

Ausschreibungshinweise für Gründächer

Erkenntnisse aus dem Projekt „Schwammstadt – Blau-grüne Infrastrukturen umsetzen“

1 Gründächer als Basis der Schwammstadt

Gründächer sind ein zentraler Baustein einer klimaangepassten und wassersensiblen Stadtentwicklung. Als Teil der blau-grünen Infrastruktur leisten sie wichtige Beiträge zur Regenwasserbewirtschaftung, Klimaanpassung, Biodiversitätsförderung sowie zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität im urbanen Raum.

Die hier vorgestellten Ausschreibungsempfehlungen verdeutlichen die Rolle begrünter Dächer im Konzept der „Schwammstadt“. Ziel dieses Ansatzes ist es, Niederschlagswasser möglichst dort zurückzuhalten, zwischenzuspeichern, zu verdunsten oder zu nutzen, wo es anfällt. Dadurch werden Kanalisation und Gewässer entlastet, Überflutungsrisiken reduziert und die städtische Kühlung durch Verdunstung verbessert.

Gründächer können hierzu in unterschiedlichem Umfang beitragen. Während einfache Extensivdächer vor allem eine grundlegende Begrünungsfunktion erfüllen, bieten Retentionsdächer, Biodiversitätsdächer, Biosolardächer und multifunktionale Kombidächer deutlich größere Potenziale für Wasserrückhalt, Verdunstung, Artenvielfalt und Nutzungsqualität (Tabelle 1). Die Wahl des geeigneten Dachtyps sollte daher konsequent an den jeweiligen Projektzielen ausgerichtet werden.

Deutschland verfügt international über umfangreiche Erfahrungen im Bereich der Dachbegrünung und zählt hinsichtlich des Umfangs und der Vielfalt begrünter Dachflächen zu den führenden Ländern. Gleichzeitig wird das vorhandene Potenzial bislang nur zu einem vergleichsweise geringen Teil ausgeschöpft. Städte, Kommunen und private Auftraggebende können hier wesentliche Fortschritte erzielen.

Tabelle 1: Welches Gründach leistet was für die Schwammstadt?

Dachtyp	Wasserrückhalt	Biodiversität	Zusatznutzung*
Extensivdach	●●	●●	-
Retentionsdach	●●●●	●●●	-
Biodiversitätsdach	●●●	●●●●	●
Intensivdach	●●●	●●●	●●●
Biosolardach	●●●	●●	Energie
Kombidach	●●●●	●●●●	●●●

*Zusatznutzung: Zusätzliche Funktionen wie Aufenthaltsnutzung, Urban Gardening, Umweltbildung, Sport- und Freizeitnutzung oder Energieerzeugung.

Die Ausschreibungsempfehlungen sollen dazu beitragen, Gründächer nicht nur als Begrünungsmaßnahme, sondern als multifunktionale Infrastruktur zu verstehen und zu planen. Sie bieten Planenden und Entscheidenden Orientierung, wie mit den verfügbaren Investitionsmitteln möglichst hohe ökologische, wasserwirtschaftliche und stadtklimatische Wirkungen erzielt werden können. Zwar ersetzt ein multifunktional begrüntes Dach keine

Freifläche am Boden, es kann jedoch wesentliche Funktionen einer Schwammstadt übernehmen: Es hält Regenwasser zurück, trägt zur Kühlung durch Verdunstung bei, schafft Lebensräume und kann je nach Ausgestaltung sogar Aufenthalts- und Erholungsflächen bieten, die in ihrer Qualität ebenerdigen Freiräumen nahekommen.

Infobox: Regenwasserbewirtschaftung durch Dachbegrünung

Je nach Aufbau und Substrat können Gründächer Niederschlagswasser zurückhalten, den Abfluss verzögern und zur Wasserreinigung beitragen. Spezielle Retentionselemente, beispielsweise Meanderplatten, erhöhen die Speicherwirkung und verzögern die Ablaufgeschwindigkeit. Art und Umfang der Bepflanzung beeinflussen zudem die Verdunstungsleistung sowie die Bindung von Schadstoffen.

- ▶ Retention (Rückhaltung) bezeichnet die zeitweilige Speicherung von Niederschlagswasser, um Abflussspitzen zu reduzieren und die Kanalisation zu entlasten.
- ▶ Bioretention: Bepflanzte Anlagen zur Aufnahme von Niederschlags- oder Grauwasser. Die Pflanzen unterstützen sowohl die Verdunstung als auch die Reinigung des Wassers.
- ▶ Detention (Abflussverzögerung) beschreibt die kontrollierte Verlangsamung des Wasserabflusses, beispielsweise durch längere Fließwege oder spezielle Speicherelemente im Schichtaufbau eines Gründachs.

Bei der öffentlichen Beschaffung sollten Vergabestellen neben funktionalen Anforderungen auch Umweltaspekte systematisch berücksichtigen. Öffentliche Bauherren können durch vorbildliche Gründachprojekte die Marktdurchdringung nachhaltiger Produkte fördern und Umweltbelastungen reduzieren.

Fördermittel für Dachbegrünungen sollten gezielt dort eingesetzt werden, wo sie die größte Wirkung entfalten. Besonders geeignet sind Schulen: Schüler*innen, Lehrkräfte und Eltern erleben die Vorteile begrünter Dächer dort unmittelbar und tragen sie weiter. Zudem sollten Förderungen bevorzugt in stadtklimatischen Belastungsräumen und Gebieten mit wenig Grünflächen eingesetzt werden. Projekte mit öffentlichem Nutzen und sozialer Teilhabe, beispielsweise urbane Dachgärten, sind dabei besonders förderwürdig.

Die vorgeschlagenen Ausschreibungstexte sind bewusst technologieoffen formuliert, da sich der Markt für Gründachprodukte dynamisch entwickelt. Zunehmend sind Gründachprodukte aus recycelten und nachwachsenden Rohstoffen am Markt verfügbar. Umweltzeichen und Umweltproduktdeklarationen (EPD) können Ausschreibenden bei der Produktauswahl helfen und werden zunehmend von den Herstellern für ihre Bauweisen erarbeitet; meist sind sie auf Nachfrage verfügbar.

Infobox: Gründachtechnologie

- ▶ Die Gründachbranche ist geprägt von innovativen kleinen und mittelständischen Unternehmen. Größere Anbieter verfügen zunehmend über zertifizierte Systemaufbauten und Umweltzertifikate.
- ▶ Grundlage für Planung und Ausführung sind die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die FLL-Richtlinien zur Dachbegrünung und deren Fortschreibungen.
- ▶ Ausschreibungen sollten technologieoffen gestaltet werden. Kriterien für Nachhaltigkeit wie Verwendung nachwachsender Rohstoffe, Minimierung von Schadstoffen und Mikroplastik, Kreislaufwirtschaft und Recyclingfähigkeit der verwendeten Materialien sind für eine erfolgreiche Ausschreibung ausschlaggebend.

- ▶ Bei der Produktauswahl können Umweltzeichen und Zertifizierungen Orientierung bieten, beispielsweise der Blaue Engel für Dach- und Dichtungsbahnen und die Empfehlungen des Bundesverbands GebäudeGrün (BUGG) etwa zu den wurzelfesten Dachbahnen.
- ▶ Für den Aufbau der Gründächer sind qualifizierte Ausführungsbetriebe und geeignete Firmen zu wählen, die Sachkunde zum Bau und der Pflege von begrünten Dächern nachweisen können, etwa durch Zusatzkurse für den Garten- und Landschaftsbau in entsprechenden Bildungseinrichtungen.

Die vorliegenden Ausschreibungsempfehlungen richten sich an Planende, Ausführende und Entscheidungsträger*innen. Sie sollen die Umsetzung von Gründächern erleichtern und dazu beitragen, deren Potenziale stärker zu nutzen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Materialien und Konstruktionsvarianten von Gründächern vorgestellt. Die Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll die Vielfalt bestehender Lösungen aufzeigen und Anregungen für innovative, ressourcenschonende Ansätze geben.

2 Gründächer für unterschiedliche Gebäudetypen

2.1 Gebäudetypen und ihre Eignung für Dachbegrünungen

Bei den meisten Wohn- und Nichtwohngebäuden lassen sich Dachbegrünungen technisch umsetzen. Sowohl im Neubau als auch im Bestand bestehen erhebliche Potenziale, die bislang nur teilweise genutzt werden.

Neubauten

- ▶ Dachbegrünungen sollten frühzeitig in die Gebäudeplanung integriert werden.
- ▶ Besonders geeignet sind flach geneigte Dächer sowie Kombinationen aus Dachbegrünung und Photovoltaik (Biosolardächer, siehe Rousset-Rouvière et al. 2025).
- ▶ Neben energetischen Aspekten gewinnen Regenwasserrückhalt, stadtklimatische Kühlung und Biodiversität zunehmend an Bedeutung.
- ▶ Multifunktionale Dachflächen können zusätzliche Aufenthalts- und Nutzungsqualitäten schaffen.

