

Directive SIGAB 002 «Le verre et la sécurité – Exigences relatives aux éléments de construction en verre»

Markus Läubli

Directeur de l'institut

dipl. architecte ETS | Expert judiciaire certifié



Utilisation du verre dans la construction – architecture en mutation

> Exemple env. 1950



Utilisation du verre dans la construction – architecture en mutation

> Exemple env. 1990



Utilisation du verre dans la construction – architecture en mutation

> Exemple env. 2010



Bilan / Situation de départ

- Certaines lois exigent des vitrages selon la directive SIGAB 002
- Accidents avec blessures graves et mortelles avec des éléments en verre
- L'architecture et la conception changent
- Brochure technique du bpa «Le verre dans l'architecture» depuis 2000



Structure de la directive

1. Introduction
2. Principes
3. Exigences de protection
4. Études de projets et utilisation
5. Prescriptions pour l'utilisation du verre
6. Produits verriers axés sur la sécurité



Directive SIGAB 002
Le verre et la sécurité
Exigences relatives aux éléments
de construction en verre

002

Introduction

«Bon sang, nous ne voulons rien d'autre que des portes sûres! Il faut qu'aucun élève ne se blesse par des morceaux de verre lorsqu'il est projeté contre!»

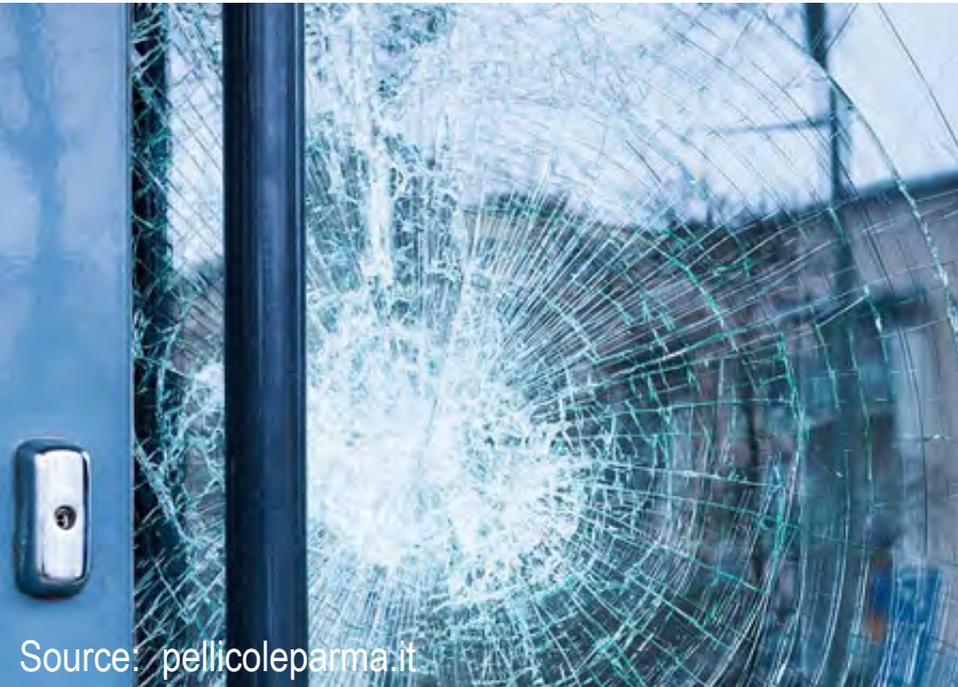
Administrateur des constructions d'une commune du canton d'Argovie



Introduction

«Est-ce que pour cette simple porte, il faut inventer quelque chose de nouveau qui n'existe pas encore sur cette Terre?»

Administrateur des constructions d'une commune du canton d'Argovie



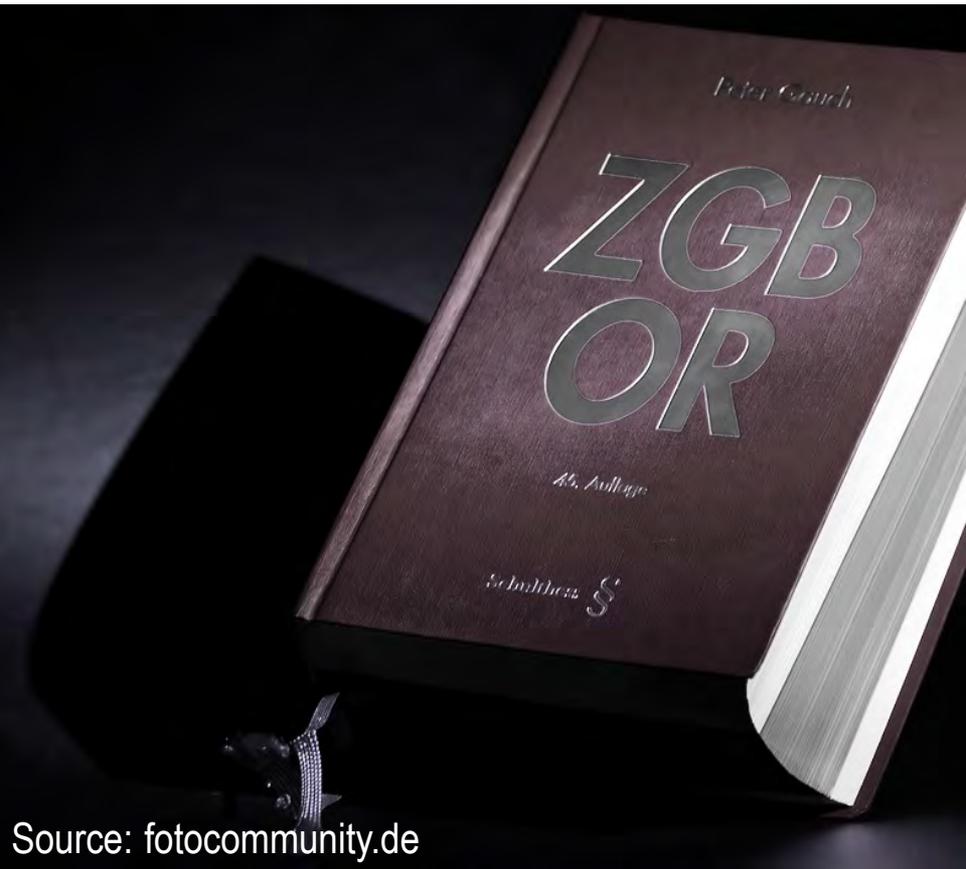
Source: pellicoleparma.it



Source: pt.wikipedia.org/wiki/Vidro_temperado

Code des obligations (CO), Art. 58, al. 1 et 2

«Le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.»



