



DÄCHER OHNE SCHUTZ- UND NUTZSCHICHT

Bei der Planung eines Abdichtungssystems wird neben der Funktionssicherheit, der Haltbarkeit, der guten Verarbeitbarkeit und Wirtschaftlichkeit auch die hohe klimatische Beanspruchung beachtet, denn die aktuellen Klimatrends setzen hier neue Massstäbe.

Abdichtungen ohne Schutz- und Nutzschicht kommen dort zum Einsatz, wo aufgrund der Statik leichte Konstruktionen gefragt sind oder aus ästhetischen Gründen gewünscht werden.

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Begriffe	2
3	Geltende Normen/Merkblätter/Empfehlungen	2
4	Aufgaben/Pflichten der am Bauvorhaben Beteiligten	2
5	Planung	2
6	Materialeigenschaften	7
7	Systemaufbauten	9
8	Dachranddetails	11
9	Befestigung	14
10	Kontrolle/Wartung	15
	Impressum	15



EINLEITUNG

1 Einleitung

Die äusseren Einflüsse, die auf Abdichtungen bei Dächern ohne Schutz- und Nutzschichten einwirken, sind bedeutend höher als bei anderen Dachaufbauten. Windsog, Winddruck, UV-Strahlung und Gefälle müssen berücksichtigt werden. Wichtig ist, die Anforderungen an den Brandschutz vorgängig objektspezifisch abzuklären. In einer frühen Planungsphase ist das Gefälle zu planen. Durch den Einbau von mehreren Dachwassereinflüssen kann das Gefälle einfacher ausgeführt werden. Eine Punktentwässerung ist unumgänglich.

2 Begriffe

- RF1-RF4 sind Brandverhaltensgruppen gemäss Brandschutzvorschriften.
- System mechanisch befestigt: Lineare oder punktuelle Befestigungsmittel durch das Flachdachsystem in die Unterkonstruktion.
- System geklebt: Alle Flachdachschichten sind vollflächig oder linienförmig untereinander verklebt.

3 Geltende Normen/Merkblätter/Empfehlungen

- Norm SIA 271 Abdichtungen von Hochbauten
- Norm SIA 118/271 Allgemeine Bedingungen
- Norm SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
- Brandschutznorm 01.01.2015/1-15
- Brandschutzrichtlinien 13-15 Baustoffe und Bauteile
Klassifikation.14-15 Verwendung
von Baustoffen

4 Aufgaben/Pflichten der am Bauvorhaben Beteiligten Bauherrschaft:

- Grundsätzlich ist die Bauherrschaft oder deren Vertreter für die Planung, Kontrolle und Unterhalt verantwortlich.

Planer/Architekt:

- Nutzungsvereinbarung
- Statischer Nachweis
- Windsogberechnung nach Systemhalter
- Schnittstellenplanung
- Brandschutz
- Systemaufbau
- Entwässerungskonzept
- Leistungsverzeichnis
- Sicherheitskonzept auf Dächern

Unternehmer:

- Prüfung des Untergrundes und des verlangten Gefälles, unter Mitwirkung des Bauherrn.
- Melden von Unstimmigkeiten oder Mängel bei der Ausführung.
- Erstellung eines fach- und systemgerechten Werkes.

5 Planung

Die Planung hat folgende Punkte zu umfassen:

Brandschutz

19 Kantone weisen eine Kantonale Gebäudeversicherung auf, in den übrigen 7 Kantonen ist die Versicherung Sache der Privatassekuranz (Genf/Uri/Schwyz/Tessin/Apenzell Innererden/Vallis/Obwalden).

Die VKF-Brandschutzvorschriften bestehen aus der Brandschutznorm, den Brandschutzrichtlinien und den Prüfbestimmungen. Die Norm enthält Grundsätze für den baulichen, technischen und betrieblichen Brandschutz. Sie legt u.a. im Artikel 9 das Schutzziel fest:

Bauten und Anlagen sind so zu erstellen, zu betreiben und instand zu halten, dass:

- a) die Sicherheit von Personen und Tieren gewährleistet ist;
- b) der Entstehung von Bränden und Explosionen vorgebeugt und die Ausbreitung von Flammen, Hitze und Rauch begrenzt wird;
- c) die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauten und Anlagen begrenzt wird;
- d) die Tragfähigkeit während eines bestimmten Zeitraums erhalten bleibt;
- e) eine wirksame Brandbekämpfung vorgenommen werden kann und die Sicherheit der Rettungskräfte gewährleistet wird.

Die Richtlinien regeln die einzelnen Massnahmen im Rahmen der Brandschutznorm.

In der VKF Richtlinie 13-15 sind die Klassifizierungen (Brandverhaltensgruppen) der Bauteile nach SN EN 13501-1 und VKF aufgelistet (siehe Abb 1).

Die VKF Richtlinie 14-15, «Verwendung von Baustoffen/Teil Bedachungen», bestimmt:

- 1 Im Bereich von Brandmauern ist die Dachkonstruktion so zu unterbrechen, dass ein Brandübergreif verhindert wird (siehe Brandschutzerläuterung «Brandmauern»).
- 2 Profilbleche als Unterkonstruktion gelten als hohlraumfrei, wenn die Auflagefläche 60 % des Rippenabstandes beträgt. Wird diese Anforderung nicht erfüllt, sind brennbare Wärmedämmschichten durchgehend hohlraumfrei auf eine Verlegehilfe RF1 aufzubringen.
- 3 Bedachungen, welche die zulässige Flächenausdehnung überschreiten, sind zu unterteilen. Als geeignete Unterteilung gelten 2 m breite Wärmedämmstreifen der RF1.

In der Tabelle 3.3.2 der VKF Richtlinie 14-15 werden die Brandverhaltensgruppen der einzelnen Schichten von Dachbekleidungen definiert. Dabei ist zu beachten, dass je nach Gebäudegeometrie oder Nutzung des darunter liegenden Raumes auch die Anforderungen an den Gebäudeausbau berücksichtigt werden müssen. Die in der Abb. 2 aufgezeigten



PLANUNG

Brandverhaltensgruppe	Kritisches Verhalten	Klassifizierung nach SN EN 13501-1:2009	
		Bauprodukte/Lineare Rohrdämmungen	Bodenbeläge
RF1		A1 A2-s1,d0	A _{1fi} A2 _{fi} -s1
RF2		A2-s1,d1 A2-s2,d0 A2-s2,d1 B-s1,d0 B-s1,d1 B-s2,d0 B-s2,d1 C-s1,d0 C-s1,d1 C-s2,d0 C-s2,d1	B _{fi} -s1
	cr	A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d0 A2-s3,d1 A2-s3,d2 B-s1,d2 B-s2,d2 B-s3,d0 B-s3,d1 B-s3,d2 C-s1,d2 C-s2,d0 C-s3-d0 C-s3,d1 C-s3,d2	
RF3		D-s1,d0 D-s1,d1 D-s2,d0 D-s2,d1	
	cr	D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d0 D-s3,d1 D-s3,d2 E E-d2	
RF4		-	
Kein Baustoff		F/F _L	F _{fi}

Anwendungsbeschränkung aufgrund des kritischen Verhaltens im Brandfall resp. aufgrund des unzulässigen Brandbeitrages.

