroTherm 1.1 – pour une atténuation acoustique élevée	28
vetroTherm 1.1 – Exigences de sécurité élevées	36
Caractéristiques techniques **vetroTherm 1.1** – Exigences de sécurité élevées	37
vetroProtect – verre blindé	42
vetroIso avec **vetroSafe Color**	44
vetroIso avec verres décoratifs	44
vetroTherm avec croisillons	45
vetroSol	46
Caractéristiques techniques **vetroSol**	48
vetroSol pour façades brillantes réfléchissantes en qualité VEC	50
vetroSol panneaux de façades	52

Toutes les caractéristiques techniques mentionnées dans la présente brochure, comme les coefficients U_g ou les indices dB se rapportent au format d'essai de vitrage pour les mesures DIN ou EN.
Pour les combinaisons n'ayant pas reçu de certification, les coefficients U_g se basent sur des valeurs calculées conformément à la norme EN 673 (différence de température entre les vitres intérieure et extérieure Delta T 15 K. Les coefficients U_g sont arrondis). Les valeurs de rayonnement physiques ont été déterminées conformément à EN 410 (p. ex. le coefficient g). Toutes les caractéristiques techniques mentionnées se basent sur l'état des connaissances techniques au moment de l'impression de la présente brochure et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Les caractéristiques techniques se réfèrent uniquement à l'élément en verre et ont été établies par un institut de recherche indépendant ou conformément aux calculs des normes respectives en vigueur. Nous n'assumons aucune garantie complémentaire pour les caractéristiques techniques.

Qualité et garantie

La qualité, une préoccupation quotidienne

Grâce à notre système de MQ et à celui de nos fournisseurs éprouvés avec lesquels nous travaillons de longue date, nous sommes en mesure de garantir une qualité optimale de nos produits.
Nos produits **vetroTherm** ont obtenu diverses certifications de la part de l'«Institut für Fenstertechnik e.V» (Institut des techniques de vitrage) à Rosenheim, du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche à Dübendorf (LFEM) ainsi que de la société Fraunhofer de Stuttgart.

La garantie du verre isolant vetroIso

Nous nous engageons vis-à-vis de nos clients à garantir pour une durée de 5 ans à compter du jour de départ de l'usine la transparence de nos vitrages en verre isolant **vetroIso** et l'absence de formation de vapeur d'eau sur les surfaces vitrées à l'intérieur du verre, dans le cadre d'une utilisation normale. Si de tels défauts devaient survenir, nous nous engageons à remplacer gratuitement toutes les unités défectueuses, toute prétention complémentaire étant exclue. La présente garantie s'applique exclusivement à nos vitrages isolants utilisés dans le domaine du bâtiment. La garantie s'applique à condition que les prescriptions de montage des directives relatives au vitrage généralement applicables pour le verre isolant aient été scrupuleusement respectées, que les vitres n'aient subi aucun traitement ou aucune modification et que le scellement des vitres n'ait pas été endommagé.

La prescription du bénéfice de la garantie concernant nos vitrages en verre isolant **vetroIso** commence avec la constatation du défaut au cours de la période de garantie de cinq ans et s'achève six mois plus tard. Par ailleurs, nos conditions générales de vente et de livraison restent applicables.

En raison de la teneur en oxyde de fer du verre et des différences d'épaisseur du verre, des variations des valeurs radiométriques et photométriques de l'ordre de ±2 à 3% sont possibles.

SQS

Certificat

Par le présent certificat, la SQS atteste que l'entreprise désignée ci-après dispose d'un système de management répondant aux exigences des bases normatives référencées ci-dessous.

FLACHGLAS SCHWEIZ

Flachglas (Schweiz) AG
Zentrumstrasse 2
4806 Wikon
Suisse

Champ d'application

Selon appendice

Sphère d'activité

Conseils en verre – production de vitrage isolant – vitrerie – mitoiterie – vitrerie en bâtiment – production de verre feuilleté

Bases normatives

ISO 9001:2015	Système de management de la qualité
ISO 14001:2015	Système de management environnemental
ISO 45001:2018	Système de management de la santé et de la sécurité au travail

Scope(s) 15, 29 | Validité 17.07.2019 –16.07.2022 Emission 17.07.2019 | No d'enreg. H14188

X. Edelmann, Président du comité SQS | F. Müller, CEO SQS

Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management SQS
Bernstrasse 103, 3052 Zollikofen, Suisse

Swiss Made

Partner of IQNet

Explication des caractéristiques techniques

Transmission lumineuse T_L
(conformément à EN 410)
La proportion de lumière visible transmise par un verre, par rapport à l'intensité lumineuse perçue par l'œil humain. La transmission lumineuse est exprimée en %.

Coefficient U_g conformément à EN 673
Delta T 15 K
Le coefficient de transmission thermique U_g d'un verre isolant exprimé en W/m^2K, indique la quantité d'énergie perdue par la surface de la vitre. Le principe est le suivant: plus le coefficient de transmission thermique U_g est faible, plus la transmission d'énergie thermique de l'intérieur vers l'extérieur est faible. Cela permet de réduire la consommation d'énergie et de contribuer ainsi à la protection de l'environnement.

Le coefficient global de transmission d'énergie g
(conformément à EN 410)
Le coefficient global de transmission d'énergie g d'un vitrage indique la proportion du rayonnement global provenant de l'extérieur qui sera calorifique à l'intérieur d'un bâtiment. Le coefficient g est déterminé conformément à EN 410 comme étant la somme du coefficient de transmission du rayonnement l_e et du coefficient de déperdition thermique secondaire q_j. Pour la détermination du coefficient g, il est nécessaire de connaître les caractéristiques spectrales du verre utilisé sur l'ensemble du spectre solaire.

Gains en énergie solaire passifs
L'architecture moderne préconise de plus en plus les constructions solaires afin de préserver les ressources naturelles de gaz et de pétrole. L'objectif est de réduire la part non négligeable d'émissions de CO_2 produites par les ménages. Le verre, matériau transparent, joue à cet égard un rôle prépondérant, car il possède la faculté de laisser pénétrer à l'intérieur du bâtiment le rayonnement solaire fourni gratuitement.
Le phénomène d'absorption dans les bâtiments permet de transformer le rayonnement solaire à ondes courtes en rayonnement thermique à ondes longues. Toutefois, l'opacité du verre empêche le rayonnement solaire absorbé à l'intérieur du bâtiment de retraverser le verre isolant par rayonnement direct et ainsi quitter le bâtiment. Cet effet est appelé communément effet de serre. Des surfaces vitrées importantes offrant une protection thermique suffisante l'été ainsi qu'une orientation optimale du bâtiment garantissent des gains d'énergie solaire passifs élevés. Dans des conditions optimales, les gains d'énergie peuvent s'avérer supérieurs aux pertes grâce au vitrage thermoisolant.

Restitution générale des couleurs $R_{a,D}$
(conformément à EN 410)
L'indice global de rendu des couleurs $R_{a,D}$ décrit les caractéristiques de rendu des couleurs de la lumière du jour passant au travers du verre (illuminant normalisé D 65). Les indices $R_{a,D}$ supérieurs à 80 indiquent un bon rendu des couleurs; les indices $R_{a,D}$ supérieurs à 90 signalent un excellent rendu des couleurs. **vetroTherm** possède un excellent indice de rendu global des couleurs de 97 (en référence à une épaisseur de verre de 2 × 4 mm).

Coefficient Shading /
facteur de transmission régulier
Le coefficient Shading a été déterminé au moyen de VDI 2078. Il caractérise le facteur de transmission régulier de l'énergie solaire par rapport à l'absorption d'énergie d'un vitrage simple de 3 mm d'épaisseur de 87% (b = g (%) : 87%). En référence au coefficient g du verre isolant, il résulte b = g (%) : 80%.

Réflexion lumineuse vers l'extérieur R_{La}
(conformément à EN 410)
Il s'agit de la proportion du rayonnement incident dans le domaine visible réfléchi vers l'extérieur par le verre. La réflexion de la lumière de **vetroTherm** est de 12%.

Indice d'affaiblissement acoustique R_w
L'indice d'affaiblissement acoustique R_w est l'unité de mesure habituelle utilisée pour définir la propriété acoustique d'un verre ou d'une fenêtre; il est exprimé en dB (décibels) (valeurs de laboratoire). L'indice R'_w désigne la valeur mesurée au niveau du bâtiment (règle générale: pour atteindre la valeur R'_w souhaitée, il convient d'augmenter l'indice d'affaiblissement acoustique R_w de 2 à 3 dB (des écarts sont possibles en fonction des conditions supplémentaires. Ceci est valable pour toute la fenêtre). Afin de tenir compte des caractéristiques de la source sonore et du vitrage, les corrections avec «C» et «C_{tr}» ont été introduites.

La valeur de correction «C» prend en compte:
- la circulation autoroutière
- la circulation ferroviaire à moyenne et haute vitesse
- les avions à réaction à faible distance
- les entreprises génératrices de nuisances sonores à moyennes et hautes fréquences

La valeur de correction «C_{tr}» prend en compte:
- la circulation urbaine
- le trafic ferroviaire à faible vitesse
- les avions à hélices
- les avions à réaction à grande distance
- la musique des discothèques
- les entreprises majoritairement génératrices de nuisances sonores à basses et moyennes fréquences

Les valeurs de correction $C_{100–3150}$ ou $C_{tr\ 100–5000}$ prennent en compte le spectre de fréquences de 100 à 3150 Hz. Lors de l'indication de l'indice d'affaiblissement acoustique R_w pour le verre, il est impératif de tenir compte de la plage de fréquences.

Valeurs d'adaptation du spectre (conformément à EN 20717-1 ou ISO 717-1:1996)
Les valeurs d'adaptation du spectre C et C_{tr} sont les valeurs en décibels qu'il convient d'ajouter à la valeur à un chiffre (p. ex. R_w). Ceci permet de prendre en compte les particularités du spectre acoustique spécifique de différentes sources sonores, comme la circulation routière ou le bruit à l'intérieur des bâtiments.

L'adéquation acoustique d'éléments préfabriqués par rapport au bruit transmis par l'air est documentée de la manière suivante: après l'indice d'affaiblissement acoustique R_w, on indique entre parenthèses les deux coefficients d'adaptation C et C_{tr} : R_w (C; C_{tr}) = 41 (0; –5) dB.

La valeur d'adaptation C part de l'incidence du bruit avec un spectre présentant une répartition des fréquences assez homogène, comme le bruit des rails, tandis que la valeur C_{tr} prend en compte le spectre composé essentiellement de tonalités graves comme le bruit de la rue («$_{tr}$» pour «$_{traffic}$»).

Les valeurs d'adaptation C et C_{tr} sont en règle générale des chiffres négatifs. Elles réduisent par conséquent l'indice d'affaiblissement acoustique R_w. Les petits chiffres signifient un comportement favorable, les grands indiquant un comportement défavorable à l'égard du bruit avec le spectre correspondant (p. ex. C_{tr} = –3 est meilleur que –5 dB).

Pour l'appréciation de l'adéquation acoustique de composants intérieurs et extérieurs, il est recommandé de se référer à l'indice d'affaiblissement acoustique R_w corrigé à l'aide des valeurs d'adaptation C ou C_{tr}, parce qu'il est plus proche du niveau sonore effectivement présent dans le local que la grandeur d'origine non corrigée.

Indice de sélectivité
L'indice de sélectivité est le rapport de la transmission lumineuse (T_L) et du coefficient global de transmission d'énergie (g) et il se calcule à partir de T_L / g. Une valeur élevée de l'indice de sélectivité S signifie que le rapport entre la transmission lumineuse (T_L) et la transmission globale d'énergie (g) est satisfaisant pour la protection solaire.

Poids du verre
Poids spécifique = 2.5 kg/m²/mm
(p. ex. ISO 2 × 4 mm Float = 8 mm × 2.5 = 20 kg/m²).

Rapport des côtés
Pour les vitrages **vetroIso**, les règles suivantes sont applicables concernant le rapport maximal des côtés:
avec une structure du verre ≤2 × 4 mm = 1:6
avec une structure du verre >2 × 4 mm = 1:10
Ces valeurs étant applicables pour un espace entre les vitres de 12 à 20 mm.

Tolérances sur les épaisseurs
Pour les vitrages **vetroIso** de construction symétrique, la tolérance sur les épaisseurs est fixée à ±1.0 mm. Dans le cas de vitrages de construction asymétrique ainsi que pour les associations de verres multi-couches, comme **vetroSafe** (verre de sécurité feuilleté), il convient de partir d'une tolérance sur les épaisseurs de +1.5 à 1.0 mm. Dans le cas de constructions en verre blindé **vetroProtect**, les tolérances épaisseurs sont de +2.0 à 0,5 mm.

Tolérances dimensionnelles
Les tolérances dimensionnelles suivantes sont valables pour les verres **vetroIso**:

2x **vetroFloat**
jusqu'à 195 × 275 cm ±1.5 mm
2x **vetroFloat**
jusqu'à 310 × 590 cm ±2.0 mm

Pour les associations de verres multicouches, les tolérances dimensionnelles sont en principe de ±2,0 mm.

Les données définies dans les normes produit officiellement applicables (p. ex. SIA, SN, EN, DIN, les normes sur le verre du SIGaB) sont utilisées pour la définition des tolérances dimensionnelles spécifiques aux types de vitrage.

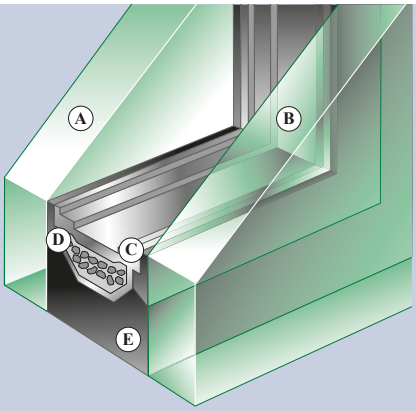
Altérations du coefficient U_g
Vitrages inclinés
Tous les coefficients U_g ont été déterminés selon la norme DIN EN 673 pour le montage vertical. Pour des raisons d'ordre physique, le coefficient U_g des vitrages isolants se dégrade en cas de montage incliné, en fonction de l'angle d'inclinaison.
Sur demande, nous pouvons déterminer les coefficients U_g correspondants à des angles d'inclinaison précis en situation de montage, conformément à la norme DIN EN 673.

Croisillons dans les vitrages isolants
Les croisillons implantés dans l'espace intercalaire entre les vitres entraînent en règle générale une dégradation du coefficient U_g. Nous pouvons déterminer cette dégradation sur demande.

Structures Iso sans gaz
Dans le présent prospectus, on ne mentionne plus que des structures avec de l'argon, du krypton et le GM3 pour les vitrages isolants à couche. Dans le cas d'un remplissage à l'air, on peut considérer que l'impact sur le coefficient U_g se traduit par une recul des performances d'env. 0.3 à 0.4 W/m²K.

Protection des oiseaux
Les verres avec une réflexion extérieure jusqu'à 15% sont considérés comme «ménageant» les oiseaux, parce qu'ils peuvent les percevoir comme un obstacle. Ces différents symboles permettent d'identifier les verres.

Verre protégeant les oiseaux



Coupe d'un verre **vetroIso**

Ⓐ Vitre extérieure
Ⓑ Vitre intérieure
Ⓒ Intercalaire
Ⓓ Joint primaire
Ⓔ Joint secondaire

vetroIso

Vous pouvez compter sur la qualité

Les fenêtres peuvent offrir plus au bâtiment que la visibilité et la pénétration de la lumière. En réalité, elle joue un rôle très important en matière de bilan énergétique et de bien-être au sein d'un bâtiment.

vetroIso autorise des économies d'énergie considérables et permet de réduire les émissions de CO_2. **vetroIso** se compose généralement de deux feuilles de verre float séparées par un espacement asséché et fermé hermétiquement. Le double système d'étanchéité protège hermétiquement l'espacement entre les deux feuilles de verres de l'air ambiant. Cet assemblage à élasticité permanente absorbe par exemple les déformations et les charges survenant du fait des changements de température, de la pression du vent ou des variations de la pression atmosphérique.