Protection des personnes selon normes SIA 329, 331 et 343

«S'il existe un risque de blessures (en cas de heurt ou chute d'une personne, d'impact d'un véhicule, etc.) on limitera le danger par le choix d'un vitrage approprié ou par toute autre mesure.»



Exigences de protection (chapitre 3)

- 3.1 Effets statiques
- 3.2 Charges dynamiques (p. e. Résistance au lancer de ballons)
- 3.3 Résistance à l'effraction
- 3.4 Résistance à l'attaque par balle
- 3.5 Résistance à l'explosion
- 3.6 Protection des personnes
- 3.7 Propriétés antidérapantes
- 3.8 Protection anti-incendie
- 3.9 Protection des oiseaux
- 3.10 Exigences de la physique du bâtiment

Résistance à l'effraction

Source: gutgemacht.at



Résistance à l'effraction

Classe de résistance selon SN EN 1627	Classe de résistance selon SN EN 356 (voir chap. 3.3.2)	Applications possibles (à titre d'information)
RC 1 N (nouveau)	Aucune exigence, verre de fenêtre standard	<ul style="list-style-type: none">• Écoles• Locaux techniques
RC 2 N (nouveau)	Aucune exigence, verre de fenêtre standard	<ul style="list-style-type: none">• Zone de séjour moyenne• Ateliers, industrie
RC 2	P4A	<ul style="list-style-type: none">• Zone de séjour moyenne• Ateliers, industrie
RC 3	P5A	<ul style="list-style-type: none">• Appartements grand standing• Secteur commercial• Équipements informatiques
RC 4	P6B	<ul style="list-style-type: none">• Bijouteries, banques, poste• Installations militaires• Protection des personnes

Protection des personnes

> Chocs induits par des personnes / Visualisation

- Risque que des personnes heurtent des parties vitrées
- Assurer la visibilité selon la norme SIA 500 (bâtiments publics)
- Coupures – risque considérable avec produits verriers présentant des fragments de casse grossiers

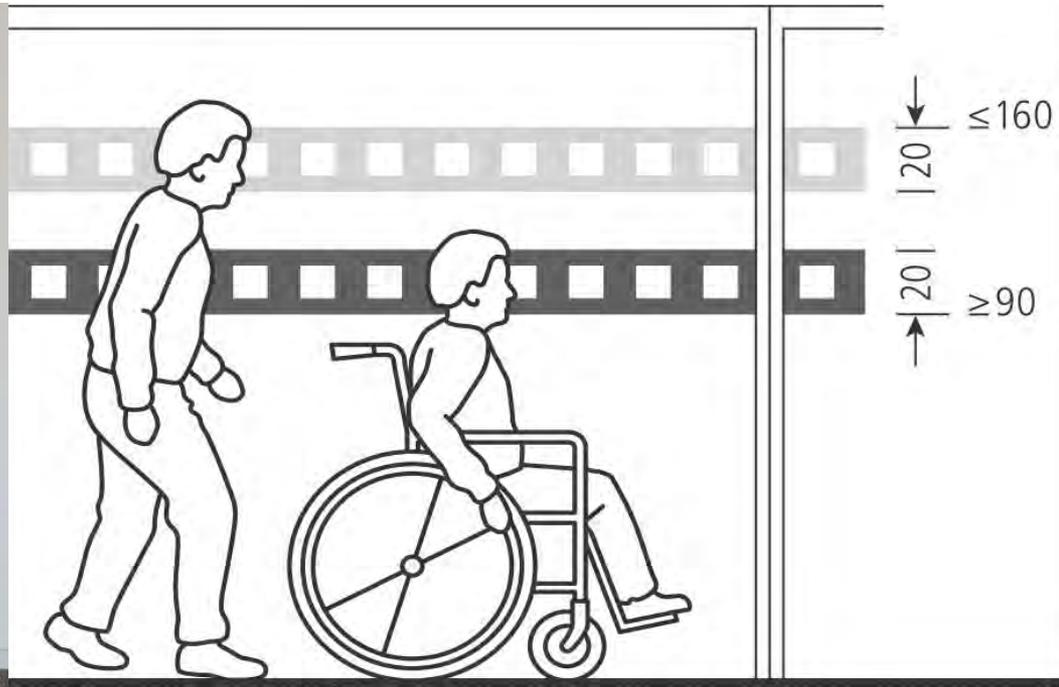


Protection des personnes

> Chocs induits par des personnes / Visualisation

Risques avec les portes en verre et les vitrages à hauteur de plafond:

- L'élément en verre peut ne pas être vu
- Il est obligatoire de poser des marquages:
 - > dans les bâtiments publics
 - > selon convention d'utilisation



