

Schwellenanschlüsse bei Schiebetoren

Schiebetore als Aussenabschlüsse für Ausstellungshallen bieten grossflächige Verglasungsmöglichkeiten. Jedoch erfordern diese eine umsichtige Planung an die angrenzenden Bauteile. Werden die Dichtungsmöglichkeiten von Schiebetoren überschätzt und wird den Bauanschlüssen eine zu geringe Beachtung geschenkt, können Bauherrschaften ganz schnell unglücklich werden.

Text und Bilder: Christian Knoll, Schadensexperte SMU

Die Bauherrschaft erstellte im Rheintal ein Garagengebäude mit einem grosszügigen Ausstellungsraum. Als Zugang waren filigran wirkende Tore mit einem entsprechend hohen Glasanteil vorgesehen. Zur Realisation des Bauvorhabens beauftragte sie einen Totalunternehmer.

Eine schwierige Ausgangslage

Da der Stahlbau im oberen Bereich des Tores keine massiven Träger aufweist, musste von einer hängenden Tor konstruktion abgesehen werden. Falttore und Sektionaltore kamen für die Bauherrschaft nicht in Frage da diese zu kleine Feldeinteilungen erforderten.

Hebe-Schiebe-Tore kamen aufgrund der beschränkten Dimensionen und dem daraus resultierenden Gewicht nicht in Frage. Somit standen noch Schiebetore mit unten angeordneter Laufschiene zur Wahl. Diese sind dann im Werkvertrag als unisolierte Stahlkonstruktion beschrieben worden.

In Bezug auf Statik, Dämmwerte und Konstruktionsaufbau, sind Minimalanforderungen definiert worden, welche jedoch eine korrekte Bauweise ermöglicht hätten.

Aus architektonischen und nutzungstechni-



Das Schiebetor auf der Nord-West-Seite der Ausstellungshalle war trotz verschiedenen Nachbearbeitungen im Schwellenbereich nicht dicht.

Malgré les modifications apportées au niveau du seuil, le portail coulissant de la face nord-ouest du hall d'exposition n'était toujours pas étanche.

DOMMAGES SUBIS PAR LES BÂTIMENTS / EXPERTISES

Raccords de seuil et portes coulissantes

Les portails coulissants pour halls d'exposition offrent des possibilités de vitrages de grande surface. Une étude prudente de leurs liaisons avec les éléments voisins est toutefois nécessaire. Si les capacités d'étanchéité des portes coulissantes sont surévaluées et que leur raccordement au reste de la construction a été négligé, les maîtres d'ouvrage peuvent être rapidement confrontés à de désagréables surprises.

Le maître d'ouvrage a fait réaliser dans la vallée du Rhin un bâtiment à usage de garage, avec hall d'exposition de grand volume. L'accès à ce hall avait prévu des portails dis-

crets avec un taux élevé de surfaces vitrées. La réalisation de la construction a été confiée à un entrepreneur assurant la maîtrise d'œuvre globale.

Une situation initiale difficile

La structure métallique surplombant la porte ne comportant aucune poutre massive, il a fallu renoncer au portail suspendu. Le maître d'ou-

vrage ne désirait pas non plus de porte pliante ou à panneaux individuels escamotables, solutions exigeant des portées de faible largeur. Les portails levants et coulissants



Wasserlachen breiteten sich im Innenraum aus.
Flaques d'eau se répandant à l'intérieur.



Ein zusätzliches Abweisblech sollte das Wasser in die Rinne leiten.
Une tôle déflectrice supplémentaire devait canaliser l'eau dans la rigole.

schen Gründen sind aussen und innen die gleichen Bodenhöhen definiert worden. Auf der Aussenseite jedoch weist der Boden ein minimales Gefälle - vom Gebäude weglaufend - auf.

Die Toröffnung misst eine Breite von 4,55 m und eine Höhe von 3,20 m. Aufgrund der Raumnutzung musste das mangelbehaftete Tor aussen laufend konzipiert sein.

Über dem Tor ist kein schützendes Vordach angebracht und geografisch gesehen, ist die Front in wetterexponierte Richtung, gegen das Rheintal hin, ausgerichtet.

Verschiedene Mängel und Schwachstellen

Nach der Fertigstellung der Tormontage musste von den unten aufgeführten Mängeln und Schwachstellen Kenntnis genommen werden: Das Schiebetor auf der Nord-West-Seite der Ausstellungshalle war im Schwellenbereich nicht dicht. Bei Regen und gleichzeitigem Westwind bilden sich Wasserlachen auf der Innenseite. Auch die Winddichtung war ungenügend ausgebildet und es entstand Zugluft.