Grâce au garnissage des cavités des profilés d'espacement perforés à l'aide d'un produit dessicatif, l'air enfermé entre les deux feuilles de verre est déshydraté de manière à atteindre une température de condensation <–60 °C. **vetroIso** peut être associé aux verres fonctionnels les plus divers. Nos vitrages isolants sont fabriqués conformément à la norme européenne harmonisée EN 1279.

vetroIso

Composition extérieur espace intérieur	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 L = Air	Coeff. g	Indice gén. de restit. des couleurs	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Réflexion lumineuse R_{La} int.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	%	W/m²K	%		%	%	dB	kg	cm*	m²
vF 4 / 16 / vF 4	82	**L** 2.6	80	99	15	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 5 / 16 / vF 5	81	**L** 2.6	79	98	15	15	31	25	350 × 245	6.00
vF 6 / 16 / vF 6	81	**L** 2.6	77	98	14	14	34	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vF 8	79	**L** 2.6	75	97	14	14	32	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vF 10	78	**L** 2.5	73	97	14	14	33	50	590 × 310	18.30
vF 4 / 8 / vF 4 / 8 / vF 4	75	**L** 1.9	73	98	20	20	31	30	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vF 4 / 12 / vF 4	75	**L** 1.8	73	98	20	20	32	30	275 × 195	3.80
vF 5 / 12 / vF 5 / 12 / vF 5	74	**L** 1.7	71	98	20	20	33	38	350 × 245	6.00
vF 6 / 12 / vF 6 / 12 / vF 6	73	**L** 1.7	70	97	20	20	34	45	420 × 300	9.00
vF 8 / 12 / vF 8 / 12 / vF 8	71	**L** 1.7	67	96	19	19	36	60	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Avantages du produit

- Un coefficient U_g- exceptionnel de 1.1 à 0.4 W/m²K
- Possibilités de combinaisons avec divers vitrages fonctionnels **vetroSafe** (verre feuilleté de sécurité) ou **vetroDur** (verre de sécurité trempée)
- Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm 1.1

Le verre assume ses responsabilités. De nos jours, la protection de notre climat est un des plus grands défis au monde – et chacun d'entre nous y joue un rôle important. C'est en particulier le chauffage des pièces qui consomme une énergie considérable et qui provoque des émissions de CO_2 aussi élevées. Une isolation thermique optimale permet de réduire nettement la consommation en énergie – des solutions innovantes sont très demandées, surtout dans le cas des façades en verre et des fenêtres.

vetroTherm 1.1 est un perfectionnement de notre vaste gamme de vitrages isolants. Grâce au perfectionnement continu, nous sommes en mesure de vous proposer **vetroTherm 1.1** avec une émissivité plus faible. Le nouveau vitrage à isolation thermique renforcée séduit par son apparence neutre et sa transmission lumineuse élevée. Le coefficient U_g de 1.1 W/m²K et le coefficient g de 66% permettent d'obtenir un bilan énergétique positif pour le bâtiment. La transmission lumineuse de 83% assure de surcroît des pièces particulièrement lumineuses.

Salle del Castillo, Vevey
Architecte: architecum gmbh sàrl
Photo: Thomas Telley, photographie d'architecture

Economies sur les coûts de chauffage

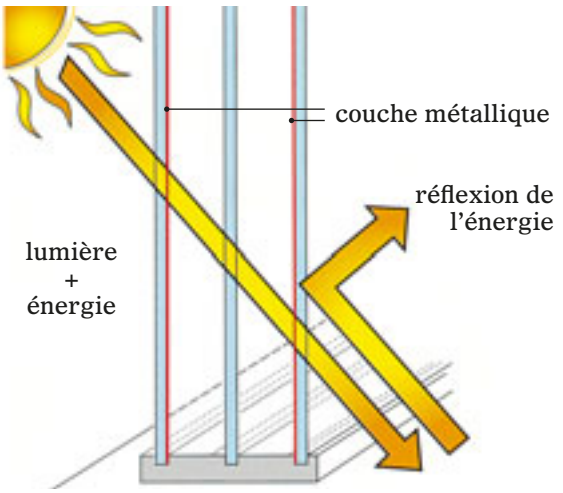
Dès lors que l'on souhaite quantifier la réduction des déperditions de chaleur, il convient de procéder à la comparaison suivante de consommation de fioul (basé sur une maison individuelle avec 40 m² de verre), économies par saison de chauffage:

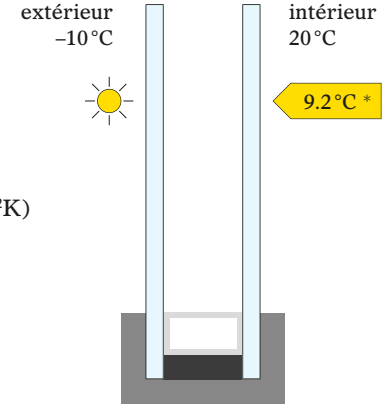
Vitrage isolant conventionnel (U_g 3.0 W/m²K)	**vetroTherm 1.1** *(U_g 1.1 W/m²K)*	**vetroTherm 1.1 Trio** *(U_g 0.7 W/m²K)*
	Réduction: env. 550 litres d'huile, 1400 kg CO_2	Réduction: env. 670 litres d'huile, 1700 kg CO_2

Lors des planifications, il faudrait également tenir compte du gain énergétique – valeur g – du verre isolant.

Possibilités réduction des dissipations thermiques:

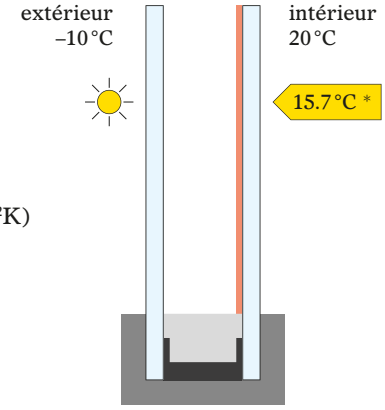
- utilisation d'une couche isolante présentant une émissivité très faible
- utilisation de gaz rares dans l'espace d'air (argon ou krypton)
- choix de l'espace d'air idéal
- utilisation de vitrages isolants triples





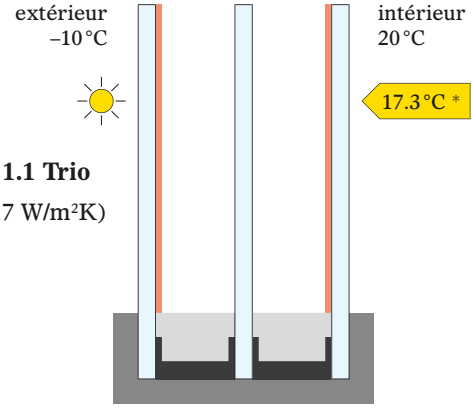
vetroIso
(double U_g = 3.0 W/m²K)

* Températures de surface de la vitre



vetroTherm 1.1
(double U_g = 1.1 W/m²K)

Avec **vetroTherm 1.1** et **vetroTherm 1.1 Trio**, l'ambiance est également agréable et chaude, même à proximité d'une fenêtre. Grâce à d'excellentes propriétés isolantes, les différences de température entre la surface de la vitre et l'air ambiant sont minimisées.
Les effets de courant d'air et les zones froides n'ont aucune chance.



vetroTherm 1.1 Trio
(triple U_g = 0.7 W/m²K)

vetroTherm 1.1 et **vetroTherm 1.1 Trio** offre:

- des dissipations thermiques réduites, donc un meilleur confort d'habitation
- pas de zones froides et d'effets de courants d'air désagréables dus à des températures surfaciques plus élevées
- faibles coûts de chauffage
- la possibilité d'utilisation du verre sur de grandes surfaces

vetroTherm 1.1 exécution double, **1x couche Low-E Pos 3** (2x vetroFloat)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_L ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm***	m^2
vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	18	82	**A** 1.4	64	12	29	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	20	82	**A** 1.3	64	12	29	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	22	82	**A** 1.1*	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vLow-E 1.1 4	23	82	**A** 1.1	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	24	82	**A** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vLow-E 1.1 4	26	82	**A** 1.1	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vLow-E 1.1 4	28	82	**A** 1.1	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 5 / 16 / vLow-E 1.1 5	26	81	**A** 1.1	64	12	31	25	350 × 245	6.00
vF 6 / 16 / vLow-E 1.1 6	28	80	**A** 1.1	63	12	34	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vLow-E 1.1 8	32	79	**A** 1.1	62	12	32	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vLow-E 1.1 10	36	77	**A** 1.1	60	12	33	50	590 × 310	18.30
			Krypton						
vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	18	82	**K** 1.0	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	20	82	**K** 1.0**	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	22	82	**K** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vLow-E 1.1 4	23	82	**K** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	24	82	**K** 1.1	64	12	32	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vLow-E 1.1 4	26	82	**K** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vLow-E 1.1 4	28	82	**K** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 5 / 16 / vLow-E 1.1 5	26	81	**K** 1.1	64	12	32	25	350 × 245	6.00
vF 6 / 16 / vLow-E 1.1 6	28	80	**K** 1.1	63	12	35	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vLow-E 1.1 8	32	79	**K** 1.1	62	12	33	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vLow-E 1.1 10	36	77	**K** 1.1	60	12	34	50	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	18	82	**KA** 1.2	64	12	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	20	82	**KA** 1.1	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	22	82	**KA** 1.2	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vLow-E 1.1 4	23	82	**KA** 1.2	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	24	82	**KA** 1.2	64	12	32	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vLow-E 1.1 4	26	82	**KA** 1.2	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vLow-E 1.1 4	28	82	**KA** 1.2	64	12	31	20	275 × 195	3.80
vF 5 / 16 / vLow-E 1.1 5	26	81	**KA** 1.2	64	12	32	25	350 × 245	6.00
vF 6 / 16 / vLow-E 1.1 6	28	80	**KA** 1.2	63	12	35	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vLow-E 1.1 8	32	79	**KA** 1.2	62	12	33	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vLow-E 1.1 10	36	77	**KA** 1.2	60	12	34	50	590 × 310	18.30

Verre protégeant les oiseaux

Le coefficient U a été déterminé théoriquement conformément à EN 673, l'épaisseur de vitrage étant de 2 × 4 mm avec un taux de remplissage en gaz de 90%. Les coefficients U suivi d'une astérisque * contiennent un taux de remplissage en gaz de 91%.
Valeurs techniques lumineuses conformes à EN 410.

vF = **vetroFloat**
* Contiennent un taux de remplissage gaz de 91%
** Contiennent un taux de remplissage gaz de 92%
*** Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 exécution double, **1x couche Low-E Pos 3** (2x vetroFloat OW)
Exécution en verre extra blanc

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm***	m^2
vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	18	84	**A** 1.4	67	12	29	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	20	84	**A** 1.3	67	12	29	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	22	84	**A** 1.1*	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E 1.1 OW 4	23	84	**A** 1.1	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	24	84	**A** 1.1	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E 1.1 OW 4	26	84	**A** 1.1	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E 1.1 OW 4	28	84	**A** 1.1	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E 1.1 OW 6	28	83	**A** 1.1	66	12	34	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E 1.1 OW 8	32	83	**A** 1.1	66	12	32	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E 1.1 OW 10	36	83	**A** 1.1	66	12	33	50	590 × 310	18.30
			Krypton						
vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	18	84	**K** 1.0	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	20	84	**K** 1.0	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	22	84	**K** 1.0**	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E 1.1 OW 4	23	84	**K** 1.1	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	24	84	**K** 1.1	67	12	32	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E 1.1 OW 4	26	84	**K** 1.1	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E 1.1 OW 4	28	84	**K** 1.1	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E 1.1 OW 6	28	83	**K** 1.1	66	12	35	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E 1.1 OW 8	32	83	**K** 1.1	66	12	33	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E 1.1 OW 10	36	83	**K** 1.1	66	12	34	50	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	18	84	**KA** 1.2	67	12	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	20	84	**KA** 1.1	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	22	84	**KA** 1.2	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E 1.1 OW 4	23	84	**KA** 1.2	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	24	84	**KA** 1.2	67	12	32	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E 1.1 OW 4	26	84	**KA** 1.2	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E 1.1 OW 4	28	84	**KA** 1.2	67	12	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E 1.1 OW 6	28	83	**KA** 1.2	66	12	35	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E 1.1 OW 8	32	83	**KA** 1.2	66	12	33	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E 1.1 OW 10	36	83	**KA** 1.2	66	12	34	50	590 × 310	18.30

Verre protégeant les oiseaux

vF = **vetroFloat** OW = **Weissglas (extra blanc)**

* Contiennent un taux de remplissage gaz de 91%

** Contiennent un taux de remplissage gaz de 92%

*** Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio

Une protection triple protège bien mieux. Des vitrages isolés insuffisamment gaspillent de l'énergie et provoquent ainsi un rejet de CO_2 inutilement élevé à cause d'un chauffage supplémentaire. Par contre, le **vetroTherm 1.1 Trio** exécution triple apporte une contribution importante à l'environnement: pendant les jours froids, il réduit la perte de chaleur de chauffe et en été, il soulage aussi en outre l'installation de climatisation. Dans les deux cas, le rejet de CO_2 est minimisé.

vetroTherm 1.1 Trio exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	kg	cm*	m²
vLow-E 1.1 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.1 4	28	74	**A** 1.0	53	15	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	32	74	**A** 0.8	53	15	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	36	74	**A** 0.7	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	40	74	**A** 0.6	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	44	74	**A** 0.6	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 5 / 14 / vF 5 / 14 / vLow-E 1.1 5	39	73	**A** 0.6	52	15	33	38	350 × 245	6.00
vLow-E 1.1 6 / 14 / vF 6 / 14 / vLow-E 1.1 6	42	72	**A** 0.6	52	15	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 8 / 14 / vF 8 / 14 / vLow-E 1.1 8	48	70	**A** 0.6	50	15	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 10 / 14 / vF 10 / 14 / vLow-E 1.1 10	54	68	**A** 0.6	49	14	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E 1.1 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.1 4	28	74	**K** 0.7	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	32	74	**K** 0.6	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	36	74	**K** 0.5	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	40	74	**K** 0.5	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	44	74	**K** 0.5	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 5 / 14 / vF 5 / 14 / vLow-E 1.1 5	39	73	**K** 0.5	52	15	33	38	350 × 245	6.00
vLow-E 1.1 6 / 14 / vF 6 / 14 / vLow-E 1.1 6	42	72	**K** 0.5	52	15	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 8 / 14 / vF 8 / 14 / vLow-E 1.1 8	48	70	**K** 0.5	50	15	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 10 / 14 / vF 10 / 14 / vLow-E 1.1 10	54	68	**K** 0.5	49	14	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E 1.1 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.1 4	28	74	**KA** 0.8	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.1 4	32	74	**KA** 0.7	53	15	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.1 4	36	74	**KA** 0.6	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.1 4	40	74	**KA** 0.5	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.1 4	44	74	**KA** 0.5	53	15	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 5 / 14 / vF 5 / 14 / vLow-E 1.1 5	39	73	**KA** 0.5	52	15	33	38	350 × 245	6.00
vLow-E 1.1 6 / 14 / vF 6 / 14 / vLow-E 1.1 6	42	72	**KA** 0.5	52	15	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 8 / 14 / vF 8 / 14 / vLow-E 1.1 8	48	70	**KA** 0.5	50	15	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 10 / 14 / vF 10 / 14 / vLow-E 1.1 10	54	68	**KA** 0.5	49	14	41	75	590 × 310	18.30

Verre protégeant les oiseaux

vF = **vetroFloat**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat OW)
Exécution en verre extra blanc

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	kg	cm*	m²
vLow-E 1.1 OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E 1.1 OW 4	28	77	**A** 1.0	55	16	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	32	77	**A** 0.8	55	16	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	36	77	**A** 0.7	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	40	77	**A** 0.6	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	44	77	**A** 0.6	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E 1.1 OW 6	42	76	**A** 0.7	55	16	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E 1.1 OW 8	48	76	**A** 0.7	54	16	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E 1.1 OW 10	54	75	**A** 0.7	54	16	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E 1.1 OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E 1.1 OW 4	28	77	**K** 0.7	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	32	77	**K** 0.6	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	36	77	**K** 0.5	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	40	77	**K** 0.5	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	44	77	**K** 0.5	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E 1.1 OW 6	42	76	**K** 0.5	55	16	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E 1.1 OW 8	48	76	**K** 0.5	54	16	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E 1.1 OW 10	54	75	**K** 0.5	54	16	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E 1.1 OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E 1.1 OW 4	28	77	**KA** 0.8	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E 1.1 OW 4	32	77	**KA** 0.7	55	16	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E 1.1 OW 4	36	77	**KA** 0.6	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E 1.1 OW 4	40	77	**KA** 0.5	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E 1.1 OW 4	44	77	**KA** 0.5	55	16	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.1 OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E 1.1 OW 6	42	76	**KA** 0.6	55	16	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.1 OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E 1.1 OW 8	48	76	**KA** 0.6	54	16	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.1 OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E 1.1 OW 10	54	75	**KA** 0.6	54	16	41	75	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat** OW = **Weissglas (extra blanc)**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Avantages du produit

– Eviter les zones de froid
– Economiser l'énergie de manière active
– Diminuer les coûts de chauffage
– Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm 1.0

vetroTherm 1.0 offre grâce à une technologie de revêtement optimisée, en tant que verre isolant à double-vitrage, non seulement un coefficient U_g de 1.0 W/m²K, mais permet aussi, avec 59% de perméabilité énergétique globale, d'utiliser d'une manière optimale l'énergie solaire gratuite. En sa qualité de verre isolant à triple-vitrage, il peut atteindre des valeurs jusqu'à 0.4 W/m²K avec un remplissage au krypton et de 0.5 W/m²K avec remplissage à l'argon. Il est possible aussi de combiner le **vetroTherm 1.0** avec des verres de type Pilkington **Activ™** (verre autonettoyant), Pilkington **Pyrostop®** et **Pyrodur®** (verre résistant au feu), **vetroSol** (verre de protection solaire), **vetroSafe** et **vetroDur**, qui présentent des caractéristiques de sécurité élevées (VSG ou ESG).

