

SMU-Merkblatt TK 005

Dachhautdurchdringungen



Einleitung	2
1. Anwendungsbereich	3
2. Ausführung	3
2.1 Variante mit Klebeflansch vom Metallbauer für bituminöse Abdichtungen	3
2.2 Variante mit Klebeflansch vom Metallbauer für eine Flüssigkunststoffabdichtung	3
2.3 Abschottung	3
2.3.1 Flächenabschottungen	3
2.3.2 Anschlussabschottungen	3
2.4 Oberflächenvorbereitung	4
2.5 Konstruktionsvorschläge Flachdachdurchdringung	5
2.6 Konstruktionsvorschläge bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen	6
2.7 Konstruktionsvariante Dachrandgeländer	7
3. Bauphysikalisch korrekt	8
4. Schlussfolgerungen	8
5. Literatur	8
6. Autoren	8
7. Anhang	8

Einleitung

Bauteile die eine wasserführende Ebene durchdringen sind alltäglich. An verschiedensten Unterkonstruktionen, werden Geländer, Konstruktionen, Vordächer oder andere Metallbauteile angeschlossen. Diese Durchdringungen führen in vielen Fällen durch wasserführende Schichten die dauerhaft dicht sein müssen. Bauphysik, Statik, Wasserabdichtung sowie der Korrosionsschutz stellen hohe Anforderungen an solche Durchdringungen und müssen vor der Ausführung Normenkonform geplant werden.

Bei solchen Durchdringungen sind die Anschlussdetails anhand der Aufbauten der verschiedenen Schichten in Anlehnung an die geltenden Normen, Objektspezifisch zu planen und die Anschlussflächen zu definieren. Es ist klar zu definieren wer für welche Ausführungsdetails bei solchen Schnittstellen verantwortlich ist. Der Planer muss die Detail-Ausführung mit dem Abdichtungssystem abstimmen. Es ist sinnvoll die Detailpläne vor der Herstellung mit dem Abdichter abzustimmen.

Bei Durchdringungen die über ungenügende Anschlussfläche verfügen sind Wasserschäden meist schwer erkennbar und verursachen für deren Behebung schnell hohe Kosten. In seltenen Fällen, meistens wenn Abschottungen, wie in der SIA 271 gefordert, gewissenhaft erstellt wurden, wird die Schadensursache schnell lokalisiert und das Schadensausmass wird begrenzt.

Dieses Merkblatt konzentriert sich auf die Schnittstelle von Durchdringungen und deren Abdichtung, sowie der Oberflächenbehandlung der verschiedenen Materialien. Die Statik und Bauphysik muss je nach Anwendung im Einzelfall beurteilt werden. Die Details sind was diese beiden Punkte anbelangt nur rein informativ.



1. Anwendungsbereich

Das vorliegende Merkblatt entspricht dem heutigen Stand der Technik, eine Haftung auf Grund dieser Empfehlung kann nicht übernommen werden.

Neben den klassischen Abdichtungsvarianten wie

- Einfassung mit Klebefläche (120 mm) vom Spengler oder
- Kunststoffdichtungsbahnen mit Einfassung aus dem selbigem Material

konzentriert sich dieses Merkblatt auf Durchdringungen vom Metallbauer, die direkt mit dem Abdichtungsmaterial nicht hinterläufig verbunden werden.

2. Ausführung

Die Schnittstelle zwischen der Konsole vom Metallbauer und des Abdichtungsanschlusses vom Abdichter (Dachdecker) kann auf verschiedene Arten ausgeführt werden:

- die Konsole mit Klebeflansch, erstellt vom Metallbauer, für bituminöse Abdichtung
- die Konsole mit Klebeflansch, erstellt vom Metallbauer, für Flüssigkunststoffabdichtung
- Kombination beider Systeme

Ein wesentliches Entscheidungskriterium für eine dieser Ausführungen, ist das Abdichtungssystem und das Gefälle der Abdichtungsebene. Bei einem Abdichtungssystem mit Wärmedämmschicht ist der direkte Anschluss an die Konsole ohne separate Klebefläche mit Flüssigkunststoff nicht zulässig. Für Befestigungen sind immer Befestigungsmittel in CNS zu verwenden.

