

UNIGLAS[®] | **ENSEMBLE**
Directives de vitrage



DIRECTIVES DE VITRAGE

Informations techniques sur l'utilisation
de la gamme des produits UNIGLAS®

Éditeur :

UNIGLAS GmbH & Co. KG
Direction technique et comité technique pour le vitrage isolant
Robert-Bosch-Straße 10 · 56410 Montabaur

www.uniglas.net

Version : 01/2019
Sous réserve de modifications techniques.



1	Informations générales, domaine de validité, garantie 5	6	Exigences supplémentaires pour des utilisations particulières 13
2	Exigences fondamentales relatives aux vitrages .. 6	6.1	Charges thermiques exceptionnelles..... 13
2.1	Domaine de validité et généralités..... 6	6.2	Portes ou fenêtres coulissantes..... 13
2.2	Détermination de l'épaisseur nécessaire du verre. 6	6.3	Humidité élevée de l'air intérieur et charges chimiques 13
2.3	Exigences fondamentales concernant le système de vitrage..... 7	6.4	Vitrages horizontaux et couvertures en verre 14
2.4	Compatibilité des matériaux..... 7	6.5	Vitrage isolant décalé..... 14
3	Exigences relatives à la feuillure à verre 7	6.6	Dispositifs de protection..... 14
3.1	Exigences relatives à la géométrie et à la réalisation 7	6.7	Éléments de garde-corps 14
3.1.1	Exigences relatives à la feuillure à verre 7	6.8	Verre laqué..... 14
3.1.2	Exigences particulières pour les verres bombés 8	6.9	Angles tout verre et joints de verre 15
4	Exigences relatives aux systèmes de vitrage 9	6.10	Vitrages de protection incendie..... 15
4.1	Vitrage avec scellement des deux côtés..... 9	6.11	Miroirs 15
4.2	Vitrage à sec – lèvres, baguettes et profilés d'étanchéité..... 9	7	Caractéristiques de produits de verre 15
4.3	Pression d'appui 10	7.1	Verre de base..... 15
4.4	Planéité 10	7.2	Verre de sécurité trempé (avec/sans test heat soak)..... 15
4.5	Limites de cintrage 10	7.3	Verre thermodurci..... 15
4.6	Étanchéité et étanchéification 10	7.4	Verre structuré 15
4.7	Collage de vitrages isolants 10	7.5	Verre feuilleté et verre de sécurité feuilleté..... 16
5	Transport, stockage, montage et entretien 11	7.6	Verre avec revêtement et caractéristiques du produit..... 16
5.1	Transport et stockage 11	7.7	Vitrage isolant préfabriqué scellé 17
5.1.1	Exigences supplémentaires pour le verre bombé.. 11	7.7.1	Vitrage économe et vitrage antisolaire..... 18
5.1.2	Transport et montage de vitrages isolants à altitude élevée ou à faible altitude 11	7.7.2	Vitrage phonique 18
5.2	Montage 12	7.7.3	Vitrage isolant préfabriqué scellé avec joint périphérique décalé 18
5.2.1	Calage 12	7.7.4	Vitrage isolant de petites dimensions..... 18
5.2.2	Protection du rayonnement UV..... 12	7.7.5	Vitrage horizontal..... 18
5.2.3	Outils et appareils de travail..... 12	7.7.6	Vitrage isolant préfabriqué scellé avec croisillons à l'intérieur..... 19
		7.7.7	Vitrage avec store à lamelles UNIGLAS® SHADE 19
		7.7.8	Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre chauffant..... 19
		7.7.9	Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre alarme (verre de sécurité trempé ou verre de sécurité feuilleté)..... 19
		7.7.10	Verres techniques 19
		7.7.11	Résille de plomb et de laiton 19
		7.7.12	Vitrage isolant bombé / Vitre à carreaux bombés. 20
		7.7.13	Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre structuré et verre armé..... 20

<p>8 Le choix des bons produits de verre21</p> <p>9 Préservation de la valeur et entretien de vitres....24</p> <p>9.1 Endommagement de la surface du verre..... 24</p> <p>9.2 Corrosion causée par des substances alcalines... 24</p> <p>9.3 Perles de soudure et dommages par les meules et disques de découpe 24</p> <p>9.4 Produits de traitement de façade..... 24</p> <p>9.5 Travaux de maintenance..... 24</p> <p>9.6 Traces causées par l'abrasion de matériaux d'étanchéité..... 24</p> <p>9.7 Nettoyage et entretien du verre..... 25</p> <p>10 Directive pour l'évaluation de la qualité visuelle du verre pour la construction [2]..... 25</p> <p>10.1 Domaine de validité 25</p> <p>10.2 Contrôle..... 26</p> <p>10.3 Défauts admissibles pour la qualité visuelle..... 26</p> <p>10.3.1 Zones d'évaluation de la qualité visuelle..... 26</p> <p>10.3.2 Admissibilité de défauts, résidus et rayures 27</p> <p>10.3.3 Défauts admissibles pour le triple vitrage isolant, le verre feuilleté et le verre de sécurité feuilleté 28</p> <p>10.3.4 Défauts admissibles pour simples vitrages monolithiques..... 28</p> <p>10.3.5 Exigences supplémentaires pour les verres traités thermiquement 28</p> <p>10.4 Autres aspects visuels pour l'évaluation 28</p> <p>10.4.1 Caractéristiques visuelles des produits de verre ... 28</p> <p>10.4.2 Explication des termes..... 29</p>	<p>11 Tolérances d'épaisseur au niveau des bords de l'unité de vitrage isolant 31</p> <p>Bibliographie..... 31</p> <p>Annexes 32</p> <p>A 1 Dispositions de droit civil pour la construction... 32</p> <p>A 2 Normes DIN (normes nationales allemandes) 32</p> <p>A 3 Normes ÖNORM (normes nationales autrichiennes) 33</p> <p>A 4 Normes EN (DIN EN, ÖNORM EN, SN EN, NF EN, BS EN etc.) 34</p> <p>A 5 Normes ISO (normes internationales) 37</p> <p>A 6 Guides d'agrément technique européen (ETAG) ... 38</p> <p>A 7 Directives techniques et fiches techniques 38</p> <p>A 7.1 Directives..... 38</p> <p>A 7.2 Fiches techniques..... 38</p> <p>A 8 Règles ON (ONR) pour l'Autriche..... 38</p> <p>Index..... 39</p>
--	---



1 Informations générales, domaine de validité, garantie

Les directives de vitrage actuelles de la UNIGLAS®, version de janvier 2019, forment la base de la garantie.

Les directives de vitrage ont pour objectif de clarifier un maximum de questions relatives à la réalisation d'un vitrage techniquement parfait. Les directives de vitrage ont été élaborées selon l'état actuel des connaissances. Aucun droit légal ne peut découler de ces directives. Les directives de vitrage de la UNIGLAS® sont basées sur règles techniques actuellement en vigueur au moment de la réalisation des prestations contractuelles et sur les normes nationales (DIN, ÖNORM, SN, NEN, NBN etc.), européennes et internationales (EN et ISO) applicables. Les dispositions légales doivent être observées pour toutes les utilisations. Les présentes directives de vitrage contiennent des caractéristiques et dispositions d'autres publications, datées ou non. Ces sources sont indiquées aux passages de texte concernés. Pour les renvois non datés, la version valide au moment de la conclusion du contrat est applicable. Les directives de vitrage UNIGLAS® et les tolérances sont une partie intégrante des conditions générales de vente.

Les indications techniques doivent être confirmées en cas de commande.

Version : janvier 2019

Sous réserve de modifications techniques.

Édité par UNIGLAS GmbH & Co. KG,
56410 Montabaur.



De nouvelles techniques dans le domaine de l'encadrement, qu'il s'agisse de bois, de plastique ou d'aluminium, de systèmes de vitrage collés ou de systèmes innovants pour la rénovation de bâtiments anciens, ont fortement influencé le domaine des techniques de vitrage. De même les nouveaux produits de l'industrie des matériaux d'étanchéité et des profils d'étanchéité novateurs.

L'architecture a changé, et dans ce contexte aussi la vaste gamme de vitrages fonctionnels UNIGLAS®.

La présente édition des directives de vitrage UNIGLAS® tient compte des dernières connaissances, des dernières informations des différents groupes de recherche et instituts, de l'industrie ainsi que des normes allemandes, autrichiennes et européennes.



2 Exigences fondamentales relatives aux vitrages

2.1 Domaine de validité et généralités

L'objectif des présentes directives de vitrage est de donner aussi bien au concepteur technique et à l'architecte qu'à l'artisan du verre ainsi qu'au constructeur de fenêtres, portes et systèmes de façade les informations et indications fondamentales pour une conception et construction avec du verre qui tient compte des exigences liées à ce matériau. Des indications plus détaillées, qui dépassent ce cadre, se trouvent dans les directives de traitement des fournisseurs respectifs ainsi que dans les normes et directives spécifiques.

Ces directives de vitrage décrivent des exigences et donnent des indications pour l'utilisation de simple vitrage et de vitrage isolant préfabriqué scellé, aussi bien pour l'utilisation dans les enveloppes des bâtiments qu'à l'intérieur des bâtiments. Les systèmes de vitrage différents tels que les systèmes à fixations ponctuelles ou collés ne sont pas concernés par les présentes directives. Ils sont éventuellement sujets à d'autres exigences. Dans ce cas, une concertation étroite entre le constructeur, l'associé UNIGLAS® et le technicien est nécessaire au préalable.

Le système de fenêtre, porte ou façade doit être conçu et réalisé de sorte à garantir la durabilité et la capacité de fonctionnement du vitrage avec les charges prévues pendant toute la durée d'utilisation.

La détermination des charges prévues et des contraintes à considérer pour un système de vitrage fait partie de la conception. Ces conditions cadre doivent donc être définies par l'architecte ou le concepteur technique. Il faut vérifier si les fournitures/prestations préalables sont exemptes de vices et, le cas échéant, déclarer des réserves.

Il est donc nécessaire de dimensionner, entre autres, les profilés et les supports des vitres pour une capacité de charge suffisante. Pour certains types de verre (p.ex. verre phonique ou avec protection anti-effraction), il faut observer les exigences respectives des rapports de contrôle relatifs à la déclaration des prestations. Le choix des produits de verre et leur montage doivent répondre aux exigences du système complet (fenêtre / porte / façade). Il faut veiller à une décompression et une ventilation qui fonctionnent durablement. Par ailleurs, le contact entre du métal et du verre doit être empêché durablement.

Avant le début des travaux de vitrage, la construction doit être dans un état sec, exempt de poussière et de graisse, indépendamment du matériau du cadre, et sa résistance suffisante et sa fixation doivent être contrôlées. Les ouvertures existantes et suffisamment dimensionnées pour la décompression doivent être contrôlées. De même, si les caractéristiques du type de verre sont aptes à l'utilisation prévue et si les fixations nécessaires pour les vitres sont présentes. (cf. chap. 8)

2.2 Détermination de l'épaisseur nécessaire du verre

Il est nécessaire de déterminer l'épaisseur du verre avant la réalisation. Pour le dimensionnement de l'épaisseur du verre, il faut tenir compte de toutes les charges planifiées et attendues, telles que la charge de vent, la charge utile, la charge de neige, la surpression ou la dépression dans l'espace intermédiaire du verre, le poids propre etc. Le dimensionnement des épaisseurs de verre (statique) est une prestation de conception et doit être convenu et rémunéré à part.

Les points suivants doivent être observés :

- Observer les normes et directives en vigueur au lieu d'utilisation, entre autres en ce qui concerne le concept de sécurité, les contraintes agissant sur le bâtiment et les composants, le choix du type de verre (cf. chap. 8), les épaisseurs de verre minimum nécessaires ainsi que le dimensionnement du verre.
- Les contraintes doivent être déterminées de la manière la plus réaliste possible, conformément aux règlements nationaux, entre autres les charges de vent en fonction de la position dans la façade, associées à l'influence de la pression isochore (cf. 7.7.4) ainsi que, de plus, la charge de neige et la charge propre avec les influences d'éventuelles accumulations de neige sur les vitrages horizontaux.
- Pour les vitrages anti-chute, il faut aussi apporter la preuve de la sécurité anti-choc, en plus de la vérification statique.
- Si les compositions du verre/types de verre et/ou les consignes de construction divergent des règles techniques ou normes, d'autres vérifications sont éventuellement nécessaires.
- Il faut observer les éventuelles différences d'altitude entre le lieu de production et le lieu de montage, y compris le trajet de transport.

2.3 Exigences fondamentales concernant le système de vitrage

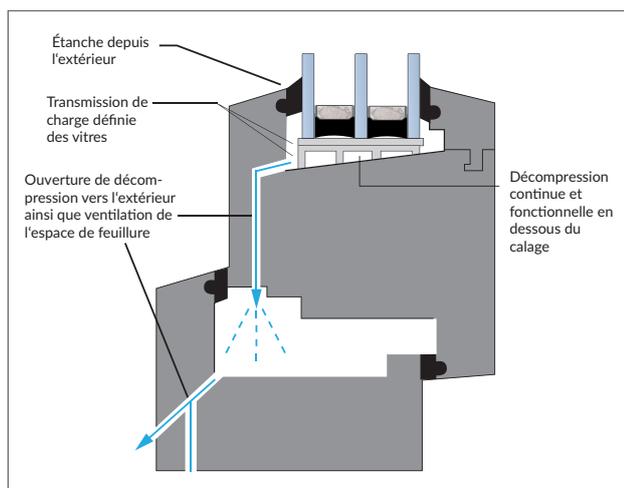
Les exigences fondamentales sont représentées de manière schématique dans la fig. 1. Elles peuvent varier en fonction de l'usage du bâtiment (p.ex. pour les locaux présentant une humidité de l'air élevée) et de la zone climatique (p.ex. dans des zones climatiques présentant une humidité relative de l'air élevée) et doivent être adaptées aux conditions.

Ainsi, il peut se révéler nécessaire de monter les parclozes côté extérieur et non pas côté intérieur ou de prévoir des ouvertures de décompression supplémentaires.

Pour garantir ceci, une utilisation et un nettoyage et entretien corrects sont nécessaires. Les instructions de traitement des fabricants de systèmes, si disponibles, doivent être respectées.

Éviter le remplissage complet de l'espace de feuillure car le jointoyage sans bulle d'air de l'espace de feuillure n'est guère réalisable. Cela impliquerait un risque accru d'humidité qui pourrait endommager l'unité de vitrage isolant ou le cadre avec le temps. Il est donc recommandé de n'utiliser que des systèmes avec un espace de feuillure sans matériau d'étanchéité. Pour les cas particuliers, tels que les fenêtres et systèmes de façade qui doivent répondre aux exigences de protection anti-effraction ou les systèmes de fenêtres collés, la durabilité et la compatibilité des matériaux doivent être convenues avec le fabricant de fenêtres/façades et l'associé UNIGLAS®. Il est recommandé dans ce cas d'avoir recours aux systèmes homologués.

Fig. 1 : Exigences générales relatives à la construction



2.4 Compatibilité des matériaux

Les matériaux d'étanchéité du joint périphérique du vitrage isolant préfabriqué scellé sont en contact avec de nombreux autres matériaux qui exercent des influences

réciproques et peuvent provoquer une défaillance prématurée du système. C'est pourquoi il faut uniquement utiliser des matériaux compatibles entre eux et dont la compatibilité a été vérifiée.

3 Exigences relatives à la feuillure à verre

3.1 Exigences relatives à la géométrie et à la réalisation

- Les matériaux utilisés pour le cadre ou le système porte-vitre doivent être compatibles avec le procédé de vitrage.
- La feuillure à verre et les parclozes doivent être dimensionnées suffisamment afin de pouvoir transmettre les charges existantes de manière sûre, compenser les tolérances admissibles et recouvrir les bords du verre. Dans ce contexte, il faut tenir compte du fait que les verres spéciaux, tels que le verre trempé, le verre feuilleté et le verre de sécurité feuilleté, le verre réfléchissant et le verre absorbant ou le verre structuré, peuvent présenter d'autres tolérances dues à la fabrication ou des dimensions qui limitent les utilisations.
- La largeur de la feuillure à verre doit aussi être dimensionnée pour l'épaisseur nécessaire du matériau d'étanchéité des deux côtés du verre et pour le montage correct des parclozes.

3.1.1 Exigences relatives à la feuillure à verre

Les exigences relatives à la feuillure à verre, la prise en feuillure ainsi que le choix du matériau d'étanchéité sont définies dans les normes DIN 18545 ainsi qu'EN 15651-2.

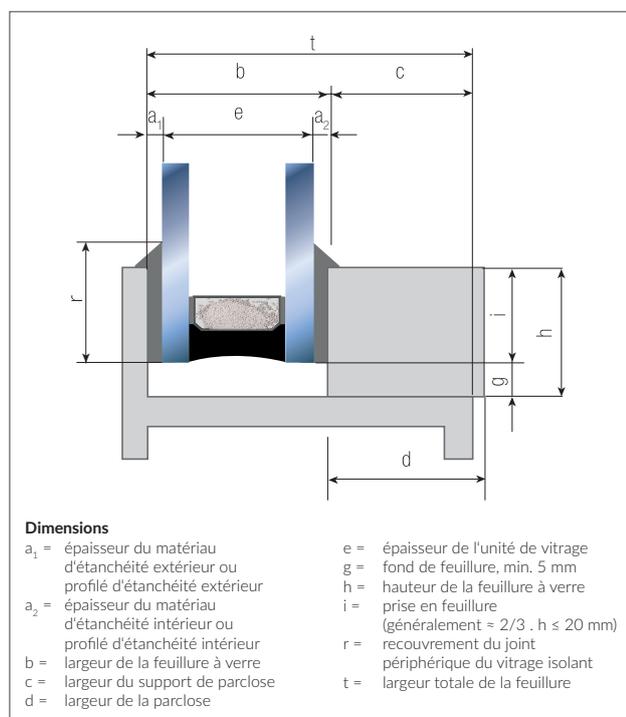
La fig. 2 montre une représentation schématique d'un système de vitrage avec les termes techniques. Elle correspond essentiellement à la description de la norme DIN 18545. Les exigences décrites dans la norme DIN 18545 s'appliquent généralement aux systèmes de vitrage avec des matériaux d'étanchéité pulvérisables (vitrage par voie humide) mais peuvent en principe aussi servir pour d'autres systèmes de vitrage utilisant d'autres types d'étanchéification.

