

Verglaste Geländerkonstruktionen

Sämtliche Sicherheitsaspekte einhalten und trotzdem die Aussicht ohne Einschränkungen geniessen können. Diese Wünsche kann eine verglaste Geländerkonstruktion erfüllen. Damit sämtliche sicherheitsrelevanten und statischen Aspekte sowie die Anforderungen betreffend An- und Abschlüsse an angrenzende Bauteile erzielt werden können, sind verschiedenste SIA-Normen und Merkblätter der Fachverbände zu berücksichtigen. Text und Bilder: Dominic Schär, DS-Abdichtungen AG, 8212 Neuhausen

Die Norm SIA 358 «Geländer und Brüstungen», Ausgabe 2010, regelt grundsätzliche Anforderungen betreffend Höhe, Öffnungen innerhalb sowie entlang von Randabschlüssen von Schutzelementen. Die Höhe eines Geländers beträgt mindestens 1,0 Meter. Im Regelfall wird diese Distanz ab begehbarem Boden gemessen. Wird die Geländerkonstruktion auf die Mauerkrone oder aussen an die Fassade befestigt, so dass die Mauerkrone bestiegbar ist und einen Höhenunterschied von <0,65 m zum Gehbelag aufweist, so muss die Höhe des Schutzelementes ab diesem Niveau 1,0 Meter betragen. Die seitlichen Öffnungen, beispielsweise angrenzend an eine aufgehende Fassade, darf nicht mehr wie 0,12 m betragen. Zwecks Überprüfung dieser Vorschrift darf eine Kugel mit 0,12 m Durchmesser nirgends durch die Schutzelementkonstruktion durchgestossen werden können.

Die Nutzungskategorie definiert die statischen Anforderungen

Die statischen Mindestanforderungen sind in SIA 261 «Einwirkungen auf Tragwerke», Ausgabe 2003, geregelt. Ziffer 13.2 der Norm definiert die statischen Kräfte, welche für ein Geländer entsprechend der Nutzungskategorie zu projektieren

sind. So gelten bei Wohn-, Büro und Verkaufsflächen 0,80 kN/m, bei Versammlungsflächen 1,6 kN/m; ist ein Menschengedränge möglich, muss dieser Wert jedoch auf 3,0 kN/m erhöht werden. Das Schweizerische Institut für Glas am Bau (SIGaB) hat im Jahr 2007 die Dokumentation «Sicherheit mit Glas – Personenschutz Geländer aus Glas» herausgegeben. Darin werden unter anderem die technischen Anforderungen der zu verwendenden Glastypen festgelegt. Weiter wird festgehalten, dass weder Verarbeiter noch Glashersteller die Entscheidung der Nutzungskategorie nach SIA 260 treffen können. Dies ist ausdrücklich die Verantwortlichkeit des Planers.

Aus ästhetischen Gründen werden oftmals Konstruktionen realisiert, bei denen das Glas unten gehalten ist. Dazu definiert die SIGaB eine minimale Einstelltiefe des Glases im Befestigungsprofil von 150 mm. Dies gilt für Konstruktionen, welche nicht über eine Einzelprüfung sowie Abnahme verfügen. Auf dem Markt befinden sich jedoch Systeme, welche teilweise mit 120 mm oder gar noch weniger Einstelltiefe statisch geprüft und abgenommen sind. Zu beachten ist, dass sich mit verringerter Einstelltiefe die Durchbiegung wesentlich erhöht. Die Durchbiegung gemäss SIA 261 beträgt 1/100 der

massgebenden Spannweite. Diese kann jedoch nach Definition SIGaB nicht für frei auskragende Verglasungen angewendet werden. Stattdessen wird ein einfacher Balken mit der doppelten Länge der Auskragung angesetzt und mit der an der Auskragung gerechneten Durchbiegung verglichen. Weiter besteht die Möglichkeit, dass an der oberen Glaskante ein Handlauf, z.B. ein U-förmiges Profil, angebracht wird. Dieses, sofern es übergreifend auf mehrere Glaselemente gestülpt ist, verhindert, dass bei einem Glasbruch eine Öffnung durch Abknicken eines Glaselementes entsteht. Wird kein Handlauf angebracht, muss die Festigkeit der Konstruktion mittels Pendelschlagversuch nach SIA 331.181 / SN EN 12600 «Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stossprüfung und die Klassifizierung von Flachglas» nachgewiesen werden. Für frei auskragende Verglasungen, welche nur unten gehalten sind, darf beispielsweise nur VSG Float/Float-Glas verwendet werden.