Bestandsgebäude

Vor der Ausschreibung sind insbesondere folgende Rahmenbedingungen zu prüfen:

- ▶ Tragfähigkeit und statische Reserven,
- ▶ Zugänglichkeit und Wartungsmöglichkeiten,
- ▶ Anschlüsse für Wasser, Strom und gegebenenfalls Bewässerung,
- ▶ baurechtliche und objektspezifische Anforderungen.

Gebäudekategorien

Für Wohngebäude, Büro- und Verwaltungsbauten, Schulen, Gewerbe- und Einzelhandelsgebäude sowie viele weitere öffentliche Einrichtungen sind Dachbegrünungen grundsätzlich geeignet. Bei Sonderbauten, Industrieanlagen und denkmalgeschützten Gebäuden sind objektspezifische Lösungen erforderlich.

Empfehlung

Bei größeren Begrünungsmaßnahmen sollte eine Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) durchgeführt werden, um die Umweltwirkungen der eingesetzten Materialien und Bauweisen über den gesamten Lebenszyklus zu bewerten.

2.2 Technische Grundlagen für Dachbegrünungen im Bestand

Prüfen Sie vor der Planung einer Dachbegrünung die technischen Randbedingungen des Gebäudes. Wesentliche Aspekte sind:

- ▶ Tragfähigkeit und statische Reserven,
- ▶ Dachabdichtung und Feuchteschutz,
- ▶ Wärmedämmung und bauphysikalischer Aufbau,

- Dachneigung,
- Zugänglichkeit sowie spätere Pflege und Wartung.

Grundsätzlich lassen sich die meisten Dachkonstruktionen begrünen. Die konkrete Ausführung hängt jedoch von den statischen und bauphysikalischen Voraussetzungen des Gebäudes ab.

Dachneigung

Auf Flachdächern und mäßig geneigten Dächern bis etwa 45° lassen sich Dachbegrünungen in der Regel problemlos umsetzen. Je stärker das Dach geneigt ist, desto höher sind die Anforderungen an Sicherung und Pflege. Für stark geneigte Dächer eignen sich eher Sonderlösungen wie Moos- oder Fassadenbegrünungen.

Statik und Tragfähigkeit

Dachbegrünungen verursachen zusätzliche Lasten (Tabelle 2). Daher ist vor Beginn der Planung eine statische Bewertung erforderlich. Bei Bedarf muss die Tragkonstruktion im Rahmen einer Dachsanierung verstärkt werden.

Tabelle 2: Lastklassen für unterschiedliche Gründachnutzungen

Zusatzlast	Mögliche Nutzung
100–200 kg/m ²	Extensivbegrünungen
200–300 kg/m ²	Multifunktionale Begrünungen mit erhöhter Retention und Biodiversität
>300 kg/m ²	Intensive Dachgärten, Aufenthaltsflächen und weitere Nutzungen

Grundsätzlich gilt: Je höher die verfügbaren Tragreserven, desto größer sind die Möglichkeiten für multifunktionale Dachnutzungen.

Bauphysik und Wärmedämmung

Bei Bestandsgebäuden sind Dachbegrünungen häufig mit einer energetischen Sanierung verbunden. Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sind zu berücksichtigen.

Besondere Aufmerksamkeit erfordern:

- Feuchteschutz und Taupunktlage,
- die Eignung des vorhandenen Dachaufbaus,
- die Wahl zwischen Warmdach, Kaltdach oder Umkehrdach.
- Die bauphysikalische Eignung sollte durch Fachplanende oder eine*r Bauphysiker*in geprüft werden.

Regenwassermanagement

Binden Sie Dachbegrünungen möglichst in ein Gesamtkonzept der Regenwasserbewirtschaftung ein. Hierzu gehören Retentionsflächen, Notüberläufe, Zisternen sowie Versickerungs- und Regengartenlösungen. Im Sinne des Schwammstadt-Prinzips sollte gespeichertes Regenwasser möglichst genutzt und erst nachrangig versickert oder abgeleitet werden.

Empfehlungen für die Planung

Vor Ausschreibung und Umsetzung sollten folgende Punkte fachlich geklärt werden:

- ▶ statische Tragfähigkeit einschließlich möglicher Punktlasten,
- ▶ bauphysikalische Eignung des Dachaufbaus,
- ▶ erforderliche Maßnahmen zur energetischen Sanierung,
- ▶ langfristige Pflege- und Wartungskonzepte,
- ▶ Regenwasserbewirtschaftung einschließlich Notentwässerung.

Erst nach Klärung dieser Grundlagen sollte die Auswahl der konkreten Gründachvariante erfolgen.

2.2.1 Umweltverträgliche Dachdämmung bei zu begrünenden Bestandsgebäuden

Die Auswahl der Dachdämmung gehört grundsätzlich nicht zum Gewerk der Dachbegrünung. Sie beeinflusst jedoch die Umweltbilanz des Gesamtgebäudes und sollte daher im Rahmen von Sanierungen berücksichtigt werden.

Dachbegrünungen tragen zusätzlich zur Wärmedämmung bei, wenn auch nur begrenzt im Vergleich zu modernen Dämmstandards. Ihre wesentlichen Vorteile liegen heute vor allem im Regenwasserrückhalt, im besseren Stadtklima und in der Förderung der Biodiversität.

Bei Sanierungen sind die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) einzuhalten. Berücksichtigen Sie darüber hinaus bei der Auswahl der Dämmstoffe außerdem Umweltaspekte in Produktion, Nutzung und Recycling (Tabelle 3). Aktuelle Produktnachweise und Zertifizierungen sind zu berücksichtigen.

Tabelle 3: Unterschiedliche Dämmstoffgruppen

Dämmstoffgruppe	Beispiele	Wesentliche Merkmale
Fossile Dämmstoffe	Polyurethan (PU), Polystyrol (EPS/XPS), Phenolharz	Hohe Dämmwirkung bei geringer Materialstärke, jedoch auf fossilen Rohstoffen basierend
Mineralische Dämmstoffe	Steinwolle, Glaswolle	Gute Brandschutzeigenschaften und lange Lebensdauer
Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	Holzfaser, Zellulose, Hanf	Gute Umweltbilanz, häufig unter Nutzung nachwachsender oder recycelter Rohstoffe

Empfehlungen für Ausschreibungen

- ▶ Einhaltung der jeweils gültigen energetischen Anforderungen nach GEG,
- ▶ Bevorzugung von Dämmstoffen mit nachgewiesenen Umweltvorteilen,
- ▶ Berücksichtigung von Umweltproduktdeklarationen (EPD) und anerkannten Umweltzeichen, beispielsweise dem Blauen Engel,
- ▶ Bewertung der Materialien über den gesamten Lebenszyklus, einschließlich Herstellungsaufwand, Nutzungsdauer und Recyclingfähigkeit.

Die Auswahl des Dämmstoffs sollte projektspezifisch erfolgen und neben den energetischen Anforderungen auch ökologische, wirtschaftliche und konstruktive Kriterien berücksichtigen.

3 Ausschreibungsempfehlungen für verschiedene Gründachvarianten

Die folgenden Ausschreibungsempfehlungen und Textbausteine dienen Planenden, Auftraggebern und Vergabestellen als Orientierung. Sie ersetzen keine objektspezifische Planung oder Leistungsbeschreibung. Sie zeigen aber, welche Anforderungen die einzelnen Gründachtypen im Sinne der Schwammstadt erfüllen können. Sie basieren auf den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere den FLL-Richtlinien zur Dachbegrünung, und berücksichtigen aktuelle Anforderungen der Klimaanpassung und Schwammstadtentwicklung. Ein Grundlagentext für diese Aufstellung bot die Zusammenstellung von Bukea (2025).

Ziel ist es, Gründächer als multifunktionale Infrastruktur zu verstehen. Neben der Begrünung von Dachflächen stehen insbesondere Regenwasserrückhalt, Verdunstung, Biodiversität, Energiegewinnung und die Mehrfachnutzung urbaner Flächen im Vordergrund.

Gründächer als Baustein der Schwammstadt

Das Leitbild der Schwammstadt verfolgt das Ziel, Niederschlagswasser möglichst lokal zurückzuhalten, zu speichern, zu nutzen, zu versickern oder über Vegetation zu verdunsten. Gründächer können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten, indem sie:

- ▶ Niederschlagswasser zwischenspeichern,
- ▶ Abflussspitzen reduzieren,
- ▶ die Verdunstung fördern,
- ▶ das Stadtklima verbessern,
- ▶ die Kanalisation entlasten,
- ▶ Biodiversität fördern und
- ▶ zusätzliche Nutzungen auf bereits versiegelten Flächen ermöglichen.

Je mehr ein Gründach speichert und verdunstet, desto mehr trägt es zur Schwammstadt bei.

