

BuGG-Fachinformation „Begrüntes Umkehrdach“

Basisinformationen,
Planungshinweise, Beachtenswertes

Impressum

BuGG-Fachinformation
„Begrüntes Umkehrdach“



Herausgeber

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
Albrechtstraße 13
10117 Berlin
Telefon: +49 30 40 05 41 02
Fax: +49 681 9880572
E-Mail: info@bugg.de
Internet: www.gebaeuedegruen.info

Redaktion

Felix Mollenhauer, Daniel Westerholt,
Rebecca Gohlke und Dr. Gunter Mann,
Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)

Bearbeitung durch die Projektgruppe „Begrüntes Umkehrdach“

Dirk Baune
Austrotherm Dämmstoffe GmbH
www.austrotherm.com

Clemens Belke
GDL Belke GmbH
www.belke.de

Felix Mollenhauer, Daniel Westerholt,
Rebecca Gohlke und Dr. Gunter Mann,
Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
www.gebaeuedegruen.info

Werner Hirschle
JACKON Insulation GmbH
www.jackon-insulation.com

Dominik Gößner
Optigrün international AG
www.optigruen.de

Jochen Dilger
Ravago Building Solutions Germany GmbH
www.ravatherm.com/de

Marc Niewöhner
Triflex GmbH & Co. KG
www.triflex.de

Norbert Buddendick
FPX e.V. Fachvereinigung Extruderschaumstoff
(XPS)
www.xps-spezialdaemmstoff.de

Roland Appl
ZinCo GmbH
www.zinco.de

Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber ist jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtes hinausgeht, unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. © 2. Auflage 2-2024, Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG), Berlin

Bildquellen

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG), sofern nicht anders angegeben.

Benutzerhinweise

Die vorliegende Fachinformation des Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) ist als praxisorientiertes Hilfsmittel für die besondere Situation des begrünten Umkehrdachs konzipiert. Die BUGG-Fachinformation „Begrüntes Umkehrdach“ stellt in diesem Zusammenhang kein neues Regelwerk dar, sondern versucht lediglich die derzeit bereits existierenden Richtlinien, Normen und Gesetze ohne Anspruch auf Vollständigkeit darzustellen. Kombiniert wird diese Darstellung mit Empfehlungen aufgrund von Erfahrungen aus der Praxis. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass Normen und Richtlinien keine Gesetzeskraft haben und im Einzelfall eine Anwendung nicht zwingend ist, bzw. die Einhaltung einer bestimmten Richtlinie oder Norm nicht automatisch zu einer mangelfreien Ausführung eines Gewerkes führt. Zu berücksichtigen ist ferner, dass sich Gründächer und Umkehrdächer noch in einer ständigen Entwicklung befinden und die Normen und Richtlinien dieser dynamischen Entwicklung stets hinterherhinken. Die anerkannten Regeln, nach der Anlagen zu errichten sind, werden in diesem Bereich derzeit deshalb nicht durch verbindliche Normen oder Gesetze definiert, sondern dadurch, „was in der technischen Wissenschaft als theoretisch richtig erkannt ist und feststeht, sowie insbesondere in dem Kreis für die Anwendung der betreffenden Regeln maßgeblichen, nach dem neuesten Erkenntnisstand vorgebildeten Technikern durchweg bekannt und aufgrund fortdauernder praktischer Erfahrung als technisch geeignet, angemessen und notwendig anerkannt ist.“ (JURGELEIT(2020) in „Kompendium des gesamten Baurechts, 5. Auflage, 5. Teil RN 47) . Eine Haftung für die Richtigkeit der Empfehlungen und zitierten Richtlinien, Normen und Gesetze kann deshalb durch den Herausgeber nicht übernommen werden. Sofern in dieser Fachinformation Bezug auf externe Quellen genommen wird, übernimmt der Herausgeber keine Gewähr für deren Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Durch die Anwendung dieser Fachinformation entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln und der Überprüfung, ob das Handeln den anerkannten Regeln der Technik entspricht. Jeder handelt insoweit eigenverantwortlich und auf eigene Gefahr. Empfehlungen in dieser Fachinformation sind deshalb nur genereller Natur und können im Einzelfall ungeeignet zur Herstellung einer mangelfreien Anlage sein. Anregungen zur weiteren Verbesserung und laufenden Aktualisierung der Fachinformation werden vom Herausgeber gerne entgegengenommen und gegebenenfalls bei einer weiteren Auflage berücksichtigt.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort	4
2 Bauliche Grundlagen	5
2.1 Allgemeine Planungsgrundlagen	5
2.2 Dachkonstruktion	5
2.3 Bauphysik	6
2.4 Statik	6
2.5 Gefälle/Dachneigung	7
2.6 Dachabdichtung	7
2.6.1. Wurzelschutz	7
2.6.2. Anschlusshöhen	8
2.7 Entwässerung	9
2.8 Windsogsicherung und Verwehsicherheit	10
2.9 Brandschutz	10
3 Das begrünte Umkehrdach. Schichtaufbau und Bauweisen	11
3.1 Grundsätzlicher Schichtaufbau „Begrüntes Umkehrdach am Beispiel von Extruderschaumdämmung (XPS)“	11
3.2 Dachbegrünungsformen und Bauweisen	12
3.2.1 Extensivbegrünung	14
3.2.2 Intensivbegrünung	15
3.2.3 Retentionsgründach	16
3.3 Begeh- und befahrbare Verkehrsflächen	18
3.4 Auflastgehaltene Befestigungssysteme	19
3.5 Bewässerung von Dachbegrünungen	19
4 Instandhaltung (Pflegemaßnahmen) und Wartung	19
5 Fachregeln	20
6 Begriffserklärungen	20
Bundesverband GebäudeGrün e.V. Wir über uns	21

1 Vorwort

Mit der BuGG-Fachinformation „Begrüntes Umkehrdach“ greift der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) ein aktuelles Thema auf und stellt allen Beteiligten ein praxisorientiertes Informationswerkzeug für Planung und Ausführung dauerhaft funktionsfähig begrünter Umkehrdächer zur Verfügung.

Die BuGG-Fachinformation richtet sich an Planende, Bausachverständige und Ausführende des Dachdeckerhandwerks und des Garten- und Landschaftsbaus.

Für begrünte Umkehrdächer muss in Deutschland eine allgemeine Bauartgenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) vorliegen. Dabei ist der Anwendungsbereich für das Wärmedämmsystem „Umkehrdach“ für einschalige (unbelüftete) Flachdächer auf schwerer Unterkonstruktion (Massivdecke, Flächengewicht $> 250 \text{ kg/m}^2$) bzw. leichter Unterkonstruktion (Flächengewicht $< 250 \text{ kg/m}^2$, Wärmedurchlasswiderstand $R > 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) vorgesehen.

Dr. Gunter Mann
Präsident
Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)

Die vorliegende BuGG-Fachinformation baut auf den Vorgaben der allgemeinen Bauartgenehmigung als Grundlagen auf und ergänzt um langjährige baupraktische Erfahrungen und Untersuchungen der Dämmstoff- und Gründachanbieter. Es werden bau- und vegetationstechnische Hinweise zu extensiv bzw. intensiv begrünten Umkehrdächern bei Dachneigungen von $0 - 45^\circ$ gegeben. Diese Fachinformation ist ebenfalls anwendbar, wenn das zu begrünende Dach in Teilbereichen als Aufenthaltsfläche, Terrasse mit entsprechenden Belägen bzw. als befahrbar ausgelegt wird.

Es sind die geltenden Gesetze sowie Produktnormen, Richtlinien und allgemeine Bauartgenehmigungen zu beachten. Verlegungsrichtlinien und Hinweise der Hersteller spiegeln den Stand der Technik wider und sind als solche ebenfalls heranzuziehen.

Ein besonderer Dank gilt den Mitgliedern der Projektgruppe „Begrüntes Umkehrdach“.

2 Bauliche Grundlagen

2.1 Allgemeine Planungsgrundlagen

Als Grundlage zur fachgerechten Planung und Ausführung von Dachabdichtungen gelten die DIN 18531 sowie die ZVDH-Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie) und für Dachbegrünungen die FLL-Dachbegrünungsrichtlinien.

Die Anwendungen von Dämmstoffen werden in DIN 4108-2 und DIN 4108-10 geregelt. Hier sind die Definitionen der einzelnen Bauteile aufgeschlüsselt und mit einem Verwendungscode (bei Umkehrdach z. B. DUK) versehen. Da Gründächer auf Umkehrdächern derzeit nicht genormt sind, muss für den

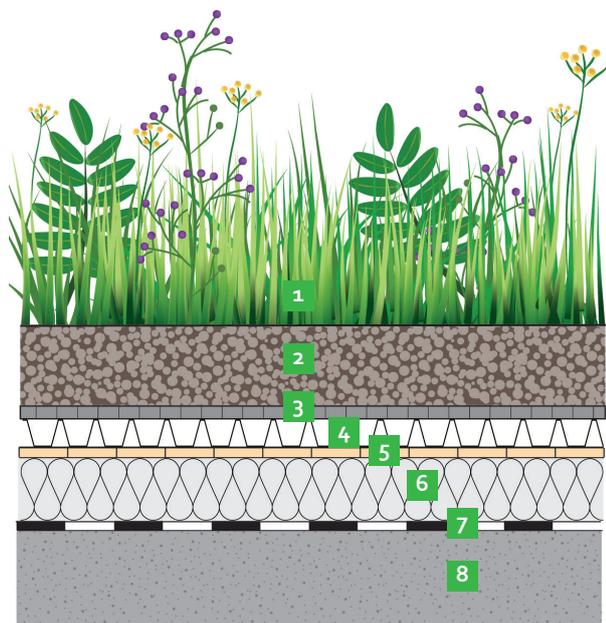
Dämmstoff eine allgemeine Bauartgenehmigung vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) vorliegen, in der der Aufbau einer Dachbegrünung oberhalb der Dämmung berücksichtigt ist. Darin sind dann die zulässigen (Gründach-) Aufbauten definiert und die dazugehörigen Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten angegeben. Eine allgemeine Bauartgenehmigung ohne Berücksichtigung der Dachbegrünung reicht nicht aus.