Stadthaus am Stadtplatz, Kriens
Photo: © Ernst Schweizer AG – www.ernstschweizer.ch

vetroTherm 1.0 exécution double, **1x couche Low-E Pos 3** (2x vetroFloat)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm*	m^2
vF 4 / 10 / vF 4 Low-E 1.0	18	77	**A** 1.4	56	15	29	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vF 4 Low-E 1.0	20	77	**A** 1.2	56	15	29	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vF 4 Low-E 1.0	22	77	**A** 1.1	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vF 4 Low-E 1.0	23	77	**A** 1.0	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vF 4 Low-E 1.0	24	77	**A** 1.0	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vF 4 Low-E 1.0	26	77	**A** 1.1	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vF 4 Low-E 1.0	28	77	**A** 1.1	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 6 / 16 / vF 6 Low-E 1.0	28	75	**A** 1.0	55	15	34	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vF 8 Low-E 1.0	32	74	**A** 1.0	54	15	32	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vF 10 Low-E 1.0	36	73	**A** 1.0	53	15	33	50	590 × 310	18.30
			Krypton						
vF 4 / 10 / vF 4 Low-E 1.0	18	77	**K** 1.0	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vF 4 Low-E 1.0	20	77	**K** 1.0	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vF 4 Low-E 1.0	22	77	**K** 1.0	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vF 4 Low-E 1.0	23	77	**K** 1.0	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vF 4 Low-E 1.0	24	77	**K** 1.0	57	15	32	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vF 4 Low-E 1.0	26	77	**K** 1.0	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vF 4 Low-E 1.0	28	77	**K** 1.0	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 6 / 16 / vF 6 Low-E 1.0	28	75	**K** 1.0	55	15	35	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vF 8 Low-E 1.0	32	74	**K** 1.0	54	15	33	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vF 10 Low-E 1.0	36	73	**K** 1.0	53	15	34	50	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vF 4 / 10 / vF 4 Low-E 1.0	18	77	**KA** 1.2	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vF 4 Low-E 1.0	20	77	**KA** 1.1	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 14 / vF 4 Low-E 1.0	22	77	**KA** 1.1	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 15 / vF 4 Low-E 1.0	23	77	**KA** 1.1	57	15	31	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 16 / vF 4 Low-E 1.0	24	77	**KA** 1.1	57	15	32	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 18 / vF 4 Low-E 1.0	26	77	**KA** 1.1	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 4 / 20 / vF 4 Low-E 1.0	28	77	**KA** 1.1	57	15	30	20	275 × 195	3.80
vF 6 / 16 / vF 6 Low-E 1.0	28	75	**KA** 1.1	55	15	35	30	420 × 300	9.00
vF 8 / 16 / vF 8 Low-E 1.0	32	74	**KA** 1.1	54	15	33	40	590 × 310	12.00
vF 10 / 16 / vF 10 Low-E 1.0	36	73	**KA** 1.1	53	15	34	50	590 × 310	18.30

Verre protégeant les oiseaux

vF = **vetroFloat**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.0 exécution double, **1x couche Low-E Pos 3** (2x vetroFloat OW)
Exécution en verre extra blanc

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm*	m^2
vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	18	79	**A** 1.4	58	16	29	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	20	79	**A** 1.2	59	16	29	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	22	79	**A** 1.1	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E OW 1.0 4	23	79	**A** 1.0	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	24	79	**A** 1.0	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E OW 1.0 4	26	79	**A** 1.1	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E OW 1.0 4	28	79	**A** 1.1	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E OW 1.0 6	28	78	**A** 1.0	58	15	34	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E OW 1.0 8	32	78	**A** 1.0	58	15	32	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E OW 1.0 10	36	78	**A** 1.0	58	15	33	50	590 × 310	18.30
			Krypton						
vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	18	79	**K** 1.0	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	20	79	**K** 1.0	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	22	79	**K** 1.0	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E OW 1.0 4	23	79	**K** 1.0	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	24	79	**K** 1.0	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E OW 1.0 4	26	79	**K** 1.0	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E OW 1.0 4	28	79	**K** 1.0	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E OW 1.0 6	28	78	**K** 1.0	58	15	35	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E OW 1.0 8	32	78	**K** 1.0	58	15	33	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E OW 1.0 10	36	78	**K** 1.0	58	15	34	50	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	18	79	**KA** 1.2	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	20	79	**KA** 1.1	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	22	79	**KA** 1.1	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 15 / vLow-E OW 1.0 4	23	79	**KA** 1.1	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	24	79	**KA** 1.1	59	16	31	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 18 / vLow-E OW 1.0 4	26	79	**KA** 1.1	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 4 / 20 / vLow-E OW 1.0 4	28	79	**KA** 1.1	59	16	30	20	275 × 195	3.80
vF OW 6 / 16 / vLow-E OW 1.0 6	28	78	**KA** 1.1	58	15	35	30	420 × 300	9.00
vF OW 8 / 16 / vLow-E OW 1.0 8	32	78	**KA** 1.1	58	15	33	40	590 × 310	12.00
vF OW 10 / 16 / vLow-E OW 1.0 10	36	78	**KA** 1.1	58	15	34	50	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat** OW = **Weissglas (extra blanc)**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.0 Trio

vetroTherm 1.0 Trio permet d'atteindre un coefficient U_g de jusqu'à 0.4 W/m²K. Malgré un coefficient U_g minimal, le verre **vetroTherm 1.0 Trio** reste neutre d'aspect et en transparence tout en assurant un passage optimal d'énergie globale.

vetroTherm 1.0 exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	kg	cm*	m²
vLow-E 1.0 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.0 4	28	65	**A** 0.9	43	21	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.0 4	32	65	**A** 0.8	43	21	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.0 4	36	65	**A** 0.7	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.0 4	40	65	**A** 0.6	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.0 4	44	65	**A** 0.5	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E 1.0 6	42	64	**A** 0.7	42	21	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.0 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E 1.0 8	48	62	**A** 0.7	41	20	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.0 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E 1.0 10	54	60	**A** 0.7	40	20	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E 1.0 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.0 4	28	65	**K** 0.6	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.0 4	32	65	**K** 0.5	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.0 4	36	65	**K** 0.4	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.0 4	40	65	**K** 0.4	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.0 4	44	65	**K** 0.4	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E 1.0 6	42	64	**K** 0.4	42	21	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.0 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E 1.0 8	48	62	**K** 0.4	41	20	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.0 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E 1.0 10	54	60	**K** 0.4	40	20	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E 1.0 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E 1.0 4	28	65	**KA** 0.8	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E 1.0 4	32	65	**KA** 0.7	43	21	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E 1.0 4	36	65	**KA** 0.6	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E 1.0 4	40	65	**KA** 0.5	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E 1.0 4	44	65	**KA** 0.5	43	21	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E 1.0 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E 1.0 6	42	64	**KA** 0.6	42	21	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E 1.0 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E 1.0 8	48	62	**KA** 0.6	41	20	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E 1.0 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E 1.0 10	54	60	**KA** 0.6	40	20	41	75	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.0 exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat OW)
Exécution en verre extra blanc

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm*	m^2
vLow-E OW 1.0 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E OW 1.0 4	28	68	**A** 0.9	44	22	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	32	68	**A** 0.8	44	22	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	36	68	**A** 0.7	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	40	68	**A** 0.6	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	44	68	**A** 0.5	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E OW 1.0 6	42	67	**A** 0.7	44	22	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E OW 1.0 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E OW 1.0 8	48	67	**A** 0.7	44	22	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E OW 1.0 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E OW 1.0 10	54	67	**A** 0.7	43	22	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E OW 1.0 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E OW 1.0 4	28	68	**K** 0.6	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	32	68	**K** 0.5	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	36	68	**K** 0.4	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	40	68	**K** 0.4	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	44	68	**K** 0.4	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E OW 1.0 6	42	67	**K** 0.4	44	22	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E OW 1.0 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E OW 1.0 8	48	67	**K** 0.4	44	22	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E OW 1.0 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E OW 1.0 10	54	67	**K** 0.4	43	22	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E OW 1.0 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E OW 1.0 4	28	68	**KA** 0.8	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E OW 1.0 4	32	68	**KA** 0.7	44	22	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E OW 1.0 4	36	68	**KA** 0.6	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E OW 1.0 4	40	68	**KA** 0.5	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E OW 1.0 4	44	68	**KA** 0.5	44	22	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E OW 1.0 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E OW 1.0 6	42	67	**KA** 0.6	44	22	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E OW 1.0 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E OW 1.0 8	48	67	**KA** 0.6	44	22	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E OW 1.0 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E OW 1.0 10	54	67	**KA** 0.6	43	22	41	75	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat** OW = **Weissglas (extra blanc)**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Avantages du produit

- Bilan énergétique exceptionnel
- Transmission lumineuse élevée avec un coefficient U_g faible
- Transmission globale d'énergie élevée
- Aspect et une transparence neutres
- Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm G Plus Trio

Avec le vitrage isolant triple **vetroTherm G Plus Trio**, nous vous offrons un vitrage thermo-isolant triple présentant un bilan énergétique optimal. **vetroTherm G Plus Trio** a été spécialement conçu pour les vitrages thermo-isolants triples à optimisation énergétique. Le résultat est un coefficient global de transmission d'énergie nettement amélioré (coefficient g) jusqu'à 65%. En même temps, le produit présente un coefficient U_g pouvant aller jusqu'à 0.6 W/m²K (conformément à EN).

L'explosion des coûts de l'énergie et la nécessité de réduire les émissions de CO_2 font de **vetroTherm G Plus Trio** le produit idéal pour répondre aux exigences en matière d'économies d'énergie et de confort.

Photo: Barmelweid

vetroTherm G Plus Trio exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB	kg	cm*	m^2
vLow-E G 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E G 4	28	74	**A** 1.1	60	17	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E G 4	32	74	**A** 0.9	60	17	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E G 4	36	74	**A** 0.8	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E G 4	40	74	**A** 0.7	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E G 4	44	74	**A** 0.7	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E G 6	42	72	**A** 0.8	59	17	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E G 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E G 8	48	71	**A** 0.8	57	16	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E G 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E G 10	54	69	**A** 0.8	56	16	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E G 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E G 4	28	74	**K** 0.8	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E G 4	32	74	**K** 0.7	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E G 4	36	74	**K** 0.6	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E G 4	40	74	**K** 0.6	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E G 4	44	74	**K** 0.6	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E G 6	42	72	**K** 0.6	59	17	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E G 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E G 8	48	71	**K** 0.6	57	16	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E G 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E G 10	54	69	**K** 0.6	56	16	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E G 4 / 8 / vF 4 / 8 / vLow-E G 4	28	74	**KA** 0.9	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 10 / vF 4 / 10 / vLow-E G 4	32	74	**KA** 0.8	60	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 12 / vF 4 / 12 / vLow-E G 4	36	74	**KA** 0.7	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 14 / vF 4 / 14 / vLow-E G 4	40	74	**KA** 0.7	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 4 / 16 / vF 4 / 16 / vLow-E G 4	44	74	**KA** 0.6	60	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G 6 / 12 / vF 6 / 12 / vLow-E G 6	42	72	**KA** 0.7	59	17	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E G 8 / 12 / vF 8 / 12 / vLow-E G 8	48	71	**KA** 0.7	57	16	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E G 10 / 12 / vF 10 / 12 / vLow-E G 10	54	69	**KA** 0.7	56	16	41	75	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm G Plus Trio exécution triple, **2x couche Low-E Pos 2 + 5** (3x vetroFloat OW)
Exécution en verre extra blanc

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	kg	cm*	m²
vLow-E G OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E G OW 4	28	76	**A** 1.1	63	17	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E G OW 4	32	76	**A** 0.9	63	17	31	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E G OW 4	36	76	**A** 0.8	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E G OW 4	40	76	**A** 0.7	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E G OW 4	44	76	**A** 0.7	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E G OW 6	42	75	**A** 0.8	62	17	34	45	420 × 300	9.00
vLow-E G OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E G OW 8	48	75	**A** 0.8	62	17	36	60	590 × 310	12.00
vLow-E G OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E G OW 10	54	75	**A** 0.8	61	17	40	75	590 × 310	18.30
			Krypton						
vLow-E G OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E G OW 4	28	76	**K** 0.8	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E G OW 4	32	76	**K** 0.7	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E G OW 4	36	76	**K** 0.6	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E G OW 4	40	76	**K** 0.6	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E G OW 4	44	76	**K** 0.6	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E G OW 6	42	75	**K** 0.6	62	17	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E G OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E G OW 8	48	75	**K** 0.6	62	17	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E G OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E G OW 10	54	75	**K** 0.6	61	17	41	75	590 × 310	18.30
			Krypton/ Argon						
vLow-E G OW 4 / 8 / vF OW 4 / 8 / vLow-E G OW 4	28	76	**KA** 0.9	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 10 / vF OW 4 / 10 / vLow-E G OW 4	32	76	**KA** 0.8	63	17	32	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 12 / vF OW 4 / 12 / vLow-E G OW 4	36	76	**KA** 0.7	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 14 / vF OW 4 / 14 / vLow-E G OW 4	40	76	**KA** 0.7	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 4 / 16 / vF OW 4 / 16 / vLow-E G OW 4	44	76	**KA** 0.6	63	17	33	30	275 × 195	3.80
vLow-E G OW 6 / 12 / vF OW 6 / 12 / vLow-E G OW 6	42	75	**KA** 0.7	62	17	35	45	420 × 300	9.00
vLow-E G OW 8 / 12 / vF OW 8 / 12 / vLow-E G OW 8	48	75	**KA** 0.7	62	17	37	60	590 × 310	12.00
vLow-E G OW 10 / 12 / vF OW 10 / 12 / vLow-E G OW 10	54	75	**KA** 0.7	61	17	41	75	590 × 310	18.30

vF = **vetroFloat** OW = **Weissglas (extra blanc)**

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Avantages du produit

- Température de surface supérieure de 1 à 2 °C
- Vitrage isolant à faible condensation
- Evite les dommages consécutifs au niveau des cadres des fenêtres
- Réduit la dissipation thermique
- Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm avec intercalaires ECO

Qu'est-ce que l'«effet de bord chaud»?

On désigne par «effet de bord chaud» l'interaction thermique entre la vitre de verre, le châssis de la fenêtre et le dispositif d'écartement au niveau de la jonction d'un vitrage isolant multivitres. Lorsque les pertes d'énergie entre l'extérieur et l'intérieur de la fenêtre sont faibles, on parle aux latitudes septentrionales d'«effet de bord chaud» en raison de la température extérieure généralement plus basse. Jusque dans les années 1990, on a utilisé des intercalaires en aluminium dans les vitrages isolants. Etant donné que l'aluminium présente une bonne conductibilité thermique, le bord de la vitre se refroidit fortement lorsque les températures extérieures sont basses. Lorsque l'on utilise un intercalaire de faible conductibilité thermique, ce refroidissement au bord n'est que minime. Le coefficient global de la fenêtre (U_w) peut de ce fait être amélioré de 0.1 à 0.3 W/m²K selon le type de matériau utilisé pour le châssis et les dimensions.

Isolation améliorée au niveau des bords

Pour le calcul du coefficient U_w conformément à EN ISO 10077, il convient d'utiliser la formule suivante:

$$U_w = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi \cdot l}{A_g + A_f}$$

U_w *Coefficient de transmission thermique de la fenêtre*

A_f *Surface du châssis*

U_f *Coefficient de transmission thermique du châssis*

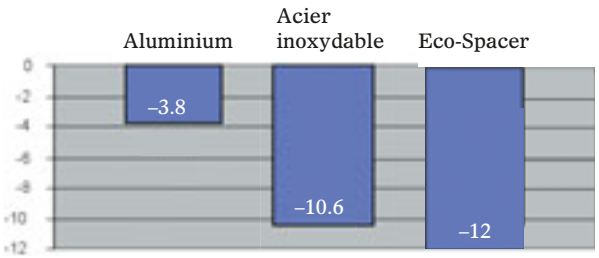
A_g *Surface du vitrage*

U_g *Coefficient de transmission thermique du vitrage*

L_g *Perimètre du vitrage*

Ψ *Coefficient de transmission thermique linéaire du vitrage*

vetroTherm avec intercalaire ECO offre, grâce à l'utilisation des intercalaires isolés, une amélioration supplémentaire de l'isolation thermique au niveau des bords du vitrage isolant. De surcroît, ceci permet de réduire les éventuelles formations de condensation dans la zone de transition du vitrage au cadre.



Le graphique montre à partir de quelle température extérieure critique, une condensation indésirable peut se former dans la zone des bords du vitrage (base: temp. int. 20 °C, humidité relat. 50 %, cadre métal.).

Quelle est l'utilité de l'«effet de bord chaud»?