2.1 Variante mit Klebeflansch vom Metallbauer für bituminöse Abdichtungen

Der Klebeflansch wird vom Metallbauer an die Konsole geschweisst. Es dürfen keine Wasserinfiltrationen durch die Konsolen entstehen. Der Klebeflansch muss eine minimale Anschlussfläche der bituminösen Abdichtung (x) von 120 mm aufweisen und darf in diesem Bereich keine Durchdringungen wie Löcher für die Befestigung, Löcher für die Feuerverzinkung, Ausklinkungen oder dergleichen aufweisen.

Vorteil: Der Anschluss ist oben geschlossen und dadurch dauerhaft dicht.

Nachteil: Durch Unebenheiten im Beton oder durch Gefälleschichten gibt es vom Klebeflansch zum Untergrund teilweise grosse Differenzen. Die durch geeignetes Schiften der Grundplatte aufgenommen werden müssen.

2.2 Variante mit Klebeflansch vom Metallbauer für eine Flüssigkunststoffabdichtung

Der Klebeflansch wird vom Metallbauer an die Konsole geschweisst. Es dürfen keine Wasserinfiltrationen durch das Geländerprofil entstehen. Der Klebeflansch muss eine minimale Anschlussfläche der Flüssigkunststoffabdichtung (x) von 50 mm aufweisen und darf in diesem Bereich keine Durchdringungen wie Löcher für die Befestigung, Löcher für die Feuerverzinkung, Ausklinkungen oder dergleichen aufweisen.

Zu den 50 mm Klebefläche (für FLK) müssen für die Abschottung resp. für den Übergang von der flächigen Polymerbitumendichtungsbahn zum Geländerpfosten zusätzlich 20–30 mm Anschlussfläche eingeplant und erstellt werden. Ist dies technisch nicht ausführbar muss die Wärmedämmung im Anschlussbereich um den Geländerpfosten 30–40 cm als druckfeste Wärmedämmung z.B. PIR Türschwelledämmungen (350 kPa) oder Schaumglasdämmungen eingebaut werden. Diese Dämmung muss mit den Flachdachschichten rutschfest verklebt sein.

Vorteil: Die Klebefläche kann von 120 mm auf 50 mm reduziert werden. Der Anschluss ist oben geschlossen und dadurch dauerhaft dicht.

Nachteil: Beim Anschluss mit Flüssigkunststoff müssen diverse Anforderungen der Flüssigkunststoffabdichtung erfüllt werden, die Ausführung braucht mehr Arbeitsgänge und es ergibt einen Materialwechselln in der Abdichtungsebene.

2.3 Abschottung

Bei Abschottungen gibt es grundsätzlich zwei Kriterien. Es gibt die Flächenabschottung in Bezug auf die Flächengrösse und Entfernenbarkeit der Schutz- und Nuttschicht und es gibt die Abschottung von Durchdringungen der Abdichtung.

2.3.1 Flächenabschottungen

Sind dichte Verbindungen vom Untergrund z.B. Stahlbeton oder der Dampfbremse bis zur Abdichtung. Grosse Dachflächen werden durch Abschottungen in Teilflächen eingeteilt. Flächenabschottungen sind in der SIA 271 Ziffer 2.6.9 geregelt.

2.3.2 Anschlussabschottungen

Dachdurchdringungen wie z.B. Einfassungen oder Dachwasserläufe 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 Bleche z.B. Metall-Konsolen (Materialwechsel).



2.4 Oberflächenvorbereitung

Für eine dauerhafte Klebequalität müssen die folgende Oberflächenvorbereitungen vorgesehen werden.