2.2 Dachkonstruktion

Über die allgemeine Bauartgenehmigung des DIBt sind folgende Dachkonstruktionen für begrünte Umkehrdächer geregelt:

- Einschalige (unbelüftete) Flachdächer.
- Auf schwerer Unterkonstruktion (Massivdecke, Flächengewicht > 250 kg/m²).
- Auf leichter Unterkonstruktion (Flächengewicht < 250 kg/m², Wärmedurchlasswiderstand $R > 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$).

Aus bautechnischer Sicht ist die Diffusionsoffenheit beim Umkehrdach zu beachten, um die Funktionsfähigkeit der Konstruktion langfristig zu gewährleisten. Die Schichten über der Dämmebene müssen ausreichend diffusionsoffen sein, damit Feuchtigkeit aus der Dämmebene ausdiffundieren kann.



- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1 Vegetation | 5 Trennlage/Rieselschutz |
| 2 Substrat | 6 Wärmedämmung |
| 3 Filtervlies | 7 Wurzelfeste Dachabdichtung |
| 4 Drainageelement | 8 Geeignete Unterkonstruktion |

Abb. 1: Schematische Darstellung begrüntes Umkehrdach

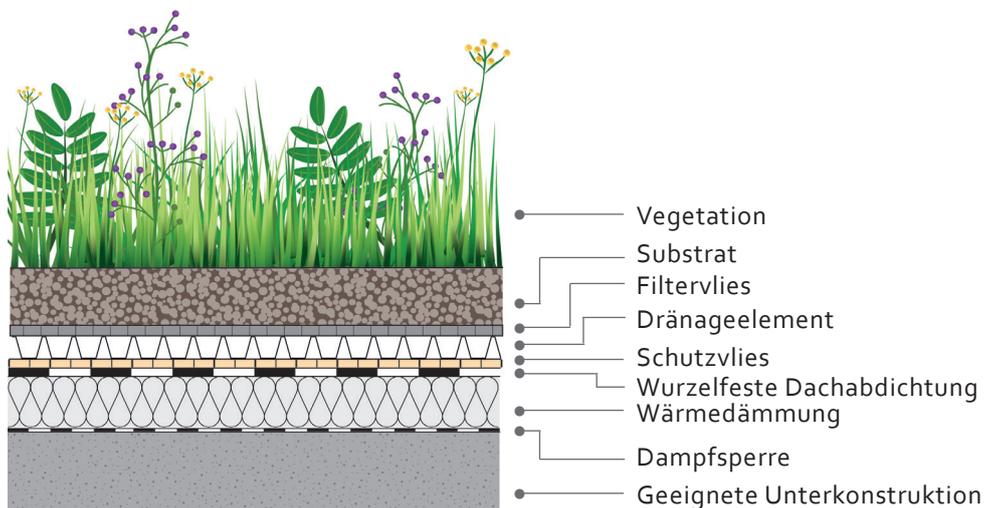


Abb. 2: Nicht durchlüftetes Flachdach mit Wärmedämmung auf leichter Schale („Warmdach“)

2.3 Bauphysik

Da Umkehrdächer mit Begrünung über allgemeine Bauartgenehmigungen geregelt werden, muss diese für die entsprechende XPS Dämmstoffplatte vorliegen. Beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes sind für die Extruderschaumplatten die anwendungsspezifischen Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit aus der allgemeinen Bauartgenehmigung in Ansatz zu bringen. Aufgrund der Unterläufigkeit des Dämmstoffes muss bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U , dieser um einen Betrag ΔU erhöht werden. Diese Erhöhung kann bei Verwendung einiger wasserableitenden Trennlagen entfallen (vergleiche die jeweilige Bauartgenehmigung). Folgende Parameter werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung beschrieben:

- Dämmstoffdicken.
- Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit.
- ΔU -Zuschlag bzw. Entfall des ΔU -Zuschlages bei Verwendung einer wasserableitenden Trennlage.
- Windsogsicherung.

Der Aufbau oberhalb der XPS-Dämmstoffebene muss ausreichend diffusionsoffen sein, ein Ausdiffundieren von Feuchtigkeit aus der Dämmebene muss durch einen geeigneten Begrünungs- bzw. Verkehrsflächenaufbau sichergestellt werden.

Die Dämmung im Umkehrdach ist wasserunterläufig. Aufgrund des Temperaturgefälles kann im

Winter Feuchtigkeit in den Bereich der Dämmung eindiffundieren. Dies muss im Laufe des Sommers ungehindert wieder aus der Dämmebene ausdiffundieren können. Die Ebenen direkt über Dämmung und Trennlage müssen diffusionsoffen sein, um diesen Vorgang nicht zu behindern. Wasserspeichernde Vliese sind hierzu ungeeignet.

Neben dem S_d -Wert der verwendeten Produkte/Materialien ist auch der Art des Einbaus entscheidend für einen diffusionsoffenen Aufbau. Das Produkt/Material muss in eingebautem Zustand dauerhaft diffusionsoffen sein und darf dauerhaft kein Wasser speichern, dass die Diffusionsoffenheit verhindert. Der S_d -Wert steht für die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke und ist das Produkt aus der Dicke des Bauteils in [m] und der Stoffeigenschaft μ (dimensionslos). Die Einheit des S_d -Wertes ist m. Dieser Wert steht für den Wasserdampfdiffusionswiderstand eines Baustoffes in Beziehung zur Luft.

Tab. 1: S_d -Wert und seine Bedeutung

S_d -Wert	Bedeutung
< 0,5 m	diffusionsoffen
0,5 - 1.500 m	diffusionshemmend/Dampfbremse
> 1.500 m	diffusionsdicht/Dampfsperre

2.4 Statik

Beim begrünten Umkehrdach sind zu beachten:

- Die Gesamtlast des Gründachaufbaus bei maximaler Wasserkapazität.
- Die Druckfestigkeit der Wärmedämmung in Abhängigkeit von der Nutzung.
- Die Mindestlast des Gründachaufbaus zur Windsogsicherung der Wärmedämmplatten.

Die maximale Belastbarkeit der Dachfläche muss bei jeder Dachbegrünung beachtet werden. Für die Berechnung findet die Normungsreihe DIN EN 1991-1-1 Anwendung. Bei begrünten Dächern ist der wassergesättigte Zustand des gesamten Begrünungsaufbaus einschließlich Vegetation als ständige Flächenlast anzusetzen. Schneelasten sind entsprechend der DIN EN 1991-1-1 und -3 zu berücksichtigen. Bei Intensivbegrünungen und genutzten Dachflächen können zusätzlich zum Systemaufbau auch Bäume, Sträucher und konstruktive Bauelemente wie Pergolen und Gehbeläge für erhöhte Punktlasten sorgen. Die nicht ständig wirksamen Verkehrslasten (z. B. durch Personen, Maschinen, Lager-

stoffe) sind gesondert zu berücksichtigen. Dies gilt auch für das zusätzliche Wassergewicht bei einem temporären Wasseranbau (z. B. Dachgärten, Retentionsgründach). Diese Lasten müssen sowohl für die Dachkonstruktion als auch für die Druckfestigkeit der Wärmedämmung eingeplant werden.

Zusätzlich müssen ggf. Auflasten zur Windsogsicherung des Dämmstoffes berücksichtigt werden. Die ausreichende Druckfestigkeit der Wärmedämmung in Verbindung mit der Dachabdichtung muss bei der Herstellung der Begrünung und der Planung von Punktlasten beachtet werden.

Aufgrund der hohen Druckbelastbarkeit von bauaufsichtlich zugelassenen Dämmstoffen für begrünte Umkehrdächer sind i. d. R. schon Standardprodukte (300 kPa-Produkte mit einer Langzeitdruckfestigkeit nach DIN EN 1606 von bis zu 130 kPa = 13 t/m²) geeignet. Mit lastverteilenden Bauteilen, bspw. Fundamenten, können auch technische Aufbauten, wie Klimageräte, auf diesen Produkten aufgebracht werden.

Bei extremen Beanspruchungen (z. B. bei Fassadenbefahranlagen) werden ggf. Dämmstoffplatten mit sehr hoher Druckbelastbarkeit benötigt; dies ist im Einzelfall zu klären.

Auch durch Pkw-befahrene Umkehrdächer werden in den allgemeinen Bauartgenehmigungen für Umkehrdächer geregelt. Die dort beschriebenen Aufbauten sind für Fahrzeuge bis 3 t freigegeben. Aufbauten für Lkw-befahrene Umkehrdächer wie

z. B. Tiefgaragen mit Feuerwehrezufahrten oder Anlieferungsverkehr werden in den „Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Verkehrsflächen auf Bauwerken“ der Forschungsgemeinschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) gezeigt. Viele Beispiele aus der Praxis belegen, dass Umkehrdächer bei einer ausreichenden Lastverteilung auch bei Befahrung durch Schwerlastverkehr langfristig funktionieren.

2.5 Gefälle/Dachneigung

Begrünte Umkehrdächer können von 0 - 45° Dachneigung ausgeführt werden. Je nach Anforderungen und Aufbau kann ein Gefälle in der Unterkonstruktion (z. B. zur ausreichenden Entwässerung von Verkehrsflächen) erforderlich sein.

Ein begrüntes Umkehrdach mit Gefälle < 2 % ist eine Ausführung nach den anerkannten Regeln der Technik und hat sich über viele Jahre bewährt; dies schließt auch 0 % Gefälle mit ein. Hinsichtlich der Anforderung an Dachabdichtungen bei Gefälle < 2 % sind die Regelungen nach DIN 18531 und der ZVDH-Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie) zu berücksichtigen und auf Vereinbarungen im Bauvertrag zu achten. Ein gefälleloses Umkehrdach (Gefälle < 2 %) mit Dachbegrünung kann nach

beiden Regelwerken ausgeführt werden. Es lassen sich neben herkömmlichen Flachdächern auch viele Sattel-, Pult- und Tonnendächer nachhaltig begrünen. Bei der Begrünung geneigter Umkehrdächer (5 - 45°) müssen Maßnahmen zur Sicherung gegen Materialverlagerung berücksichtigt werden (siehe dazu auch FLL-Dachbegrünungsrichtlinien). Ab einer Dachneigung von etwa 10 – 15° werden i. d. R. Sicherungssysteme in Kombination mit vorkultivierten Vegetationsmatten empfohlen. Ab Dachneigungen über 35° sollte zusätzlich die Verwendung einer automatischen Bewässerung in Betracht gezogen werden. Die Wärmedämmung muss bei geneigten Umkehrdächern zusätzlich, z. B. durch Schwellen, gesichert werden.