1 Fassung gemäss Beschluss IOTH vom 22. September 2016

Abb. 1: Auszug aus Tabelle 2.4.4 der VKF Richtlinie 13-15

Brandverhaltensgruppen RF (reaction au feu) und Brandkennziffer BKZ (Die nicht aufgeführten Varianten 1 + 2 betreffen Steildächer mit Ziegel- oder Schindeldeckungen)					
	Oberste Schicht (Deckung)	Wärmedämmung	Unterlage/raumseitige Abdeckung	Flächenbegrenzung	Bei Hochhäusern zulässig
Variante 3	Cr [1] [2]	X		-	nein
Variante 4	Cr [1] [2]	X	BSP 30	-	nein
Variante 5	Cr [1] [2]		Ziffer 4*	-	nein
Variante 6	Cr [1] [2]	Cr [1]		600 m ² [3]	nein
Variante 7	Cr [1] [2]	Cr [1]	BSP 30	600 m ² [3]	nein
Variante 8	Cr [1] [2]	Cr [1]		1200 m ² [3]	nein
Variante 9	Cr [1] [2]	Cr [1]	BSP 30	1200 m ² [3]	nein
Nebengebäuden	Cr	Cr [4]	Ziffer 4*	-	X
RF2 (cr) Klassifiziertes System gemäss SN EN 13501-5				-	ja
RF3 (cr) Klassifiziertes System gemäss SN EN 13501-5				600 m ² [3]	nein

* Ziffer 4 siehe Anforderungen an den Gebäudeausbau gemäss Brandschutzrichtlinie 14-15.
 BSP 30 = Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand.
 [1] Hohlraumfrei auf darunterliegender Schicht.
 [2] Max. 12 mm Materialstärke.
 [3] Grössere Flächen sind zulässig, wenn die Wärmedämmschicht mit mindestens 2 m breiten Wärmedämmstreifen der RF1 in Felder aufgeteilt wird, welche kleiner als die Flächenbegrenzung gemäss Tabelle sind.
 [4] Schicht nicht zwingend erforderlich.

Abb.2: Auszug aus Tabelle 3.3.2 der VKF Richtlinie 14-15 «Anforderungen an das Brandverhalten von Dachbekleidungen»

PLANUNG

Aufbauten (Varianten) entsprechen den hier dokumentierten Anforderungen.

Qualitätssicherung im Brandschutz

Die Brandschutzverordnung verlangt eine Qualitätssicherung im Brandschutz (Richtlinie 11-15).

Die Richtlinie definiert die Massnahmen und die Prozesse zur Qualitätssicherung und regelt die Zusammenarbeit zwischen allen Betroffenen und der Brandschutzbehörde. In dieser Richtlinie werden die Anforderungen an Beteiligte und die zu erstellenden Unterlagen anhand der Gebäudeabmessungen und des Brandrisikos definiert.

Es kann notwendig sein, ein **Brandschutzkonzept** zu erstellen. Die Hauptverantwortung übernimmt der Planer. Die vollständige Dokumentation «Brandschutz» ist der Bauherrschaft zu überreichen. Diese Dokumentation muss während der Lebensdauer des Gebäudes jederzeit verfügbar sein.

Hagel

Alle Bauprodukte bei Abdichtungen ohne Schutz- und Nutzschichten müssen mindestens ein HW3 Hagelwiderstand erreichen. Alle üblichen Abdichtungsbahnen die wir in der Schweiz verwenden, weisen gemäss der Auflistung Dachmaterial bei der VKF einen höheren Wert als HW4 auf.

Objektspezifische Berechnung der Windsog-sicherheit im System

In der Schweiz müssen je nach Standort des Objektes unterschiedliche Staudruckwerte in eine Windsogberechnung einfließen. Die Staudruckkarte im Anhang E der Norm SIA 261 zeigt den regional unterschiedlichen Referenzwert des Staudruckes in kN/m^2 .

Dazu müssen die Elastizität der Abdichtungsbahn, die Bemessungslast der Befestiger und auch die Qualität des Untergrundes mit einfließen.

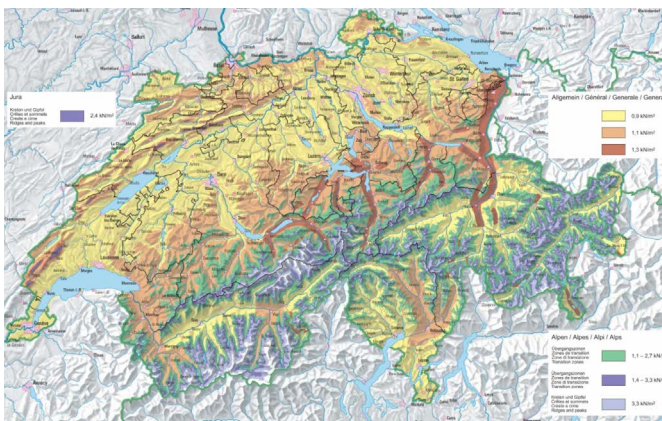


Abb. 3: Staudruckkarte «Einwirkungen auf Tragwerke» Staudruck (Anhang E) Auszug aus der Norm SIA 261

Windlastberechnung

Die Windlastberechnung sollte vom Systemlieferanten erstellt werden.

Folgende Angaben und Unterlagen sind für die Berechnungen erforderlich (Angaben gemäss Norm SIA 261):

Lage des Gebäudes:	Adresse, Meereshöhe, Stadt oder Land
Gebäudehöhe:	Höhe über Terrain
Gebäudeart:	Industriehalle, Wohnhaus, Schulhaus usw.
Nutzung:	Nutzungsart, Personenbelegung
Dachform:	Dachaufsicht vermasst (mit Standort Dachwassereinläufe)
Dachranddetail:	Schnittzeichnung (Hinweis: je höher der Dachrand desto weniger Windsog im Randbereich)
Unterkonstruktion:	Genau Beschreibung der Unterkonstruktion (UK):
• UK aus Stahlbeton:	Dicke
• UK aus Holz:	Oberste Holzplatte (Qualität und Dicke) Befestigungsmittel der Holzplatten/ Schalung evtl. Balkenlageplan
• UK aus Profilblech*:	Blechtyp, Rippenabstand (Obergurt) Blechdicke Verlegerichtung * Wird der Typ des Profilbleches angepasst, müssen die Befestigungsmittel neu berechnet werden!
• UK aus Porenbeton:	Befestigung durch Schrauben ja/nein Dicke Qualität (Herstellerangaben)
Systemaufbauten:	Gefälle von mindestens 1,5 % in der Unterkonstruktion oder in der Wärmedämmung (steileres Gefälle hat einen grösseren Einfluss auf den Windsog). Genau Beschreibung des Schichtaufbaus: verklebt, befestigt, Materialien. Installationen müssen vorgängig eingeplant werden (Solaranlagen, Lüftungsgeräte, Glasfronten usw.).

Abb. 4: Erforderliche Angaben zur Windlastberechnung



PLANUNG

Zusammen mit weiteren normativen Kenndaten ergeben sich Berechnungen, die auf das Objekt angepasst sind. Die gleichen Dächer können an unterschiedlichen Orten verschiedene Befestigungsmengen aufweisen.

Gefälle

Die Ausbildung des Gefälles bei Abdichtungen ohne Schutz- und Nutzschichten muss in einer frühen Planungsphase bestimmt werden. Das Gefälle ist auf die Möglichkeiten der Dachentwässerung abzustimmen.

Bei allen Abdichtungssystemen muss eine Punktentwässerung oder eine Einlegerinne, dimensioniert nach suissetec «Richtlinie Dachentwässerung», ausgeführt werden. Gefällose Bereiche sind bei einer Abdichtung ohne Schutz- und Nutzschichten, da sie zu technischen oder optischen Mängeln führen können, nicht zulässig. Je mehr Dachwassereinflüsse erstellt werden, umso geringer sind die Höhen der Gefällewärmedämmung oder der Gefälleunterkonstruktion. Das Gefälle kann durch die Unterkonstruktion in Beton, Holz, Metall oder mit einer Gefällewärmedämmung auf eine gefällose Unterkonstruktion erreicht werden.