Zielsetzungen der Ausschreibung

Bereits zu Beginn eines Projektes sollten die angestrebten Funktionen festgelegt werden:

- ▶ Regenwasserrückhalt und Abflussverzögerung
- ▶ Schadstoffarme Regenwasserbewirtschaftung und Minimierung von Stoffeinträgen in Niederschlagsabflüsse
- ▶ Klimaanpassung und Verdunstungskühlung
- ▶ Förderung der Biodiversität
- ▶ Energiegewinnung durch Photovoltaik
- ▶ Aufenthalts- und Freiraumnutzung
- ▶ Verwendung umweltverträglicher und kreislauffähiger Baustoffe

Priorisierung der Dachtypen aus Sicht der Schwammstadt

Das klassische Extensivdach stellt einen bewährten Mindeststandard dar. Es verbessert den Wasserhaushalt und das Stadtklima, nutzt aber nur einen Teil der Möglichkeiten moderner Gründächer.

Als Schwammstadt-Standard sind Retentionsdächer zu empfehlen. Durch zusätzliche Wasserspeicher erhöhen sie den Regenwasserrückhalt und die Verdunstung deutlich.

Am multifunktionalsten sind kombinierte Biosolar-Retentionsdächer. Sie verbinden Regenwasserrückhalt, Verdunstungskühlung, Biodiversität und erneuerbare Energieerzeugung auf derselben Fläche (Tabelle 4). Prüfen Sie solche Lösungen vor allem bei Neubauten und größeren Dachsanierungen bevorzugt.

Tabelle 4: Beitrag unterschiedlicher Dachtypen zur Schwammstadt

Dachtyp	Beitrag zur Schwammstadt
Extensivdach	Basisstandard
Biodiversitätsdach	mittel
Retentionsdach	hoch
Intensivdach / Dachgarten	hoch
Biosolar-Retentionsdach	sehr hoch

Aufbau der Ausschreibungsempfehlungen

Die Ausschreibungshinweise gliedern sich in:

- ▶ Allgemeine Anforderungen für alle Dachtypen
- ▶ Extensivdach einschließlich Biodiversitätsvariante
- ▶ Retentionsdach
- ▶ Biodiversitätsdach
- ▶ Intensivdach / Dachgarten
- ▶ Biosolardach
- ▶ Kombinationsdächer

Die allgemeinen Anforderungen gelten sinngemäß für alle Varianten. Die einzelnen Kapitel beschreiben die zusätzlichen Anforderungen und Besonderheiten der jeweiligen Dachtypen.

Grundsätzlich sollte bei Neubauten und umfassenden Dachsanierungen geprüft werden, ob anstelle eines Standard-Extensivdaches ein multifunktionales Retentions-, Biodiversitäts- oder Biosolardach umgesetzt werden kann. Aus Sicht der Schwammstadt sind insbesondere Dachsysteme mit hoher Speicher- und Verdunstungsleistung sowie Mehrfachnutzung zu bevorzugen.

3.1 Allgemeine Vorbemerkungen (für alle Dachtypen zu verwenden) und Grundsätze zur Sicherung und zur Fertigstellungs- und Unterhaltungspflege

Die nachfolgenden Anforderungen gelten für alle Dachbegrünungstypen und sind objektspezifisch zu ergänzen.

Planung und Nachweise

Die in der Ausschreibung geforderten technischen, funktionalen und umweltbezogenen Eigenschaften sollten durch geeignete Nachweise belegt werden. Legen Sie den Auftraggebenden (AG) vor Ausführungsbeginn alle nötigen Ausführungsunterlagen, statischen Nachweise sowie Produkt- und Materialnachweise zur Freigabe vor. Dazu gehören insbesondere:

- ▶ Nachweise zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit,
- ▶ bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise,
- ▶ Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnungen,
- ▶ Umwelt-produktdeklarationen (EPD) und vorhandene Umweltzertifikate,
- ▶ Pflege- und Wartungskonzept.

Reichen die vorgelegten Unterlagen für die Beurteilung nicht aus, sollten ergänzende Informationen oder gleichwertige Nachweise angefordert werden. Bei der Ausführung sind Abweichungen von den freigegebenen Unterlagen zu begründen und zu dokumentieren.

Ausführung

Die Ausführung erfolgt nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den einschlägigen DIN-Normen, der ATV DIN 18320 sowie den jeweils gültigen FLL-Richtlinien für Dachbegrünungen.

Alle Baustoffe sind entsprechend den Herstellervorgaben zu lagern, zu verarbeiten und einzubauen.

Baustellenorganisation und Arbeitssicherheit

Der Auftragnehmer (AN) koordiniert Materialanlieferung, Baustellenlogistik und den Bauablauf mit den beteiligten Gewerken. Erforderliche Gerüste, Hebezeuge und Sicherungseinrichtungen sind bereitzustellen.

Für die gesamte Bauausführung gelten die jeweils gültigen Anforderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie der Baustellenverordnung.

Dokumentation

Der Baufortschritt ist nachvollziehbar zu dokumentieren. Hierzu gehören insbesondere:

- ▶ Fotodokumentation der Ausführung,
- ▶ Dokumentation verdeckter Bauteile,
- ▶ Nachweise über eingebaute Materialien,
- ▶ Dokumentation von Änderungen gegenüber der Planung.

Die vollständige Dokumentation ist dem AG in digitaler Form zu übergeben.

Pflege und Wartung

Für jede Dachbegrünung sind Fertigstellungs- und Erhaltungspflege festzulegen. Der Auftragnehmer hat einen Pflege- und Wartungsplan vorzulegen, der die langfristige Funktionsfähigkeit der Vegetation sowie technischer Komponenten sicherstellt.

Art und Umfang der Pflege richten sich nach dem jeweiligen Dachtyp.

Regenwassermanagement und Sicherheit

Notentwässerung, Retentions- und Überlaufsysteme sind entsprechend den projektspezifischen Anforderungen nachzuweisen. Dauerhafte Sicherungseinrichtungen für Pflege- und Wartungsarbeiten sind vorzusehen.

Technologieoffenheit

Die beschriebenen Dachtypen stellen Musterlösungen dar. Gleichwertige technische Lösungen und innovative Produkte sind zulässig, sofern sie die geforderten Funktionen und Qualitätsanforderungen nachweislich erfüllen.

3.2 Extensive Dachbegrünung mit Gewichtsoptimierung

Extensive Dachbegrünungen sind die am häufigsten ausgeführte Gründachform. Sie eignen sich insbesondere für Bestandsgebäude mit begrenzten statischen Reserven. Sie können als einschichtige oder zweischichtige Systeme (siehe Abbildung 1) ausgeführt werden.

Grundlage der Ausführung sind die allgemeinen Anforderungen nach Kapitel 3.1 sowie die jeweils gültigen FLL-Richtlinien (Tabelle 5). Zusätzliche Hinweise sind im Anhang A enthalten.

Tabelle 5: Planungs- und Ausführungsgrundsätze

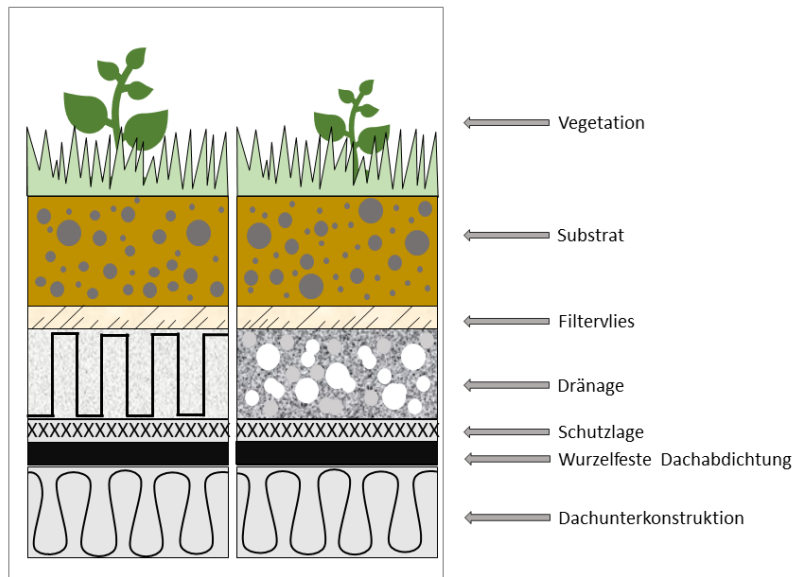
Anforderung	Mindestanforderung
Dachneigung	gemäß FLL-Richtlinien
Dachabdichtung	wurzelfest ohne chemischen Wurzelschutz und vor Ausführung geprüft
Schuttlage	Trenn- und Schutzlage zwischen Abdichtung und Begrünungsaufbau
Statik	Nachweis der zulässigen Auflast
Vegetationsziel	mindestens 80 % Vegetationsdeckung
Pflege	Fertigstellungs- und Erhaltungspflege gemäß Pflegeplan

Tabelle 6: Aufbauvarianten

Variante	Merkmale	Empfehlung
Einschichtiger Aufbau	Vegetation direkt auf dem Dachsubstrat, ohne separate Drainschicht	Geeignet bei geringem Gewicht und einfachen Anforderungen
Zweischichtiger Aufbau	Vegetationstragschicht plus Drainschicht	Standardlösung mit höherer Ausfallsicherheit und besserer Wasserspeicherung

Der zweischichtige Aufbau (Tabelle 6, Abbildung 1) ist für die meisten Projekte zu bevorzugen.

