

Klare Sicht bei optimaler Sicherheit

Für die Eingrenzung von Terrassen und grossen Balkonen entscheiden sich Architekten gerne für Ganzglasgeländer. Denn, kein anderes Material gewährt eine so hohe Transparenz wie Glas. Damit die Freude langanhaltend und die Sicherheit zu jeder Zeit gewährleistet ist, sollten gewisse Kriterien beachtet werden. Text und Bilder: Redaktion

Geländer aus unten eingespannten Gläsern gewähren eine hohe Transparenz und den Bewohnern somit die Freie Sicht in die Landschaft oder über den See. Je transparenter ein Geländer gestaltet wird, je weniger lässt sich der physische Schutzmechanismus erkennen. Deshalb ist es bei dieser Art Geländer speziell wichtig, dass das gläserne Brüstungselement absolut stabil verankert ist und oben - im Bereich des Handlaufs - für die Bewohner keine Auslenkung spürbar wird.

Verschiedene Glasschuhprofile auf dem Markt
Das Angebot an Glasschuhprofilen ist gross. Verschiedenste Anbieter preisen ihre neuesten Entwicklungen an. Die meisten sind aus Aluminium hergestellt. Raffinierte Detaillösungen im Bereich von Eckausbildungen, Elementstössen, Abdichtungen und Verkleidungen heben die einzelnen Produkte voneinander ab. Wesentliche, technische Unterschiede sind in den vorgegebenen Einspanntiefen des Glases zu finden. Während das Schweizerische Institut für Glas am Bau (SIGAB) eine Einspanntiefe von 150 mm empfiehlt, geben andere Anbieter Einspanntiefen von 90 mm und weniger vor. Wichtig zu wissen ist, dass je geringer der Glaseinstand, desto grösser die Auslenkung des Glases

im Handlaufbereich. Die reine Auslenkung hat jedoch nur bedingt mit der Tragfähigkeit des Glases und somit mit der Absturzsicherheit zu tun. Vielmehr bildet ein tieferer Einstand eine geringere Auslenkung und somit eine erhöhte psychische Sicherheit.

Eine weitere wichtige Voraussetzung zur Verhinderung der Auslenkung ist eine hohe Grundstabilität des Glasschuhs. Der tiefste Glaseinstand hilft nichts, wenn der Glasschuh instabil gebaut ist. Sind diese Grundvoraussetzungen (tiefer Einstand und stabiler Glasschuh) erfüllt, kann sich nur noch eine unsachgemässe Verklotzung des Glases negativ auf die Auslenkung bzw. auf die Stabilität auswirken. Hier ist es wichtig, dass die Gläser durch das Verklotzen kraftschlüssig mit den beiden Flanken des Glasschuhs verbunden sind, aber keine massiven Einspannkräfte auf das Glas wirken. Wichtig ist auch, dass der Glasschuh nach unten entwässert wird. Ist dies aus bautechnischen Gründen nicht möglich, sollten die Profile in sich wasserdicht ausgebildet und eine gezielte Entwässerung über einen Speicher eingeplant werden.

Richtig befestigen

Auch der kräftigste Glasschuh ist nur so stabil,

wie er mit dem Baukörper verankert ist. Um Korrosionen im Bereich der Verankerungen auch langfristig zu vermeiden, empfiehlt es sich, ausschliesslich Edelstahlanker in A4-Qualität zu verwenden. Hierbei sollen die entsprechenden Kräfte sowie die Rand- und Achsabstände berücksichtigt und auch eingehalten werden. Wichtig ist auch, dass die zu verankernden Auflagezonen so wenig wie möglich unterlegt werden. Denn zu hohe Unterlagen bewirken einen Biegemoment auf die für Zugkräfte bestimmten Anker und reduzieren somit deren Tragfähigkeit.

Korrosionen vermeiden

Kommen Glasschuhprofile aus Stahl zur Anwendung, so gilt es - insbesondere bei feuerverzinkten Bauteilen - der Korrosionsgefahr bereits in der Planungsphase höchste Beachtung zu schenken. Es empfiehlt sich, das von der Schweizerischen Metall-Union (SMU) herausgegebene «Merkblatt TK 001» Korrosionsschutz von Stahlbauteilen bei Balkonen und Terrassen in Zusammenhang mit Plattenboden zu beachten. Das Dokument kann unter www.smu.ch unter Metallbau, Technische Fachinformationen, Technische Merkblätter, heruntergeladen werden. >

BALUSTRADE TRANSPARENTE

Une vision claire pour une meilleure sécurité

Les architectes choisissent volontiers des balustrades en verre pour délimiter terrasses et grands balcons, car aucun autre matériel n'offre une aussi grande transparence que le verre. Il convient de respecter certains critères afin de garantir plaisir à long terme et sécurité permanente.