2.6 Dachabdichtung

2.6.1 Wurzelschutz

Bei begrüntem Umkehrdächern muss eine wurzelfeste Dachabdichtung bzw. ein Durchwurzelungsschutz vorgesehen werden, da der Dämmstoff selbst keinen vollflächigen Wurzelschutz leisten kann.

Als Nachweis für die Durchwurzelungsfestigkeit der Dachabdichtung bzw. Wurzelschutzschicht gilt das „Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) oder die DIN EN 13948.

Sollte die Dachabdichtung nicht wurzelfest ausgebildet sein, muss eine zusätzliche Wurzelschutzschicht aufgebracht werden. Dieser Durchwurzelungsschutz muss zwischen Dachabdichtung und Umkehrdachdämmung eingebaut werden. Hier muss auf Materialverträglichkeiten geachtet werden. Unverträgliche

Materialien können durch Trennlagen unterhalb der Dämmung voneinander getrennt werden. Oberhalb der Umkehrdachdämmung würde die Wurzelschutzschicht als Dampfbremse oder Dampfsperre wirken, die notwendigen Diffusionsvorgänge behindern und durch eine Feuchteanreicherung in der Dämmebene den Dämmwert auf Dauer beeinträchtigen. An- und Abschlussbereiche, Fugen und Dachdurchdringungen müssen wurzelfest ausgebildet werden. Eine nach dem FLL-Verfahren geprüfte wurzelfeste Abdichtung ist einer Wurzelschutzschicht vorzuziehen. Die BuGG-Fachinformation „Wurzelfeste Produkte für begrünte Dächer (BuGG-WBB-Liste)“ gibt Auskunft über den Großteil der auf dem deutschen Markt vorhandenen wurzelfesten Dachabdichtungen (siehe: www.gebaeudegruen.de).

2.6.2 Anschlusshöhen

Bei begrünten Dächern sind, gemäß der ZVDH – Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie) und DIN 18531, folgende An- und Abschlusshöhen einzuhalten:

- Mindestanschlusshöhe bei aufgehenden Gebäudeteilen und Dachdurchdringungen:
Dachneigung bis 5°: 15 cm
Dachneigung über 5°: 10 cm.
- Mindestabschlusshöhe bei Dachrändern:
Dachneigung bis 5°: 10 cm
Dachneigung über 5°: 5 cm.
- Mindestanschlusshöhe bei Türen:
Regelfall: 15 cm.

Mit zusätzlichen Entwässerungsmöglichkeiten (z. B. rinnenförmiger Entwässerungsrost): 5 cm.
In Sonderfällen (barrierefreie Wohnungen) sind reduzierte Anschlusshöhen und Übergänge von 2 statt 5 cm möglich, dazu sind Sonderkonstruktionen (z. B. Rinnen mit Gitterrostabdeckung und Vordächer) notwendig (vgl. DIN 18040). Die barrierefreie Ausführung ist planerisch vorzugeben.

In schneereichen Gebieten und bei besonderen Anforderungen können größere Anschlusshöhen erforderlich sein. Die Anschlusshöhen werden immer ab Oberkante Substrat- bzw. Belagsschicht oder Entwässerungsrinnen gemessen.

Die Mindestanschlusshöhe in An- und Abschlussbereichen der Dachabdichtung setzt sich wie folgt zusammen:

Dämmstoffhöhe
+ Höhe Begrünungsaufbau / Verkehrswegeaufbau
+ vorgenannte Mindestanschlusshöhe (in Abhängigkeit von Lage und Dachneigung, siehe linke Spalte in Abb. 3).

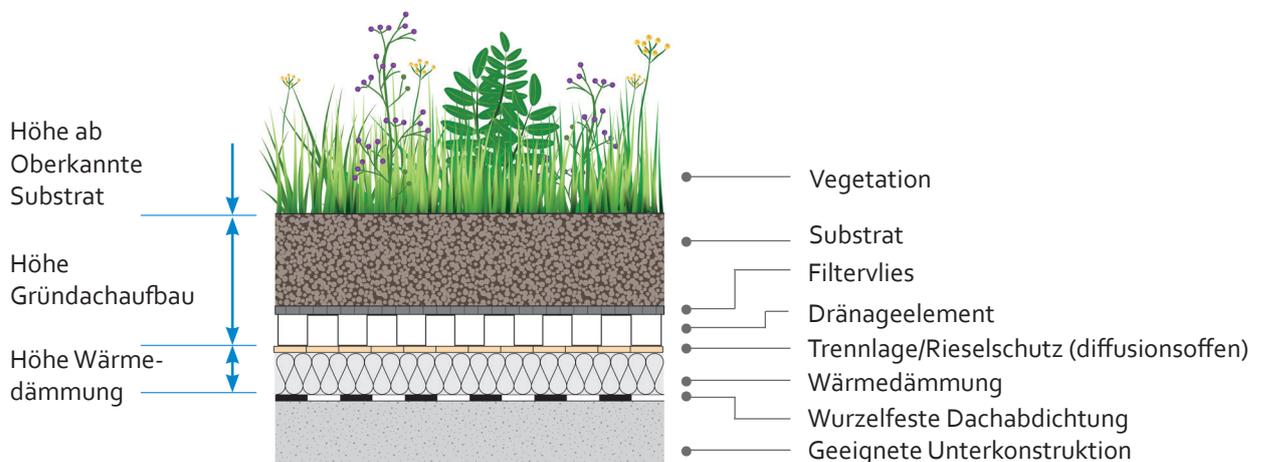


Abb. 3: Anschlusshöhe eines Umkehrdaches im Randbereich und bei aufgehenden Bauteilen

2.7 Entwässerung

Angaben zur Planung der Dachflächenentwässerung finden sich in DIN EN 12056-3, DIN 1986-100, DIN 18531, den ZVDH-Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie) und den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien. Die Bemessung der Dachabläufe und Entwässerungskonstruktionen orientiert sich dabei an der Größe der zu entwässernden Fläche, dem Abflussbeiwert, der Dachneigung und den durchschnittlichen lokalen Niederschlagsmengen. An aufgehenden Fassaden mit erhöhtem Anfall von Niederschlagswasser (Schlagregen) können Kiesstreifen, Rinnen und Roste eine schnelle Ableitung in die Dränageschicht gewährleisten.

Es gibt drei Entwässerungsebenen bei einem Umkehrdach (siehe Abb.4):

- **1** Auf der Dachabdichtung
- **2** Auf Ebene der Wärmedämmplatten bzw. Rieselschutzvlies
- **3** Auf Oberkante Substrat bzw. Belag

Die Notentwässerung ist gesondert zu betrachten. Die Höhe der Wasserführung der Notentwässerung hängt u. a. von der Statik ab und kann in dem Bereich der Begrünung liegen.

Die Funktionsweise von Druckentwässerungssystemen wird durch begrünte Umkehrdächer nicht beeinträchtigt.

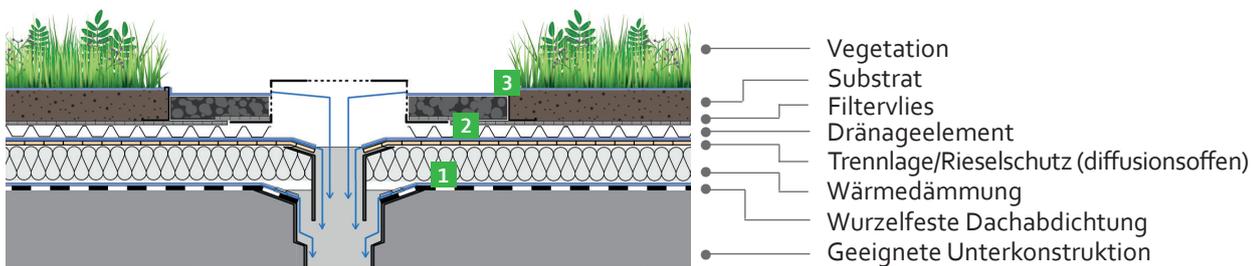


Abb. 4: Schichtaufbau Umkehrdach mit Ablauf und Darstellung des Wasserflusses mit den drei Abflussebenen

2.8 Windsogsicherung und Verwehsicherheit

Bei der Windsogsicherung geht es um die Sicherung loser verlegter Dachabdichtung und Wärmedämmung gegen Windangriffe. Wird das Dach begrünt, muss der Begrünungsaufbau lagesicher ausgeführt und dessen Verwehsicherheit sichergestellt sein.

Wenn die Begrünung die Auflast für eine lose verlegte Dachabdichtung, Wurzelschutzschicht oder Wärmedämmung bildet, ist ein ausreichend schwerer Dachbegrünungsaufbau unverzüglich nach Verlegung der Dachabdichtung bzw. der Wärmedämmung aufzubringen. Ist dies nicht möglich, muss bereits vor Ausführung der Dachabdichtung und Wärmedämmung geklärt werden, wie die Sicherung gegen Windsog bis zum Beginn der Begrünungsarbeiten sichergestellt wird. Dies ist bei der Planung und dem Baustellenablauf zu berücksichtigen.

Die Windbeanspruchung der Dachfläche hängt neben der lokalen Windzonen u. a. von Gebäudehöhe, Dachform und -neigung, Dachbereich (Eck-, Rand-, Innenbereiche) und der Dachkonstruktion ab.