Abbildung 1: Zweischichtiger Extensivaufbau (vereinfacht)



Quelle: Eigene Abbildung IÖW

Anforderungen an Dachsubstrate

Die verwendeten Dachsubstrate müssen den Anforderungen der FLL entsprechen. Sie müssen insbesondere:

- ▶ ausreichend wasserspeicherfähig,
- ▶ dränfähig,
- ▶ schadstofffrei,
- ▶ erosionsstabil,
- ▶ und humusarm sein.

Bei der Auswahl sind neben den technischen Eigenschaften auch Umweltkriterien zu berücksichtigen. Bevorzugt werden schadstoffarme und recyclingfähige Materialien mit geringen Treibhausgasemissionen.

Vegetationsschicht

Zulässige Begrünungsverfahren sind insbesondere:

- ▶ Sedum-Sprossenansaat,
- ▶ Saatgutmischungen aus Sedum, Kräutern und Gräsern,
- ▶ vorkultivierte Vegetationsmatten,
- ▶ Kleinballenpflanzungen.

Es ist möglichst regionales bzw. standortgerechtes Saat- und Pflanzgut zu verwenden.

Vegetationspflege

Unerwünschte Gehölzkeimlinge und invasive bzw. stark konkurrenzierende Pflanzenarten sind im Rahmen der regelmäßigen Pflege zu entfernen (Tabelle 7). So wird die geplante Vegetationsentwicklung sichergestellt.

Tabelle 7: Empfehlungen zur Vegetationspflege

Pflegeleistung	Mindestanforderung
Vegetationskontrolle	1–2 Kontrollen pro Jahr
Gehölzaufwuchs	Vollständige Entfernung von Gehölzkeimlingen
Invasive Arten	Entfernung bei Auftreten
Zielvegetation	Erhalt des vorgesehenen Deckungsgrades und der Artenzusammensetzung
Dokumentation	Kurzprotokoll der Pflegegänge

Extensives Biodiversitätsdach (Option)

Soll neben der Begrünung eine erhöhte Artenvielfalt erreicht werden, sind zusätzliche Habitat-Strukturen, vorzusehen, Beispiele:

- ▶ unterschiedliche Substratstärken,
- ▶ wechselnde Korngrößen,
- ▶ Kies- und Rohbodenbereiche,
- ▶ Totholz- und Steinstrukturen,
- ▶ besonnte und beschattete Bereiche,
- ▶ zeitweise oder dauerhaft feuchte Kleinstandorte.

Die Maßnahmen sind projektspezifisch festzulegen und in den Ausführungsunterlagen darzustellen.

Nachhaltige Materialauswahl

Bei der Materialauswahl sind Umweltwirkungen und Kreislauffähigkeit zu berücksichtigen. Ziel ist es, den Ressourcenverbrauch und den ökologischen Fußabdruck des Gründachaufbaus zu reduzieren. Zur Vereinfachung der Vergabe sollten Umwelтанforderungen möglichst über standardisierte Nachweise belegt werden (Tabelle 8). Besonders geeignet sind Umweltproduktdeklarationen (EPD), zertifizierte Systemaufbauten (sofern Umwelтaspekte enthalten), anerkannte Umweltzeichen sowie Herstellerangaben zu Recyclinganteilen und Kreislauffähigkeit. Die Vergabestelle sollte die Nachweise ohne zusätzliche Fachgutachten prüfen können.

Tabelle 8: Bevorzugte Nachweise für Gründächer

Kriterium	Einfach prüfbarer Nachweis
zertifizierter Systemaufbau	CE-Kennzeichnung bzw. ETA/EAD-Nachweis für das Gründachsystem
Umweltwirkungen einzelner Produkte	Umweltproduktdeklaration (EPD) nach EN 15804 oder Product Carbon Footprint
Recyclinganteil	Herstellererklärung mit Prozentangabe oder EPD
Kreislauffähigkeit	Herstellererklärung zum Rückbau- und Recyclingkonzept
Umweltzeichen	Blauer Engel oder gleichwertige Typ-I-Umweltzeichen

Gleichwertige technische Lösungen sind zulässig.

Dokumentation

Der Auftragnehmer hat folgende Nachweise vorzulegen:

- ▶ Technische Merkblätter / Datenblätter der verwendeten Materialien,
- ▶ Nachweise zur Konformität mit bauaufsichtlichen und FLL-Vorgaben,
- ▶ Umwelt- und Nachhaltigkeitsnachweise,
- ▶ Dokumentation der eingebauten Schichten und Vegetationsflächen.

3.3 Retentionsdach (einfaches Intensivdach mit optimierter Wasserrückhaltung)

Retentionsdächer verbinden Dachbegrünung mit Regenwassermanagement: Sie speichern Niederschlagswasser zwischen, verzögern den Abfluss und lassen es verdunsten. So leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Schwammstadt, entlasten die Kanalisation und verbessern das Mikroklima.

Grundlage des Retentionsdaches ist ein mehrschichtiger Dachaufbau mit zusätzlichem Wasserspeicher oberhalb der Dachabdichtung. Je nach System erfolgt entweder:

- ▶ eine zeitweise Wasserspeicherung (Retention),
- ▶ eine Abflussverzögerung (Detention) oder
- ▶ eine Kombination beider Funktionen.

Ausschreibungsrelevante Anforderungen

Neben den allgemeinen Anforderungen aus Abschnitt 3.1 sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen (Tabelle 9).

Tabelle 9: Weitere ausschreibungsrelevante Anforderungen

Prüfaspekt	Anforderungen und Nachweise
Statik	Nachweis der zusätzlichen Lasten durch Wasserspeicherung
Retentionsvolumen	Projektbezogene Festlegung des erforderlichen Speichervolumens
Notüberlauf	Nachweis der sicheren Ableitung von Starkregenereignissen
Wassermanagement	Abstimmung mit Entwässerungs- und Regenwasserkonzept
Wartung	Zugänglichkeit und dauerhafte Funktionskontrolle sicherstellen
Dokumentation	Nachweis der verwendeten Speicher- und Drainsysteme

Auswahl der Retentionslösung

Bei der Auswahl sind insbesondere Speichervolumen, Aufbauhöhe, Gewicht, Wartungsaufwand und Umweltverträglichkeit der Materialien zu berücksichtigen (Tabelle 10).

Tabelle 10: Geeignete Systeme je nach gewählter Retentionslösung

Ziel	Geeignete Systeme
Abflussverzögerung (Detention)	Meanderplatten, Drosselemente

Ziel	Geeignete Systeme
Wasserspeicherung (Retention)	Retentionsboxen, Drainplatten mit Speicherfunktion, Schwammsysteme
Hohe Speicherleistung	Retentionskörper, Stauraumsysteme, Dachzisternen
Kombination aus Speicherung und Verdunstung	Retentionsdächer mit kapillarer Wasserführung zum Substrat

Vegetationstragschicht

Für Retentionsdächer wird eine ausreichend starke Vegetationstragschicht empfohlen (Tabelle 11).

Tabelle 11: Empfohlene Substrattiefen je nach Nutzung

Nutzung	Empfohlene Substrattiefe
Stauden- und Kräuterflächen	mindestens 10–15 cm
Rasenflächen	mindestens 15 cm
Gehölze	mindestens 50 cm

Die Substrate müssen den Anforderungen der FLL entsprechen und für dauerhaft feuchte Bedingungen geeignet sein.

Bepflanzung

Retentionsdächer verfügen über eine deutlich bessere Wasserversorgung als Extensivdächer. Die Pflanzenwahl ist entsprechend anzupassen.

Geeignet sind insbesondere:

- ▶ Kräuter- und Staudenmischungen,
- ▶ artenreiche Wiesenflächen,
- ▶ Rasenflächen,
- ▶ Sträucher und Kleingehölze (bei ausreichender Aufbauhöhe).

Für dauerhaft gut wasserversorgte Retentionsdächer sind reine *Sedum*-Begrünungen in der Regel nicht die optimale Lösung.

Smarte Retentionssysteme

Bei besonderen Anforderungen eignen sich regelbare Retentionssysteme. Diese ermöglichen eine automatische Steuerung des Wasserstandes und schaffen vor angekündigten Starkregenereignissen zusätzliches Speichervolumen.

Der Einsatz solcher Systeme ist insbesondere bei sensiblen innerstädtischen Standorten zu prüfen.

3.4 Biodiversitätsdach als Intensivdach mit Schwerpunkt Artenvielfalt

Für Biodiversitätsdächer gelten die allgemeinen Anforderungen der vorangegangenen Kapitel sinngemäß (Tabelle 12). Retentionsschichten und weitere Schwammstadtfunktionen können integriert werden und sind ausdrücklich zu empfehlen.

