



VERBAND FÜR
BAUWERKSBEGRÜNUNG



GRÜN
STATT
GRAU

Merkblatt Dachbegrünungen auf Holzunterkonstruktionen

Autor*innen:

Marius Amann
Peter Amann
Peter Balogh
Gundula Dyk
Horst Fallner
Susanne Formanek
Norbert Hörner
Wolfgang Hubner
Michael Kappel
Dieter Lechner
Elisabeth Leitner
Katharina Mauss
Bernd Nusser
Engelbert Schrempf
Werner Sellinger
Thomas Reiter
Marco Röthlisberger
Karl Torghele
Wolfram Schaffer

Ausgabedatum: 10. Februar 2025

In Zusammenarbeit mit:



Unter Mitwirkung des Fachverbandes der Holzindustrie.



Inhaltsangabe:

1	Vorwort	3
2	Randbedingungen zu Holzbauten mit Dachbegrünung	4
2.1	Untergrund	4
2.2	Bauteil- und Bewegungsfugen	4
2.3	Bauphysik	5
2.4	Lasteinwirkung	5
2.5	Diffusionshemmende Schichten und Bauschutzabdichtung	6
2.6	Gefälle	6
2.7	Offene Flamme bei Holzkonstruktionen	6
2.8	Optimierung der Nutzungsdauer – Risikomanagement durch Monitoring	7
2.9	Wurzelfeste Dachabdichtung	7
3	Ausführung der Aufbauten	7
3.1	Aufbau I	8
3.2	Aufbau II	9
3.3	Aufbau III	11
3.4	Aufbau IV	12
4	Zusammenfassung und Fazit	13



1 Vorwort

Holz ist ein nachwachsender und umweltfreundlicher Baustoff und liegt seit Jahren im Trend. Energieeffizientes Bauen sowie die moderne Holzbauweise mit Elementen verstärken diesen Trend. Dächer mit Abdichtung werden folglich vermehrt in Holzbauweise realisiert, welche Sachkenntnis bei der Planung und Ausführung erfordert.

Dieses Merkblatt dient Planenden und Ausführenden als Arbeitsgrundlage und ist in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Verbänden, Planern und Herstellern entstanden.

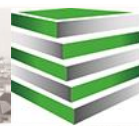
Im Merkblatt werden verschiedene Standardkonstruktionen (Skizzen) vorgestellt. Die gezeigten Konstruktionen berücksichtigen die Forderungen einschlägiger Normen und gewähren, bei fachgerechter Ausführung gemäß heutigem Stand der Technik, ein nachhaltig funktionierendes Flach- bzw. Steildach in Holzbauweise.

Die im Merkblatt angegebenen Ausführungen ersetzen keine Freigabe und Rücksprache mit Fachplaner:innen wie z.B. Bauphysiker:innen.

Bei Umnutzung des Gebäudes oder der Konstruktion ist die Tauglichkeit des Gesamtaufbaues jedenfalls neu zu beurteilen.

Dankenswerterweise dürfen wir die zugrunde liegenden Erkenntnisse von der Gebäudehülle Schweiz (Stand 05.2024) in dieses Merkblatt einfließen lassen.

Die angeführten Aufbauten sind schematische Empfehlungen von den Herausgebern dieses Merkblattes und beziehen sich auf die Ausführung bei konditionierten Gebäuden/Räumen.



Folgende Normen und Richtlinien sind u.a. maßgebend:

- OIB Richtlinie 5, Schallschutz
- OIB Richtlinie 6, Energietechnisches Verhalten von Gebäuden
- IFB-Richtlinie Bauschutzabdichtungen - Regelwerk für die Planung und Ausführung von temporären Abdichtungsarbeiten bei Dachgeschoßausbauten und Aufstockungen
- ÖNORM L 1131 Gartengestaltung und Landschaftsbau - Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken - Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung inkl. ergänzender Merkblätter des VfB
- ÖNORM B 3691 Planung und Ausführung von Dachabdichtungen
- ÖNORM B 4119 Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen
- ÖNORM B 8110-2 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 2: Wasserdampfdiffusion, -konvektion und Kondensationsschutz
- ÖNORM M 7778 Montageplanung und Montage von thermischen Solarkollektoren und Photovoltaikmodulen