La prise en feuillure devrait s'élever généralement à 2/3 de la hauteur de la feuillure à verre au moins et ne pas dépasser 20 mm dans la construction pour réduire la charge thermique de la vitre au minimum. Si la prise en feuillure dépasse 20 mm, il faut garantir que les différences de température admissibles pour le type de verre utilisé ne sont pas dépassées au sein de la vitre et que par ailleurs, il n'y a pas de risque de bris de verre dû aux contraintes mécaniques (cf. tableau 1).

En plus des exigences relatives à la prise en feuillure minimum conformément à DIN 18545, il faut aussi respecter les exigences de la DIN 18008-2. Cette norme prescrit une prise en feuillure minimum de 10 mm et une largeur de support minimum de 5 mm en cas de réduction maximale due à la déformation. Si cette valeur ne peut pas être respectée, il faut limiter la déformation du verre à 1/100 (critère d'aptitude à l'emploi).

Dans des cas individuels et en concertation avec l'associé UNIGLAS®, il est possible de déroger aux exigences indiquées. Cf. également la fiche technique BF 021/2017 « Aptitude à l'emploi de vitrages maintenus linéairement ».

Fig. 2 : Représentation schématique de la feuillure à verre



Tab. 1 : Hauteur de la feuillure à verre selon DIN 18545:2015-07

Côté le plus long l / H de l'unité de vitrage [mm]	Hauteur de la feuillure à verre h pour	
	Simple vitrage	Vitrage isolant préfabriqué scellé
$l / H \leq 1\ 000$	10	18
$1\ 000 < l / H \leq 3\ 500$	12	18
$3\ 500 < l / H$	15	20

Pour le vitrage isolant préfabriqué scellé avec une longueur de bord jusqu'à 500 mm, la hauteur de la feuillure à verre peut être réduite à 14 mm et la prise en feuillure à 11 mm pour l'utilisation de croisillons fins. En cas de vitrage lourd, veuillez contacter l'associé UNIGLAS®.

3.1.2 Exigences particulières pour les verres bombés

Les directives de vitrage formulées pour les vitrages plans s'appliquent en principe aussi aux vitrages bombés. En raison du comportement particulier du verre bombé, il faut respecter les indications complémentaires des fabricants.

En raison de sa rigidité élevée, il faut impérativement tenir compte des tolérances du verre bombé lors de la construction afin de garantir un montage et un maintien sans contrainte.

Le maintien sans contrainte est nécessaire pour éviter un bris de verre ou encore des sollicitations excessives du joint périphérique en cas d'utilisation de vitrage isolant préfabriqué scellé bombé. En outre, un maintien non exempt de contraintes peut avoir des répercussions optiques.

La sous-construction doit remplir les exigences particulières pour les vitrages bombés. A cette fin, des feuillures suffisamment dimensionnées sont nécessaires dans les constructions de cadre ou de façade. La largeur de feuillure minimum qui en résulte correspond à la somme de l'épaisseur totale du verre plus la tolérance de respect du contour.

Les épaisseurs du verre doivent être prises en compte comme dimensions nominales. En outre, les prescriptions de DIN 18545 doivent être respectées. Enfin doivent également être prises en considération les tolérances de la sous-construction. Pour le verre bombé, la réalisation de systèmes de façade et de fenêtre avec scellement humide est recommandée.

Les fabricants de verre bombé doivent être consultés suffisamment tôt dans le processus de planification pour permettre la prise en considération des particularités du verre bombé lors de la construction. Cela est tout particulièrement nécessaire dans le cas de constructions en verre.



4 Exigences relatives aux systèmes de vitrage

On distingue les vitrages à sec et les vitrages avec scellement humide. L'étanchéité des vitrages à sec est assurée par des lèvres d'étanchéité, des baguettes d'étanchéité ou des profilés d'étanchéité. L'étanchéité des scellements humides est généralement obtenue à l'aide de matériaux d'étanchéité pulvérisables. Dans des cas isolés, on utilise aussi des systèmes mixtes. Dans ce cas, l'étanchéité côté intérieur est généralement réalisée avec des profilés d'étanchéité et côté extérieur par des matériaux d'étanchéité pulvérisables.

Les systèmes de vitrage doivent être parfaitement étanches à l'eau de l'extérieur vers l'intérieur. L'étanchéité à l'air est nécessaire de l'intérieur vers l'extérieur. L'étanchéité à la vapeur à son tour doit être assurée depuis l'intérieur vers la feuillure à verre. L'évacuation d'humidité et la décompression se font vers l'extérieur.

4.1 Vitrage avec scellement des deux côtés

Dans le cas du scellement humide, l'épaisseur nécessaire du matériau d'étanchéité est généralement garantie par l'utilisation de rubans d'étanchéité.

Vitrage avec ruban d'étanchéité des deux côtés

Ce système est couramment utilisé pour le vitrage d'éléments en bois, mais aussi pour d'autres matériaux d'encadrement. Le verre est maintenu de manière élastique sur le ruban d'étanchéité côté intérieur et extérieur. Cela permet de minimiser les contraintes dues au montage et à l'utilisation. L'épaisseur du ruban d'étanchéité définit en même temps l'épaisseur du matériau d'étanchéité et doit être choisie en fonction des dimensions du vitrage et conformément aux indications du fabricant. Le ruban d'étanchéité empêche le serrage « dur » du bord du verre.

La géométrie du joint d'étanchéité est obtenue par la configuration du dépassement et de la parclose (cf. aussi fiche technique IVD n° 10).

Vitrage avec ruban d'étanchéité d'un côté

Le ruban d'étanchéité extérieur doit garantir que les éléments du vitrage isolant ne sont pas serrés dans la feuillure et qu'aucune contrainte locale excessive ne se produit à l'état monté.

Des informations supplémentaires sur ce système de vitrage figurent dans la directive ift VE-13/2 « Vitrage de fenêtres en bois sans ruban d'étanchéité ». Cette dernière décrit entre autres un écart minimum entre la parclose et la vitre. La directive VE-13/2 ne s'applique pas aux fenêtres avec d'autres matériaux d'encadrement, ni aux devantures et vitrages spéciaux tels les vitrages avec protection incendie, les toitures en verre, les vitrages immergés, les vitrages pour piscines couvertes ainsi que les vitrages collés.

Vitrage sans ruban d'étanchéité

Un système de vitrage sans ruban d'étanchéité doit être choisi et conçu très soigneusement.

Si ce type de vitrage est choisi, les tolérances indiquées dans la directive ift VE-13/2 « Vitrage de fenêtres en bois sans ruban d'étanchéité » doivent impérativement être respectées. Sinon, des contraintes et le risque potentiel de bris de l'unité de vitrage isolant y associé ne pourront pas être exclus.

4.2 Vitrage à sec – lèvres, baguettes et profilés d'étanchéité

Les profilés d'étanchéité doivent être adaptés au système de vitrage. L'étanchéification doit être réalisée selon les principes décrits au chapitre 4. Une exécution soignée est notamment importante dans les angles et jointures pour garantir une étanchéité durable.

Ces profilés peuvent être faits de chloroprène, EPDM (APTK), silicone, TPE ou PVC. Ils devraient être montés sur toute la périphérie, de manière étanche, côté extérieur, ou bien des deux côtés pour les piscines, les locaux humides et les locaux où il faut s'attendre à une humidité de l'air élevée. Les charges dues aux contraintes dynamiques, p.ex. la charge de pression variable ou la torsion, doivent également être compensées de manière sûre et sans perte d'étanchéité. Observer les exigences de la norme EN 12365.

Les profilés d'étanchéité doivent être adaptés à la fixation dans le cadre et à l'épaisseur de l'élément en verre, y compris les tolérances. Ils doivent présenter une reprise élastique suffisante.

4.3 Pression d'appui

Pour les parclozes vissées, le fabricant du système doit fixer le couple de serrage, résultant de l'écart des vis entre elles ainsi que de l'angle et du type de vis. Il faut garantir que la parcloze exerce une pression régulière sur le bord du verre. Une pression d'appui trop élevée peut durablement endommager le joint périphérique du vitrage isolant.

4.4 Planéité

Choisir des matériaux d'encadrement qui restent durablement plans au niveau des surfaces d'appui du verre, même sous l'effet des charges prévues.

4.5 Limites de cintrage

Les cadres doivent être suffisamment rigides de sorte à empêcher que la flexion ne dépasse 1/200 de la longueur du bord sous la charge maximale (cf. aussi fiche technique BF 021/2017 « Aptitude à l'emploi de vitrages maintenus linéairement »).

4.6 Étanchéité et étanchéification

Les matériaux d'étanchéité et les joints doivent résister aux intempéries, aux influences environnementales et aux produits de nettoyage. Les joints d'étanchéité de vitrages par voie humide nécessitent un entretien. L'adhésion des joints au cadre et au verre ainsi que l'absence de fragilisation doivent être vérifiées régulièrement, au moins une fois par an, et les joints doivent être remplacés en cas de besoin. Les matériaux d'étanchéité pulvérisables permettent généralement d'étancher les joints de tous les matériaux d'encadrement utilisés dans la construction de fenêtres. Les indications des fabricants des matériaux d'étanchéité doivent être observées. Le traitement préalable/la préparation du matériau avant la réalisation des joints est d'une importance cruciale dans ce contexte. Le technicien/L'artisan doit vérifier chaque surface utilisée dans le système d'étanchéité. Un changement des partenaires d'adhésion exige généralement un nouveau contrôle et la validation du fabricant. Une considération globale s'impose notamment pour tenir compte de l'aptitude à l'emploi durable des constructions de fenêtres.

4.7 Collage de vitrages isolants

Il n'est pas possible de donner une validation globale pour un système de vitrage collé. La concertation avec l'associé UNIGLAS® et la validation par ce dernier doivent se faire au cas par cas, selon les résultats de contrôle présents pour le système défini.

Lors du collage du vitrage dans le cadre, le principe fondamental consiste à utiliser la rigidité du verre et à consolider et à concevoir sans tassement la fenêtre en tant qu'élément assemblé par un collage constructif entre le cadre et le verre. Les constructions de fenêtres et les différents supports fonctionnels doivent être envisagés comme un tout dans ce cas. Le vitrage isolant est l'un des composants essentiels qui, dans des systèmes de vitrages collés, peut éventuellement être soumis à des charges supplémentaires qui résultent du système utilisé pour la fenêtre.





5 Transport, stockage, montage et entretien

5.1 Transport et stockage

Un transport et un stockage corrects sont une condition impérative pour conserver la qualité et la durabilité des vitrages simples et isolants. Les surfaces et bords du verre et les joints périphériques du vitrage isolant ne doivent pas être endommagés lors du transport, du stockage et du montage. Observer tout particulièrement dans ce contexte :

- Le transport de vitrages simples et isolants n'est autorisé que sur un châssis avec sécurité de transport ou dans des caisses appropriées.
- En règle générale, le transport doit être réalisé de telle manière que les vitres sont soutenues sur toute l'épaisseur du verre. Ceci est notamment important pour les unités de vitrage lourdes et de grande taille.
- Pour manipuler l'unité de vitrage lors du processus de vitrage, le levage à l'aide d'engins de levage intervenant sur une seule vitre d'un vitrage isolant préfabriqué scellé est possible pour une courte durée. Observer les indications du fabricant du vitrage isolant et du matériau d'étanchéité.
- Les verres doivent être stockés ou rangés quasiment à la verticale, sur un châssis ou des dispositifs appropriés. Les prescriptions relatives au stockage et au transport du verre, éditées par les associations professionnelles de prévention des accidents du travail, doivent être observées.
- Les supports anti-basculement, les bases et la sécurité supérieure ne doivent pas endommager la surface et le bord du verre ni le joint périphérique. Les bases doivent être disposées perpendiculairement à la surface vitrée et garantir le support sur toute l'épaisseur de l'élément.
- Lors du transport d'unités de verre de différentes tailles, veiller à éviter des zones de frottement causées par les bords du verre sur la surface du verre voisin. Lorsque plusieurs vitres sont superposées, des couches intermédiaires (p.ex. papier ou taquet intermédiaire, cales d'espacement) sont nécessaires. Ces dernières ne doivent pas absorber d'humidité.
- Le vitrage isolant préfabriqué scellé doit généralement être protégé des influences chimiques ou physiques nuisibles sur le chantier.

■ Transport sur châssis :

Les verres doivent être sécurisés sur le châssis pour le transport. De plus, aucune pression non autorisée ne doit être exercée par le dispositif de sécurité sur les vitres.

- **Transport dans des caisses :** Les caisses sont des emballages légers qui ne sont pas conçus pour faire face aux charges statiques ou dynamiques. Il faut soigneusement vérifier, au cas par cas, comment les caisses peuvent être manipulées ou si p.ex. des élingues de transport peuvent être utilisées. Les verres doivent être stockés ou rangés uniquement à la verticale, sur un châssis ou des dispositifs appropriés. Les caisses sont un moyen de transport et ne sont pas prévues pour un stockage de longue durée.

- Les vitrages isolants préfabriqués scellés doivent être protégés de l'humidité persistante ou du rayonnement solaire par un recouvrement complet approprié lorsqu'ils sont à l'air libre.

5.1.1 Exigences supplémentaires pour le verre bombé

Les unités de vitrage avec du verre bombé doivent être stockées et transportées à la verticale, en fonction de leur géométrie et en réduisant les tensions au minimum. Observer les consignes de l'associé UNIGLAS®.

Les bases et supports anti-basculement ne doivent pas endommager le joint périphérique ni le verre du vitrage isolant.

Lors du transport d'unités de vitrage lourds, toutes les vitres individuelles doivent être tenues de manière uniforme. Il est autorisé de soulever brièvement l'unité de vitrage par une seule vitre pour manipuler et installer le vitrage, mais il faudrait utiliser un équipement approprié à cette fin.

5.1.2 Transport et montage de vitrages isolants à altitude élevée ou à faible altitude

Le montage et/ou le transport de vitrage isolant à des lieux situés à une altitude nettement inférieure ou supérieure au lieu de fabrication du vitrage isolant exigent des mesures particulières concernant le dimensionnement et éventuellement un équilibrage de pression. D'autres paramètres tels que le format, les dimensions de l'unité de vitrage isolant préfabriqué scellé et la température dans l'espace intermédiaire du verre, entre autres, doivent être considérés en fonction des produits de verre utilisés. Au moment de la demande/commande, le lieu d'installation du vitrage isolant préfabriqué scellé doit être indiqué.

5.2 Montage

Chaque élément en verre fourni doit être contrôlé avant l'installation afin de déceler d'éventuels dommages. La norme DIN 18008-1, entre autres, définit dans son paragraphe 5.1.4 que les dégâts au niveau des bords de verre thermiquement trempé ne doivent pas dépasser 15 % de l'épaisseur de la vitre dans le volume du verre.

Le poids propre et les charges extérieures (telles que les charges de vent, de neige et linéaires) doivent être transmises de manière sûre à la structure de support primaire.

5.2.1 Calage

Le calage du vitrage isolant a les tâches suivantes :

- répartir ou égaliser le poids de la vitre dans le cadre de manière à ce que le cadre supporte la vitre,
- maintenir le cadre dans sa position correcte sans changement,
- garantir la capacité de fonctionner des éléments ouvrants,
- séparer durablement les bords de la vitre du cadre et maintenir un jeu minimum de 5 mm par rapport au fond de feuillure,
- maintenir le verre selon la définition statique.

Les cales doivent présenter une largeur supérieure de 2 mm à l'épaisseur du verre. L'épaisseur de cale minimum est de 5 mm. Pour les vitres dont le poids dépasse 300 kg, il faut utiliser des cales appropriées pour charges lourdes. Les cales ne doivent pas être disposées directement sous les coins de la vitre. L'écart entre les cales et les coins des vitres doit être égal à environ une longueur de cale (100 mm). En cas de constructions particulières du cadre (unités larges et fixes, p.ex. devantures), les cales d'assise doivent se trouver au-dessus des points de fixation du cadre. Dans ce cas, l'écart entre la cale et le coin peut s'élever à 250 mm au maximum. (Klotzfibel ROTO 2017)

Les cadres doivent être dimensionnés de sorte à porter les vitres de façon impeccable. Pour la réalisation du calage, il faut de plus respecter la norme EN 12488 ainsi que la directive technique de la vitrerie n° 3 « Calage d'unités de vitrage ».

Le surplus de matériau d'étanchéité qui dépasse sur le bord du verre du vitrage isolant doit être éliminé avant de poser le verre dans la zone à caler. Le calage ne doit pas solliciter excessivement le bord du verre.

Le calage ne doit pas causer une flexion inadmissible des profilés du cadre. Les limites de cintrage des profilés du cadre doivent être respectées. Avec les structures montants-traverses notamment, et en cas de vitrages isolants superposés, il faut veiller à ce que les flexions des profilés de traverse ne s'additionnent pas et que les vitres inférieures ne portent pas les charges des vitres disposées au-dessus.

En cas d'utilisation de verre feuilleté/verre de sécurité feuilleté et/ou d'unités de vitrage lourdes (> 500 kg), il est recommandé de marquer les bords inférieurs et de les réaliser, le cas échéant, comme bords meulés (KGN).

5.2.2 Protection du rayonnement UV

Le joint périphérique de vitrage isolant préfabriqué scellé ne résiste généralement pas au rayonnement UV. C'est pourquoi le joint périphérique doit être entièrement recouvert par le cadre ou protégé par d'autres mesures, telles que des profilés de recouvrement ou une impression partielle appropriée. La même règle s'applique généralement aussi au stockage des unités de vitrage isolant sur un châssis de transport.

Si un encadrement complet n'est pas souhaité, une solution alternative consiste à réaliser le joint périphérique en silicone spéciale résistant aux rayons UV.