Detaillierte Angaben über Winddruck und -sog und notwendige Auflasten zur Sicherung der Dachabdichtung finden sich im Eurocode 1 DIN EN 1991-1-4

und in den ZVDH-Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie). Für eine windsogsichere Dachbegrünung auf einem Umkehrdach muss die Lagesicherheit der Dämmstoffplatten und der Dachbegrünung selbst gewährleistet sein, d.h. der Gründachaufbau muss im trockenen Zustand die erforderliche Mindestauflast zur Lagesicherheit erreichen. Die Verwehsicherheit des Begrünungsaufbaus wird spätestens mit der Vegetationsausbildung erreicht. Ggf. sind für die Zeit bis zur vollständigen Vegetationsausbildung in den Randbereichen spezielle Verwehsicherheitsmaßnahmen (z. B. die Verlegung von Vegetationsmatten) und die Sicherung der Kiesflächen (z. B. mit kiesverfüllten Gitterplatten) notwendig.

Bei der Bestimmung der erforderlichen Auflasten zur Windsogsicherung der Dämmung sind grundsätzlich zwei Verfahren möglich:

- Nach Eurocode 1 DIN EN 1991-1-4.
- Nach allgemeiner Bauartgenehmigung (mit Attika und windsogsicherer Abdichtung).

2.9 Brandschutz

In DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile werden begrünte Dächer als „Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen (harte Bedachung)“ eingestuft, wenn sie unten genannte Eigenschaften aufweisen. Auch nach den allgemeinen Bauartgenehmigungen gelten unter denselben nachfolgend genannten Eigenschaften Umkehrdächer mit XPS-Dämmplatten und Begrünung als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung).

(1) Intensive Dachbegrünungen gelten als Bedachungen, die gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sind.

(2) Extensive Dachbegrünungen sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme, wenn sie folgende Eigenschaften aufweisen:

- Mineralisch bestimmte Vegetationsschicht mit max. 20 % (Massenanteil) organischer Bestandteile.
- Vegetationstragschicht mit einer Schichtdicke von mindestens 30 mm.
- Gebäudeabschlusswände, Brandwände oder Wände, die anstelle von Brandwänden zulässig sind, müssen in Abständen von höchstens 40 m mindestens 0,3 m über das Dach, bezogen auf Oberkante

Vegetationstragschicht, geführt werden. Sofern diese Wände nicht über Dach geführt sind, genügt auch eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nichtbrennbaren Baustoffen oder ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies.

- ein Abstandsstreifen aus massiven Platten oder Grobkies von $\geq 0,5$ m Breite ist gegenüber Öffnungen in der Dachfläche (Lichtkuppeln, Dachfenster) oder aufgehenden Wänden mit Fenstern auszubilden, wenn sich deren Brüstung $\geq 0,8$ m oberhalb der Vegetationstragschicht befindet.
- bei aneinandergereihten, giebelständigen Gebäuden muss im Bereich der Traufe ein in der Horizontalen gemessener, mindestens 1 m breiter Streifen unbegrünt bleiben und mit Oberflächenschutz aus nichtbrennbaren Baustoffen versehen sein (DIN 4102-4).

Bei Hochhäusern ergibt sich ein Sonderfall. In den Hochhausrichtlinien wird i. d. R. gefordert, dass die Bauteile der Dächer aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen müssen. Hier ist im Vorfeld mit der ausschreibenden Stelle, den Planenden und den Bauämtern über die gewünschte Ausführung zu sprechen. Mit abgestimmten planerischen Maßnahmen (z. B. Kies oder Plattenbelag im Randbereich) ist die Ausführung von begrünten Umkehrdächern dann ebenfalls möglich.

3 Das begrünte Umkehrdach. Schichtaufbau und Bauweisen

3.1 Grundsätzlicher Schichtaufbau "Begrüntes Umkehrdach am Beispiel von Extruderschaumdämmung (XPS)"

Im Folgenden wird auf die Verlegung von Extruderschaumdämmung (XPS) eingegangen, da dazu Bauartgenehmigungen und langjährige Erfahrungen vorliegen.

Bei Umkehrdächern liegt die Wärmedämmung oberhalb der Dachabdichtung im wechselfeuchten Bereich. Da die Wärmedämmung nach oben nicht diffusionsdicht abgeschlossen werden darf, müssen die im Begrünungsaufbau verwendeten Materialien und Schichten diffusionsoffen sein. Ein dauerhafter Wasseranbau auf der Umkehrdachdämmung ist im Allgemeinen nicht möglich. Wie bei Intensivbegrünungen und Retentionsgründächern zu verfahren ist siehe Kap. 3.2.2 und Kap. 3.2.3.

Die Dachbegrünung dient beim Umkehrdach i. d. R. als Windsogsicherung für die lose verlegte Umkehrdachdämmung und muss deshalb den entsprechenden Anforderungen genügen (siehe Kap. 2.8). Grundlage hierfür sind statische Berechnungen bzw. die Vorgaben aus den allgemeinen Bauartgenehmigungen. (siehe Kap. 2.4)

Grundsätzlicher Aufbau eines begrünten Umkehrdaches (von oben nach unten):

- Aufbau der Dachbegrünung bzw. Verkehrsflächen.
- Diffusionsoffene Trennlage / Rieselschutz.
- Wärmedämmung aus XPS.
- Dachabdichtung, inklusive Wurzelschutz (siehe Kap. 2.6.1).
- Geeignete Tragkonstruktion (siehe Kap. 2.2).

Wird bei der Sanierung von einschaligen, nicht durchlüfteten Dächern der Wärmeschutz durch das Aufbringen eines wärmedämmten Begrünungsaufbaus verbessert, entsteht eine Sonderform des Umkehrdaches, ein sogenanntes Duo-Dach oder Plusdach. Die Abdichtung liegt bei dieser Konstruktionsart zwischen zwei Wärmedämmschichten und ist dadurch besonders geschützt.

Die Dämmplatten werden lose und dicht gestoßen auf der Dachabdichtung bzw. wasserundurchlässigen Betondecke (WU-Beton) verlegt. Dabei hat sich die Wärmedämmung im Umkehrdach mit Extruderschaumdämmung (XPS) nach DIN EN 13164 aus einlagig geschäumten XPS-Platten (Multi-Layer-Platten) als gut geeignet für den Einsatz unter statisch hoch belasteten Flächen erwiesen.

Der Dämmstoff wird auf folgende Arten verlegt:

- a) Einlagig bis 200 mm Dämmstoffdicke.
- b) Einlagig mit thermisch verbundenen oder verklebten Schichten bis 400 mm Dämmstoffdicke.
- c) Zweilagig für Dämmstoffdicken von 220 bis 400 mm.

Die Verlegung der Dämmplatten erfolgt im Verband, so dass keine Kreuzfugen entstehen. Bei der zweilagigen Verlegung wird die zweite Lage fugenversetzt auf die erste Lage aufgebracht.

Bei zweilagiger Verlegung ist die untere Lage (mindestens 120 mm) dicker als die obere Lage (mindestens 100 mm) auszubilden. Es muss eine Gesamtdicke von mindestens 220 mm erreicht werden.

Auf der fertiggestellten Dämmebene kann systembedingt eine wasserableitende Trennlage verwendet werden. Diese leitet das Niederschlagswasser zu mehr als 95 % zum Dachablauf ab. Sie wird lose auf die Dämmplatten nach Herstellerangabe verlegt.

Die Verlegung der wasserabweisenden Trennlage beginnt am Tiefpunkt (Dachablauf) und wird dann überlappend bis zu den Hochpunkten weiterverlegt, sodass Niederschlagswasser ungehindert abgeleitet werden kann. Durchdringungen und Anschlüsse werden angearbeitet und bis Oberkante Belag hochgeführt. Der Einbau der wasserableitenden Trennlage ist Bestandteil der allgemeinen Bauartgenehmigung der XPS-Dämmstoffe, mit der Berechnung des U-Wertes verknüpft und darf deshalb nicht durch ein anderes Vlies oder Material ersetzt werden.

Die Verlegung der Wärmedämmung liegt unmittelbar im Gewerkeübergang. Die Verlegung kann sowohl von einem Dachdecker als auch in Abstimmung mit einem geschulten Garten- und Landschaftsbaubetrieb vorgenommen werden. Im Anschluss an die Dämmarbeiten muss mit dem Aufbringen der Dachbegrünung begonnen werden, um UV-Schäden an der Wärmedämmung zu vermeiden und um die Windsogsicherheit des Umkehrdaches sicher zu stellen. Die Dämmplatten sind während der Bauzeit gegen Windsog zu sichern.

Die allgemeinen Bauartgenehmigungen der Dämmstoffhersteller sind in Bezug auf den fachgerechten Einsatz und die Verlegung zu berücksichtigen.

3.2 Dachbegrünungsformen und Bauweisen

Extensiv- und Intensivbegrünung

Man unterscheidet begrünte Dächer in Intensivbegrünungen (Dachgärten), die vergleichbar einem Garten zu ebener Erde, regelmäßig durch den Menschen genutzt werden und Extensivbegrünungen, die einen dünnschichtigen Aufbau und einfachere, trockenheitsresistente Vegetationsformen aufweisen und nur im Rahmen von Kontroll- und Wartungsgängen aufgesucht werden. Der Übergang zwischen beiden Begrünungsarten ist fließend. In den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien wurde hier noch die „Einfache Intensivbegrünung“ als Zwischenform eingeführt. Das wesentliche Unterscheidungskriterium besteht in der Intensität der Instandsetzung und Wartung (auch Pflegemaßnahmen). Während sich Extensivbegrünungen im Wesentlichen selbst erhalten und Maßnahmen nur in geringem Umfang nötig sind, sind diese bei einfachen Intensivbegrünungen je nach Begrünungsziel umfangreicher und bei Intensivbegrünungen mit Arbeiten in einem Hausgarten vergleichbar.