Gefällzunge

Bei Metall- oder Holzkonstruktion kann die Abb. 5 zum Tragen kommen. Bei diesen Varianten wird das Gefälle mit 1,5 % der Holz- oder Metallkonstruktion ein- oder zweiseitig zusammengeführt. Im gefällosem Bereich, zwischen den Einläufen, wird mit einer 3-dimensionalen Gefällewärmedämmung (Gefällzunge) ergänzt, welche ein Gefälle von

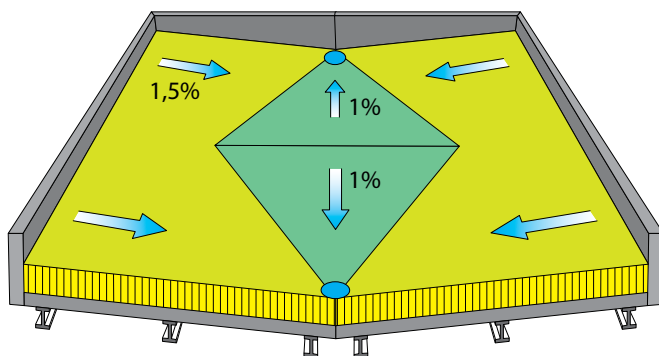


Abb. 5: Im Bereich der Gefällzunge ist ein Gefälle von mind. 1% einzuhalten.

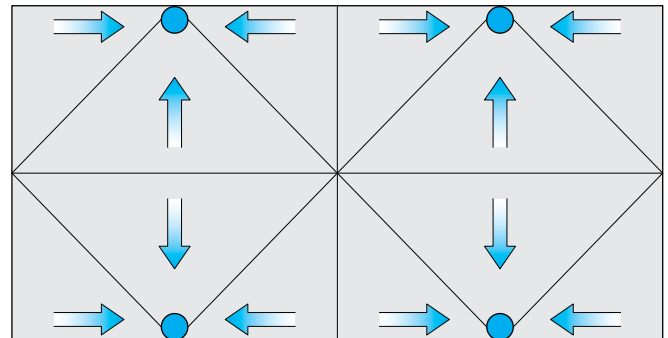


Abb. 6: Allseitig gleichmässiges Gefälle von 1,5 %, Dachwassereinflüsse, z. B. durch Speicher und Ablaufrohre an der Fassade nach unten geführt.

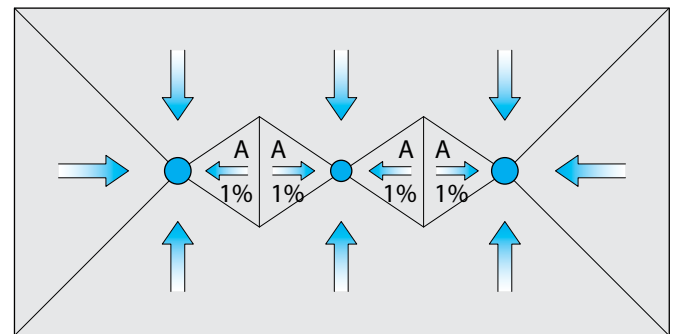


Abb. 7: Allseitiges gleichmässiges Gefälle von 1,5 % zur Mitte, zwischen den Einläufen eine aufgesetzte Gefällzunge (A). Dachwassereinflüsse an die sanitären Entwässerungsleitungen angeschlossen.

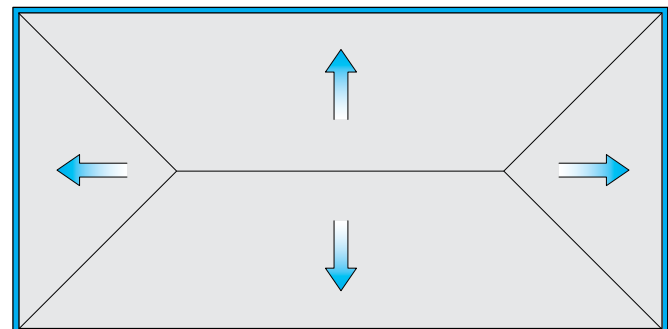


Abb. 8: Allseitiges Gefälle von 1,5 % nach aussen. Entwässerung durch Vorhänge- oder Kastenrinne am Dachrand befestigt. Ablaufrohre an der Fassade nach unten geführt.

PLANUNG

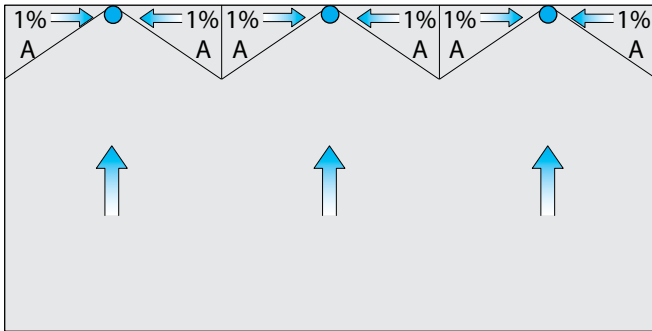


Abb.9: Einseitiges Gefälle von 1,5% z.B. zur Brüstung, zwischen den Einläufen eine aufgesetzte Gefälledämmung (A). Dachwassereinträge z.B. durch Speier und Ablaufrohre an der Fassade nach unten geführt.

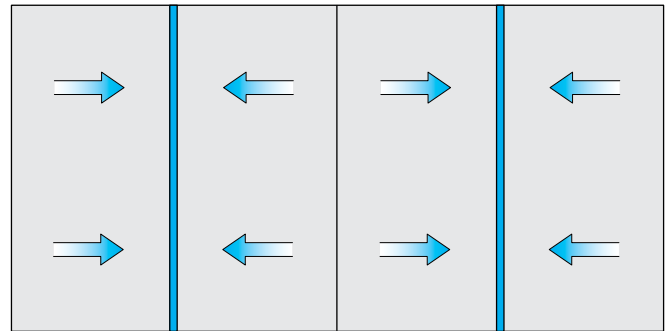


Abb. 12: Jeweils ein zweiseitiges Gefälle von 1,5% zu einer Einlegerinne. Entwässerung der Rinne durch sanitäre Entwässerungsleitungen oder durch Speier und Ablaufrohre an der Fassade nach unten geführt.

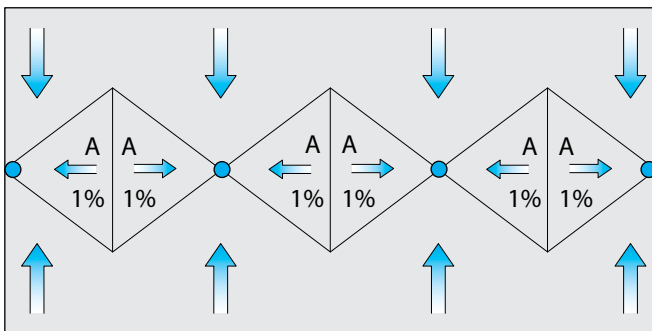


Abb. 10: Zweiseitiges Gefälle von 1,5% in die Mitte, zwischen den Einläufen eine aufgesetzte Gefälledämmung (A), Dachwassereinträge an die sanitären Entwässerungsleitungen angeschlossen.