5.2.3 Outils et appareils de travail

N'utiliser que des outils appropriés. Le contact du bord du verre avec des objets durs tels que les ciseaux, les tournevis etc. doit impérativement être évité. Les leviers de calage doivent être utilisés avec beaucoup de prudence pour éviter un éclatement ou écaillage au niveau des bords du verre.



6 Exigences supplémentaires pour des utilisations particulières

6.1 Charges thermiques exceptionnelles

Si les vitres sont partiellement ou ponctuellement exposées à des températures différentes, la dilatation thermique différente provoque des tensions qui risquent de provoquer directement un bris de verre. Pour cette raison, il faut éviter des charges de température irrégulières sur la surface du verre. Les dommages sur verre provoqués par une contrainte non prévue ne sont pas couverts par la responsabilité du fabricant pour vices matériels.

Des charges thermiques peuvent résulter des situations suivantes :

- **Films, peintures, affiches, stores intérieurs, mobilier :** l'application ultérieure de films absorbants, de peintures (à doigts), d'affiches ainsi que le montage de stores intérieurs qui provoquent une accumulation de chaleur ou de mobilier sans distance suffisante du verre etc. peuvent provoquer des bris de verre de nature thermique en cas de rayonnement solaire. Des informations supplémentaires sur les charges thermiques du verre figurent dans la fiche technique VFF V.02 « Sollicitation thermique du verre dans les fenêtres et façades » ainsi que l'information BF 006/2016 « Information BF sur les films apposés ultérieurement ». Des évaluations ou preuves peuvent aussi être obtenues par une analyse de stress thermique.
- **Pose d'asphalte coulé :** lors de la pose d'asphalte coulé dans des locaux, sur des balcons et terrasses avec fenêtres vitrées, les vitres sont exposées à un fort échauffement irrégulier et unilatéral. Le vitrage doit être protégé de ces influences par des moyens appropriés.
- **Radiateurs :** un écart minimum de 30 cm doit être respecté entre le radiateur et le vitrage refroidi normalement. L'écart minimum peut être réduit à 15 cm pour le vitrage isolant avec verre de sécurité trempé côté intérieur. En même temps, la largeur du radiateur devrait grosso modo à la largeur de l'unité de vitrage isolant afin de garantir un échauffement régulier des vitres. L'utilisation de boucliers thermiques entre les radiateurs et le vitrage diminue les pertes de chaleur et réduit la charge thermique du vitrage isolant. Dans ce cas, l'écart entre le bouclier thermique et le vitrage doit être de 10 cm au moins.

6.2 Portes ou fenêtres coulissantes

Pour les vitrages isolants de tout type et notamment en cas de vitres teintées dans la masse, il est recommandé d'utiliser des vitres en verre de sécurité trempé ou en verre thermodurci car les vitres risquent de s'échauffer fortement sous le rayonnement solaire. Si une aération suffisante de l'espace entre les éléments coulissants est garantie, on pourra éventuellement y renoncer. La même règle s'applique aux éléments coulissants partiellement ouverts. Une aération suffisante peut par exemple être garantie par une butée. Il en est de même dans une situation d'installation où la porte coulissante p.ex. n'est pas exposée directement au rayonnement solaire. Dans le cas individuel, la charge thermique doit être évaluée en commun avec l'associé UNIGLAS®.

6.3 Humidité élevée de l'air intérieur et charges chimiques

On entend par « locaux à humidité de l'air élevée », entre autres, les piscines couvertes, les salles de bains, les locaux climatisés, les ateliers de brassage, de boucherie, de boulangerie, les magasins de fleurs, les laiteries, les pressings etc., mais aussi des pièces telles que des chambres ou salles de séjour non aérées où de la condensation peut se déposer côté intérieur. Dans ces cas, l'étanchéité de la construction côté intérieur tout comme les matériaux utilisés doivent répondre à des exigences plus sévères.

Dans tous les cas, il faut assurer une bonne décompression de la feuillure à verre vers l'extérieur. Des ouvertures supplémentaires dans les zones des coins supérieurs de la feuillure à verre ont fait leur preuve dans ce contexte.

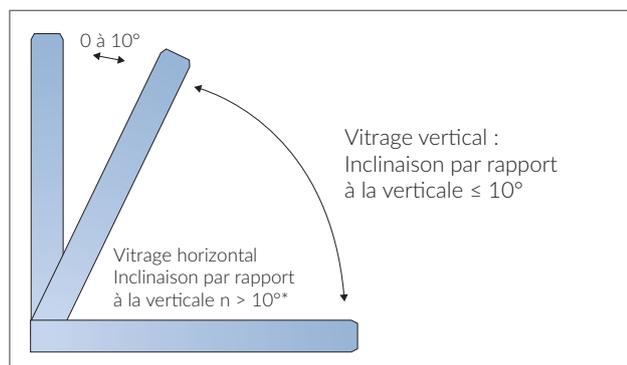


6.4 Vitrages horizontaux et couvertures en verre

Contrairement aux vitrages verticaux, les vitrages horizontaux et couvertures en verre sont soumis à de plus fortes contraintes thermiques et mécaniques (charge exercée par le vent, la neige, la glace ainsi que le poids propre). Le système de vitrage doit être capable de supporter durablement ces contraintes. L'espace intermédiaire du verre doit éventuellement être réduit pour réduire la sollicitation du vitrage isolant par des charges climatiques accrues (pression isochore). Si la vitre extérieure du vitrage isolant sert d'égout du toit, l'utilisation de vitrage isolant décalé est obligatoire. En règle générale, la vitre extérieure devra être réalisée en verre de sécurité trempé ou en verre thermodurci dans ce cas.

Le vitrage isolant ne doit pas être installé comme unité de vitrage complet au-delà du système de vitrage. La réalisation sous forme de vitrage isolant décalé est recommandée.

Fig. 3 : Définition du vitrage horizontal selon DIN 18008*)



*) Remarque : en Autriche, ainsi que dans la plupart des autres nations européennes, une inclinaison $n > 15^\circ$ s'applique aux vitrages horizontaux

6.5 Vitrage isolant décalé

Avec ces unités de vitrage isolant, au moins un bord, y compris le joint périphérique, est exposé au rayonnement UV. C'est pourquoi il faut observer les indications de la section 5.2.2 « Protection du rayonnement UV » pour la réalisation de vitrage isolant préfabriqué scellé comme vitrage isolant décalé.

6.6 Dispositifs de protection

Les éléments en verre peuvent être utilisés comme dispositifs de protection anti-chute sans garde-corps supplémentaire. Une unité de vitrage en verre de sécurité feuilleté ou en verre de sécurité trempé est prescrite en règle générale dans ce cas.

Observer les règles supplémentaires de la norme nationale de dimensionnement du verre et de construction en verre en vigueur pour le dimensionnement des épaisseurs du verre, le choix des types de verre nécessaires ainsi que les exigences relatives à la structure de support du vitrage. En Allemagne par exemple, il s'agit de la norme DIN 18008-4 et en Autriche de l'ÖNORM B 3716-3.

6.7 Éléments de garde-corps

Les éléments de garde-corps sont classifiés en

- Plaques de garde-corps et
- Panneaux de garde-corps.

Les plaques de garde-corps sont des éléments de vitrage (isolant) à une ou deux vitres en verre de sécurité trempé. Les plaques de garde-corps sont utilisées sur les constructions de murs extérieurs ventilés (façade ventilée).

Les panneaux de garde-corps sont des plaques de garde-corps à une ou deux vitres, pourvues d'une isolation thermique sur la face arrière. Ils s'utilisent pour les façades non ventilées.

En présence d'éléments de garde-corps où un vitrage isolant préfabriqué scellé est installé devant des isolations extérieures au mur ou dans des « shadow boxes », il faut s'attendre à une température accrue dans l'espace intermédiaire du verre (cf. DIN 18008-1, tab. 4)

Exigences générales concernant le vitrage d'éléments de garde-corps

Le vitrage des plaques de garde-corps à double vitre et des panneaux de garde-corps doit être réalisé conformément aux principes décrits dans les présentes directives de vitrage.

6.8 Verre laqué

Le verre peut être coloré par différents procédés ou utilisé comme miroir. Pour ces verres ou miroirs, il faut respecter les indications des fabricants ainsi que les directives techniques de la vitrerie quant au montage, à l'utilisation et à la fixation. Il en est de même pour l'évaluation de la qualité visuelle.

6.9 Angles tout verre et joints de verre

Il faut observer des consignes supplémentaires pour la conception et la réalisation de joints de verre et d'angles tout verre en verre isolant.

Les règles suivantes sont applicables, entre autres :

- Les bords de verre nus, notamment dans le cas de vitrage isolant décalé, devraient généralement être du moins abattus ou meulés. Si le bord reste visible, la réalisation sous forme de bord poli est recommandée.
- **Géométrie du joint :**
Largeur du joint $b \geq 8$ mm. Profondeur du joint $t \approx 0,5 \cdot b$, min. 6 mm.
- Les joints entre les vitres réalisés comme joints dits verticaux ne doivent généralement pas être considérés dans le calcul statique. Si le joint vertical doit assumer des fonctions statiques, un dimensionnement approprié et, le cas échéant, une homologation liée au projet seront nécessaires.
- Observer les instructions d'utilisation des fabricants de matériaux d'étanchéité, les règles techniques applicables ainsi que la fiche technique V.07 « Joints de verre et angles tout verre dans les fenêtres et façades » de la VFF.

6.10 Vitrages de protection incendie

Les dispositions fixées dans l'agrément technique général ou l'ETA s'appliquent de manière prioritaire au vitrage d'éléments de protection incendie.

6.11 Miroirs

Pour le vitrage et le montage de miroirs, observer la directive technique de la vitrerie n° 11 « Montage de miroirs ».

7 Caractéristiques de produits de verre

7.1 Verre de base

Le verre de base pour tous les autres produits de verre est généralement un verre float conformément à EN 572-2. Le verre float est défini comme verre de silicate sodocalcique plan, transparent, clair ou teinté avec des surfaces parallèles et polies, fabriqué par chargement et écoulement (flottage, en anglais : float) continu sur un bain de métal. Il se distingue par une très bonne qualité optique.

Il peut servir à la production de produits de verre transformés, tels que le verre avec revêtement, le vitrage isolant préfabriqué scellé, le verre de sécurité trempé et le verre de sécurité feuilleté ainsi que des verres décoratifs.

Les caractéristiques générales des produits de base en verre de silicate sodocalcique sont décrites dans la norme EN 572-1.

7.2 Verre de sécurité trempé (avec/sans test heat soak)

Le verre de sécurité trempé est conforme à la norme de produit EN 12150-2. Pour réduire le risque de bris spontané, le verre de sécurité trempé est traité « heat soak » selon EN 14179. Les règlements nationaux concernant l'utilisation de verre de sécurité trempé et de verre de sécurité traité heat soak doivent être observés.

7.3 Verre thermodurci

Le verre thermodurci est conforme à la norme de produit EN 1863-2 en association avec les justificatifs d'utilisation des fabricants respectifs ou conformément aux dispositions de la « Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen » (règle administrative - clauses techniques de construction) (VV TB) du Land concerné en Allemagne.

7.4 Verre structuré

Le verre structuré est conforme à EN 572-5. L'utilisation de verre structuré et de verre imprimé armé (verre structuré avec renforcement armé) doit être choisie très soigneusement en raison de ses caractéristiques particulières. Référence est faite expressément aux réglementations sur les constructions et aux autres indications techniques d'utilisation (p. ex. DIN 18008).

Tracé de la structure

On considère comme standard pour la découpe que le sens de la structure est parallèle à la hauteur. Les exceptions sont uniquement possibles si le tracé de la structure est indiqué sur le dessin et si la remarque « sens de la structure selon dessin » est mentionnée lors de la commande. Si le tracé de la structure du vitrage doit être poursuivi sur plusieurs unités, il est impératif de le demander expressément lors de la commande et d'indiquer des points de référence.

Cela concerne également les verres à motifs, p. ex. les verres dépolis par sablage ou les verres imprimés.

Tab. 2 : Caractéristiques de produits de verre

	Verre float	Verre thermo-durci	Verre de sécurité trempé
Résistance à la flexion σ_B	45 N/mm ²	70 N/mm ²	120 N/mm ²
Résistance aux différences de température et aux variations de température subites ΔT	40 K	100 K	200 K
Coupe	Oui	Non	Non
Forme de fragmentation	Fissuration radiale, gros morceaux	Fissuration radiale, gros morceaux	Fissures sous forme de réseau, petits morceaux

7.5 Verre feuilleté et verre de sécurité feuilleté

Pour les domaines d'utilisation avec bord du verre nu, le verre feuilleté et le verre de sécurité feuilleté ne pourront être utilisés qu'avec

- bord abattu,
- bord meulé,
- bord poli ou
- bord chanfreiné.

La qualité des bords souhaitée doit être indiquée à la commande. Les effets optiques sur le bord de pose ainsi que les restes de films sur les rebords et les dépassements ou rentrées de film en cas de dimensions fixes du verre de sécurité feuilleté ne peuvent pas être évités pour des raisons de fabrication.

Sur les vitrages extérieurs dont le film est exposé en permanence à l'humidité au niveau du bord du verre, des changements optiques peuvent apparaître dans une zone des bords d'environ 15 mm. Ces changements sont admissibles. Des dispositions différentes peuvent être convenues avec l'associé UNIGLAS®. Pour empêcher cet effet optique, la construction doit être réalisée de manière à éviter une exposition permanente du film à l'humidité au niveau du bord du verre par des moyens constructifs ou par une ventilation suffisante.

Au niveau des avant-toits, ceci peut p.ex. être obtenu par l'utilisation de verre de sécurité feuilleté avec dépassement (décalage). Le nettoyage correct des bords du verre à des intervalles appropriés est impératif pour conserver les caractéristiques du verre feuilleté pendant toute la durée d'utilisation. Les intervalles doivent être fixés en fonction de la situation d'installation, p.ex. au centre-ville ou dans des zones où il faut s'attendre à de fortes salissures par d'autres parties des bâtiments. Il faut aussi observer que l'interaction avec d'autres matériaux peut provoquer certaines caractéristiques (p.ex. bulles). (cf. chap. 2.4)

D'autres indications sur l'utilisation de verre de sécurité feuilleté figurent dans la fiche technique BF 013/2013 « Verre de sécurité feuilleté pour l'utilisation dans le bâtiment ».

7.6 Verre avec revêtement et caractéristiques du produit

Les produits de verre peuvent être pourvus des revêtements les plus divers. Ces revêtements permettent d'obtenir des modifications optiques, des modifications des valeurs techniques et lumineuses ou des caractéristiques particulières de la surface du verre. On utilise le plus souvent des revêtements qui influencent le comportement énergétique du vitrage. En font notamment partie des revêtements qui améliorent le comportement d'isolation thermique et/ou réduisent la transmission du rayonnement solaire. Les revêtements sont généralement accompagnés d'un certain effet de couleur. Les exigences esthétiques (réflexion du verre avec revêtement, teinte due au revêtement ou encore au substrat de verre) doivent donc être convenues avec l'associé UNIGLAS® dès la phase d'étude.

Pour déterminer les caractéristiques optiques et convenir avec l'associé UNIGLAS® de la qualité optique attendue, il est donc conseillé de travailler dès le début avec des modèles de taille réelle, en particulier pour les grandes constructions. Mais une première détermination du produit peut aussi se faire à l'aide de ce qu'on appelle des « modèles en blanc », dont les dimensions sont généralement de 200 mm x 300 mm. Les exigences posées doivent être satisfaites aussi bien par les vitrages plans que par les vitrages bombés.



Des consignes supplémentaires figurent dans les fiches techniques, directives et normes suivantes :

- Fiche technique VFF V.03 « Homogénéité de couleur des verres transparents dans le domaine de la construction », édition 09/2004
- Directive « GEPVP – Code of Practice for in-situ Measurement and Evaluation of the Colour of Coated Glass used in Façades », édition 2005
- ISO/DIS 11479 « Glass in building. Coated glass – Part 2: Colour of facade », version de 2011

Les possibilités de revêtement de verre bombé envisageables en fonction de la géométrie, de la composition du verre et de la taille doivent être clarifiées au cas par cas avec l'associé UNIGLAS®. Une détermination globale des coefficients U_g , facteurs solaires g etc. réalisables n'est pas possible en raison du grand nombre des paramètres susmentionnés.

Les coefficients U_g ainsi que les valeurs caractéristiques lumineuses et radiométriques sont indiqués en règle générale pour des vitrages plans présentant une composition du verre identique. La détermination se fait conformément à EN 673 et à EN 410.

■ Verre à entretien facile UNIGLAS® | ACTIVE

UNIGLAS® | ACTIVE est pourvu d'une couche de dioxyde de titane à effet photocatalytique et hydrophile. Lors du montage d'UNIGLAS® | ACTIVE, il faut observer certaines particularités. Ainsi, il est nécessaire p.ex. de placer d'autres couches fonctionnelles à des positions déterminées du vitrage. Il est donc impératif d'observer les directives de vitrage spécifiques et les instructions inscrites sur les étiquettes des vitres avec le plus grand soin et de respecter précisément la position de montage.

Tout contact direct entre le silicone / l'huile silicone et UNIGLAS® | ACTIVE doit être évité.

Lors du vitrage, il faut porter des gants de protection propres et spécialement homologués à cette fin qui n'ont pas été en contact avec des silicones. N'utiliser que des ventouses avec une garniture propre. Il est également interdit d'utiliser un aérosol contenant de l'huile de silicone pour traiter les ferrures.

Pour nettoyer les verres, il suffit de suivre la méthode de nettoyage classique du verre et d'employer le matériel habituel. Les nettoyants abrasifs ne conviennent pas.

Les saletés apparues lors de la phase de construction doivent être nettoyées immédiatement avec beaucoup d'eau claire.

Dans le domaine du vitrage à sec, les profilés d'étanchéité sont souvent traités à l'huile de silicone pour améliorer leur mise en œuvre. Ce traitement est interdit pour les produits hydrophiles et photocatalytiques tels qu'UNIGLAS® | ACTIVE étant donné que les huiles de silicone présentent de fortes propriétés de fluage qui perturbent la fonction d'aide au nettoyage. La plupart des fabricants de verre proposent des joints secs ou lubrifiés p.ex. avec du talc, de la glycérine, des polymères lubrifiants ou vernis anti-friction qui sont compatibles avec UNIGLAS® | ACTIVE.