Einschichtige und mehrschichtige Bauweisen

Ein Dachbegrünungsaufbau sollte je nach Begrünungsziel Wasser speichern, und zwar umso mehr, je intensiver die Begrünung ist. Überschusswasser muss zügig abgeführt werden, um Staunässe zu vermeiden. Bei Starkregen muss Oberflächenwasser schnell in die wasserableitende Ebene geführt werden.

Bei einem Mehrschichtaufbau, der aus einer Vegetationstragschicht und einer darunter liegenden separaten Dränschicht besteht, übernimmt die Dränschicht die Wasserableitung, die aus Dränmatten, profilierten Dränelementen oder auch aus einem geeigneten mineralischen Schüttstoff bestehen kann. Die Vegetationstragschicht besteht i. d. R. aus einem Dachsubstrat, dessen Dicke und Zusammensetzung auf die Zielvegetation abgestimmt ist, stellt die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanzen sicher, bietet Wurzelraum und gibt Überschusswasser nach unten an die Dränschicht ab. Damit die Dränschicht ihre Leistungsfähigkeit erhält und nicht durch Feinteile aus der Vegetationstragschicht zugesetzt wird, werden beide Schichten üblicherweise durch eine Lage aus Filtervlies getrennt.

Während die Mehrschichtbauweise bei allen Begrünungsarten auf Dächern mit und ohne Gefälle eingesetzt werden kann, kommt die Einschichtbauweise bei extensiv zu begrünenden Dachflächen mit Gefälle zum Einsatz, bei denen (aus Gewichtsgründen) meist nur 8 – 10 cm an Schichtdicke realisiert werden. Bei einem Einschichtaufbau übernimmt die Vegetationstragschicht zusätzlich die Funktion der Dränschicht und damit die vertikale und horizontale Wasserableitung bis hin zum Dachablauf oder einer anderen Entwässerungsmöglichkeit. Das verwendete Substrat muss ausreichend dränfähig sein und die Dachfläche sollte Gefälle (ca. 2 %) aufweisen. Die Material- und Stoffeigenschaften sowie die Prüfvorschriften von

Dachbegrünungsbauteilen und Substraten können den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien entnommen werden.

Nach den allgemeinen Bauartgenehmigungen sind ein- und mehrschichtige Begrünungen für Umkehrdächer zulässig.

Dränage im Gründachaufbau

Bei Einschichtaufbauten, bei denen das überwiegend mineralische, porenreiche Einschichtsubstrat die Dränfunktion (schnelles, ungehindertes Ableiten von Niederschlagswasser) übernimmt, ist die Diffusionsoffenheit gegeben, solange sichergestellt ist, dass Wasser nicht dauerhaft auf den Dämmstoffplatten steht (siehe 3.2.3 Retentions Gründach).

Dachgefälle und Länge der Entwässerungstrecken sind dementsprechend auszulegen.

Bei Mehrschichtaufbauten liegt die Dränschicht auf einer wasserableitenden und diffusionsoffenen Schicht auf der Dämmebene. Dieser Schicht kommt eine besondere Rolle zu, was die Diffusionsoffenheit des gesamten Schichtaufbaus nach oben (= außen) anbelangt. Bei Mehrschichtaufbauten ist die Gefahr des Rückstaus geringer. Es können Begrünungsaufbauten mit Dränschichten aus Schüttstoffen, Fadengeflechtmatten oder profilierten, diffusionsoffenen Dränelementen eingesetzt werden. Um die Diffusionsoffenheit von Dränelementen zu gewährleisten, dürfen nur Dränelemente verwendet werden, deren Aufstandsfläche auf der Dämmung nicht größer als 30 % ist. Da aufliegende, wasserundurchlässige Flächen von Dränelementen das Ausdiffundieren von Wasserdampf aus den XPS-Dämmplatten verhindern, dürfen diese Flächen keinen zu großen Anteil einnehmen.

Bei Verlegung von Noppenbahnen und Dränelementen mit den Noppen nach unten ist die Diffusionsoffenheit i. d. R. gegeben. Es muss bei der Verwendung von Dränelementen darauf geachtet werden, dass durch die reduzierte Aufstandsfläche der Dränelemente die Dauerdruckbelastung des Dämmstoffes nicht überschritten wird (siehe Abb. 5). Als Aufstandsfläche von Drainagekörpern wird die Gesamtfläche der unterseitigen Kontaktstellen zur Unterlage im unbelasteten Zustand definiert. Dränelemente mit Aufstandsflächen bis zu 30 % werden als diffusionsoffen bezeichnet. Bei hohen Lasten, wie z. B. bei befahrbaren Aufbauten, sind oft größere Aufstandsflächen erforderlich, um die Flächenlast auf die Dämmebene zu verringern. Ggf. kann durch die Wahl eines druckfesteren Dämmstoffes die aus Belastungsgründen notwendige Aufstandsfläche der Dränplatte reduziert werden.

Aufbauten mit hohen Aufstandsflächen > 30 % sind in Abhängigkeit vom Gesamtaufbau vom Dämmstoffhersteller freizugeben.

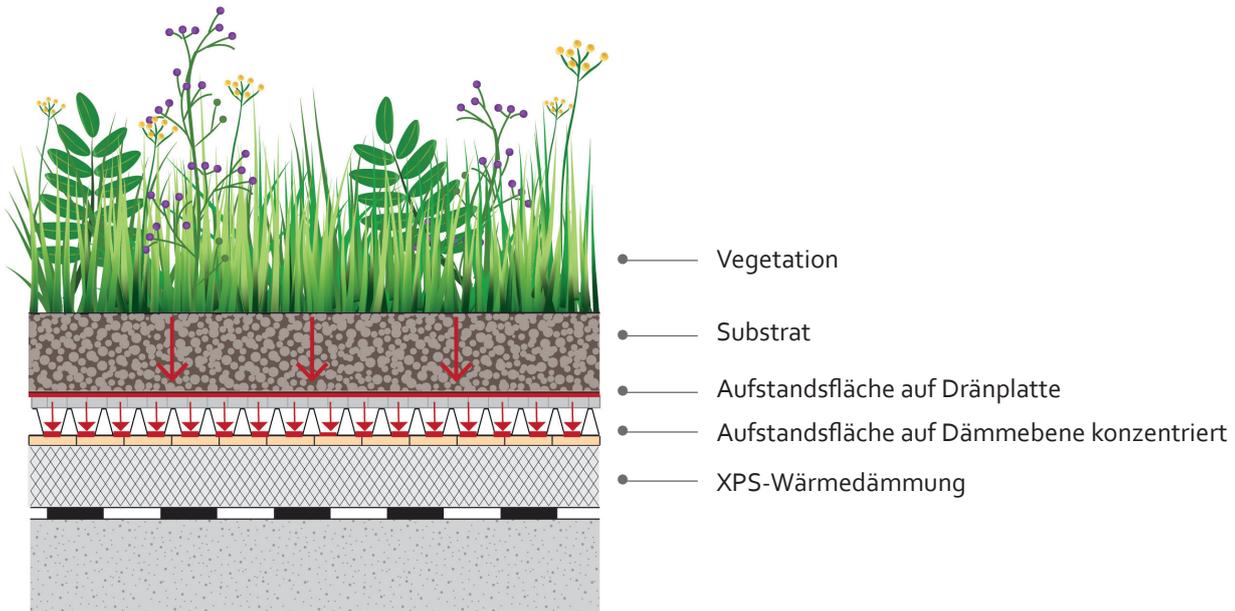


Abb. 5: Aufstandsfläche auf Dämmebene

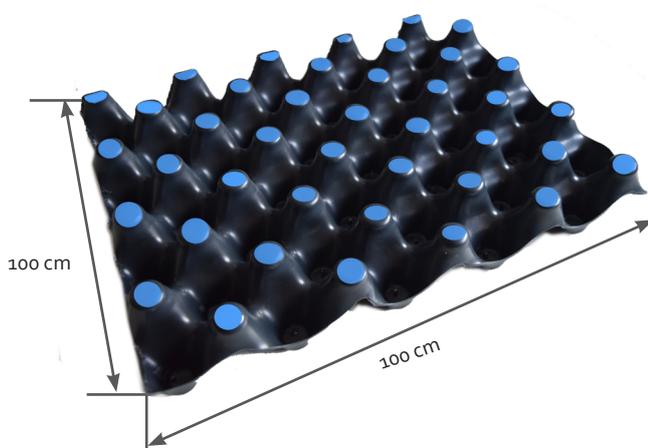


Abb. 6: Beispiel 1: Aufstandsfläche auf der dampfdiffusionsoffenen Lage auf der Unterseite der Dränplatte (hervorgehoben) < 30 %

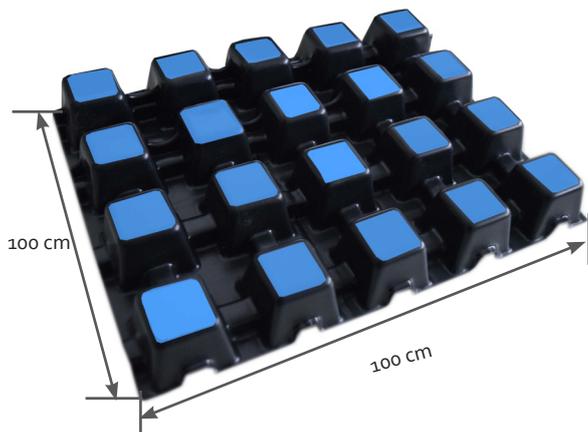


Abb. 7: Beispiel 2: Aufstandsfläche auf der dampfdiffusionsoffenen Lage auf der Unterseite der Dränplatte (hervorgehoben) < 30 %

3.2.1 Extensivbegrünung

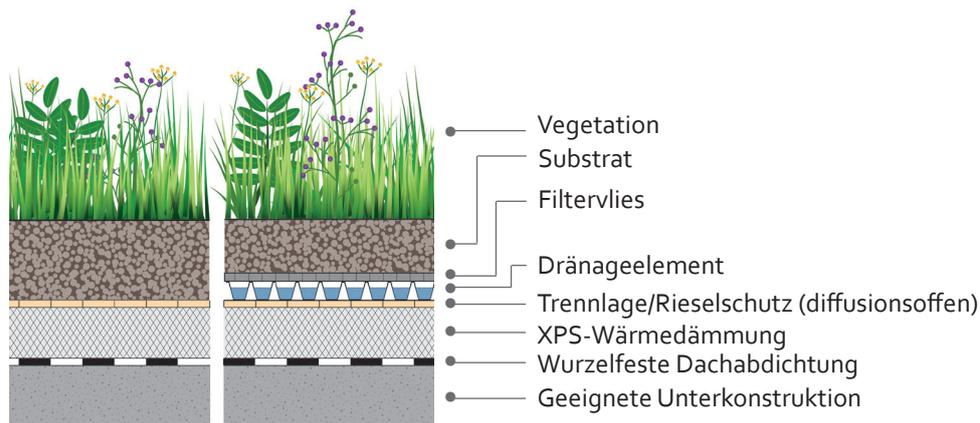
Extensivbegrünungen nennt man naturnahe und weitgehend sich selbst erhaltende Begrünungen. Die hier als Vegetation zum Zuge kommenden Moose, Sukkulenten, Kräuter und Gräser müssen an die extremen Bedingungen auf Dächern angepasst sein und eine hohe Regenerationsfähigkeit aufweisen. Sie benötigen weniger Wurzelraum, Nährstoffe und Wasser, von daher ist der Schichtaufbau von Extensivbegrünungen i. d. R. deutlich niedriger und somit auch leichter als bei Intensivbegrünungen.

