



Konstruktionsrichtlinien

Die folgenden Richtlinien basieren auf Schweizer Normen und Empfehlungen. Sie sind von mir in der bis dato aktuellen Version zusammengestellt und in rC Architektur zum Abrufen integriert. **Alle vorliegenden Richtlinien sind im Internet frei abrufbar und stammen nicht aus kostenpflichtigen Quellen.** Der Inhalt der Richtlinien ist geistiges Eigentum deren Ersteller. Deren Inhalte wurden von mir durchgesehen, jedoch nicht vollumfänglich auf Aktualität und Richtigkeit überprüft. Die aufgeführten Produkte sollen stellvertretend verstanden werden und können mit anderen Produkten entsprechend ausgetauscht werden. Es liegt grundsätzlich im Ermessen und in der beruflichen Erfahrung des Nutzers, wie er mit den Richtlinien umgehen will.

Ich lehne prinzipiell jede Haftung ab!

CH- Thörishaus im März 2018, Bruno Ryf



NUTZSCHICHTEN ÜBER ABDICHTUNGEN

Flächen über Abdichtungen werden gerne genutzt als zusätzliche Wohnfläche. Dazu wird die Abdichtung durch eine Nutzschicht geschützt, welche gleichzeitig als Terrassenbelag dient.

Ein grosses Angebot von Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften lassen vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten zu. Die Wünsche der Bauherrschaft an Ästhetik und Benutzerfreundlichkeit müssen mit den baulichen Gegebenheiten in Einklang gebracht werden.

Dieses Merkblatt unterstützt Planer, Architekten und Ausführende beim Planen und Erstellen von Nutzschichten über Abdichtungen.

Inhalt

Einleitung/Systeme	2	Nutzschichten-Materialeigenschaften	6
Systemaufbauten	3	Gefälle und Fugen	8
Trenn-, Schutz- oder Drainagematten	4	Rinnen und Roste	10
Bettungs- und Auflageschicht	5	Pflege und Unterhalt	11

EINLEITUNG/SYSTEME

1 Einleitung/Systeme

Immer häufiger werden Terrassen- oder Dachflächen als begehbare Flächen ausgeführt. Die Ansprüche an die exakte Ausführung und die Ästhetik sind gestiegen und lassen immer weniger Spielraum zu. Dieses Merkblatt dient für folgende Nutzsichten als Planungs- und Ausführungshilfe:

- Lose verlegte Betonplatten, Betonsteine im Verbundsystem, Natursteine, Kunststeine
- Auf Stelzlager verlegte Plattenbeläge, Natursteine, Kunststeine
- Holzroste.

Für eine erfolgreiche Ausführung dieser Nutzsichten ist die Planung sehr wichtig. Oft kommt es zu Mängeln, weil die Abdichtung nicht das erforderliche Gefälle von 1,5 % aufweist und dadurch Wasser auf der Abdichtungsebene stehen bleibt.

Normen/Richtlinien

Grundlagen für dieses Merkblatt sind:

- Norm SIA 271 Abdichtungen von Hochbauten (und mitgeltende Normen)
- Lignatec Ausgabe 27/2013
- Verlegerichtlinien der Zulieferer der Nutzbeläge.

Wichtige Planungsseckpunkte

- Gefälle der Abdichtung und des Plattenbelages
- Entwässerung (Fläche und Schwellen)
- Notentwässerung
- Materialverträglichkeit
- Verlegeart und Platteneinteilung
- Kurzzeitige Belastung (Palette und Splitt)
- Punktuelle Belastung bei Stelzlager
- Belastung (Pflanztröge, befahrbar, Whirlpool usw.).

Die Belastbarkeit des Untergrunds muss den definierten Nutzungsanforderungen, die vor Baubeginn bestimmt werden, entsprechen und standhalten.

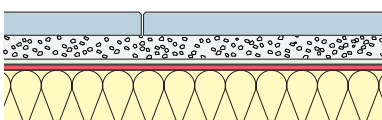
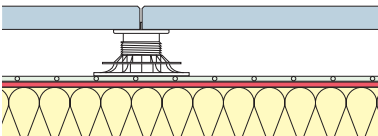

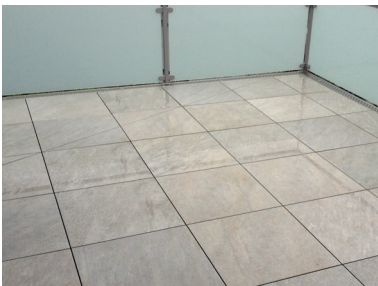

Durch eine Nutzungsvereinbarung zwischen den Vertragsparteien können die Nutzungsanforderungen klar definiert werden (Norm SIA 260, Ziffer 1.1). Diese Vereinbarung soll in den Bauwerksakten nachvollziehbar dokumentiert und begründet sein.

Beispiel: Normale Benutzung max. 200 kg/m² nach einem Jahr evtl. Pool 300 kg/m².

Planungsempfehlungen

- *Gummischrotmatten sollten bei begehbaren Terrassen nicht verwendet werden. Diese speichern das Meteorwasser und die Bettungsschicht bleibt so permanent feucht. Diese Feuchtigkeit kann zu Ausblühungen bei den Nutzsichten führen.*
- *Die Farbe der Platte spielt eine grosse Rolle bezüglich Sonneneinstrahlung.*
Beispiele:
Schwarze Platten wärmen sich sehr stark auf und können dann nur noch mit Schuhen betreten werden, helle Platten reflektieren stark und sind empfindlicher gegen Verschmutzung.
- *Ist ein Plattenbelag frei bewittert und auf der gleichen Fläche teilweise überdeckt, kann sich der Plattenbelag unterschiedlich verfärben.*
- *An Strassen, Bahnlinien mit viel Verkehr sowie bei Flughäfen im Bereich der An- und Abflugschneisen ist mit erhöhter Luftverschmutzung zu rechnen. Die Plattenoberfläche wird dadurch schneller verschmutzt.*
- *Ein Plattenbelag in einem verglasten Wintergarten oder unter überdeckten Bereichen ist anfälliger für Ausblühungen und Feuchtigkeitsverfleckungen.*
- *Wird das Flachdach saniert, evtl. mit dickerer Dämmung, muss die Geländehöhe angepasst werden oder zumindest der Bauherr darauf aufmerksam gemacht werden.*
- *Als Schutz der Abdichtung für die Bauzeit ist Vlies oder eine Drainagematte nicht geeignet. Bei stark beanspruchten Terrassenflächen empfiehlt es sich, die Abdichtungsflächen mit Schaltafeln oder Ähnlichem zu schützen.*
- *Der Höhenversatz bei Plattenbelägen mit Fugen ist gemäss Norm SIA 271 Ziffer 4.7.3 bis 3,0 mm zulässig. Bei anderen Ausführungen müssen Differenzen speziell vereinbart werden. Hochwertige, leicht gefaste, glatte Plattenbeläge dürfen nur ca. 1 mm Höhenversatz (Stolper-/Verletzungsgefahr) aufweisen.*
- *Grundsätzlich sollen lose verlegte Plattenbeläge immer mit Fugen (Fugenkreuzen) ausgeführt werden. Satt gestossene Plattenbeläge nach Möglichkeit vermeiden. Sie führen zu Abplatzungen an den Kanten.*
- *Vorsicht bei gestossenen Natursteinplattenbelägen mit geschnittenen Seitenflächen (Verletzungsgefahr). Diese müssen grundsätzlich mit Fasen geliefert werden.*

2 Systemaufbauten

Vergleich von drei üblichen Systemaufbauten			
Aufbau	Nutzschichten lose	Nutzschichten auf Stelzlager	Holzrost
Schnitt			
Beispiel			
Nutzschicht	Betonplatten, Betonsteine, Natursteinplatten, Keramikplatten	Betonplatten, Natursteinplatten, Keramikplatten	Holzleisten, Holzbretter, WPC (Wood Polymer Composites)
Gefälle der Nutzschicht ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Gefälle $\geq 1,5\%$ - Gefälle $< 1,5\%$ mit 5 % Fugenanteil bei mind. 4 mm Fugenbreite. Minimales Gefälle von 0,5 % zwingend - Spezialregelung gem. Seite 9 «Ausnahmeregelung» 	<ul style="list-style-type: none"> - Gefälle $\geq 1,5\%$ - Gefälle $< 1,5\%$ mit 5 % Fugenanteil bei mind. 4 mm Fugenbreite. Minimales Gefälle von 0,5 % zwingend 	- Längsgefälle von 1,5 % (beschleunigt das Abfließen von Niederschlagswasser)
Unterlage	Splitt/Rundkies 4/8 mm	Stelzlager	Tragkonstruktion aus Holz (Latte) oder Metall (Profil)
¹⁾ Wasser kann durch die Oberflächenspannung auf der Platte stehen bleiben und bei Frost zu Vereisung führen (Unfallgefahr). Ein minimales Gefälle von 0,5 % ist daher zwingend. Je nach Plattenoberfläche ist das Gefälle zu erhöhen.			