En cas d'utilisation de joints sans lubrifiant, on peut alors les rendre plus glissants avec de l'eau savonneuse, de la glycérine, etc. Il est absolument interdit d'utiliser un aérosol de montage (huile silicone).

Il faut utiliser des matériaux d'étanchéité spéciaux, expressément autorisés, au lieu des silicones souvent utilisées dans le domaine du vitrage par voie humide. Votre associé UNIGLAS® vous donnera des informations de mise en œuvre applicables pour votre cas.

■ Vitrage à propriétés variables UNIGLAS® | VARIO

Les vitrages à propriétés variables avec des coefficients de transmission lumineuse et des facteurs solaires g dynamiques sont associés à des exigences particulières concernant la construction du cadre et les traversées de câbles. Ces exigences sont mises à disposition par l'associé UNIGLAS® en cas de commande ou sur demande.

7.7 Vitrage isolant préfabriqué scellé

Les données/valeurs techniques indiquées dans les publications d'UNIGLAS® se réfèrent aux indications de différents fabricants de verre de base et doivent être confirmées au cas par cas par l'associé UNIGLAS®.

Les valeurs techniques ne peuvent pas être garanties, notamment si les contrôles sont réalisés pour d'autres situations de montage ou si un contrôle des mesures est réalisé sur le chantier. Seules les données fournies par les fabricants dans la déclaration de performance après livraison sont déterminantes pour les caractéristiques garanties.

7.7.1 Vitrage économe et vitrage antisolaire

Le vitrage isolant préfabriqué scellé avec revêtement obtient ses caractéristiques techniques par le revêtement de la surface du verre dans l'espace intermédiaire du verre. Les caractéristiques techniques dépendent en partie de la position de montage de ce revêtement. C'est pourquoi un autocollant indique la position de montage correcte.

Si le vitrage isolant préfabriqué scellé avec revêtement est souhaité en association avec du verre armé, la garantie de qualité et de durabilité ne pourra pas être donnée. La combinaison de vitrage isolant préfabriqué scellé avec revêtement avec des verres teintés exige une vitre teintée en verre de sécurité trempé ou en verre thermodurci.

7.7.2 Vitrage phonique

On entend par vitrage phonique du simple vitrage ou du vitrage isolant préfabriqué scellé qui améliore considérablement l'insonorisation. En général, le vitrage isolant phonique est soumis aux mêmes principes que le vitrage isolant préfabriqué scellé. Le vitrage phonique présente généralement un poids surfacique plus élevé. C'est pourquoi il faut veiller à la réalisation correcte et à la stabilité des cadres, ferrures et du calage. La bonne insonorisation du vitrage phonique ne pourra faire entièrement ses effets que si tout l'élément de fenêtre, y compris sa fixation et les joints de raccordement présentent une haute étanchéité à l'air. L'insonorisation dépend essentiellement de l'élément complet installé, comprenant la fenêtre et la façade. Il faut tenir compte, entre autres, des aspects suivants :

- un appui régulier du cadre du battant sur toute la périphérie,
- des plans d'étanchéité décalés,
- un écart aussi important que possible des joints,
- vitrage phonique UNIGLAS® PHON (homologué conformément à EN ISO 10140-2),
- des ferrures adaptées au poids de la vitre,
- un raccord mural réalisé selon les règles de l'art,
- le type de construction et d'ouverture de la fenêtre (p.ex. modèle battant ou oscillobattant),
- la taille de l'élément de fenêtre (cf. valeurs de correction selon DIN 4109-35 et EN 14351-1, annexe B).

Le vitrage phonique présente généralement une structure asymétrique. La position de montage de la vitre plus épaisse est sans importance pour la fonction d'insonorisation en raison de l'effet généralement diffus du bruit. C'est pourquoi la vitre plus épaisse devrait être montée à l'extérieur pour des raisons optiques, hormis dans les situations de bruit dirigé.

7.7.3 Vitrage isolant préfabriqué scellé avec joint périphérique décalé

Un joint périphérique décalé doit être protégé du rayonnement UV par des mesures adéquates (p.ex. bande de recouvrement, impression partielle et autres), cf. chap. 5.2.2.

7.7.4 Vitrage isolant de petites dimensions

On entend par « petites dimensions » tous les éléments de vitrage isolant avec des bords de < 500 mm de longueur pour le double vitrage isolant et de < 700 mm de longueur pour le triple vitrage isolant. Le verre et le joint périphérique de telles vitres sont exposés à des contraintes plus élevées que les vitres de grandes dimensions.

Pendant la fabrication de vitrage isolant, l'espace intermédiaire du verre est hermétiquement scellé, donc la pression de gaz de l'espace intermédiaire du verre correspond durablement à la pression atmosphérique qui régnait au lieu de production au moment de la fabrication. Les variations de température et de la pression atmosphérique, p.ex. en raison de variations météorologiques ou du transport à une altitude différente, provoquent alors des différences de pression entre l'air extérieur et la pression de gaz qui règne dans l'espace intermédiaire du verre.

Ce phénomène produit des tensions dans le verre et dans le joint périphérique. Ces contraintes sont plus importantes en cas de composition asymétrique du verre et d'espace intermédiaire du verre agrandi, comme c'est le cas pour le vitrage isolant phonique et le triple vitrage isolant avec un espace intermédiaire du verre > 16 mm. Dans des conditions défavorables, un bris de verre peut en résulter. De plus, il y a le risque que la fonction du joint périphérique soit restreinte à long terme en raison des contraintes élevées.

Pour un espace intermédiaire du verre > 16 mm ou deux espaces intermédiaires du verre de respectivement > 12 mm et un rapport hauteur/largeur défavorable, du verre de sécurité trempé est toujours recommandé pour la vitre plus fine.

En cas de rapport hauteur/largeur défavorable ($\geq 3 : 1$) ainsi que de grand espace intermédiaire du verre, il est recommandé, pour le vitrage isolant, de toujours utiliser du verre de sécurité trempé pour la/les vitre(s) exposée(s) à un risque de bris accru.



7.7.5 Vitrage horizontal

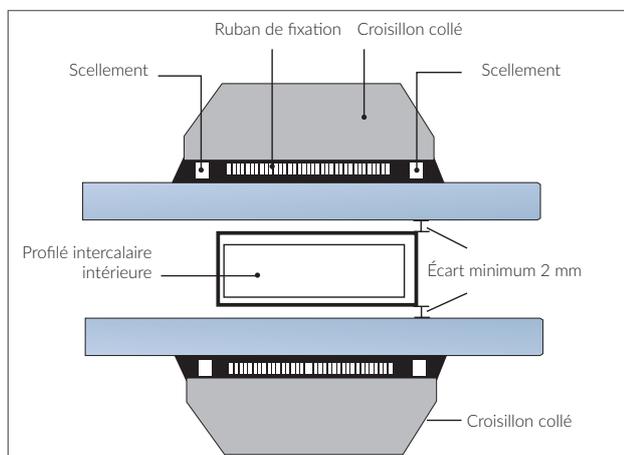
En cas d'inclinaison par rapport à la verticale, le coefficient U_g du vitrage isolant préfabriqué scellé augmente en raison de la convection qui se forme dans l'espace intermédiaire du verre. Il faut donc impérativement indiquer l'angle d'inclinaison par rapport à la verticale lors de la commande pour permettre la déclaration du coefficient U_g correct dans la déclaration de performance ou dans la fiche technique.

7.7.6 Vitrage isolant préfabriqué scellé avec croisillons à l'intérieur

Les croisillons à l'intérieur de l'espace intermédiaire du verre modifient les coefficients de transmission thermique et l'indice d'affaiblissement acoustique. Toutes les valeurs indiquées sont des valeurs nominales standard et doivent respecter les tolérances des produits conformément aux normes EN applicables.

Observer la fiche technique BF 016 « Fiche technique BF pour l'évaluation des croisillons dans l'espace intermédiaire du verre ». Il faut veiller à respecter le parallélisme des croisillons par rapport aux profilés du cadre. Lors du dimensionnement pour le « cas des charges climatiques », il faut tenir compte de l'obstacle que les croisillons insérés opposent à la flexion du verre. Les vitres peuvent se déformer suite aux charges climatiques et réduire l'espace intermédiaire du verre. En complément aux charges statiques théoriques, conformes aux normes en vigueur (charges de vent, linéaires, climatiques), il faut respecter les écarts minimum de l'espace intermédiaire du verre spécifiques au système en fonction des dimensions des éléments afin de garantir la fonction (mobile). En cas de collage de croisillons sur les surfaces extérieures des vitres, observer les flexions prévues des verres extérieurs.

Fig. 4 : Exemple d'un croisillon fictif



7.7.7 Vitrage avec store à lamelles UNIGLAS® | SHADE

Les vitrages d'UNIGLAS® | SHADE sont associés à des exigences particulières concernant la construction du cadre et les traversées de câbles. Ces exigences sont mises à disposition par l'associé UNIGLAS® en cas de commande ou sur demande.

7.7.8 Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre chauffant

Les vitrages isolants préfabriqués scellés avec du verre chauffant sont associés à des exigences particulières concernant la construction du cadre et les traversées de câbles. Ces exigences sont mises à disposition par l'associé UNIGLAS® en cas de commande ou sur demande.

7.7.9 Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre alarme (verre de sécurité trempé ou verre de sécurité feuilleté)

Lors de la commande de verre alarme, indiquer la position du raccord ainsi que la face vue. Dans ce contexte, respecter les instructions de manipulation et de montage des fabricants ainsi que les dispositions VdS de l'homologation.

7.7.10 Verres techniques

Les vitrages techniques, tels que le verre de protection contre les rayons X ou les verres atténuant les ondes électromagnétiques (blindage), sont associés à des exigences particulières concernant la construction du cadre et, le cas échéant, la liaison équipotentielle. Ces exigences sont mises à disposition par l'associé UNIGLAS® en cas de commande ou sur demande.

7.7.11 Résille de plomb et de laiton

Sur demande du client, il est possible d'intégrer les résilles de plomb dans l'espace intermédiaire du verre afin de protéger les vitrages à résille artisanaux, de grande valeur, contre les influences des intempéries et d'obtenir en même temps une meilleure isolation thermique. L'utilisation de verre clair à résille devrait être convenu au préalable avec l'associé UNIGLAS®.

En cas de vitrage à résille de plomb avec du verre soufflé, de petites variations de couleur, des microfissures, des bulles ouvertes etc. peuvent se produire. Cela est dû à la fabrication et un signe de « vrai travail artisanal ». Avec toutes les vitres à résille de plomb et de laiton montées dans l'espace intermédiaire du verre, les mouvements du battant peuvent provoquer des bruits de claquement ou des contacts avec le verre. Ceci ne peut pas être évité entièrement pour des raisons techniques.

7.7.12 Vitrage isolant bombé / Vitre à carreaux bombés

En raison de la technique de production, de faibles différences de bombage ainsi que de petits points de fusion de minéraux peuvent se produire à la surface du verre. Ces caractéristiques dues à la fabrication sont un signe de « vrai travail artisanal » et ne pourront donner lieu à une réclamation.

7.7.13 Vitrage isolant préfabriqué scellé avec verre structuré et verre armé

La surface structurée du verre structuré est généralement montée vers l'extérieur. Si une face fortement structurée du verre est dirigée vers l'espace intermédiaire du verre, il y a le risque de défauts d'étanchéité. De telles réalisations sont possibles sur demande expresse lors de la commande mais sont alors exclues de la garantie.

Le verre structuré de type « Altdeutsch K », fabriqué de manière industrielle, présente des bulles ouvertes, un tracé de la structure très irrégulier et des épaisseurs

variables du verre pour des raisons de fabrication. Pour ces raisons, le risque de bris est plus élevé, notamment pour les vitres de petite taille. Nous déconseillons donc l'utilisation de ce décor dans le vitrage isolant.

Le verre structuré satiné peut présenter parfois, pour des raisons de fabrication, des résidus de gélatine à sa surface qui ne peuvent pas être enlevés. Ces caractéristiques spécifiques ne pourront donner lieu à une réclamation.

Le montage vertical de vitrage isolant préfabriqué scellé en combinaison avec du verre armé ou du verre feuilleté armé est possible. Les vitrages isolants préfabriqués scellés avec du verre armé ou du verre imprimé armé ainsi que les vitrages isolants préfabriqués scellés constitués de deux vitres de verre armé sont sujets au risque de bris plus élevé. Le bris de verre ne pourra pas donner lieu à une réclamation.

Pour le verre armé, le verre imprimé armé ou le verre feuilleté armé, un tracé régulier et correspondant des fils n'est pas possible pour des raisons de fabrication.





8 Le choix des bons produits de verre

En règle générale, le choix et le dimensionnement des produits de verre dépend des règlements nationaux en vigueur dans le pays concerné. En Allemagne, il s'agit p.ex. des réglementations sur les constructions, en association avec la « Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen » (règle administrative - clauses techniques de construction) (VV TB) et les arrêtés d'introduction des différents Länder.

Pour l'utilisation de verre en Allemagne, il faut notamment respecter la série de normes DIN 18008 et en Autriche la série de normes ÖNORM B 3716. Ces dispositions techniques relatives à la construction s'appliquent à tous les bâtiments, qu'ils soient à usage public, commercial ou privé. En plus des dispositions techniques relatives à la construction, les bâtiments publics, accessibles au public ou commerciaux sont sujets à de nombreuses règles de sécurité supplémentaires qui s'orientent sur le type d'utilisation. Ces règles traitent la sécurité du verre en zone de circulation, telles que le règlement de prévention des accidents (UVV), l'ordonnance sur les lieux de travail, l'ordonnance sur les lieux de rassemblement etc. Elles fixent les exigences spécifiques en matière de sécurité applicables aux bâtiments tels que les écoles maternelles, les écoles, les centres sportifs, les bureaux ou les lieux de vente. Il n'existe pas de dispositions légales spécifiques pour le domaine privé. Ce dernier est seulement sujet à « l'obligation d'assurer la sécurité », formulée de manière très générique. On entend par cette « obligation d'assurer la sécurité » que toute personne qui crée une situation dangereuse est obligée d'empêcher tout préjudice aux tiers. Cette formulation générique est interprétée de manière très différente comme en attestent les nombreux jugements, tout à fait contradictoires, prononcés par la juridiction dans les différents cas.

On peut partir du principe que toute construction et tout élément en verre intégré constituent un risque lors de l'utilisation. C'est pourquoi tous les bâtiments dans lesquels il faut s'attendre à des rassemblements de gens et à des foules et où des personnes vulnérables, telles que des personnes à mobilité réduite ou infirmes, mais aussi des enfants ou des sportifs sont en contact avec du verre, doivent être évalués selon les aspects de sécurité. Outre les centres sportifs, les hôpitaux, les maisons de retraite, les écoles et écoles maternelles, les lieux de rassemblement, cela concerne aussi les bâtiments à usage privé. Il faut toujours garantir qu'aucune personne n'est mise en danger en cas de bris de verre. Tous les vitrages adjacents à des zones de circulation et de séjour et librement accessibles sont sujets à l'exigence de présenter des caractéristiques incassables ou anti-bris. Ces caractéristiques sont

garanties en cas d'utilisation de verre de sécurité feuilleté ou de verre de sécurité trempé : en cas de bris, aucun éclat pointu ou à arête vive, susceptible de causer des blessures graves, ne se détache.

Mais le choix de l'un de ces produits de verre n'est pas suffisant. Il faut toujours évaluer la construction vitrée entière. L'évaluation de la sécurité en zone de circulation se fait par exemple à l'aide des critères suivants :

- la stabilité (à quelles contraintes faut-il s'attendre et comment sont-elles supportées et transmises de manière sûre à la structure portante ?),
- l'épaisseur du verre, le type et la réalisation des constructions d'encadrement, les ferrures et/ou d'autres options de montage ou de fixation,
- les dispositions relatives à l'aptitude d'un vitrage à l'usage prévu, fixées dans une règle technique, un agrément technique général, un certificat d'essai technique général ou une homologation liée au projet,
- les moyens employés pour protéger des vitrages qui n'offrent pas une sécurité suffisante en zone de circulation ni des caractéristiques anti-bris suffisantes.