Des surfaces de verre encastré assurent une grande transparence et offrent aux habitants une vue dégagée sur le paysage ou sur le lac. Plus une balustrade est transparente, plus le mécanisme de protection physique est discret. C'est pourquoi il est particulièrement important pour ce type de balustrade que l'allège en verre soit extrêmement bien fixée et qu'aucun

déplacement en haut, au niveau de la main courante, ne soit perceptible pour les habitants.

Différents profilés de sabots pour verre sur le marché

L'offre de profilés de sabots pour verre est grande. Plusieurs fournisseurs présentent leurs dernières innovations. La plupart sont fabriquées en aluminium.

Des solutions détaillées raffinées dans le domaine du façonnage des angles, des éléments adjacents en matière d'étanchéité et de revêtements distinguent les produits. Les réelles différences techniques résident dans la profondeur d'encastrement du verre. Tandis que l'Institut suisse du verre dans le bâtiment SIBAG recommande une profondeur de 150 mm, d'autres

fournisseurs proposent des profondeurs de 90 mm voire inférieures. Il est important de savoir que plus la couche de verre est fine, plus le risque de déplacement du verre est grand au niveau de la main courante. Le déplacement seul n'a que peu à voir avec la capacité de charge du verre et la diminution de la sécurité. Un placement plus profond a un effet plus



Es ist empfehlenswert, für die Dimensionierung und Optimierung von anspruchsvollen Geländerkonstruktionen einen Ingenieur beizuziehen. Il est recommandé de s'adresser à un ingénieur pour le dimensionnement et l'optimisation de constructions de balustrades exigeantes.

Die Entwässerung des Glasschuhprofils ist unumgänglich. Bei Bedarf kann über einen Speier auch gezielt entwässert werden.

L'écoulement du profilé du sabot pour verre est incontournable. En cas de besoin, l'évacuation peut s'effectuer grâce à une gargouille.



minime sur le déplacement et confère ainsi une sécurité plus élevée.

Pour empêcher le déplacement, il convient également de veiller à une grande stabilité du sol sur lequel est posé le sabot pour verre. La profondeur du placement du verre ne sert à rien si le sabot pour verre est construit de manière instable. Si ces conditions préalables sont remplies (placement profond et sabot pour verre stable), un colmatage inadéquat du verre peut avoir un effet négatif sur le déplacement, respectivement sur la stabilité. Il est donc important que le verre soit relié des deux côtés du sabot pour verre par un colmatage adhérent sans que d'importantes

forces de fixation ne s'effectuent sur le verre. Il est également important que l'écoulement du sabot pour verre s'effectue vers le bas. Si cela n'est pas possible pour des raisons de construction, les profilés doivent être imperméables et il faut prévoir un écoulement adapté au moyen d'une gargouille.

Fixer correctement

La stabilité du sabot pour verre, même le plus résistant, dépend de son ancrage à l'édifice. Pour éviter des corrosions à long terme dans les ancrages, il est recommandé d'utiliser uniquement des ancres en acier de qualité A4. Il faut tenir compte des forces correspon-

dantes et des dimensions du bord et de l'axe et les respecter. Il est également important que les zones de pose à ancrer aient le moins de support possible. Un support trop élevé présente un moment de flexion sur les ancrages prévues pour la puissance motrice et réduit leur résistance.

Eviter les corrosions

Si des profilés de sabot pour verre en acier sont utilisés, il faut accorder la plus grande attention au risque de corrosion lors de la phase de planification, en particulier pour les éléments de construction galvanisés à chaud. Il est recommandé de tenir compte de « l'aide-mémoire TK 001 » publié

par l'Union Suisse du Métal (USM) « Protection anticorrosion d'éléments de construction en acier pour balcons et terrasses en rapport avec des sols en plaques ». Il est possible de télécharger le document à l'adresse www.smu.ch sous Construction métallique, Information technique, Technique, Fiches techniques.