La circulation de l'air à proximité de la fenêtre est nettement réduite par l'«effet de bord chaud». L'avantage immédiatement visible d'un «effet de bord chaud» est la réduction de la formation de condensat aux bords de la fenêtre. Les performances isolantes améliorées de l'entretoise font qu'il y a moins d'eau de condensation qui se dépose sur le bord intérieur du cadre de la fenêtre, prévenant ainsi la formation de moisissures, l'altération des couleurs et la présence de taches d'eau sur le cadre de la fenêtre. Ces avantages se retrouvent également au niveau de la longévité de la fenêtre. De surcroît, on exploite les potentiels d'économie d'énergie, ce qui se traduit par une réduction des coûts de chauffage.

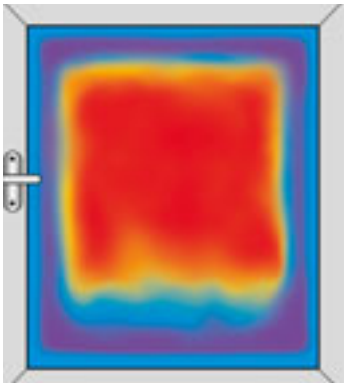
Condensation au niveau du bord de la vitre intérieure

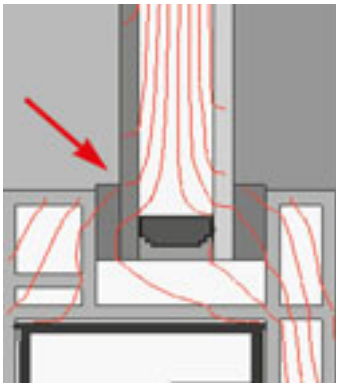
Pourquoi l'utilisation d'un intercalaire de faible conductibilité thermique constitue le meilleur choix

L'intercalaire de faible conductibilité thermique est un produit présentant des coefficients Psi extrêmement faibles au niveau de la jonction au bord des vitrages pour différents matériaux utilisés pour les cadres et permettant par conséquent d'obtenir des coefficients U_w remarquables.

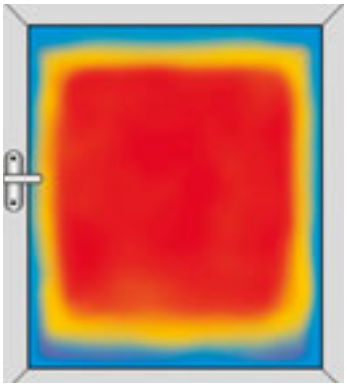
Coefficient de transmission thermique du bord du vitrage en référence à la longueur Ψ_g

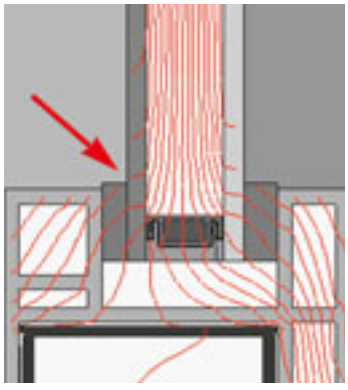
Le coefficient de transmission thermique Ψ_g indique le flux de chaleur en watts, qui s'écoule par 1 m de longueur de bordure de vitrage par différence de température en Kelvin de l'air des deux pièces limitrophes sur chacun des côtés. La longueur de bordure du vitrage est définie comme la longueur du périmètre visible de bordure à l'état monté dans le châssis de fenêtre. La détermination du coefficient de transmission thermique rapportée à la longueur Ψ_g s'effectue par voie de calcul conformément à EN ISO 10077-2.





La prise de vue infrarouge montre: ponts thermiques marqués avec les entretoises traditionnelles en aluminium





Quasi-absence de pont thermique. ECO-Spacer permettant une nette amélioration thermique

Nos systèmes d'intercalaires à faible conductibilité thermique

ECO-Spacer

L'ECO-Spacer et un profilé extrudé en mousse à structure silicone contenant un polymère thermo-fixé intégrant un agent déshydratant. La structure comprend en outre un pare-vapeur multicouches permettant de maintenir l'humidité en dehors et le gaz à l'intérieur de l'unité de vitrage isolant. La matrice en mousse souple de l'ECO-Spacer est extrêmement respirante, permettant ainsi à la teneur élevée en dessiccateur d'absorber l'humidité encore plus rapidement. L'association du pare-vapeur propre et du matériau d'étanchéité extérieur permet de maintenir l'humidité à l'extérieur et le gaz à l'intérieur de l'unité de vitrage isolant.

L'ECO-Spacer présente une conductibilité thermique 950 fois inférieure à celle de l'aluminium.

Spécifications d'ECO-Spacer

Largeurs d'intercalaire

ECO-Spacer est disponible dans les largeurs 8.2, 10.2, 12.2, 14.2, 16.2, 18.2 et 20.2 mm.

Teintes

Gris clair et noir.

Résistance aux UV

La résistance aux UV a été testée avec succès.

Essais normalisés sur le vitrage isolant

Essai de Fogging EN 1279-6 (à +60 °C et +80 °C)

Absorption d'humidité conformément à EN 1279-2

Débit de fuite de gaz conformément à EN 1279-3

Caractéristiques thermiques ECO-Spacer

Châssis	Fenêtre en aluminium		Fenêtre en matière synthétique		Fenêtre en bois		Fenêtre bois/aluminium	
Double vitrage isolant Vetro isolante a 2 lastre	2 IG		2 IG		2 IG		2 IG	
	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer
Coefficient Ψ	0.111 W/mK	0.036 W/mK	0.077 W/mK	0.032 W/mK	0.081 W/mK	0.031 W/mK	0.092 W/mK	0.033 W/mK
Température surfacique T_{oi} à –10 °C, +20 °C	4.7 °C	13.4 °C	5.3 °C	13.2 °C	4.1 °C	12.5 °C	2.3 °C	12.0 °C
Triple vitrage isolant (4/12/4/12/4, 90% remplissage à l'argon, revêtement #2 = #5 = 0.03)	3 IG		3 IG		3 IG		3 IG	
	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer	Intercalaire en aluminium	ECO-Spacer
Coefficient Ψ	0.111 W/mK	0.031 W/mK	0.075 W/mK	0.030 W/mK	0.086 W/mK	0.029 W/mK	0.097 W/mK	0.030 W/mK
Température surfacique T_{oi} à –10 °C, +20 °C	7.1 °C	14.8 °C	6.8 °C	14.3 °C	6.2 °C	13.6 °C	4.7 °C	13.8 °C

Remarque:

Le coefficient Ψ dépend de nombreux facteurs d'influence:

- profondeur de pénétration du verre dans la rainure
- coefficient U_f des châssis de la fenêtre
- coefficient U_g du vitrage isolant
- valeurs conformément à EN ISO 10077

Les intercalaires Thermix

Les intercalaires Thermix sont fabriqués en matière plastique. On utilise de surcroît le matériau de synthèse polypropylène connu pour sa faible conductibilité thermique à la fois en qualité de matériau de renfort et pour assurer une meilleure séparation thermique. La symbiose parfaite entre l'acier inoxydable et le polypropylène autorise une très faible transmission thermique au niveau de la jonction des bords du vitrage pour une densité de diffusion élevée.

Spécifications de Thermix

Largeurs d'intercalaire
Thermix est disponible dans les largeurs 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20 et 22 mm.

Teintes
RAL 7040 standard (gris) et noir.

Résistance aux UV
La résistance aux UV a été testée avec succès.

Essais normalisés sur le vitrage isolant
Essai de Fogging EN 1279-6 (à +60 °C et +80 °C)
Débit de fuite de gaz conformément à EN 1279-3
Absorption d'humidité conformément à EN 1279-2

Caractéristiques thermiques Thermix

Châssis	Fenêtre en aluminium		Fenêtre en matière synthétique		Fenêtre en bois		Fenêtre bois/aluminium	
Double vitrage isolant (4/16/4, 90% remplissage à l'argon, revêtement #3 = 0.03)	2 IG		2 IG		2 IG		2 IG	
	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix
Coefficient Ψ	0.111 W/mK	0.050 W/mK	0.077 W/mK	0.041 W/mK	0.081 W/mK	0.041 W/mK	0.092 W/mK	0.045 W/mK
Température surfacique T_{oi} à –10 °C, +20 °C	4.7 °C	9.5 °C	5.3 °C	9.5 °C	4.1 °C	8.6 °C	2.3 °C	7.4 °C

Triple vitrage isolant (4/12/4/12/4, 90% remplissage à l'argon, revêtement #2 = #5 = 0.03)	3 IG		3 IG		3 IG		3 IG	
	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix	Intercalaire en aluminium	Intercalaire Thermix
Coefficient Ψ	0.111 W/mK	0.045 W/mK	0.075 W/mK	0.039 W/mK	0.086 W/mK	0.040 W/mK	0.097 W/mK	0.043 W/mK
Température surfacique T_{oi} à –10 °C, +20 °C	7.1 °C	11.9 °C	6.8 °C	11.0 °C	6.2 °C	11.0 °C	4.7 °C	10.1 °C

Remarque:
Le coefficient Ψ dépend de nombreux facteurs d'influence:

- profondeur de pénétration du verre dans la rainure
- coefficient U_f des châssis de la fenêtre
- coefficient U_g du vitrage isolant
- valeurs conformément à EN ISO 10077

Tableau comparatif des valeurs Ψ

Coefficients Ψ pour différentes constructions de cadres avec double vitrage isolant (4/16/4, 90% remplissage argon, couche #3 = 0.03).

Matériaux du cadre	Intercalaire	Coefficient de transmission thermique en référence à la longueur Ψ en W/mK
Alu-WGP avec rupture thermique	Eco-Spacer	0.036
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.050
	Aluminium	0.111
PVC	Eco-Spacer	0.032
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.041
	Aluminium	0.077
Bois	Eco-Spacer	0.031
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.041
	Aluminium	0.081
Bois/Alu	Eco-Spacer	0.033
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.045
	Aluminium	0.092

Coefficients Ψ pour différentes constructions de cadres avec triple vitrage isolant (4/12/4/12/4, 90% de remplissage argon, couche #2 = #5 = 0.03).

Matériaux du cadre	Intercalaire	Coefficient de transmission thermique en référence à la longueur Ψ en W/mK
Alu-WGP avec rupture thermique	Eco-Spacer	0.031
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.045
	Aluminium	0.111
PVC	Eco-Spacer	0.030
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.039
	Aluminium	0.077
Bois	Eco-Spacer	0.029
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.040
	Aluminium	0.086
Bois/Alu	Eco-Spacer	0.030
	Intercalaires en matière synthétique Thermix	0.043
	Aluminium	0.097

Remarque:

Le coefficient Ψ dépend de nombreux facteurs d'influence:

- profondeur de pénétration du verre dans la rainure
- coefficient U_f des cadres de la fenêtre
- coefficient U_g du vitrage isolant

Avantages du produit

– Réduction acoustique
– Augmentation de l'insonorisation et une meilleure isolation thermique
– Combinable avec des verres à fonctionnalités diverses
– Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm 1.1

pour une atténuation acoustique élevée

Un verre – deux fonctions

vetroTherm permet une isolation acoustique renforcée et peut être utilisé simultanément en combinaison avec **vetroPhon** pour satisfaire les exigences plus élevées en matière de sécurité.

Au fait, qu'est-ce que le son?

De manière simplifiée, ce ne sont rien d'autre que des vibrations devenues audibles dans une certaine plage de fréquences (16 000–20 000 Hz). C'est la raison pour laquelle nous faisons également la distinction entre les sons graves et aigus. Le niveau sonore est indiqué en décibel (dB).

D'après des calculs, dans notre pays environ 20 à 30% de la population est exposée quotidiennement à des bruits émanant de la circulation d'un niveau supérieur à 60 dB. Ces émissions de bruit provoquent des perturbations du sommeil pendant la nuit chez de nombreuses personnes, étant donné que l'oreille, contrairement à l'œil qui est fermé pendant le sommeil, conserve ses fonctions en tant qu'alarme acoustique. Cet état de fait peut entraîner des nuisances pour la santé.

Dorint · Hôtel de l'aéroport · Zurich

De manière générale, on peut considérer que notre ouïe est capable de gérer les sons sur une plage de 0 à 130 dB (le seuil de douleur est de l'ordre de 120 à 130 dB).

Quels sont les niveaux de bruit?

Discours à voix normale	55–65 dB
Discussions à voix haute	–85 dB
Appel fort	–100 dB
Bruits de bureau	60–70 dB
Marteau-piqueur	100–110 dB
Concert pop	100–130 dB

Observation

3 dB sont à peine perceptibles.
Une réduction de 10 dB équivaut à diviser le bruit perçu par deux. Il convient par conséquent de rechercher si possible des améliorations d'au moins 10 dB.

Où l'insonorisation est-elle réglementée?

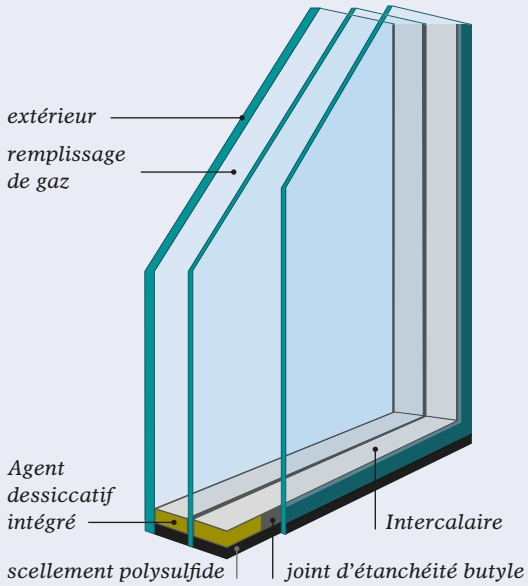
L'OFEFP a répondu à diverses questions dans le cadre de l'ordonnance sur la protection contre le bruit 814.41 (OPB). La norme SIA 181, sur la protection contre le bruit dans le bâtiment, SN EN ISO 140, SN EN ISO 717, SN EN ISO 170 25 et DIN EN ISO 10140-2 contient plus d'informations.

Définitions

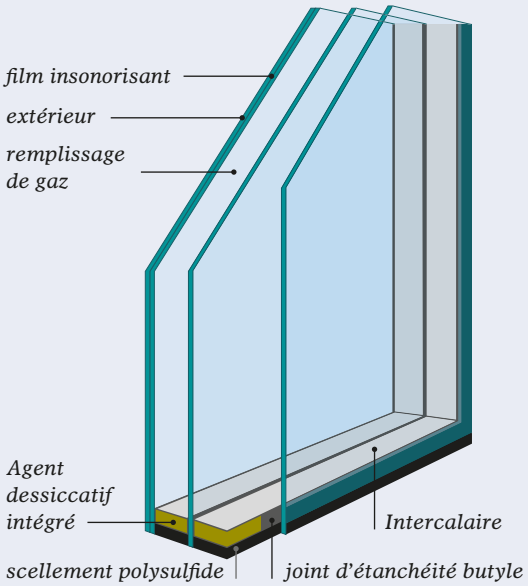
R_w Isolation acoustique pondérée en dB sans transmission du bruit via les éléments adjacents
R'_w Isolation acoustique pondérée de la fenêtre posée en tenant compte des voies secondaires (raccordement à la construction, etc.)
C Bruit aérien, routes au-dessus de 80 km/h et trafic ferroviaire
C_{tr} Bruit des aéronefs, routes jusqu'à 80 km/h et éléments musicaux (musique riche en basses)

vetroTherm 1.1
pour une atténuation acoustique élevée

Structure asymétrique



vetroTherm** avec **vetroPhon



On peut considérer que les composants suivants influent sur l'insonorisation:

- l'épaisseur du verre
- l'asymétrie des vitres (plus elles sont asymétriques, meilleur est le résultat)
- la largeur de l'espace intercalaire
- le remplissage en gaz utilisé dans l'espace d'air
- le type de vitrage utilisé (**vetroPhon**)
- la température de l'air (pour VSG). vetroPhon devrait donc être posé du côté intérieur
- le format de la vitre (coefficients de correction de la fenêtre)

Format de vitre S	Correction additionnelle ΔR_W
0.6–1.5 m²	–2 à 0 dB
1.5–2.7 m²	0 dB
2.7–3.6 m²	–1 dB
3.6–4.6 m²	–2 dB
>4.6 m²	–3 dB

Dimensions de la vitre d'après la norme d'essai 1.23 × 1.48 m

- le volume de la pièce

Volume V m³	Correction volume C_v dB ou dB(A)
V <200	0 dB
200–300	2 dB
300–500	3 dB
500–800	4 dB
>800	5 dB

Peu d'effet sur l'isolation acoustique ont:

- le sens de montage du vitrage isolant
- l'influence du cadre de la fenêtre jusqu'à environ 40 dB
- différents intercalaires et matériaux d'étanchéité

En principe, les coefficients d'isolation acoustique ne peuvent être pris que dans les certificats d'essai. Un calcul mathématique basé sur la base du poids surfacique de l'unité de vitrage n'est ni correct, ni admissible.

L'insonorisation est une prestation de planification!