Lors de la réalisation d'éléments de construction en verre, les concepteurs et les entreprises de construction doivent respecter diverses règles de sécurité, le règlement de prévention des accidents, des décrets et des normes qui régissent l'utilisation du verre dans la construction. Les règlements essentiels, qui limitent l'utilisation et/ou l'aptitude de divers types de verre dans la construction, figurent dans l'annexe des présentes. De plus, d'autres exigences peuvent être définies, p.ex. dans le cadre d'une homologation générale du type de construction (aBG), d'une homologation liée au projet (vBG), d'une évaluation technique européenne (ETA), d'un agrément technique général (abZ) ou d'un certificat d'essai technique général (abP) de sorte que les exigences doivent toujours être vérifiées par rapport à l'objet spécifique. Le tab. 3 montre une sélection des possibilités d'utilisation de verre dans la construction en fonction de l'usage prévu, avec indication des règlements techniques applicables. Dans ce contexte, il faut observer les conditions cadre constructives du règlement technique indiqué en plus des conditions de base visées par la norme DIN 18008. La partie 1 et 2 de cette norme étaient en révision au moment de la clôture de la rédaction des présentes. A ce moment, une concrétisation de l'obligation susmentionnée d'évaluer la situation de risque dans la partie 1 par la phrase suivante est en discussion : « *Si la sécurité en zone de circulation l'exige, il faudra prendre des précautions pour les vitrages à accès libre. Ceci pourra se faire par exemple en limitant l'accès (barrières) ou en utilisant des verres qui présentent un comportement sûr en cas de bris.* »

Tab. 3 : Possibilités d'utilisation de types de verre en fonction de l'usage prévu

Usage prévu		FG ESG ¹	VSG FG TVG ESG	Règlement
A Vitrages verticaux (sans fonction de protection anti-chute)				
A.1 Vitrage vertical (linéaire)				DIN 18008-2
A.2 Vitrage vertical (ponctuel)	EG MIG			DIN 18008-3 DIN 18008-3
A.3 Façade ventilée				DIN 18008-2
A.4 Structural Glazing	intérieur extérieur			ETAG 002
A.5 Lames de verre				vBG
A.6 Devantures				DIN 18008-2 ³
A.7 Portes tout verre et installations coupe-vent				Règle DGUV 108-005, ARBS-TÄTTV, Info DGUV 208-014, ASRA1.7
A.8 Mur antibruit				DIN 18008-2, ZTV-LSW 06
B Vitrages horizontaux (au-dessus de zones de circulation)				
B.1 Vitrage horizontal ⁴ (linéaire)	en haut en bas			DIN 18008-2
B.2 Vitrage horizontal ^{4,5} (ponctuel)				DIN 18008-3
B.3 Dalles de verre praticables				DIN 18008-5
B.4 Vitrage accessible et formant une protection contre la chute de personnes	en haut en bas			DIN 18008-6
B.5 Poutres en verre				vBG
B.6 Avant-toit en verre				DIN 18008-2
B.7 Lamelles en verre				DIN 18008-2
C Vitrages anti-chute				
C.1 Vitrage du sol au plafond (cat. A)	EG MIG			DIN 18008-4
C.2 Garde-corps tout verre avec profil U posé dessus (cat. B)				DIN 18008-4
C.3 Remplissage de garde-corps fixé ponctuellement ¹¹ (cat. C1)				DIN 18008-4
C.4 Remplissage de garde-corps maintenu linéairement (cat. C1)				DIN 18008-4
C.5 Sous entretoises (cat. C2)	EG MIG			DIN 18008-4
C.6 Du sol au plafond avec garde-corps portant indépendant (cat. C3)	EG MIG			DIN 18008-4
C.7 Double façade	intérieur ¹³ extérieur			DIN 18008-4
C.8 Cage d'ascenseur				DIN 18008-4, DIN EN 81-20



Usage prévu	FG ESG ¹	VSG FG TVG ESG	Règlement
D Vitrages dans les bâtiments à usage spécial			
D.1 Bureaux (murs, portes, etc.)	■ ■	■ ■ ■	ARBSTÄTTV, ASRA1.6, R. DGUV 108-005
D.2 École	□ ¹⁴ ■	■ ■ ■	RÈGLEMENT DGUV 81
D.3 École maternelle, garderie	□ ¹⁴ ■	■ ■ ■	Règle DGUV 102-002
D.4 Hôpital	■ ■	■ ■ ■	Information DGUV 207-016
D.5 Zones de vente	■ ■	■ ■ ■	Règle DGUV 108-005
D.6 Piscines	■ ¹⁴ ■	■ ■ ■	GUV-R 1/111, règle DGUV 107-001
D.7 Salles de sport	■ ¹⁴ ■	■ ■ ■	DIN 18032-1
D.8 Salles de squash	■ ■	■ ■ ■	DIN 18038 ¹⁵
D.9 Parking à étages, arrêt de bus, etc.	■ ■	■ ■ ■	ARBSTÄTTV Ann. 1.7(4), ASRA1.6, ASRA1.7
D.10 Halls et zones d'entrée	■ ■	■ ■ ■	ARBSTÄTTV, R. DGUV 108-005, ASRA1.7
E Vitrages dans l'aménagement intérieur sans protection anti-chute			
E.1 Paroi de douche	■ ¹⁴ ■	■ ■ ■	DIN EN 14428
E.2 Porte vitrée	■ ■	■ ■ ■	ARBSTÄTTV, Info DGUV 208-014
E.3 Porte vitrée dans le tiers supérieur de la porte	■ ■	■ ■ ■	Information DGUV 208-014
E.4 Porte tout verre	■ ■	■ ■ ■	ARBSTÄTTV, Info DGUV 208-014, ASRA1.7, règle DGUV 108-005

■ Type de verre minimum requis ■ Type de verre recommandé ■ Type de verre utilisable alternativement
 □ Type de verre utilisable avec restrictions ■ Type de verre non autorisé

- Conformément à DIN 18008-2, les simples vitres monolithiques ou les vitres monolithiques extérieures de vitrage isolant préfabriqué scellé en verre de sécurité trempé et en verre de sécurité traité heat soak ne pourront être montées que si leur bord supérieur se trouve à moins de 4 m des zones de circulation en raison du risque de défaillance (bris spontané) causé par les inclusions de sulfure de nickel. Par dérogation à cette règle, le verre de sécurité traité heat soak pourra être utilisé comme simple vitrage monolithique ou comme vitre monolithique extérieure de vitrage isolant préfabriqué scellé sans limitation de la hauteur de montage si la classe de fiabilité RC2 (RC ; angl. : reliability class) conformément à DIN 1990 est obtenue par des mesures d'assurance-qualité appropriées par une limitation adéquate de la probabilité de défaillance.
- Conformément à DIN 18008-3 uniquement en cas d'utilisation de pinces de fixation.
- Aucune règle supplémentaire jusqu'à présent.
- En cas d'utilisation exclusive de verre monolithique, le type de verre requis est soumis aux règles applicables à la vitre inférieure du vitrage isolant préfabriqué scellé.
- Conformément à DIN 18008-3 uniquement en cas d'utilisation d'entretoises. Seuls les simples vitrages sont autorisés.
- Conformément à DIN 18008-5, la couche de verre supérieure peut être faite de verre de sécurité trempé au lieu de verre thermodurci. En revanche, le verre float ne doit pas être disposé comme couche de verre supérieure.
- En cas de maintien ponctuel, réalisation uniquement avec du verre de sécurité feuilleté fait de verre thermodurci.

- Conformément à DIN 18008-4, les types de verre à fragmentation grossière pourront être utilisés directement derrière un vitrage en verre de sécurité trempé côté impact si ce dernier n'est pas défaillant à l'essai au pendule.
- En règle générale, au moins l'une des vitres de vitrage isolant préfabriqué scellé doit être faite en verre de sécurité feuilleté.
- Le verre de sécurité feuilleté en verre float dans la réalisation comme vitrage de catégorie B V n'est pas couvert par les vérifications figurant au tableau B.1 de DIN 18008-4
- Le maintien au moyen de pinces de fixation requiert une autorisation au cas par cas ou un agrément technique général.
- Les simples vitrages uniquement maintenus linéairement de tous les côtés, de catégorie C1 et C2 selon DIN 18008-4, pourront aussi être réalisés en verre de sécurité trempé monolithique.
- Pas de protection anti-chute.
- Les surfaces transparentes doivent être réalisées en matériaux anti-bris jusqu'à une hauteur de 2,0 m ou, à défaut, être suffisamment protégées.
- La paroi arrière doit être faite de verre de sécurité trempé d'au moins 12 mm conformément à DIN 18038 (annulée entre-temps)

Source : Glasbau, Grundlagen · Berechnung · Konstruktion 2^e édition, Jens Schneider, Johannes Kuntsche, Sebastian Schula, Frank Schneider, Johann-Dietrich Wörner VDI-Buch, Springer Vieweg, éditions Springer Berlin Heidelberg, 2001, 2016

FG: verre float, ESG: verre de sécurité trempé, VSG: verre de sécurité feuilleté, TVG: verre thermodurci, MIG: vitrage isolant préfabriqué scellé, EG: simple vitrage

9 Préservation de la valeur et entretien de vitres

9.1 Endommagement de la surface du verre

L'endommagement de la surface du verre peut être provoqué par des contraintes mécaniques, thermiques et chimiques. Les vitrages peuvent être commandés ex usine avec le film protecteur pour vitrage UNIGLAS® | PROTEC, apposé temporairement sur les surfaces de verre en dehors de l'espace de feuillure.

9.2 Corrosion causée par des substances alcalines

Des éclaboussures de mortier, des coulis de ciment ainsi que le lixiviat de panneaux en fibre-ciment ou de surfaces en béton brut peuvent causer des phénomènes de corrosion de la surface du verre même après une brève durée d'action sur les éléments en verre.

Pendant la phase de construction, les unités de vitrage déjà montées doivent impérativement être protégées de telles substances. Alors que les éclaboussures de mortier frais et les coulis de ciment qui ne sont pas encore liés peuvent être enlevés à grande eau, les défauts du verre causés par la corrosion pourront uniquement être éliminés, dans le meilleur cas, avec des produits de nettoyage et de polissage spéciaux, tels que l'acide acétique, le blanc de Meudon ou l'oxyde de cérium. Après une durée d'action prolongée, la corrosion n'est généralement plus réversible. Les couches fonctionnelles disposées côté extérieur (pos. 1) du verre sont particulièrement sensibles. Ces couches sont sujettes à des prescriptions de nettoyage particulières, disponibles auprès de l'associé UNIGLAS® pour le cas concret.

Pour la protection par des films apposés ultérieurement, observer l'information BF 006/2016 « Information BF relative aux films apposés ultérieurement ». Il faut aussi veiller à la compatibilité de ces films. Vérifier par exemple si le collage du film provoque une modification de la surface du verre (p.ex. modification de la tension superficielle du verre causée par la colle, ce qui peut se traduire par une mouillabilité modifiée du verre).

9.3 Perles de soudure et dommages par les meules et disques de découpe

Si des travaux de soudage ou de meulage sont réalisés à proximité de surfaces de verre non protégées, des perles de soudure ou des particules ardentes peuvent abîmer la surface du verre. Dans ce cas, le vitrage doit être protégé correctement, p.ex. par des parois de protection mobiles, des panneaux de bois etc.

9.4 Produits de traitement de façade

Les façades, notamment en maçonnerie, sont souvent très sales pendant les travaux de construction. Des efflorescences peuvent également se produire. Pour nettoyer ensuite ces surfaces, on utilise souvent des nettoyants de façade contenant de l'acide fluorhydrique dont les composants causent des dégâts irréversibles à la surface du verre. Il faut donc recouvrir les surfaces de verre par un film approprié pour empêcher ceci.

9.5 Travaux de maintenance

Des décapants, des produits de préservation du bois, des produits de scellement de façade, des produits anti-moisissure ou antifongiques etc. sont éventuellement utilisés pour les travaux de maintenance. Les substances chimiques contenues dans ces produits peuvent attaquer les surfaces du verre. Observer les indications des fabricants avant l'utilisation de ces produits. Ne pas utiliser des substances fortement alcalines ou contenant du fluor à proximité de surfaces en verre.

9.6 Traces causées par l'abrasion de matériaux d'étanchéité

Le nettoyage de divers matériaux d'étanchéité du vitrage peut provoquer de l'abrasion qui laisse des traces sur la surface du verre. L'élément en verre doit être protégé de ces effets.

En raison de la grande diversité des causes, il n'est pas possible d'indiquer des précautions de validité générale. Les précautions doivent être évaluées, organisées et prévues dès la conception au cas par cas. Il est recommandé d'utiliser des matériaux d'étanchéité résistant à l'abrasion.

9.7 Nettoyage et entretien du verre

Le nettoyage et l'entretien réguliers sont nécessaires pour garantir le fonctionnement durable des produits de verre. Les intervalles peuvent varier en fonction du produit de verre utilisé, de la situation de montage et du lieu de montage et doivent donc être choisis individuellement. Observer l'information technique d'UNIGLAS® : « Le verre supporte beaucoup - mais pas tout ».

En règle générale, il est recommandé de faire des essais avec les produits de nettoyage à utiliser avant de commencer le nettoyage, notamment en cas de salissures adhérentes, et d'apporter la preuve de la compatibilité le cas échéant.

10 Directive pour l'évaluation de la qualité visuelle du verre pour la construction

Les produits de verre pour la construction sont fabriqués et mis en œuvre pour les utilisations les plus diverses. En général, on distingue les simples vitrages (une vitre monolithique ou au moins deux vitres associées comme ensemble) et les vitrages isolants préfabriqués scellés, constitués d'une combinaison de plusieurs vitres simples avec des espaces intermédiaires. Des règles techniques spécifiques différentes s'appliquent à ces catégories de vitres.

Les vitres doivent parcourir différentes étapes de production en fonction des caractéristiques souhaitées du produit. Chaque étape de production peut influencer la qualité visuelle du verre. Ainsi, lors de la fabrication de simple vitrage déjà, des phénomènes optiques inévitables se produisent et on peut seulement les réduire par des contrôles visuels suivis de la mise au rebut des pièces défectueuses. Il en est de même pour toutes les étapes de production consécutives.

La directive sert à décrire les qualités visuelles du verre qui permettent un rapport qualité/prix acceptable. Il est recommandé en tous les cas que les parties contractantes se mettent d'accord sur le niveau de qualité à fournir (p.ex. par la définition claire dans le cahier des charges). La directive répond au minimum aux exigences de l'annexe F de la norme EN 1279-1: 2018 et définit un niveau de qualité standard.

Les exigences qui dépassent cette qualité standard doivent être convenues à part.

10.1 Domaine de validité

Cette directive s'applique à l'évaluation de la qualité visuelle du verre pour le bâtiment (mise en œuvre dans l'enveloppe des bâtiments et dans l'aménagement de constructions/d'ouvrages). L'évaluation est réalisée conformément aux principes de contrôle décrits ci-après, à l'aide des valeurs admissibles indiquées dans les tableaux du paragraphe 10.3.

L'évaluation porte sur la surface de verre visible en position montée. Les produits de verre qui sont dotés d'un revêtement, teintés dans la masse, composés de verre feuilleté ou trempé (verre de sécurité trempé, verre thermodurci) peuvent également être évalués à l'aide du tableau du paragraphe 10.3.

Les verres à propriétés variables/obscurecissables et les verres avec des dispositifs mobiles intégrés doivent être évalués à l'état clair et transparent.

La directive ne s'applique pas aux verres spéciaux, comme p.ex. les produits verriers avec du verre structuré, du verre armé, les vitrages de sécurité spéciaux (verre de sécurité feuilleté et verre feuilleté avec plus de deux vitres), les vitrages de protection incendie et les produits de verre non transparents. Ces produits de verre doivent être évalués en fonction des matériaux utilisés, des méthodes de production et des indications des fabricants. Les éléments intégrés dans l'espace intermédiaire du verre ou formant un ensemble ne sont pas évalués.

L'évaluation de la qualité visuelle des bords des produits de verre ne constitue pas l'objet de cette directive. Les bords du verre non encadrés ne sont pas soumis au critère de la zone de feuillure ; au lieu de cela, du moins l'évaluation de la zone du bord est soumise à un accord à part. L'utilisation prévue doit être indiquée lors de la commande. En vue de l'examen du verre dans les façades depuis l'extérieur, des conditions particulières doivent être convenues.

10.2 Contrôle

Pour le contrôle, la vue au travers du vitrage (transparence) est généralement déterminante et non pas la vue sur le verre (reflet). Les défauts ne doivent pas être particulièrement marqués.

Le contrôle des vitrages conformément aux tableaux du paragraphe 10.3 doit être effectué à une distance minimale de 1 m, de l'intérieur vers l'extérieur, pendant une durée jusqu'à 1 minute par m et avec un angle d'observation qui correspond à l'utilisation habituelle du local (dans une zone correspondant au plan perpendiculaire jusqu'à 30° par rapport à la surface du verre). Ce contrôle est effectué de préférence à la lumière du jour diffuse (comme p.ex. ciel couvert), sans rayonnement direct du soleil, ni éclairage artificiel. Pour l'évaluation au cours du processus de production, ces conditions doivent être simulées.

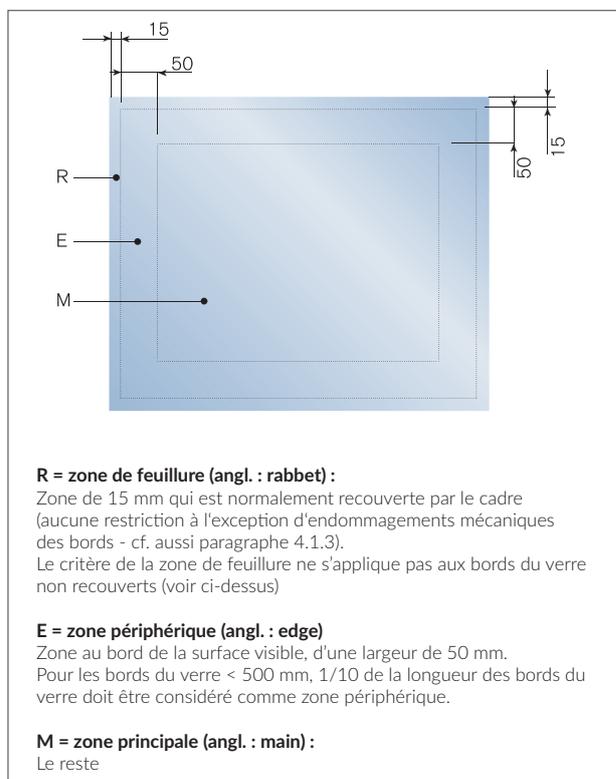
Les vitres à l'intérieur des locaux (vitrages intérieurs) doivent être contrôlés sous un éclairage normal (diffus), prévu pour l'utilisation des locaux, sous un angle d'observation de préférence perpendiculaire à la surface. Toute modification de l'éclairage des locaux, p.ex. par l'installation de nouveaux luminaires, peut modifier l'impression optique du verre.

Une éventuelle évaluation de l'extérieur vers l'intérieur est effectuée une fois l'ensemble monté, et à des distances d'observation habituelles. Les conditions de contrôle et les distances d'observation prescrites dans les normes de produit pour les produits de verre concernés peuvent diverger de ces indications. Les conditions de contrôle décrites dans ces normes de produit ne peuvent souvent pas être réalisées au niveau de l'ouvrage.