Protection des personnes

> Blessures dues aux coupures

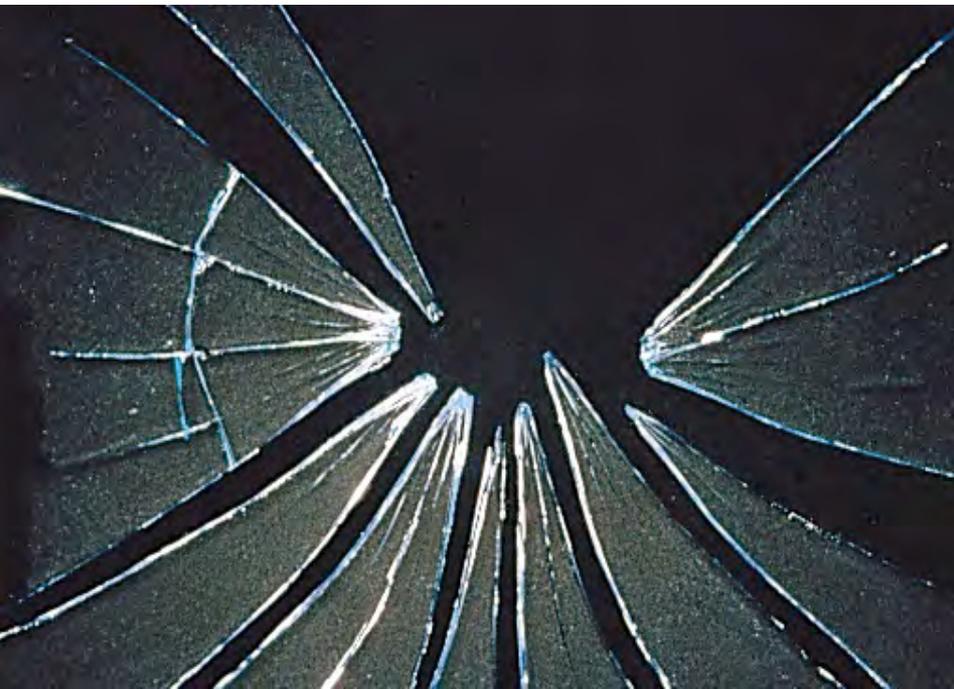


Protection des personnes

> Blessures dues aux coupures

Risque provenant de produits verriers présentant des fragments de casse grossiers

- Verre float, verre armé et verre de décoration, ainsi que VD
- En cas de chute dans ou à travers le verre, il y a danger de mort
- Utiliser du verre de sécurité (VST et VFS)



Protection des personnes

> Protection antichute

Pour des hauteurs de chute > 1 m, la norme SIA 358 parle de danger:

- Les exigences en matière de protection contre les chutes ne dépendent pas du matériau
- Uniquement le VFS remplit les exigences imposées
Les verres monolithiques avec des feuilles collées ne sont pas autorisés



Propriétés antidérapantes

- les surfaces en verre humides, mouillées ou grasses sont glissantes
- procédés pour améliorer les propriétés antidérapantes: dépolir, sabler, sérigraphier/émailler, traiter au laser



Propriétés antidérapantes

Deux règlements très différents:

Classification selon règlement d'expertise du bpa (bpa/EMPA)

- Dispositif d'essai avec chaussure



Source: bfu-Fachdokumentation 2.032

Classification selon normes DIN nationales

- Plan incliné avec expérimentateur



Source: ais-online.de

Etudes de projets et utilisation (chapitre 4)

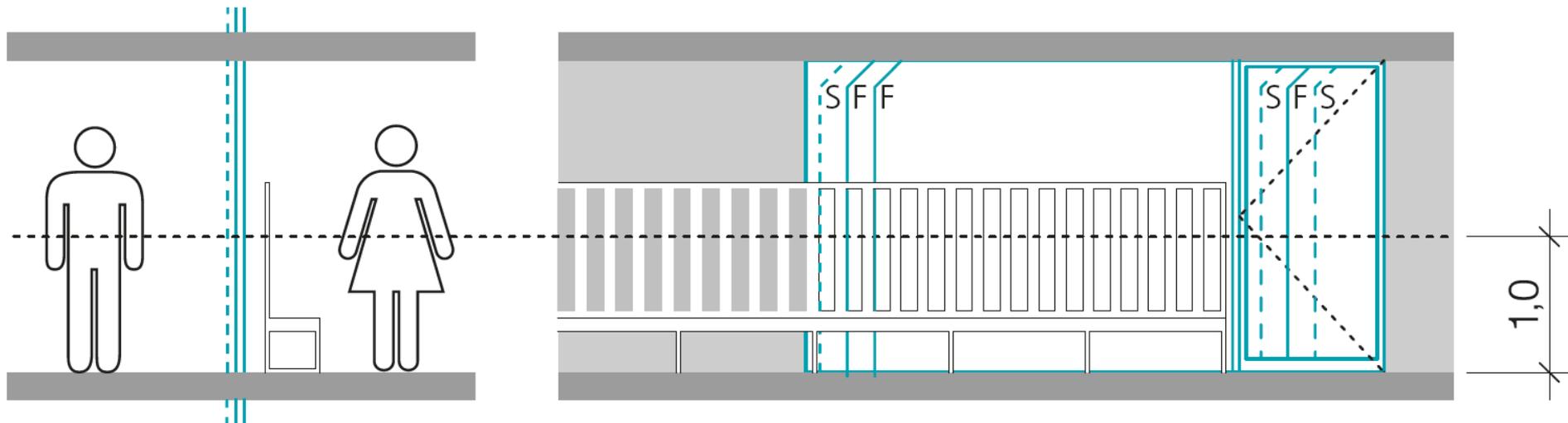
- 4.1 Planification
- 4.2 Convention d'utilisation
- 4.3 Remplacement du verre

Planification

- ▶ Le maître d'ouvrages ou son représentant doit définir les exigences de protection selon la norme SIA 118.
- ▶ Le maître d'ouvrages ou son représentant est responsable de mettre correctement au concours les compositions de verre conformément aux exigences attendues et aux possibilités de montage (voir les normes SIA 118/329 et SIA 118/331).

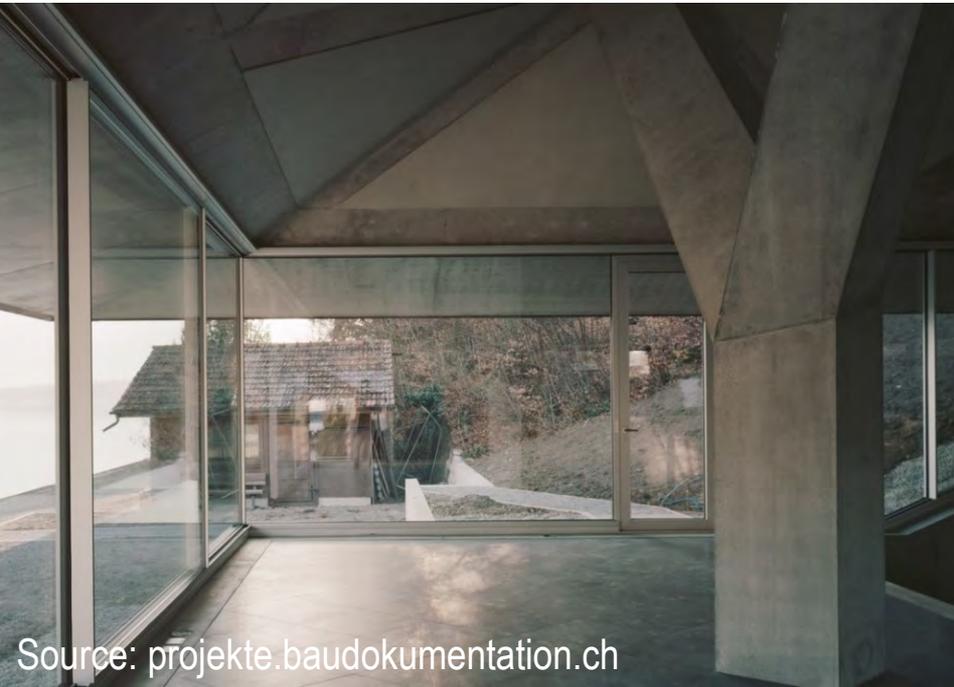
Dérogations à la directive – Convention d'utilisation