Bituminöse Abdichtungen	Entfetten	Aufrauen/Anschleifen ³⁾	Vorstreichen
CNS	X	X	X
Stahl feuerverzinkt ¹⁾	X	X	X
Kupfer	X	X	X
Einbrennlackierung ¹⁾			
Pulverbeschichtet ¹⁾			

Abdichtung mit Flüssigkunststoff	Entfetten	Aufrauen/Anschleifen ³⁾	Vorstreichen
CNS	X	X	X ²⁾
Stahl feuerverzinkt ¹⁾	X	X	X ²⁾
Einbrennlackierung ¹⁾	X	X	X ²⁾
Pulverbeschichtet ¹⁾	X	X	X ²⁾

¹⁾ Unedle Metalle unmittelbar vor dem Anschliessen vorbehandeln. Sie dürfen nicht ungeschützt der Witterung ausgesetzt werden (Korrosion).
Anschlüsse mit Flüssigkunststoff müssen gem. Systemanbieter vorbehandelt und vorgestrichen werden. Es gibt je nach Produkt (PUR, PMMA, EP) Abweichungen.

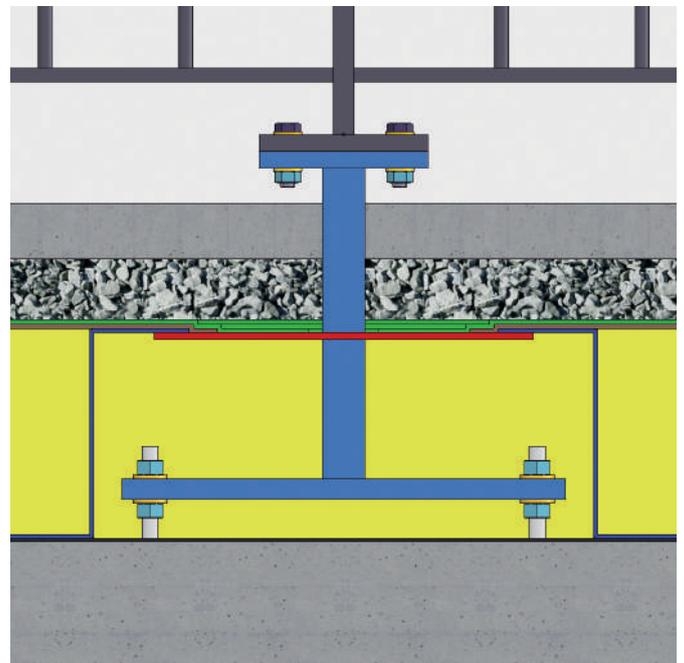
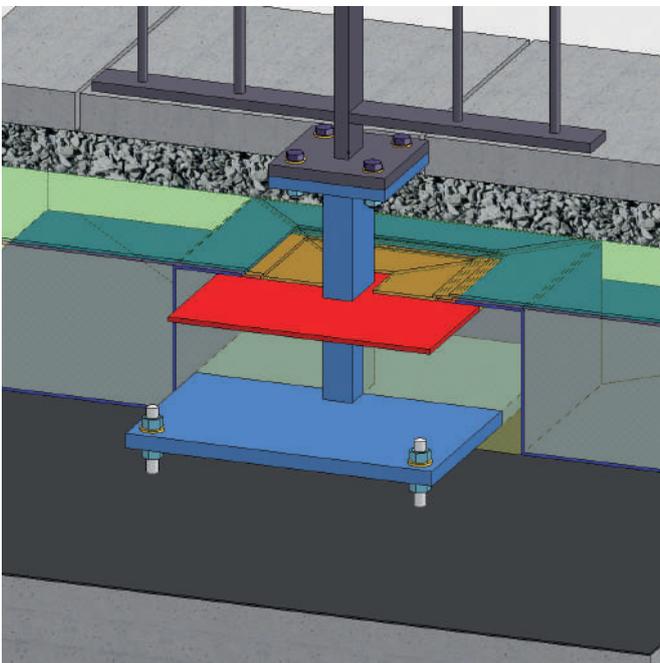
²⁾ Ist abhängig von Systemanbieter

³⁾ Durch das Anschleifen wird die Verkrallung mit dem Anschlussflansch verbessert. Je nach Hersteller müssen die Anschlussfläche mit einem Winkelschleifer, Bandschleifer oder von Hand angeschliffen werden.