Dieser Dachtyp fördert die biologische Vielfalt durch strukturreiche Vegetationsflächen und unterschiedliche Kleinlebensräume.

Tabelle 12: Anforderungen an Biodiversitätsdächer

Prüfaspekt	Besondere Anforderungen
Pflanzmaterial	Verwendung gebietseigener bzw. regionaler Herkünfte (Provenienznachweis)
Substrat	Unterschiedliche Substrathöhen und Körnungen zur Schaffung verschiedener Standortbedingungen
Strukturvielfalt	Kombination aus offenen Substratflächen, Stauden, Gräsern, Totholz, Steinen und Kleinstrukturen
Wasserhaushalt	Integration von Retentionsflächen, Feuchtstellen oder temporären Wasserbereichen soweit statisch möglich
Pflege	Regelmäßige Kontrolle der Zielarten sowie Entfernung unerwünschter Gehölzaufwüchse und invasiver Arten
Monitoring	Dokumentation der Vegetationsentwicklung und Überprüfung der Biodiversitätsziele

Aufenthaltsbereiche

Eine begrenzte Aufenthaltsnutzung (z. B. Dachterrassen, Beobachtungsbereiche oder Bildungsangebote) ist möglich, sollte jedoch nur einen kleineren Flächenanteil einnehmen. Der Schwerpunkt des Daches bleibt die ökologische Funktion.

Planungsgrundsatz

Der Anteil hochwertiger Vegetations- und Habitatflächen sollte deutlich größer als der Anteil befestigter Aufenthaltsflächen sein. Nur so können Biodiversitätsdächer einen messbaren Beitrag zur Artenförderung und zur ökologischen Aufwertung im Sinne der Schwammstadt leisten. Ergänzende Hinweise sind im Anhang C enthalten.

3.5 Intensivdach als Freizeit-Gartendach, Sportdach oder urbanes Gartendach

Intensivdächer dienen primär der Nutzung durch Menschen. Sie können als Freizeit- und Aufenthaltsflächen, Sportdächer, urbane Dachgärten (Abbildung 2) oder Gastronomie auf einem Flachdach (Abbildung 3) ausgeführt werden. Retentionsfunktionen, Biodiversitätselemente oder Solaranlagen können integriert werden und sind im Sinne der Schwammstadt ausdrücklich zu empfehlen.

Abbildung 2: Gesamtansicht eines Retentionsdach mit der Qualität eines öffentlichen Stadtparks sowie der Detailblick in einen Revisionsschacht in der Rasenfläche



Beispiel Öffentliches Gründach auf einem Parkhaus in der Innenstadt von Philadelphia/USA. Quelle: Eigene Fotos M. Köhler

Die Planung richtet sich nach der vorgesehenen Nutzungsintensität (Tabelle 14), den statischen Reserven des Gebäudes sowie den Anforderungen an Sicherheit, Barrierefreiheit und Pflege (Tabelle 13).

Tabelle 13: Anforderungen an Freizeit- und Gartendächer

Prüfaspekt	Besondere Anforderungen und Nachweise
Statik	Nachweis der zulässigen Nutzlasten einschließlich Besucherzahlen, Ausstattung, Vegetation, Schnee- und Windsoglasten
Erschließung	Sichere Zugänge, barrierefreie Erreichbarkeit, ausreichende Fluchtwege
Absturzsicherung	Dauerhafte Geländer oder gleichwertige Sicherungssysteme gemäß geltenden Vorschriften
Nutzungssicherheit	Stolperfreie Wege, ausreichende Beleuchtung, klare Beschilderung
Pflege	Regelmäßige Pflege der Vegetation sowie Kontrolle aller technischen und sicherheitsrelevanten Einrichtungen
Schwammstadtfunktion	Integration von Retentionsvolumen, Regenwassernutzung und möglichst hoher Vegetationsanteil

Tabelle 14: Nutzungsvarianten

Dachtyp	Typische Elemente
Freizeit-Gartendach	Aufenthaltsbereiche, Sitzgelegenheiten, Spielangebote, Dachterrassen
Sportdach	Laufbahnen, Bewegungs- und Spielflächen, Sportgeräte
Urbanes Gartendach	Hochbeete, Gemeinschaftsgärten, Urban-Farming-Flächen
Dachrestaurant/-café	Gastronomieflächen mit ergänzender Begrünung und Aufenthaltsqualität

Empfehlungen

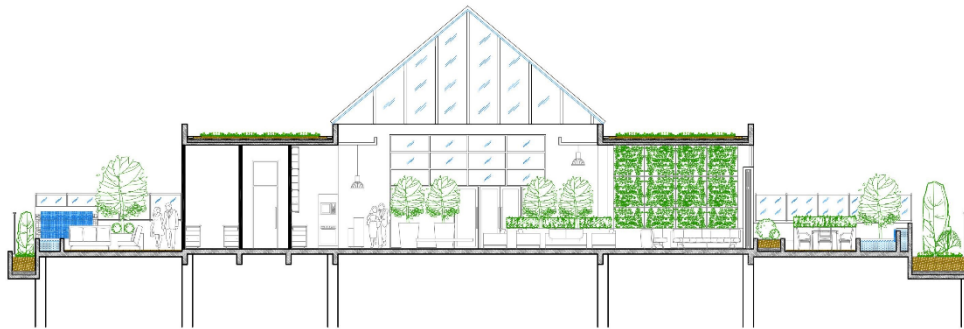
- Vegetationsflächen sollten möglichst große Anteile der Dachfläche einnehmen.
- Technische Einrichtungen und Aufenthaltsbereiche sind in die Begrünung zu integrieren.

- Regenwasser sollte bevorzugt auf dem Dach zurückgehalten und genutzt werden.
- Bei öffentlich zugänglichen Dächern sind Besucherobergrenzen sowie Rettungs- und Evakuierungskonzepte festzulegen.

Planungsgrundsatz

Intensivdächer sollten nicht ausschließlich als Aufenthaltsflächen verstanden werden. Im Sinne der Schwammstadt sind Retentionsfunktion, Kühlwirkung, Biodiversität und Aufenthaltsqualität gemeinsam zu betrachten. Besonders zukunftsfähig sind Kombinationslösungen, die nutzbare Freiräume mit Regenwasserrückhalt und hochwertiger Begrünung verbinden. Weitere Hinweise sind in Anhang D zu finden.

Abbildung 3: Prinzip-Skizze eines multifunktionalen Gartendaches mit Restaurant



Dieses Beispiel kombiniert eine Reihe von möglichen Dach-Elementen. Wichtig ist die entsprechende Lastabführung. Die Hochbeete sind erkennbar; wichtige Begrünungselemente sind auch die vertikalen Begrünungen, die interne Räume abgrenzen und Wind-, wie Sichtschutz bieten.

Quelle: Köhler (2017).

3.6 Biosolardach – Kombination aus Dachbegrünung und Photovoltaik

Biosolardächer kombinieren Dachbegrünung und Photovoltaik auf derselben Fläche. Sie ermöglichen eine Mehrfachnutzung von Dachflächen durch Energieerzeugung, Regenwasserrückhalt, Verdunstungskühlung und Biodiversitätsförderung.

Die Tragekonstruktionen der PV-Module werden in der Regel ballastiert und durch die Auflast des Dachaufbaus gesichert, sodass zusätzliche Dachdurchdringungen häufig vermieden werden können. Die Ausrichtung und Anordnung der Module ist projektspezifisch festzulegen und auf Statik, Verschattung, Wartungszugänglichkeit sowie die Entwicklung der Vegetation abzustimmen.

Für Biosolardächer gelten die allgemeinen Anforderungen der vorhergehenden Dachtypen sinngemäß. Retentionsschichten können integriert werden und erhöhen die Schwammstadt-Wirkung des Gesamtsystems erheblich. Besonders wichtig ist die Abstimmung zwischen Solartechnik und Vegetation. Ziel ist eine dauerhaft funktionsfähige Kombination aus hohem Energieertrag, ausreichender Vegetationsentwicklung und guter Zugänglichkeit für Pflege- und Wartungsarbeiten. Bei einer typischen Ausführung eines Biosolardachs ist der Ausrichtwinkel der PV-Module projektspezifisch von senkrecht zum maximalen Sonnenstand mittags bis nahezu eben, in West-Ost-Ausrichtung möglich.

Biosolardächer erzielen besonders hohe ökologische Wirkungen, wenn Photovoltaik mit Retentionsfunktion und artenreicher Begrünung kombiniert wird. Die Kombination aus Energieerzeugung, Wasserrückhalt, Verdunstungskühlung und Biodiversitätsförderung zählt zu

den leistungsfähigsten Formen multifunktionaler Dachnutzung. PV-Module und Unterkonstruktion sind hinsichtlich Leistung, Haltbarkeit, Recyclingfähigkeit und Umweltwirkungen nachzuweisen (Tabelle 15). Ergänzende Hinweise sind im Anhang E enthalten.