- dérogations admissibles comme pour les normes SIA:
 - > théorie ou essais
 - > nouveaux développements et connaissances
- La convention d'utilisation décrit les objectifs d'utilisation et de protection



Remplacement du verre

- Garantie de la situation acquise
- Remplacer le verre par du verre correspondant aux exigences actuelles en vigueur



Source: projekte.baudokumentation.ch



Source: agostini-ag.ch

Prescriptions pour l'utilisation du verre (chapitre 5)

- 5.1 Fenêtres
- 5.2 Portes et portails
- 5.3 Garde-corps
- 5.4 Parois intérieures en verre
- 5.5 Façades
- 5.6 Vitrages au plafond, en toiture et horizontaux
- 5.7 Constructions porteuses en verre
- 5.8 Vitrages de protection incendie

Prescriptions pour l'utilisation du verre (chapitre 5)

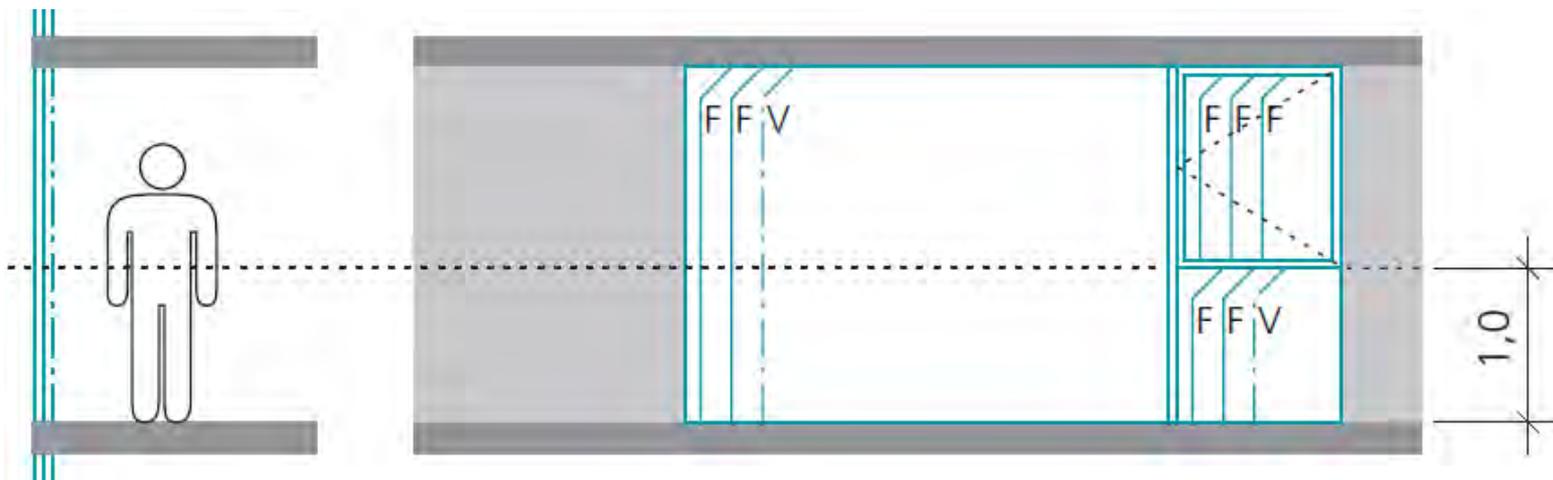
<i>Tableau 11: Prescriptions pour l'utilisation du verre</i>	Verre float, imprimé, coulé et VD	Verres armés	VST
Fenêtres au-dessus d'une allège de 1,0 m (voir 5.1.1)	3	3	
Vitrages fixes avec verre en dessous de 1,0 m (voir 5.1.2)			Pas de protection antichute
Vitrages mobiles avec verre en dessous de 1,0 m (voir 5.1.3)			Pas de protection antichute
Portes et portails (voir 5.2)	Conditions voir chapitre 5.2	Conditions voir chapitre 5.2	6
Garde-corps (voir 5.3)			Protection antichute supplémentaire selon SIA 358 nécessaire ⁴
Parois intérieures en verre (cloisons, installations tout verre ou vitrages dans les salles d'eau, voir 5.4)	Uniquement pour vitrages au-dessus de 1,0 m à partir de la surface praticable ³	Uniquement pour vitrages au-dessus de 1,0 m à partir de la surface praticable ³	Pas de protection antichute ⁶
Façades chaudes par ex. façades verre isolant (voir 5.5.1)	Comme vitre médiane d'un VI triple ou comme vitre extérieure d'un VI double ³		Conditions voir chapitre 5.5, paragraphes 1 et 2

Prescriptions pour l'utilisation du verre (chapitre 5)

VST-HST	VFS		
	Verre float, imprimé	VD	VST
Pas de protection antichute			Si protection antichute, uniquement si maintenu de tous les côtés
Pas de protection antichute			Si protection antichute, uniquement si maintenu de tous les côtés
6	6	6	6
Protection antichute supplémentaire selon SIA 358 nécessaire ⁴		Nécessaire en cas de fixation ponctuelle	Si support multilatéral ou les garde-corps tout verre uniquement pour des charges supérieures de balustrades sel. SIA 261, avec protège-arête
Pas de protection antichute ⁶	6	6	6
Pas de protection antichute ⁴			Si protection antichute, uniquement si maintenu de tous les côtés

Protection des personnes

> Exemples



F

Verre cassant en fragments grossiers (verre float, coulé, durci)