Aéroport de Düsseldorf, Allemagne

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
Structure asymétrique du vitrage vetroFloat

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 06	16 Ar	vF 04	26	81	1.1	63	12	35	–2	–5	275 × 195	3.80
vF 06	16 Kr	vF 04	26	81	1.1	63	12	37	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 08	12 Ar	vF 04	24	80	1.1	62	12	36	–	–	275 × 195	3.80
vF 08	12 Kr	vF 04	24	80	1.1	62	12	37	–3	–6	275 × 195	3.80
vF 08	16 Ar	vF 04	28	80	1.1	62	12	37	–2	–5	275 × 195	3.80
vF 08	16 Ar	vF 04	28	80	1.1	62	12	37	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 08	20 Ar	vF 04	32	80	1.1	62	12	37	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 08	16 Ar	vF 06	30	79	1.1	62	12	38	–3	–7	420 × 300	9.00
vF 10	12 Kr	vF 04	26	79	1.1	61	12	39	–3	–7	275 × 195	3.80
vF 10	16 Ar	vF 04	30	79	1.1	61	12	38	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 10	16 Kr	vF 04	30	79	1.1	61	12	40	–4	–9	275 × 195	3.80
vF 10	20 Ar	vF 04	34	79	1.1	61	12	39	–4	–8	275 × 195	3.80
vF 10	16 Ar	vF 06	32	79	1.1	61	12	40	–2	–5	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et vetroSafe (verre feuilleté sans PVB insonorisant)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vS = vetroSafe			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 04	16 Ar	vS 4/0.76/4	29	80	1.1	64	12	38	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 04	16 Ar	vS 4/1.52/4	30	80	1.1	64	12	38	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 06	14 Ar	vS 4/0.76/4	29	80	1.2	64	12	39	–2	–6	350 × 245	6.00
vF 06	16 Ar	vS 4/0.76/4	31	79	1.1	62	12	41	–3	–7	350 × 245	6.00
vF 08	16 Ar	vS 4/0.76/4	33	79	1.1	61	12	36	–1	–5	350 × 245	6.00
vF 04	16 Ar	vS 5/0.76/5	31	79	1.1	64	12	38	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 06	16 Ar	vS 5/0.76/5	33	79	1.1	62	12	40	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 08	16 Ar	vS 6/0.76/6	37	77	1.1	61	12	43	–2	–5	420 × 300	9.00
vF 10	16 Ar	vS 6/0.76/6	39	77	1.1	60	11	41	–1	–4	420 × 300	9.00
vF 10	16 Ar	vS 8/0.76/8	42	75	1.1	60	11	42	–1	–4	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
2x vetroSafe (verre feuilleté sans PVB insonorisant)

Composition extérieur / espace / intérieur vS = vetroSafe			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vS 4/0.76/4	16 Ar	vS 3/0.76/3	32	79	1.1	57	12	40	–2	–6	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4	16 Ar	vS 4/0.76/4	34	79	1.1	57	12	38	–1	–5	350 × 245	6.00
vS 6/0.76/6	16 Ar	vS 4/0.76/4	38	77	1.1	55	11	42	–1	–4	350 × 245	6.00
vS 8/0.76/8	16 Ar	vS 6/0.76/6	45	75	1.1	53	11	42	–1	–5	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et **vetroPhon** (verre feuilleté avec films insonorisants)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vPh = vetroPhon			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 04	12 Ar	vPh 3/0.76/3	23	81	1.3	64	12	36	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 06	12 Ar	vPh 3/0.76/3	25	80	1.3	63	12	38	–2	–5	275 × 195	3.80
vF 04	16 Ar	vPh 4/0.76/4	29	80	1.1	64	12	39	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 05	16 Ar	vPh 4/0.76/4	30	80	1.1	63	12	40	–3	–7	350 × 245	6.00
vF 06	16 Ar	vPh 4/0.76/4	31	79	1.1	62	12	39	–1	–5	350 × 245	6.00
vF 06	20 Ar	vPh 4/0.76/4	35	79	1.1	62	12	40	–2	–5	350 × 245	6.00
vF 08	16 Ar	vPh 4/0.76/4	33	79	1.1	61	12	42	–3	–7	350 × 245	6.00
vF 10	16 Ar	vPh 4/0.76/4	35	78	1.1	60	12	44	–2	–6	350 × 245	6.00
vF 06	16 Ar	vPh 4/1.52/4	32	79	1.1	62	12	41	–2	–6	350 × 245	6.00
vF 08	16 Ar	vPh 4/1.52/4	34	79	1.1	61	12	43	–3	–7	350 × 245	6.00
vF 10	16 Ar	vPh 4/1.52/4	36	78	1.1	60	12	45	–2	–5	350 × 245	6.00
vF 04	16 Ar	vPh 5/0.76/5	31	79	1.1	64	12	40	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 05	16 Ar	vPh 5/0.76/5	32	79	1.1	63	12	41	–3	–7	350 × 245	6.00
vF 06	16 Ar	vPh 5/0.76/5	33	79	1.1	62	12	42	–3	–7	420 × 300	9.00
vF 08	16 Ar	vPh 5/0.76/5	35	78	1.1	61	12	43	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 10	16 Ar	vPh 5/0.76/5	37	77	1.1	60	12	44	–1	–5	420 × 300	9.00
vF 08	16 Ar	vPh 6/0.76/6	37	77	1.1	61	12	43	–2	–7	420 × 300	9.00
vF 10	16 Ar	vPh 6/0.76/6	39	77	1.1	60	11	45	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 06	16 Ar	vPh 6/1.52/6	37	78	1.1	62	12	43	–2	–7	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
2x **vetroPhon** (verre feuilleté avec films insonorisants)

Composition extérieur / espace / intérieur vPh = vetroPhon			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vPh 6/0.76/6	16 Ar	vPh 4/0.76/4	38	77	1.1	55	11	47	–2	–7	350 × 245	6.00
vPh 6/0.76/6	16 Ar	vPh 4/1.52/4	38	77	1.1	55	11	48	–2	–7	350 × 245	6.00
vPh 6/1.52/6	16 Ar	vPh 4/1.52/4	40	77	1.1	55	11	49	–3	–8	350 × 245	6.00
vPh 6/0.76/6	20 Ar	vPh 4/1.52/4	43	77	1.1	55	11	50	–3	–8	350 × 245	6.00
vPh 6/0.76/6	20 Kr	vPh 4/1.52/4	38	77	1.1	55	11	52	–4	–10	350 × 245	6.00
vPh 8/1.52/8	20 Ar	vPh 4/1.52/4	47	76	1.1	53	11	51	–2	–7	350 × 245	6.00
vPh 8/1.52/8	20 Kr	vPh 4/1.52/4	47	76	1.1	53	11	53	–3	–8	350 × 245	6.00
vPh 8/1.52/8	20 Ar	vPh 5/1.52/5	48	75	1.1	53	11	52	–1	–6	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

vetroTherm 1.1 exécution double avec isolation acoustique accrue
2x vetroSafe (verre feuilleté sans PVB insonorisant)

Composition extérieur / espace / intérieur vS = vetroSafe vPh = vetroPhon			Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
							R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm			mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vS 4/0.76/4	12 Ar	vPh 3/0.76/3	28	80	1.3	70	14	39	–2	–6	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4	12 Ar	vPh 4/0.76/4	30	79	1.3	69	14	38	–1	–5	350 × 245	6.00
vS 5/0.76/5	12 Ar	vPh 3/0.76/3	30	79	1.3	68	14	40	–1	–5	275 × 195	3.80
vS 5/0.76/5	12 Ar	vPh 4/0.76/4	32	78	1.3	68	14	40	–2	–6	350 × 245	6.00

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio triple avec isolation acoustique accrue
Structure asymétrique du vitrage vetroFloat

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
					R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 6 / 10 / vF 4 / 10 / vF 4	34	73	avec Kr: 0.6	52	15	36	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 6 / 12 / vF 4 / 12 / vF 4	38	73	avec Ar: 0.7	52	15	36	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 6 / 12 / vF 4 / 12 / vF 4	38	73	avec Kr: 0.5	52	15	38	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 6 / 16 / vF 4 / 16 / vF 4	47	73	avec Kr: 0.5	52	15	36	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 4 / 12 / vF 4	40	73	avec Ar: 0.7	51	15	38	–2	–7	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 4 / 12 / vF 6	42	72	avec Ar: 0.7	51	15	39	–2	–5	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 4 / 12 / vF 6	42	72	avec Kr: 0.5	51	15	39	–1	–5	275 × 195	3.80
vF 8 / 14 / vF 4 / 14 / vF 6	46	72	avec Ar: 0.6	51	15	41	–3	–7	275 × 195	3.80
vF 8 / 14 / vF 5 / 14 / vF 6	47	72	avec Ar: 0.6	51	15	40	–3	–8	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vF 6	44	71	avec Ar: 0.7	51	15	38	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 10 / 12 / vF 4 / 12 / vF 4	42	72	avec Ar: 0.7	50	15	37	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 10 / 12 / vF 4 / 12 / vF 6	44	71	avec Ar: 0.7	50	15	41	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 10 / 14 / vF 5 / 14 / vF 6	49	71	avec Ar: 0.6	50	15	41	–3	–7	275 × 195	3.80

Verre protégeant les oiseaux

vetroTherm 1.1 Trio triple avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et vetroSafe (verre feuilleté sans PVB insonorisant)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vS = vetroSafe	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
					R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/0.76/4	41	73	avec Ar: 0.7	53	15	38	–2	–7	275 × 195	3.80
vF 4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/1.52/4	42	73	avec Ar: 0.7	53	15	38	–2	–5	275 × 195	3.80
vF 5 / 12 / vF 5 / 12 / vS 4/0.76/4	43	72	avec Ar: 0.7	52	15	39	–2	–6	350 × 245	6.00
vF 6 / 12 / vF 6 / 12 / vS 4/0.76/4	45	71	avec Ar: 0.7	51	15	40	–2	–7	350 × 245	6.00
vF 6 / 16 / vF 6 / 16 / vS 4/0.76/4	53	71	avec Ar: 0.6	51	15	40	–3	–8	350 × 245	6.00
vF 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 5/0.76/5	51	71	avec Ar: 0.6	51	15	42	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vS 5/0.76/5	49	70	avec Ar: 0.7	50	15	43	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 6 / 12 / vF 6 / 12 / vS 6/0.76/6	49	70	avec Ar: 0.7	51	15	42	–2	–8	420 × 300	9.00
vF 6 / 14 / vF 5 / 14 / vS 6/0.76/6	52	70	avec Ar: 0.6	51	15	44	–2	–7	350 × 245	6.00
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vS 6/0.76/6	51	69	avec Ar: 0.7	50	15	44	–2	–5	420 × 300	9.00
vF 8 / 14 / vF 6 / 14 / vS 8/0.76/8	60	68	avec Ar: 0.6	50	15	44	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 10 / 12 / vF 8 / 12 / vS 8/0.76/8	59	67	avec Ar: 0.7	49	14	46	–2	–4	590 × 310	12.00

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio triple avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et **vetroPhon** (verre feuilleté avec films insonorisants)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vPh = vetroPhon	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
					R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vF 6 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/0.76/4	43	72	avec Ar: 0.7	52	15	41	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 6 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/0.76/4	43	72	avec Kr: 0.5	52	15	42	–2	–7	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/0.76/4	45	71	avec Ar: 0.7	51	15	42	–2	–6	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/0.76/4	45	71	avec Kr: 0.5	51	15	42	–2	–7	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/0.76/4	47	71	avec Ar: 0.7	50	15	41	–2	–7	350 × 245	6.00
vF 6 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/1.52/4	48	72	avec Ar: 0.7	52	15	41	–2	–7	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/1.52/4	47.5	71	avec Ar: 0.7	50	15	42	–2	–7	350 × 245	6.00
vF 10 / 12 / vF 4 / 12 / vPh 4/1.52/4	48	71	avec Ar: 0.7	50	15	44	–1	–6	275 × 195	3.80
vF 8 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 5/0.76/5	49	70	avec Ar: 0.7	50	15	44	–2	–6	420 × 300	9.00
vF 10 / 12 / vF 6 / 10/ vPh 6/1.52/6	51.5	69	avec Ar: 0.7	50	15	45	–1	–5	350 × 245	6.00

Verre protégeant les oiseaux

vetroTherm 1.1 Trio triple avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et **vetroPhon** (verre feuilleté avec films insonorisants)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vPh = vetroPhon	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
					R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vPh 4/1.52/4 / 14 / vF 6 / 14 / vPh 6/1.52/6	57	69	Ar: 0.6	47	15	50	–2	–6	350 × 245	6.00
vPh 4/1.52/4 / 14 / vF 6 / 14 / vPh 8/1.52/8	61	68	Ar: 0.6	47	15	53	–1	–6	350 × 245	6.00
vPh 4/1.52/4 / 14 / vPh 4/1.52/4 / 14 / vPh 6/1.52/6	61	69	Ar: 0.6	47	15	50	–1	–5	350 × 245	6.00
vPh 4/0.76/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/0.76/4	50	71	Ar: 0.7	47	15	47	–2	–7	350 × 245	6.00
vPh 4/0.76/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/0.76/4	50	71	Kr: 0.5	47	15	48	–3	–8	350 × 245	6.00
vPh 5/0.76/5 / 14 / vF 8 / 14 / vPh 6/0.76/6	59	68	Ar: 0.6	46	14	51	–2	–6	420 × 300	9.00
vPh 6/0.76/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 8/0.76/8	60	67	Ar: 0.7	45	14	53	–1	–3	420 × 300	9.00
vPh 6/0.76/6 / 14 / vF 6 / 14 / vPh 8/0.76/8	64	67	Ar: 0.6	45	14	53	–1	–4	420 × 300	9.00
vPh 6/0.76/6 / 14 / vPh 4/0.76/4 / 14 / vPh 8/0.76/8	67	66	Ar: 0.6	45	14	54	–2	–4	350 × 245	6.00
vPh 6/1.52/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/1.52/4	53	69	Ar: 0.7	46	14	49	–1	–6	350 × 245	6.00
vPh 6/1.52/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/1.52/4	53	69	Kr: 0.5	46	14	50	–2	–7	350 × 245	6.00
vPh 6/1.52/6 / 12 / vF 6 / 12 / vPh 4/1.52/4	56	69	Ar: 0.7	46	14	52	–1	–6	350 × 245	6.00
vPh 8/1.52/8 / 14 / vF 5 / 12 / vPh 5/1.52/5	60	68	Kr: 0.5	44	14	52	–2	–5	350 × 245	6.00
vPh 8/1.52/8 / 14 / vF 6 / 14 / vPh 6/1.52/6	65	67	Ar: 0.6	44	14	52	–1	–4	420 × 300	9.00

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio triple avec isolation acoustique accrue
vetroFloat et vetroSafe (verre feuilleté sans PVB insonorisant)

Composition extérieur / espace / intérieur vF = vetroFloat vS = vetroSafe	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse ext.	Indice d'affaiblissement acoustique	Valeurs d'adaptation du spectre dB		Dimensions max.	Surface max.
					R_{La}	R_w	C	C_{tr}		
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB	dB	dB	cm*	m²
vS 3/0.38/3 / 12 / vF 4 / 12 / vS 3/0.38/3	42	73	avec Ar: 0.7	48	15	36	–2	–6	275 × 195	3.80
vS 3/0.38/3 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/1.52/4	44	72	avec Ar: 0.7	48	15	41	–1	–5	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 3/0.76/3	44	72	avec Ar: 0.7	47	15	41	–1	–5	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/0.76/4	46	71	avec Ar: 0.7	47	15	40	–2	–5	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/0.76/4	46	71	avec Ar: 0.7	47	15	41	–2	–7	275 × 195	6.00
vS 4/0.76/4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/1.52/4	46	71	avec Ar: 0.7	47	15	40	–2	–5	275 × 195	3.80
vS 4/0.76/4 / 12 / vF 4 / 12 / vS 6/0.76/6	50	70	avec Ar: 0.7	47	15	43	–1	–4	275 × 195	6.00
vS 5/0.76/5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 5/0.76/5	55	70	avec Ar: 0.6	46	15	44	–1	–5	350 × 245	6.00
vS 6/0.76/6 / 14 / vF 5 / 14 / vS 5/0.76/5	57	69	avec Ar: 0.6	46	14	47	–1	–4	350 × 245	6.00
vS 8/0.76/8 / 12 / vF 4 / 12 / vS 4/0.76/4	54	69	avec Ar: 0.7	44	14	44	–1	–5	275 × 195	3.80

Verre protégeant les oiseaux

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Avantages du produit

- Protection optimale des personnes et de biens
- Possibilité d'association à d'autres produits Flachglas
- Gamme de produits homologués conformément à la norme européenne (EN)
- Offre la solution adéquate pour toutes les classes de résistance requises
- Livrable en version précontrainte ou laminée
- Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroTherm 1.1 Trio
exigences de sécurité élevées

vetroTherm 1.1 Trio exigences de sécurité élevées vous procure une sensation de sécurité tout en préservant une transmission lumineuse et une transparence optimale.
vetroTherm 1.1 Trio exigences de sécurité élevées est une solution fiable pour toute personne désireuse de protéger son domicile contre le vandalisme et les effractions. L'étendue de notre gamme permet de prendre en compte les besoins de chacun en matière de sécurité. De la «sécurité minimale» contre le ballon de football du petit voisin jusqu'à la sécurité extrême des verres anti-effraction, voire pare-balles lorsque les risques sont très élevés. Également disponible en exécution avec alarme.