Für alle drei Systemaufbauten gilt:

Schutzschicht

Zwischen der Abdichtung und der Nutzschicht ist eine der Beanspruchung entsprechende Schicht aufzubringen, die verschiedene Funktionen erfüllen kann:

- Schutzschicht (z.B. mechanische Einflüsse)
- Drainageschicht (schnelle Entwässerung)
- Gleitschicht (z.B. bei Bewegungen aus der Überkonstruktion)

Die Druckbelastung z.B. von Pflanztrögen ist objektspezifisch zu beachten, evtl. muss eine Druckverteilplatte eingebaut werden.

Abdichtung/Gefälle

Flächige Abdichtungen bei begehbaren Flachdächern müssen an der Oberfläche durchgehend ein minimales Gefälle von 1,5 % zum Dachwassereinlauf aufweisen (Norm SIA 271, Ziffer 2.6.1.1).

Wärmedämmung

Der Dachaufbau muss so gewählt werden, dass die zu erwartenden Druckbelastungen keine Schäden in der Flachdachabdichtung verursachen.

Die Wärmedämmschicht darf bei begehbaren Dachflächen max. 2 % der Gesamtdicke, jedoch max. 5 mm einsinken. Trittschalldämmungen dürfen eine Zusammendrückbarkeit von 3 mm bei 3 kPa/m² Belastung aufweisen.

Bei begehbaren Dachflächen ist eine minimale Druckspannung von ≥ 120 kPa gefordert.

Dauerdruck bei 2 % Stauchung:

- EPS 30 kPa
- XPS 130 kPa
- PUR 25 kPa
- Steinwolle 40 kPa
- Schaumglas 360 kPa

Tragfähigkeit Untergrund

Beim Abstellen von Paletten ist auf die Statik des Gebäudes zu achten. Speziell bei Profilblechkonstruktionen: Materialpalette nur über Stahlträgern abstellen!

TRENN-, SCHUTZ- ODER DRAINAGEMATTEN

3 Trenn-, Schutz- oder Drainagematten

Jede Abdichtung muss von der Nutzschrift getrennt werden. Alle Materialien und Schichten müssen aufeinander abgestimmt sein. Die Verlegehinweise der beteiligten Systemanbieter sind zu beachten. Auch sollten die Schutzlagen immer bis Oberkante Nutzschrift geführt werden.

Drainagematten/-bahnen

Drainagematten/-bahnen bilden zwischen Bettungsschicht und Abdichtung einen Hohlraum, in welchem das Wasser ungehindert abfließen kann. Die Matte wird lose auf die Abdichtung verlegt. Die verwendeten Drainagematten müssen den Anforderungen entsprechend dimensioniert werden (Wasserdurchlässigkeit sowie Druckfestigkeit). Es ist empfehlenswert, Drainagematten bei Nutzschriften mit Splittbettungsschichten zu verwenden. Es sind trittsschallgeprüfte Produkte erhältlich.



Abb. 1: Drainagematte/-bahn

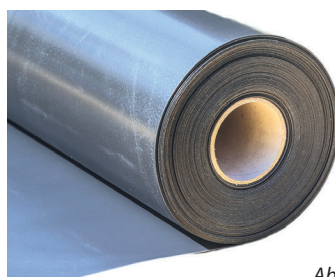


Abb. 2: Schutzbahn

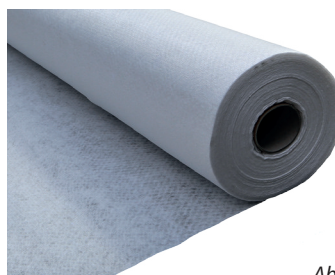


Abb. 3: Polypropylenvlies

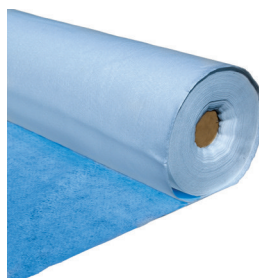


Abb. 4: Filterlage

Schutzbahnen

Schutzbahnen weisen einen guten Wert gegen Durchschlag auf und schützen die Abdichtung vor punktuellen Druckstellen. Die Stösse werden thermisch verschweisst.

Die UV-Beständigkeit der Schutzbahnen muss gewährleistet sein sobald eine Nutzschrift einen Fugenanteil aufweist und die Bettungsschicht in irgendeiner Form lichtdurchlässig ist.

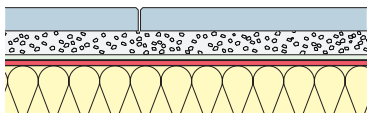
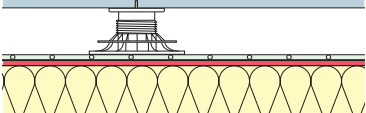
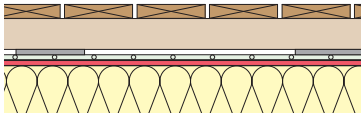
Polypropylenvlies

Polypropylenvliese (mind. 200 g/m²) können als Trennlage bei direkt bewitterten Plattenbelägen eingesetzt werden.

Filterlage

Die Filterlage ist eine wasserfilmbrechende, reissfeste Trennlage. Sie wird als wasserabweisende, diffusionsoffene Trennlage bei Flachdachsystemen mit Wärmedämmung nassseitig der Abdichtung verlegt. Bei Plattenbelägen mit Splittbettungsschichten empfiehlt es sich, noch eine Drainagematte als zusätzliche Dampfschicht im Aufbau einzuplanen.

Anwendung von Trenn-, Schutz- oder Drainagematten

Aufbau	Nutzschichten lose	Nutzschichten auf Stelzlager	Holzrost
Schnitt			
Polypropylenvlies	möglich	möglich, jedoch nur unter Plattenlager	nicht empfehlenswert
Schutzbahn	empfehlenswert	empfehlenswert	empfehlenswert
Drainagematte	empfehlenswert	punktuell unter Auflager ¹⁾	punktuell unter Auflager ¹⁾
Filterlage	empfehlenswert	empfehlenswert	empfehlenswert

¹⁾ Druckfestigkeit der Drainagematte berücksichtigen (Einfederung)

BETTUNGS- UND AUFLAGESCHICHT

4 Bettungs- und Auflageschicht

Bettungsschichten oder Auflageschichten als Unterbau für Plattenbeläge werden mehrheitlich mittels Rundkies/Splitt (gewaschen) oder Tragelementen ausgebildet. Sie stellen sicher, dass eine tragfähige Unterlage für die Nutzschicht erstellt wird.

Splitt oder Rundkies

Für die lose Verlegung von Nutzschichten ist eine Bettungsschichtstärke von 30 mm im Mittel erforderlich. Die geringste Schichtstärke darf 20 mm nicht unterschreiten. Es ist gewaschener Splitt oder Rundkies einzubringen. Rundkies 4/8 ist bei der Ausführung aufgrund seiner geringeren kapillaren Saugfähigkeit zu bevorzugen.

