



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



BEGRÜNUNG VON GENEIGTEN DÄCHERN

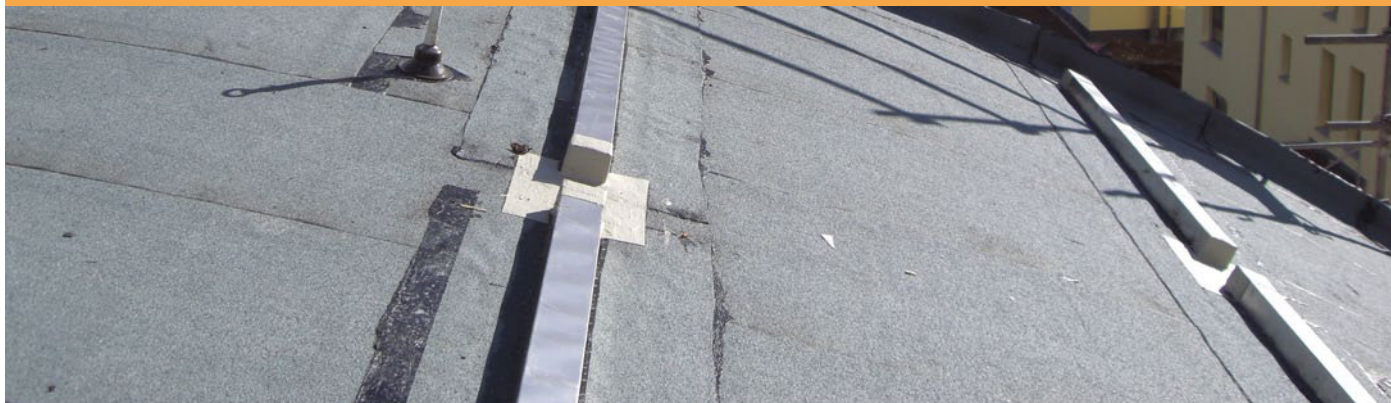
Geneigte Dächer lassen sich bei sorgfältiger Planung und Ausführung mit einer ansprechenden Begrünung gestalten. Nicht funktionierende oder ungepflegte Begrünungen fallen bei dieser markanten Dachform schon von weitem auf. Mangelhaft ausgeführte Begrünungen können abrutschen und Leben gefährden. Dieses Merkblatt soll als Planungshilfe dienen und in der Projektphase grundlegende Anhaltspunkte vermitteln.

Konstruktionsaufbau

Das Gewicht eines gesättigten Begrünungsaufbaus liegt zwischen 130 und 170 kg/m². Dies muss bei der statischen Berechnung der Unterkonstruktion berücksichtigt werden. Bei nicht hinterlüfteten Systemen müssen die Schichten aufeinander abgestimmt und bauphysikalisch überprüft werden (Information Merkblatt Feuchteschutz bei Flachdächern in Holzbauweise). Bei hinterlüfteten Konstruktionen muss der Aufbau entsprechend der Norm SIA 232/1 ausgeführt werden.

Bei Dachneigungen ab 6 Grad ist ein Erosionsschutz zu prüfen und ab 15 Grad zwingend zu projektieren (z. B. Erosionsschutzmatten oder Ähnliches). Bei Dachneigungen über 15 Grad sind verankerte Schubsicherungen zu projektieren.

ANFORDERUNGEN AN UNTERKONSTRUKTION UND SCHICHTEN

**Abdichtung**

Als Abdichtung können sämtliche im Flachdachbereich eingesetzten Abdichtungsbahnen verwendet werden, Voraussetzung ist die Wurzelbeständigkeit. Bei der Ausführung von Anschlüssen muss die Abdichtung 120 mm über die Begrünung gezogen werden. Norm SIA 271.

Schubsicherung

Je nach Dachneigung, Dachgrösse, Gewicht des Begrünungsaufbaus und einer anzunehmenden zusätzlichen Schneelast treten entsprechend hohe Schubkräfte auf, die aufgefangen werden müssen. Um diese Kräfte letztlich in die Dachunterkonstruktion abzuleiten, sind eine stabile Dachtraufe und unter Umständen auch zusätzliche Schubswellen in der Fläche notwendig. Die Schubsicherungen müssen dringend spannungsfrei zur Abdichtung konstruiert werden, das heisst, die Schubswellen müssen kraftschlüssig mit der Unterkonstruktion verankert werden. Alle verwendeten Materialien müssen dauerhaft witterungsbeständig, zugfest und druckstabil sein.