Als Sofortmassnahme wurde dazumal die Anbringung einer Innenrinne vorgeschlagen. Doch die Bauherrschaft intervenierte und erwirkte den Einbau einer im Boden eingelassenen Aussenrinne. Trotz dieser Massnahmen war das Problem nicht gelöst. Deshalb sind zusätzlich eine äussere Bürstendichtung unter einem Abdeckblech angebracht worden, welche in der Funktion als Wetterschenkel das Wasser hätte abweisen und das Tor abdichten sollen.

Gleichzeitig sind zur Verbesserung der Winddichtung seitliche Bleche montiert worden, welche über der Gummidichtung eine zusätzliche Labyrinthdichtung verkörpern.

Zudem sind im Bereich des Toreinlaufs, in den Nuten der Gummidichtung, weiche Dichtbänder eingeklebt worden. Die obere Torabdichtung konnte unverändert bleiben.

Alle diese aufwändigen und kostenintensiven Massnahmen brachten leider nicht den erhofften Erfolg. >

étaient également proscrits du fait des dimensions limitées et de la masse totale résultante. Il ne restait donc plus que la solution de la porte coulissante avec rail de roulement bas, à réaliser sous forme de structure acier non isolée.

En matière de statique et de conception de la structure, les exigences minimales fixées auraient malgré tout permis une réalisation correcte. Pour des raisons architectoniques et techniques d'utilisation,

une même hauteur de sol a été définie à l'extérieur et à l'intérieur. Mais à l'extérieur le sol présente une légère pente en partant du bâtiment.

L'ouverture de porte présente une largeur de 4,55 m et une hauteur de 3,20 m.

Compte tenu de l'utilisation du local, le portail a été conçu pour coulisser à l'extérieur.

Aucun auvent protecteur n'a été prévu au dessus du portail, bien que cette façade soit orientée vers la val-

lée du Rhin, face aux vents dominants.

Différents défauts et points faibles

Le portail étant monté, nous avons constaté les défauts et points faibles suivants : La porte coulissante fermant la face nord-ouest du hall d'exposition n'était pas étanche au niveau du seuil, d'où la formation de flaques dans le hall en cas de pluie et de vent d'ouest simultané. L'étanchéité au vent avait également

été mal conçue, générant des courants d'air.

Comme mesure corrective immédiate, la réalisation d'une rigole du côté intérieur a été suggérée. Mais le maître d'ouvrage est intervenu et a imposé la création d'un caniveau extérieur noyé dans le sol, ce qui n'a pas résolu le problème. On a donc ajouté un joint à brosse extérieur supplémentaire devant assurer la fonction de rejet d'eau et contribuer à étanchéiser le portail. >

>

Art des Gutachtens

Aufgrund der Konstellation mit mehreren Beteiligten (Bauherrschaft, Berater, zwei Architekten, Totalunternehmer, SUB-Generalunternehmer und Metallbauer) wurde ein «Gutachten mit Vereinbarung für alle Parteien» beschlossen.

Die Mängel sind behoben

Aufgrund des Lösungsvorschlages des beigezogenen SMU-Experten ist zwischen den inneren Fassadenpfosten eine befahrbare Schwelle von 2,5 cm Höhe eingebaut worden. Die Bodenplatten sind in diesem Bereich mit Gefälle auf die Schwellenhöhe angepasst worden. Die Schwelle bewirkt, dass anfallendes Wasser im Torbereich zurückgehalten wird und ungehindert wieder nach aussen abfließen kann. Als Verbesserungen und als Ergänzungen zum Vertrag wurde eine zusätzliche Bürstendichtung in die Schwelle integriert. Im Bereich der seitlichen und oberen Toranschlussstellen wurden ebenfalls zusätzliche Bürstendichtungen montiert. Zudem wurden die Einlaufdichtungen ersetzt.