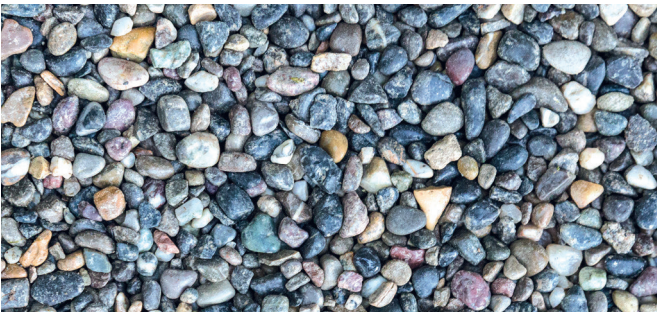


Abb. 5: Rundkies

Stelzlager

Es gibt höhenverstellbare Systeme mit Gewinde, Stelzlager mit Gummirondellen. Die UV-Beständigkeit der Stelzlager ist zu prüfen. Der Schutz der Abdichtung bzw. die Punktlast muss dabei gewährleistet sein, bei Polymerbitumendichtungsbahnen (PBD) muss evtl. eine Bahn mit höherer Wärmostandfestigkeit verarbeitet werden. Empfehlenswert sind Schutzbahnen. Pflanztröge oder andere schwere Auflasten müssen direkt auf eine vollflächige Unterlage versetzt werden. Unter Anschnittplatten müssen, falls erforderlich, zusätzliche Stelzlager verlegt werden. Bei Schrägen lässt sich durch Auflegen eines korrosionsfesten Metallprofils eine Unterlage für die Anschnittplatten schaffen (siehe Abb. 8). Bei

geraden und leicht schrägen Anschnitten sind grössere Plattenformate zu empfehlen. Ist dies nicht möglich, kann eine schmale Anschlussplatte auf zwei oder drei gleich breite Plattenreihen aufgeteilt werden (Abb. 8, [3]).

Die Breite der Anschnittplatten sollte $\frac{2}{3}$ der Plattenbreite aufweisen. Die Breite sollte niemals kleiner als die Hälfte der Plattenbreite sein.

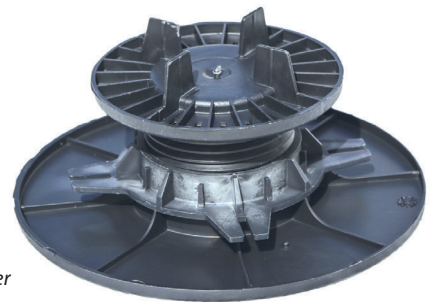


Abb. 6: Stelzlager

Höhenelement

Als Unterkonstruktion von Holzrosten werden Aluleisten oder Holzlatten verwendet. Sie werden als Elemente oder einzeln vor Ort verschraubt. Es ist darauf zu achten, dass der Wasserlauf zum Dachwassereinlauf gewährleistet ist. Holzlatten als Unterkonstruktion müssen vor Dauerfeuchte geschützt werden z.B. durch Drainagematten direkt unter der Latte.

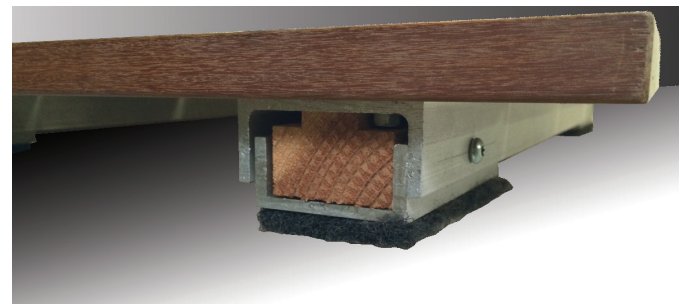


Abb. 7: Höhenelement

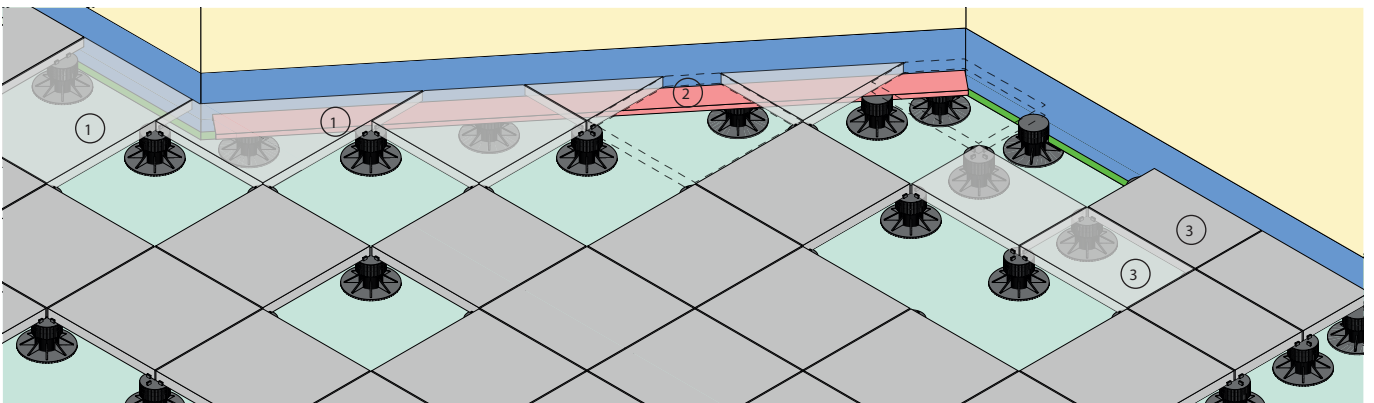


Abb. 8: Anordnung von Stelzlager unter Anschnittplatten; (1) Anschnittplatten Variante mit grösserem Plattenformat, (2) Metallprofil, (3) Anschluss mit Normalplatten auf 2 oder 3 Plattenreihen verteilt

NUTZSCHICHTEN-MATERIALEIGENSCHAFTEN

5 Nutzsichten-Materialeigenschaften

Laufend neue Produkte im Bereich der Nutzsichten erfordern eine hohe Aufmerksamkeit auf die verwendeten Materialien. Es ist zu prüfen, dass die Gebrauchstauglichkeit für die geplante Nutzung der verwendeten Produkte sichergestellt ist. Für Rutsicherheit von Belägen im Aussenbereich sind die Empfehlungen der Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) zu beachten.

Verlegearten

- Reihenverlegung mit versetzten Fugen (gleichmässig/unregelmässig)
- Kreuzfugen

5.1 Betonplatten

Betonplatten sind in folgenden Standardformaten erhältlich: 400 x 400 mm, 400 x 600 mm, 500 x 500 mm, 600 x 600 mm. Mit einer Dicke von 30 bis 50 mm kommen sie als Nutzsicht zum Einsatz.

Verschiedene Herstellungsverfahren und Oberflächenbehandlungen sind möglich:

- gegossen
- gestampft
- im Vakuumverfahren
- Oberfläche glatt
- Oberfläche gestrahlt
- mit Vorsatz
- sowie weitere spezielle Oberflächenausführungen.

Grundsätzlich sollten Betonplatten mit gefasten Kanten zur Anwendung kommen.



Abb. 9: Betonplatten mit gefasten Kanten

5.2 Betonsteine

Bei den Betonsteinen wird unterschieden zwischen Steinen mit und ohne Verbundsystem. Die Mindestdicke von Betonsteinen beträgt 60 mm.

5.3 Keramikplatten

Keramikplatten im Aussenbereich sind sehr anspruchsvoll. Dabei ist das aktuelle Merkblatt «Bodenbelagskonstruktionen mit Keramikplatten ausserhalb von Gebäuden, lose Verlegung» des Schweizerischen Plattenverbandes zu beachten.



Abb. 10: Keramikplatten

5.4 Natursteine

Naturstein ist ein natürliches Produkt mit unterschiedlichen Eigenschaften (Entstehungsart, Zusammensetzung Mineralien usw.). Es gibt eine Vielfalt an Natursteinen wie z. B.:

- Erstarrungsgesteine (z. B. Granit, Porphy, Basalt usw.)
- Umwandlungsgesteine (z. B. Gneis, Quarzit, Schiefer, Marmor usw.)
- Ablagerungsgesteine (z. B. Kalkstein, Travertin, Sandstein usw.).

Bei der Auswahl der Produkte sind die Eigenschaften auf die geplante Nutzung abzustimmen. Natursteine können Eisenmineralien enthalten, die zu Rostflecken führen können. In der ungebundenen Bauweise darf das Verhältnis Breite zur Länge von 1:1,5 nicht überschritten werden. Die Mineraldicke von Natursteinplatten sollte 30 mm betragen.