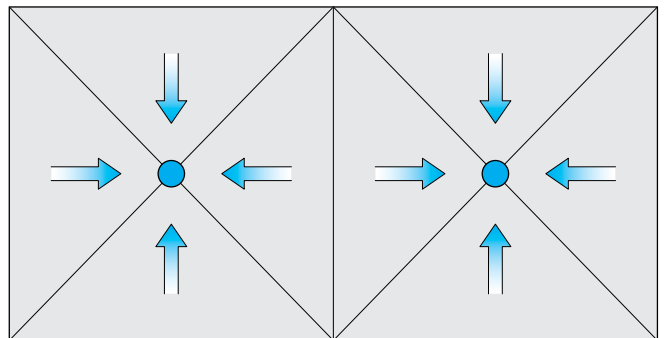


Abb. 13: Allseitiges gleichmässiges Gefälle von 1,5%, Dachwassereinträge an die sanitären Entwässerungsleitungen angeschlossen.

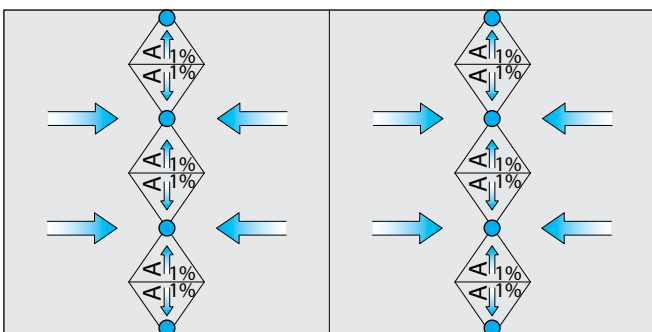


Abb. 11: Jeweils ein zweiseitiges Gefälle von 1,5% zu den Dachwassereinträufen, z.B. bei Metall- oder Holzunterkonstruktionen, mit einer aufgesetzten Gefälledämmung (A) zwischen den Einläufen. Dachwassereinträge an die sanitären Entwässerungsleitungen angeschlossen.

mind. 1% aufweisen muss. So erreicht man mit zwei Gefällesystemen die notwendige Punktentwässerung. Je näher die Einläufe in derselben Reihe beieinander eingebaut sind, desto geringer ist das Volumen das für diese Gefälledämmung benötigt wird.

Dachentwässerung

Dachwassereinträge und Notentwässerung müssen nach der SN 592000 und der «Richtlinie Dachentwässerung» von suissetec geplant und ausgeführt werden.

Dachwassereinträge sind sturmsicher in die Unterkonstruktion zu verankern. Sie sind auch bei Dächern ohne Schutz- und Nutzschicht (trotz Gefälle von $\geq 1,5\%$) immer 20 mm vertieft einzubauen, um stehendes Wasser und Schmutzsammlungen zu verhindern. Die Kieskörbe sollen sturmsicher in den Einläufen fixiert sein. Durch den Einbau von zusätzlichen Dachwassereinträufen kann das Gefälle einfacher ausgebildet werden. Insbesondere wird die Dicke der Gefälledämmung durch kleinere Abstände zwischen den Einläufen reduziert. Bei der Planung ist zudem die geforderte Punktentwässerung zu beachten.



MATERIALEIGENSCHAFTEN

Sind Retentionseinläufe vorgesehen, ist sicherzustellen, dass das angestaute Wasser nach dem Regen vollständig abfließen kann. Ein permanenter Wasserstau ist auf Abdichtungen ohne Schutz- und Nutzschrift nicht zulässig.

Durch einen periodischen Unterhalt soll sichergestellt werden, dass der Abfluss bei den Dachwassereinläufen jederzeit gewährleistet ist.

Solaranlagen

Solaranlagen sind auf Dächern ohne Schutz- und Nutzschrift mit vorgängiger Planung möglich. Solche Solaranlagen werden meistens als Auflastssysteme (mit Auflagegewicht) ausgeführt. Hierbei handelt es sich um Mehrgewicht, das auf die Schichtaufbauten und die Konstruktion einwirkt. Es muss zwingend einen statischen Nachweis erbracht werden.

Wärmedämmung die unter einer Installation eingesetzt wird, sollte eine minimale Druckspannung von 120 kPa (Wert bei 10 % Stauchung) aufweisen. Die Dämmung darf nach der Installation (unter Dauerbelastung) höchstens 2 % der Dämmdicke aber nicht mehr als 5 mm zusammengedrückt werden. Besonders bei Mineralfaserdämmung sind diese Werte beim Hersteller abzuklären.

Um Verschmutzungen und Schäden zu vermeiden, muss das Wasser ungehindert zu den Abläufen fließen können.

Erhöhte Dachneigung über 6 Grad

Auf geneigten Dachflächen ohne Schutz- und Nutzschrift können zusätzliche Massnahmen zur Lagesicherung der Funktionsschichten gegen Abgleiten erforderlich sein. Ab 6 Grad Dachneigung ist zusätzlichen Schubwirkungen, z.B. durch Schneelasten, Rechnung zu tragen. Ebenfalls ist der Einbau einer Schubsicherung für die Wärmedämmung notwendig. Der Einbau von Schneefängen ist zu prüfen und an den gefährdeten Stellen (z.B. Einbauten, Sicherheitssystemen oder in Gefahrenbereichen für Personen) einzuplanen und in die statische Berechnung einzubeziehen. Es sind zwingend die Vorgaben der Systemhersteller zu berücksichtigen.

6 Materialeigenschaften Abdichtungsbahnen

Allgemein

Dichtungsbahnen bei Dächern ohne Schutz- und Nutzschrift sind extremen Witterungsverhältnissen ausgesetzt. Sie müssen eine entsprechende Qualität aufweisen, um den Anforderungen gegen UV-Einstrahlung, Hagel, Wärme und Kälte sowie den anfallenden Windsogkräften zu genügen. Nicht alle Dichtungsbahnen sind für Dächer ohne Schutz- und Nutzschrift gleich gut geeignet. Schon in der Planungsphase sollte die Systemanforderungen (z.B. Witterungseinflüsse von aussen, Nutzungsbedingung, Verträglichkeit mit anderen Materialien, Verklebung auf den Untergrund, Brandschutz, Einflüsse von innen, Statik usw.) mit dem Hersteller abgeprochen werden.

Auch die Farbwahl einer Abdichtungsbahn für Dächer ohne Schutz- und Nutzschriften ist nicht nur eine Frage der Ästhetik. Farbunterschiede können vorkommen und sind selbst in der gleichen Charge nicht auszuschliessen. Bei einer Lufttemperatur von +30 °C können dunkle Abdichtungsbahnen (RAL 7016) um bis zu 30 bis 40 °C wärmer werden als helle (RAL 9016). Das hat einen grossen Einfluss auf den sommerlichen Wärmeschutz. Die Abdichtungsbahnen werden bei solch hohen Temperaturunterschieden auch stärker belastet und dies kann einen negativen Einfluss auf die Lebensdauer haben.

Abdichtungsbahnen für die mechanische Befestigung oder die vollflächige Verklebung müssen den Anforderungen des Brandschutzes gemäss VKF Richtlinien entsprechen.

Vollflächige Verklebung

Für die vollflächige Verklebung werden vermehrt selbstklebende Abdichtungsbahnen verwendet. Bei einer Verklebung auf Wärmedämmungen ist eine Haftzugsfestigkeit senkrecht zur Dämmplattenebene von 10 kPa erforderlich, damit die Lagesicherheit langfristig gewährleistet werden kann.

Materialeigenschaften Kunststoffdichtungsbahnen

Material und Brandverhalten

Kunststoffdichtungsbahnen werden aus TPO (Thermoplastische Polyolefine) oder PVC (Polyvinylchlorid) hergestellt. Durch die unterschiedlichen Rohmaterialien und ökologische Ausrichtung ergeben sich verschiedene Brandklassen. Übliche Brandklassen/Brandverhaltensgruppen

- TPO-Abdichtungsbahnen RF3* (cr)
- PVC-Abdichtungsbahnen RF2** (cr)
- EPDM-Abdichtungsbahnen RF3

* Brandprüfungen und die Bewertung der Ergebnisse nach BROOF(t1) (Prüfung in Verbindung mit EN 13501-1) können bei KDB zu einer Klassifizierung RF2 (cr) führen (Systemprüfung).