vetroTherm 1.1 Trio avec vetroSafe est le vitrage isolant de sécurité du groupe Flachglas. Cette dénomination englobe les combinaisons avec **vetroDur** (ESG/verre de sécurité trempé), **vetroSafe** (VSG/verre de sécurité feuilleté), le verre **vetroProtect**, voire le vitrage **vetroAlarm.**

Résidence pour personnes âgées «Obere Mühle», Lenzbourg
© Pletscher + Co. AG

vetroTherm 1.1 Trio à caractéristiques de sécurité élevées avec **vetroDur (ESG)**

Résumé des avantages de vetroDur (ESG)

- Env. 5 fois plus résistant aux chocs, coups et sollicitations de flexion
- Résistance aux charges thermiques
- Ne se décompose pas en petits éclats pointus et réduit par conséquent le risque de blessures
- Satisfait les normes spécifiques aux produits de l'EN valide
- Possible avec test (HST)
- Peut être émaillé ou imprimé

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB		kg	cm*	m^2
vF 4 / 14 / vF 4 / 14 / vD 4	40	74	A 0.6	53	15	32	–	30	250 × 150	3.8
vD 4 / 14 / vF 4 / 14 / vD 4	40	74	A 0.6	53	15	32	–	30	250 × 150	3.8
vF 5 / 14 / vF 5 / 14 / vD 5	43	73	A 0.6	52	15	33	–	38	400 × 220	6.0
vD 5 / 14 / vF 5 / 14 / vD 5	43	73	A 0.6	52	15	33	–	38	400 × 220	6.0
vF 6 / 14 / vF 6 / 14 / vD 6	43	72	A 0.6	52	15	34	–	45	500 × 270	9.0
vD 6 / 14 / vF 6 / 14 / vD 6	46	72	A 0.6	52	15	34	–	45	500 × 270	9.0
vF 8 / 14 / vF 8 / 14 / vD 8	52	70	A 0.6	50	15	36	–	60	600 × 280	12.0
vD 8 / 14 / vF 8 / 14 / vD 8	52	70	A 0.6	50	15	36	–	60	600 × 280	12.0
vF 10 / 14 / vF 10 / 14 / vD 10	58	68	A 0.6	49	14	40	–	75	600 × 321	18.3
vD 10 / 14 / vF 10 / 14 / vD 10	58	68	A 0.6	49	14	40	–	75	600 × 321	18.3

Couche selective Low-E Pos 2 + 5

vF = **vetroFloat**; vS = **vetroSafe (VSG);** vD = **vetroDur** (ESG)

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

vetroTherm 1.1 Trio à caractéristiques de sécurité élevées avec **vetroSafe (VSG)**

Résumé des avantages de vetroSafe (VSG)

- Risques de blessure réduits en cas d'éventuel bris de vitre étant donné que les éclats restent collés au film
- Satisfait les normes spécifiques aux produits de l'EN valide
- Peut être fait à l'aide d'un film insonorisant pour une protection acoustique idéale
- Peut être associé à **vetroSafe Color** (film en couleurs)

Composition extérieur espace intérieur mm	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB		kg	cm*	m²
vF 4 / 14 / vF 4 / 14 / vS 44.1	44.4	73	A 0.6	53	15	38	–	40	275 × 195	3.8
vF 4 / 14 / vF 4 / 14 / vS 44.2	44.8	73	A 0.6	53	15	38	P2A	40	275 × 195	3.8
vF 5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 55.1	48.4	71	A 0.6	52	15	40	–	50	350 × 245	6.0
vF 5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 55.2	48.8	71	A 0.6	52	15	40	P2A	50	350 × 245	6.0
vF 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 66.1	52.4	70	A 0.6	51	15	42	–	60	420 × 300	9.0
vF 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 66.2	52.4	70	A 0.6	51	15	42	P2A	60	420 × 300	9.0

Couche selective Low-E Pos 2 + 5

vetroTherm 1.1 Trio à caractéristiques de sécurité élevées avec **vetroDur (ESG)** et **vetroSafe (VSG)**

Composition extérieur espace intérieur mm	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m²K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m²	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m²K	%	%	dB		kg	cm*	m²
vD 4 / 14 / vF 4 / 14 / vS 44.1	44.4	73	A 0.6	53	15	38	–	40	250 × 150	3.8
vD 4 / 14 / vF 4 / 14 / vS 44.2	44.8	73	A 0.6	53	15	38	P2A	40	250 × 150	3.8
vD 4 / 14 / vF 4 / 14 / vS 44.4	45.5	73	A 0.6	53	15	38	P4A	40	250 × 150	3.8
vD 5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 55.1	48.4	71	A 0.6	52	15	40	–	50	350 × 210	6.0
vD 5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 55.2	48.8	71	A 0.6	52	15	40	P2A	50	350 × 210	6.0
vD 5 / 14 / vF 5 / 14 / vS 55.4	49.5	71	A 0.6	52	15	40	P4A	50	350 × 210	6.0
vD 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 66.1	52.4	70	A 0.6	51	15	42	–	60	500 × 270	9.0
vD 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 66.2	52.8	70	A 0.6	51	15	42	P2A	60	500 × 270	9.0
vD 6 / 14 / vF 6 / 14 / vS 66.4	53.5	70	A 0.6	51	15	42	P4A	60	500 × 270	9.0

Couche selective Low-E Pos 2 + 5

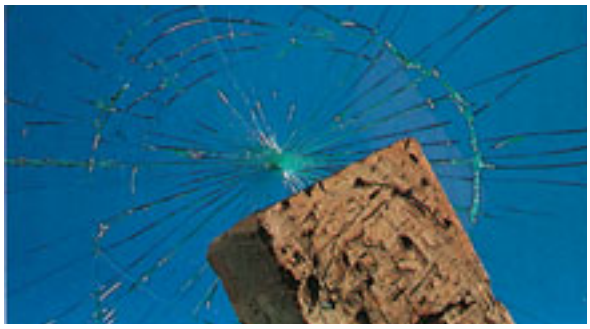
vF = **vetroFloat**; vS = **vetroSafe (VSG);** vD = **vetroDur** (ESG)

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Vitrages anti-effraction

Pour la protection anti-effraction, la procédure d'essai part d'un impact de projectile lourd, ce qui est simulé par une sphère de métal d'un poids de 4100 g et d'un diamètre de 10 cm en chute libre. On laisse tomber la sphère sur chaque échantillon (110 × 90 cm) à plusieurs reprises à partir d'une hauteur définie. L'essai est considéré comme réussi si aucune bille ne parvient à transpercer l'échantillon.

Le tableau ci-dessous montre les exigences d'essai respectives ainsi que les classes de résistance qui en résultent.



EN 356		
Classe de résistance	Hauteur de chute mm	Nombre de sphères
P1A	1500	3
P2A	3000	3
P3A	6000	3
P4A	9000	3
P5A	9000	3 × 3

vetroTherm 1.1 Trio exigences de sécurité élevées (VSG) (type anti-effraction) et isolant thermique

Composition extérieur espace intérieur mm	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 Argon	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_{La} ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB		kg	cm*	m^2
vS 33.2 / 14 / vF 4 / 14 / vF 4	42.8	73	**A** 0.6	48	15	36	P1A	35	275 × 195	3.8
vS 44.2 / 14 / vF 4 / 14 / vF 4	44.8	73	**A** 0.6	48	15	38	P2A	40	275 × 195	3.8
vS 44.3 / 14 / vF 4 / 14 / vF 4	45.1	73	**A** 0.6	48	15	38	P3A	40	275 × 195	3.8
vS 44.4 / 14 / vF 4 / 14 / vF 4	45.5	73	**A** 0.6	48	15	38	P4A	40	275 × 195	3.8
vS 55.6 / 14 / vF 5 / 14 / vF 5	50.3	71	**A** 0.6	47	15	40	P5A	50	350 × 245	6.0

Couche selective Low-E Pos 2 + 5

vF = **vetroFloat**; vS = **vetroSafe (VSG);** vD = **vetroDur** (ESG)

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent). Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Vitrages anti vandalisme

R3, Uznach

L'essai d'adéquation est effectué conformément à la norme SN EN 1627. Les exigences d'essai et les classes de résistance résultantes sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau comparatif nouvelles classes de résistance conformément à SN EN 1627 (à partir du 1.12.2011)

Classe de résistance		Type de verre/ vitrage SN EN 356	Profil du cambrioleur	Durée de résistance de la fenêtre	Critères de contrôle du verre	Désignation Propriétés du verre
Nouvelle désignation	Ancienne désignation					
RC 1 N	–	Float	Cambrioleur occasionnel: utilisation de la force corporelle (vandalisme)	–	–	–
RC 2 N	–	Float	Cambrioleur occasionnel: outils simples tels que tournevis, pince, coin	3 min.	–	–
RC 2	WK 2	P4A Film PVB 1.52 Type B100 MR	Cambrioleur occasionnel: outils simples tels que tournevis, pince, coin	3 min.	Hauteur de la chute de la bille d'acier de 4.11 kg: 9 m (3 impacts)	Résistant aux chocs
RC 3	WK 3	P5A Film PVB 2.28 Type B100 MR	Cambrioleur occasionnel ou expérimenté: le cambrioleur utilise des outils à effet de levier supplémentaires	5 min.	Hauteur de la chute de la bille d'acier de 4.11 kg: 9 m (9 impacts)	Résistant aux chocs
RC 4	WK 4	P6B	Cambrioleur expérimenté: utilise de surcroît une scie et des outils à percussion	10 min.	Coups de massette au moins 30 impacts	Résistant à l'intrusion
RC 5	WK 5	P7B	Cambrioleur expérimenté: utilise de surcroît des outils électriques	15 min.	Coups de massette plus de 50 impacts	Résistant à l'intrusion
RC 6	WK 6	P8B	Cambrioleur expérimenté: utilise de surcroît des outils électriques plus puissants	20 min.	Coups de massette plus de 70 impacts	Résistant à l'intrusion

De WK à RC
L'abréviation WK utilisée jusqu'à présent provient de la norme DIN et signifie classe de résistance. Dans le cadre de l'internationalisation, le terme a été transposé en anglais. **RC** signifie **Resistance Class**.

Remarques concernant RC 1 N et RC 2 N
Les classes de résistance RC 1 N et RC 2 N décrivent des composants vitrés sans exigences particulières en matière de sécurité concernant le vitrage. En outre, les composants de la catégorie RC 1 N ne sont soumis à aucun essai manuel de vandalisme.
Les composants appartenant à ces classes sont prévus pour des situations qui ne sont pas aisément accessibles au cambrioleur, c'est-à-dire dont l'emplacement de montage est situé au minimum à 3 m au-dessus et à 1 m latéralement d'un emplacement fixe pour un cambrioleur potentiel. Exemple: impostes, fenêtres des étages supérieurs, fenêtres à côté des balcons.

Vitrages anti-panique
Pour les portes des issues de secours, il convient de respecter des exigences complémentaires conformément à l'annexe nationale NA.7 de la norme SN EN 1627:2011. Conformément à celle-ci, les vitrages en verre de sécurité feuilleté jusqu'à la classe de résistance RC 3 présentent une couche de polycarbonate d'au moins 5 mm; à partir de la classe de résistance RC 4, au moins deux couches de polycarbonate de 5 mm (Tableau page 41).

Films mats
Pour atteindre la classe de résistance, les films mats ne doivent pas être échangés, mais toujours être installés en sus.

vetroTherm 1.1 Trio exigences de sécurité élevées (Types anti-vandalisme)

Composition extérieur espace intérieur	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673	Coeff. g	Réflexion lumineuse R_L ext.	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	%	dB		kg	cm*	m^2
vS 18 / 14 / vD 6 / 14 / vF 6	58	68	**A** 0.6	45	14	40	P6B	75	280 × 500	13.3
vS 22 / 14 / vD 6 / 14 / vF 6	62	67	**A** 0.6	44	14	40	P6B	85	280 × 500	11.7
vS 24 / 14 / vD 6 / 14 / vF 6	64	66	**A** 0.6	43	14	42	P7B	90	280 × 500	11.1
vS 31 / 14 / vD 6 / 14 / vF 6	71	65	**A** 0.6	42	13	39	P7B	108	280 × 500	9.2
vS 36 / 14 / vD 6 / 14 / vF 6	76	64	**A** 0.6	41	13	42	P8B	120	280 × 500	8.3

Couche selective Low-E Pos 2 + 5

vF = **vetroFloat**; vS = **vetroSafe (VSG);** vD **= vetroDur (ESG)**

Vitrages anti-panique

Composition extérieur espace intérieur mm	Epaisseur totale	Transmission lumineuse	Coeff. U_g W/m^2K EN 673 **Argon Krypton**	Coeff. g	Indice d'affaiblissement acoustique R_w	Classe de resistance EN 356	Poids kg/m^2	Dimensions max.	Surface max.
mm	mm	%	W/m^2K	%	dB		kg	cm*	m^2
SILATEC RC 2/RC 3 panic CH 17/30	17	85	4.7 (mono)	76	40	RC 2/RC 3	30	200 × 300	6.0
SILATEC RC 2/RC 3 panic CH 33/45 i2	33	72	**A** 1.4	53	41	RC 2/RC 3	45	200 × 300	6.0
SILATEC RC 2/RC 3 panic CH 33/45 i2	33	72	**K** 1.0	53	41	RC 2/RC 3	45	200 × 300	6.0
SILATEC RC 2/RC 3 panic CH 45/60 i3	45	66	**A** 0.9	46	43	RC 2/RC 3	60	200 × 300	6.0
SILATEC RC 2/RC 3 panic CH 45/60 i3	45	66	**K** 0.6	46	43	RC 2/RC 3	60	200 × 300	6.0
SILATEC RC 4 panic CH 24/39	24	81	4.0 (mono)	73	43	RC 4	39	200 × 300	6.0
SILATEC RC 4 panic CH 40/54 i2	40	71	**A** 1.3	55	40	RC 4	54	200 × 300	6.0
SILATEC RC 4 panic CH 40/54 i2	40	71	**K** 1.0	55	40	RC 4	54	200 × 300	6.0

* Il convient de déterminer l'épaisseur de verre admissible en fonction de la charge surfacique maximale (p.ex. vent).
Pour les tolérances d'épaisseur, dimensionnelles et le rapport des côtés, se référer à la section «Directive SIGAB 003».

Vitrages pare-balles

Vitrages **vetroTherm** avec verre blindé **vetroProtect** répond, de par sa structure multicouche, aux exigences de sécurité (EN 1063). De même, les vitrages résistants aux balles disposent automatiquement de caractéristiques anti-effractions élevées. Le tableau ci-dessous indique les classes de résistance et les normes correspondantes.