Des informations intéressantes sur le verre

De temps à autre, on peut observer des altérations optiques sur les bords pour le verre feuilleté de sécurité avec des couches de butyral de polyvinyle (PVB) qui est exposé aux intempéries. Cette délamination est due à l'infiltration >

TRANSPARENTER GELÄNDER

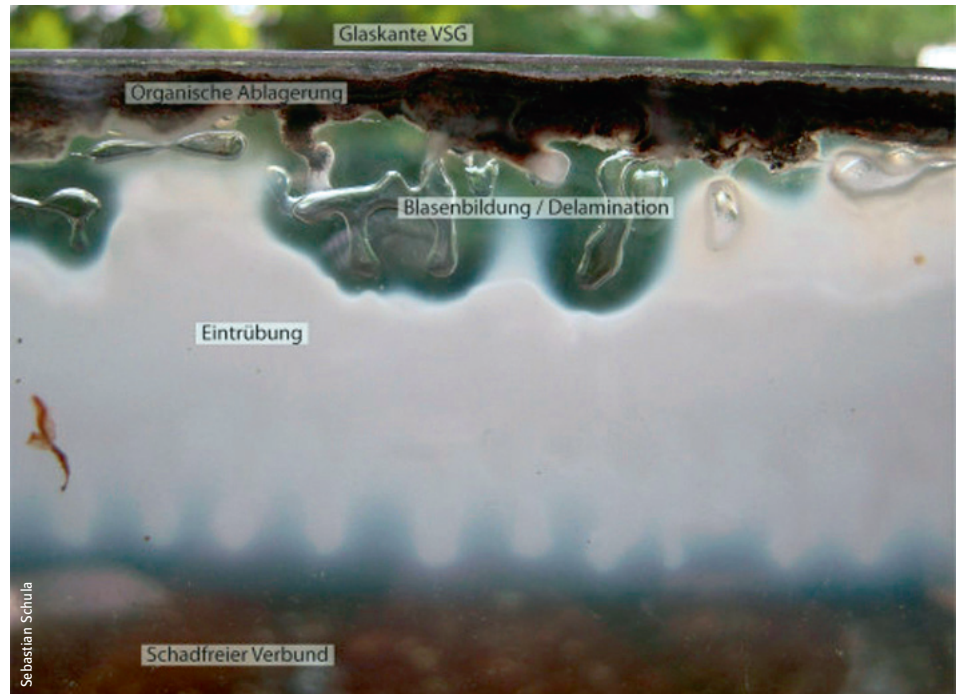
>

Wissenswertes zum Glas

Immer wieder können bei Verbundsicherheitsgläsern mit Polyvinylbutyral-(PVB-)Folien, welche der Witterung ausgesetzt sind, optische Veränderungen an den Randzonen beobachtet werden. Diese, sogenannte Delamination ist auf das Eindringen von Feuchtigkeit zurückzuführen. Auch Abdeckungen, beispielsweise mit U-Profilen aus Edelstahl, verhindern diese Veränderungen nur bedingt. Als Variante drängt sich heute Glas mit einer SGP-Kunststoffplatte auf. SGP steht für Sentryglas plus und ist der Produktname einer Verbundfolie der Firma Dupont, die in Verbundsicherheitsglas verwendet wird. Die Folie besteht aus einem thermoplastischen Kunststoff, der bis zu fünfmal fester und hundertmal steifer als herkömmliche Zwischenschichten aus PVB ist. Dadurch können Verbundsicherheitsgläser dünner und leichter ausgeführt werden. Trotzdem erfüllen diese Lamine die gleichen Sicherheitsanforderungen wie die dickeren Verbundsicherheitsgläser mit PVB-Zwischenlagen. Die Gesamtnennstärken dieser Folie betragen zwischen 0,89 bis 3,04 mm.