** VKF geprüfte PVC-Abdichtungsbahnen (Produktprüfung) haben eine Brandverhaltensklasse RF2 (cr).



MATERIALEIGENSCHAFTEN

Kunststoffdichtungsbahnen sind grossformatig (30 bis 40 m²/Rolle) und leicht. Insbesondere bei grossen Industriedächern ist eine schnelle und wirtschaftliche Verlegung gewährleistet. Ein breites Angebot von Farben ermöglicht für Planer und Bauherren eine individuelle Gestaltung des Gebäudes.

Abdichtungen für die mechanische Befestigung

Kunststoffdichtungsbahnen für die mechanische Befestigung sind mit einem reissfesten Träger ausgerüstet, um den auftretenden Windsogbelastungen standzuhalten. Eine Anwendung für Detailausbildungen ist mit diesen Bahnen erschwert möglich. Hier kommen entsprechend flexible (trägerlos, mit Glasvliesträger oder Formteil) Abdichtungsbahnen zum Einsatz.

Abdichtungen für die vollflächige Verklebung

Kunststoffdichtungsbahnen für die vollflächige Verklebung sind auf der Rückseite in der Regel mit einer Filzkaschierung versehen. Durch den rückseitig aufgetragenen Filz wird eine optimale Haftung sichergestellt und leichte Unebenheiten werden ausgeglichen.

Selbstklebende Abdichtungsbahnen

Selbstklebende Abdichtungsbahnen werden werkseitig auf der Filzkaschierung zusätzlich mit einem Klebefilm und Liner versehen. Dadurch erübrigt sich ein zusätzlicher Klebstoffauftrag und die Bahnen können schnell und sicher auf die geeigneten Untergründe appliziert werden.

Materialeigenschaften Polymerbitumen-Dichtungsbahnen

Material und Brandverhalten

Polymerbitumen-Dichtungsbahnen (PBD) gibt es in verschiedenen Ausführungen, Farben und Varianten als reine Bitumenbahnen. Erhältlich sind sie als Rollen in Breiten von 1 m und Längen von bis zu 20 m. Für Systeme ohne Schutzschicht ist es wichtig, dass bei der 2. Lage Abdichtungsbahnen (Oberlagsbahn) mit einer hohen Wärmestandfestigkeit ≥ 120 °C eingesetzt werden und bei der 1. Lage Abdichtungsbahnen (Unterlagsbahn) mit einer Wärmestandfestigkeit von ≥ 100 °C.

Polymerbitumen-Dichtungsbahnen sind mit Kunststoff vergütetem Bitumen und hochwertigem Trägermaterial hergestellt.

Das Trägermaterial besteht aus Glas- oder Kunststoffvlies/Gewebe. Bitumen Bahnen werden geflämt oder kaltselbstklebend verlegt, wobei die Oberlage immer verschweisst werden muss.

Die Kaltverklebung kommt bei hitzeempfindlichen Untergründen und speziellen An- und Abschlüssen zur Anwendung. Hierbei werden die Bahnen durch Entfernen der unterseitigen Abziehfolie auf dem Untergrund kalt verklebt. In dieser Anwendung wird am häufigsten eine Kaltselbstklebebahn als 1. Lage Unterlage und darauf die 2. Lage (Oberlage) als Bitumenschweissbahn aufgeschweisst. Mit dieser Ausführung wird ein risikofreies Arbeiten auf hitzeempfindlichen Untergründen ermöglicht. Auf eine mechanische Befestigung (Durchdringungen) kann bei einer geklebten Ausführung verzichtet werden. Die entsprechende Windsogberechnung ist vom Systemlieferanten einzufordern.

Brandklassen/Brandverhaltensgruppen

- Polymerbitumenbahnen RF2 * (cr)
- Selbstklebebahnen RF2 * (cr)

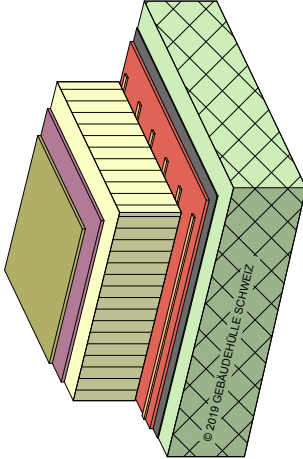
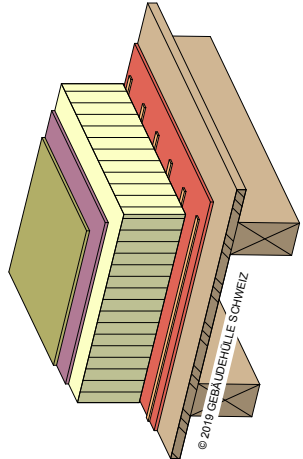
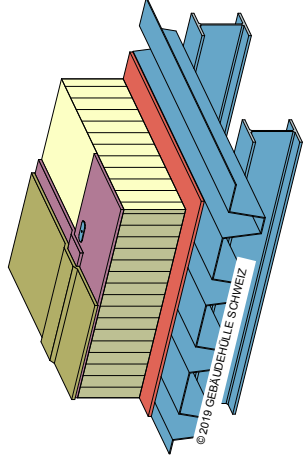
* Baustoffklassifizierung nach EN 13501-1

Die Beurteilung des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauprodukten erfolgt nach der Systemprüfung EN 13501-1 auf verschiedenen Untergründen und mit verschiedenen Wärmedämmstoffen.

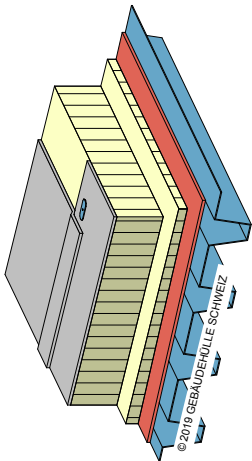
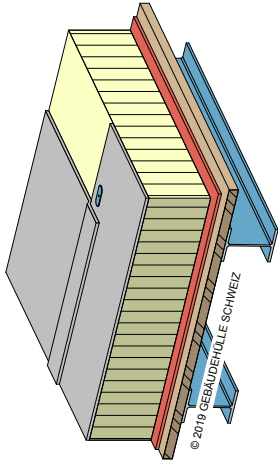
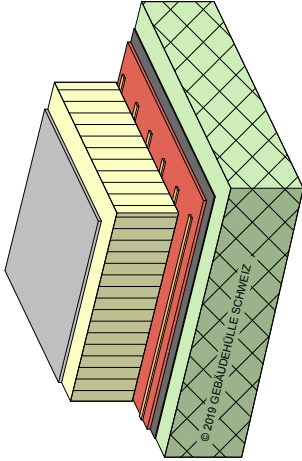


SYSTEMAUFBAUTEN

7 Systemaufbauten

Systemaufbauten ohne Schutz- und Nutzschichten mit Bitumenbahnen			
Systemaufbauten	Aufbau geklebt	Aufbau geklebt	Aufbau mechanisch befestigt
			