2 Randbedingungen zu Holzbauten mit Dachbegrünung

Flachdachaufbauten aus Holz muss besondere Beachtung geschenkt werden. Bei der Planung und der Errichtung einer Dachbegrünung ist es wichtig, folgende Aspekte zu beachten:

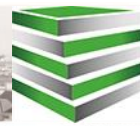
2.1 Untergrund

Geeignete Untergründe aus Holz oder Holzwerkstoffen sind: Schnittholz, Keilgezinktes Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz, Sperrholzplatten und andere Holzwerkstoffplatten.

Bei nicht aufliegenden Stößen von Holzwerkstoffplatten sind diese durch konstruktive Maßnahmen gegen Versatz zu sichern. Fugen mit mehr als 5 mm Breite müssen tragfähig überbrückt werden. Befestigungsmittel für Holzuntergründe sind so zu wählen, dass sie nicht austreiben und keine schädigende Einwirkung auf die diffusionshemmende Schicht oder die Dachabdichtung ausüben.

2.2 Bauteil- und Bewegungsfugen

Im Holzbau werden Dächer, im speziellen Flachdächer, üblicherweise als Elemente



vorgefertigt. Dabei kommt es unweigerlich zu einer Fugenbildung zwischen den montierten Fertigteilen. Die Art, Richtung, Größe und Häufigkeit der zu erwartenden Bewegungen bestimmt dabei die Ausführungstypen der Fuge. Die Fugenausbildung hat gemäß ÖNORM B 3691 zu erfolgen.

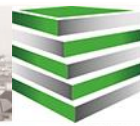
2.3 Bauphysik

Werden hölzerne Dachkonstruktionen begrünt, so muss dem bauphysikalischen Feuchteschutz besondere Aufmerksamkeit zukommen. Die Problematik des Feuchteintrags durch Diffusion und Konvektion wird oftmals unterschätzt. Aufdachgedämmte Konstruktionen wie Aufbau I in Abschnitt 3.1 stellen die, aus feuchteschutztechnischer Sicht, sicherste Art ein begrüntes Holzdach auszuführen dar. Werden zwischensparrengedämmte Konstruktionen eingesetzt, so sind in der Regel instationäre Feuchteschutzsimulationen durch Fachplaner:innen notwendig, um die Dachkonstruktionen hygrisch robust auszulegen. Der hinterlüfteten Variante (Aufbau II in Abschnitt 3.2) kommt hierbei eine Sonderstellung zu. Ihre hygrische Tauglichkeit lässt sich nicht ohne Weiteres simulieren und ein fundiertes Wissen über die bauphysikalischen Vorgänge in einer solchen Dachkonstruktion ist notwendig. Zur einfachen, hygrisch robusten Planung von begrüntem, hinterlüfteten Dachkonstruktionen besteht jedenfalls noch Forschungsbedarf. Generell gilt: Kommt es zu einer Nutzungsänderung des Gebäudes, muss der bauphysikalische Feuchteschutz der Dachkonstruktion neu beurteilt werden.

Der Schallschutz von begrüntem Dächern ist in der Regel höher als bei vergleichbaren Dächern ohne Begrünung/Auflast. Die Ausführung der Drainageebene kann die Schalldämmung des Gründachaufbaus jedoch deutlich beeinflussen. Im Zweifelsfall sind Fachplaner:innen diesbezüglich zu kontaktieren.

2.4 Lasteinwirkung

Bei begrüntem Holzkonstruktionen sind besonders die Lasten des Gründachaufbaus zu berücksichtigen. Gerade bei weit gespannten Holzkonstruktionen oder bei starken Auskragungen können diese entscheidend sein. Bei extensiven Gründächern ist mit einer wassergesättigten Last ab etwa $1,4 \text{ kN/m}^2$ zu rechnen. Dachbegrünungen mit größerer Aufbauhöhe weisen entsprechend höhere Lasten auf. Als Sonderkonstruktion sind auch Leichtdachbegrünungen, welche weniger Lasteintragung haben, realisierbar. Beim Gewicht des Gründaches ist für die statische Betrachtung immer das wassergesättigte Gewicht mit maximal möglichem Wasserspeichervolumen anzusetzen.