10.3 Défauts admissibles pour la qualité visuelle

10.3.1 Zones d'évaluation de la qualité visuelle

Fig. 5 : Zones d'évaluation de la qualité visuelle





10.3.2 Admissibilité de défauts, résidus et rayures

Tab. 4 : Nombre admissible de défauts ponctuels

Zone	Taille des défauts (sans halo, Ø in mm)	Taille de la vitre S (m ²)			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	S > 3
R	Toutes les tailles	Sans restriction			
E	Ø ≤ 1	2 au maximum sont admissibles dans une zone de Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 3	4	1 par m courant de longueur du bord		
	Ø ≤ 3	Inadmissible			
M	Ø ≤ 2	2	3	5	5 + 2 par m ² supplémentaire au-dessus de 3 m ²
		1 au maximum est admissible dans une zone de Ø ≤ 50 cm			
	Ø > 2	Inadmissible			

Tab. 5 : Nombre admissible de résidus (points et taches)

Zone	Taille et type (Ø en mm)	Taille de la vitre S (m ²)	
		S ≤ 1	1 < S
R	Tous	Sans restriction	
E	Points Ø ≤ 1	3 au maximum sont admissibles dans chaque zone de Ø ≤ 20 cm	
	Points 1 mm < Ø ≤ 3	4	1 par m courant de longueur du bord
	Taches Ø ≤ 17	1	
	Points Ø > 3 et taches Ø > 17	Inadmissible	
M	Points Ø ≤ 1	3 au maximum sont admissibles dans chaque zone de Ø ≤ 20 cm	
	Points 1 < Ø ≤ 3	Inadmissible	
	Points Ø > 3 et taches Ø > 17	Inadmissible	

Tab. 6 : Nombre admissible de rayures

Zone	Longueur individuelle (mm)	Total des longueurs individuelles (mm)
R	Sans restriction	
E	≤ 30	≤ 90
M	≤ 15	≤ 45

Tab. 4 à 6 Défauts admissibles pour l'évaluation de la qualité visuelle

Une accumulation de micro-rayures n'est pas autorisée. A l'état monté, la longueur des défauts admissibles augmente de 25 % des valeurs indiquées ci-dessus. Le résultat est toujours arrondi aux 5 mm suivants.

Les champs de perturbation existants (halo) ne doivent pas dépasser 3 mm.

Sont admissibles dans la zone de feuillure R : endommagements plats des bords, situés à l'extérieur, et écailles qui ne nuisent pas à la résistance du verre et ne dépassent pas la largeur du joint périphérique, ainsi qu'écailles situées à l'intérieur sans débris détachés et qui sont remplies de mastic.

10.3.3 Défauts admissibles pour le triple vitrage isolant, le verre feuilleté et le verre de sécurité feuilleté

La fréquence des défauts admissibles dans les zones E et M, indiquées dans les tableaux 4 à 6, augmente de 25 % pour chaque unité de verre supplémentaire et chaque unité de verre feuilleté. Le résultat est toujours arrondi.

10.3.4 Défauts admissibles pour simples vitrages monolithiques

La fréquence des défauts admissibles dans les zones E et M, indiquées dans les tableaux 4 à 6, diminue de 25 % des valeurs indiquées ci-dessus. Le résultat est toujours arrondi.

10.3.5 Exigences supplémentaires pour les verres traités thermiquement

Règles applicables au verre de sécurité trempé et au verre thermodurci ainsi qu'au verre feuilleté et au verre de sécurité feuilleté en verre de sécurité trempé et/ou en verre thermodurci :

- L'ondulation locale sur la surface du verre – sauf pour le verre de sécurité trempé en verre structuré et le verre thermodurci en verre structuré – ne doit pas dépasser 0,3 mm sur une longueur de mesure de 300 mm.
- La déformation par rapport à toute la longueur du bord du verre – sauf pour le verre de sécurité trempé en verre structuré et verre thermodurci en verre structuré – ne doit pas dépasser 3 mm par 1 000 mm de longueur du bord du verre. Pour les formats carrés ou presque (jusqu'à 1:1,5) et les vitres simples d'une épaisseur nominale < 6 mm, des déformations plus importantes peuvent apparaître.

Les constructions de verre collées doivent généralement répondre à des exigences plus sévères pour respecter les dispositions nécessaires à leur homologation concernant la géométrie du joint de colle.

10.4 Autres aspects visuels pour l'évaluation

La directive constitue la référence quant à l'évaluation de la qualité visuelle du verre dans la construction. Lors de l'évaluation d'un produit de verre monté, il faut partir du principe que, outre la qualité visuelle, les caractéristiques du produit de verre doivent également être prises en considération, afin de vérifier que le verre remplit ses fonctions.

Les valeurs des caractéristiques des produits de verre, telles que les valeurs d'insonorisation, d'isolation thermique, de transmission lumineuse etc., indiquées pour la fonction correspondante, se rapportent à des vitres testées selon la norme de contrôle correspondante applicable. Les valeurs indiquées et les effets optiques peuvent varier en cas d'autres formats de vitre, d'autres combinaisons, ou en raison du montage et des influences extérieures.

La diversité des produits de verre existants ne permet pas toujours d'appliquer sans restriction les tableaux du paragraphe 10.3. Le cas échéant, une évaluation spécifique au produit s'avère nécessaire. Dans ces cas, p.ex. pour les vitrages spéciaux, les critères d'exigences spécifiques doivent être évalués en fonction de l'utilisation et de la situation de montage. Lors de l'évaluation de certains critères, les caractéristiques spécifiques au produit doivent être prises en compte.

10.4.1 Caractéristiques visuelles des produits de verre

10.4.1.1 Couleur propre

Tous les matériaux utilisés dans les produits de verre possèdent des couleurs propres dues aux matières premières ; ces couleurs propres peuvent être plus visibles au fur et à mesure que l'épaisseur augmente. Pour des raisons fonctionnelles, on utilise des verres dotés d'un revêtement. Les revêtements possèdent également une couleur propre. Cette couleur propre peut être différemment perceptible en transparence et/ou sur le verre. Étant donné la teneur en oxyde de fer du verre, le processus de revêtement, le revêtement lui-même ainsi que les variations d'épaisseur du verre et de la structure du verre, des variations de l'effet de couleur sont possibles et inévitables.

10.4.1.2 Différences de couleur au niveau des revêtements

Dans le cas des revêtements, une évaluation objective de la différence de couleur nécessite la mesure ou le contrôle de la différence de couleur dans des conditions précisément définies au préalable (type de verre, couleur, type d'éclairage). Une telle évaluation ne peut faire l'objet de cette directive. (Vous trouverez d'autres informations à ce sujet dans la fiche technique VFF « Homogénéité de couleur des verres transparents dans le domaine de la construction »)

10.4.1.3 Évaluation de la zone visible du joint périphérique du vitrage isolant, linéarité des intercalaires

Dans le cas du vitrage isolant, on peut constater des caractéristiques dues à la fabrication, sur le verre et le cadre de l'intercalaire dans la zone visible du joint périphérique, et donc en dehors de la surface en verre visible.

Les différences de parallélisme admissibles de l'intercalaire / des intercalaires par rapport au bord droit du verre ou aux autres intercalaires (p.ex. dans le cas du triple vitrage isolant), pour une longueur maximale du bord l, sont de :

0,0 m < l ≤ 2,5 m	3 mm *)
2,5 m < l ≤ 3,5 m	4 mm *)
3,5 m < l	5 mm *)

*) Les différences ne doivent pas dépasser 2 mm par 200 mm de longueur du bord.

Si, pour des raisons de construction, le joint périphérique du vitrage isolant n'est pas recouvert, certaines caractéristiques typiques du joint périphérique peuvent être visibles. Celles-ci ne font pas l'objet de la directive et doivent être convenues au cas par cas.

Des constructions particulières du cadre et des réalisations particulières du joint périphérique de vitrage isolant requièrent une adaptation au système de vitrage prévu.

10.4.1.4 Vitrage isolant avec croisillons à l'intérieur

Les influences climatiques (p.ex. l'effet du vitrage isolant) ainsi que les secousses ou les oscillations provoquées manuellement peuvent entraîner des bruits de claquement temporaires au niveau des croisillons.

La fabrication implique la présence de traces de scie. Des pertes de couleur importantes dans la zone de découpe ne sont pas admissibles.

Les écarts de rectangularité et le décalage au sein des quadrillages doivent être évalués en tenant compte des tolérances de fabrication et de montage et de l'aspect général.

Les conséquences résultant de variations de longueur des croisillons dans l'espace intermédiaire du verre, dues à la température, ne peuvent généralement pas être évitées. Un déport des croisillons dû à la fabrication ne peut être complètement évité.

10.4.1.5 Endommagement de la surface extérieure

En cas de dommages mécaniques ou chimiques sur les surfaces extérieures, détectés après le montage, il convient d'en clarifier la cause. Ce type de réclamation peut également être évalué selon le paragraphe 10.3.

Pour le reste, les normes et directives suivantes s'appliquent, entre autres :

- Technische Richtlinien des Glaserhandwerks (directives techniques de la vitrerie)
- VOB/C ATV DIN 18361 « Travaux de vitrage »
- Normes de produit pour les produits de verre concernés
- Information technique d'UNIGLAS® : « Le verre supporte beaucoup - mais pas tout »
- Directive sur la manipulation du vitrage isolant préfabriqué scellé, éditée, entre autres, par Bundesverband Flachglas e. V. (Fédération des fabricants de verre plat)

10.4.1.6 Caractéristiques physiques

Certains phénomènes physiques inévitables pouvant apparaître sur la surface visible du verre ne peuvent pas être évalués à l'aide des critères définis dans la présente directive.

En font partie :

- Phénomènes d'interférence
- Effet du vitrage isolant
- Anisotropies
- Condensation sur la surface extérieure des vitres (formation de rosée)
- Mouillabilité des surfaces de verre

10.4.2 Explication des termes

10.4.2.1 Phénomènes d'interférence

Le vitrage isolant en verre float peut présenter des interférences sous forme de couleurs spectrales. Les interférences optiques sont dues aux phénomènes de superposition de deux ou plusieurs ondes de lumière qui se rencontrent en un point.

Elles se traduisent par des zones de couleurs plus ou moins visibles qui changent d'aspect lorsqu'on appuie sur la vitre. Cet effet physique est renforcé par le parallélisme des surfaces du verre. Ce parallélisme de plans garantit une transparence sans déformation. Les phénomènes d'interférence se produisent de manière aléatoire et ne peuvent pas être influencés.

10.4.2.2 Effet du vitrage isolant

Le vitrage isolant présente un volume d'air/de gaz enfermé par le joint périphérique. Son état est essentiellement déterminé par l'altitude du lieu de production par rapport au niveau de la mer (NN), par la pression atmosphérique ainsi que par la température de l'air au lieu de production et au moment de la production. Le montage du vitrage isolant à d'autres altitudes et les variations de température et de la pression atmosphérique (anticyclone ou dépression) provoquent forcément des déformations concaves ou convexes des vitres individuelles et donc des déformations optiques.

Des réflexions multiples de différente intensité peuvent se produire à la surface du verre.

Ces images miroirs sont plus perceptibles si le vitrage est p.ex. disposé sur un fond sombre.

Il s'agit d'un phénomène physique normal.

10.4.2.3 Anisotropies

Les anisotropies sont un effet physique sur les verres traités thermiquement qui résulte de la répartition interne de la tension. La perception d'anneaux ou de stries sombres en présence de lumière polarisée et/ou lorsqu'on regarde avec des lunettes à verres polarisants est possible en fonction de l'angle d'observation.

La lumière polarisée est présente dans la lumière du jour normale. L'importance de la polarisation dépend des conditions météorologiques et de la position relative du soleil. La biréfringence est plus perceptible avec un angle d'observation plat ou encore sur les surfaces de verre perpendiculaires l'une par rapport à l'autre.

10.4.2.4 Condensation sur la surface extérieure des vitres (formation de rosée)

La condensation (eau de condensation) peut se former sur les surfaces extérieures du verre lorsque la surface du verre est plus froide que l'air ambiant (p.ex. vitres embuées d'une voiture).

La condensation sur les surfaces extérieures d'une vitre est déterminée par le coefficient U_g , l'humidité de l'air, les courants d'air et les températures intérieure et extérieure.

La condensation sur la vitre côté intérieur du bâtiment est favorisée par un manque de circulation d'air, dû p.ex. aux embrasures profondes, aux rideaux, aux pots et bacs de fleurs, aux stores vénitiens ainsi qu'à une disposition défavorable des radiateurs, à un manque de ventilation etc.

Sur le vitrage isolant caractérisé par une très haute isolation thermique, de la condensation peut se former temporairement côté extérieur lorsque l'humidité extérieure (humidité relative de l'air à l'extérieur) est élevée et que la température de l'air est plus élevée que la température de la vitre.

10.4.2.5 Mouillabilité des surfaces de verre

La mouillabilité des surfaces de verre peut varier p.ex. à cause de traces de rouleaux, doigts, étiquettes, grain de papier, ventouses ou de résidus de matériau d'étanchéité, de composants de silicone, d'agents lissants ou lubrifiants ou encore en raison d'influences environnementales. Les différences de mouillabilité peuvent être visibles sur les surfaces de verre mouillées par la condensation, la pluie ou l'eau de nettoyage.



11 Tolérances d'épaisseur au niveau des bords de l'unité de vitrage isolant

L'épaisseur réelle doit être mesurée dans chaque angle et à proximité des centres des bords entre les surfaces extérieures du verre. Les valeurs de mesure doivent être déterminées avec une précision de 0,1 mm. Les valeurs d'épaisseur mesurées ne doivent pas différer de l'épaisseur nominale indiquée par le fabricant du vitrage isolant préfabriqué scellé au-delà des tolérances indiquées au tableau 7. Des tolérances d'épaisseur plus faibles que celles indiquées au tab. 7 doivent être convenues individuellement.

Tab. 7 : Tolérances d'épaisseur des vitrages isolants préfabriqués scellés [source : EM 12791:2018-10]

	Produit de verre	Tolérances d'épaisseur admissibles de l'élément
Double vitrage isolant	Toutes les vitres en verre float refroidi normalement	± 1,0 mm
	L'une des vitres n'est pas en verre float refroidi normalement (p.ex. verre de sécurité trempé, verre feuilleté, verre de sécurité feuilleté, verre structuré etc.)	± 1,5 mm
Triple vitrage isolant	Toutes les vitres en verre float refroidi normalement	± 1,4 mm
	L'une des vitres n'est pas en verre float refroidi normalement (p.ex. verre de sécurité trempé, verre feuilleté, verre de sécurité feuilleté, verre structuré etc.)	+ 2,8 / - 1,4 mm

**) Si l'une des vitres individuelles en verre float refroidi normalement ou en verre de sécurité trempé présente une épaisseur nominale supérieure à 12 mm ou si une vitre en verre feuilleté ou verre de sécurité feuilleté présente une épaisseur nominale (sans couche intercalaire) supérieure à 20 mm, les tolérances doivent être convenues avec l'associé UNIGLAS®.*

Bibliographie

- [1] Fiche technique 006/2018 « Directive pour l'évaluation de la qualité visuelle du verre pour la construction » du Bundesverband Flachglas e.V. (Fédération des fabricants de verre plat)

Anlagen

A 1. Zivilrechtliche Bestimmungen für das Bauwesen

VOB Teil A (DIN 1960)	Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, insbesondere § 4, Ausführung Ziff. 2.1.
VOB Teil B (DIN 1961)	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen
VOB Teil C (DIN 18299)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art.
VOB Teil C (DIN 18351)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Hinterlüftete Fassaden
VOB Teil C (DIN 18355)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Tischlerarbeiten
VOB Teil C (DIN 18357)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Beschlagarbeiten
VOB Teil C (DIN 18358)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Rollladenarbeiten
VOB Teil C (DIN 18360)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Metallbauarbeiten
VOB Teil C (DIN 18361)	Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV): Verglasungsarbeiten.
ÖNORM A 2050	Vergabe von Aufträgen über Leistungen
ÖNORM A 2060	Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen
ÖNORM B 2110	Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen
ÖNORM B 2111	Umrechnung veränderlicher Preise von Bauleistungen
ÖNORM B 2118	Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten
ÖNORM B 2217	Bautischlerarbeiten
ÖNORM B 2225	Metallbauarbeiten, Herstellung von Stahl- und Aluminiumtragwerken sowie Korrosionsschutzarbeiten
ÖNORM B 2227	Glaserarbeiten – Werkvertragsnorm

A 2. DIN-Normen (nationale Deutsche Standards)

1249-11:2017-05	Flachglas im Bauwesen: Glaskanten – Begriffe, Kantenformen und Ausführung
4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Begriffe Anforderungen und Prüfungen
4102-1 Berichtigung 1:1998-08	Berichtigung zu DIN 4102-1:1998-05
4102-2:1977-09	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Begriffe Anforderungen und Prüfungen
4102-3:1977-09	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe Anforderungen und Prüfungen
4102-4:2016-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

4102-7:1998-07	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bedachungen: Begriffe Anforderungen und Prüfungen
4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4
4103-1:2015-06	Nichttragende innere Trennwände: Anforderungen und Nachweise
4108-2:2013-02	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
4108-3:2014-11	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
4108-4:2017-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Wärme- und feuchteschutztechnischen Bemessungswerte
4108-7:2011-01*)	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
4108-10:2015-12	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
4109-1:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Anforderungen
4109-2:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
4109-32:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
4109-33:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
4109-34:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
4109-35:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
4109-36:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
4109-4:2016-07	Schallschutz im Hochbau: Bauakustische Prüfungen
4242:1979-01*)	Glasbaustein-Wände: Ausführung und Bemessung
4426:2017-01*)	Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen - Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege - Planung und Ausführung
5033-7:2014-10*)	Farbmessung: Messbedingungen für Körperfarben
5034-1:2011-07*)	Tageslicht in Innenräumen: Allgemeine Anforderungen
5034-2:1985-02*)	Tageslicht in Innenräumen: Grundlagen
5034-3:2007-02*)	Tageslicht in Innenräumen: Berechnungen
5034-4:1994-09*)	Tageslicht in Innenräumen: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume
5034-5:2010-11*)	Tageslicht in Innenräumen: Messung
6169-1:1976-01*)	Farbwiedergabe: Allgemeine Begriffe