S

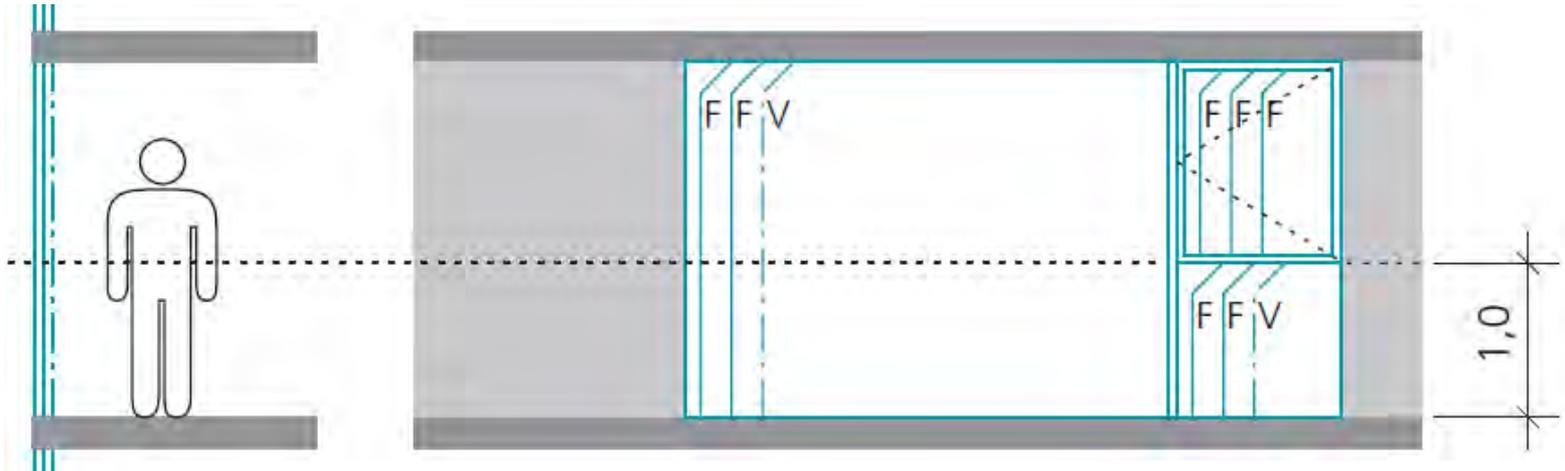
Verre de sécurité (VST ou VFS)

V

Verre feuilleté de sécurité (VFS)

Protection des personnes

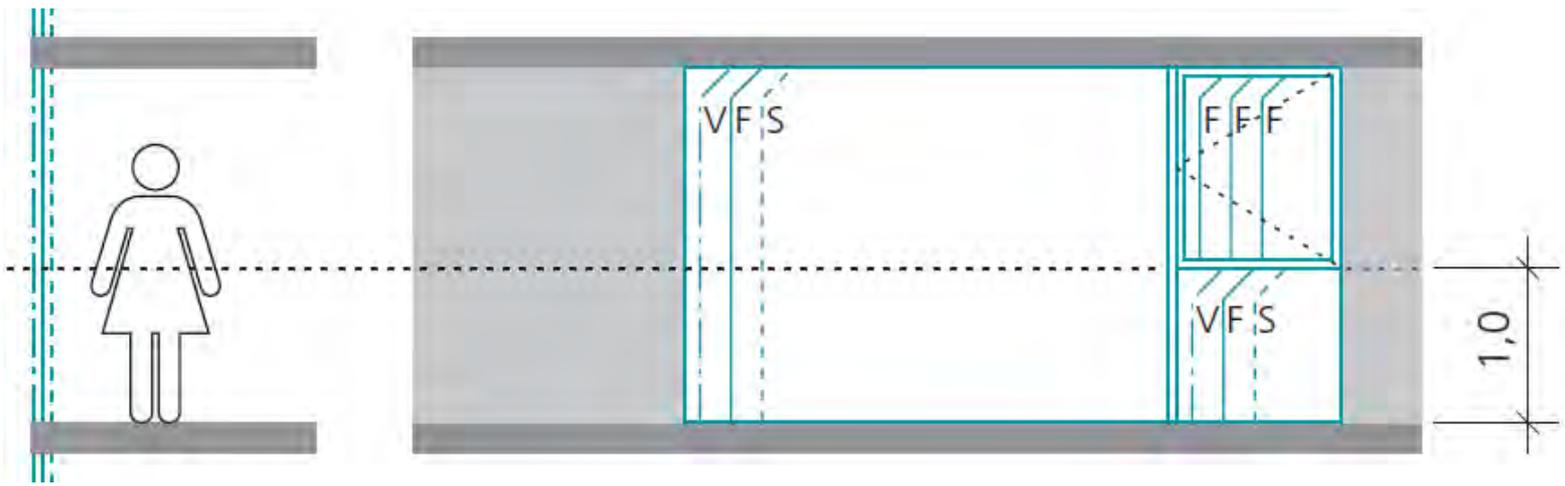
> Exemples



F
Verre cassant en fragments grossiers (verre float, coulé, durci)

