

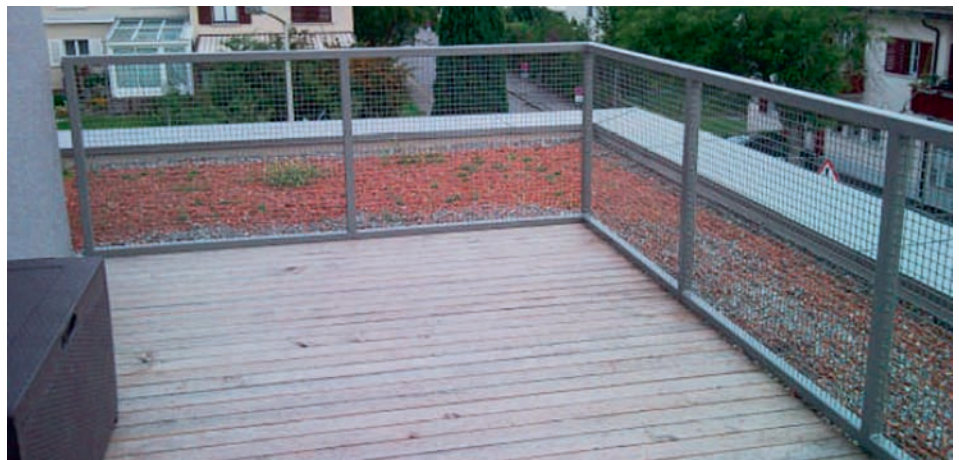
Dachhautdurchdringungen mit Folgen

Konstruktionen, welche die Dachhaut und somit die wasserführende Ebene durchdringen, gelten allgemein als delikate. Sind die Durchdringungen nicht zu umgehen, sollte sie in Anlehnung an die geltenden Normen und mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden. Dieser Beitrag dokumentiert eine Ausführung, bei welcher weder Normen eingehalten noch vertieftes technisches Know-how zur Anwendung kam. Text: Iwan Häni, Bilder: Sachverständiger

Der Sachverständige für den Metallbau wurde beauftragt, ein Gutachten über ein Geländer zu erstellen, dessen Befestigung die Dachhaut durchdringt. Bei der Montage dieser Attikageländer wurde die Abdichtung der Dachhaut beschädigt.

Fehleranalyse und Bewertung

Der Augenschein am Objekt wurde an einem trockenen, niederschlagsfreien Tag durchgeführt. Die Attikageländer sind jeweils aus zwei winkelförmigen Elementen zusammengeschweisst. Für die Befestigung wurden an allen Befestigungspunkten Rohrstützen – sog. Vormontagen – aus Stahlrohren 30/30/3 mm mit Fussplatten durch die Isolationsebene auf das Betondach befestigt. Diese sind nach dem Verlegen der Dachisolation mit der Dachfolie eingekleidet und dicht verklebt worden. Aufgrund von Montage-Ungenauigkeiten musste jedoch an einigen Orten die Dachfolie entfernt werden, damit das Geländer mit den Rohrpfeuten 50/50/3 mm darübergestülpt werden konnte. Da das Dach in diesem Zustand nicht mehr dicht war, hat man nach der Geländermontage eine neue Abdichtung um den Pfeuten und auf die Dachhaut erstellt. Die Befestigung des Geländers wurde – oberhalb der Abdichtung – mit einer durchgehenden Schraube



Übersicht Attikageländer
Vue d'ensemble du garde-corps d'attique

realisiert. Da die Konsolen und die Pfeuten aus Hohlrohren bestehen und diese oberhalb der Abdichtung mit Bohrungen und Befestigungsmitteln durchdrungen wurden, besteht die Möglichkeit, dass durch den Kapillareffekt bei der Schraube Wasser in das Innere der Röhre dringt. Weiter sind in den Geländern Löcher, die für die Feuerverzinkung notwendig sind, gebohrt. Durch diese Löcher kann ebenfalls

Wasser eintreten. Diese beiden Varianten ermöglichen es, dass sich im Innern der Stütze Wasser ansammelt, welches nicht mehr abfließen kann. Im Winter kann das Wasser gefrieren und die Rohrstützen dadurch deformieren beziehungsweise zerreißen. Als Folge könnte das Wasser unterhalb der Dichtebene ungehindert in die Isolation fließen.