7863-1:2011-10*)	Elastomer-Dichtprofile für Fenster und Fassade - Technische Lieferbedingungen: Nichtzellige Elastomer-Dichtprofile im Fenster- und Fassadenbau
18008-1:2010-12	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Begriffe und allgemeine Grundlagen
E 18008-1:2018-05*)	Entwurf: Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Begriffe und allgemeine Grundlagen
18008-2:2010-12	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Linienförmig gelagerte Verglasungen
18008-2: Berichtigung	Berichtigung zu DIN 18008-2:2010-12
E 18008-2:2018-05*)	Entwurf: Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Linienförmig gelagerte Verglasungen
18008-3:2013-07	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Punktförmig gelagerte Verglasungen
18008-4:2013-07	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen
18008-5:2013-07	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen
18008-6:2018-02*)	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und an durchsturzsichere Verglasungen
18032-1:2014-11*)	Sporthallen - Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung: Grundsätze für die Planung
18032-3:1997-04*)	Sporthallen - Hallen für Turnen und Spielen und Mehrzwecknutzung: Prüfung der Ballwurfsicherheit
18057:2005-08	Betonfenster: Bemessung, Anforderungen und Prüfungen
V 18073:2008-05	Rollläden, Markisen, Rolll Tore und sonstige Abschlüsse im Bauwesen - Begriffe, Anforderungen
18095-1:1988-10	Türen; Rauchschutztüren: Begriffe und Anforderungen
18101-1:2014-08*)	Türen - Türen für den Wohnungsbau - Türblattgrößen, Bandsitz und Schlosssitz - Gegenseitige Abhängigkeit der Maße
18111-1:2004-08*)	Türzargen - Stahlzargen: Standardzargen für gefälzte Türen in Mauerwerkswänden
18111-2:2004-08*)	Türzargen - Stahlzargen: Standardzargen für gefälzte Türen in Ständerwerkswänden
18111-3:2005-01*)	Türzargen - Stahlzargen: Sonderzargen für gefälzte und ungefälzte Türblätter
18111-4:2004-08*)	Türzargen - Stahlzargen: Einbau von Stahlzargen
18202:2013-04	Toleranzen im Hochbau - Bauwerke
18516-1:2010-06	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet: Anforderungen, rüfgrundsätze
18545:2015-07*)	Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen - Anforderungen an Glasfalze und Verglasungssysteme
V 18599-1 bis 10 Vornorm:2016-10*)	Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Teile 1 bis 10
32622:2006-09*)	Aquarien aus Glas - Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

51130:2014-02*)	Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr
52338:1985-09*)	Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen - Kugelfallversuch für Verbundglas
52460:2015-12*)	Fugen- und Glasabdichtungen - Begriffe
68121-1:1993-09*)	Holzprofile für Fenster und Fenstertüren: Maße, Qualitätsanforderungen
68121-2:1990-07*)	Holzprofile für Fenster und Fenstertüren: Allgemeine Grundsätze
68706-1:2002-02*)	Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen: Türblätter, Begriffe, Maße, Anforderungen
68706-2:2002-02*)	Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen Türzargen; Begriffe, Maße, Einbau
81612:2016-05*)	Runde Schiffsfenster - Sehr leichte Bauart (Oberlichtfenster) - Zum Anschrauben, nicht zum Öffnen
ISO 614:2015-12*)	Schiffe und Meerestechnik - Scheiben aus Einscheiben-Sicherheitsglas für rechteckige und runde Schiffsfenster - Stempeldruckversuch zur zerstörungsfreien Prüfung der Festigkeit
ISO 1751:2015-12*)	Schiffe und Meerestechnik - Runde Schiffsfenster
ISO 3903:2015-12*)	Schiffe und Meerestechnik - Rechteckige Schiffsfenster
ISO 7619-1:2012-02*)	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Bestimmung der Eindringhärte: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)
ISO 7619-2:2012-02*)	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Bestimmung der Eindringhärte: IRHD-Taschengeräteverfahren

*) Anwendung der Norm öffentlich-rechtlich in MVV TB nicht relevant

A 3. ÖNORMEN (nationale Österreichische Standards)

B 1600:2017-04	Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen
B 2459:2018-03	Glas für die Umwehrgung von Aufzugsschächten
B 3710:2016-03	Glas im Bauwesen - Benennungen und Definitionen für Glasarten und Glaserzeugnisse
B 3716-1:2016-06	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Grundlagen
B 3716-2:2013-04	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Linienförmig gelagerte Verglasungen
B 3716-3:2015-01	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Vertikale Verglasung mit absturzsichernder Funktion
B 3716-4:2009-11	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Betretbare, begehbare und befahrbare Verglasung
B 3716-5:2013-04	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Punktförmig gelagerte Verglasungen und Sonderkonstruktionen
B 3716-7:2014-09	Glas im Bauwesen - Konstruktiver Glasbau: Glasanwendungen
B 3719:2018-05	Glas im Bauwesen — Ganzglasduschen: Begriffe und Anforderungen
B 3722:2011-11	Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen - Glasfalze - Benennungen und ihre Definitionen, Abmessungen, Anforderungen
B 3724:2011-11	Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen - Verglasungssysteme

B 3725:2007-07	Glas im Bauwesen - Glaskanten - Begriffsbestimmungen für Formen und Ausführungsarten
B 3850:2014-04	Feuerschutzabschlüsse - Drehflügeltüren und -tore sowie Pendeltüren - Anforderungen und Prüfungen für ein- und zweiflügelige Elemente
B 5301:2003-05	Lawinenschutzfenster und -türen - Allgemeine Festlegungen, Anforderungen und Klassifizierung
B 5305:2018-05	Fenster - Kontrolle und Instandhaltung
B 5312:2018-05	Holzfenster - Konstruktionsregeln
B 5328:2005-11	Fenster und Türen - Terminologie sowie Lage- und Richtungsbezeichnungen
B 5330-1:2012-10	Innentüren: Allgemeine Maße
B 5330-8:2014-07	Innentüren: Stahlzargen für Massivwände
B 5330-10:2014-07	Innentüren - Teil 10: Stahlzargen für Ständerwandssysteme mit Gipsplatten
B 5371:2011-08	Treppen, Geländer und Brüstungen in Gebäuden und von Außenanlagen - Abmessungen

A 4. EN-Normen (DIN EN, ÖNORM EN, SN EN, NF EN, BS EN etc.)

81-20:2014-11	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Aufzüge für den Personen- und Gütertransport: Personen- und Lastenaufzüge
81-50:2015-02	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen - Prüfungen: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten
356:2000-02	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff
357:2005-02	Glas im Bauwesen - Brandschutzverglasungen aus durchsichtigen oder durchscheinenden Glasprodukten - Klassifizierung des Feuerwiderstandes
410:2011-04	Glas im Bauwesen - Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen
572-1:2016-06	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften
572-2:2016-06	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Floatglas
572-3:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Poliertes Drahtglas
572-4:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Gezogenes Flachglas
572-5:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Ornamentglas
572-6:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Draht-Ornamentglas
572-7:2012-11	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Profilbauglas mit oder ohne Drahteinlage

572-8:2016-06	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Liefermaße und Festmaße
572-9:2005-01	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas: Konformitätsbewertung/Produktnorm
673:2011-04	Glas im Bauwesen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) - Berechnungsverfahren
674:2011-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) - Verfahren mit dem Plattengerät
675:2011-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) - Wärmestrommesser-Verfahren
1036-1:2008-03	Glas im Bauwesen - Spiegel aus silberbeschichtetem Floatglas für den Innenbereich: Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren
1036-2:2008-05	Glas im Bauwesen - Spiegel aus silberbeschichtetem Floatglas für den Innenbereich - Teil 2: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1051-1:2003-04	Glas im Bauwesen - Glassteine und Betongläser: Begriffe und Beschreibungen
1051-2:2003-04	Glas im Bauwesen - Glassteine und Betongläser: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1063:2000-01	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss
1096-1:2012-04	Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas: Definitionen und Klasseneinteilung
1096-2:2012-04	Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas: Anforderungen an und Prüfverfahren für Beschichtungen der Klassen A, B und S
1096-3:2012-04	Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas: Anforderungen an und Prüfverfahren für Beschichtungen der Klassen C und D
1096-4:2005-01	Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1096-5:2016-06	Glas im Bauwesen - Beschichtetes Glas: Prüfverfahren und Klasseneinteilung für das Selbstreinigungsverhalten von beschichteten Glasoberflächen
1279-1:2004-08 1279-1:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Allgemeines, Maßtoleranzen und Vorschriften für die Systembeschreibung
1279-2:2003-06 1279-2:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme
1279-3:2003-05 1279-3:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverluste und Grenzabweichungen für die Gaskonzentration
1279-4:2002-10 1279-4:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Randverbundes
1279-5:2010-11 1279-5:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Konformitätsbewertung
1279-6:2002-10 1279-6:2018-10*	Glas im Bauwesen - Mehrscheiben-Isolierglas: Werkseigene Produktionskontrolle und Auditprüfungen
1288-1:2000-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas: Grundlagen
1288-2:2000-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas: Doppelring-Biegeversuch an plattenförmigen Proben mit großen Prüfflächen



1288-3:2000-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas: Prüfung von Proben bei zweiseitiger Auflagerung (Verschneiden-Verfahren)
1288-4:2000-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas: Prüfung von Profilauglas
1288-5:2000-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas: Doppelring-Biegeversuch an plattenförmigen Proben mit kleinen Prüfflächen
1363-1:2012-10	Feuerwiderstandsprüfungen: Allgemeine Anforderungen;
1363-2:1999-10	Feuerwiderstandsprüfungen: Alternative und ergänzende Verfahren
1364-3:2014-05	Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile: Vorhangfassaden
1364-4:2014-05	Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile: Vorhangfassaden - Teilausführung
1365-2:2015-02	Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile: Decken und Dächer
1522:1999-02	Fenster, Türen, Abschlüsse - Durchschusshemmung - Anforderungen und Klassifizierung
1523:1999-02	Fenster, Türen, Abschlüsse - Durchschusshemmung - Prüfverfahren
1627:2011-09	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung
1628:2016-03	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung
1629:2016-03	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung
1630:2016-03	Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche
1748-1-1:2004-12	Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Borosilicatgläser: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften
1748-1-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Borosilicatgläser: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1748-2-1:2004-12	Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Glaskeramik: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften
1748-2-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Glaskeramik: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1863-1:2012-01	Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas: Definition und Beschreibung
1863-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
ÖNORM B 1990-1:2013-01	Eurocode: Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1990 und nationale Ergänzungen

1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
ÖNORM B 1991-1-1:2017-02	Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen - Wichten, Eigengewicht, Nutzlasten im Hochbau - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen
1991-1-3:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
1991-1-3/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten
ÖNORM B 1991-1-3:2013-09	Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-3 und nationale Ergänzungen
1991-1-4:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
1991-1-4/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten
ÖNORM B 1991-1-4:2013-05	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-4 und nationale Ergänzungen
10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
13012150-1:2000-11	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas: Definition und Beschreibung
12150-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
12337-1:2000-11	Glas im Bauwesen - Chemisch vorgespanntes Kalknatronglas: Definition und Beschreibung
12337-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Chemisch vorgespanntes Kalknatronglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
12488:2016-11	Glas im Bauwesen - Empfehlungen für die Verglasung - Verglasungsgrundlagen für vertikale und geneigte Verglasung
12600:2003-04	Glas im Bauwesen - Pendelschlagversuch - Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas
12603:2003-04	Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Schätzverfahren und Bestimmung der Vertrauensbereiche für Daten mit Weibull-Verteilung
12758:2011-04	Glas im Bauwesen - Glas und Luftschalldämmung - Produktbeschreibungen und Bestimmung der Eigenschaften
12898:2001-04	Glas im Bauwesen - Bestimmung des Emissionsgrades
13022-1:2014-08	Glas im Bauwesen - Geklebte Verglasungen: Glasprodukte für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen für Einfachverglasungen und Mehrfachverglasungen mit oder ohne Abtragung des Eigengewichtes
13022-2:2014-08	Glas im Bauwesen - Geklebte Verglasungen: Verglasungsvorschriften für Structural-Sealant-Glazing (SSG-) Glaskonstruktionen

13024-1:2002-08	Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas: Definition und Beschreibung	15254-6:2014-05	Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen - Nichttragende Wände: Vorhangfassaden
13024-2:2005-01	Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheibensicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm	15269-1:2010-07	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Allgemeine Anforderungen
13031-1:2003-09	Gewächshäuser - Bemessung und Konstruktion: Kulturgewächshäuser	15269-2:2012-12	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Feuerwiderstandsfähigkeit von Drehflügeltüren aus Stahl
13120:2014-09	Abschlüsse innen - Leistungs- und Sicherheitsanforderungen	15269-3:2012-10	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Feuerwiderstandsfähigkeit von Drehflügeltüren und Fenstern aus Holz
13123-1:2001-10	Fenster, Türen und Abschlüsse - Sprengwirkungshemmung: Anforderungen und Klassifizierung: Stoßrohr	15269-5:2012-05	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Feuerwiderstandsfähigkeit von verglasten Drehflügeltüren und zu öffnenden Fenstern mit Metall(rohr)rahmen
13123-2:2004-05	Fenster, Türen und Abschlüsse - Sprengwirkungshemmung - Anforderungen und Klassifizierung: Freilandversuch	15269-7:2010-07	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Feuerwiderstandsfähigkeit von Schiebetoren aus Stahl
13380:2015-07	Vorhangfassaden - Produktnorm	15269-10:2011-07	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Feuerwiderstandsfähigkeit von Rolltoren aus Stahl
13501-1:2010-01	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten	15269-20:2009-12	Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zur Feuerwiderstandsfähigkeit und/oder Rauchdichtigkeit von Türen, Toren und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge: Rauchdichtigkeit von Drehflügeltüren und -toren aus Holz und Stahl sowie Metall- und Holzrahmentüren mit Verglasungen
13501-2:2016-12	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen	15434:2010-07	Glas im Bauwesen - Produktnorm für lastübertragende und/oder UV-beständige Dichtstoffe (für geklebte Verglasungen und/oder Isolierverglasungen mit exponierten Dichtungen)
13501-5:2016-12	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen	15651-1:2012-12	Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen: Fugendichtstoffe für Fassadenelemente
13541:2012-06	Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung	15651-2:2012-12	Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen: Fugendichtstoffe für Verglasungen
14019:2016-11	Vorhangfassaden - Stoßfestigkeit - Leistungsanforderungen	15651-5:2012-12	Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen: Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, Kennzeichnung und Etikettierung
14072:2004-02	Glas in Möbeln - Prüfverfahren	15682-1:2013-10	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Erdalkali-Silicat-Einscheibensicherheitsglas: Definition und Beschreibung
14178-1:2005-01	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Erdalkali-Silicatglas: Floatglas	15682-2:2013-10	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Erdalkali-Silicat-Einscheibensicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
14178-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Erdalkali-Silicatglas: Produktnorm;	15683-1:2014-01	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Profilbau-Sicherheitsglas: Definition und Beschreibung
14179-1:2005-09	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas: Definition und Beschreibung	15683-2:2014-02	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Profilbau-Sicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm
14179-2:2005-08	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm	16034:2014-10	Türen, Tore und Fenster - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften
14321-1:2005-09	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Erdalkali-Silicat-Einscheibensicherheitsglas: Definition und Beschreibung		
14321-2:2005-10	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Erdalkali-Silicat-Einscheibensicherheitsglas: Konformitätsbewertung - Produktnorm		
14351-1:2016-12	Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften: Fenster und Außentüren		
14428:2015-09	Duschabtrennungen - Funktionsanforderungen und Prüfverfahren		
14449:2005-07	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Konformitätsbewertung - Produktnorm		
15254-4:2013-10	Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen - Nichttragende Wände: Verglaste Konstruktionen		



16034:2018-02	Berichtigung 1: Türen, Tore und Fenster - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutz-eigenschaften
16035:2013-03	Baubeschläge - Leistungsbeschreibung - Identifizierung und Zusammenfassung der Prüfnachweise zur Unterstützung der Austauschbarkeit von Baubeschlägen für die Anwendung an feuerwiderstandsfähigen und/oder rauchdichten Toren, Türen und/oder zu öffnenden Fenstern
16337:2013-08	Möbelbeschläge - Festigkeit und Tragfähigkeit von Bodenträgern
ISO 717-1:2013-06	Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen: Luftschalldämmung
ISO 717-2:2013-06	Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen: Trittschalldämmung
ISO 868:2003-10	Kunststoffe und Hartgummi - Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte)
ISO 7345:1996-05	Wärmeschutz – Physikalische Größen und Definitionen
ISO 9251:1996-01	Wärmeschutz - Zustände der Wärmeübertragung und Stoffeigenschaften - Begriffe
ISO 10077-1:2018-01	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten: Allgemeines
ISO 10077-2:2018-01	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten: Numerisches Verfahren für Rahmen
ISO 10140-1:2016-12	Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte
ISO 10140-2:2010-12	Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand: Messung der Luftschalldämmung
ISO 10140-4:2010-12	Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand: Messverfahren und Anforderungen
ISO 11600:2011-11	Hochbau - Fugendichtstoffe - Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen
ISO 11664-1:2011-07	Farbmetrik: CIE farbmetrische Normalbeobachter
ISO 11664-1:2012-11	Berichtigung 1: Farbmetrik: CIE farbmetrische Normalbeobachter
ISO 11664-2:2011-07	Farbmetrik: CIE Normlichtarten
ISO 11664-3:2013-08	Farbmetrik: CIE-Farbwerte
ISO 11664-4:2012-06	Farbmetrik: CIE 1976 L*a*b* Farbraum
ISO 11664-5:2017-01	Farbmetrik: CIE 1976 L*u*v*-Farbraum und gleichabständige u', v'-Farbtafel
ISO 12543-1:2011-12	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Definitionen und Beschreibung von Bestandteilen
ISO 12543-2:2011-12	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Verbund-Sicherheitsglas
ISO 12543-3:2011-12	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Verbundglas
ISO 12543-4:2011-12	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