Unterkonstruktion	Beton	Holzwerkstoffplatte BSP 30 im Gefälle	Trapezblech
Dampfbremse	Dampfbremse bituminös, vollflächig aufgeschweisst	Dampfbremse/Bauzeitabdichtung aufgeklebt oder mechanisch befestigt	Dampfbremse bituminös mit selbstklebender Elastomerbitumenbahn
Wärmedämmung	Wärmedämmung z.B. EPS, EPS grau, PIR/PUR oder Schaumglas oder PUR/PIR (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{roof} (t1) (Systemprüfung) => ohne Flächenbegrenzung)	Wärmedämmung z.B. EPS, EPS grau, PIR/PUR oder Schaumglas oder PUR/PIR (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{roof} (t1) (Systemprüfung) => ohne Flächenbegrenzung)	Wärmedämmung z.B. EPS, EPS grau, PIR/PUR, Mineralwolle oder Schaumglas oder PUR/PIR (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{roof} (t1) (Systemprüfung) Wärmedämmung Steinwolle (ohne Flächenbegrenzung)
Abdichtung Bitumenbahnen	Abdichtung bituminös, erste Lage mit Dachkleber oder selbstklebend aufgeklebt, zweite Lage vollflächig aufgeschweisst	Abdichtung bituminös, erste Lage mit Dachkleber oder selbstklebend aufgeklebt, zweite Lage vollflächig aufgeschweisst	Abdichtung bituminös, erste Lage mechanisch befestigt, zweite Lage vollflächig aufgeschweisst
Alle hier aufgeführten Aufbauten entsprechen den Vorgaben der Brandschutzverordnung VKF. Die Tabelle ist nicht abschliessend. Das sind die häufigsten Anwendungen für Dächer ohne Schutz- und Nutzschicht.			

SYSTEMAUFBAUTEN

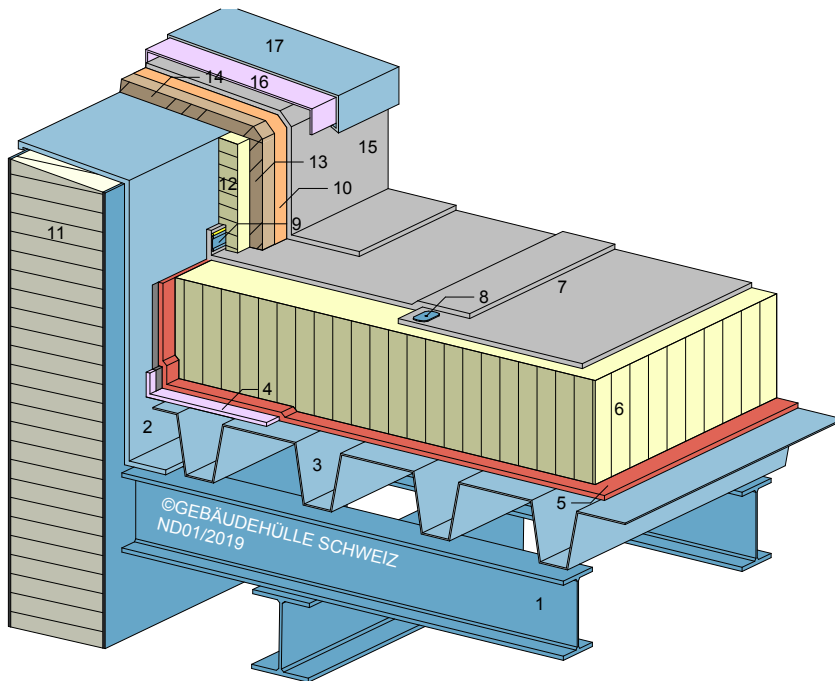
Systemaufbauten ohne Schutz- und Nutzschichten mit Kunststoffdichtungsbahnen			
Systemaufbauten	Aufbau mechanisch befestigt	Aufbau mechanisch befestigt	Aufbau geklebt
			
Unterkonstruktion	Trapezblech (evtl. Verlegehilfe)	Holzwerkstoffplatte BSP 30 im Gefälle	Betonunterkonstruktion (im Gefälle)
Dampfbremse	Dampfbremse/Bauzeitabdichtung aufgeklebt oder mechanisch befestigt	Dampfbremse/Bauzeitabdichtung aufgeklebt oder mechanisch befestigt	Dampfbremse bituminös, windsog sicher aufgeschweisst
Wärmedämmung	Wärmedämmung z.B. EPS, EPS grau, PIR/PUR, Mineralwolle oder Schaumglas (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{floor} (t1) (Systemprüfung) => ohne Flächenbegrenzung)	Wärmedämmung z.B. EPS, EPS grau, PIR/PUR, Mineralwolle oder Schaumglas (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{floor} (t1) (Systemprüfung) => ohne Flächenbegrenzung)	EPS, EPS grau, PIR/PUR oder Schaumglas (RF3 cr => max. 600 m ²) (B _{floor} (t1) (Systemprüfung) => ohne Flächenbegrenzung)
Abdichtung Kunststoffbahnen KDB	Abdichtung Kunststoffdichtungsbahn mechanisch befestigt	Abdichtung Kunststoffdichtungsbahn mechanisch befestigt	Abdichtung Kunststoffdichtungsbahn, vollflächig aufgeklebt, selbstklebend oder mit Klebstoff
Alle hier aufgeführten Aufbauten entsprechen den Vorgaben der Brandschutzverordnung VKF. Die Tabelle ist nicht abschliessend. Das sind die häufigsten Anwendungen für Dächer ohne Schutz- und Nutzschicht.			



DACHRANDEDETAILS

8 Dachranddetails

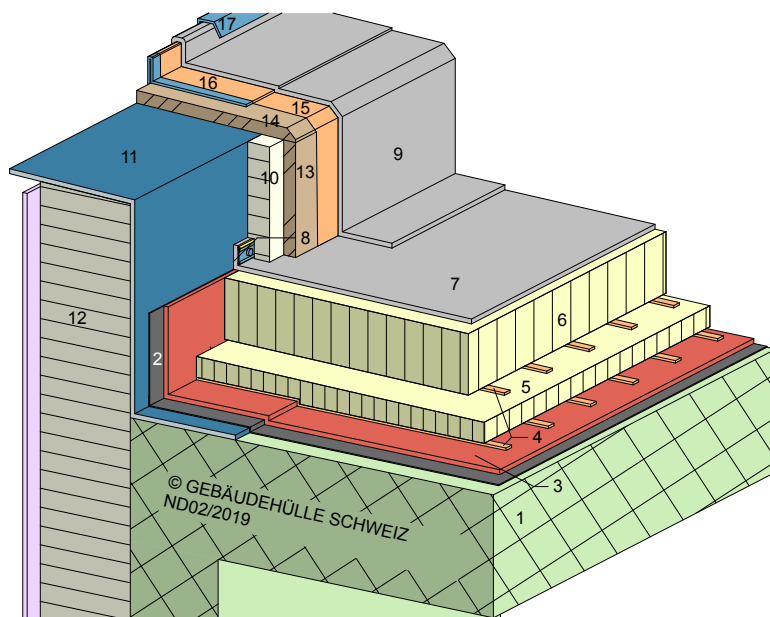
Stahl-UK mit Stahlzarge und Kronenabdeckung, Aufbau mechanisch befestigt



- 1 Stahlunterkonstruktion im Gefälle $\geq 1,5\%$
- 2 Stahlzarge Dachrand
- 3 Untergrund Profil-Trapezblech
- 4 Hilfsblech bei Trapezblech/Stahlzarge
- 5 Dampfbremse bituminös
- 6 Wärmedämmung
- 7 Abdichtung KDB
- 8 Punktbefestigung Abdichtung
- 9 Randbefestigung mit Schweisschnur
- 10 Kontakklebstoff oder selbstklebende Aufbordsbahn
- 11 Sandwichpaneel Fassade
- 12 Wärmedämmung vertikal
- 13 Mehrschichtplatte (von Vorteil)
- 14 Kronenbrett
- 15 Aufbordung Abdichtung
- 16 Einhängestreifen
- 17 Mauerabdeckung