>

Percées de membranes de toiture et conséquences

Les constructions traversant les membranes de toiture et donc le plan d'étanchéité sont considérées comme délicates. Si de telles percées sont inévitables, elles doivent être réalisées en conformité avec les normes et avec le plus grand soin. Le présent exposé documente une exécution pour laquelle ni les normes ni les règles de l'art techniques n'ont été respectées.

L'expert en construction métallique a été mandaté pour une expertise portant sur un garde-corps dont la fixation traverse la membrane de toiture. L'étanchéité de la membrane de toiture a été endommagée

lors du montage du garde-corps de l'attique.

Analyse et évaluation des défauts
L'examen visuel a été réalisé par temps sec, en l'absence de précipi-

tations. Les garde-corps de l'attique sont réalisés à partir de deux éléments en équerre soudés.

Leur montage s'effectue en tous points de fixation sur des potelets en tube préalablement montés et

constitués de tubes acier de 30/30/3 mm, avec plaque d'appui fixée sur la dalle de béton de toiture, avec traversée de la membrane d'étanchéité. Après la pose de l'isolation thermique de toiture, ces pieds ont été



Mangelhaft: Dachhaut-Durchdringung mit Abdichtung auf dem wiederum durchbohrten Gängelkopf.

Défectuosité : percement de la membrane de toiture avec étanchéisation d'un potelet de garde-corps avec perçages traversants.



Konsolenpfosten aus Hohlprofil mit mangelhafter Anschlussabdichtung.

Potelet à console en profilé creux avec étanchéité de jonction défectueuse.

So hilft das Fachregelwerk

- Über das Fachregelwerk ist die SIA 240 Metallbauarbeiten kostenlos zugänglich. Unter Punkt 5.1.3: Fälze oder Hohlräume, in die Wasser eindringen kann oder in denen die Bildung von Kondenswasser möglich ist, sind mit Ablaufmöglichkeiten zur Entwässerung zu versehen. Stehendes Wasser ist zu vermeiden.
- Über das Fachregelwerk ist die SIA 271 Abdichtungen von Hochbauten kostenlos zugänglich. Anschlussabschottungen gemäss dem Verband Gebäudehülle Schweiz Dachdurchdringungen wie z.B. Einfassungen oder Dachwassereinläufe werden gegenüber der übrigen Abdichtungsfläche abgeschottet. Die Definition in der Norm SIA 271 wurde von der TK Flachdach Gebäudehülle Schweiz wie folgt festgelegt: Bei Durchdringungen der Flachbedachung (Dachwassereinläufe, Dunstrohre o.ä.) sind Abschottungen des Abdichtungssystems vorzusehen. Das gilt insbesondere bei Anschlüssen der Abdichtung auf Blech z.B. Metall-Konsolen (Materialwechsel).

Die Beachtung folgender Normen, Richtlinien, Verordnungen und Regeln sind die Voraussetzung für die fachtechnisch einwandfreie Ausführung der Arbeit

- Merkblatt TK 005 Dachhautdurchdringungen steht unter www.smu.ch - Metallbau/Fachinformation - Technische Informationen - Technische Merkblätter kostenlos zum Download zur Verfügung.
- Es sind die Mindestklebeflächen der verschiedenen Abdichtungsvarianten zu beachten. Zum einen sind sie abhängig von der Abdichtungsart, zum anderen von den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers.

enveloppés avec la membrane de toiture et collés de façon étanche. En raison d'imprécisions de montage, il a été nécessaire d'enlever à certains endroits la membrane d'étanchéité afin que le garde-corps puisse reposer sur la dalle par ses potelets en tube de 50/50/3 m. Comme l'étanchéité de la toiture a ainsi été lésée, une nouvelle étanchéisation a été effectuée autour des potelets et sur la membrane d'étanchéité après montage du garde-corps. La fixation du garde-corps s'effectue, au-dessus de l'étanchéité, au moyen d'une vis

traversante. Comme les consoles et les potelets sont constitués de tubes creux et que ceux-ci sont traversés au-dessus de l'étanchéité par des perçages et moyens de fixation, de l'eau peut s'introduire par capillarité par les vis à l'intérieur du tube. De plus, les garde-corps présentent des perforations nécessaires au zinguage à chaud de l'intérieur. De l'eau peut aussi pénétrer par ces orifices.