Anschlüsse zum Flachdach

Doch wie sieht es mit der Nachhaltigkeit der Montage und Anschlüsse, insbesondere an die Flachdachkonstruktion, aus? Normativ betrachtet verhält sich die Situation ähnlich wie

CONSTRUCTION DE BALUSTRADES

Balustrades vitrées

Une balustrade vitrée permet de profiter d'une vue parfaitement dégagée tout en respectant l'ensemble des aspects liés à la sécurité. Pour garantir le respect de tous les aspects statiques et cruciaux pour la sécurité ainsi que des exigences sur les terminaisons et les raccords aux éléments de construction voisins, il faut tenir compte des multiples normes SIA et cahiers techniques des associations professionnelles.

La norme SIA 358 «Garde-corps», édition 2010, définit les exigences de base concernant la hauteur, les ouvertures à l'intérieur ainsi que le long de bordures d'éléments de protection. La hauteur d'une balustrade s'élève à au moins 1,0 m. Cette distance est généralement mesurée depuis la surface praticable. Si la balustrade est fixée sur le couronnement de mur ou à l'extérieur sur

la façade, qu'il est possible de monter sur le couronnement de mur et qu'il présente une différence de hauteur de <0,65 m avec la surface praticable, la hauteur de l'élément de protection doit s'élever à 1,0 m à partir de ce niveau. Les ouvertures latérales, qui jouxtent par ex. une élévation de façade, ne peuvent excéder 0,12 m. Pour contrôler le respect de cette prescription, une boule de 0,12

m de diamètre ne doit pouvoir passer nulle part de l'autre côté de l'élément de protection.

L'affectation définit les exigences statiques

Les exigences statiques minimales sont définies dans la norme SIA 261 «Actions sur les structures porteuses», édition 2003. Le point 13.2 de la norme définit

les forces statiques à prévoir pour une balustrade selon sa catégorie d'affectation. Ainsi, une valeur de 0,80 kN/m s'applique aux surfaces habitables, de bureaux et de vente, et une valeur de 1,6 kN/m aux surfaces de rassemblement. Aux endroits pouvant être exposés à une cohue, cette valeur doit cependant être relevée à 3,0 kN/m. L'Institut Suisse du verre dans le bâtiment (SIGaB) a publié



Bei der Nutzungskategorie Wohn-, Büro und Verkaufsflächen sind 0,80 kN/m' Lasteinwirkung zu berücksichtigen.

Une charge de 0,80 kN/m' doit être prise en compte pour les surfaces habitables, de bureaux et de vente.

vor rund 10-15 Jahren bei den schwellenlosen Anschlüssen von Türen und Fenstern. Aktuell ist in der SIA 271 «Abdichtungen von Hochbauten», Ausgabe 2007, dieser Bereich nicht explizit erwähnt bzw. geregelt. Die Fachverbände, unter anderem Gebäudehülle Schweiz, erarbeiten aktuell neue Merkblätter, welche die Anforderungen an diese Anschlussbereiche präzisieren. Für die Planung der An- und Abschlüsse der Abdichtung ist primär zu unterscheiden, ob direkt an das Glashalteprofil angeschlossen wird oder ob dieses losgelöst von der Flachdachkonstruktion ist. Wird die Abdichtung direkt an das Glashalteprofil angeschlossen, so ist mit erhöhter Beanspruchung zu rechnen. Neben verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten der Untergründe wird der Abdichtungsanschluss zusätzlich mit Scher- und Zugkräften belastet. Auf dem Markt sind aktuell Normprofile aus Aluminiumlegierungen erhältlich. Diese wer-