Abb. 14:

Beton-UK mit Stahlzarge und Blende, Aufbau geklebt

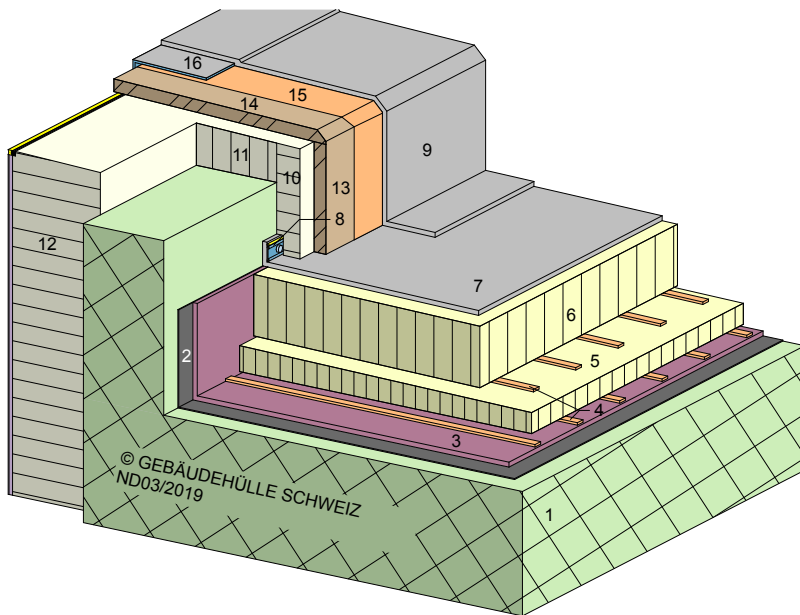


- 1 Betondecke
- 2 Voranstrich
- 3 Dampfbremse
- 4 Kleber
- 5 Gefälledämmung
- 6 Wärmedämmung
- 7 Abdichtung KDB selbstklebend
- 8 Randbefestigung mit Schweisschnur
- 9 Aufbordung Abdichtung
- 10 Wärmedämmung Aufbordung
- 11 Stahlzarge
- 12 Fassadenwärmedämmung für VHF
- 13 Mehrschichtplatte (von Vorteil)
- 14 Kronenbrett
- 15 Kontakklebstoff oder selbstklebende Aufbordsbahn
- 16 Einhängestreifen
- 17 Blende

Abb. 15:

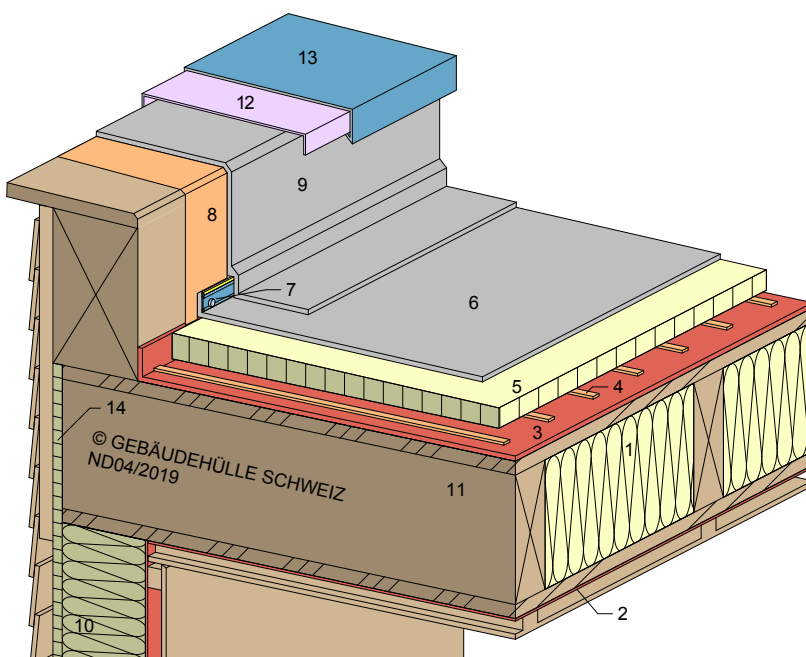


DACHRANDEDETAILS

Beton-UK mit Betonbrüstung ohne Abdeckung, Aufbau geklebt

- 1 Betondecke
- 2 Voranstrich
- 3 Dampfbremse
- 4 Kleber
- 5 Gefälledämmung
- 6 Wärmedämmung
- 7 Abdichtung KDB selbstklebend
- 8 Randbefestigung mit Schweisschnur
- 9 Aufbordung Abdichtung
- 10 Wärmedämmung Aufbordung
- 11 Wärmedämmung
- 12 VAWD System
- 13 Mehrschichtplatte (von Vorteil)
- 14 Kronenbrett
- 15 Kontaktklebstoff oder selbstklebende Aufbordungsbahn
- 16 TPO Verbundblech

Abb. 16:

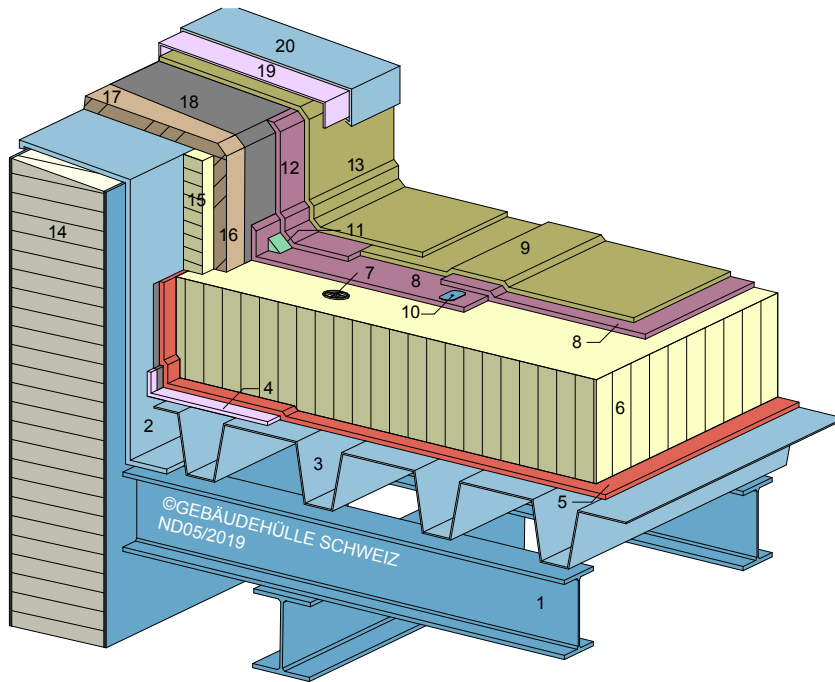
Holz-UK mit Holzdachrand und Kronenabdeckung, Aufbau geklebt

- 1 Hohlkastenelement gedämmt
- 2 Luftdichtung
- 3 Baueitabdichtung
- 4 Kleber
- 5 Überdämmung im Gefälle gleich/grösser 1,5 %
Dicke mind. 40 mm
- 6 Abdichtung KDB selbstklebend
- 7 Randbefestigung mit Schweisschnur
- 8 Kontaktklebstoff oder selbstklebende Aufbordungsbahn
- 9 Aufbordung Abdichtung
- 10 Fassadendämmung
- 11 Tragwerk
- 12 Einhängestreifen
- 13 Mauerabdeckung
- 14 Druckfeste Wärmedämmung