Einfluss von Feuchtigkeit

Feuchtigkeit kann aufgrund der hygroskopischen (wasseranziehenden) Eigenschaften der im Bauwesen eingesetzten Folien für Zwischenschichten einen entscheidenden Einfluss auf das Tragverhalten von VSG haben. Über die offene Kante einer Verbundsicherheitsglasscheibe (z. B. durch freie Bewitterung der Kante) oder durch falsche Umgebungsbedingungen während des Laminierprozesses kann Feuchtigkeit in den Folienzwischenraum gelangen. Weicht der Feuchtgehalt vom optimalen Feuchtgehalt der Folie ab, kann dies eine sehr starke negative Veränderung des Materialverhaltens und der Belastbarkeit der Folie bewirken. Zu beachten ist, dass Feuchtigkeit zwar in den Randbereich des VSG um einige Zentimeter



Typisches Schadensmuster infolge freier Bewitterung einer Glaskante (VSG).
Modèle de pertes typique après une exposition aux intempéries d'un bord de verre (VSG).

eindiffundieren kann und der Feuchtgehalt sich den Umgebungsbedingungen anpasst, allerdings während des Herstellungsprozesses im Innenbereich der Scheibe eingeschlossene Feuchte relativ konstant bleibt. Dies bedeutet i. d. R., dass ein Adhäsionsverlust zwischen den Oberflächen stattfindet. Durch Feuchte bedingte Schadensbilder sind häufig durch Blasenbildung, Farbveränderungen und großflächige Delamination (Ablösungen) gekennzeichnet.

Quelle: www.glasnet.de

Glasstatik eine lohnende Investition

Obwohl verschiedenste Tabellen und Vorga-

ben zum Bau von transparenten Geländern heute frei zugänglich sind, kann es für den Unternehmer absolut lohnenswert sein, einen ausgewiesenen und erfahrenen Ingenieur beizuziehen. Speziell bei umfangreicheren Geländerprojekten empfiehlt sich dieser Schritt. Der beauftragte Ingenieur beurteilt und berechnet nicht nur einzelne Komponenten, wie z. B. das Glas oder die Anker, sondern er behandelt das gesamte Element als Einheit. So können material- und produktionsspezifische Optimierungen vorgenommen werden, welche sich gewinnbringend auf die Auftragsabwicklung auswirken. ■

BALUSTRADE TRANSPARENTE

> d'humidité. Même les revêtements, comme les profilés en U en acier inoxydable, ne peuvent que limiter ces altérations.

Le verre avec une plaque plastique SGP s'impose comme une variante. SGP est l'abréviation de SentryGlas plus™. C'est le nom donné au film composite produit par l'entreprise DuPont, qui peut être intégré au verre de sécurité feuilleté. L'intercalaire est constitué d'une matière thermoplastique jusqu'à cinq fois plus résistant et cent fois plus rigide que les intercalaires intermédiaires PVB conventionnels. Le verre de sécurité feuilleté est ainsi plus fin et plus léger. Ces laminés remplissent les mêmes exigences de sécurité que

les verres de sécurité feuilletés plus épais avec des couches intermédiaires en PVB. L'épaisseur nominale totale de ce film se situe entre 0,89 et 3,04 mm.

Influence de l'humidité

L'humidité peut avoir une influence déterminante sur la capacité de charge du verre de sécurité feuilleté en raison des capacités hygrosopiques (attirant l'eau) des films utilisés pour les couches intermédiaires dans la construction. L'humidité peut entrer dans les interstices sur l'arête exposée (par ex. exposition aux intempéries) ou à cause de mauvaises conditions générales pendant le processus de lamination. Lorsque l'humidité augmente au delà

du taux d'humidité optimal, cela peut entraîner une altération très négative du comportement du matériau et de la résistance à la charge du film. Il faut noter que l'humidité peut se diffuser sur les bords du verre de sécurité feuilleté de quelques centimètres et le taux d'humidité s'adapte aux conditions extérieures ; pendant le processus de production à l'intérieur du disque, l'humidité encapsulée reste toutefois relativement constante. Cela signifie en général qu'il y a une perte d'adhérence entre les surfaces supérieures. Les dégâts dus à l'humidité sont souvent la formation de bulles, l'altération des couleurs et une délamination à grande échelle (décollement).

Source : www.glasnet.de

Analyse de la structure en verre : un investissement qui en vaut la peine
Bien que plusieurs tableaux et prescriptions soient disponibles aujourd'hui pour la construction de balustrades transparentes, l'entrepreneur à tout intérêt à s'associer à un ingénieur indiqué et expérimenté. Cette étape est particulièrement importante lors de grands projets de balustrades. L'ingénieur mandaté évalue et analyse non seulement les différents composants comme le verre ou l'armature, mais aussi l'élément dans son ensemble. Ainsi, on peut effectuer des optimisations spécifiques au matériel et à la production, ce qui se révèle rentable dans le déroulement du mandat. ■