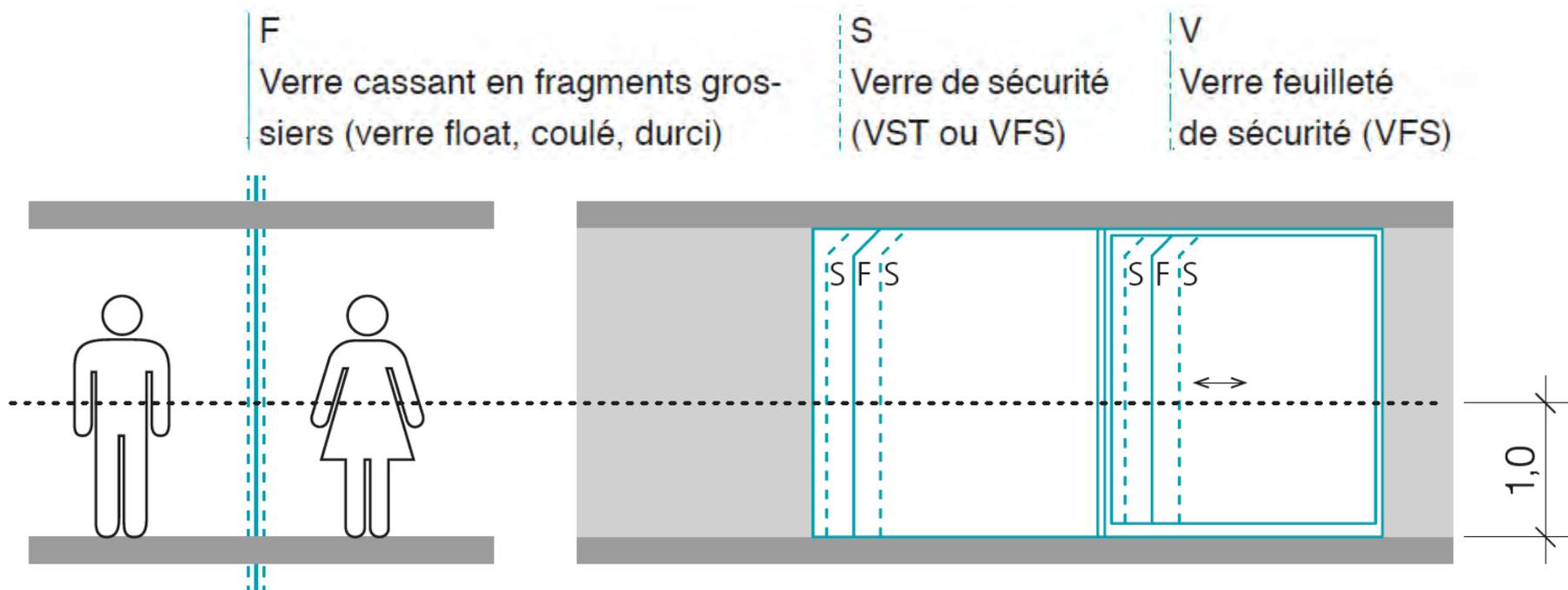
S
Verre de sécurité (VST ou VFS)

V
Verre feuilleté de sécurité (VFS)



Protection des personnes – la cote de niveau théorique

► Pour la protection des personnes, du verre de sécurité doit être disposé du côté exposé pour les éléments de construction dont le verre est inférieur à la hauteur minimale de 1,0 m.



Protection des personnes – la cote de niveau théorique

- Pour la protection des personnes, du verre de sécurité doit être disposé du côté exposé pour les éléments de construction dont le verre est inférieur à la hauteur minimale de 1,0 m.



Protection des personnes – parois intérieures en verre

Les miroirs muraux de grande taille ou les surfaces en miroir (par ex. dans les salles de danse ou les salles de gymnastique) doivent être exécutés de manière à éviter les éclats:

- VFS,
- par collage sur toute la surface ou
- à l'aide de films de sécurité.

Protection des personnes – verres en toiture

- Verre simple ou verre inférieur d'un vitrage isolant multiple (MIG) en VFS-Float / VFS-VD
- Pour permettre à l'eau de s'écouler correctement, le vitrage en toiture devrait avoir une pente de 10°
- Autres exigences envers:
 - > vitrages accessibles
 - > vitrages praticables
 - > vitrages carrossables

Vitrages de protection incendie

Les vitrages de protection incendie E et EI satisfont les exigences relatives à la protection des personnes s'ils répondent au minimum à la classe d'impact au pendule 2(B)2 ou 2(C)2 conformément à la norme SN EN 12600 (cf. chapitre 3.2.2).

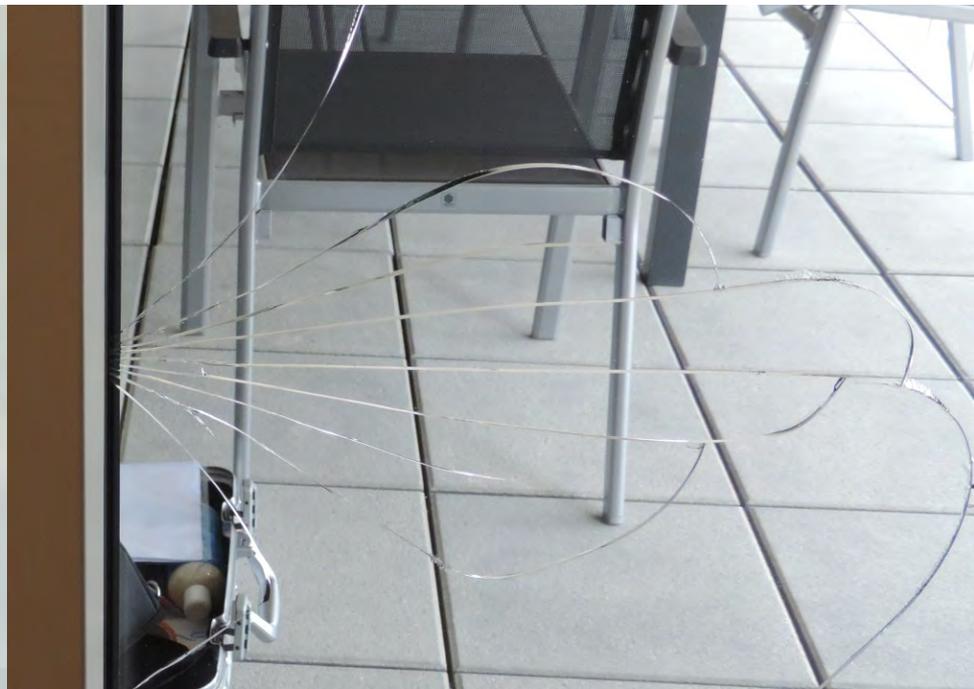
Pour les structures en verre isolant, les contre-vitres doivent répondre aux spécifications correspondantes pour l'utilisation du verre (chapitre 5).