Ces deux variantes peuvent entraîner une accumulation d'eau à l'intérieur des potelets, eau qui n'est

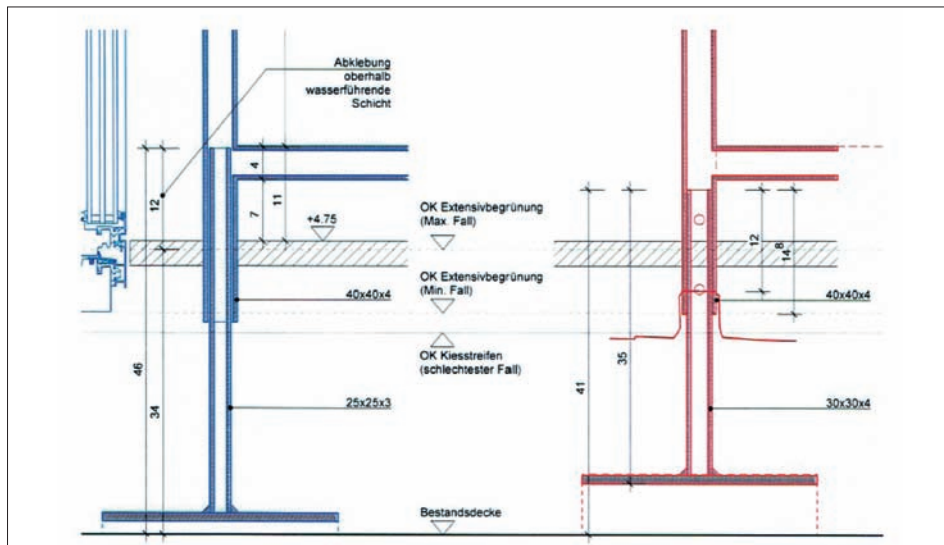
alors plus évacuée. Cette eau peut geler en hiver et donc déformer voire déchirer les appuis tubulaires. L'eau peut alors s'écouler sans entrave dans le matériau d'isolation de la toiture.

Prévention / réparation des dommages

Lors de traversées de la membrane de toiture, il est nécessaire de s'assurer que la pièce qui traverse le plan d'étanchéité est toujours réalisée en matière pleine et ne présente pas de volumes vides (tubes

profilés). Des consoles fixes avec plaques de liaison entre éléments situées au-dessus du plan d'étanchéité permettent une fixation parfaite des garde-corps. Pour s'assurer d'une surface suffisante de collage, il est recommandé de souder une bride de collage en tôle d'acier tout autour de la console. Lors du montage préalable des consoles, il est nécessaire d'accorder une attention particulière aux tolérances de cotes.

Fiche technique à télécharger
L'Union Suisse du Métal (USM) >



Links das Detail des Architekten: Durch die verzinkungsbedingten Bohrungen im Geländer kann immer Wasser eintreten. Dieses würde sich in der Konsole ansammeln und das Hohlprofil im Winter allenfalls zum Sprengen bringen. Rechts das ausgeführte, ebenfalls fehlerhafte Detail: Durch die durchgehenden Bohrungen (durch Geländerpfosten und Konsole aus Hohlprofil) kann ebenfalls Wasser eindringen und das Hohlprofil im Winter sprengen.

À gauche, le détail du plan d'architecte : les perforations nécessaires au zinguage à chaud du garde-corps laissent toujours entrer de l'eau. Celle-ci s'accumule dans la console, ce qui peut faire éclater le tube en hiver. À droite, détail de l'exécution réalisée également déficiente : les percages traversants (par les montants du garde-corps et la console en profilé creux) permettent également l'introduction d'eau et l'éclatement du profilé creux en hiver.

Schadensvermeidung / Schadensbehebung

Bei Dachhautdurchdringungen ist zu beachten, dass das Bauteil, welches die wasserführende Abdichtung durchdringt, immer aus Vollmaterial hergestellt ist und keine Hohlräume (Rohrprofile) aufweist. Feste Konsolen mit Element-Verbindungsplatten die über der wasserführenden Ebene liegen, ermöglichen eine einwandfreie Befestigung des Geländers. Um eine genügend grosse Klebefläche zu gewähren, empfiehlt es sich, an der Konsole einen Klebeflansch aus Blech umlaufend anzuschweissen. Bei einer Vormontage der Konsolen muss der Mass-Toleranz besondere Beachtung geschenkt werden.