Abb. 11: Natursteinplatten

NUTZSCHICHTEN-MATERIALEIGENSCHAFTEN

5.5 Holzroste

Holzqualität

Die Lebensdauer wird erhöht durch die Wahl von Holzarten mit ausreichender, natürlicher Dauerhaftigkeit, guter Dimensionsstabilität sowie geringer Wasser- und Wasserdampfaufnahme. Grundsätzlich kann bei Weichhölzern $< 500 \text{ kg/m}^3$ von einer Lebensdauer von 5 bis 7 Jahren und bei Harthölzern $> 500 \text{ kg/m}^3$ von einer Lebensdauer von 10 bis 12 Jahren ausgegangen werden.

Holzarten

- Europäische Holzarten:
Douglasie, Eiche, Edelkastanie, Kiefer, Lärche, Robinie, Tanne, Fichte
 - Eingeführte Nadelholzarten:
Douglasie, Red Cedar, Lärche
 - Eingeführte schwere Laubholzarten (Tropenholz):
Bangkirai, Iroko; Sipo-Mahagoni, Massaranduba, IPEBei, Cumaru, Teak.
- Bei den Tropenhölzern ist abzuklären, ob diese aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung stammen.

Holzbehandlung

Thermoholz: Holz, dessen Eigenschaften durch thermische Behandlung vergütet wird. Die Wasseraufnahme und das Quellen/Schwinden reduzieren sich, die Pilzresistenz- und Dimensionsstabilität werden erhöht. Leider verringert sich die statische Belastbarkeit.

Brettabmessung

Die Breite der Bretter sollte maximal 150 mm betragen. Empfehlenswert sind Brettbreiten von 80 bis 120 mm je nach Holzart. Die Brettdicke sollte bei Weichhölzern mind. 24 mm und bei Harthölzern mind. 21 mm betragen. Alle Kanten sollten mit 2,5 mm gefast oder abgerundet sein.

Fugen bei Holzrost

Gemäss Norm SIA 271, Ziffer 2.7.4.1, gilt eine Nutzschicht als «wasserdurchlässig», wenn diese mindestens 4 mm breite Fugen aufweist, bei einem Fugenanteil von $\geq 5 \text{ \%}/\text{m}^2$. Holzroste sollten mit Fugen von 7 bis 8 mm Breite erstellt werden. Je nach Brettbreite und Holzart sind breitere Fugen erforderlich.

Gefälle

Auch beim Holzrost ist ein Längsgefälle von 1,5 % im (Abfließen von Niederschlagswasser) erforderlich. Das Wasser sollte in der Brettlängsrichtung abfließen.

Dachwassereinlauf

Bei Dachwassereinläufen ist eine Serviceöffnung einzubauen. Der Standort der Dachwassereinläufe muss ersichtlich sein.



Abb. 12: Holzrost

Befestigung

Holzroste werden am häufigsten verschraubt (verdeckt oder sichtbar). Es gibt auch Systeme zum Klemmen oder Stecken. Es sind zwingend Schrauben zu verwenden, die aus nichtrostendem Edelstahl oder rostbeständigem Edelstahl A2 bestehen.

Unterkonstruktion

Rastermass/Lattenabstand: Maximal 500 mm oder 20-mal Bretterdicke.

Bei der Rostunterkonstruktion ist zwingend darauf zu achten, dass die Vorgaben bezüglich Punktbelastung und Trittschall eingehalten werden. Der Holzrost kommt auf eine Unterkonstruktion (Auflagelatte) zu liegen. Die Unterkonstruktion muss mindestens gleichwertige Eigenschaften aufweisen wie die Rostbretter, sie besteht in der Regel aus dem gleichen Material wie der Holzrost. Es kommen aber auch Aluminiumprofile oder Holz mit Aluminiumverstärkung zur Anwendung. Die Rostunterkonstruktion sollte mit Distanzplatten vom Untergrund getrennt werden. Dadurch sind die Auflagelatten umlüftet und das Meteorwasser kann gut abfließen. Bei Holzrostelementen darauf achten, dass die einzelnen Elemente nicht zu gross sind, um sie beim Unterhalt mit geringem Aufwand entfernen zu können.

Untergrund

Die Abdichtung muss ein Gefälle von 1,5 % aufweisen. Feuchtigkeitsspeichernde Matten, z.B. Gummimatten oder Vliese, sollten als Schutz- und Trennlage nicht verwendet werden. Sie führen zu Dauerfeuchte auf der Unterseite der Traglatte, was zu Verformungen und Verrotten führt. Geeignet sind Schutzbahnen oder punktuell Drainagematten. Weitere detaillierte Informationen können sie der Zeitschrift Lignatec, Ausgabe 27/2013, entnehmen.

GEFÄLLE UND FUGEN

6 Gefälle und Fugen

Das Gefälle der Dachabdichtung von mind. 1,5 % ist zwingend einzuhalten und ist unabhängig vom Gefälle der Nutzschicht. Die Oberfläche von Gehbelägen oder dgl. muss gem. Norm SIA 271, Ziffer 2.7.4.1, entwässert werden (Minimalgefälle 1,5 %), ausgenommen sind wasserdurchlässige Nutzschichten (Fugenanteil über 5 %, offene Fugenbreite mind. 4 mm). Bei rauen Oberflächen muss der Wasserabfluss sichergestellt sein. Bei Belägen aus Kunst- und Natursteinen sowie Keramikplatten ist das minimale Gefälle gem. den Normen SIA 244, SIA 246, SIA 248 einzuhalten.

Gefälle von anderen Normen

Norm SIA 271 Betonplatten lose	mind. 1,5 %
Norm SIA 244 Kunststeine	1 bis 3 %
Norm SIA 246 Natursteine	mind. 1,5 %
Norm SIA 248 Plattenarbeiten	Mindestgefälle 2 %, strukturiert, profiliert 2,5 %

Falls Hersteller für ihre Produkte grössere Gefälle verlangen, sind diese zu berücksichtigen.

Fugenbreite bei aufgehenden Bauteilen

Betonplatten, Betonsteine	mind. 10 mm
Natursteine	mind. 10 mm
Holzroste	mind. 10 mm
Holzroste (Abstände zu Brandmauern)	mind. 1,00 m

Fugen können auf verschiedene Arten ausgeführt werden (z.B. mit Splitt oder Compri-Band ausfüllen). Dieser Schnittstellenanschluss ist durch den Planer zu planen, damit bei den aufgehenden Bauteilen keine Feuchtschäden entstehen.

Fugenbreiten nach Norm SIA 271

bei Gefälle < 1,5 % mit 5 % Fugenanteil

Plattengrössen 200x200 =	5,0 mm
Plattengrössen 400x400 =	10,0 mm
Plattengrössen 500x500 =	12,5 mm

Das Einbauen von Abstandhaltern, wie z.B. Fugenkreuzen, verhindert Kantenschäden; zudem trocknet die Bettonschicht besser aus.

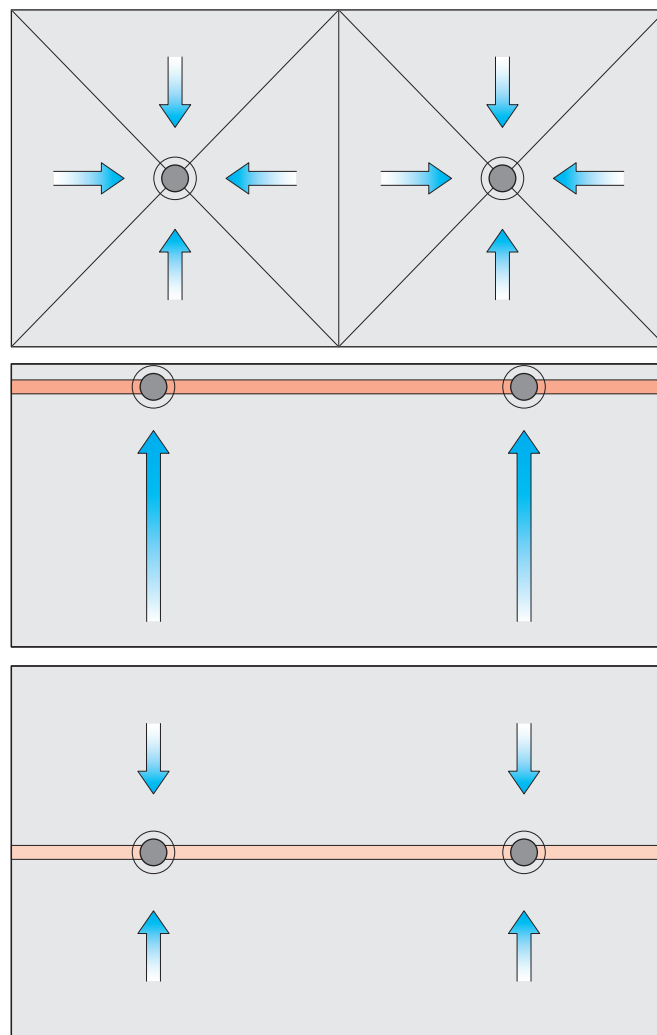


Abb. 13: Gefälle mehrseitig (oben), einseitig (mitte), zweiseitig (unten)