Kostenfolge / Schadensumme

Die genaue Endabrechnung dieses Falls konn-

Grundsätzliches zur neuen SIA 271

«Abdichtungen von Hochbauten»

Die Norm SIA 271 «Abdichtungen für Hochbauten» gilt für die Projektierung und Ausführung von abzudichtenden Bauteilen und Hochbauten, die durch nicht drückendes Wasser beansprucht werden. Sie behandelt flächige Abdichtungen mit zugehörigen Schichten sowie An- und Abschlüsse. Sie gilt auch für entwässerte Bauteile von Hochbauten unter Terrain, wie Tiefgaragen, Kellerräume sowie für Nassräume. Die wesentlichen Änderungen oder Ergänzungen zur Empfehlung SIA 271 aus dem Jahre 1986 betreffen die Ausdehnung auf alle Abdichtungen für Hochbauten, die Aufnahme von weiteren Abdichtungssystemen und die Abstimmung der Baustoffanforderungen und Bemessungsarten mit den europäischen Normen. Die Norm SIA 271 ersetzt die technischen Teile der Empfehlungen SIA 271 (Ausgabe 1986) SIA 271/1 (Ausgabe 1991) und SIA 271/2 (Ausgabe 1994). Die Norm bildet keine Empfehlung, sondern ist Pflicht für Abdichtungen von Hochbauten und ist seit dem 1. September 2007 in Kraft.

te bis heute noch nicht erstellt werden. Durch die getroffenen Massnahmen wie das Nachrüsten der Aussenrinnen, die zusätzlichen Bürstendichtungen sowie das Ersetzen der Gummidichtungen, die Expertisekosten usw. wird der Schaden Unkosten von nahezu Fr. 50 000.- verursacht.

Die Normen

Da Schiebetore allgemein im industriellen Bereich eingesetzt werden, sind die Anforderungen der Prüfnormen auf Luftdurchlässigkeit und Schlagregendichtheit um einiges tiefer als dies bei Fenstern der Fall ist. Zum Vergleich unten aufgeführt die Prüfdruckwerte von Fenstern und von Toren:

Luftdurchlässigkeit:

Fenster = 300 Pascal, Tore = 150

Schlagregendichtheit:

Fenster = 600 Pascal, Tore = 120

Aufgrund dessen können die Massstäbe bei extremeren Wettersituationen nicht vergleichbar angewendet werden. Umso mehr muss der Konstruktion von Schiebetoren eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden, damit diese auch erhöhten Ansprüchen wie beispielsweise in Ausstellungen gerecht werden. Die geltenden Normen der SIA 343 (Türen >



Auch die im Boden eingelassene Aussenrinne löste das Problem nicht.
Même le caniveau extérieur encastré n'a pas résolu le problème.

DOMMAGES SUBIS PAR LES BÂTIMENTS / EXPERTISES

> L'étanchéité a aussi été améliorée par ajout de plaques latérales recouvrant un joint labyrinthe venant s'appuyer sur le joint existant. Enfin, on a collé des joints d'étanchéité souples dans les rainures du joint caoutchouc, dans la gorge de portail. L'étanchéité de la partie supérieure de portail n'a pas été modifiée. Toutes ces mesures compliquées et coûteuses n'ont toutefois pas apporté le succès espéré.

Type d'expertise

Vu le nombre de parties concernées (maître d'ouvrage, conseillers, deux architectes, entrepreneur général, sous-traitants et constructeurs métalliques), une « expertise avec accord pour toutes les parties » a été décidée.

Suppression des défauts

Sur proposition des experts SMU consultés, un seuil carrossable de 2,5 cm de haut a été réalisé entre les piliers de fa-

çade intérieurs. Dans cette zone, les dalles de carrelages ont été reposées avec une pente pour les adapter à la hauteur du seuil. Ce seuil a pour effet de retenir l'eau s'écoulant dans la zone du portail et de l'évacuer sans obstacle vers l'extérieur. Pour améliorer encore le dispositif, on a intégré un joint brosse supplémentaire dans le seuil. Les bords de contact supérieur et latéraux du portail ont aussi été dotés de joints brosses, avec remplacement des joints de gorge.

Coûts / montant du préjudice

Le décompte exact du coût n'a pas encore été effectué à ce jour.

Les mesures prises ainsi que l'ajout a posteriori du caniveau extérieur, les joints brosses supplémentaires ainsi que le remplacement des joints caoutchouc, les frais d'expertise, etc. vont entraîner des dépenses de l'ordre de CHF 50'000.-.