Drainageschicht

Zur Sicherung der Lagenstabilität sind ausser eventuell notwendiger Schubswellen geeignete Drainelemente in denen das Substrat gut «verzahnt» zu verwenden.



Abb.: Schubsicherung an der Traufe

Bei Dächern über 15° Neigung müssen die entstehenden Schubkräfte mit konstruktiven Massnahmen aufgefangen werden. Zusätzlich muss die Begrünung mit einem Erosionsschutz gesichert werden. z. B. Geflechtmatten, Schubgitterprofile, Noppenplatten, Gewebebahnen usw.

Ist eine gesonderte statische Berechnung erforderlich. Die Lastabtragung auf konstruktive Schubsicherungselemente, Traufanschlag usw. ist nachzuweisen. Hersteller von Schubsicherungselementen müssen entsprechende statische Berechnungen bereitstellen.

Das versickernde Wasser wird zusätzlich noch in der darunterliegenden Schutzmatte gespeichert, bevor es als überschüssiges Wasser zur Traufe abgeleitet wird. Im Traufbereich sind mit Kies (16/32) abgedeckte Drainage- oder Sickerplatten zu verlegen, damit sich kein Oberflächenwasser anstaut. Rinnen oder Wasserleitprofile sind ebenfalls geeignet.

Vegetationsschicht/Substratschicht

Die Vegetations-/Substratschicht übernimmt die Funktion des Haftgrundes der Pflanzen und versorgt diese mit den nötigen Grundstoffen. Bei zunehmender Dachneigung sollte ein Substrat mit mind. 20 bis 30 % Humusanteil verwendet werden um die Wasserspeicherkapazität zu erhöhen, ebenfalls sollte die Dicke der Substratschicht angepasst werden. Im Firstbereich sollte die Substratschicht um ca. 20 mm dicker aufgebracht werden als im Traufbereich; üblich sind im Firstbereich mind. 120 mm und im Traufbereich mind. 100 mm (je nach Systemaufbau).

PFLANZUNG



Pflanzung

Die Extensivbegrünung besteht aus Pflanzen mit geringer Wuchshöhe wie z. B. Moose, Sedum, Kräuter und Gräser. Es werden Pflanzenarten bevorzugt, die sowohl Frost und Trockenheit, als auch zeitweise Vernässung ertragen können. Die Pflanzenwahl, respektive die Wahl des Saatguts, hat klima- und standortgerecht zu erfolgen. Bei Ansaaten und Bepflanzungen, die dem ökologischen Ausgleich dienen, sind für die Region typische Arten zu verwenden. Die Pflanzeneinbringung kann je nach Dachfläche und Anforderungen mit unterschiedlichen Methoden erfolgen:

1. Aussaat:

Die Aussaat von Sedum-Sprossen und/oder Kräuter- und Gräsern eignet sich für grosse Dachflächen. Die Trockenaussaat erfolgt in der Regel von Hand, bei Nassansaat (Anspritzbegrünungen) mit speziellen Maschinen. Wegen des hohen Bewässerungsaufwandes im Sommer sind Aussaaten auf Frühjahr und Herbst beschränkt.

2. Pflanzung:

Für die extensive Begrünung werden geeignete Pflanzen in speziellen Anzuchtplatten und mineralreichen Substraten im Freiland vorkultiviert. Die Pflanzung von vorkultivierten Pflanzen ermöglicht eine Gestaltung der Dachfläche und ist bei ausreichender Bewässerung während der ganzen Vegetationszeit möglich.

3. Vegetationsmatten:

Bei Vegetationsmatten handelt es sich um Trägermatten unterschiedlichen Materials, die mit verschiedenen Sedum-, Kräuter- und Gräserarten im Freiland vorkultiviert werden.

An windexponierten Standorten und bei stark geneigten Dächern sollten Nassansaat oder vorkultivierte Vegetationsmatten eingesetzt werden. Bei Dachrändern und auf besonders verweh gefährdeten Teilflächen muss die Begrünung mit Vegetationsmatten oder Gewebekbahnen gesichert werden.



Abb.: Verlegen von Vegetationsmatten

PFLEGE UND WARTUNG



Pflege und Wartung

Bei allen Begrünungsformen sind Pflegemassnahmen notwendig, um einen dauerhaften Pflanzenbestand und eine funktionstüchtige Dachbegrünung zu gewährleisten. Bei extensiven Begrünungen wird hierbei wie folgt unterschieden:

- **Fertigstellungspflege:**

Pflege der Dachbegrünung zur Erzielung der entsprechenden Flächendeckung bei Aussaat und Anspritzbegrünung und Verwurzelung der Vegetationsmatte mit dem Substrat.

- **Entwicklungspflege:**

Pflege der Fläche nach Abschluss der Fertigstellungspflege über einen begrenzten Zeitraum zur Förderung der Vegetation, in der Regel 1 bis 2 Jahre.

- **Unterhaltungspflege/Wartung:**

Pflege zur dauerhaften Erhaltung eines funktionsfähigen Zustandes. Die Unterhaltungspflege/Wartung sollte 2mal jährlich durchgeführt werden. Kies, Sicherheitsstreifen, Wartungswege usw. sind in die Massnahmen mit einzuschliessen. Mit Vorteil wird für diese Arbeiten eine Unterhaltsvertrag mit einem Unternehmer abgeschlossen.

Wässern

Während der Anwachsphase sollten alle Begrünungen bei Trockenheit gewässert werden. Reine Sedum-Begrünungen benötigen nach dem Anwachsen in der Regel keine zusätzliche Bewässerung. Begrünungen mit Kräutern, Stauden und Gehölzen sollten bei fehlenden Niederschlägen bewässert werden. Je nach Pflanzenauswahl und Witterung kann ein mehrmaliges Bewässern pro Woche notwendig sein. Für das Pflanzenwachstum sind wenige, durchdringende Wassergaben besser als häufige kleine Mengen.

Düngen

In Abhängigkeit von den Substraten kann sich eine Nachdüngung auch bei extensiven Begrünungen günstig auf das Pflanzenwachstum bzw. Vitalität auswirken. Als Dünger eignen sich organische Düngemittel sowie mineralische Langzeitdünger, die im Frühjahr ausgestreut werden.

Entfernen von Fremdbewuchs

Durch natürliche Prozesse (Windflug, Samenübertragung durch Vögel) siedelt sich auch auf Dachflächen Fremdbewuchs an. Dieser sollte, soweit er störend wirkt, mitsamt den

Wurzeln herausgenommen werden. Auf jeden Fall entfernt werden sollten Gehölzsämlinge, Disteln und andere stark wachsende und wuchernde Nebenkräuter. Dies sollte insbesondere bei extensiven Begrünungen per Hand erfolgen. Das Entfernen muss regelmässig erfolgen, um ein Aussamen der Nebenkräuter zu verhindern.

Pflanzen ergänzen

Bei Pflanzenausfall und Erosionsschäden sind die Fehlstellen mit neuen Pflanzen und ev. Substrat zu ergänzen. Bei Sedumbegrünungen kann dies auch durch vor Ort geerntete Sprossen erfolgen.

An- und Abschlüsse

Dachrandbereiche, Bereiche um Dachdurchdringungen (z. B. bei Lichtkuppeln) und Abläufe müssen kontrolliert und ggf. gereinigt werden. Hoher Bewuchs sollte hier entfernt werden.

ARBEITSSICHERHEIT, NORMEN

**Arbeitssicherheit**

EKAS Richtlinien (Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit), UVG (Bundesgesetz über die Unfallversicherung), UVV (Verordnung über die Unfallversicherung). Massnahmen zur Absturzsicherung müssen von Anfang an eingeplant werden, wenn die Dachfläche höher als 3 Meter über Boden liegt.

Bei begehbaren Dachgärten sind Geländerkonstruktionen unabdingbar, bei Extensivbegrünungen sind für die Pflege und Wartung Anschlagseinrichtungen für die persönliche Schutzausrüstung vorzusehen (siehe Merkblatt «Absturzsicherungen auf Steildächern», GH Schweiz).



Abb.: Anschlagpunkt für Sicherungssystem

Normen**Unterkonstruktion, Aufbau, Ausführung:**

- Normen:
 - SIA 232/1 geneigte Dächer
 - SIA 271 Abdichtungen von Hochbauten
 - SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
 - SIA 312 Begrünung von Dächern
- SFG Richtlinien (Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung)
- FLL Richtlinien (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau)
- Herstellerangaben

Begrünung:

- SFG Richtlinie 1 Wasserhaushalt und Vegetation
- SFG Richtlinie 2 Ökobilanz
- Fachgerechte Ausführung der Dachbegrünung nach den FLL Richtlinien (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau)
- Empfehlung zur Pflege und Unterhalt von extensiven Dachbegrünungen SFG.
- Fachgerechte Pflege der Dachbegrünung nach den FLL Richtlinien und den Empfehlungen von FLL

Arbeitssicherheit:

- EKAS Richtlinien, UVG/UVV

DETAIL TRAUF



Abb.: Dachaufbau Dachbegrünung, Traufe
mit Entwässerung

- 11. Rundkiesstreifen
- 12. Blechabdeckung
- 13. Gefälleblech
- 14. Entwässerung mit Kieskorb
- 15. Gefällekeil

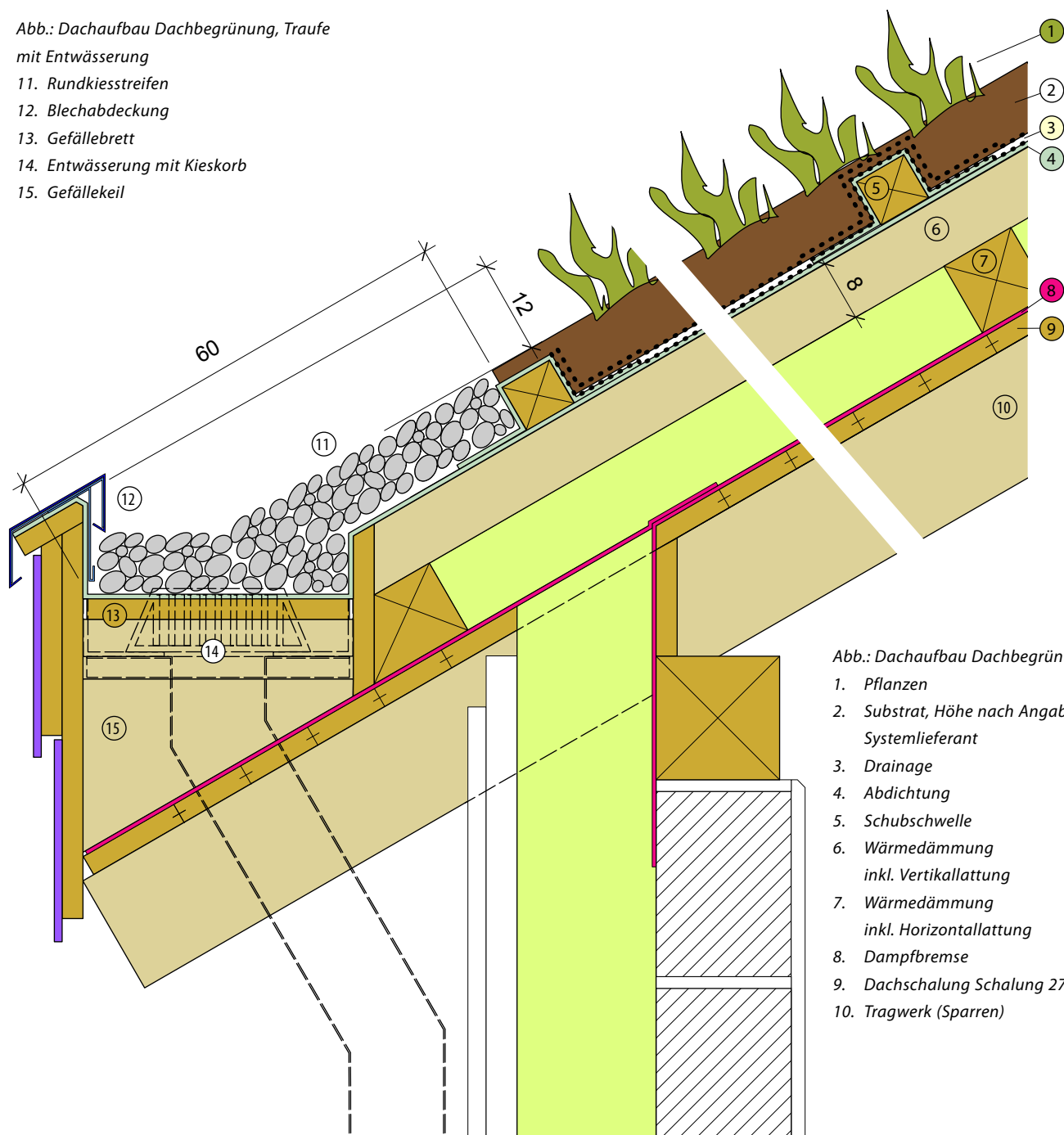


Abb.: Dachaufbau Dachbegrünung

- 1. Pflanzen
- 2. Substrat, Höhe nach Angaben Systemlieferant
- 3. Drainage
- 4. Abdichtung
- 5. Schubswelle
- 6. Wärmedämmung inkl. Vertikallattung
- 7. Wärmedämmung inkl. Horizontallattung
- 8. Dampfbremse
- 9. Dachschalung Schalung 27 mm
- 10. Tragwerk (Sparren)