Gefälle und Fugen					
Gehbelag					
Randbedingungen	Nutzschicht		Tür-/Fensterschwellen < 60 mm		
	Gefälle ≥ 1,5 %	Gefälle < 1,5 %	Gefälle ≥ 1,5 % mit Entwässerungsrinne, Querschnitt ≥ 2000 mm²	Gefälle < 1,5 % mit Entwässerungsrinne, Querschnitt ≥ 2000 mm²	Gefälle < 1,5 % ohne Entwässerungsrinne, Querschnitt ≥ 2000 mm²
Nutzschicht					
Betonplatten (B)	Fugenkreuze empfehlenswert	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 4 mm	Fugenkreuze empfehlenswert	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 4 mm	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 8 mm auf Stelzlager
Holzroste (B)	keine Anforderungen an die Fugenbreite betreffend Entwässerung (A)	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 4 mm (A)	keine Anforderungen an die Fugenbreite betreffend Entwässerung (A)	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 4 mm (A)	Fugenanteil ≥ 5 % Fugenbreite ≥ 8 mm

(A) Fugenbreite 6 mm empfehlenswert
 (B) Der Höhenversatz bei Gehbelägen und Rosten mit gefasteten Kanten darf maximal 3 mm betragen!
 Andere Anforderungen sind speziell zu vereinbaren!

AUSNAHMEREGLUNG GEFÄLLE PLATTENBELAG < 1,5 %

6.1 Ausnahmereglung Gefälle Plattenbelag < 1,5 %

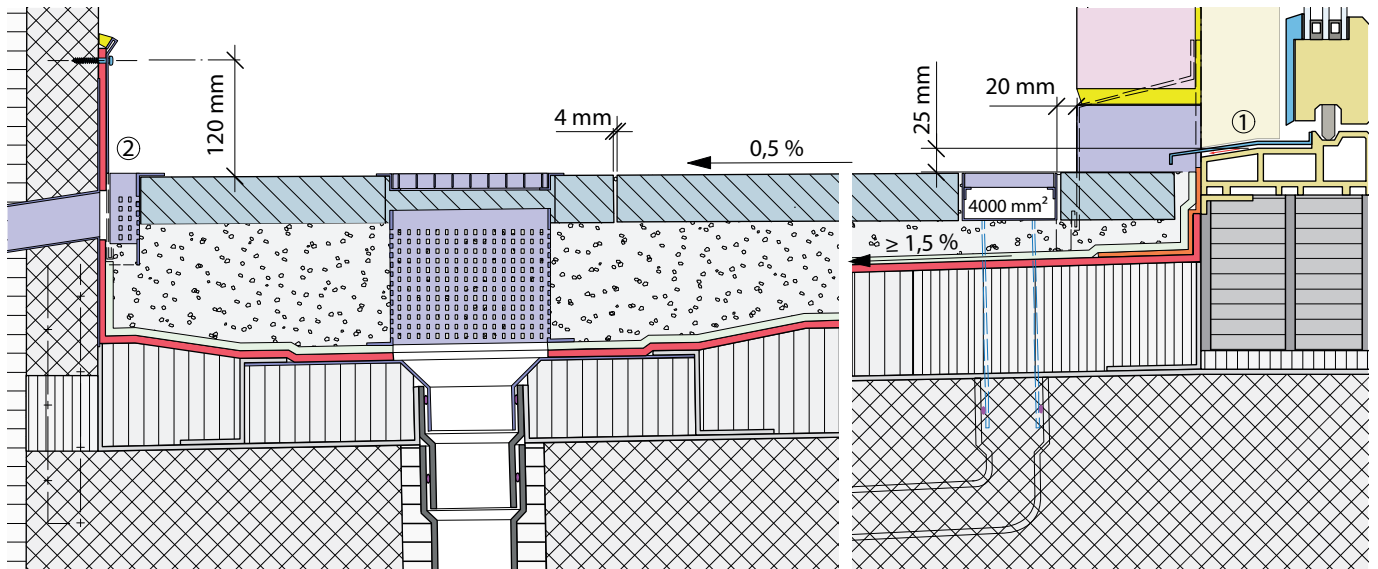


Abb. 14: Ausnahmereglung Gefälle Plattenbelag < 1,5 %;

Entwässerungsrinne mit den 4000 mm², hier der Aussenfassade entlang mit 20 mm Abstand eingebaut.

Gefälle der Abdichtung zwingend 1,5 %,

(1) Dichtheit der Türschwelle und Rahmen muss sichergestellt sein,

(2) kommt der Notüberlauf in die Nutzschicht zu liegen, muss der Plattenbelag in diesem Bereich freigehalten werden.

Ausnahmereglung Gefälle Plattenbelag < 1,5 %

Der Anspruch der Bauherrschaft an ein minimales Gefälle der Nutzschicht zusammen mit schmalen Fugen, hat die Ausführenden in der Vergangenheit immer wieder zu Kompromissen in der Anwendung der Norm SIA gezwungen. Die TK Flachdach von Gebäudehülle Schweiz hat nun in Zusammenarbeit mit Plattenherstellern und Experten eine Lösung erarbeitet, die diesem Umstand Rechnung trägt. Örtliche Gegebenheiten müssen nach wie vor zuerst gemäss Norm SIA 271, Ziffer 2.1.1.2, berücksichtigt werden!

Der Plattenbelag kann < 1,5 % verlegt werden, ohne die Fugenbreiten gemäss Norm SIA 271, Ziffer 2.7.4.1 und 5.2.3, einzuhalten, es sind jedoch alle unten aufgeführten Punkte umzusetzen:

- Tür-/Fensterschwellenhöhe von mind. 25 mm
- Drainagematte unter der Bettungsschicht
- Offene Fugen mit Fugenkreuzen 4 mm
- Randfuge mindestens 20 mm (*normal mind. 10 mm*)
- Entwässerungsrinne bei Schwellenanschlüssen unter 60 mm von mindestens 4000 mm² (*normal 2000 mm²*)
- Dachwassereinlauf muss frei zugänglich und nach oben offen sein, Rostlochung oder Rostöffnung müssen mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen wie der Dachwassereinlauf
- Ein minimales Gefälle von 0,5 % ist zwingend einzuhalten.

Abdichtung

Das Unterschreiten des Gefälles der Nutzschicht hat keinen Zusammenhang mit dem Gefälle der Abdichtung. Die Abdichtung ist zwingend immer mit 1,5 % Gefälle auszuführen. Bei ein- oder zweiseitigen Gefällsverhältnissen (siehe Abb. 13) dürfen keine grösseren Wasserlachen vorhanden sein. Wasserlachen sind mit Drainagematten so zu überbrücken, dass kein Stauwasser in die Bettungsschicht zu liegen kommt.

Vereinbarung bei Ausnahmereglung

- Erfahrungsgemäss funktioniert die oben aufgeführte Ausführung mit einem Gefälle < 1,5 % und Fugen von 4 mm. **Diese Ausnahmereglung widerspricht jedoch der Norm SIA 271, Ziffer 2.7.4.1!** Daher muss zwischen den Werkvertragspartnern, also Bauherr/Architekt oder Bauherr/Unternehmer, die Ausführung gemäss Norm SIA 271, Ziffer 0.3 «Abweichungen», schriftlich vereinbart werden (eine entsprechende Vorlage kann unter www.gh-schweiz.ch im Mitglieder-Downloadbereich bezogen werden).
- Absprache Plattenhersteller/-Lieferanten

RINNEN UND ROSTE

7 Rinnen und Roste

Entwässerungsrinnen

In horizontalen Bereichen der Nutzschicht sind Flachdachrinnen zu versetzen (siehe Abb. 13).