Tabelle 15: Anforderungen an Biosolardächer

Prüfaspekt	Besondere Anforderungen und Nachweise
PV-Unterkonstruktion	Möglichst ballastierte, durchdringungsfreie Befestigung; Standsicherheitsnachweis, einschließlich Windlasten
PV-Module	Nachweis von Leistung, Haltbarkeit, Recyclingfähigkeit und Umweltinformationen
Materialwahl	Bevorzugung langlebiger, recyclingfähiger Materialien; Umweltproduktdeklarationen (EPD) oder vergleichbare Nachweise
Modulaufstellung	Abstimmung zwischen Energieertrag, Vegetationsentwicklung und Wartungszugänglichkeit
Vegetation	Artenwahl entsprechend Verschattung und Mikroklima unter den Modulen
Retention	Integration von Retentions- oder Wasserspeicherelementen prüfen
Retention und Schwammstadtfunktion	Prüfung der Integration von Retentions- oder Wasserspeicherelementen; Nachweis des angestrebten Wasserrückhalte- bzw. Abflussbeiwertes, soweit projektrelevant
Regenwasserqualität	Materialien so wählen, dass keine vermeidbaren Schadstoffeinträge in das ablaufende Niederschlagswasser zu erwarten sind; insbesondere Verzicht auf umwelt- oder gesundheitsgefährliche Stoffe, soweit technisch möglich
Pflege und Wartung	Freihaltung der Module von aufwachsender Vegetation; regelmäßige Kontrolle von PV-Anlage und Begrünung
Dokumentation	Nachweise zu Statik, Materialeigenschaften, Umweltkriterien und Wartungskonzept

Quelle: Eigene Zusammenstellung M. Köhler.

3.7 Kombigründach mit mehreren Zielsetzungen

Kombidächer verbinden mehrere Funktionen auf einer Dachfläche und ermöglichen eine besonders effiziente Nutzung begrenzter urbaner Räume. Typische Anwendungsbereiche sind Schulen, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude, Hotels oder größere Wohnanlagen.

Je nach Projekt lassen sich folgende Ziele miteinander kombinieren:

- ▶ Regenwasserrückhalt (Retentionsfunktion)
- ▶ Klimaanpassung und Verdunstungskühlung
- ▶ Förderung der Biodiversität
- ▶ Photovoltaik- bzw. Energieerzeugung (Biosolardach)
- ▶ Aufenthalts- und Erholungsnutzung
- ▶ Umweltbildung und Naturerleben

► urbane Garten- und Nutzungsflächen

Kombidächer besitzen ein besonders hohes Potenzial für die Schwammstadtentwicklung, da sie mehrere Ökosystemleistungen gleichzeitig bereitstellen können. Allerdings können einzelne Ziele in Konflikt geraten: Eine hohe PV-Belegung kann die Vegetationsentwicklung einschränken, während intensiv nutzbare Aufenthaltsflächen den Anteil ökologisch wirksamer Vegetationsflächen verringern.

Deshalb ist bereits zu Beginn der Planung eine Priorisierung der Projektziele erforderlich (Tabelle 16). Die Ausschreibung sollte die gewünschten Haupt- und Nebenziele eindeutig benennen und die jeweiligen Leistungsanforderungen darauf abstimmen.

Tabelle 16: Matrix für die empfohlene Zielbewertung vor der Ausschreibung

Zielbereich	Priorität (1-5)
Regenwasserrückhalt / Schwammstadt	
Klimaanpassung / Kühlung	
Biodiversität	
Photovoltaik / Energieerzeugung	
Aufenthaltsqualität	
Umweltbildung	
Urban Gardening	
Pflegearmut	
Niedrige Investitionskosten	

Die Bewertung kann projektbezogen beispielsweise mit einem Spinnendiagramm visualisiert werden und dient als Grundlage für die Wahl des geeigneten Dachtyps.

Ausschreibungsempfehlung

Für Kombidächer sind die Anforderungen der jeweiligen Einzelvarianten (Kapitel 3.2 bis 3.6) projektspezifisch zu kombinieren. Dabei sind insbesondere folgende Punkte nachzuweisen:

- ausreichende statische Tragfähigkeit,
- sichere Zugänglichkeit und Fluchtwege,
- Pflege- und Wartungskonzept,
- Nachweis der Regenwasserrückhaltewirkung,
- Nachweis der Erreichbarkeit technischer Anlagen,
- Dokumentation der Zielerfüllung.

Besondere Bedeutung kommt der Integration von Retentionsschichten zu. Diese können bei nahezu allen Dachtypen verwendet werden und stellen häufig die wirksamste Maßnahme zur Unterstützung der Schwammstadtfunktion dar.

Das planerische Ziel sollte nicht sein, eine Einzelfunktion zu maximieren, sondern die Gesamtwirkung des Daches im Hinblick auf Wasserhaushalt, Klima, Biodiversität, Nutzung und Wirtschaftlichkeit zu optimieren. Ergänzende Hinweise sind im Anhang F enthalten.

Schwammstadt-Prinzip: Je mehr ein Gründach speichert, verdunstet und je vielfältiger seine Vegetation ist, desto mehr trägt es in der Regel zur klimaangepassten Stadtentwicklung bei. Retentions- und Kombidächer erzielen dabei meist die höchste Gesamtwirkung.

3.8 Ausschreibungshinweise

Die Ausschreibung von Dachbegrünungen sollte neben den funktionalen Anforderungen die Ziele der klimaangepassten und ressourcenschonenden Bauweise berücksichtigen. Grundlage bilden die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die jeweils gültigen FLL-Richtlinien zur Dachbegrünung sowie die einschlägigen Normen und technischen Regelwerke.

Bei vergleichbaren technischen Eigenschaften sollten Materialien mit nachweisbaren Umweltvorteilen bevorzugt werden. Gleichzeitig sollte Raum für Innovationen und neue technische Entwicklungen bleiben. Entscheidend ist, dass die gewählten Lösungen die angestrebten ökologischen und funktionalen Ziele erfüllen.

Die genannten Nachhaltigkeitskriterien dienen als Orientierung für die Beschreibung von Leistungsanforderungen und Zuschlagskriterien. Sie sind projektspezifisch auszugestalten und unter Beachtung der vergaberechtlichen Grundsätze der Gleichbehandlung, Transparenz und Wettbewerbsneutralität anzuwenden. Gleichwertige Nachweise und technische Alternativen sind grundsätzlich zuzulassen. Die Empfehlungen stellen allgemeine Grundsätze dar und müssen an die jeweiligen lokalen Gegebenheiten, baurechtlichen Anforderungen und projektspezifischen Rahmenbedingungen angepasst werden. Eine fachkundige Planung bleibt daher unerlässlich.

Für die Materialauswahl sind insbesondere folgende Nachweise geeignet:

- ▶ CE-Kennzeichnung (wenn verfügbar),
- ▶ Umweltproduktdeklarationen (EPD),
- ▶ Umweltzeichen (z. B. Blauer Engel),
- ▶ Nachweise zur Recyclingfähigkeit bzw. Kreislauffähigkeit,
- ▶ Herstellerangaben zum Rezyklatanteil oder Anteil nachwachsender Rohstoffe,
- ▶ Nachweise über zertifizierte Gründach-Systemaufbauten.

Für innovative Produkte ohne etablierte Zertifizierungen sind gleichwertige Nachweise zulässig.

Prüffragen für Ausschreibende

Bei der Bewertung von Angeboten sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Tabelle 17: Zu prüfende Aspekte bei der Bewertung von Angeboten

Prüffeld	Nachweis
Einhaltung der FLL-Richtlinien	Herstellerunterlagen / Systemnachweise
Umweltproduktdeklaration (EPD) vorhanden	Ja / Nein
Anteil von Recyclingmaterialien	Prozentangabe

Prüffeld	Nachweis
Anteil nachwachsender Rohstoffe	Prozentangabe
Rückbau- und Recyclingfähigkeit	Ja / Nein
Nachweis der Dauerhaftigkeit	Herstellerangaben / Referenzen
Wasserrückhaltevermögen	Liter/m ²
Biodiversitätsfördernde Elemente	Ja / Nein
Nutzung für PV oder Solarthermie möglich	Ja / Nein
Pflege- und Wartungskonzept vorhanden	Ja / Nein
Sicherheits- und Brandschutzanforderungen erfüllt	Ja / Nein

Innovative Lösungen können zugelassen werden, wenn ihre technische Gleichwertigkeit und die Erfüllung der geforderten Leistungsmerkmale nachgewiesen werden.

Im Sinne der Schwammstadtentwicklung sollten insbesondere Lösungen bevorzugt werden, die einen hohen Beitrag zu Wasserrückhalt, Verdunstung, Biodiversität und Ressourcenschonung leisten.