2.5 Diffusionshemmende Schichten und Bauschutzabdichtung

Diffusionshemmende Schichten müssen neben ihrem eigentlichen Zweck oftmals auch weitere Funktionen erfüllen, die zu einer erhöhten Beanspruchung während der Bauphase führen. Daher sind bei der Materialwahl zusätzlich zu den bauphysikalischen Erfordernissen auch geplante und witterungsbedingte länger mögliche Freibewitterungszeiten sowie eine mögliche Funktion als Bauschutzabdichtung zu berücksichtigen, um einen Feuchteintrag während der Bauphase zu minimieren. Feuchteschutz während der Bauphase ist ein wesentlicher Bestandteil in Bezug auf die langfristige Funktionstauglichkeit von Holzdachkonstruktionen. Bleibt die Bauschutzabdichtung im Dachaufbau, müssen die vorhandenen diffusionshemmenden Schichten aufeinander abgestimmt sein.

2.6 Gefälle

Permanent stehendes Wasser auf der Dachabdichtung wirkt sich aus bauphysikalischer und konstruktiver Sicht sehr negativ auf die Dauerhaftigkeit von hölzernen Dachkonstruktionen aus. Zum einen wird das Diffusionsverhalten des Dachaufbaus negativ beeinflusst und zum anderen werden etwaige kleinste Undichtheiten in der Abdichtung stets mit Wasser versorgt. Aus diesen Gründen ist ein Gefälle in der Dachkonstruktion einzuplanen, wodurch das Wasser sicher und geordnet abgeführt und das Dach auch vor einer zusätzlichen statischen Belastung geschützt wird. Das Gefälle für Dachabdichtungen ist mit mindestens 2 %, gemessen in der Falllinie der jeweiligen Dachflächen, zu planen. Dabei ist die zu erwartende Endverformung unter Beachtung der Nutzlasten zu berücksichtigen. Wird die Verformung nicht eingerechnet, so sind mindestens 3 % Gefälle zu planen.

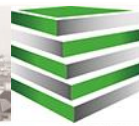
Das Gefälle sollte grundsätzlich durch das Tragwerk hergestellt werden.

Dachaufbauten, welche die aufgeführten Gefälle unterschreiten, sind Sonderkonstruktionen.

2.7 Offene Flamme bei Holzkonstruktionen

Die Verlegung von Bitumenbahnen mit offener Flamme ist je nach Aufbau kritisch und führt bei Errichtung zu einer erhöhten Brandgefahr.

Bei der Verlegung von Bitumenbahnen ist die Verlegeart (Flämmen/Kaltselbstklebend) auf den entsprechenden Holz- bzw. Holzwerkstoffuntergrund abzustimmen.



2.8 Optimierung der Nutzungsdauer – Risikomanagement durch Monitoring

Die geplante Nutzungsdauer ist der ÖNORM B 3691 zu entnehmen.

Hochwertige bzw. langlebige Dächer (geplante Nutzungsdauer 30 Jahre) und Dächer mit hoher Schadensfolge werden nach Kategorie K3 der ÖNORM B 3691 geplant. Bei Dächern der Kategorie K3 ist mindestens eine der Zusatzmaßnahmen zu planen und ein Wartungsplan mit mindestens jährlicher Wartung vorzusehen. Zusatzmaßnahmen sind bspw. Abschottungen, Entwässerung der diffusionshemmenden Schichte, Ausbildung von Kompaktdächern, Ausbildung von Unterdächern (vor allem beim hinterlüfteten Dachaufbau), Gefälleerhöhungen und Detektionssysteme.

Besonders auch in der Kombination Holzbau mit Begrünung sind punktuelle oder flächige Monitoringsysteme eine Möglichkeit, den Dachaufbau im Lebenszyklus laufend zu überwachen.