Die Flachdachrinne muss je nach Flächen, Längen und anfallendem Wasser durch den Planer dimensioniert sein.

Gefällevarianten:

Entwässerungsrinnen werden zur schnelleren und kontrollierten Ableitung des Regenwassers eingesetzt. Wird die Rinne lose auf der Bettungsschicht verlegt, muss sie nicht zwingend ein Gefälle aufweisen. Je nach Einsatzgebiet und Belastung muss ein stabiler Rinnenrost eingesetzt werden.

Speziell im Bereich von Türschwellen, wo die minimale Stauhöhe nicht erreicht werden kann, ist als zusätzliche Sicherheit eine durchlaufende Entwässerungsrinne mit Mindestquerschnitt 2000 mm^2 zwingend einzubauen. Entwässerungsrinnen sind flächenbündig mit den Platten einzubauen. Die Entwässerungsrinne wird direkt zu einem Dachwassereinlauf oder Notüberlauf geführt.

Flachdachrinnen sollten je nach Dachgeometrie ca. alle 12 m entwässert werden.

Verschiedene Roste

Bei den Rosten gilt es zu beachten, dass die Roste den entsprechenden Belastungen standhalten.

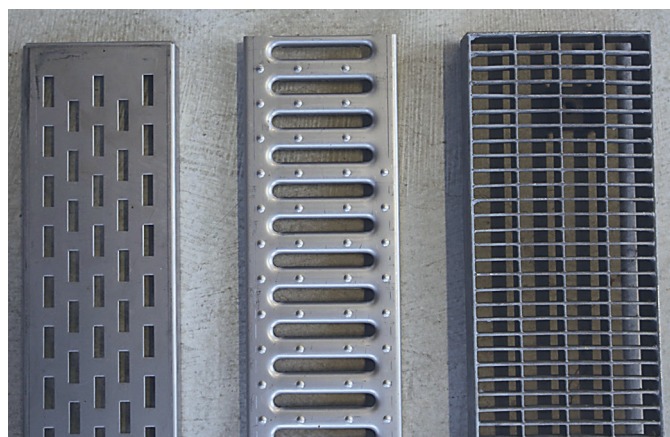


Abb. 15: Lochrost (links), Stegrost (Mitte), Gitterrost (rechts)

Dachwassereinlaufroste

Ein Dachwassereinlauf muss zu Unterhaltszwecken frei zugänglich sein und das Oberflächenwasser muss frei einlaufen können. Es ist empfehlenswert, dass Lochroste $150 \times 150 \text{ mm}$ Abmessung aufweisen.

Bei Lochblechrosten muss der Anteil der Lochung mindestens der Fläche des Rohres entsprechen. Es ist die Abflussleistung von zylindrischen Einläufen zu rechnen. Die Druckhöhe bemisst sich bei Lochblechrosten ab dem Rost. Ist bis zum Freibord die Druckhöhe geringer als 35 mm, müssen Gitterroste verwendet werden.



Abb. 16: Dachwassereinlauf: Gitterrost



Abb. 17: Dachwassereinlauf: Lochrost

8 Pflege und Unterhalt

Betonplatten/Betonsteine

Verschmutzte Terrassenbeläge aufgrund normaler Einwirkungen sollten regelmässig mit Wasser, Neutralseife und Schrubber/Bürste gereinigt werden.

Die Platten nicht mit Hochdruckreiniger reinigen (Oberfläche wird aufgebrochen)! Es besteht auch die Möglichkeit, die Flächen mit einem Grundreiniger für Kalksteine zu reinigen. Dabei sind die jeweiligen Hinweise der Hersteller zu beachten.

Natursteinplatten

Die Reinigung kann wie bei den Betonplatten/-steinen ausgeführt werden, jedoch muss der Grundreiniger auf den jeweiligen Naturstein abgestimmt sein.

Fleckenentfernung

Flecken sind mit handelsüblichen Produkten, die auf die jeweilige Nutzschicht abgestimmt sind, zu entfernen.

Holzroste

Der Holzrost soll jährlich im Frühling vor der ersten Benutzung mit Bürste und Schmierseife gereinigt werden. Danach können die Holzroste mit den für den Aussenbereich geeigneten Ölen behandelt werden.

Wissenswertes:

• Beton

Beton ist ein Gemisch aus Naturprodukten wie Sand, Kies, Zement und Wasser. Der Zement selbst ist ein Produkt aus gebranntem Kalkstein und Tonerde. Alle natürlichen Rohstoffe unterliegen Schwankungen und variieren in Form, Farbe und Zusammensetzung.

• Ausblühungen – eine ganz natürliche Sache

Durch die Poren des Betons dringt Feuchtigkeit in den Beton ein und löst teilweise den noch ungebundenen Kalk. Die Kalziumhydroxidlösung diffundiert an die Oberfläche und reagiert mit der Kohlensäure aus der Luft. Das Wasser verdunstet und zurück bleibt ein schwer löslicher, weisser Kalkrückstand.

Bei Betonprodukten tritt das Phänomen der Ausblühungen mal mehr und mal weniger ausgeprägt auf. Diese Ausblühungen aus den Betonprodukten werden in der Regel vom Regen in 1 bis 3 Jahren ausgewaschen bzw. abgebaut. Sie verschwinden also nach einiger Zeit von selbst für immer (bei sandgestrahlten Vakuumplatten sind die Ausblühungen bedeutend weniger sichtbar).

Bei ganz oder halb überdeckten Plätzen können Ausblühungen vermehrt in Erscheinung treten.

Die Qualität des Betons wird durch die Ausblühungen nicht geschädigt. Gemäss den Herstellerangaben sind diese Ausblühungen kein Mangel.

Bei überdachten Sitzplätzen mit leichten Ausblühungen können diese mittels eines Reinigungsproduktes entfernt werden.

Achtung: Bevor man eine ganze Fläche reinigt, muss immer an 3 bis 4 Platten eine Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden. Ist der Versuch erfolgreich, kann die ganze Fläche gereinigt werden. (Quelle Swiss Beton)

IMPRESSUM

Projektleitung

Andy Nussbaumer, TK Flachdach Gebäudehülle Schweiz, 6313 Menzingen

Hansueli Sahli, 8312 Winterberg, Leiter Technik Gebäudehülle Schweiz

Arbeitsgruppe

Andy Nussbaumer, 6313 Menzingen Unternehmer, TK Flachdach

Erich Lanicca, 8046 Zürich Experte Naturstein

Christian Sahli, 8630 Rüti TK Flachdach

Grafik Detail

Peter Stoller, Grafitext, 3226 Treiten

Druck

Cavelti AG, medien. digital und gedruckt, Gossau

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@gh-schweiz.ch

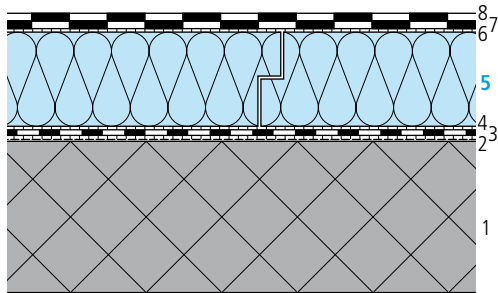
www.gh-schweiz.ch



Warmdach über Stahlbeton, ohne Schutzschicht

Variante **swissporPUR (PIR) Vlies** bituminöse Abdichtung **swissporBIKUTOP LL**

(Gefälle $\geq 1,5\%$, gemäss SIA 271:2007)



Bauteildaten

Schicht/Bezeichnung	Verarbeitung Fläche	Dicke mm	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m·K)
1 Stahlbeton		200	2,300
2 Haftvermittler VS 100 bzw. GREEN LINE		–	–
3 Dampfbremse/Luftdichtungsschicht swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam	schweissen	3,8	0,230
4 PUR-Dachkleber ¹⁾	streifenweise	–	–
5 swissporPUR (PIR) Vlies	in Kleber legen	var.	var. ^{2) 3)}
6 PUR-Dachkleber ⁴⁾	streifenweise	–	–
7 Unterbahn swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4	in Kleber legen	3,8	0,230
8 Oberbahn swissporBIKUTOP LL SPEED	schweissen	4,2	0,230

¹⁾ Verbrauch Fläche 200 g/m² | Rand/Eckbereich 400 g/m²

²⁾ Verbindliche Wärmeleitfähigkeit: unter www.swisspor.ch, Produkte

³⁾ Für swissporPUR (PIR) Vlies sind in Abhängigkeit der Plattendicke folgende Wärmeleitfähigkeiten λ_p berücksichtigt worden:

- 0,026 W/(m·K) bei 80 bis 100 mm
- 0,025 W/(m·K) ab 120 mm

⁴⁾ Verbrauch Fläche 150 g/m² | Rand/Eckbereich 300 g/m²

Aufbau gem. Prüfbericht vom I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH, Aachen

Für weitere Aufbauvarianten kontaktieren Sie bitte den Technischen Support.