Beachtenswertes beim Umkehrdach

- Bei extensiv begrünten Umkehrdächern ist zu beachten, dass ein dauerhafter vollflächiger Wasseranstau in der Dränageschicht und damit in der Dämmplattenebene nicht möglich ist, weil damit die Diffusionsoffenheit nicht gegeben ist. Unbe-

rührt davon ist der Wasserrückhalt in oberseitigen Mulden von diffusionsoffenen Drän- und Wasserspeicherelemente mit unterseitiger Dränfunktion erlaubt (siehe Abb. 8). Vorgesehene Produkte müssen vom Dämmstoffhersteller für den Umkehrdachaufbau, ggf. objektbezogen, freigegeben werden (siehe Kap. 3.1).

- Der Gründachaufbau in ein- oder mehrschichtiger Bauweise kann i. d. R. unter den in Kap. 3.2. genannten Bedingungen ohne Einschränkungen bei extensiv begrünten Umkehrdächern verwendet werden.
- Eventuell muss für Umkehrdächer die Substrathöhe und -art der Extensivbegrünung so gewählt werden, dass genügend Last vorhanden ist, um die Dämmebene gegen Windsog zu sichern.



14

Abb. 8: Einschichtiger (li) und mehrschichtiger (re) Begrünungsaufbau Extensivbegrünung



Abb. 9: Extensiv begrüntes Dach

3.2.2 Intensivbegrünung

Intensivbegrünungen sind Dachgärten und werden so bezeichnet, weil die Instandsetzung und Wartung (Pfleßmaßnahmen) umfangreich sein können. Abgesehen vom Wässern bei Trockenheit, muss Rasen gemäht, Sträucher und Bäume zurückgeschnitten und Pflanzen ggf. gedüngt werden. Der Pflanzenvielfalt sind kaum Grenzen gesetzt, ausreichend hohe Schichtdicken vorausgesetzt. Da Dachgärten zum regelmäßigen Aufenthalt dienen, können diese mit verschiedensten Verkehrsflächen kombiniert werden und müssen als Schutz gegen Absturz ausreichend hohe Brüstungen oder Geländer aufweisen.

Beachtenswertes beim Umkehrdach

- Bei intensiv begrünten Umkehrdächern ist zu beachten, dass ein dauerhafter vollflächiger Wasseranstau in der Dränageschicht und damit in der Dämmplattenebene nicht möglich ist, weil damit die Diffusionsoffenheit nicht gegeben ist. Unberührt davon ist der Wasserrückhalt in oberseitigen Mulden von diffusionsoffenen Drän- und Wasserspeicherelemente mit unterseitiger Dränfunktion erlaubt. Vorgesehene Produkte müssen vom Dämmstoffhersteller für den Umkehrdachaufbau, ggf. objektbezogen, freigegeben werden (siehe Kap. 3.1).
- Da Intensivbegrünungen sehr hohe Flächengewichte bzw. hohe Punktlasten aufweisen können, ist die Druckstabilität des verwendeten Dämmstoffs zu prüfen und ggf. anzupassen.

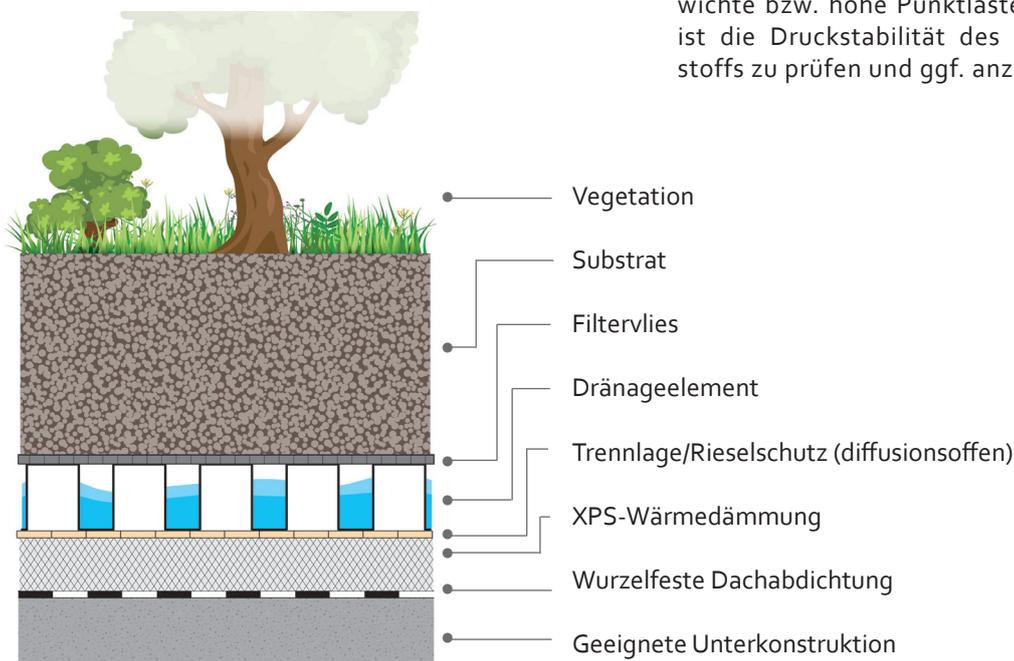


Abb. 10: Intensiv begrüntes Umkehrdach. Mehrschichtiger Begrünungsaufbau Intensivbegrünung



Abb. 11: Intensiv begrüntes Dach

3.2.3 Retentionsgründach

Zum Rückhalt von (Stark-)Regenereignissen kann es sinnvoll sein, dass das Regenwasser direkt auf den Dachflächen mittels „Retentionsgründächern“ zurückzuhalten und gedrosselt ablaufen zu lassen. Der zeitverzögerte Ablauf entlastet die Kanalisation und Vorfluter. Retentionsgründächer können wesentlich zum Überflutungsschutz eines Objektes beitragen und entsprechend als Maßnahme nach DIN 1986-100 berücksichtigt werden. Sie lassen sich als extensive oder intensive Begrünungen ausführen.

Retentionsgründach

Die heute üblicherweise als „Retentionsgründächer“ bezeichneten Dachbegrünungen haben folgendes Funktionsprinzip: In der Dränschicht wird ein temporärer und/oder dauerhafter Wasserspeicher geschaffen, über dem zusätzlich eine extensive oder intensive Dachbegrünung eingebaut wird. Die Dachbegrünungen erhalten zusätzlichen Retentionsraum. Das zwischengespeicherte Niederschlagswasser steht den Pflanzen je nach Dränplatte auf dem Dach zur Verfügung und/oder wird zeitversetzt abgeleitet. Mit dem Retentionsgründach lässt sich die maximale Abflussspende über ein Anstauenelement (sogenannte Drossel) einstellen und gedrosselt über mehrere Stunden bis hin zu Tagen ableiten. So können Starkniederschläge im Retentionsraum zurückgehalten und gedrosselt abgegeben werden.

Beachtenswertes beim Umkehrdach

- Die Dachabdichtung muss für den jeweiligen Belastungsfall geeignet sein.
- Grundlage für ein Retentionsgründach ist ein gefälleloses Dach. Die Ausbildung der Abdichtung für gefällelose Dächer ist in den ZVDH-Regeln für Abdichtungen (mit Flachdachrichtlinie) geregelt.
- Die in den Retentionskörpern gespeicherte maximale Wassermenge ist zusätzlich zur Last des Schichtaufbaus bei maximaler Wasserkapazität statisch zu berücksichtigen.
- Um ein Aufschwimmen des gesamten Aufbaus zu vermeiden, ist die wasserableitende Trennlage (diffusionsoffen) in den Überlappungen und an aufgehenden Bauteilen gegen Unterlaufen zu sichern und in den Flansch der sich auf der Dämmebene befindlichen Drossel einzubinden (s. Abb. 12). Am besten geschieht das Sichern gegen Unterlaufen mit von den Herstellern der Trennlagen empfohlenen handelsüblichen Klebebändern. Schnitte und Beschädigungen der Trennlage sind in gleicherweise abzukleben.
- Für die mit einer gegen Unterlaufen gesicherten Trennlage ausgeführten Aufbauten kann, zusätzlich zum regulären Drosselablauf, mit einer Unterlauftrate von $0,05 \text{ l}/(\text{s} \cdot 500\text{m}^2)$ gerechnet werden. Die verwendete Kombination aus Drossel und Dachablauf muss in der Lage sein, Unterlaufwasser abzuführen.