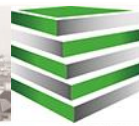
2.9 Wurzelfeste Dachabdichtung

Dachabdichtungen unter Dachbegrünungen müssen wurzelfest ausgeführt werden. Die Art der möglichen Abdichtungsprodukte und Materialstärken definiert dabei die ÖNORM B 3691.

Aus Gründen der Ökologie sollte auf Bahnen verzichtet werden, welche chemische Schutzmittel als Wurzelschutz verwenden oder bedenkliche Stoffe abgeben. Hier wird auf die Empfehlungen des ÖWAV-Regelblattes 45 verwiesen.

3 Ausführung der Aufbauten

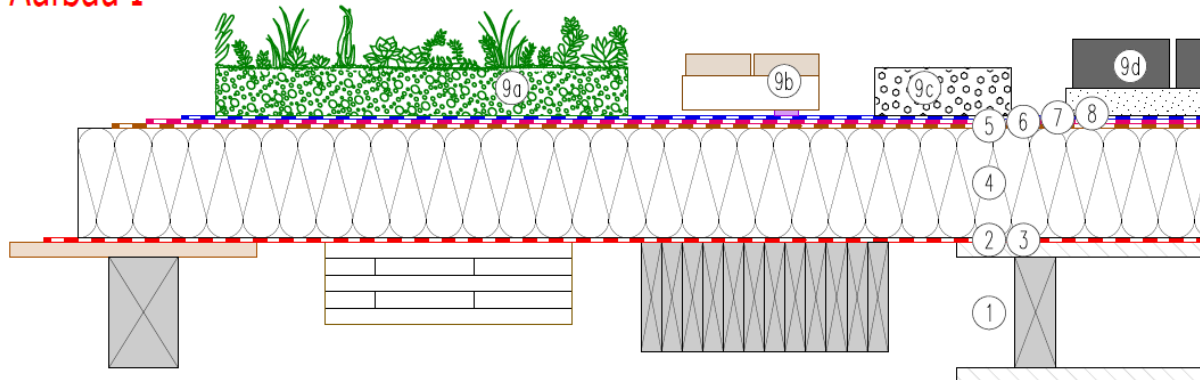
Bei der Dachabdichtung auf Holzkonstruktionen gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Ausführung: Ein hinterlüftetes und ein nicht hinterlüftetes Dach. Beide Möglichkeiten sind umsetzbar, dennoch sollte auf bestimmte Punkte Acht gegeben werden, um Folgeschäden durch eindringenden Wasserdampf zu vermeiden. Daraus resultieren drei Dachaufbauten in Holzbauweise, welche sich für Gründächer eignen. Ein Vierter aufgeführter Aufbau wird in Kombination mit Dachbegrünung als nicht tauglich erachtet.



3.1 Aufbau I

Klassischer Warmdachaufbau – nicht durchlüftete Konstruktion: unabhängig vom Dachaufbau über Abdichtung. Am meisten empfohlen, aus technischer Sicht **bedenkenlos**.

Aufbau I



Aufbau von innen nach außen:

1. Tragkonstruktion im Gefälle
2. gegebenenfalls Schutzschicht
3. diffusionshemmende Schicht
4. Wärmedämmung
5. gegebenenfalls Trennschicht
6. Abdichtung
7. Schutzschicht
8. Drainage
9. Nutzschicht
 - a. Begrünung
 - b. Lattenrost
 - c. Kies
 - d. Pflasterung

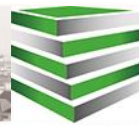
Planungs- und Ausführungshinweise

Eine handwerkliche Fertigung vor Ort ist gut durchführbar.

Befestigungsmittel sind zu versenken und so zu wählen, dass sie nicht austreiben und keine schädigende Einwirkung auf die diffusionshemmende Schicht oder Abdichtung ausüben.

Verwendung einer druckfesten Wärmedämmung. Gegebenenfalls ist eine Gefälledämmung notwendig.