Bauteilkennwerte

swissporPUR (PIR) Vlies			
Dicke der Wärmedämmschicht	Wärmedurchgangskoeffizient U	Dynamischer Wärmedurchgangskoeffizient U ₂₄	Wärmespeicherefähigkeit C
mm	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	KJ/(m ² ·K)
100	0,24	0,05	104
120	0,20	0,04	104
140	0,17	0,04	104
160	0,15	0,03	104
180	0,13	0,03	104
200	0,12	0,02	104
220	0,11	0,02	104
240	0,10	0,02	104

Bauphysikalische Randbedingungen

- Wärmeübergangswiderstand «vertikal» innen $R_{si} = 0,10$ (m²·K)/W und aussen $R_{se} = 0,04$ (m²·K)/W

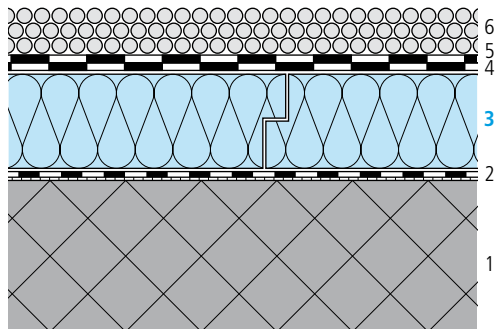
Planungs- und Ausführungshinweise

- Die Wärmedämmschicht swissporPUR (PIR) Vlies ist bei einer Dicke von ≥ 100 mm mit Stufenfalz auszuführen.
- Es sind die aktuellen Planungsunterlagen mit deren Vorbedingungen, Verlegeanleitungen und die Verarbeitungsrichtlinien der swisspor AG, sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien der Fachverbände zu beachten.
- Weitere Informationen zu Produktdaten, Detailskizzen, etc. erhalten Sie unter www.swisspor.ch.
- Die Klebstoffangaben können auf der swisspor Website bezogen werden und beziehen sich auf das Schweizer Mittelland. Für spezielle Standorte, Gebäude oder/und bei Gebäuden mit einer Höhe von mehr als 20 m muss eine Statische Berechnung erfolgen.
- Es sind die Richtlinien des VKF (Verband kantonaler Feuerversicherung) einzuhalten und die kantonalen Brandschutzvorschriften zu beachten.

Warmdach über Stahlbeton, bekiest

Variante **swissporPUR (PIR) Premium** bituminöse Abdichtung **swissporBIKUTOP LL**

(Gefälle $\geq 1,5\%$, gemäss SIA 271:2007)



Bauteildaten

Schicht/Bezeichnung	Verarbeitung Fläche	Dicke mm	Wärmeleit- fähigkeit λ W/(m·K)
1 Stahlbeton		200	2,300
evtl. Haftvermittler VS 100 bzw. GREEN LINE		–	–
2 Dampfbremse/Luftdichtungsschicht swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ¹⁾	schweissen	3,8	0,230
3 swissporPUR (PIR) Premium	lose verlegen	var.	0,020 ²⁾
4 Unterbahn swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam	lose verlegen	3,8	0,230
5 Oberbahn swissporBIKUTOP LL SPEED swissporBIKUTOP LL FORTE	schweissen schweissen	4,2 5,3	0,230 0,230
6 Rundkies 16/32		≥ 50	–

¹⁾ bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen: swissporBIKUVAP LL EVA flam

²⁾ Verbindliche Wärmeleitfähigkeit: unter www.swisspor.ch, Produkte

Bauteilkennwerte

swissporPUR (PIR) Premium			
Dicke der Wärmedämmschicht	Wärmedurchgangskoeffizient U	Dynamischer Wärmedurchgangskoeffizient U ₂₄	Wärmespeichereffizienz C
mm	W/(m²·K)	W/(m²·K)	KJ/(m²·K)
80	0,23	0,05	104
100	0,19	0,04	104
120	0,16	0,03	104
140	0,14	0,03	104
160	0,12	0,02	104
180	0,11	0,02	104
200	0,10	0,02	104
220	0,09	0,02	104
240	0,08	0,01	104

Bauphysikalische Randbedingungen

- Wärmeübergangswiderstand «vertikal» innen $R_{si} = 0,10 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ und aussen $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$

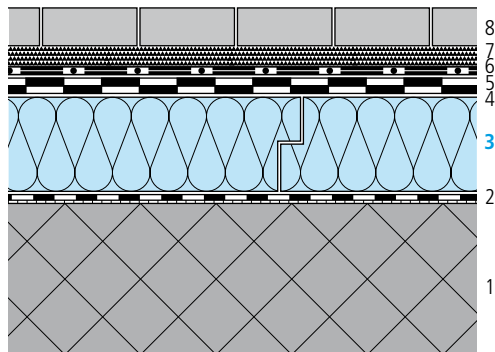
Planungs- und Ausführungshinweise

- Die Wärmedämmschicht swissporPUR (PIR) Premium ist bei einer Dicke von $\geq 100 \text{ mm}$ mit Stufenfalz auszuführen.
- Es sind die aktuellen Planungsunterlagen mit deren Vorbedingungen, Verlegeanleitungen und die Verarbeitungsrichtlinien der swisspor AG, sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien der Fachverbände zu beachten.
- Weitere Informationen zu Produktdaten, Detailskizzen, etc. erhalten Sie unter www.swisspor.ch.

Warmdach über Stahlbeton, begehbare

Variante **swissporPUR (PIR) Premium** bituminöse Abdichtung **swissporBIKUTOP LL**

(Gefälle $\geq 1,5\%$, gemäss SIA 271:2007)



Bauteildaten

Schicht/Bezeichnung	Verarbeitung Fläche	Dicke mm	Wärmeleit- fähigkeit λ W/(m·K)
1 Stahlbeton		200	2,300
evtl. Haftvermittler VS 100 bzw. GREEN LINE		–	–
2 Dampfbremse/Luftdichtungsschicht swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ¹⁾	schweissen	3,8	0,230
3 swissporPUR (PIR) Premium	lose verlegen	var.	0,020 ²⁾
4 Unterbahn swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam	lose verlegen	3,8	0,230
5 Oberbahn swissporBIKUTOP LL SPEED swissporBIKUTOP LL FORTE	schweissen schweissen	4,2 5,3	0,230 0,230
6 swisspor Drain 5006 ³⁾ swisspor Drain TP ^{3) 4)} swisspor Delta Terraxx ³⁾ swisspor Drain 10V ³⁾		6 10 10 10	– – – –
7 Splittbett oder Stelzlager		var.	–
8 Gehbelag		var.	–

¹⁾ bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen: **swissporBIKUVAP LL EVA flam**

²⁾ Verbindliche Wärmeleitfähigkeit: unter www.swisspor.ch, Produkte

³⁾ Trittschallverbesserungsmass: 5006 = 22-28 dB | TP = 32-38 dB |
Terraxx = 26 - 32 dB | Drain 10V = 33 dB