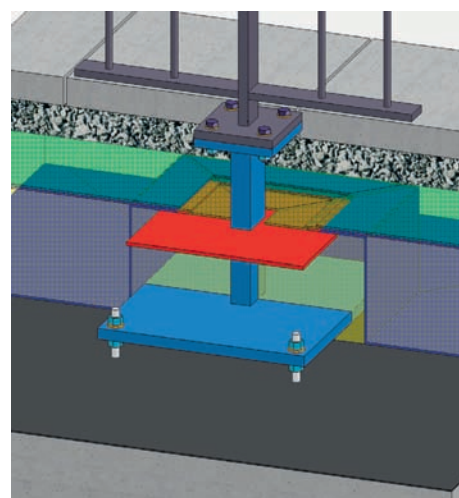
Merkblatt zum Download

Die Schweizerische Metall-Union (SMU) hat diesbezüglich ein Merkblatt «Merkblatt TK 005 Dachhautdurchdringungen» erstellt, das sich eingehend mit diesem Thema auseinandersetzt. **Download:** www.smu.ch - Metallbau/Fachinformation - Technische Informationen - Technische Merkblätter. ■

Der vorliegende Fall hat sich in der Schweiz ereignet und wurde über die Schadenexpertenkammer der SMU behandelt. Die Überarbeitung des Gutachtens fand durch Iwan Häni, - Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen, - Mitglied der Technischen Kommission FMB, statt.



Einwandfreie Lösung: dicht abgeklebte Konsole
Solution parfaite : console étanche par collage



Lösungsvorschlag gemäss «Merkblatt TK 005 Dachhautdurchdringungen». In roter Farbe das dicht eingeschweisste Stahlblech als Klebefläche. Proposition de solution selon « l'Aide-mémoire TK 005 Percements de membranes de toit ». En rouge, la plaque d'acier soudée étanche servant de surface de collage.

SINISTRE / EXPERTISE

> a publié à ce propos un « Aide-mémoire TK 005 Percements de membranes de toit » qui traite de manière exhaustive de ce sujet. Téléchargement : www.smu.ch - Construction métallique/Information technique - Informations techniques - Fiches techniques. ■

Le cas présent s'est produit en Suisse et a été traité par la Chambre des experts en sinistres de l'Union Suisse du Métal (USM).

Le remaniement de l'expertise a été effectué par Iwan Häni, d'Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen, membre de la commission technique ACM.

L'utilité du Recueil des directives techniques

- La norme SIA 240 Ouvrages en métal est accessible gratuitement via le Recueil des directives techniques. Selon le point 5.1.3, les rainures ou cavités où l'eau est susceptible de pénétrer ou dans lesquelles de la condensation peut se former doivent être pourvues d'écoulements pour l'évacuation des eaux. Les eaux stagnantes doivent être évitées.
- La norme SIA 271 Étanchéité des bâtiments est accessible gratuitement via le Recueil des directives techniques. Isolation des raccords selon l'Association Enveloppe des édifices Suisse
Les percements de toit tels que par ex. les bordures ou les écoulements pour toiture sont isolés du reste de la surface d'étanchéité. La définition de la norme SIA 271 a été fixée comme suit par la Commission technique toit plat de l'Enveloppe des édifices Suisse : en cas de percements du toit plat (écoulements pour toiture, tuyaux d'aération et autres), il est nécessaire de prévoir un compartimentage du système d'étanchéité. Cela est notamment valable pour les raccords de l'étanchéité aux tôles, par ex. aux consoles métalliques (changement de matériau).

Le respect des normes, directives, ordonnances et règles suivantes est une condition essentielle en vue d'une réalisation technique irréprochable.

- L'aide-mémoire TK 005 Percements de membranes de toit peut être téléchargé gratuitement sur le site www.smu.ch - Construction métallique/Information technique - Informations techniques - Fiches techniques.
- Les surfaces de collage minimales des différentes variantes d'étanchéité doivent être respectées. Elles sont indépendantes d'une part du type d'étanchéité et d'autre part des directives d'utilisation du fabricant.