Bei einer Ausführung mit Hohlkasten- bzw. Holzrahmenelementen kann eine Gefachdämmung

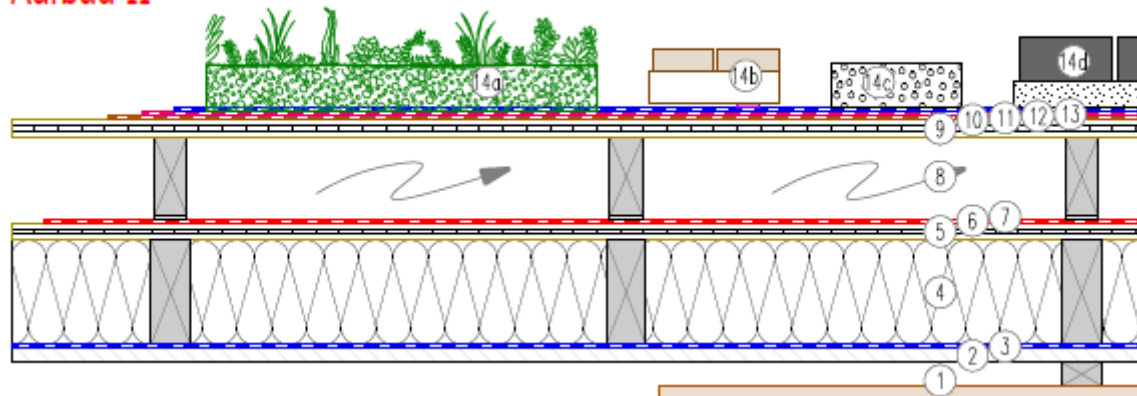


problematisch sein. Es ist jedenfalls auf einen möglichst geringen Wärmedurchlasswiderstand dieser zu achten. Eine Gefachdämmung sollte mit Fachplaner:innen abgestimmt werden.

3.2 Aufbau II

Durchlüftete Konstruktion: ist möglich; sie ist jedoch hinsichtlich einer ausreichenden Durchlüftung auch standort- und objektspezifisch zu planen.

Aufbau II



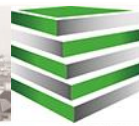
Aufbau von innen nach außen:

1. Innenverkleidung mit Installationsebene
2. Holzwerkstoffplatte
3. diffusionsbremsende/ -hemmende Schicht
4. Tragkonstruktion im Gefälle, dazwischen Wärmedämmung
5. diffusionsoffene Holzwerkstoffplatte – Holzschalung
6. diffusionsoffene Unterdeckbahn mit erhöhter Regensicherheit
7. Nageldichtung
8. Konterlatte Zu- und Abluft beachten
9. Holzwerkstoffplatte – Holzschalung
10. gegebenenfalls Ausgleichs/ -schicht
11. Abdichtung
12. Schutzschicht
13. Drainage
14. Nutzschiicht
 - a. Begrünung
 - b. Lattenrost
 - c. Kies
 - d. Pflasterung

Planungs- und Ausführungshinweise

Eine handwerkliche Fertigung vor Ort ist gut durchführbar.

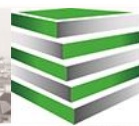
Zum Schutz der Tragkonstruktion und der Dämmung vor temporär anfallendem



Sekundärkondensat, Schlagregen oder anderweitig eingetragener Feuchtigkeit ist eine diffusionsoffene, feuchteschützende Unterdachbahn mit erhöhter Regensicherheit notwendig. Die Unterdachbahn muss für flache Dachneigungen geeignet sein, die oft in Kombination mit Dachabdichtung und Gründach realisiert werden. Die diffusionsoffene Unterdachbahn muss mindestens das gleiche Gefälle wie die darüberliegende Abdichtung aufweisen. Gefällose Konstruktionen für das Unterdach entsprechen nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik und werden nicht empfohlen.