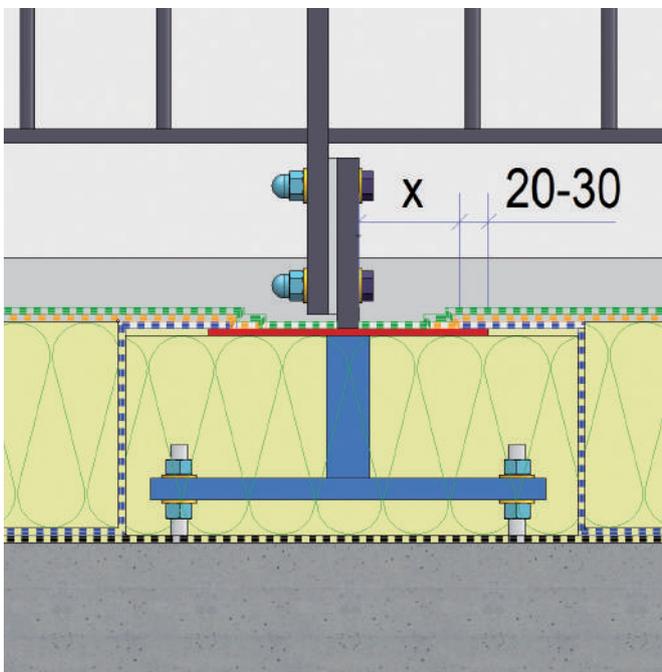


2.5 Konstruktionsvorschläge Flachdachdurchdringung

Oberkante der Klebeflansche muss immer mit der Dämmung übereinstimmen. Bei Situationen mit Gefälle sind entweder verschiedene Konsolen vorzusehen, oder es wird mit einer höhenverstellbaren Konsole verschiedene Stärken abgedeckt.



Schnitt einer Abschottung:



Beton

Dämmung

Klebeflansch

Abdichtung

Dampfbremse

Abschottung

x =

Grau

Hellgelb

Rot

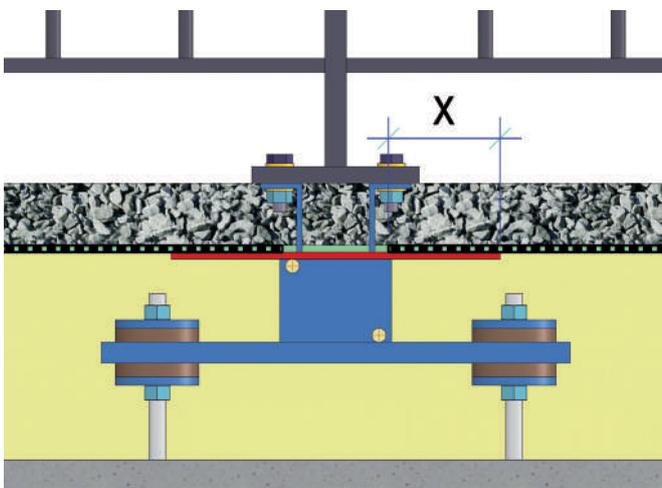
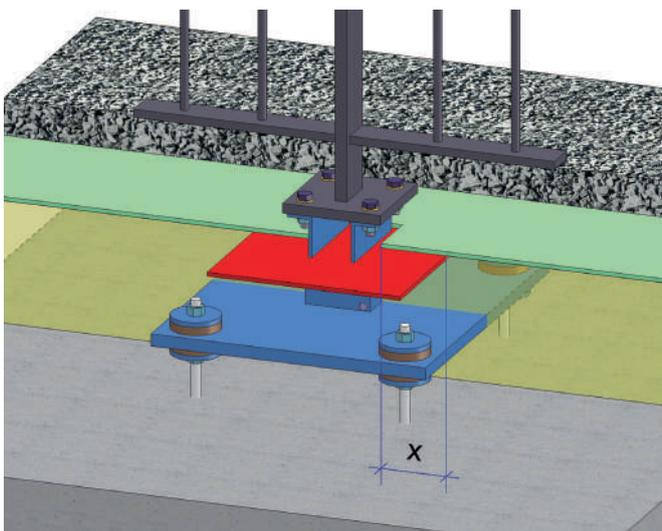
Hellgrün/Dunkelgelb/Blau