Produits verriers axés sur la sécurité (chapitre 6)

Produits verriers	Verres sans propriétés de sécurité	Verres avec propriétés de sécurité
Verre float	Chapitre 6.1.1	
Verre float extra-blanc	Chapitre 6.1.2	
Verres armés	Chapitre 6.1.3*	
Verre imprimé (verre coulé)	Chapitre 6.1.4	
Verre durci (VD)	Chapitre 6.1.5	
Verre chimiquement pré-contraint (VCP)	Chapitre 6.1.6	
Verre feuilleté (VF)	Chapitre 6.1.7	
Verre sécurité trempé (VST)		Chapitre 6.2.1
VST avec Heat-Soak-Test (VST-HST)		Chapitre 6.2.2
Verre feuilleté de sécurité (VFS)		Chapitre 6.2.3

Autres produits (chapitre 6.3)

- Verres avec fonction d'alarme
- VFS avec intercalaires en polycarbonate
- Verre médian dans vitrage isolant triple
- Verre profilé



Flyer pour directive SIGAB 002

> Architecte et maître d'ouvrages



Le verre et
la sécurité

Nouvelle directive SIGAB 002 – plus de sécurité avec le verre

L'architecture et l'évolution technologique ont beaucoup d'influence sur l'utilisation du verre dans la construction. C'est pourquoi on utilise plus souvent de nos jours des éléments de construction en verre tels que, par exemple des fenêtres toute hauteur ou des façades qui doivent satisfaire à des exigences élevées en matière de protection thermique, acoustique et incendie, mais aussi de statique. En même temps, les exigences en matière de sécurité se sont fortement accrues. La nouvelle directive SIGAB 002 «Le verre et la sécurité – Exigences relatives aux éléments de construction en verre» répond à cette nouvelle situation initiale. Elle entre en vigueur le 1^{er} janvier 2018 et a été élaborée en collaboration avec les organisations faitières déterminantes et le bpa – Bureau de prévention des accidents.

Formations: une longueur d'avance grâce au savoir

La nouvelle directive SIGAB 002 constitue la base pour les formations continues proposées par chaque organisation faitière. Saisissez l'opportunité et soyez au courant des dernières nouveautés.

Commandez sans tarder!

Commandez la nouvelle directive SIGAB 002 «Le verre et la sécurité – Exigences relatives aux éléments de construction en verre» ou l'ensemble du classeur du verre du SIGAB sur www.sigab.ch.

look out to the future



Schweizerisches Institut für Glas am Bau
Institut Suisse du verre dans le bâtiment
Istituto Svizzero del vetro nella costruzione



Questions fréquemment posées

> Constructeur de fenêtre et architecte



Schweizerisches Institut für Glas am Bau
Institut Suisse du verre dans la construction
Istituto Svizzero del vetro nella costruzione

27 juin 2018

Questions/Réponses sur DS-002

Les mêmes questions reviennent souvent quand il s'agit d'appliquer et de mettre en place la nouvelle directive du SIGAB 002 «Le verre et la sécurité – Exigences relatives aux éléments de construction en verre» (2017). Nous espérons vous aider avec les réponses notées ci-dessous.

► La «002» est-elle une norme?

Non. La «002» n'est pas une norme, mais une directive à caractère de recommandation ou une spécification technique au sens de l'art. 2 al. 10 de la LPCo. La «002» reflète le niveau de la technique ou les règles reconnues en matière de construction dans le domaine du verre et de la sécurité. Elle a été élaborée par un groupe de travail composé entre autres de représentants du bpa - bureau de prévention des accidents.

De manière générale, les directives SIGAB ne constituent pas une obligation légale et tel est aussi le cas pour la «002». Il arrive que des autorités cantonales ou communales définissent les exigences en matière de sécurité des constructions selon la nouvelle directive SIGAB 002 comme étant obligatoires. En cas de doute, il convient de contacter les autorités pour éviter toutes irrégularités.

S'il n'y a pas d'obligation en la matière de la part des autorités, les parties impliquées devraient définir par contrat (avec un contrat d'entreprise), si les exigences de la directive SIGAB 002 sont contractuelles dans le cadre du présent projet de construction ou de transformation.

Ce n'est toutefois pas le devoir du SIGAB de faire accepter dans des cas concrets les exigences en matière de sécurité des constructions provenant de cette directive. Ce devoir incombe aux maîtres d'ouvrage, aux planificateurs, aux entreprises ainsi qu'aux autorités.

► Existe-t-il des bases légales pour les recommandations de la directive SIGAB 002?

Oui. Les recommandations de la directive SIGAB 002, par ex. en ce qui concerne l'application de verre de sécurité dans des situations précises, se basent sur différentes lois fédérales et ordonnances. Les normes SIA tout comme les brochures techniques du bpa constituent d'autres principes pour les spécifications dans la «002». Tous les principes sont énoncés au chapitre 2 de la «002».

► Qui est responsable de décider si du verre de sécurité doit ou ne doit pas être utilisé?

Le maître d'ouvrage ou son représentant doit définir les exigences de protection selon la norme SIA 118. Le maître d'ouvrage ou son représentant est également responsable de mettre correctement aux exigences attendues et aux possibilités de montage. Les normes complémentaires à ce sujet sont SIA 118/329, SIA 118/331 et SIA 118/343.

En règle générale, le planificateur est responsable de l'exactitude de la mise au concours et le preneur du contrat d'entreprise de l'obligation d'informer. Un fournisseur de vitrage isolant ou de verre ne peut être tenu pour responsable que s'il a été mandaté pour la planification de compositions en verre.

La décision permettant de déterminer si la directive SIGAB 002 doit ou non être respectée incombe au maître d'ouvrage ou à son représentant. C'est eux qui portent la responsabilité y attachée. Il est recommandé de documenter les décisions des planificateurs et des maîtres d'ouvrage de manière compréhensible et motivée dans les actes de l'ouvrage.

► Pour quelle raison ces nouvelles exigences ont-elles été instaurées? N'y avait-il pas jusqu'à présent des règles en matière de protection des personnes?

Ces exigences en matière de sécurité des personnes ne sont pas nouvelles. De telles exigences apparaissent déjà à la fin des années 80, par ex. dans la norme SIA 331, tout comme dans les anciennes publications du SIGAB datant de cette période. En 2000, le bpa - bureau de prévention des accidents a suivi avec des exigences similaires en matière de sécurité des personnes avec des constructions en verre dans sa brochure technique «Le verre dans l'architecture». La nouvelle directive SIGAB 002 donne juste plus de poids à ces exigences, afin de tenir suffisamment compte de l'augmentation des attentes au cours des dernières années en matière de sécurité dans les bâtiments.

En Autriche et en Italie, l'utilisation de verre de sécurité est requise normativement ou même au niveau législatif. En Allemagne aussi, on est en train de réglementer ceci dans la norme nationale de dimensionnement pour le verre.

► Application de la directive SIGAB 002

De manière générale, il s'agit d'appliquer les règlements en vigueur au moment du permis de construire. Les dispositions contrares sont contractuellement possibles au moyen d'un contrat d'entreprise. En cas de doute, il convient de contacter les autorités pour éviter toutes irrégularités.

► La directive SIGAB 002 doit-elle aussi être appliquée pour les constructions existantes? Doivent-elles être munies de nouveaux vitrages?