Dimensionierung der Durchlüftungsebene

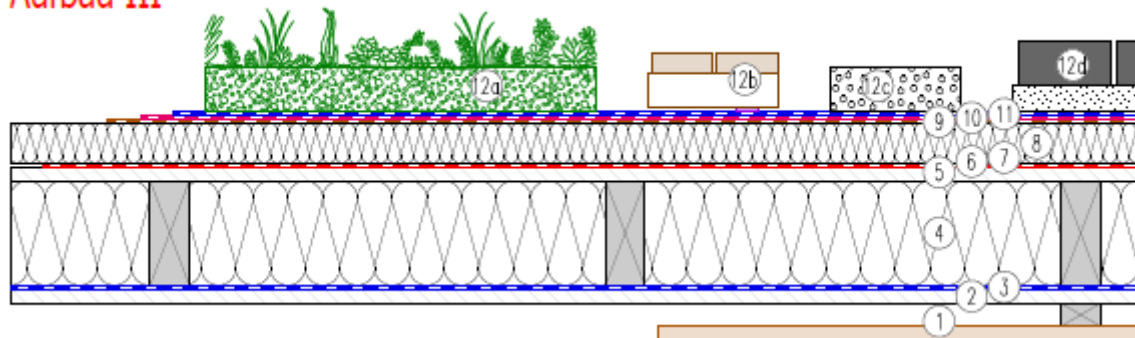
In ÖNORM B 4119 werden Mindestkonterlattungshöhen für Dächer mit einer Dachneigung $\geq 5^\circ$ angegeben. Für Dachneigungen unter 5° sind die Konterlattungshöhen objektbezogen festzulegen. Dabei ist besonders auf wirksame Zu- und Abluftöffnungen zu achten. Ein Abtransport angefallener Feuchtigkeit muss durch einen ausreichenden Luftaustausch in der Durchlüftungsebene sichergestellt sein. Bei begrünten flachgeneigten Dächern ist der Luftwechsel in der Durchlüftungsebene – aufgrund des reduzierten thermischen Auftriebs – auf eine Windanströmung der Zu- und Abluftöffnungen angewiesen. Bei flachgeneigten Dächern kann es zudem sinnvoll sein, die Belüftungsebene mit einer querverlaufenden Belüftung, durch kreuzweises Verlegen der Konterlattung, zu realisieren. Die lokalen Bedingungen (Mikroklima), wie z. B. eine erhöhte Luftfeuchtigkeit durch Ufernähe oder Waldrandlage oder auch ein reduzierter Luftwechsel in der Hinterlüftungsebene durch verwinkelte Zu- und Abluftöffnungen, müssen bei der bauphysikalischen Planung jedenfalls berücksichtigt werden (siehe Abschnitt 2.3).



3.3 Aufbau III

Nicht durchlüftete Konstruktion mit Wärmedämmung innerhalb der Tragkonstruktion und Zusatzdämmung: Aus technischer Sicht bei sorgfältiger Planung und Ausführung **möglich**. Hier wird eine validierte hygrothermische Simulation verlangt.

Aufbau III



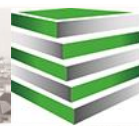
Aufbau von innen nach außen:

1. Innenverkleidung mit Installationsebene
2. Holzwerkstoffplatte
3. diffusionsbremsende/ -hemmende Schicht
4. Tragkonstruktion im Gefälle, dazwischen Wärmedämmung
5. Holzwerkstoffplatte - Holzschalung
6. gegebenenfalls Schutzschicht
7. Bauzeitabdichtung
8. Wärmedämmung
9. Abdichtung
10. Schutzschicht
11. Drainage
12. Schutz- Nutzschicht
 - a. Begrünung
 - b. Lattenrost
 - c. Kies
 - d. Pflasterung

Planungs- und Ausführungshinweise

Von einer handwerklichen Baustellenfertigung ist abzusehen. Eine Vorfertigung ist (zumindest bis zur Bauzeitabdichtung) zu bevorzugen.

Eine Ausführung als Sanierungslösung kann nur dann erfolgen, wenn eine Durchfeuchtung der gedämmten tragenden Dachkonstruktion ausgeschlossen werden kann und es noch zu



keiner schädigenden Feuchtigkeitsausbreitung innerhalb der Tragkonstruktion gekommen ist.

Sinngemäß gilt dies auch für die Zeit der Ausführung während der Neuerrichtung.

Die Wärmedämmung im Gefach ist hohlraumfrei auszuführen.