4 Schlussbemerkung

Gründächer sind eine bewährte und technisch ausgereifte Bauweise. Für den langfristigen Erfolg ist insbesondere die statische Eignung, eine fachgerechte Ausführung, die Auswahl geeigneter Materialien sowie eine gesicherte Pflege und Wartung entscheidend.

Der Markt entwickelt sich derzeit dynamisch weiter. Zunehmend stehen Produkte mit Recyclinganteilen, nachwachsenden Rohstoffen sowie verbesserten Kreislauf- und Rückbaueigenschaften zur Verfügung. Ausschreibungen sollten diese Entwicklungen durch geeignete Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigen, gleichzeitig jedoch technologieoffen bleiben und Innovationen ermöglichen.

Neben bereits als Standard etablierten funktionalen und ökologischen Anforderungen, sollten umwelt- und gesundheitsgefährliche Stoffe vermieden werden. Sofern verfügbar, sollten entsprechende Nachweise zu Umweltwirkungen, Schadstofffreiheit und Emissionsverhalten in Umweltproduktdeklarationen (EPD) oder Umweltzeichen bei der Produktauswahl berücksichtigt werden.

Die vorliegenden Empfehlungen sollen Planenden und Auftraggebenden dabei helfen, Gründächer als multifunktionale Bausteine der Schwammstadt zielgerichtet auszuschreiben und die jeweils gewünschten Wirkungen hinsichtlich Wasserrückhalt, Klimaanpassung, Biodiversität und Nutzung zu erreichen.

5 Literatur und weitere Internetlinks

Alle Links wurden zuletzt abgerufen am 28.08.2026.

Regelwerke und technische Grundlagen

FLL – Dachbegrünungsrichtlinien: Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen (Ausgabe 2018). Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL).

FLL – Hinweise zur Pflege und Wartung von begrünten Dächern (Ausgabe 2002). Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL).

Leitfäden und Ausschreibungshilfen

BUKEA (Hrsg.) (2025): Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), Hamburg – Dachbegrünung und Regenwassermanagement <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bukea/themen/hamburgs-gruen/gruendach-und-gruene-fassaden>

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BUGG). Informationen zu Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung, Förderprogrammen und Praxisbeispielen, insbesondere der jährlich erscheinende Marktreport.

In der Ausschreibungsempfehlung verwendete Quellen

Köhler, M. (2017): Roof Top Bars. Patzer Verlag, Berlin, Hannover, 150 S.,

Rousset-Rouvière, S., Peck, S-W., Enzi-Zechner, V., Ploteny, J., Stand, B., Mongstad, T., Meier, H., Gool, K.v., Foss, S.E., Gedge, D., Mollenhauer, F., (2025): Solar Green roofs Resource Guide. WGIN/EFB online publication; download:

Weitere Normen, Nachweise und Umweltinformationen

ATV DIN 18320. VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Landschaftsbauarbeiten

Institut Bauen und Umwelt (IBU) – Umweltproduktdeklarationen (EPD)

Blauer Engel

Cradle to Cradle Certified®

DIN EN ISO 14025 – Umweltkennzeichnungen und Umweltdeklarationen Typ III (Grundlage für EPD)

Weiterführende Literatur zum Schwammstadt-Kontext

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) – Veröffentlichungen zu klimaangepasster Stadtentwicklung und blau-grüner Infrastruktur.

Umweltbundesamt (UBA) – Fachinformationen zu Regenwassermanagement, Klimaanpassung und nachhaltiger Beschaffung.

A Anhang A – Orientierungshilfen für Material- und Vegetationsauswahl bei Extensivdächern

A.1 Beispielhafte Materialien für Gründachaufbauten

Die nachfolgende Übersicht dient der Orientierung. Gleichwertige Produkte und innovative Lösungen sind zulässig, sofern die geforderten technischen Eigenschaften und Nachweise erbracht werden.

Bauteil	Beispiele
Schutz- und Trennlage	Geotextilien, Schutzvliese, Recyclingvliese
Drainschicht	Drainplatten, Schüttstoffe, Retentionsmatten, Retentionsboxen
Filterlage	Geotextilien, Filtervliese
Dachsubstrat	Lava-, Bims-, Blähton-, Ziegelsplitt- oder Recyclingsubstrate
Vegetationsschicht	Sedum, Kräuter, Gräser, Kleinballenstauden, Vegetationsmatten

A.2 Empfehlungen zur nachhaltigen Materialwahl

Bei vergleichbarer technischer Eignung und Wirtschaftlichkeit können Nachhaltigkeitskriterien in die Bewertung einbezogen werden. Die entsprechenden Eigenschaften sind durch geeignete Nachweise zu belegen.

Fachliche Bewertungskriterien

Bei der Auswahl von Materialien und Systemaufbauten sollten folgende Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt werden:

- ▶ Vermeidung umwelt- und gesundheitsgefährlicher Inhaltsstoffe
- ▶ lange Nutzungsdauer und geringe Wartungsanforderungen
- ▶ Rückbau- und Kreislauffähigkeit der Materialien
- ▶ geringer Treibhausgas-Fußabdruck über Herstellung und Bereitstellung der Produkte
 - Verwendung nachwachsender Rohstoffe
 - Einsatz von Recyclingmaterialien und Rezyklaten
 - geringe Transportentfernungen bzw. regionale Wertschöpfungsketten

Geeignete Nachweise

Zur Dokumentation der vorgenannten Eigenschaften können insbesondere folgende Nachweise herangezogen werden:

- ▶ herstellerbezogene Umweltproduktdeklarationen (EPD)
- ▶ Product Carbon Footprints (PCF) oder vergleichbare CO₂-Bilanzen der Produkte
- ▶ Herstellererklärungen zu Recyclinganteilen und Rezyklatgehalten

- ▶ Nachweise zur Recyclingfähigkeit und Rückbaubarkeit
- ▶ Umweltzeichen oder Zertifizierungen (z. B. Blauer Engel oder gleichwertige Nachweise)
- ▶ Angaben zur Materialherkunft und zu Transportentfernungen

Vorhandene Nachweise und Zertifizierungen sind den Angebotsunterlagen beizufügen.

Bei Dachabdichtungen, Wurzelschutzbahnen und vergleichbaren Bauteilen sind Materialien auszuschreiben, die ihre Wurzelfestigkeit dauerhaft ohne den Einsatz auswaschbarer Biozide, Herbizide oder anderer als umwelt- oder gesundheitsgefährlich eingestufte Wirkstoffe erreichen. Hier eignen sich entsprechende Gutachten als Nachweis.

A.3 Anforderungen an Dachsubstrate

Dachsubstrate sollten:

- ▶ den Anforderungen der FLL entsprechen,
- ▶ schadstofffrei oder schadstoffarm sein,
- ▶ eine ausreichende Wasserhaltekapazität besitzen,
- ▶ dauerhaft strukturstabil sein,
- ▶ gute Drainageeigenschaften aufweisen.

Bei vergleichbaren technischen Eigenschaften sind Materialien mit geringem Treibhauspotenzial zu bevorzugen.

A.4 Vegetationsvarianten für Extensivdächer

Begrünungsziel	Geeignete Vegetation
Standard-Extensivdach	<i>Sedum</i> -Arten, <i>Sedum</i> -Kräuter-Mischungen
Artenreiches Extensivdach	Kräuter- und Gräsermischungen mit regionalem Saatgut
Biodiversitätsorientiertes Extensivdach	Kombination aus <i>Sedum</i> , Kräutern, Gräsern und strukturreichen Sonderstandorten

Grundsätzlich sollte standortgerechtes und möglichst regionales Saat- und Pflanzgut verwendet werden.

A.5 Erfolgskontrolle und Pflege

Empfohlen werden regelmäßige Kontrollen von:

- ▶ Vegetationsdeckung,
- ▶ Entwicklung der Zielvegetation,
- ▶ Gehölzaufwuchs,

- ▶ invasiven Arten,
- ▶ Entwässerungsfunktion.

B Anhang B – Fachliche Hinweise zur Planung von Retentionsdächern

B.1 Zielsetzung

Retentionsdächer dienen der Speicherung, Verzögerung und Verdunstung von Niederschlagswasser. Sie reduzieren Abflussspitzen, entlasten Kanalnetze und leisten einen wichtigen Beitrag zur Schwammstadt.

B.2 Wirkprinzipien

Prinzip	Funktion
Retention	Speicherung von Niederschlagswasser
Detention	Verzögerung des Wasserabflusses
Kombination	Speicherung und verzögerte Ableitung

B.3 Typische Retentionssysteme

System	Speicherbereich
Retentionsboxen	20–100 l/m ²
Retentionsmatten	10–40 l/m ²
Schwamm- oder Speichermatten	20–80 l/m ²
Schüttstoffspeicher	projektabhängig
Dachzisterne	projektabhängig

B.4 Nachhaltigkeitskriterien

- Recyclinganteil
- Einsatz nachwachsender Rohstoffe
- Kreislauffähigkeit
- Product Carbon Footprint (PCF) bzw. Treibhausgasemissionen über den Lebenszyklus
- Nachgewiesene Umweltwirkungen gemäß Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)
- Lebensdauer
- Wartungsaufwand
- Schadstoffauslaugung

B.5 Zukunftsperspektive: Smarte Retentionsdächer

Digitale Systeme können:

- ▶ Wetterprognosen einbeziehen,
- ▶ Speicher gezielt entleeren,
- ▶ Überlauf bei Starkregen, Nachspeisung in langen Trockenphasen ermöglichen,
- ▶ Bewässerung automatisieren,
- ▶ Betriebsdaten dokumentieren.