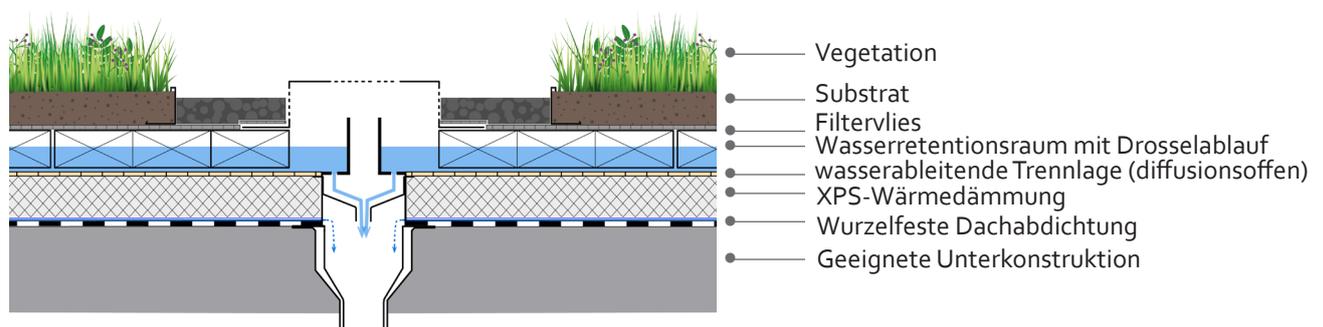


Abb. 12: Begrüntes Retentions-Umkehrdach ohne Einstau der Dämmung durch Verwendung einer gegen unterlaufen gesicherten Trennlage

- Bei Dachbegrünungen und daran angeschlossenen Verkehrswegen ohne gegen Unterlaufen gesicherte Trennlage ist für die Ermittlung der notwendigen Auflast der Auftrieb der Wärmedämmung und ggf. der darüber liegenden Schichten zu berücksichtigen.
- Bei einer Ausführung ohne gegen Unterlaufen gesicherte Trennlage darf das zurückgehaltene Wasser zu keiner langfristigen Überstauung des Dämmstoffes führen. Nach 48 Stunden muss die eingestaute Wassermenge planmäßig wieder abgeführt sein. Ein verbleibender Wasserfilm ist üblich und tolerierbar.
- Die Funktionsfähigkeit der Entwässerungseinrichtungen oberhalb des gewünschten Einstauvolumens sowie der Notentwässerung ist zu erhalten.
- Retentionsdächer können auch als Verkehrsdächer und intensiv begrünte Dächer ausgeführt werden. Die ausreichende Druckstabilität des Dämmstoffes ist zu prüfen und ggf. anzupassen.

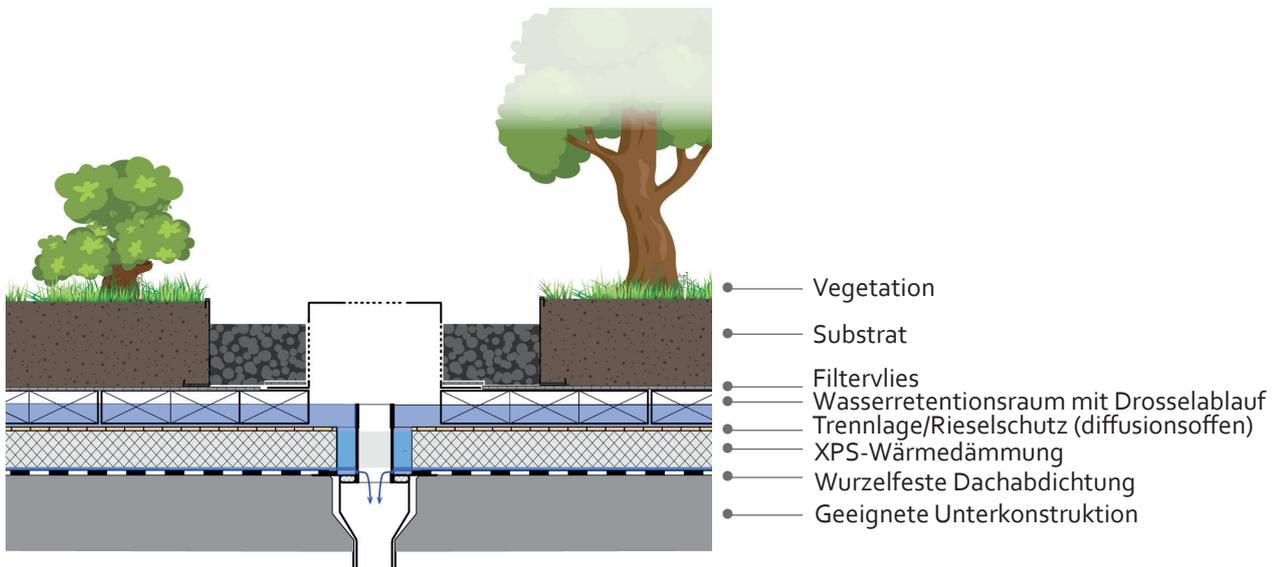


Abb. 13: Begrüntes Retentions-Umkehrdach mit temporärem Einstau der Dämmung

3.3 Begeh- und befahrbare Verkehrsflächen

Intensive Dachbegrünungen können mit Verkehrsflächen kombiniert werden, wobei die Bandbreite hier von „Schrittplatten im Rasen“ bis hin zum „Terrassendach mit einzelnen Pflanzquartieren“ reicht. Platten- oder Holzbeläge können auf Umkehrdächern beispielsweise auf Stelzlagern verlegt werden, wobei hier begrünte Bereiche entsprechend eingefasst sein müssen. Oftmals ist es zweckmäßig, die Dränschicht auch unter den begehbaren Bereichen vorzusehen und auf diesem Bettungsmaterial statt Pflanzsubstrat aufzubringen, so dass Beton- oder Natursteinplatten verlegt werden können.

Beachtenswertes beim Umkehrdach

- Bei Belastungen sind die technischen Angaben der Dämmstoffhersteller zu beachten. Schäden am Dämmstoff, beispielsweise durch Dränelemente mit unterseitigen Noppen, sind auszuschließen. Entsprechende Gegenmaßnahmen können zusätzliche lastausbreitende Schichten sein, die Punktbelastungen in Flächenbelastungen umwandeln. Zur Prüfung, ob die gewählte Dämmung den Belastungen des darüberliegenden Aufbaus standhält, ist ggf. die resultierende Druckbelastung auf die Dämmstoffoberfläche zu berechnen. Diese Druckbelastung muss unter der vom Hersteller angegeben max. Langzeitdruckbelastbarkeit liegen. Der Gesamtaufbau ist ggf. zu berechnen und die Druckbelastung auf der Dämmstoffoberfläche nachzuweisen.
- Die Dampfdiffusionsvorgänge sind gemäß „FLL-Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken“ zu beachten. Über der Umkehrdachdämmung liegende Schichten müssen daher wasserdampfdurchlässig sein.

Aufstandsflächen > 30 % sind in Abhängigkeit von dem Gesamtaufbau vom Dämmstoffhersteller freizugeben. Durch die Wahl eines druckfesten Dämmstoffes kann die Aufstandsfläche ggf. angepasst werden. Die Gleitlagen sind zwischen Abdichtungsschicht und Umkehrdachdämmung zu verlegen, da die in den „FLL-Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken“ genannten Materialien als Gleitlagen in der Gesamtheit wasserdampfdurchlässig sind.

- Oft sind nur geringe Aufbauhöhen mit einer Tragschichtdicke von 10 cm oder weniger in der Planung möglich. Dies hat einen direkten Einfluss auf den Verdichtungserfolg, der auf Gebäudedecken von den statischen Eigenschaften der Gebäudedecke und den darauf verwendeten Materialien abhängt. Schichten, die beim Verdichten kurzzeitig gestaucht werden können, ohne sich zu verformen (z. B. Wärmedämmungen, Bautenschutzmatten, Dränelemente) und ggf. schwingende Gebäudedecken beeinflussen das erzielbare Verdichtungsergebnis. Daher sollten nach Möglichkeit die Tragschichtdicke bei mindestens 15 cm liegen, da sich Schottermaterial mit zunehmender Schichtdicke besser verdichten lässt.
- Die Funktionsfähigkeit der Entwässerungseinrichtungen oberhalb des gewünschten Einstauvolumens sowie der Notentwässerung ist zu erhalten.
- Die Dränschicht ist aus einem adäquaten Material, z. B. Kunststoff-Elementen, herzustellen, deren Stauchung unter der zu erwartenden Auflast die Funktionsfähigkeit dauerhaft nicht beeinträchtigt.

18

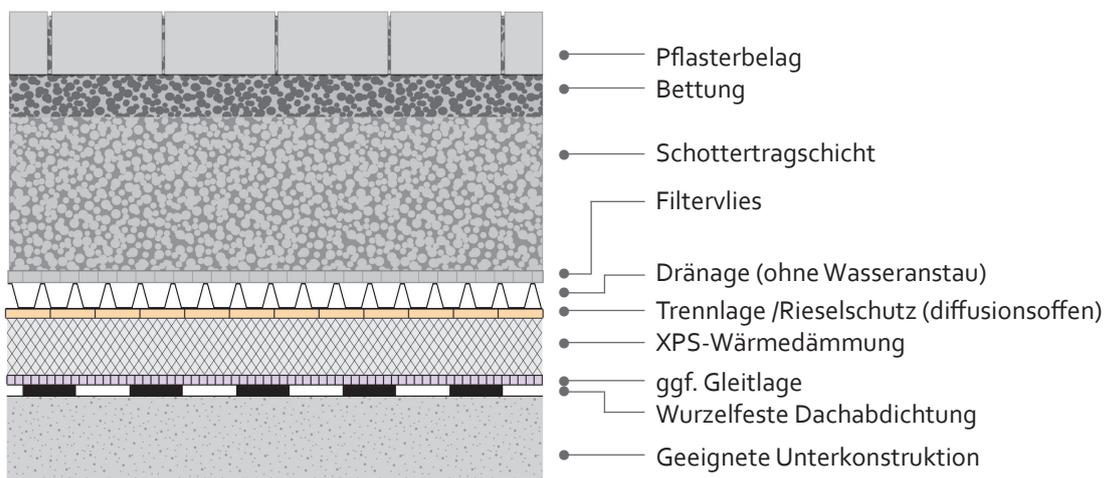


Abb. 14: Umkehrdach mit Verkehrsfläche

3.4 Auflastgehaltene Befestigungssysteme

Ein mit Dämmplatten belegtes Dach bietet Schutz für die Dachabdichtung und sollte bei nachfolgenden Arbeiten nicht beeinträchtigt werden. Um Dachdurchdringungen und damit verbundene Wärmebrücken zu vermeiden, können auflastgehaltene Systeme, zum Beispiel Anschlagmöglichkeiten für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA), als Basis für Geländerlösungen oder für Solaranlagen (Photovoltaik und Solarthermie bei Solar-Gründächern) verwendet werden. Diese durch Auflast gehaltenen Systeme können in Verbindung mit Dachbegrünung i. d. R. ohne weiteres auch auf Umkehrdächern eingesetzt werden.