			EN 1063				DIN 52290 part 2			
Calibre	Tir		Catégorie de tir		Distance de tir (m)	Vitesse (m/s)	Catégorie de tir		Distance de tir (m)	Vitesse (m/s)
	* Typ	Volume (g)	avec éclats	sans éclats			avec éclats	sans éclats		
.22LR	L/RN	2.6 ± 0.10	BR1-S	BR1-NS	10	360 ± 10				
9 mm × 19	VMR/Wk	8.0 ± 0.10	BR2-S	BR2-NS	5	400 ± 10	C1SA	C1SF	3	355–365
.357 Magn.	VMKS/Wk	10.25 ± 0.10	BR3-S	BR3-NS	5	430 ± 10	C2SA	C2SF	3	415–425
.44 Magn.	VMF/Wk	15.55 ± 0.10	BR4-S	BR4-NS	5	440 ± 10	C3SA	C3SF	3	435–445
5.56 × 45	FJ/PB/SCP1	4.0 ± 0.10	BR5-S	BR5-NS	10	950 ± 10				
7.62 × 51	VMS/Wk	9.45 ± 0.10	BR6-S	BR6-NS	10	830 ± 10	C4SA	C4SF	10	785–795
7.62 × 51	VMS/Hk	9.75 ± 0.10	BR7-S	BR7-NS	10	820 ± 10	C5SA	C5SF	25	800–810
Flinte 12/70	Brenneke	31.0 ± 0.50	SG1-S**	SG1-NS**	10	420 ± 20				
Flinte 12/70	Brenneke	31.0 ± 0.50	SG2-S	SG2-NS	10	420 ± 20				

* FJ Balle blindée
L Plomb
PB Balle à tête pointue
RN Balle à tête cylindrique
SCP1 Noyau tendre avec armature acier

VMF/Wk Balle blindée à tête plate à noyau tendre
VMKS/Wk Balle blindée à tête pointue xonique à noyau tendre
VMR/Wk Balle blindée à tête cylindrique à noyau tendre
VMS/Hk Balle blindée à tête pointue à noyau dur
VMS/Wk Balle blindée à tête pointue à noyau tendre

** Le contrôle s'effectue avec un seul tir

vetroTherm 1.1 avec verre blindé **vetroProtect** conformément à DIN/EN 1063 / DIN/EN 356

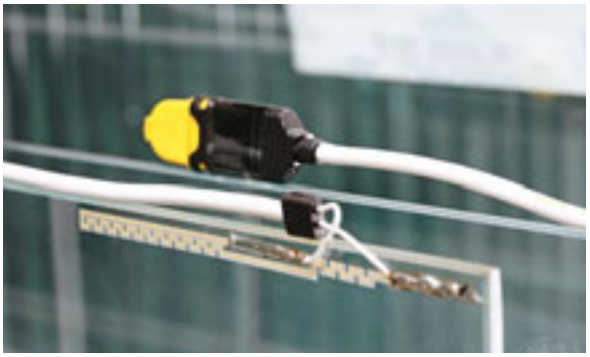
Typ	Classe de résistance conformément à EN 1063	Epaisseurs et tolérances		Poids	Vitrage alarme			Dim. max.**	Surface. max**	R_w	U_g* selon EN 673
		mm		kg/m²	T	R	F	cm × cm	m²	dB	W/m²K
P7 B-22	BR 3 S	38	±2.0	72	–	+	–	280 × 594	13.9	42	1.2
BR 3-NS-42	BR 3 NS	52	±2.5	108	–	+	+	280 × 590	9.2	42	1.1
BR 4-S-42	BR 4 S	46	±2.5	93	+	+	+	280 × 590	10.7	40	1.2
P8 B-27	BR 4 S	50	±2.5	95	+	+	+	180 × 400	7.2	42	1.2
BR 4-NS-22	BR 4 NS	57	±3.0	122	+	+	+	280 × 590	8.0	44	1.1
BR 4-NS-43	BR 4 NS	63	±3.5	135	–	+	+	280 × 590	7.4	44	1.1
BR 5-NS-22	BR 5 NS	60	±3.5	129	–	+	+	280 × 590	7.7	45	1.1
BR 6-NS-42	BR 6 NS	83	±3.5	186	+	+	+	280 × 588	5.3	49	1.1
BR 7-NS-22	BR 7 NS	89	±3.5	201	–	+	+	280 × 588	4.9	45	1.1
BR 7-NS-42	BR 7 NS	95	±3.5	216	+	+	+	180 × 400	3.7	51	1.1
SG1-S 21	SG1 S	44	+1.7	88	–	+	+	280 × 595	11.4	39	1.6
SG1-S 41	SG1 S	45	+1.9	92	+	+	+	280 × 595	10.8	39	1.6
SG1-NS 21	SG1 NS	58	+2.0	123	–	+	+	280 × 595	8.1	41	1.6
SG1-NS 41	SG1 NS	62	+2.2	137	+	+	+	280 × 595	7.3	42	1.6
SG2-S 21	SG2 S	48	+1.9	98	–	+	+	280 × 595	10.2	40	1.6
SG-2-S 41	SG2 S	51	+1.9	104	+	+	+	280 × 595	9.6	40	1.6
SG2-NS 21	SG2 NS	63	+2.4	137	–	+	+	280 × 595	7.3	42	1.6
SG-2-NS 41	SG2 NS	81	+2.7	180	+	+	+	280 × 595	5.6	45	1.6

Vitrage alarme: T = **vetroDur** (ESG) alarme; R = **vetroSafe** (VSG) alarme avec raccord au bord; F = **vetroSafe** (VSG) alarme avec raccord en surface;
+ = possible / – = impossible.
* = U_g avec 8 mm d'espace d'air, remplissage en gaz argon (90%) et couche faible émissivité Low-E 0.03.
** = maximum 1000 kg. Le poids maximal de la vitre ne doit pas excéder 1000 kg par élément.
– = possibilité de protection thermique complémentaire envisageable.

vetroProtect
avec fonction alarme

Verre d'alarme Multisafe – une protection innovante contre les cambriolages signée Flachglas!
Le verre d'alarme Multisafe est notre nouveau standard dans les catégories des verres d'alarme. Le composite est constitué d'une vitre en verre de sécurité trempé intégrant la sérigraphie d'alarme et d'une contre-vitre en verre isolant. Le joint périphérique optimisé protège l'araignée électriquement conductrice des influences extérieures. Le résultat: une diminution significative du risque de fausses alertes. Le verre d'alarme Multisafe est homologué par le VdS et certifié ISO.
Le verre d'alarme Mutisafe peut être exécuté avec ou sans élément factice visible. La vitre extérieure est exécutée en qualité de verre trempé avec application de l'araignée d'alarme. Pour la vitre intérieure, nous recommandons un vetroSafe (VSG).

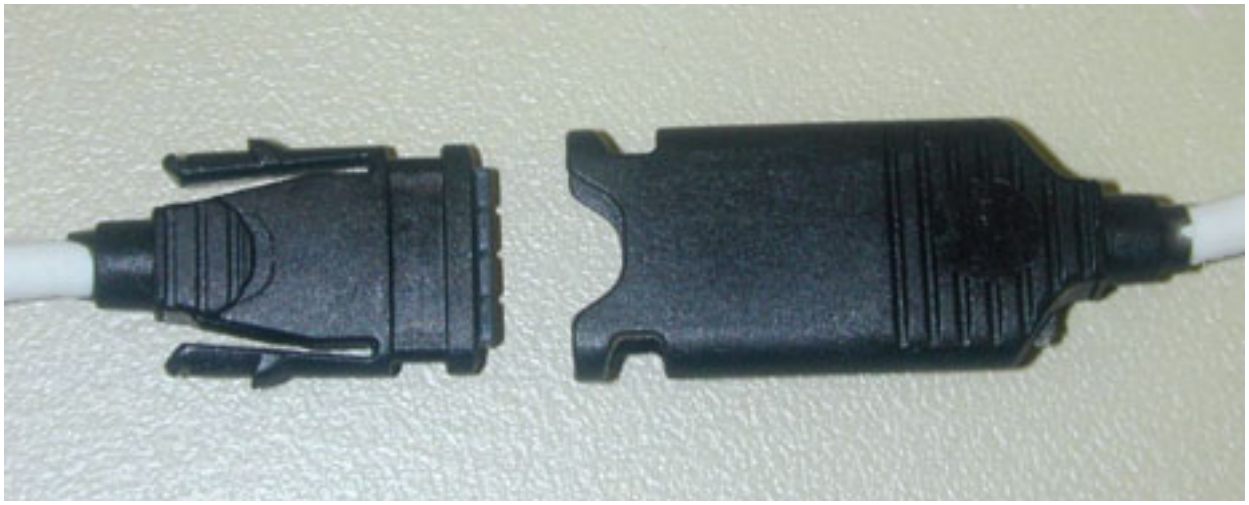
Détail de livraison et accessoires
Le vitrage isolant est livré prêt à poser et à raccorder avec un câble de raccordement d'une longueur d'environ 30 cm. La section des différents conducteurs s'élève à 0.14 mm². Le câble de raccordement est équipé en usine d'un connecteur plat.



Avec fil d'alarme intégré

Un câble prolongateur supplémentaire de 5 m de longueur avec la connectique adaptée est livrable sur demande.
Le branchement des vitres ainsi que le câblage doivent être exécutés par un électricien professionnel agréé.
Les autres composants comme l'installation d'alarme, les répartiteurs et les passages de câbles doivent être fournis et montés par le client.

Construction du cadre / dimensions de la feuillure
Le jeu de la feuillure devrait être d'au moins 7 mm, afin d'éviter toute rupture du câble. Au bord du vitrage isolant sur lequel la boucle d'alarme est positionnée, la hauteur de la feuillure doit être d'au moins 20 mm



Le câble de raccordement est équipé en usine d'un connecteur plat.

Ecole Waldegg, Rotkreuz
© ARCHITEKTURFABRIK, Architekten ETH HTL SIA, Affoltern a.A.

vetroIso **vetroSafe Color**

vetroSafe Color est un verre feuilleté de sécurité teinté (VSG), qui vous offre outre les propriétés de sécurité traditionnelle d'un verre feuilleté de sécurité, une multitude de possibilités d'agencement en termes de couleurs et d'esthétique. Vous décidez si vous voulez **vetroSafe Color** en version transparente, translucide ou satinée. Grâce aux possibilités de combinaison de diverses couleurs de base des feuilles, nous pouvons vous proposer **vetroSafe Color** en plus de 700 nuances.

vetroIso avec verres décoratifs

vetroIso avec verres décoratifs comprend toute la palette des verres ornementés, sérigraphiés et gravés.

Verres ornementés
- offrent de nombreux désigns
- permettent selon les souhaits des transparences ou des translucidités différentes
- assurent une protection visuelle et préservent la sphère privée
- sont livrables selon le concepteur en version précontrainte ou laminée

Verres sérigraphiés
- disponibles en différents designs
- peuvent être créés individuellement d'après des modèles
- sont précontraints ou partiellement précontraints (ESG)
- peuvent de surcroît être laminés (VSG)

Verres gravés
- disponibles en différents designs
- livrables en design fleur de givre
- exécutions spécifiques possibles sur demande
- sont précontraints ou partiellement précontraints (ESG)
- peuvent de surcroît être laminés (VSG)

vetroTherm avec croisillons

vetroTherm avec croisillons intégrés autorise la réalisation de surfaces vitrées artistiques afin de donner à la fenêtre les proportions et l'échelle adéquate.
Il est ainsi possible d'adapter les fenêtres aussi historiques d'un bâtiment tout en obtenant une excellente isolation thermique et phonique.
Etant donné que les croisillons n'ont pas de fonctions portantes, ils peuvent être exécutés en fonction des besoins esthétiques, dans des variantes plus minces, voire partiellement en combinaisons de largeurs différentes.

Hôtel HUUS Gstaad

Croisillon HS 25 Conservation des monuments historiques

Le groupe Flachglas Suisse a développé un nouveau croisillon métallique en collaboration avec les professionnels de la conservation des monuments historiques.
Le croisillon HS 25 est particulièrement approprié pour l'assainissement de bâtiments protégés ou de monuments historiques.

La couleur des croisillons HS 25 est laissée à la discrétion du maitre d'ouvrage (nuancier RAL ou NCS). Le croisillon HS 25 est utilisable à la fois avec le double ou le triple vitrage isolant, la structure du triple vitrage isolant étant asymétrique, afin de pouvoir conserver le coefficient U_g de 0.7 W/m²K. En pratique, on utilise en règle générale des croisillons extérieurs supplémentaires.

Vous trouverez d'autres informations dans notre brochure croisillon, ainsi que dans notre fiche technique 015.

Une alternative économique au véritable vitrage a croisillons

Le «croisillon maison de campagne» **vetroTherm 1.1** ne se distingue pas en matière d'aspect d'un véritable vitrage isolant à croisillons. L'«astuce»: parfaitement assortis aux entretoises disposées dans l'espace entre les vitres, on pose par l'extérieur des croisillons profilés ou on met en place un élément rabattable permettant un nettoyage plus facile. Cela donne l'illusion optique d'un véritable vitrage isolant à croisillons. Les avantages: le «croisillon maison de campagne» permet de fabriquer des vitrages isolants à croisillons plus légers et plus économiques qu'avec des croisillons véritables. De surcroît, les croisillons n'ont pas de fonctions portante, ce qui permet une exécution sensiblement plus mince. Dans le domaine de la protection des monuments historiques, on exige fréquemment des croisillons très étroits, ce qui fait que les vitrages isolants traditionnels faisant appel à des croisillons véritables ne sont utilisables que de manière limitée. Le «croisillon» maison de campagne permet par conséquent de prendre en considération les impératifs architecturaux dans le domaine de la rénovation ou des constructions neuves et d'apporter une réponse satisfaisante en matière de répartition des croisillons et des matériaux ainsi que de profilés ou de teintes.

Avantages du produit

- Réduit le passage du rayonnement thermique indésirable
- Offre une protection thermique optimale en hiver
- Vaste choix de teintes
- Transmission lumineuse élevée
- Effets de teintes et de réflexion d'intensités diverses
- Peut être précontraint ou laminé
- Panneaux de renfort pour façades vitrées disponibles
- Possible aussi en combinaison avec du verre autonettoyant

vetroSol

Soleil, lumière et chaleur **vetroSol** fait la différence

La lumière c'est la vie. Des pièces claires et hautes offrent une certaine qualité de vie. L'utilisation généreuse du verre est par conséquent l'outil stylistique approprié d'une architecture contemporaine axée sur l'homme et ses besoins. En qualité d'élément de construction, le verre permet de réaliser des ouvrages représentatifs, d'une légèreté impressionnante. Des bâtiments dans lesquels les hommes éprouvent une sensation de bien-être, notamment parce que la lumière du jour inonde les pièces.

vetroSol – le verre qui fait obstacle au réchauffement des pièces

De grandes surfaces vitrées peuvent également provoquer le réchauffement des pièces qu'elles délimitent du fait de l'incidence du rayonnement solaire. Le climat d'effet de serre menace. Les verres teintés offrent certes une protection contre le réchauffement, mais ils filtrent et réduisent également la lumière du jour souhaitée à l'intérieur de vos pièces. L'esthétique d'un projet ainsi que la fonctionnalité doivent dans la mesure du possible être réalisées sans être affectées par ce phénomène. Le tout en prenant en compte les aspects économiques et écologiques.

Ägeribad, Oberägeri
Photo fournie: Eiffage Suisse AG

vetroSol – un vitrage pour toutes les saisons

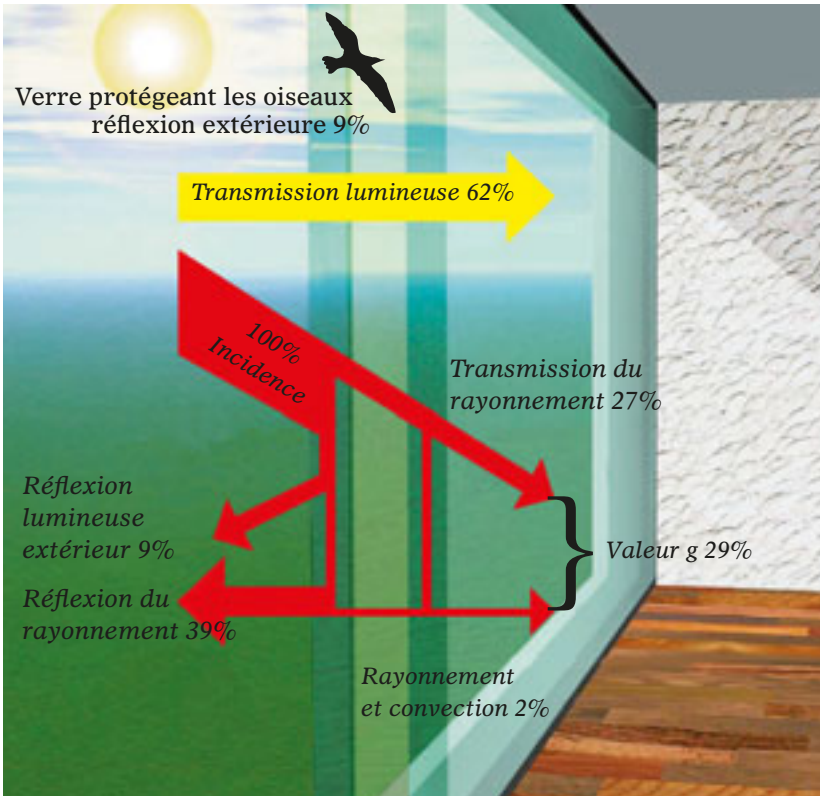
vetroSol se distingue par sa transparence et sa brillance. Il remplit bien évidemment sa mission de vitrage de régulation solaire avec une efficacité convaincante: l'énergie solaire qui provoque le réchauffement est refoulée et pourtant beaucoup de lumière naturelle pénètre à l'intérieur. Et la lumière incidente conserve une grande neutralité des couleurs.
vetroSol peut cependant offrir bien d'autres fonctions encore: tandis qu'il s'oppose en été au réchauffement des pièces provoqué par le rayonnement solaire indésirable, son coefficient U_g exceptionnel lui permet également de conserver la chaleur à l'intérieur en hiver. Cela signifie: des frais de chauffage réduits et une diminution des émissions polluantes grâce à **vetroSol** donc une contribution à la préservation de l'environnement. Ces avantages font de **vetroSol** le matériau de construction contemporain pour réaliser des pièces lumineuses et conviviales, où il fait bon vivre.

vetroSol – protection solaire optimale

Les vitrages de protection solaire **vetroSol** doivent, outre le remplissage en gaz rare dans l'espace d'air, notamment leur efficacité et leurs propriétés spécifiques à une mince couche d'oxyde métallique. Cette couche de réflexion spécifique qui se trouve sur l'un des deux panneaux de verre de l'espace intercalaire détecte les rayons solaires incidents à partir de leur longueur d'onde: les rayons thermiques sont par conséquent réfléchis dans une large proportion, ce qui limite leur passage. En revanche, la lumière du jour naturelle peut passer sans entrave. Cela signifie moins de pénétration de chaleur, moins d'absorption tout en conservant des espaces intérieurs lumineux et généreux.
Avec ce passage sélectif des rayons du soleil, **vetroSol** possède une avance technologique et qualitative considérable par rapport aux vitrages de protection solaire traditionnels.