B.6 Planungsgrundsatz

Das optimale Retentionsdach ergibt sich aus dem Zusammenspiel von:

- ▶ Statik,
- ▶ Wasserspeichervermögen,
- ▶ Vegetation, einschließlich regelmäßiger Pflege,
- ▶ Nutzungskonzept,
- ▶ Wirtschaftlichkeit,
- ▶ Nachhaltigkeit der eingesetzten Materialien.

C Anhang C – Orientierungshilfe Biodiversitätsdächer

C.1 Strukturelemente zur Förderung der Artenvielfalt

- ▶ unterschiedliche Substrattiefen
- ▶ Wechsel von Fein- und Grobkornbereichen
- ▶ Kies- und Rohbodenflächen
- ▶ Totholzstrukturen
- ▶ Einzelsteine und Steinriegel
- ▶ besonnte und beschattete Bereiche
- ▶ temporäre Feuchtmulden
- ▶ kleine Wasserstellen (soweit technisch möglich)

C.2 Vegetationsvarianten

Ziel	Vegetation
Artenreiches Extensivdach	<i>Sedum</i> , Kräuter und Gräser
Biodiversitätsdach	regionale Kräuter, Gräser, Stauden
Intensives Biodiversitätsdach	Stauden, Zwerggehölze, strukturreiche Vegetation

C.3 Pflegehinweise

- ▶ jährliche Kontrolle des Begrünungsziels
- ▶ Entfernung unerwünschter Gehölzkeimlinge
- ▶ Entfernung invasiver Arten
- ▶ Nachpflanzungen bei Ausfällen
- ▶ Dokumentation der Vegetationsentwicklung

C.4 Beispielhafte problematische Arten

Gehölzaufwuchs regelmäßig entfernen

- ▶ Ahorn
- ▶ Birke
- ▶ Pappel

► Weide

► Kiefer

Bei Dominanzentwicklung regulieren

► Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*)

► Weißer Steinklee (*Melilotus albus*)

► Gelber Steinklee (*Melilotus officinalis*)

D Anhang D – Beispielhafte Ausstattungs- und Gestaltungselemente für Intensivdächer

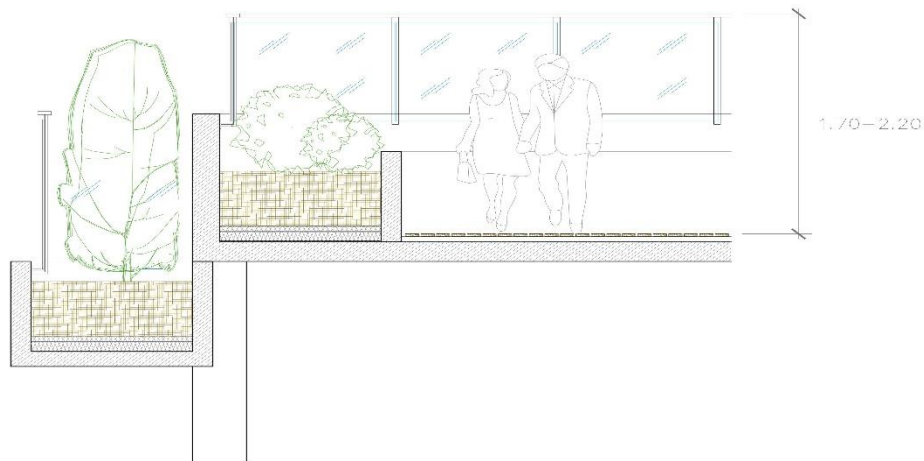
D.1 Ausstattungselemente

Nutzungsbereich	Beispiele
Aufenthalt	Sitzbänke, Tische, Pergolen
Begrünung	Staudenflächen, Gehölzinseln, Hochbeete
Urban Gardening	Gemeinschaftsgärten, Kräuterbeete
Bildung	Lehrtafeln, Demonstrationsflächen
Spiel	Spielgeräte, Balancier- und Kletterelemente
Sport	Laufbahnen, Fitnessgeräte
Gastronomie	Dachcafé, Restaurantterrasse
Wasser	Retentionsflächen, Wasserbecken
Biodiversität	Totholz, Sandlinsen, Nisthilfen
Technik	Solaranlagen, Bewässerung, Beleuchtung

D.2 Absturzsicherungen

Variante	Hinweise
Erhöhte Attika	gemäß geltenden Vorschriften
Freistehende Geländer	möglichst durchdringungsfrei
Geländer mit Pflanzstreifen	Doppelfunktion Begrünung/Sicherheit
Verglasungen	mit Vogelschutzmarkierungen
Doppelte Sicherungssysteme	bei hoher Besucherfrequenz

Abbildung D.1: Prinzip-Skizze zum verbesserten Fallschutz, aufwändige Anordnung



Doppelte bepflanzte Kübelreihen als zusätzliche Absturzsicherung, ggf. mit unterschiedlichen Substraten. Auf der Attika sind Glaselemente zur Sicherheit installiert. Fallschutz bei der äußeren Bepflanzung als zusätzliche Sicherheit für Pflegekräfte. Quelle: aus Köhler, (2017)

D.3 Planungsgrundsatz

Im Sinne der Schwammstadt sollten Intensivdächer möglichst mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen:

- ▶ Regenwasserrückhalt,
- ▶ Verdunstungskühlung,
- ▶ Biodiversitätsförderung,
- ▶ Aufenthaltsqualität,
- ▶ Energieerzeugung.

E Anhang E – Technische Varianten und Entscheidungshilfen für Biosolardächer

E.1 Zielsetzung

Biosolardächer verbinden:

- ▶ Energieerzeugung,
- ▶ Regenwasserrückhalt,
- ▶ Verdunstungskühlung,
- ▶ Biodiversität,
- ▶ Mehrfachnutzung von Dachflächen.

E.2 Varianten der PV-Unterkonstruktion

Systemtyp	Charakteristik
Ballastierte Aufständering	Standardlösung
Ost-West-System	hohe Flächenausnutzung
Südaufständering	maximaler Stromertrag
Vertikale Module	geringe Windangriffsflächen
Tracking-Systeme	automatische Nachführung

E.3 Nachhaltigkeitskriterien

Kriterium	Nachweis
Umweltwirkungen	EPD
Recyclingfähigkeit	Herstellerangaben
CO ₂ -Fußabdruck	PCF
Umweltmanagement	ISO 14001
Qualitätsmanagement	ISO 9001

E.4 Pflege und Wartung

- ▶ Freihalten der Module von Aufwuchs
- ▶ Kontrolle der Unterkonstruktion
- ▶ Überprüfung elektrischer Komponenten

- ▶ Dokumentation der Wartung

E.5 Schwammstadt-Perspektive

Die höchste Gesamtwirkung wird erzielt, wenn Photovoltaik mit:

- ▶ Retentionsfunktion,
- ▶ artenreicher Begrünung,
- ▶ nachhaltigen Materialien und
- ▶ langfristiger Pflege

kombiniert wird.

F Anhang F – Entscheidungsmatrix für multifunktionale Kombidächer

F.1 Zielsetzung

Kombidächer vereinen mehrere Funktionen auf einer Dachfläche. Die Gewichtung der Projektziele sollte bereits in der Planung festgelegt werden.

F.2 Beispielhafte Bewertungsmatrix

Zielkriterium	Gewichtung (1–5)
Wasserrückhalt / Schwammstadt	☐
Biodiversität	☐
Klimaanpassung / Kühlung	☐
Aufenthaltsqualität	☐
Umweltbildung	☐
Energieerzeugung (PV/PVT)	☐
Leichtbauweise	☐
Pflegeaufwand minimieren	☐
Investitionskosten minimieren	☐

F.3 Planungsgrundsatz

Nicht alle Ziele lassen sich gleichzeitig maximieren. Besonders leistungsfähige Schwammstadt-Dächer kombinieren:

- ▶ Retention,
- ▶ Biodiversität,
- ▶ Photovoltaik,
- ▶ Verdunstungskühlung und
- ▶ nutzbare Aufenthaltsflächen

zu einem integrierten Gesamtkonzept.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet:
www.umweltbundesamt.de

Autorenschaft, Institution

Prof. Dr. Manfred Köhler (im
Ruhestand), ehemals Hochschule
Neubrandenburg
Dr. Alexandra Dehnhardt, Institut
für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)

Stand: 08/2026