Beachtungswertes beim Umkehrdach

- Zu beachten sind die jeweils erforderlichen Mindest-Auflasten für die durch Auflast gehaltenen Systeme, wobei diese höher sein können als die Mindestauflasten für die Windsogsicherheit der lose verlegten Dämmplatten.
- Um die Dampfdiffusionsoffenheit sicherzustellen, können ggf. Drainageplatten bzw. -matten unterhalb der Auflast gehaltenen System verlegt werden. Diese begünstigen die Diffusionsvorgänge.
- Absturzsicherungs- und Solar-Gründach-Systeme sollten objektbezogen geplant und mit dem jeweiligen Systemhersteller abgestimmt werden.

3.5 Bewässerung von Dachbegrünungen

Während Extensivbegrünungen ggf. während der Anwuchsphase bewässert werden müssen, sind Intensivbegrünungen je nach Ausführung auf eine regelmäßige Bewässerung angewiesen. Eingesetzt werden können hierfür fest eingebaute (Versenk-) Regner und Tröpfchenbewässerungen mit voll- oder teilflächig im Substrat verlegten Tropfschläuchen oder mit Leitungen, die gezielt an Einzelpflanzen enden. Die genannten Bewässerungstechniken funktionieren problemlos auf Umkehrdächern.

Beachtungswertes beim Umkehrdach

- Bei intensiv begrünten Umkehrdächern ist zu beachten, dass ein dauerhafter vollflächiger Wasseranstau in der Dränageschicht und damit in der Dämmplattenebene nicht möglich ist, weil damit die erforderliche Diffusionsoffenheit behindert werden würde. Siehe auch Kap. 3.2.2.

4 Instandhaltung (Pflegetmaßnahmen) und Wartung

Die Wärmedämmung unterhalb des Begrünungsaufbaus benötigt keine besondere Wartung. Durch die besonderen Eigenschaften von Dämmstoffen und deren Lage über der Abdichtung ist diese in besonderem Maße geschützt. Beschädigungen sind weder durch Witterung noch durch mechanische Einflüsse zu erwarten. Die allgemeinen Bauartgenehmigungen führen zum Thema „Unterhaltung und Wartung“ an, dass die Dachabläufe regelmäßig zu warten sind. Insbesondere nach Starkregen, Sturm oder heftigen Schneefällen sollte ein Dach in Augenschein genommen und ggf. notwendige Maßnahmen bei Schäden eingeleitet werden.

Grundsätzlich sollte die Instandhaltung von begrünten (Umkehr-)Dächern regelmäßig und fachgerecht erfolgen. Ein Pflege- und Wartungsvertrag gewährleistet eine regelmäßige Instandhaltung.

Die Begrünung ist der jeweiligen Begrünungsart (extensiv, einfach intensiv oder intensiv) angemessen Instand zu halten. Genauere Angaben dazu sind in den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien zu finden.

Es können weitere Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten an den individuellen Dachauf- und -einbauten nötig sein (Absturzsicherungssysteme, Solaranlagen, Dachabläufe, weitere Dachaufbauten, ...).

5 Fachregeln

- Allgemeine Bauartgenehmigungen klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN EN 1606 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung
- DIN EN 12056-3 Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung
- DIN EN 13164 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolhartschaum (XPS) – Spezifikation
- DIN EN 13948 Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung des Widerstandes gegen Wurzelpenetration
- DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- DIN 1991-1-4 National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
- DIN 4102-4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung
- DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- DIN 18040 Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen
- DIN 18531 Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen
- DIN 18532 Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton
- FLL-Dachbegrünungsrichtlinien - Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen
- FLL-Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Verkehrsflächen auf Bauwerken
- ZVDH-Regeln für Abdichtungen (mit Flachdachrichtlinie)

6 Begriffserklärungen

ΔU -Zuschlag

Für ein begrüntes und bekiestes bzw. befahrbares Umkehrdach sind die Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten. Zum U-Wert des Daches ist ein Zuschlag hinzuzufügen, der in der DIN 4108 oder der bauaufsichtlichen Zulassung festgelegt ist. Beim Einsatz von wasserableitenden Vliesen kann der Zuschlag zum U-Wert entfallen.

Diffusionsoffenheit

Als diffusionsoffen bezeichnet man Schichten oder Bauteile, durch die Wasserdampf gasförmig hindurch diffundieren kann.

S_d-Wert

Der S_d-Wert steht für die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke und ist das Produkt aus der Dicke des Bauteils in [m] und der Stoffeigenschaft μ (dimensionslos). Die Einheit des S_d-wertes ist m. Dieser Wert steht für den Wasserdampfdiffusionswiderstand eines Baustoffes in Beziehung zur Luft.

U-Wert

Der Wärmedurchgangskoeffizient (auch „U-Wert“) ist ein Maß für den Wärmedurchgang durch einen festen Körper (etwa eine Decke) von einem Fluid (ein Gas oder eine Flüssigkeit) in ein zweites Fluid aufgrund eines Temperaturunterschiedes zwischen den Fluiden. Im Fall einer ebenen Decke gibt er den Wärmestrom (Wärmeenergie pro Zeit) je Fläche der Decke und je Kelvin Temperaturunterschied der beiden Fluide an. Die SI-Einheit ist $W/(m^2 \cdot K)$ (Watt pro Quadratmeter und Kelvin).

Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit oder Wärmeleitfähigkeit λ (Lambda, auch λ -Wert, angegeben in $W/(m \cdot K)$), ist die Einheit für die Wärmemenge (in W), die in einer Sekunde durch 1 m² eines 1 m dicken Materials, bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin fließt.

Bundesverband GebäudeGrün e.V.

Wir über uns

Obwohl der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) erst im Mai 2018 gegründet wurde, blickt er auf eine lange Verbändetradition zurück.

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. ist am 17. Mai 2018 durch die Verschmelzung der etablierten und renommierten Verbände Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) und Deutscher Dachgärtner Verband e.V. (DDV) entstanden.

Durch die Zusammenführung der beiden namhaften Verbände zu einem großen Verband werden Doppelarbeit und Doppelinvestitionen vermieden, Kräfte gebündelt, Erfolgsbausteine und Kompetenzen zusammengeführt und damit die Schlagkraft erhöht. Beide Verbände bündeln im BuGG ihre Kräfte, bringen Stärken, Kontakte und jahrzehntelange Erfahrungen ein - was enorme Vorteile für alle Beteiligten und für die Bearbeitung der Märkte der Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung mit sich bringt.

Verbandssteckbrief

Branchen

Städtebau, Stadtplanung, Stadtökologie, Architektur, Landschaftsarchitektur, Garten- und Landschaftsbau, Dachdeckung

Wirkungskreis

Gebäudebegrünung (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung) und deren angrenzenden Bereiche (u. a. Dachabdichtung, Wärmedämmung, Entwässerung, Leckortung, Absturzsicherung), vorrangig in Deutschland.

Tätigkeitsziele

- ◆ Öffentlichkeitsarbeit und Schaffung eines Positiv-Image für die Gebäudebegrünung
- ◆ Zentrale Informationsstelle zur Gebäudebegrünung: Fachinformationen, Veranstaltungen, News der Branche, Forschung, Kontakte
- ◆ Netzwerk und Erfahrungsaustausch

Gründung: 17.05.2018

Mitarbeiter: 16

Mitglieder: 524

Sitz: Berlin

Geschäftsstelle: Saarbrücken (Administration)

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) ist Fachverband und Interessensvertretung gleichermaßen für Unternehmen, Städte, Hochschulen, Organisationen und allen Interessierten rund um die Gebäudebegrünung. Der BuGG ist einer der wenigen Verbände, die sich schwerpunktmäßig und übergreifend mit Gebäudebegrünung, also mit Dach-, Fassaden-, Innenraum- und sonstiger Bauwerksbegrünung beschäftigt.

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. verfolgt stets das übergeordnete Ziel, die Bauwerksbegrünung einem möglichst breiten Publikum nahe zu bringen. Im BuGG bestehen durch die Interessensgemeinschaft Möglichkeiten, die Einzelfirmen nicht zur Verfügung stehen, um auf firmenneutralen Wegen positive Rahmenbedingungen für das Begrünen von Gebäuden und Bauwerken zu schaffen.

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. bezieht seine Aktivitäten auf die folgenden drei Bereiche:

Informieren und fortbilden

- ◆ Broschüren, Fachinformationen, Seminare, ...
- ◆ www.gebaeudegruen.info

Fördern und forschen

- ◆ Unterstützung von Forschungsprojekten (finanziell und aktiv)

Vermitteln und vernetzen

- ◆ „Netzwerkmanager“ für Städte und Hochschulen, Zusammenbringen von Industrie, Planenden und Städten
- ◆ Mitglieder: u. a. Industrie (rund um Dach, Fassade, Innenraum), Planende, Ausführende, Städte, Hochschulen



Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
Albrechtstraße 13
10117 Berlin
Tel. +49 30 40054102
Fax +49 681 9880572
E-Mail: info@bugg.de
www.gebaeudegruen.info