Résidence pour personnes âgées «Obere Mühle», Lenzbourg
© Pletscher + Co. AG

Exemple: vetroSol 62/29 P



vetroSol exécution double

Type	Nuance de couleur	Structure standard extérieur/ espace/ intérieur	Epais-seur totale	Transmission lumineuse T_L EN 410	Coefficient total de transmission d'énergie g EN 410	Coefficient d'isolation thermique U_g W/m²K EN 673	Réflexion lumineuse R_{La} extérieur	Réflexion lumineuse R_{Li} intérieur
		mm	mm	%	%	W/m²K	%	%
vetroSol 30/17 P	neutre	6/16/4	26	30	17	1.1	18	12
vetroSol 70/33 P	neutre	6/16/4	26	70	33	1.0	10	11
vetroSol 70/37 P	neutre	6/16/4	26	70	37	1.0	12	15
vetroSol 60/25 G	neutre	6/16/4	26	59	27	1.0	8	9
vetroSol 62/29 P	neutre	6/16/4	26	62	29	1.0	9	11
vetroSol 60/33 P	gris	6/16/4	26	59	33	1.0	9	10
vetroSol 58/49 P*	clair neutre	6/16/4	26	58	49	1.1	35	33
vetroSol 43/23 A40	bleu	6/16/4	26	43	23	1.0	22	11
vetroSol 53/28 A50	bleu	6/16/4	26	53	28	1.0	18	12
vetroSol 61/33 A60	bleu	6/16/4	26	61	33	1.0	14	12
vetroSol 70/37 A70	bleu	6/16/4	26	70	37	1.0	13	13
vetroSol 19/18 GU (T)*	bleu	6/16/4	26	19	18	1.1	18	31

vetroSol Trio exécution triple

Type	Nuance de couleur	Structure standard extérieur/ espace/ intérieur	Epais-seur totale	Transmission lumineuse T_L EN 410	Coefficient total de transmission d'énergie g EN 410	Coefficient d'isolation thermique U_g W/m²K EN 673	Réflexion lumineuse R_{La} extérieur	Réflexion lumineuse R_L intérieur
		mm	mm	%	%	W/m²K	%	%
vetroSol 30/17 P	neutre	6/12/4/12/4	38	27	15	0.7	19	14
vetroSol 70/33 P	neutre	6/12/4/12/4	38	62	31	0.7	12	14
vetroSol 70/37 P	neutre	6/12/4/12/4	38	63	34	0.7	15	18
vetrosol 60/25 G	neutre	6/12/4/12/4	38	54	25	0.7	11	15
vetroSol 62/29 P	neutre	6/12/4/12/4	38	56	27	0.7	11	14
vetroSol 60/33 P	gris	6/12/4/12/4	38	54	31	0.7	12	15
vetroSol 57/47 P*	clair neutre	6/12/4/12/4	38	53	42	0.7	37	32
vetroSol 43/23 A40	bleu	6/12/4/12/4	38	39	21	0.7	23	17
vetroSol 53/28 A50	bleu	6/12/4/12/4	38	48	26	0,7	19	18
vetroSol 61/33 A60	bleu	6/12/4/12/4	38	56	31	0,7	16	18
vetroSol 70/37 A70	bleu	6/12/4/12/4	38	63	34	0.7	16	19
vetroSol 19/18 GU (T)*	bleu	6/12/4/12/4	38	15	13	0.7	19	36

Absorption A_{Ea}	Indice général de restitution des couleurs R_a	Perméabilité aux UV T_{UV}	Coefficient Shading	Indice de sélectivité	Poids kg/m²	Dimensions maximales	Surface maximale
%		%			kg	cm**	m²
62	86	3	0.21	1.77	25	275 × 195	3.8
25	94	5	0.41	2.12	25	275 × 195	3.8
28	96	9	0.46	1.90	25	275 × 195	3.8
37	88	4	0.31	2.4	25	275 × 195	3.8
34	92	3	0.36	2.14	25	275 × 195	3.8
35	92	10	0.41	1.82	25	275 × 195	3.8
11	98	32	0.61	1.19	25	275 × 195	3.8
48	91	9	0.29	1.87	25	275 × 195	3.8
43	94	9	0.35	1.90	25	275 × 195	3.8
36	96	10	0.42	1.85	25	275 × 195	3.8
31	96	12	0.47	1.90	25	275 × 195	3.8
68	95	2	0.22	1.06	25	275 × 195	3.8

Absorption A_{Ea}	Indice général de restitution des couleurs R_a	Perméabilité aux UV T_{UV}	Coefficient Shading	Indice de sélectivit	Poids kg/m²	Dimensions maximales	Surface maximale
%		%			kg	cm**	m²
62	85	2	0.19	1.80	35	275 × 195	3.8
25	94	4	0.39	1.74	35	275 × 195	3.8
29	94	7	0.43	1.86	35	275 × 195	3.8
37	87	3	0.31	2.16	35	275 × 195	3.8
34	91	2	0.34	2.08	35	275 × 195	3.8
36	92	9	0.38	1.74	35	275 × 195	3.8
12	98	27	0.52	1.27	35	275 × 195	3.8
48	90	7	0.27	1.86	35	275 × 195	3.8
43	93	7	0.33	1.85	35	275 × 195	3.8
36	95	8	0.39	1.81	35	275 × 195	3.8
32	95	9	0.42	1.86	35	275 × 195	3.8
72	95	3	0.16	1.16	35	275 × 195	3.8

Vitrage extérieur en **vetroDur** (ESG), lorsque l'absorption est supérieure à 50%

* Pos 3 aussi avec couche selective Low-E

** Des formats plus grands imposent une modification des épaisseurs des vitres. L'épaisseur du verre doit être déterminée en prenant en compte la charge surfacique maximale (p.ex. vent, neige).

vetroSol
pour des façades brillantes
et réfléchissantes en qualité VEC
(Vitrage extérieur collé)

vetroSol propose également une solution appropriée pour l'exécution d'une façade brillante affleurante, en qualité de système à fixation mécanique ou de vitrage collé.
L'idée de base de la façade SSG/VEC repose sur le fait de donner l'image d'une peau en verre parfaitement lisse; sans parties saillantes de cadre. Une couleur homogène de l'extérieur et une réflexion de la lumière, ainsi qu'une construction sous-jacente invisible en sont d'autres caractéristiques. Des vitrages avec revêtement d'oxyde métallique réfléchissant placés sur la première position (de l'extérieur) conviennent remarquablement pour la réalisation d'une façade VEC homogène.

Il y a divers essentiels pour obtenir une solution impeccable qu'il convient de respecter dans le cadre de la création d'une façade VEC:

Contrôle de l'adhérence
Adhésion entre la colle et les matériaux à coller.

Vérification de la compatibilité
Tous les matériaux utilisés pour la fabrication du vitrage isolant et son montage doivent faire l'objet de vérifications quant à leur compatibilité.

Feuillures exemptes de tensions internes (vides)
Les espaces vides créées par la construction doivent être drainés du côté froid et exempts de tensions internes.

Calage des vitres
(Les deux verres pour les vitrages isolants) Il convient de s'assurer que le poids propre des vitrages soit supporté par un calage effectué dans les règles de l'art de sorte que le poids propre ne soit transmis ni au bord, ni au collage vitre /cadre.

Pour bénéficier d'une solution parfaitement adaptée à votre bâtiment, nous vous recommandons de prendre l'avis de notre service d'assistance technique.

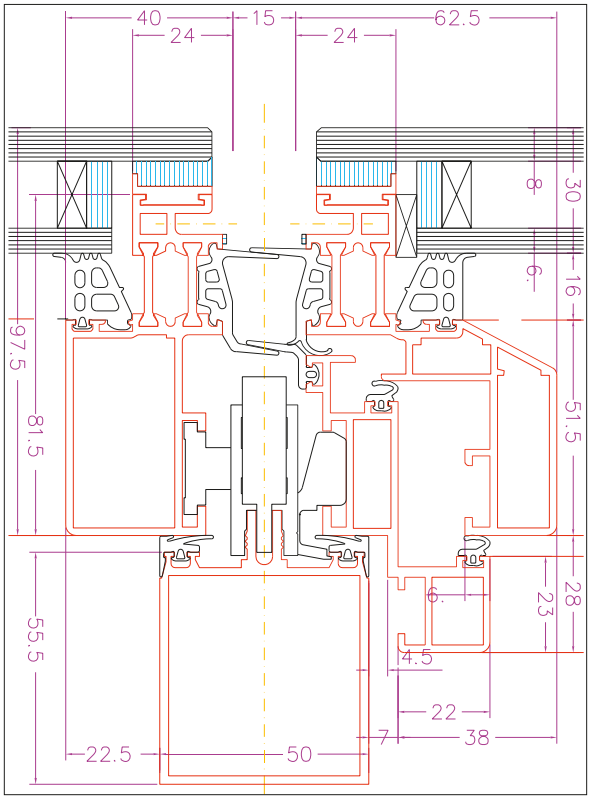
Ecole de Rohr

Une collaboration idéale est indispensable

Différents fabriqués de façades réputés ont développé des systèmes de façades VEC, qui se ressemblent en de nombreux points, mais qui constituent pourtant toujours une solution particulière. C'est précisément pour cela qu'il est indispensable dans le cas d'une façade VEC, que le concepteur, le fabricant du système, le fournisseur de colle et le professionnel du vitrage élaborent conjointement une solution commune claire.

Vitrage isolant échelonnés en qualité de solution possible pour façades en VEC

Dans la solution du vitrage isolant échelonnés, la vitre extérieure du verre isolant chevauche la vitre intérieure et permet ainsi d'obtenir une façade brillante aux surfaces affleurantes. Avec le panneau de façade approprié on peut gérer la couleur de la façade ainsi que la réflexion lumineuse.



WICONA

Buchenhof Sursee

La gamme de panneaux de façade pour **vetroSol** Gestion de l'énergie

Des façades qui ne laissent pas indifférent

Dans le cadre de la conception de façades attrayantes, les associations de vitrages isolants avec protection solaire **vetroSol** et de panneaux de façades assortis ont fait leurs preuves depuis les années. La diversité est également ici l'une des principales caractéristiques du produit: les panneaux de façade à une et deux couches sont livrables en différentes teintes.

Le panneau de façade à deux couches

Pour obtenir une cohésion esthétique maximale, nous recommandons l'association des vitrages isolants **vetroSol** avec protection solaire et de panneaux de façades à deux couches. L'exécution à deux couches correspond du point de vue de la structure au vitrage isolant: l'un des panneaux de verre reliés par des entretoises est revêtu d'une couche d'oxyde de métal du côté de l'espace entre les vitres.

Bâtiment administratif et commercial IMPULS, Baar
Architecte: Jego AG

Le panneau de façade monocouche

Dans le cadre de la gamme de produits éprouvés **vetroSol**, nous proposons depuis plusieurs années pour des nuances choisies les panneaux de façade à une couche de même teintes avec revêtement protecteur au dos. Les panneaux de façade à une couche sont produits sans film – dans une qualité encore meilleure. En outre, les panneaux de façade peuvent recevoir une impression émaillée sur une partie de la surface en position 2. Cela donne de nouvelles variantes d'aménagement des façades.

Vous connaissez la problématique

Dans de nombreux panneaux de façade à une couche du commerce, la couche de réflexion arrière, étanche à la lumière, doit être revêtue d'une couche de protection supplémentaire. Cette couche de protection doit assurer l'étanchéité à la lumière du panneau de façade.

Les risques sont évidents: la formation de condensât et des différences de température importantes peuvent entraîner la formation de bulles et le passage de l'humidité entre le verre et le film. La conséquence: en raison de la perméabilité à la lumière de la couche de réflexion, la façade vitrée autrefois harmonieuse se défraîchit et des opérations de rénovation coûteuses deviennent nécessaires pour restaurer l'état initial.

Ce n'est pas le cas avec les panneaux de façades **vetroSol** monocouche. Ils sont connus dans l'exécution en panneaux d'allège transparents comme boucliers solaire **vetroSol**.

Type de verre et structure

La base des versions monocouche est un panneau de verre réalisé en **vetroDur**, le verre de sécurité monocouche trempé (ESG) avec test Heat-Soak (HST), présentant une résistance particulièrement importante contre les coups, les chocs et les sollicitations en flexion et les incidences thermiques.

La gamme des panneaux de façades livrables pour **vetroSol**

Dimensions maximale/minimale

Panneaux de façades simple vitrage:
200 × 380/20 × 30 cm
Panneaux de façades double vitrage:
200 × 250/20 × 30 cm

Pour des questions techniques relatives à la production, il n'est pas toujours possible d'obtenir une équivalence absolue au niveau de l'aspect extérieur. Ceci est notamment valable pour les commandes ultérieures.

Les dimensions maximales spécifiées concernent les possibilités de fabrication. Elles n'ont rien à voir avec les dimensions maximales possibles pour une application donnée.

Parc de service Prisma, Steinhausen
Architecte: Mozzatti Schlumpf Architekten AG

Typ **vetroSol**	Nuance de couleur	Convient pour façade non ventilée		Convient pour façade à ventilation arrière	
		2 vitres 6/8 mm SZR	1 vitre	2 vitres 6/8 mm SZR	1 vitre
30/17 P	neutre	–	E140, E070	–	E140, E070
70/38 P	neutre	9030	5101	9030	5101
62/29 P	neutre	–	–	–	–
62/34 GU (T)	neutre	–	5101	–	5101
57/47 P	clair neutre	–	IPC bright Neutral**	–	IPC bright Neutral**
43/23 A40	bleu	–	DL A/A+***	–	DL A/A+***
53/28 A50	bleu	–	DL A/A+***	–	DL A/A+***
62/33 A60	bleu	–	DL A/A+***	–	DL A/A+***
70/37 A70	bleu	–	DL A/A+***	–	DL A/A+***
19/18 GU (T)	bleu	RB20	RB20	RB20	RB20
51/31 G	argent	D010	E120**, E040**	D010	E120**, E040**
40/23 W	or	D030*	–	D030*	-

* Le panneau de façade ne convient pour une façade non ventilée qu'avec un collage des bords silicone (ceci doit être impérativement précisé à la commande!).

** Adaptation de la teinte au type **vetroSol**, des écarts de couleur étant toutefois possibles en raison d'indices de réflexion différents. Pour des questions techniques relatives à la production, il n'est pas toujours possible d'obtenir une équivalence absolue au niveau de l'aspect extérieur. Ceci est notamment valable pour les commandes ultérieures.

*** A = réflexion décente, A+ = réflexion brillante

Transport et montage
La couche de réflexion (et dans des cas spécifiques également le film protecteur) ne doivent par exemple pas être endommagés par des rayures ou des coupures ou être enlevés d'une autre manière; les salissures consécutives à l'utilisation de colle et de matériaux d'étanchéité ou encore aux projections de béton doivent impérativement être évitées. Les éléments des parois ainsi que les matériaux isolant montés devant ces derniers ne devront pas non plus libérer des substances chimiques agressives à long terme. Les panneaux de façade ne peuvent être maintenus à l'aide de ventouses que sur la face extérieure (côté vitrage).

Nettoyage
Demandez nos conseils de nettoyage pour les verres avec dépôts d'oxydes métalliques avec la couche en pos. 1.

Transmission lumineuse
En raison de la très faible transmission lumineuse du revêtement des panneaux de façade, il n'est pas nécessaire que le fond soit maintenu à un niveau sombre homogène. Toutefois, les surfaces de clairs et brillantes, par exemple les supports de fixation des matériaux isolants doivent être revêtues d'une peinture de couleur sombre.

vetroSol peut être associé à un grand nombre d'autres types de verres de notre vaste gamme. Grâce aux solutions de protection solaire, par exemple avec la protection intégrée de sécurité, contre le feu ou avec une esthétique «design», nous proposons aux concepteurs et aux maîtres d'ouvrage des solutions satisfaisantes tant sur le plan technique qu'esthétique.

Vaillant Arena Davos
© architecture: Marques Architekten AG, Lucerne; photographe: Ruedi Walti, Bâle

FLACHGLAS SCHWEIZ

Flachglas (Schweiz) AG
Zentrumstrasse 2
CH-4806 Wikon
Tél. +41 62 745 00 30

Flachglas Wikon AG
Industriestrasse 10
CH-4806 Wikon
Tél. +41 62 745 01 01

Flachglas Thun AG
Moosweg 21
CH-3645 Gwatt/Thun
Tél. +41 33 334 50 50

info@flachglas.ch

Entreprises du Groupe Flachglas

www.flachglas.ch

Couverture: Vaillant Arena Davos
© architecture: Marques Architekten AG, Lucerne;
photographe: Ruedi Walti, Bâle