schwarz

blau

Mindestklebefläche: 50 mm bei Flüssigkunststoff- oder 120 mm bei bituminösen Anschlüssen.

Zur Klebefläche von 50 bzw. 120 mm muss die Anschlussfläche von ca. 20–30 mm für die Abschottung dazugerechnet werden.



2.6 Konstruktionsvorschläge bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen

Bei erhöhten Isolationsstärken sind auch die örtlichen Durchdringungen zu beachten. Sind örtliche Durchdringungen im Gesamtenergienachweis nicht genügend berücksichtigt, so müssen die Befestigungskonsolen zusätzlich abgekoppelt werden. Alle Befestigungsmittel sind in CNS auszuführen.

Damit die Bilder nicht unübersichtlich werden, wurde die Abschottung nicht visualisiert. Sie ist bei jeder Durchdringung auszuführen.

Der Anschluss ist frei von jeglicher Wärmebrücke. Die Anker liegen komplett in der Isolation und sind durch die Trennlagen vollständig von einer möglichen Wärmeleitung befreit. Es bestehen keine durchgehenden metallischen Verbindungen. Ob die Trennlagen quadratisch oder in einer runden Form ausgeführt werden, ist lediglich durch die Bearbeitungsmöglichkeiten des Trennlagenmaterials abhängig.