ISO 12543-5:2011-12	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Maße und Kantenbearbeitung
ISO 12543-6:2012-09	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas: Aussehen
ISO 12567-1:2010-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens: Komplette Fenster und Türen
ISO 12631:2018-01	Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
ISO 13788:2013-05	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren - Berechnungsverfahren
ISO 11439:2007-11	Entwurf: Glas im Bauwesen - Anforderungen für die Verglasung - Verglasungsklöze
ISO 14438:2002-09	Glas im Bauwesen - Bestimmung des Energiebilanz-Wertes - Berechnungsverfahren
ISO 16283-1:2014-06	Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau: Luftschalldämmung
ISO 16283-2:2016-05	Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau: Trittschalldämmung
ISO 16283-3:2016-09	Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau: Fassadenschalldämmung
ISO 52022-1:2018-01	Energieeffizienz von Gebäuden - Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen: Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen
ISO 52022-3:2018-01	Energieeffizienz von Gebäuden - Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen: Detailliertes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen

**) Rückziehung der erstgenannten Normenausgaben und Ersatz durch EN 1279-1 bis 6:2018-10 zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses geplant, jedoch noch nicht vollzogen*

A 5. ISO-Normen (Internationale Standards)

9050:2003-08	Glas im Bauwesen - Bestimmung von Lichttransmissionsgrad, direktem Sonnenlichttransmissionsgrad, Gesamttransmissionsgrad der Sonnenenergie und Ultravioletttransmissionsgrad sowie der entsprechenden Verglasungsfaktoren
11479-1:2011-10	Glass in building — Coated glass —: Physical defects
11479-2:2011-10	Glass in building — Coated glass —: Colour of façade
11485-1:2011-12	Glas im Bauwesen - Gebogenes Glas: Terminologie und Begriffe
11485-2:2011-12	Glas im Bauwesen - Gebogenes Glas: Qualitätsanforderungen
11485-3:2014-09	Glass in building - Curved glass - Part 3: Requirements for curved tempered and curved laminated safety glass

A 6. Leitlinien für die europäische technische Zulassung (ETAG)

ETAG 002-1:2001	Geklebte Glaskonstruktionen: Gestützte und ungestützte Systeme
ETAG 002-2:2002	Geklebte Glaskonstruktionen (SSGS): Beschichtete Aluminiumsysteme
ETAG 002-3:2003	Geklebte Glaskonstruktionen (SSGS): Systeme mit thermisch getrennten Profile

A 7. Technische Richtlinien und Merkblätter

A 7.1. Richtlinien

ift VE-06/01:2003-01	Beanspruchungsgruppen für die Verglasung von Fenstern
ift VE 08/3:2014-08	Beurteilungsgrundlage für geklebte Verglasungssysteme
ift DI-01/1:2008-02	Verwendbarkeit von Dichtstoffen: Prüfungen von Materialien im Kontakt mit dem Isolierglas-Randverbund
ift DI-02/1:2009-03	Verwendbarkeit von Dichtstoffen: Prüfungen von Materialien im Kontakt mit der Kante von Verbund- und Verbundsicherheitsglas
SIGAB 002:2017-03	Sicherheit mit Glas: Anforderungen an Glasbauteile
SIGAB 003:2012-06	Isolierglas: Dimensionierung von Glasdicken
SIGAB 005:2012-06	Brandschutzverglasung
BIV TR 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen
BIV TR 7	Verglasung mit Profilbauglas Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage
BIV TR 8	Verkehrssicherheit mit Glas
BIV TR 10	Fachliche Begriffe Glaserhandwerk
BIV TR 11	Spiegel-Handhabung und Montage
BIV TR 14	Einteilung der Glaserzeugnisse
GUV-SR 2001	Richtlinien für Schulen
GUV-SR 2002	Richtlinien für Kindergärten
GUV-R1 / 111	Sicherheitsregeln für Bäder (Schwimmbäder)
GUV-I 56	Treppen
GUV SI 8027	Mehr Sicherheit bei Glasbruch
VdS 2163	Einbruchhemmende Verglasungen
VdS 2270	Anforderungen an Alarmgläser
VdS 3029	Richtlinien für Einbruch-Meldeanlagen
VdS 2078	Errechnung der Kühllast, Ermittlung des b-Faktors
VdS 2719	Schalldämmung von Fenstern

A 7.2. Merkblätter

BF 001 Ind.ex 1 / 2010	Kompass für geklebte Fenster
BF 002/2008	Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas
BF 003 Index 2 / 2017	Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Isolierglas

BF 004 Index 3 / 2016	Kompass ‚Warme Kante‘
BF 008/2010	Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas
BF 009/2011	Leitfaden für thermisch gebogenes Glas im Bauwesen
BF 010/2011	ESG-H – ein geregeltes und fremdüberwachtes Bauprodukt auf höchstem Sicherheitsniveau
BF 013/2013	Verbundsicherheitsglas (VSG) für die Anwendung im Bauwesen
BF 015/2013	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten Gläsern
BF 016/2013	Beurteilung von Sprossen im SZR
BF 021/2017	Gebrauchstauglichkeit linienförmig gelagerter Gläser
UNIGLAS	Beurteilung der visuellen Qualität von sandgestrahlten Gläsern
UNIGLAS	Glas verträgt viel – aber nicht alles

A 8. ON Regeln (ONR) für Österreich

22000	Gebäude mit besonderen brandschutztechnischen Anforderungen (Hochhäuser)
41010	Präsentation von Kunstgegenständen in Vitrinen

Abkürzungen:

BF Bundesverband Flachglas e.V.
BIV Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks, Hadamar
DIN Deutsches Institut für Normung
EN Europäische Norm
ETAG European Technical Approval Guideline
GUV Gesetzliche Unfallversicherung
ift Institut für Fenstertechnik e.V., Rosenheim
ISO Internationale Standard Organisation
VDI Verein Deutscher Ingenieure
VdS Schadenverhütung GmbH
VOB Verdingungsordnung für Bauleistung

Sofern in vorgenannten Regelwerken auf weitere Richtlinien, Technische Regeln oder Normen verwiesen wird, gilt sinngemäß jeweils die Version mit dem letzten Ausgabedatum

A

Angle d'inclinaison.....	19
Angles tout verre et joints de verre.....	15
Anisotropies.....	30
Anti-bris.....	21, 23
Aptitude à l'emploi.....	8, 10

B

Bords du verre.....	7, 11-12, 16, 25
Bris de verre.....	7-8, 13, 18, 20-21

C

Cadre.....	6-10, 12, 17-19, 21, 29
Calage.....	12, 18
Caractéristiques physiques.....	30
Charge de vent.....	6
Charge thermique.....	7, 13
Charges.....	6-7, 9-14, 19, 25
Châssis.....	11-12
Collage de vitrages isolants.....	10
Compatibilité.....	7, 24-25
Condensation.....	13, 30
Contrainte.....	8-9, 13
Corrosion.....	24
Couleur propre.....	28
Couleurs.....	28, 30
Croisillons.....	8, 19, 29
Croisillons à l'intérieur.....	19, 29

D

Décompression.....	6-7, 9, 13
Découpe.....	16, 24, 29
Défaut.....	23
Défauts admissibles.....	26-28
Déformation.....	8, 28, 30
Différences de couleur au niveau des revêtements.....	29
Dimensionnement.....	6, 11, 14-15, 19, 21
Dispositifs de protection.....	14
Dispositions techniques relatives à la construction.....	21
Domaine de validité.....	5-6, 25

E

Effet du vitrage isolant.....	29-30
Égout du toit.....	14
Éléments de garde-corps.....	14
Endommagement de la surface.....	24, 29
Endommagement de la surface extérieure.....	29
Entretien.....	7, 10-11, 17, 24-25
Épaisseur du verre.....	6, 11-12, 21, 28
Épaisseur nominale, valeur nominale.....	28, 31
Espace de feuillure.....	7, 24
Espace intermédiaire du verre.....	6, 11, 14, 18-20, 25, 29
Étanchéification.....	7, 9-10
Étanchéité.....	5, 7, 9-13, 15, 17-18, 20, 24, 30

F

Faible altitude, influence sur le vitrage isolant.....	11
Ferrures.....	17-18, 21
Feuillure à verre.....	7-9, 13
Film.....	16, 24
Flexion.....	10, 12, 16, 19

G	
Garantie.....	5, 9, 13, 18, 20
Géométrie du joint.....	9, 15, 28

I	
Influence.....	6
Influences climatiques.....	29
Insonorisation.....	18, 28
Intercalaire.....	29, 31

J	
Joint périphérique.....	7-8, 10-12, 14, 18, 27, 29-30

M	
Maintien.....	8, 23
Miroirs.....	14-15, 30

O	
Obligation d'assurer la sécurité.....	21

P	
Phénomènes d'interférence.....	30
Porte coulissante.....	13
Pose d'asphalte coulé.....	13
Préservation de la valeur.....	24
Prise en feuillure.....	7-8
Profils d'étanchéité.....	5, 9, 17

Q	
Qualité visuelle.....	14, 25-28, 31

R	
Radiateur.....	13
Rayonnement solaire.....	11, 13, 16
Rayonnement UV.....	12, 14, 18
Rayures.....	27
Réflexion.....	16
Résille de plomb.....	19

S	
Scellement.....	8-9, 24
Simple vitrage.....	6, 8, 18, 23, 25
Store.....	19
Systèmes de façade.....	6-8

T	
Test heat soak.....	15
Tolérances.....	5, 7-9, 19, 29, 31
Tracé de la structure.....	16, 20
Traces.....	24, 29-30
Transmission.....	16-17, 19, 28
Transmission lumineuse.....	17, 28
Transport.....	6, 11-12, 18
Triple vitrage isolant.....	18, 28-29, 31
Type d'éclairage.....	29
Type de verre.....	6-7, 23, 29

V

Verre à entretien facile	17
Verre alarme	19
Verre armé	18, 20, 25
Verre avec revêtement	15-16
Verre bombé	8, 11, 17
Verre chauffant	19
Verre de base	15, 17
Verre de sécurité feuilleté	
.....	7, 12, 14-16, 19, 21, 23, 25, 28, 31
Verre de sécurité traité heat soak	15, 23
Verre de sécurité trempé. 13-16, 18-19, 21, 23, 25, 28, 31	
Verre feuilleté	7, 12, 16, 20, 25, 28, 31
Verre float	15-16, 23, 30-31
Verre laqué	14
Verre structuré	7, 15, 20, 25, 28, 31
Verre thermoturci	13-15, 18, 23, 25, 28
Verres techniques	19
Vitrage à propriétés variables	17
Vitrage à sec	9, 17
Vitrage horizontal	14, 19
Vitrage isolant décalé	14-15
Vitrage isolant préfabriqué scellé	
.....	6-8, 11-12, 14-15, 17-20, 23, 29, 31
Vitrage par voie humide	7, 17
Vitrage phonique	18
Vitrages spéciaux	9, 28
Vitre à carreaux bombés	20

Z

Zone de feuillure	25, 27
-------------------------	--------



■ ALLEMAGNE

D. FLINTERMANN
GmbH & Co. KG
D-48499 Salzbergen
Tel.: +49 (0) 5971 9706-0
info@flintermann.de

FRERICHS GLAS GmbH
D-27283 Verden (Aller)
Tel.: +49 (0) 4231 102-0
info@frerichs-glas.de

FRERICHS GLAS GmbH
D-21339 Lüneburg
Tel.: +49 (0) 4131 21-0
fgl@frerichs-glas.de

GLAS SCHNEIDER
GmbH & Co. KG
D-57627 Hachenburg
Tel.: +49 (0) 2662 8008-0
info@glas-schneider.de

HENZE-GLAS GmbH
D-37412 Hörden am Harz
Tel.: +49 (0) 5521 9909-0
henze@henzeglas.de

HOHENSTEIN
ISOLIERGLAS GmbH
D-39319 Redekin
Tel.: +49 (0) 39341 972-0
post@hohenstein-isolierglas.de

KÖWA Isolierglas GmbH
D-92442 Wackersdorf
Tel.: +49 (0) 9431 7479-0
info@koewa.de

KUNTE Glas
GmbH & Co. KG
D-99734 Nordhausen
Tel.: +49 (0) 3631 9003-46
kontakte@kunte-glas.de

GLAS RICKERT GmbH & Co. KG
D-46395 Bocholt-Lowick
Tel.: +49 (0) 2871 2181-0
info@glasrickert.de

SINSHEIMER Glas und
Baubeschlaghandel GmbH
D-74889 Sinsheim
Tel.: +49 (0) 7261 687-03
info@snh-glas.de

WAPRO GmbH & Co. KG
D-36452 Diedorf
Tel.: +49 (0) 36966 777-0
info@wapro.de

■ AUTRICHE (AT)

EGGER GLAS Isolier- und
Sicherheitsglaserzeugung GmbH
A-8212 Pischelsdorf
Tel.: +43 (0) 3113 3751-0
office@egger-glas.at

GLAS MARTE GmbH
A-6900 Bregenz
Tel.: +43 (0) 5574 6722-0
office@glasmarte.at

PETSCHENIG
GLASTECH GmbH
A-2285 Leopoldsdorf
Tel.: +43 (0) 2216 2266-0
office@petschenig.com

PETSCHENIG
GLASTECH GmbH
A-1090 Wien
Tel.: +43 (0) 1 3179 232
office@petschenig.com

PICHLER GLAS GmbH
A-4880 St. Georgen
im Attergau
Tel.: +43 (0) 7667 8579
office@pigla.at

■ SLOVÉNIE (SL)

ERTL GLAS STEKLO,
proizvodnja stekla d.o.o.
SI-1310 Ribnica
Tel.: +386 (0) 18350500
info@ertl-glas.si

■ PAYS-BAS (NL)

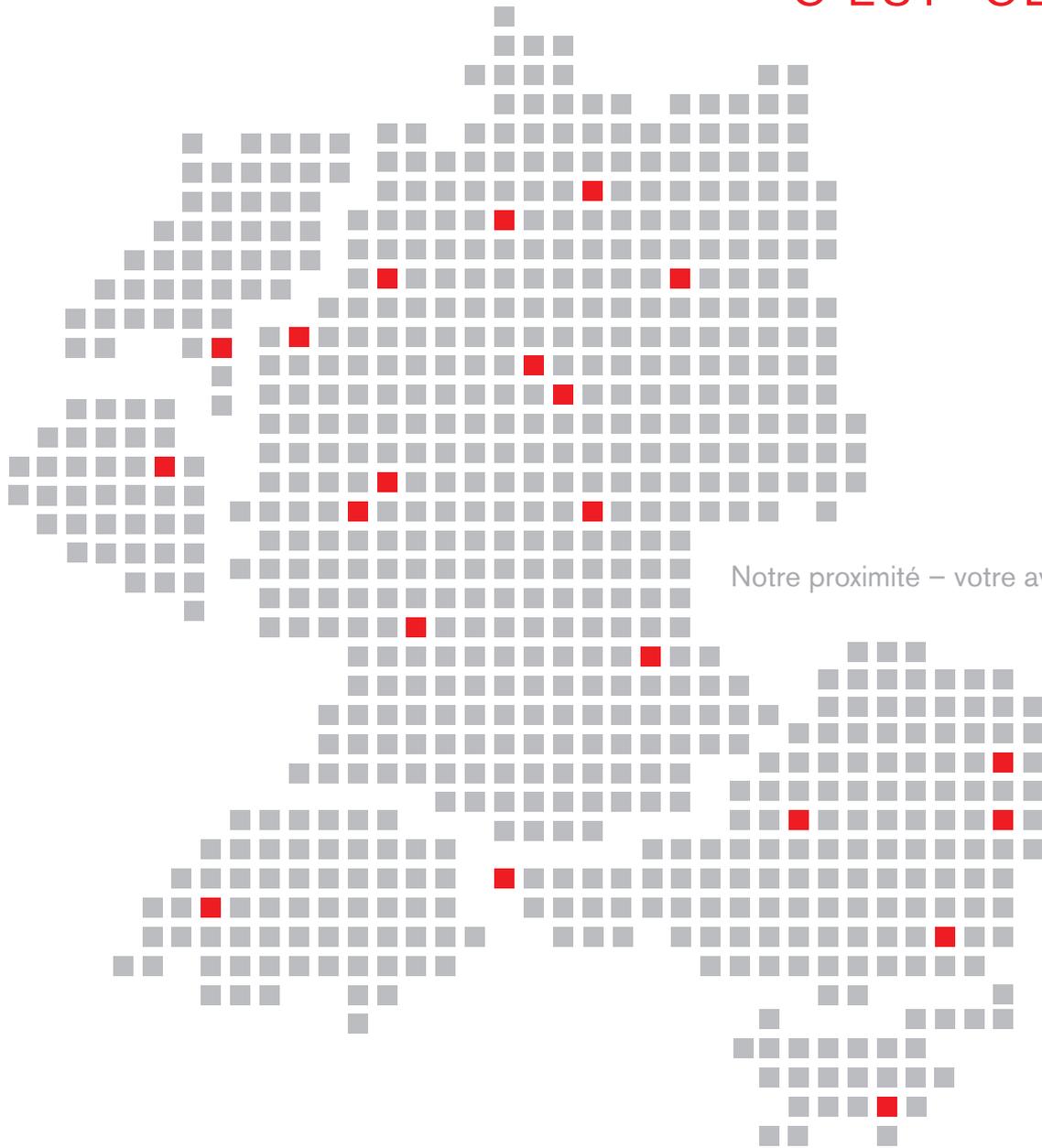
GLASINDUSTRIE
BEN EVERS b.v.
NL-5482 TN Schijndel
Tel.: +31 (0) 73 547 4567
info@benevers.nl

■ BELGIQUE (BE)

GROUP CEYSSENS
BE-3550 Heusden-Zolder
Telefon: +32 (0) 11 57 0100
info@groupceyssens.com

■ SUISSE (CH)

SOFRAVER S.A.
CH-1754 Avry-Rosé
Tel.: +41 (0) 26 470 4510
office@sofraver.ch



Notre proximité – votre avantage

UNIGLAS GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Straße 10
D-56410 Montabaur
Téléphone: +49 (0) 2602/94929-0
Fax: +49 (0) 2602/94929-299
E-mail: info@uniglas.de