Abb. 17:

DACHRANDEDETAILS

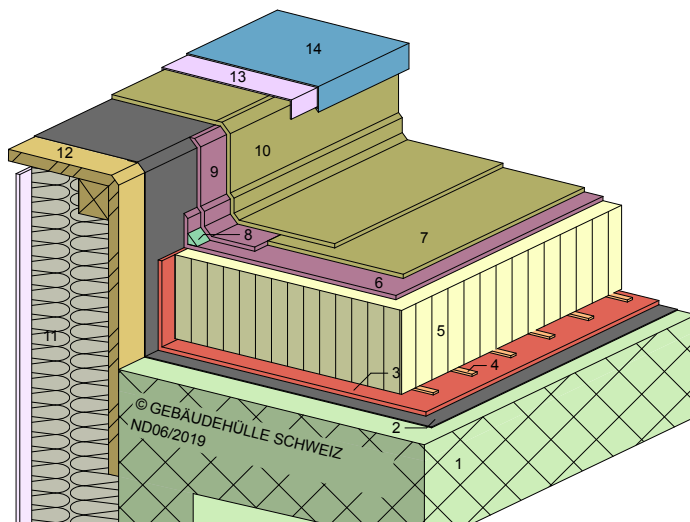
Stahl-UK mit Stahlzarge und Kronenabdeckung, Aufbau mechanisch befestigt



- 1 Stahlunterkonstruktion im Gefälle $\geq 1,5\%$
- 2 Stahlzarge Dachrand
- 3 Untergrund Profil-Trapezblech
- 4 Hilfsblech bei Trapezblech/Stahlzarge
- 5 Dampfbremse bituminös
- 6 Wärmedämmung
- 7 Dämmstoffhalter
- 8 Abdichtung 1. Lage Stösse verschweisst
- 9 Abdichtung 2. Lage vollflächig geschweisst
- 10 Punktbefestigung Abdichtung
- 11 Elastomerkeil
- 12 Aufbordung 1. Lage verschweisst oder selbstklebend
- 13 Aufbordung 2. Lage
- 14 Sandwichpaneelle Fassade
- 15 Wärmedämmung vertikal
- 16 Mehrschichtplatte (von Vorteil)
- 17 Kronenbrett
- 18 Voranstrich
- 19 Einhängestreifen
- 20 Mauerabdeckung

Abb. 18:

Beton-UK mit Holzdachrand und Kronenabdeckung, Aufbau geklebt



- 1 Betondecke Gefälle $\geq 1,5\%$
- 2 Voranstrich
- 3 Dampfbremse
- 4 Kleber
- 5 Wärmedämmung PIR vlieskaschiert
- 6 Abdichtung 1. Lage selbstklebend
- 7 Abdichtung 2. Lage geschweisst
- 8 Elastomerkeil
- 9 Aufbordung 1. Lage verschweisst oder selbstklebend
- 10 Aufbordung 2. Lage vollflächig aufgeschweisst
- 11 Fassadenwärmedämmung für VHF
- 12 Dachrandkonstruktion
- 13 Einhängestreifen
- 14 Mauerabdeckung

Abb. 19:



BEFESTIGUNG

9 Befestigung

Sturmsichere Befestigung von Systemen ohne Schutz- und Nutzschichten		
Wärmedämmung	EPS/PUR/PIR/Mineralwolle	EPS/PUR/PIR
	<p>Windsogsicher mit Dämmstoffhalter in die Unterkonstruktion verankert.</p> 	<p>Auf der Dampfbremse verklebt. Z.B. PU-Schaumkleber, Kaltklebemasse, Sprühkleber usw.</p> 
<p>Das Verhalten bei Druckbeanspruchung muss bei Dächern ohne Schutz- und Nutzschicht ≥ 50 kPa sein und unter Installationen ≥ 120 kPa, ausser bei leichten Installationen, wie Solaranlagen, kann die Anforderung an die Druckbeanspruchung gemäss Norm SIA 271 (Anhang C, Tabelle 10), unterschritten werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Auflagelast die zulässige resultierende Druckbeanspruchung, gemäss 3.4.2 (Langzeitkriechverhalten der Druckbeanspruchung) nicht überschreitet, • die Bereiche der Installations- und Wartungswege vor der Installation mit permanenten Druckverteilterplatten ausgerüstet sind. 		
Abdichtung	<p>Die Befestigung der Abdichtung erfolgt in der Überlappung. Die Halteteller oder Schienen werden mit Selbstbohrschrauben in die Unterkonstruktion verankert.</p> <p>Die Anzahl Befestiger wird nach den relevanten Normen SIA 260-265 durch den Hersteller anhand der objektspezifischen Gegebenheiten wie Höhe, Standort und Windlast berechnet.</p> <p>Durch die Bahnenbreiten von 1,0 m in der Randzone und in der Fläche ergeben sich definierte und den unterschiedlichen Windlasten angepasste Abstände der Befestigerreihen.</p> <p>Immer zu beachten sind dabei die Herstellerangaben, welche mehr oder weniger Befestigungen zulassen.</p> 	<p>Alle Schichten werden vollflächig und windsogsicher miteinander verklebt.</p> <p>Selbstklebende Abdichtung auf EPS oder PUR/PIR</p> 
		<p>Abdichtung mit Vlies kaschiert, mit PU-Dachbahnkleber aufgeklebt</p>  <p>Abdichtung mit Vlies kaschiert, auf Bitumenbahn geschweisst</p> 



10 Kontrolle/Wartung

Es ist zu empfehlen, einmal jährlich einen Unterhalt durchzuführen. Dazu gehört eine visuelle Kontrolle der Dachhaut. Nach einem starken Hagelschlag soll immer eine visuelle Kontrolle der Dachhaut erfolgen.



Abb. 20: Mit Laub verschmutzter Dachwassereinlauf

Allgemein

- Mit einer periodischen Kontrolle der Gebäudehülle erhält der Eigentümer die grösstmögliche Gewähr für die Werterhaltung seiner Liegenschaft und ihrer Bauteile.
- Mit einem regelmässigen Unterhalt behalten die Bauteile auf Dauer ihre Funktion und ihr gepflegtes Aussehen.
- Durch die Früherkennung allfälliger Abnützerserscheinungen können grössere Schäden rechtzeitig vermieden und alterungsbedingte Sanierungsmassnahmen rechtzeitig geplant werden.
- Mit einem Feuchte-/Dichtheitsmonitoringsystem kann das Dach zusätzlich digital überwacht werden. Eine frühzeitige Erkennung eines Schadens kann damit zusätzlich optimiert werden.

Projektleitung

Technische Kommission Flachdach von
Gebäudehülle Schweiz,
Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil
Röthlisberger Marco, Projektleiter Technik
Gebäudehülle Schweiz

Arbeitsgruppe

Bürgermeister Renato, 8957 Spreitenbach, Gebäudehülle Schweiz
Jakob Hannes, 3537 Eggwil, Gebäudehülle Schweiz
Nussbaumer Andy, 6313 Menzingen, Gebäudehülle Schweiz
Rupf Reto, 5623 Boswil, Swisspor AG
Sahli Christian, 8152 Glattpark, Gebäudehülle Schweiz
Wetterwald Gery, 6060 Sarnen, Sika Schweiz AG

Grafik Detail

Ragonesi Marco, RSP Bauphysik AG, 6003 Luzern
Goldiger Sabrina, 9032 Engelburg

Herausgeber

GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ
Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen
Technische Kommission Flachdach
Lindenstrasse 4
9240 Uzwil
T 0041 (0)71 955 70 30
F 0041 (0)71 955 70 40
info@gebäudehülle.swiss
gebäudehülle.swiss