Beton

Dämmung

Klebeflansch

Abdichtung

Dampfbremse

Abschottung

x =

Grau

Hellgelb

Rot

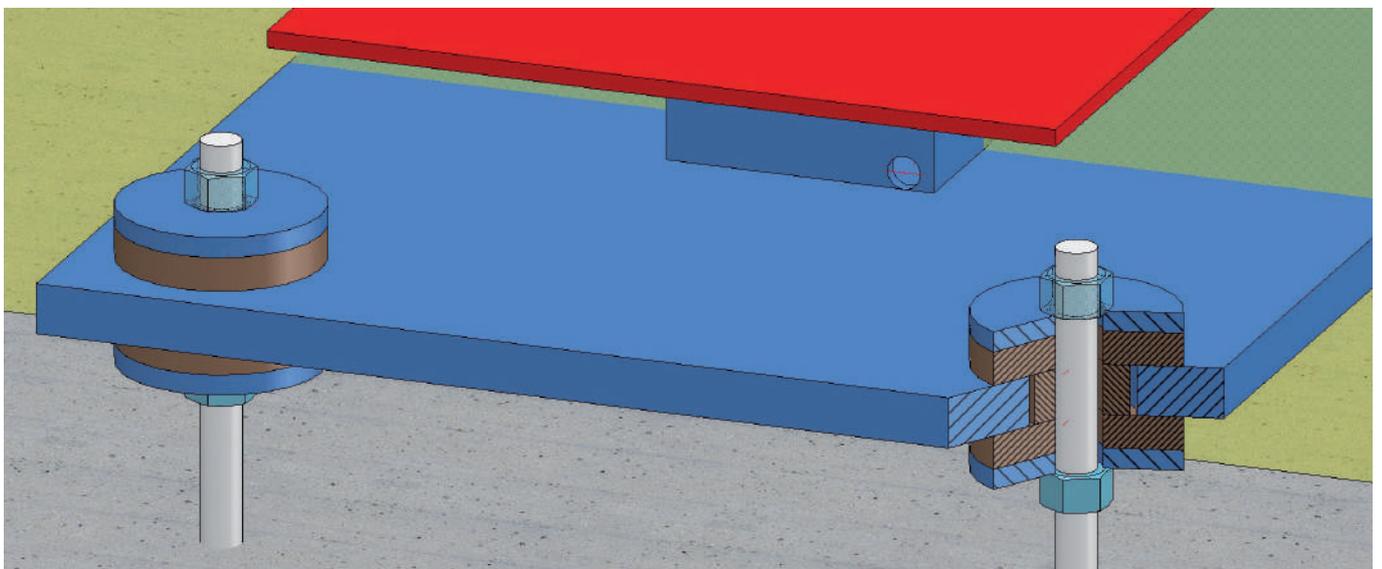
Hellgrün/Dunkelgelb/Blau

schwarz

blau

Mindestklebefläche: 50 mm bei Flüssigkunststoff- oder 120 mm bei bituminös

Anschlüssen. Zur Klebefläche von 50 bzw. 120 mm muss die Anschlussfläche von ca. 20–30 mm für die Abschottung dazugerechnet werden.





2.7 Konstruktionsvariante Dachrandgeländer

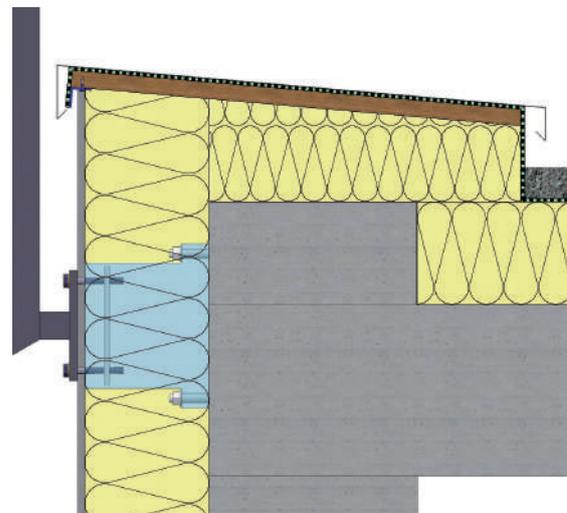
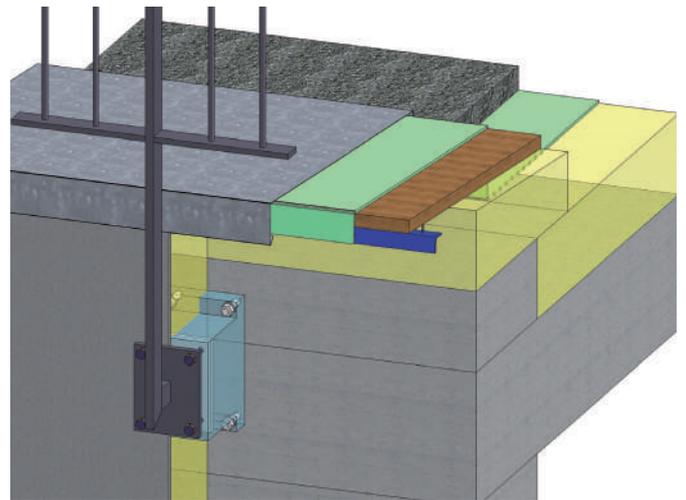
Geländer die den Dachrand durchdringen bergen besonders hohe Risiken. Die Frage der Zuständigkeit für die Schnittstellen sind klar zu definieren (Siehe Tabelle im Anhang). Vielfach basieren die Lösungsansätze auf Vollmaterial in CNS, Hutabdeckungen durch den Spengler oder mit sehr viel Silikon. Da diese Variante kaum technisch sauber zu realisieren ist, muss auf eine Aussenmontage, oder wenn es die bauseitige Situation zulässt, eine Innenmontage ausgewichen werden.