En règle générale, les constructions existantes jouissent de la garantie de la situation acquise. Les prescriptions juridiques qui imposent directement une adaptation à l'état de la technique n'existent qu'à titre exceptionnel (par ex. dans le droit cantonal ou communal de la construction). En cas de constructions illégales ou manifestement déficientes qui mettent en danger la sécurité de personnes / objets, l'autorité (par ex. police des constructions) peut ordonner des mesures contraignantes – par ex. en cas de changement d'affectation d'appartements vers une crèche.

► La directive 002 indique-t-elle la marche à suivre en cas de remplacement d'un élément en verre?

Si des produits en verre sont remplacés dans des bâtiments existants, le nouveau produit doit se conformer aux exigences actuellement en vigueur et à l'état actuel de la technique. Il est donc recommandé de poser les verres de remplacement selon la directive SIGAB 002. Il faut également contrôler la construction et la fixation existantes et au besoin les adapter.

► Au sujet de la protection des personnes, pour quelle raison applique-t-on désormais plus souvent du verre de sécurité, comme par ex. pour les vitrages toute hauteur?

Le verre à fragments de casse grossiers (par ex. verre float, armé, imprimé et VD) présente un important risque de coupure en cas de casse. Le verre de sécurité permet d'empêcher des blessures importantes, voire mortelles.

Il n'existe à ce jour aucun relevé comparable en Suisse. À Graz, en Autriche, les chiffres des accidents impliquant le verre chez les enfants d'un âge inférieur ou égal à 14 ans ont été relevés sur trois ans à la clinique universitaire¹. Les estimations de ces chiffres transposés en Suisse donnent plus de 70 accidents par an dus au verre, et cela que pour les enfants.

¹ «Schnitt- und Quetschverletzungen bei Kindern unter besonderer Berücksichtigung von Verletzungen mit Glas»; janvier 2008; Dr Peter Spitzer & Dr Johannes Schlamon.

► Pour quelle raison la solution Garde-corps est alléges 90-20 de la Norme SIA 358 ne figure pas dans la directive?

Le groupe de travail, resp. le SIGAB a décidé de reprendre à ce sujet l'application du bpa - Bureau de Prévention des Accidents. Comme les personnes grandissent de plus en plus et que les bâtiments sont plus hauts, il est évident que les éléments de protection doivent mesurer au minimum 1,0 m de haut pour satisfaire à l'objectif de protection, quelle que soit la profondeur de l'allège. Cette recommandation coïncide aussi avec la loi sur le travail.

► Se peut-il qu'une autorité ou un maître d'ouvrage ne réceptionne pas les vitrages d'habitation ou d'immeubles commerciaux au motif qu'on n'a pas employé de verre de sécurité?

Des cas, lors desquels une autorité en matière de construction ou communale ne réceptionne pas les vitrages de bâtiments d'habitation ou commerciaux ne sont pas rares. L'inspection du travail peut exiger du verre de sécurité en se référant à la loi sur le travail (LTR) ou à l'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA). Les directives du bpa - Bureau de Prévention des Accidents et du SIGAB peuvent obtenir un aspect contraignant au moyen d'une mention en ce sens dans le droit cantonal ou communal de la construction ou sous forme de condition dans l'autorisation de construire.

► Quels documents peuvent être distribués aux maîtres d'ouvrages ou aux planificateurs?

Pour pouvoir informer vos partenaires commerciaux du contenu de la directive, il existe un flyer d'information de 4 pages qu'on peut se procurer sous forme numérique (gratuit) ou papier (moyennant les frais d'impression). Les principales exigences liées à la sécurité et au verre sont également illustrées dans la brochure technique du bpa «Le verre dans l'architecture».

► Le SIGAB accorde-t-il des autorisations spéciales aux entreprises qui continuent à utiliser du verre float au lieu du verre de sécurité dans leur domaine?

Non. Le SIGAB n'est pas une institution législative et n'a aucune compétence décisionnelle.

SIGAB
Institut Suisse du Verre dans le Bâtiment
Rütistrasse 16
CH-8952 Schlieren

Tél. +41 44 732 99 00
info@sigab.ch

La fonctionnalité des produits verriers va croître – les exigences doivent clairement être définies par le client





Glas
Verre
Vetro



Schweizerisches Institut für Glas am Bau
Institut Suisse du verre dans le bâtiment
Istituto Svizzero del vetro nella costruzione

Schweizerisches
Institut für Glas am Bau

Institut Suisse
du verre dans le bâtiment

Istituto Svizzero
del vetro nella costruzione

del vetro nella costruzione
Istituto Svizzero



Info-verre

17-2

Directives SIGAB

Directive SIGAB 002

FAQ – Questions fréquemment posées au sujet de la nouvelle directive SIGAB 002

Les nouvelles dispositions représentent-elles une loi, qu'est-ce qui change effectivement au 1er janvier 2018 et pourquoi cela nécessite-t-il de nouvelles exigences? Depuis la publication de la nouvelle directive SIGAB 002 «Le verre et la sécurité – Exigences relatives aux éléments de construction en verre» de telles questions ou des questions similaires sont fréquemment posées. Nous vous apportons volontiers des précisions.

>> plus

Directive SIGAB 002
Le verre et la sécurité
Exigences relatives aux éléments de construction en verre

002

SIGAB

Expériences issues d'activités de conseil

Au secours, le chat griffe la vitre de la fenêtre!

«J'ai deux chats: Pascha (6 ans) et Amadeos (1,5 an). Ils peuvent sortir via la terrasse, je n'ai pas de chatière. Pascha attend sagement et miaule éventuellement jusqu'à ce que je lui ouvre. Mais Amadeos s'approche directement de la porte et griffe violemment la vitre. Est-il possible qu'il raye ainsi la vitre de notre appartement en location?»

>> plus



Evénements

Rencontre-verre 2017

Mégatendance Sécurité – dans l'architecture et la société

La Rencontre-verre fait partie de l'histoire. La Première du nouveau rendez-vous spécialisé pour la branche de la construction lancé par le SIGAB affichait complet. Près de 170 spécialistes de la branche du verre et de la construction, ainsi que des membres des autorités, assurances et entreprises générales, ont répondu présent à l'invitation du SIGAB.

>> plus

SIGAB
rencontre-verre
avec les experts du verre dans le bâtiment