den je nach Befestigungssystem direkt auf die Unterkonstruktion oder mittels Stahlkonsolen verankert. Die vorgefertigten Profile mögen in der Planung und Montage der Geländerkonstruktion relativ kostengünstig und effizient sein. Es bestehen jedoch einige bisher nicht gelöste Probleme bei den Anschlussflächen für die Abdichtung, bei der Dichtigkeit der Profilstöße sowie der Entwässerung der Profile selbst. Aufgrund des relativ hohen Ausdehnungskoeffizienten von Aluminium müssen diese zwangsläufig bei den Profilstößen kompensiert werden. Dadurch entsteht jedoch eine Unterbrechung des Abdichtungssystems. Nach meiner Ansicht sollten Anschlüsse, die eine Aufbordschichthöhe <60 mm über Schutz- und Nuttschicht aufweisen, grundsätzlich wie schwellenlose Türanschlüsse behandelt werden (SIA 271, Ausnahmeregelung Ziff. 5.2). Die Wärmedämmung soll eine erhöhte Druckfestigkeit (>350 kPa bei

10% Stauchung) aufweisen, damit Druckbelastungen durch am Geländer stehende Personen die Wärmedämmung nur unwesentlich stauchen und so keine zusätzliche Belastung auf den Aufbordsanschluss übertragen.

Die Dampfbremse ist als Bauzeitabdichtung auszuführen, die Dämmung rutschfest zu verlegen und die Abdichtung ist im Bereich der Geländerkonstruktion mit der Dämmung zu verbinden. Bei Warmdachkonstruktionen ist nach meiner Ansicht eine Anschlussfläche von 100 mm in der Vertikalen vorzusehen. Nur so kann die Oberlage der Dichtungsbahn 50 mm aufgebordet und darüber noch ein Flüssigkunststoffabschluss angebracht werden. Ein Abdichtungsanschluss nur mit einer Flüssigkunststoffaufbordschicht ist nach meiner Einschätzung risikobehaftet und ausser im Falle der Verwendung von Schaumglasplatten als Verbunddach (ganzflächig oder im Bereich >

en 2007 la documentation « Le verre et la sécurité - Sécurité des personnes - Garde-corps en verre », qui reprend entre autres les exigences techniques des types de verre à utiliser. Retenons en outre que ni le transformateur, ni le fabricant du verre ne peuvent décider de la catégorie d'affectation selon SIA 260. Cela incombe explicitement au planificateur.

Pour des raisons esthétiques, l'on réalise souvent des constructions où le verre est soutenu par le bas. Le SIGaB définit une profondeur minimale d'insertion du verre dans le profilé de fixation de 150 mm. Cela concerne les constructions sans vérification individuelle ni réception. L'on trouve cependant sur le marché des systèmes contrôlés et

réceptionnés sur le plan statique et dont la profondeur d'insertion est de 120 mm, voire moins.

Notons qu'une profondeur d'insertion plus faible augmente considérablement la flexion. La flexion selon SIA 261 s'élève à 1/100e de la travée déterminante. D'après la définition du SIGaB, cela ne peut cependant pas s'appliquer aux vitrages en porte-à-faux libre. Au lieu de cela, on place une simple poutre présentant le double de la longueur du porte-à-faux pour comparer la flexion calculée au porte-à-faux. Il existe aussi la possibilité de placer une main courante, par ex. un profilé en U, sur l'arête supérieure du verre. En cas de bris de verre, celui-ci évite, pour autant qu'il repose en continu sur plusieurs éléments vitrés,

qu'une ouverture n'apparaisse en raison du bris d'un élément vitré. En l'absence de main courante, la résistance de la construction doit être prouvée au moyen de l'essai au pendule selon SIA 331.181 / SN EN 12600 « Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat ». Pour des vitrages en porte-à-faux libre qui ne sont maintenus qu'en bas, l'on ne peut utiliser par ex. que du verre VSG float/float.

Raccords à un toit plat

Mais qu'en est-il de la durabilité du montage et des raccords, notamment des raccords à un toit plat ? Sur le plan normatif, la situation est la même qu'il y a 10 ou 15 ans pour les raccords de

portes et de fenêtres sans seuil. Actuellement, la norme SIA 271 « Étanchéité des bâtiments », édition 2007, ne mentionne ni ne régit explicitement ce domaine. Les associations professionnelles, parmi lesquelles Enveloppe des édifices Suisse, sont en train d'élaborer de nouveaux cahiers techniques pour préciser les exigences de ces zones de raccord. Pour planifier les terminaisons et raccords de l'étanchéité, il convient tout d'abord de distinguer les raccords directs avec le profilé de soutien du verre de ceux qui sont décollés du toit plat. Si l'étanchéité est en contact direct avec le profilé de soutien du verre, une sollicitation plus forte doit être prévue. Outre différents coefficients de dilatation des supports, le raccord d'étanchéité est soumis à >

GELÄNDERBAU

> der Geländer) zu vermeiden. Die geforderte Anschlusshöhe in der Vertikalen ist entsprechend zu planen, dabei sind Materialüberlappungen der Dichtungsbahnen bei der notwendigen Aufbauhöhe einzurechnen. Die Notwendigkeit einer Entwässerungsrinne ist sicher ein diskussionswürdiger Punkt, zumal ein Überlaufen des Anschlusses nicht zwangsläufig eine Wasserinfiltration in das Gebäudeinnere bedeutet.

Geführte Wasserableitung

Zwecks Entwässerungsoptimierung und Entlastung des Anschlusses macht eine Rinne durchaus Sinn. Die Entwässerungsplanung muss durch den Sanitärplaner gemäss suissetec «Richtlinie Dachentwässerung» erfolgen. Das Gefälle sollte vom Geländeranschluss wegführen. Zu erwartende Bewegungen infolge Scher- und Zugkräfte sowie infolge Winddruckbelastung sollen durch den Architekten bzw. Ingenieur definiert werden. Anhand der zu erwartenden einwirkenden Kräfte kann beurteilt werden, ob ggfs. der Anschluss der Abdichtung an die Konstruktion mittels spezieller Fugenbänder erstellt werden muss. Die Entwässerung der Glashalteprofile ist so zu planen, dass sie auf die Abdichtung oder schadensfrei ausserhalb des Gebäudes abgeleitet werden.

Profilstösse sind so zu planen, dass ein rückstausicherer, nicht hinterläufiger Abdichtungsanschluss möglich ist und allfälliges Kondensat oder Meteorwasser schadensfrei ausserhalb des Gebäudes abgeleitet wird. Die Geländerkonstruktion darf zudem die Funktion, Anordnung und den Querschnitt der geforderten Notüberläufe weder einschränken noch verhindern. Werden die Glasprofile ausserhalb des Gebäudes entwässert, so könnten Notüberläufe mittels einer Aussparung im Glas <12 cm Durchmesser



Für die Planung von Anschlüssen und Abdichtungen ist zu unterscheiden, ob (wie auf dem Bild) direkt an das Glashalteprofil angeschlossen wird oder ob dieses losgelöst von der Flachdachkonstruktion ist.

Pour planifier les raccords de l'étanchéité, il convient de distinguer les raccords directs avec le profilé de soutien du verre (comme sur la photo) et ceux décollés du toit plat.

realisiert werden (Anforderungen gemäss SIA 358 / 261 sind zu erfüllen). Das Freibord sollte gemäss SIA 271, Ziff 5.2.7 geplant und ausgeführt werden. Bei Übergängen zwischen Geländerkonstruktion und Fassade muss die Abdichtung so projektiert werden, dass unterschiedliche Bewegungen aufgenommen werden können.

Bei Anschlüssen zwischen Geländer und Treppen sind diese so zu projektieren, dass kein Wasser über die Treppe abfließt (Sicherheit im Winter bei gefrierendem Wasser auf Treppen). Bei der Entwässerung von Glashalteprofilen ist die galvanische Spannungsreihe zu berücksichtigen, um elektrochemischer Korrosion vorzubeugen. Alkalisches Wasser darf weder auf die Gläser noch auf die Halteprofile einwirken. Die Fugendichtung zwischen dem Glas und dessen Halteprofil darf kein Bestandteil der Flachdachabdichtung sein, das Abdichtungskonzept



Bei einer Warmdachkonstruktion ist eine Anschlussfläche von 100 mm in der Vertikalen vorzusehen.

Sur une toiture chaude, une surface de raccord de 100 mm doit être prévue à la verticale.

muss auch bei einer Leckage dieser Fuge weiter einwandfrei funktionieren.

Konstruktionen, bei denen die Abdichtung nicht unmittelbar an die Glashalteprofile angeschlossen wird, sind aufgrund der verringerten Beanspruchung dieser zu bevorzugen. Eine weitere praktikable Lösung ist es, ein Grundprofil (das Aussenprofil) an eine Brüstung oder Deckenstirne anzubringen. Daran wird anschliessend die Abdichtung angeschlossen. Mit Distanzhaltern (angebrachte Nocken oder Distanzstücke) wird nach Erstellung der Abdichtung dachseitig das zweite Profil angebracht und die Gläser zwischen die beiden Profile eingestellt. In diesem Fall wird die Entwässerung der Geländerkonstruktion auf die Abdichtung geleitet. Mit dieser Variante kann einerseits der Abdichtungsanschluss verdeckt ausgeführt werden und die Entwässerung ist sauber gewährleistet. >

CONSTRUCTION DE BALUSTRADES

> des forces de cisaillement et de traction. Des profilés normalisés en alliage d'aluminium sont disponibles sur le marché. Selon le système de fixation, ceux-ci sont ancrés directement sur la structure porteuse ou au moyen de consoles en acier. Les profilés préfabriqués peuvent s'avérer relativement avantageux et efficaces pour la planification et le montage de la balustrade.

Mais quelques problèmes d'étanchéité non encore résolus subsistent au niveau des surfaces de raccord, de l'étanchéité des joints de profilés ainsi que du drainage des profilés eux-mêmes. En raison du coefficient de dilatation relativement élevé de l'aluminium, des compensations doivent impérativement être prévues au niveau des joints de profilés. Mais cela interrompt le système d'étanchéité. Selon moi, des raccords présentant une hauteur de remontée <60 mm au-dessus de la couche de protection et d'usure doivent être traités comme des raccords de porte sans seuil

(SIA 271, exceptions, point 5.2). L'isolant thermique doit présenter une résistance à la compression élevée (>350 kPa pour 10 % de refoulement) afin que les contraintes en compression dues aux personnes situées sur la balustrade ne refoulent que peu l'isolant thermique et ne transfèrent donc aucune contrainte supplémentaire au raccord de remontée.

Le pare-vapeur doit être placé comme étanchéité provisoire, l'isolant doit être antidérapant et l'étanchéité doit être reliée à l'isolant dans la zone de la balustrade. Sur les toits chauds, une surface de raccord verticale de 100 mm doit selon moi être prévue. C'est indispensable pour que la couche supérieure du lé d'étanchéité puisse remonter de 50 mm et qu'une terminaison en résine synthétique liquide puisse être apposée par-dessus. D'après moi, il convient d'éviter de réaliser un raccord d'étanchéité uniquement avec un relèvement de résine synthétique liquide en raison du risque encouru, sauf en cas d'utili-

sation de panneaux de mousse de verre comme toiture composite (sur toute la surface ou au niveau des balustrades). La hauteur de raccord requise à la verticale doit être planifiée en conséquence et des chevauchements des lés d'étanchéité doivent être calculés pour la hauteur de mise en place nécessaire. La nécessité d'une rigole de drainage est un point qui mérite certainement d'être abordé, surtout qu'un débordement du raccord n'entraîne pas nécessairement une infiltration à l'intérieur du bâtiment.

Evacuation d'eau dirigée

Prévoir une rigole permet d'optimiser le drainage et de décharger le raccord. La planification du drainage incombe au projeteur sanitaire selon la directive sur l'évacuation des eaux de toiture de Suissetec. La pente doit s'éloigner du raccord de balustrade. L'architecte ou l'ingénieur doit définir les mouvements attendus à la suite de forces de cisaillement et de traction ainsi que d'une charge de vent.

Les forces attendues permettent d'évaluer si l'éventuel raccord de l'étanchéité à la construction peut être réalisé au moyen de bandes de joint spéciales. Le drainage des profilés de soutien du verre doit être planifié pour dévier l'eau sur l'étanchéité ou vers l'extérieur du bâtiment sans endommager celui-ci.

Les joints de profilés doivent être planifiés de manière à rendre possible un dispositif antirefoulement (un raccord d'étanchéité ne passant pas par-dessus), et de façon à dévier les éventuels condensats ou eaux de pluie sans dommage vers l'extérieur du bâtiment. La balustrade ne peut en outre ni limiter, ni empêcher la fonction, la disposition et la section des trop-pleins nécessaires. Lorsque les profilés en verre sont drainés vers l'extérieur du bâtiment, des trop-pleins sont réalisables en évitant le verre sur moins de 12 cm de diamètre (les exigences de la norme SIA 358 / 261 doivent être respectées). Le franc-bord doit être >

Als Planungshilfe: Anforderungen / Möglichkeiten

- Beanspruchungsklasse nach SIA 260/261 definieren
- Anforderungen nach SIA 358/261 erfüllen
- SiGaB-Dokumentation «Sicherheit mit Glas – Personenschutz Geländer aus Glas» (2007)
- Profilstossausbildung / Dichtung / Dilatation
- An- und Abschlüsse der Geländerkonstruktion an angrenzende Bauteile (Fassade, Treppen und dgl.) definieren
- Alkalisch verunreinigtes Wasser darf weder auf Halteprofile noch Glasscheiben gelangen
- Galvanische Spannungsreihe innerhalb der Konstruktion prüfen / berücksichtigen
- Glastyp entsprechend der Haltekonstruktion und den Beanspruchungen wählen
- Abdichtungsanschluss an Glashalteprofile verlangt erhöhte Aufmerksamkeit! Zu erwartende Belastungen definieren und festhalten (Scher- / Zugkräfte und Hebelwirkung)
- Anschlussfläche für Abdichtung 100 mm bei Warmdachkonstruktionen
- Anschlussbereich ist ebenflächig und möglichst ohne Versatz auszuführen
- Entwässerung der Glashalteprofile (ausserhalb des Gebäudes oder auf die Abdichtungsfläche)
- Entwässerung nach einschlägigen SIA-Normen sowie swisstec Richtlinie Dachentwässerung
- Notüberläufe in das System einplanen / anordnen
- Druckfeste Wärmedämmung bei Anschlüssen an die Glashalteprofile (>350kPa bei 10% Stauchung)
- Gefälle soll vom Anschluss wegführen
- Freibord nach SIA 271/2007; Ziff. 5.2
- Auskragende Geländerkonstruktionen über die Aussenwärmedämmung müssen trittfest überbrückt werden
- Fugendichtung der Glasprofile an das Glas ist kein Bestandteil der Flachdachabdichtung
- Schmelz- und Tauwasser darf nicht in die Konstruktion gelangen
- Bei der Detailplanung ausführende Parteien einbeziehen

> Bei den Profilstössen des äusseren Elementes sind die Fugen so zu planen, dass kein Wasser die Abdichtung unterlaufen kann.

Bei sämtlichen Konstruktionen ist darauf zu achten, dass die Anschlussfläche der Abdichtung ebenflächig und möglichst ohne Versätze ist. Wird die Geländerkonstruktion mittels Stahlprofilen bis über die Aussenwärmedämmung auskragend angebracht, ist der Zwischenraum von Unterkonstruktion über die Wärmedämmung zum Geländeranschluss trittfest zu überbrücken. Dabei darf die vertikale Anschlussfläche am Anschlussprofil selbst nicht geschmälert werden.

Bei der Projektierung beachten Sie bitte, dass wenn seitens Geländer- / Metallbauer eine Abdichtung der Profilstösse verlangt wird, diese meistens mit Fugendichtungsmasse am Bau erfolgt. Diese Tatsache stellt der Experte immer wieder fest, obwohl es für den Abdichter keine gebrauchstaugliche Lösung ist.

Eine detaillierte Planung unter Einbezug der ausführenden Parteien bildet die Grundlage für eine saubere, dauerhafte Lösung. ■

Ersterscheinung im «Der Experte in Bau, Technik & Wissenschaft», Ausgabe 3/2013 vom September 2013, Informationen unter www.derexperte.ch.

CONSTRUCTION DE BALUSTRADES

Pour faciliter la planification, toutes les exigences / possibilités sont reprises ci-après sous forme d'index :

- Satisfaire aux exigences selon SIA 358/261
- Documentation «Le verre et la sécurité – Sécurité des personnes – Garde-corps en verre» du SiGaB (2007)
- Formation de joint de profilé / étanchéité / dilatation
- Définir les terminaisons et raccords de la balustrade aux éléments de construction voisins (façade, escaliers, etc.)
- L'eau alcaline ne doit pas entrer en contact avec des profilés de support ou des vitres.
- Contrôler/prendre en compte la série galvanique à l'intérieur de la construction
- Choisir le type de verre en fonction du support et des sollicitations
- Raccord d'étanchéité aux profilés de support attention renforcée ! Définir et consigner les contraintes attendues (forces de cisaillement/traction et effet de levier)
- Surface de raccord pour l'étanchéité de 100 mm pour les toitures chaudes
- La zone de raccord doit être plane et présenter le moins de chevauchements possibles
- Drainage des profilés de support de verre (vers l'extérieur du bâtiment ou sur la surface d'étanchéité)
- Drainage selon les normes SIA correspondantes ainsi que la directive sur l'évacuation des eaux de toiture de Swisstec
- Prévoir/disposer des trop-pleins dans le système
- Isolant thermique résistant à la compression pour les raccords aux profilés de support de verre (>350 kPa pour 10 % de refoulement)
- La pente doit s'éloigner du raccord de balustrade
- Franc-bord selon SIA 271/2007, point 5.2
- Les balustrades en porte-à-faux au-dessus de l'isolation thermique extérieure doivent être pontées de manière à résister au passage.
- L'étanchéité des joints entre les profilés de verre et le verre ne fait pas partie de l'étanchéité du toit plat
- L'eau de la fonte des neiges et de dégel ne doit pas toucher la construction
- Pour la planification détaillée, impliquer les parties en charge de l'exécution

> planifié et exécuté selon la norme SIA 271, point 5.2.7. La planification de l'étanchéité des transitions entre la balustrade et la façade doit tenir compte de la capacité d'absorption de différents mouvements. Les raccords entre les balustrades et les escaliers doivent être planifiés pour que l'eau ne s'écoule pas sur l'escalier (sécurité contre le gel de l'eau sur les escaliers en hiver). Pour le drainage des profilés de soutien du verre, la série galvanique doit être prise en compte pour prévenir la corrosion électrochimique. L'eau alcaline ne doit pas agir ni sur les vitres, ni sur les profilés de soutien. L'étanchéité du joint entre le verre et son profilé de soutien ne peut pas faire partie de l'étanchéité du toit plat. Le concept d'étanchéité doit en outre continuer à fonctionner parfaitement en cas de fuite de ce joint.

Les constructions dont l'étanchéité n'est pas reliée directement aux profilés de soutien du verre doivent être préférées en raison de la sollicitation moindre. Une autre solution réalisable est de placer un profilé de base (profilé extérieur) sur un garde-corps ou des têtes de dalles et d'y raccorder l'étanchéité. Des écarteurs (distanceurs ou entretoises) permettent de poser le second profilé après la réalisation de l'étanchéité du côté du toit et de régler les vitres entre les deux profilés. Le drainage de la balustrade est alors dirigé

sur l'étanchéité. Cette variante permet de recouvrir le raccord d'étanchéité tout en garantissant un drainage propre. Au niveau des joints de profilés de l'élément extérieur, les joints doivent être planifiés pour que l'eau ne s'écoule pas sous l'étanchéité.

Pour toutes les constructions, il faut veiller à ce que la surface de raccord de l'étanchéité soit plane et présente le moins de chevauchements possible. Si la balustrade est disposée en porte-à-faux jusqu'au-dessus de l'isolation thermique extérieure au moyen de profilés en acier, l'intervalle entre la structure porteuse située au-dessus de l'isolation thermique et le raccord de balustrade doit être ponté de manière à résister au passage. Pour ce faire, la surface de raccord verticale du profilé de raccord lui-même ne peut pas être réduite.

A l'élaboration du projet, si le constructeur de la balustrade / constructeur métallique exige une étanchéité des joints de profilés, n'oubliez pas que celle-ci se fait généralement avec une masse d'étanchéité des joints sur le chantier. C'est une réalité à laquelle l'expert est souvent confronté, bien que pour l'étancheur, il ne s'agisse pas d'une solution appropriée.

Une planification détaillée en impliquant les parties en charge de l'exécution constitue la base d'une solution propre et durable. ■