Bei sehr hoch isolierten Gebäuden sind Kunststoffelemente am besten geeignet. Damit können verhältnismässig hohe Lasten übernommen und in das Bauwerk abgegeben werden.

Durch die Begehbarkeit des Dachrandes muss der Druckfestigkeit und der Geländerhöhe ab Oberkant Dachrand Beachtung geschenkt werden.

Die Elemente sind in der Dämmungsstärke erhältlich. Sie werden vor der Fassadenisolierung positioniert. Mit Vorteil sind sie durch den Metallbauer zu montieren. Im Kunststoffelement ist eine Aluminiumplatte eingegossen. In diese können Löcher gebohrt und Gewinde geschnitten werden.

Eine weitere Variante ist im Merkblatt der Gebäudehülle Schweiz, «3D-Details bituminöser Flachdachsysteme» aufgezeigt.



Gelb	Dämmung
Hellblau	Kunststoffelement
Hellgrün	Abdichtung



3. Bauphysikalisch korrekt

Die Konsolen dürfen nicht direkt auf dem Baukörper aufliegen. Es ist immer eine Abstandsmontage vorzusehen. Die Schiftung sollte nicht mit Metall, sondern entweder mit einer Konterung, PVC hart (mit geschlossenzelligem Schaum) oder Schichtpressstoff Phenolharz/Cellulosepapier (Hartpapier) erfolgen. Es ist zu beachten, dass Hartpapier im Vergleich zu Kunststoff eine bis zu 10 Mal höhere Druckfestigkeit aufweist.

Jeder Fall muss einzeln, am besten mit einem Verlauf der Isotherme, beurteilt werden. Als Richtwert sollte ein Mindestabstand von 30mm zwischen warmen und kalten Teilen am Bau nicht unterschritten werden. Innerhalb eines Abdichtungssystems dürfen keine Hohlstellen entstehen. Allfällige Hohlstellen sind mit einer Dämmung auszufüllen.

4. Schlussfolgerungen

Örtliche Durchdringungen der wasserführenden Ebene, können unter der Berücksichtigung der thematisierten Punkte mit Erfolg erstellt werden. Der Schnittstelle zwischen Klebeflansch und bauseitiger Abdichtung ist grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Die Architekten bzw. involvierten Unternehmer müssen frühzeitig die Zuständigkeiten und Verantwortung für die Schnittstellen zuteilen (Siehe Tabelle im Anhang).

5. Literatur

SIA 271 «Abdichtungen von Hochbauten» (2007)
Merkblatt der Gebäudehülle Schweiz, «3D-Details bituminöser Flachdachsysteme»

6. Autoren

Iwan Häni Schweizerische Metall-Union SMU
Andy Berenguer Gebäudehülle Schweiz
Roland Büchli QC-Expert

7. Anhang

Abgrenzungen der Zuständigkeiten	Planung / Bauleitung	Unternehmer Metallbauer	Unternehmer Abdichtung
Koordination Gewerke	X		
Berücksichtigung Wärmebrücken	X		
Bestimmung Anschluss, Abdichtung und Abschottung	X		
Bestimmung Materialisierung und Oberflächenbehandlung	X		
Montage druckfeste Unterkonstruktion		X	
Angaben/Vorgaben Abdichtungssystem			X
Ausführung Abdichtung und Abschottung			X

Schweizerische Metall-Union (SMU)

Seestrasse 105
Postfach
8027 Zürich
Tel. 044 285 77 77
Fax 044 285 77 78
metallbau@smu.ch
www.metallunion.ch

Das Merkblatt ist eine Orientierungshilfe über den heutigen Stand der Technik. Es vermittelt Wissen und Erfahrung und dient als Verständigungshilfe für die Beteiligten. Die Schweizerische Metall-Union haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.