Normes

Les portails coulissants sont généralement mis en œuvre dans le domaine industriel : les exigences des normes de contrôle concernant la perméabilité à l'air et l'étanchéité à la pluie battante y sont plus souples que pour les fenêtres. Pour comparaison, voici les valeurs de pression d'essai applicables aux fenêtres et portails :

Perméabilité à l'air :

fenêtre = 300 Pa, portail = 150

Étanchéité à la pluie battante :

fenêtre = 600 Pa, portail = 120

De ce fait, les échelles de référence ne sont pas applicables de manière comparable pour les situations météorologiques extrêmes. Ainsi, il faut accorder une grande attention à la conception de portails coulissants, afin qu'ils satisfassent à des exigences accrues, telles que pour des halls d'exposition. Il convient d'appliquer les normes en vigueur SIA 343 (Portes et portails) et >

BAUSCHÄDEN / EXPERTISEN

> und Tore) und SIA-Norm 271 (Abdichtungen im Hochbau) sind zu berücksichtigen. Bezüglich Schwellenausbildung und deren Abdichtung sind in der Norm SIA 343 jedoch keine konkreten Konstruktionshinweise ersichtlich. Diese sollten nach der neuen SIA-Norm 271, Artikel 5.2 «Schwellenanschlüsse unter 60 mm Aufbordnungshöhe über der Nuttschicht» eingehalten werden. Einige Profilverhersteller verfügen inzwischen über Prüfzertifikate für Schiebetore, welche nach der EN-Norm 13241-1 geprüft und klassifiziert sind. Daraus sind einzelne Detailschnitte und deren Klassifizierung klar ersichtlich.

Rechtliche Situation

Durch den Einbezug mehrerer Baufachleute konnten die Verantwortlichkeiten dieses Falls nicht eindeutig zugeordnet werden. Jede Partei ist mit Vorgaben, Plankontrollen, Planfreigaben, fehlenden Abmahnungen usw. am Mangel mitbeteiligt und hat ihre Sorgfaltspflicht nach den allgemein anerkannten Regeln der Baukunde nicht vollumfänglich wahrgenommen. Es wurde daher eine solidarische Haftung mit Einbezug für alle Parteien festgelegt, wobei die Zuteilungen unter den Parteien geregelt wurden.

Fazit

Normen und Prüfzertifikate geben uns immer grössere Rahmenbedingungen vor. Sie regeln wie Bauteile gefertigt werden müssen, damit diese im Kontext des gesamten Bauwesens miteinander harmonisieren. Diese sind jedoch nur so gut wie sie von den Fachleuten auch bekannt und angewandt werden. Es liegt daher an jedem Einzelnen von uns, sich mit den wachsenden Anforderungen im Bauwesen auseinanderzusetzen, neue Vorgaben umzusetzen oder sich diese bei spezialisierten Firmen zu besorgen, damit Baumängel möglichst minimiert werden können. ■



Zusätzlich im Toreinlaufbereich eingeklebte Gummibänder. Auch diese Massnahme erwies sich als wenig erfolgreich.

Bandes de caoutchouc collés dans la gorge d'étanchéité du portail. Cette mesure a également montré ses limites.



Die obere Torabdichtung erwies sich als unproblematisch.

L'étanchéité de la partie supérieure n'a pas créé de difficultés.

DOMMAGES SUBIS PAR LES BÂTIMENTS / EXPERTISES

> SIA 271 (Étanchéité des bâtiments). Mais la norme ne définit pas de conceptions concrètes concernant la forme des seuils et leur étanchéité. Il conviendrait donc de les concevoir d'après la nouvelle norme SIA 271, article 5.2 « Raccordements de seuils de moins de 60 mm d'élévation au-dessus du niveau utile ». Certains fabricants de profilés disposent depuis de certificats de contrôle pour des portails coulissants contrôlés et classifiés selon la norme EN 13241-

qui indique des coupes détaillées et leur classification.

Situation juridique

Compte tenu de l'implication de plusieurs corps de métiers, il n'a pas été possible de déterminer clairement les responsabilités. Chaque partie est en effet impliquée dans la défectuosité du fait des prescriptions, des contrôles de plans, des validations de garde, etc., et n'a pas totalement satisfait à l'obligation

de diligence lui incombant selon les règles de l'art de la construction. On a donc fixé une responsabilité solidaire impliquant l'ensemble des parties, les parts respectives étant déterminées à l'amiable.

Conclusion

Les normes et certificats nous imposent des conditions générales toujours plus sévères. Ils déterminent la manière de fabriquer les pièces en vue d'assurer leur com-

patibilité dans le contexte général du bâtiment. Mais ils ne valent que dans la mesure où les professionnels les connaissent et les appliquent. Chacun d'entre nous doit donc se frotter aux exigences croissantes du bâtiment, appliquer les nouvelles prescriptions ou s'approvisionner auprès d'entreprises spécialisées, afin de minimiser le risque de défauts de construction. ■