⁴⁾ nicht geeignet unter Stelzlager

Bauteilkennwerte

swissporPUR (PIR) Premium			
Dicke der Wärmedämmschicht	Wärmedurchgangskoeffizient U	Dynamischer Wärmedurchgangskoeffizient U_{24}	Wärmespeichereffizienz C
mm	W/(m²·K)	W/(m²·K)	KJ/(m²·K)
80	0,23	0,05	104
100	0,19	0,04	104
120	0,16	0,03	104
140	0,14	0,03	104
160	0,12	0,02	104
180	0,11	0,02	104
200	0,10	0,02	104
220	0,09	0,02	104
240	0,08	0,01	104

Bauphysikalische Randbedingungen

- Wärmeübergangswiderstand «vertikal» innen $R_{si} = 0,10$ (m²·K)/W und aussen $R_{se} = 0,04$ (m²·K)/W

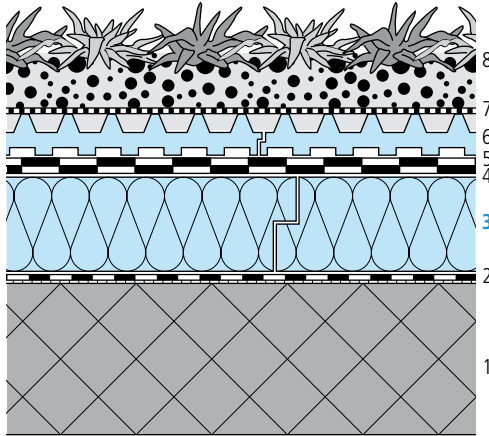
Planungs- und Ausführungshinweise

- Die Wärmedämmschicht **swissporPUR (PIR) Premium** ist bei einer Dicke von ≥ 100 mm mit Stufenfalz auszuführen.
- Es sind die aktuellen Planungsunterlagen mit deren Vorbedingungen, Verlegeanleitungen und die Verarbeitungsrichtlinien der **swisspor AG**, sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien der Fachverbände zu beachten.
- Weitere Informationen zu Produktdaten, Detailskizzen, etc. erhalten Sie unter www.swisspor.ch.

Warmdach über Stahlbeton, extensiv begrünt

Variante **swissporPUR (PIR) Premium** bituminöse Abdichtung **swissporBIKUTOP LL**,

Mehrschicht-Begrünungssystem (Gefälle $\geq 1,5\%$, gemäss SIA 271:2007)



Bauteildaten

Schicht/Bezeichnung	Verarbeitung Fläche	Dicke mm	Wärmeleit- fähigkeit λ W/(m·K)
1 Stahlbeton		200	2,300
evtl. Haftvermittler VS 100 bzw. GREEN LINE		–	–
2 Dampfbremse/Luftdichtungsschicht swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ¹⁾	schweissen	3,8	0,230
3 swissporPUR (PIR) Premium	lose verlegen	var.	0,020 ²⁾
4 Unterbahn swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam	lose verlegen	3,8	0,230
5 Oberbahn swissporBIKUTOP LL SPEED WF swissporBIKUTOP LL VERTE	schweissen schweissen	4,2 5,2	0,230 0,230
6 swisspor Wasserspeicherplatte WS 40 ³⁾ swisspor Wasserspeicherplatte WSD 60 ³⁾ swisspor Delta Floraxx ^{3) 4)}	lose verlegen lose verlegen lose verlegen	54 64 20	– – –
7 Filtervlies	lose verlegen	–	–
8 Extensive Dachbegrünung verdichtet		min. 100	–

¹⁾ bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen: swissporBIKUVAP LL EVA flam

²⁾ Verbindliche Wärmeleitfähigkeit: unter www.swisspor.ch, Produkte

³⁾ max. Wasserspeicherkapazität: WS 40 = 13 l/m² | WSD 60 = 18 l/m² | Floraxx = 7 l/m²

⁴⁾ Alternativ kann ein swisspor Delta Floraxx Top eingesetzt werden mit aufkaschiertem PP-Geotextil (Filtervlies)

Bauteilkennwerte

swissporPUR (PIR) Premium			
Dicke der Wärmedämmschicht mm	Wärmedurchgangskoeffizient U W/(m ² ·K)	Dynamischer Wärmedurchgangskoeffizient U ₂₄ W/(m ² ·K)	Wärmespeicherefähigkeit C KJ/(m ² ·K)
80	0,23	0,05	104
100	0,19	0,04	104
120	0,16	0,03	104
140	0,14	0,03	104
160	0,12	0,02	104
180	0,11	0,02	104
200	0,10	0,02	104
220	0,09	0,02	104
240	0,08	0,02	104

Bauphysikalische Randbedingungen

- Wärmeübergangswiderstand «vertikal» innen $R_{si} = 0,10$ (m²·K)/W und aussen $R_{se} = 0,04$ (m²·K)/W

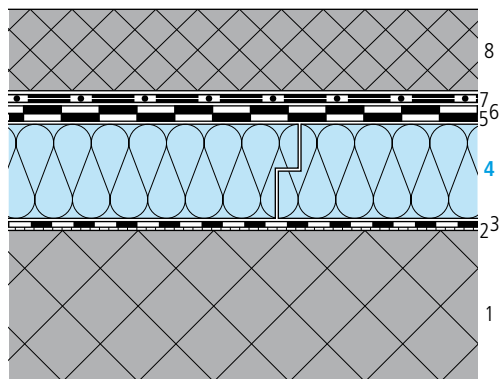
Planungs- und Ausführungshinweise

- Die Wärmedämmschicht swissporPUR (PIR) Premium ist bei einer Dicke von ≥ 100 mm mit Stufenfalz auszuführen.
- Es sind die aktuellen Planungsunterlagen mit deren Vorbedingungen, Verlegeanleitungen und die Verarbeitungsrichtlinien der swisspor AG, sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien der Fachverbände zu beachten.
- Weitere Informationen zu Produktdaten, Detailskizzen, etc. erhalten Sie unter www.swisspor.ch.

Warmdach über Stahlbeton, befahrbar

Variante **swissporXPS 300 SF** bituminöse Abdichtung **swissporBIKUTOP LL**

(Oberflächengefälle $\geq 2\%$)



Bauteildaten

Schicht/Bezeichnung	Verarbeitung Fläche	Dicke mm	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m·K)
1 Stahlbeton		300	2,300
2 Haftvermittler VS 100 bzw. GREEN LINE	rollen/bürsten	–	–
3 Dampfbremse/Luftdichtungsschicht swissporBIKUPLAN LL MULTI GG4 flam ¹⁾	schweissen	3,8	0,230
4 swissporXPS 300 SF	lose verlegen	var.	0,035 ²⁾
5 Unterbahn swissporBIKUPLAN LL Vario v	lose verlegen	3,5	0,230
6 Oberbahn swissporBIKUTOP EP5 flam	schweissen	5,0	0,230
7 swisspor Drain 5006		6	–
swisspor Drain TP		10	–
swisspor Delta Terraxx		10	–
swisspor Drain 10V		10	–
8 Betonplatte nach statischen Anforderungen, etc.		var.	–

¹⁾ bei erhöhten bauphysikalischen Anforderungen: swissporBIKUVAP LL EVA flam

²⁾ Verbindliche Wärmeleitfähigkeit: unter www.swisspor.ch, Produkte

Bauteilkennwerte

swissporXPS 300 SF			
Dicke der Wärmedämmschicht	Wärmedurchgangskoeffizient U	Dynamischer Wärmedurchgangskoeffizient U ₂₄	Wärmespeicherefähigkeit C
mm	W/(m²·K)	W/(m²·K)	KJ/(m²·K)
140	0,23	0,03	99
160	0,20	0,02	99
180	0,18	0,02	99
200	0,17	0,02	99
220	0,15	0,02	99
240	0,14	0,01	99
260	0,13	0,01	99
280	0,12	0,01	99
300	0,11	0,01	99
320	0,11	0,01	99

Bauphysikalische Randbedingungen

- Wärmeübergangswiderstand «vertikal» innen $R_{si} = 0,10 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ und aussen $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$

Planungs- und Ausführungshinweise

- Es sind die aktuellen Planungsunterlagen mit deren Vorbedingungen, Verlegeanleitungen und die Verarbeitungsrichtlinien der swisspor AG, sowie die entsprechenden Normen und Richtlinien der Fachverbände zu beachten.
- Weitere Informationen zu Produktdaten, Detailskizzen, etc. erhalten Sie unter www.swisspor.ch.