DETAIL ORTGANG

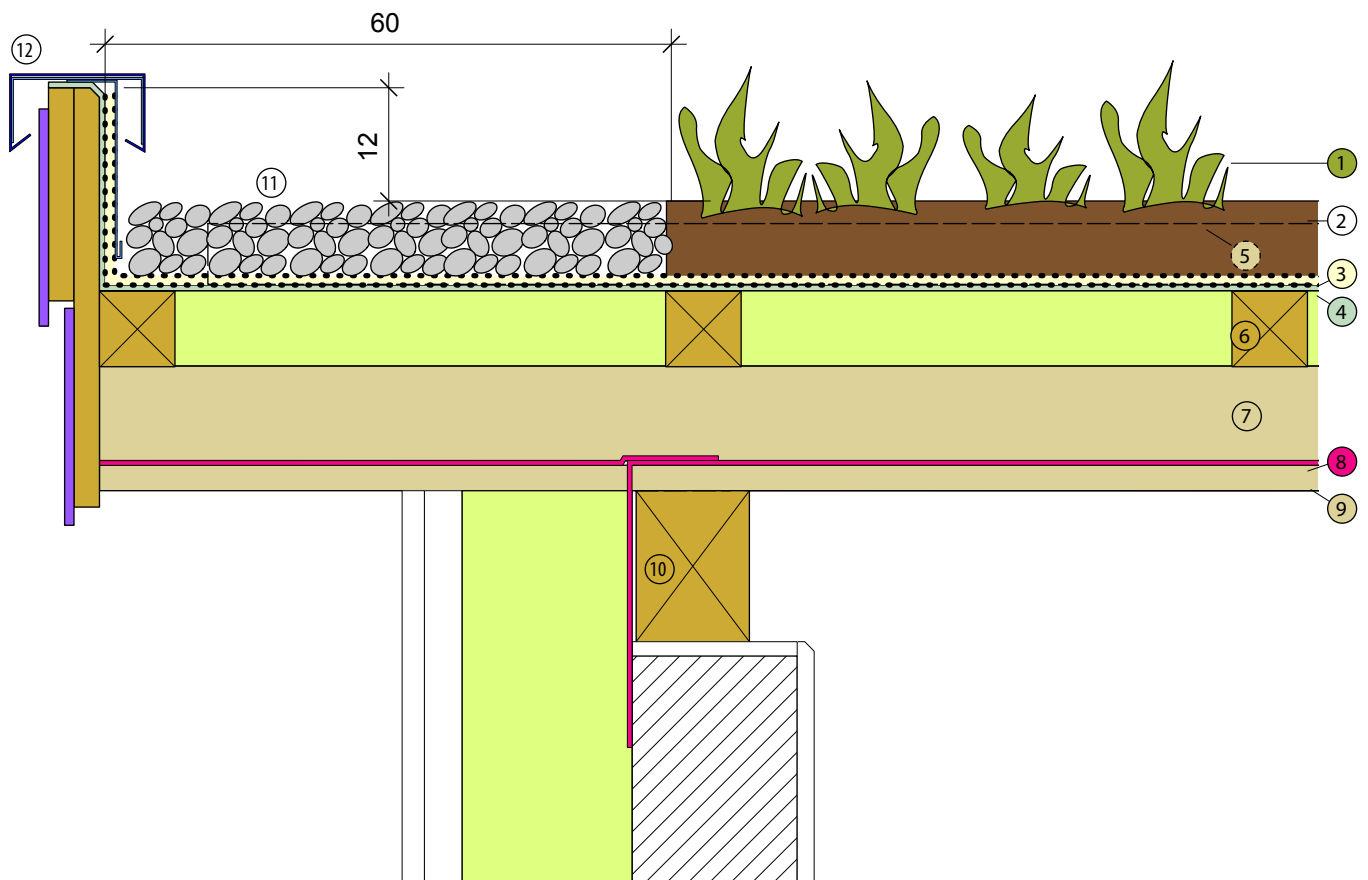
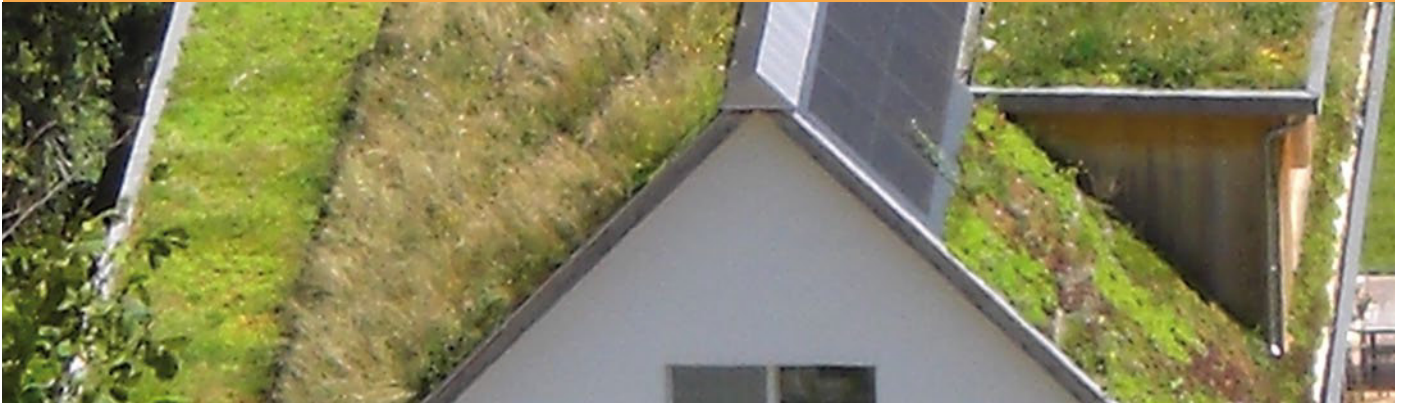


Abb.: Dachaufbau Dachbegrünung, Ortgang

1. Pflanzen
2. Substrat, Höhe nach Angaben Systemlieferant
3. Drainage
4. Abdichtung
5. Schubschwelle
6. Wärmedämmung inkl. Vertikallattung
7. Wärmedämmung inkl. Horizontallattung
8. Dampfbremse
9. Dachschalung Schalung 27 mm
10. Tragwerk (Sparren)
11. Rundkiesstreifen
12. Blechabdeckung

IMPRESSUM

Projektleitung

Kurt Betschart, 6434 Illgau, Technische Kommission Steildach Gebäudehülle Schweiz

Hansueli Sahli, 8312 Winterberg, Leiter Technik Gebäudehülle Schweiz

Projektteam/Autoren

Technische Kommission Steildach Gebäudehülle Schweiz

Begleitgruppe

Bauder AG

Schoob AG

Sika Schweiz AG, Roofing

Grafik Detail

Peter Stoller, Graftext, 3226 Treiten

Druck

Cavelti AG, Druck und Media, 9201 Gossau SG

Herausgeber

GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ

Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen

Technische Kommission Steildach

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