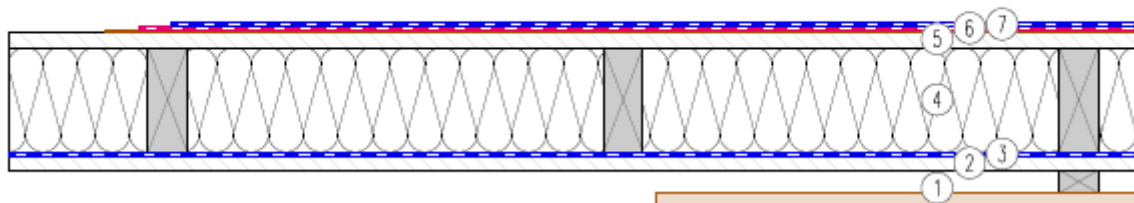
Detailausbildungen und Bauteilanschlüsse für Einbauteile (z.B.: Entwässerungssysteme, Rohrdurchführungen, Lichtkuppeldurchbrüche) sind so zu planen und auszuführen, dass eine dauerhafte Luft- und Winddichtigkeit gewährleistet ist.

Auf die Entwässerung während der Bauzeit ist besonders Wert zu legen (z.B. Ausführung mit industriell gefertigten Bauteilen samt regelmäßiger Kontrolle und Wartung).

3.4 Aufbau IV

Nicht durchlüftete Konstruktion, Wärmedämmung innerhalb der Tragkonstruktion: Aus technischer Sicht ist dieser Aufbau für das Gründach **nicht geeignet**.

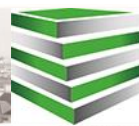
Aufbau IV



Aufbau von innen nach außen:

1. Innenverkleidung mit Installationsebene
2. Holzwerkstoffplatte
3. diffusionsbremsende/ -hemmende Schicht
4. Tragkonstruktion im Gefälle, dazwischen Wärmedämmung
5. Holzwerkstoffplatte – Holzschalung
6. Abdichtung
7. Schutzschicht

Der Aufbau wird nicht in Kombination mit einer Dachbegrünung empfohlen. Auch von nachträglich aufgetragenen Begrünungen auf Dächern dieser Art wird abgeraten. Hierfür ist ggf. eine Variante mit zusätzlicher Überdämmung wie in Aufbau III geeignet.



4 Zusammenfassung und Fazit

Wie in diesem Merkblatt dargestellt wird, **ist eine Begrünung von Holzdachkonstruktionen in der Regel durch fachgerechte Planung und Ausführung möglich.**

Zusammenfassend eignen sich die folgenden drei Dachaufbauten in Holzbauweise für Gründächer:

- **Aufbau I: Klassischer Warmdachaufbau – nicht durchlüftete Konstruktion:** unabhängig von Dachaufbau über Abdichtung. Am meisten empfohlen, aus technischer Sicht **bedenkenlos.**
- **Aufbau II: Die durchlüftete Konstruktion** ist möglich, sie ist jedoch hinsichtlich einer ausreichenden Durchlüftung auch standort- und objektspezifisch zu planen.
- **Aufbau III: Nicht durchlüftete Konstruktion mit Wärmedämmung innerhalb der Tragkonstruktion und Zusatzdämmung:** Aus technischer Sicht bei sorgfältiger Planung und Ausführung **möglich.** Hier wird eine validierte hygrothermische Simulation verlangt.

Durch die Dachbegrünung wird ein Schutz vor Hagel und anderen Witterungseinflüssen geboten, somit wird die Lebensdauer der Abdichtung verlängert. Darüber hinaus leisten Gründächer auch einen wesentlichen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Dazu gehört, dass die Wirkungen von Dachbegrünungen das Mikroklima verbessern und bei Starkregenereignissen den Wasserabfluss senken/verzögert und somit das Regenwassermanagement optimieren. Weiters trägt die Begrünung zur Optimierung der Energieeffizienz von Gebäuden bei.

Neben der Verlängerung der Lebensdauer der Dachabdichtung und dem positiven Einfluss auf das Klima im und um das Gebäude, bietet die Ausführung von Dachkonstruktionen mit Begrünung eine Steigerung der Biodiversität durch die Schaffung von Ersatzlebensräumen für Flora und Fauna sowie eine optisch ansprechende Draufsicht mit vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten.