

220 Flachdach – Dämmung

Flachdächer können als Warmdach oder Umkehrdach ausgebildet werden. Beim unbelüfteten, einschaligen System (Warmdach) liegt die Dämmung direkt unter der Abdichtung. Beim mittlerweile selten ausgeführten Umkehrdach liegt die Dämmung auf der Abdichtung. Die Dämmung auf Flachdächern wird oft als Gefälledämmung ausgeführt. Die meisten Hersteller bieten hier nach Aufmaß konfektionierte und im jeweiligen Gefälle geschnittene Dämmplatten an. Als Materialien werden hauptsächlich EPS, PUR und Mineralwolle eingesetzt.

	PUR (Polyurethan), alukaschiert [1]	PUR (Polyurethan) ohne Kaschierung [2]	EPS (expandiertes Polystyrol) [3]	XPS (extrudiertes Polystyrol) [4]	Mineraldämmplatte [5]	Schaumglas [6]	Steinwolle [7]	Steinwolle-Metaldach-Dämmplatte [8]
Bild und Bezeichnung								
Eignung [9]	Warmdach	Warmdach	Warmdach	Warmdach/ Umkehrdach	Warmdach	Warmdach	Warmdach	Warmdach
Gefälledämmung [10]	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Kompaktdach [11]	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	nein
Dämmstoffe, Druckspannung bei 10 % Stauchung gem. DIN EN 826[12]	120 kPa	120 - 150 kPa	120 - 150 kPa	200 - 700 kPa	200 - 350 kPa	600 – 1600kPa (Versagenspunkt, da stauchungsfreier Dämmstoff)	60 – 70 kPa	50 kPa
Wärmeleitfähigkeit (λ –Wert) [13]	0,024	0,027 – 0,029	0,031 – 0,040	0,037 – 0,040	0,042 – 0,047	0,035 -0,042	0,037 – 0,040	0,036 – 0,040
Baustoffklassenach DIN 4102-1[14]	B2	B2	B1	B1	A1	A1	A2-A1	A1
Hersteller und Produktbeispiele	► Bauder BauderPIR FA ► Bauder BauderPIR FA TE	► Bauder BauderPIR T	► Bachl EPS	► Austrotherm XPS	► Ytong Multipor Flachdachdämmung	► Foamglas Tapered Roof System ► Foamglas S3	► Rockwool Durock 037 ► Rockwool Georock 040	► Rockwool Prorock 040

[1] Polyurethan-Hartschaumplatten mit beidseitiger Deckschicht aus Aluminium: Polyurethan ist ein hervorragender Dämmstoff. Die Alukaschierung steigert den Dämmwert zusätzlich bis WLK 024. In dieser Ausführung werden großformatige Platten für große Dächer wie Industriehallen, aber auch kleinformatige Platten für Dachterrassen angeboten.

[2] Polyurethan-Hartschaumplatten ohne Kaschierung: Polyurethan-Hartschaumplatten haben einen sehr guten Dämmwert bis WLK 027 und eignen sich besonders für die Ausführung von Gefälledämmungen.

[3] Expandiertes Polystyrol (EPS) ist ein im Bauwesen weit verbreiteter und kostengünstiger organischer weißer Dämmstoff mit sehr guten Dämmwerten. Polystyrol wird aus Styrol hergestellt. Dieses wird aus Erdöl gewonnen und mit Treibmitteln zu Polystyrol aufgebläht. Da Expandiertes Polystyrol (EPS) offenerporiger ist als Extrudiertes Polystyrol (XPS) nimmt es mehr Wasser auf und kann als Flachdachdämmung nur unter der Abdichtung verwendet werden. EPS kann sehr leicht vor Ort bearbeitet werden.

[4] Extrudiertes Polystyrol (XPS) ist ein aus Styrol hergestellter organischer Dämmstoff. Styrol wird aus Erdöl gewonnen und mit Treibmitteln zu Polystyrol aufgebläht. Durch das Extrudieren entsteht ein vielseitig einsetzbarer Dämmstoff, der sich durch eine besonders homogene und

geschlossene Zellstruktur auszeichnet. Dadurch ist er sehr druckfest und nimmt kaum Wasser auf. Extrudiertes Polystyrol eignet sich ausgezeichnet als Wärmedämmung für Flachdächer.

[5] Mineraldämmplatten sind massive, sehr druckfeste Wärmedämmstoffe aus mineralischen Bestandteilen. Das Material ist Calciumsilikat und wird aus Hydraten, Kalk, Sand, Zement und Wasser unter dem Einfluss von Porenbildnern hergestellt. Seine Dämmwirkung entsteht durch die hohe Porosität, die bei ca. 95 Vol.% liegt. Die Platten können leicht bearbeitet werden und sind vollständig recycelbar.

[6] Schaumglas wird zu einem Großteil aus Recycling-Glas sowie weiteren natürlichen Rohstoffen (Sand, Dolomit, Kalk) hergestellt. Es ist ein anorganischer Dämmstoff, der sehr druckfest, nicht brennbar und dampfdicht ist, sodass keine Dampfsperre unter der Dämmebene notwendig ist. Dabei ist Foamglas sehr robust z. B. gegen Schädlinge oder Säuren, bleibt aber trotzdem leicht zu bearbeiten.

[7] Steinwolle ist ein faserförmiger Dämmstoff, dessen Grundbestandteile unter hohem Energieeinsatz aus geschmolzenen Steinmaterialien gewonnen und zu Fasern geschleudert werden. Steinwolle hat sehr gute Dämmeigenschaften, ist nicht brennbar, wasserabweisend, recycelbar und diffusionsoffen. Steinwolle ist nicht druckfest.

[8] Steinwolle-Metalldach-Dämmplatten sind zusätzlich zur eigentlichen Dämmplatte mit einer lastverteilenden Oberlage versehen, die eine hohe Belastbarkeit für den Einsatz in nicht belüfteten zweischaligen Metalldächern sicherstellt.

[9] Flachdächer können als Warmdach, Kaltdach oder Umkehrdach gebaut werden. Hier wird angegeben, für welche Konstruktionsarten der Dämmstoff geeignet ist. Die Ausführung eines Flachdaches als Kaltdach (= hinterlüftetes Flachdach) ist jedoch heutzutage unüblich, da hieroftmals, im Gegensatz zum hinterlüfteten Steildach, die Durchlüftung nicht ausreichend sichergestellt ist.

[10] Die Anwendung von vorkonfektionierten Gefälledämmungen hat sich bewährt. Diese werden durch den Hersteller in Abstimmung mit dem Planer und dem ausführenden Handwerker nach Maß gefertigt. Hier wird angegeben, ob der jeweilige Dämmstoff als Gefälledämmstoff geeignet ist.

[11] Beim Kompaktdach werden Abdichtungsschichten und Wärmedämmung untereinander und mit dem Untergrund vollflächig verklebt. So wird die Wasserunterläufigkeit verhindert, Schäden bleiben örtlich begrenzt und können leicht lokalisiert und behoben werden. Hier wird angegeben ob der jeweilige Dämmstoff zur Ausführung als Kompaktdach geeignet ist.

[12] Dieser Wert entspricht der Höhe der Druckspannung, die aufgebracht werden muss, um einen Dämmstoff um 10 % zu stauchen. Er eignet sich gut, um Dämmstoffe untereinander bezüglich ihrer Druckfestigkeit zu vergleichen, allerdings handelt es sich hier um einen im Labor gemäß DIN EN 826 gemessenen Wert, der für den Tragwerksplaner nicht relevant ist. Statische Nachweise am konkreten Objekt müssen immer mit dem vom Hersteller angegebenen Bemessungswert der Druckspannung geführt werden, der um einiges niedriger ausfällt.

Schaumglas als Dämmmaterial gilt als absolut stauchungsfreies Material und ist deswegen in DIN EN 826 Anhang A gesondert geregelt. Wertangaben spiegeln hier den Versagenspunkt der Dämmplatte wieder.

Einheit: kPa

[13] Die spezifische Wärmeleitfähigkeit beschreibt die wärmedämmende Wirkung eines Stoffes. Sie ist definiert durch den Wärmestrom in Watt (W), der bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin (K) stündlich durch ein 1 Meter (m) dickes Bauteil strömt. Die dämmende Wirkung eines Materials ist umso besser, je kleiner der Wert ist. Einheit: W/mK (Watt/ Meter x Kelvin)

[14] Der angegebene Wert beschreibt die Baustoffklasse nach DIN 4102-1.

A1 = nicht brennbar, ohne Anteile von brennbaren Baustoffen

A2 = nicht brennbar, mit geringen Anteilen von brennbaren Baustoffen

B1 = schwer entflammbar

B2 = normal entflammbar

Diese Einteilung nach DIN 4102-1 ist noch bis auf weiteres gültig, auch wenn die Norm nach und nach durch die europäische Norm DIN EN 13501-1 ersetzt wird. Neu auf den Markt kommende Baustoffe und -produkte sind daher zumeist nicht mehr nach DIN 4102 sondern nach DIN EN 13501 klassifiziert.

Planung

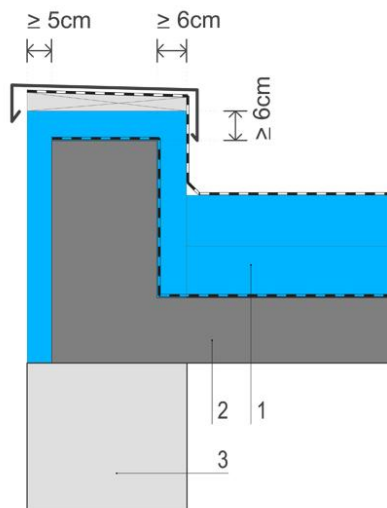
Allgemein: Das Flachdach ist ein insbesondere durch Sonne, Schnee, Hagel und große Temperaturunterschiede hochbelastetes Bauteil. Flachdachdämmungen müssen daher nicht nur wärmedämmend, sondern auch druckfest und temperaturbeständig sein und diese Eigenschaften auch dauerhaft aufrecht erhalten. Eine besondere Anforderung beim Bau von Flachdächern liegt in der Dämmstoffdicke, die Einfluss auf die Anschlusshöhen hat. Dies wirkt sich vor allem bei Dachterrassen im Bereich der Türanschlüsse aus. Die Dämmung muss auch gegen von unten aufsteigende Feuchtigkeit (z. B. Restfeuchte, Dampfdiffusion, Kondenswasser) geschützt werden, sodass in der Regel unter der Dämmung eine Dampfsperre eingebaut wird.

System: Die Verträglichkeit und Kompatibilität der verschiedenen Bauteilschichten zueinander ist zu prüfen. Die meisten Hersteller bieten aber auch geprüfte Systeme für ganze Dachaufbauten für die

unterschiedlichen Anforderungen an, so dass für deren Planung Sicherheit bei der Schichtkompatibilität besteht.

Dämmstoffdicken nach DIN 4108 Beiblatt 2: Als Planungsgrundlage für die Ausbildung der Anschlüsse kann das Beiblatt 2, DIN 4108 herangezogen werden. Dort sind Konstruktionsempfehlungen dargestellt, die auch ein Referenzniveau für die Qualität einer Anschlussausbildung festlegen. Sind die Details nach diesen Vorgaben ausgebildet oder kann ein Gleichwertigkeitsnachweis geführt werden, so kann in den öffentlich-rechtlichen Nachweisen nach EnEV der pauschale Wärmebrückenzuschlag von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ angewendet werden.

Minstdämmung Attika nach DIN 4108 Beiblatt 2:



- 1 Dämmung
- 2 Decke
- 3 Außenwand

Gefälledämmung: Die Anwendung von vorkonfektionierten Gefälledämmungen hat sich bewährt. Diese werden durch den Hersteller in Abstimmung mit dem Planer und dem ausführenden Handwerker nach Maß gefertigt. Mit dieser Methode kann fast jede Gefällesituation realisiert werden. So lassen sich sehr einfach geneigte Flachdächer herstellen, Gefälle und Wärmedämmung werden in einem Arbeitsgang aufgebracht.

Dachneigung für ungenutzte/ extensiv begrünte Dachflächen: Die Dachneigung beträgt in der Regel zwischen 2 % und 5 %. Hierdurch können sich, insbesondere bei größeren Dachflächen, deutliche Höhenunterschiede im Unterbau ergeben, die z.B. durch eine Gefälledämmung hergestellt werden können und die z.B. beim Anschluss an aufgehende Bauteile oder im Bereich von Terrassentüren berücksichtigt werden müssen. Dachneigungen unter 2% sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich (s. auch ► *Anwendungskategorien gem. DIN 18531*). Bei Dachneigungen über 5 % werden zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die ein Abrutschen des Dachaufbaus verhindern.

Dachneigung für genutzte/ intensiv begrünte Dachflächen: Weder die Flachdachrichtlinie noch die DIN 18195 schreiben für genutzte/ intensiv begrünte Dachflächen ein Mindestgefälle vor. Es ist jedoch durch entsprechende Maßnahmen Sorge dafür zu tragen, dass auftretendes Oberflächenwasser, z.B. durch Niederschläge, ständig wirksam abgeführt wird. Wenn Beschädigungen der Abdichtung oder der darüber liegenden Schichten durch länger stehendes Wasser, z.B. in Pfützen, zu erwarten ist, muss durch entsprechende Maßnahmen, wie z.B. eine Gefällegebung, eine vollständige Wasserableitung sichergestellt werden.

Windsogsicherung: Falls das Dach keine Auflast erhält, ist auch die Dämmung gegen Windsog zu sichern. Diese Sicherung kann durch mechanische Fixierung (Dübelung) in der Unterkonstruktion erfolgen. Aber auch eine Verklebung auf dem Untergrund ist möglich, entweder mithilfe eines zugelassenen Industrieklebstoffes oder durch Heißbitumen auf bituminösen Dampfsperren.

Kompaktdach: Falls durch die Abdichtung Wasser in die Dämmebene eindringt, besteht oft das Problem, dass es sich unter der Abdichtung verläuft und damit die Leckage schwer zu orten ist. Um diese Unterläufigkeit zu verhindern, können Dämmungen auch vollflächig miteinander und auf dem Untergrund verklebt werden. Somit ist der Schaden auf den undichten Bereich beschränkt, so dass er leicht gefunden und behoben werden kann. Dazu muss die Dämmung aber speziell zugelassen sein, die entsprechenden Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten.

Abdichtung: Auf Wärmedämmungen aus EPS oder PUR (außer kaschierte Dämmstoffe mit einer Deckschicht z.B. aus Mineralvlies) dürfen Abdichtungen nur kalt aufgebracht werden, damit durch die Flamme keine Beschädigungen an der Wärmedämmung entstehen. Falls eine mehrlagige Bitumenbeschichtung eingesetzt wird, kann die Oberlage geschweißt werden. (siehe auch ► 222 | *Abdichtung Flachdach aus Bitumen-/ Polymerbitumenbahnen* und ► 223 | *Abdichtung Flachdach aus Kunststoff-/ Elastomerbahnen*)

Großflächige Dächer: Dachflächen von Industriebauten mit über 2.500 m² sind nach Industriebaurichtlinie zu planen. Hier sind Vorgaben enthalten, die eine Brandausbreitung über das Dach verhindern.

Ausführung

Verlängerte Garantiezeit: Einige Hersteller bieten für spezielle Dachabdichtungssysteme unter bestimmten Voraussetzungen eine deutlich verlängerte Garantiezeit an, z.B. 20 Jahre. Neben der vorgeschriebenen Verwendung von Komponenten aus einem fest definierten Dachsystem ist hierzu eine umfassende Qualitätssicherung erforderlich, z.B. durch den Einsatz speziell geschulter Verleger und einer TÜV-Überwachung, sowohl der Herstellung im Werk als auch der Verlegung vor Ort.

Untergrund: Um die oftmals im Mindestgefälle geplante Dachneigung regelkonform auszuführen, muss der Untergrund beim Warmdach, meist die Dampfsperre, möglichst gleichmäßig und ohne größere Unebenheiten ausgeführt werden. Andernfalls unterschreitet die darüberliegende Abdichtung das erforderliche Mindestgefälle.

Windsogsicherung: Bei Ausführung eines Flachdaches mit Auflast und ohne mechanische Fixierung oder Verklebung ist darauf zu achten, dass der Baufortschritt zügig und unter Berücksichtigung der Wetterlage ausgeführt und die Auflast unmittelbar nach Fertigstellung aufgebracht wird. Sicherer ist eine Verklebung oder Fixierung der Platten.

Gefälledämmung: Gefälledämmplatten werden meist nach exaktem Aufmaß durch den Verarbeiter bestellt. In der Zwischenzeit ist das Dach nicht fertig abgedichtet. Lediglich die Dampfsperre stellt eine Notabdichtung dar. Diese muss also sehr sorgfältig verarbeitet sein und die Zeitspanne sollte möglichst kurz gehalten und unter Berücksichtigung der Wetterverhältnisse eingeteilt werden.

Sorgfalt: Flachdächer werden in der Regel mit minimalem Gefälle (z. B. 2%) ausgebildet, so dass Wasser zu den Abläufen fließen kann. Bei der Verlegung der Dämmung ist sorgfältig darauf zu achten, dass dieses geringe Gefälle auch eingehalten und nicht durch Reste oder Verschmutzungen unter der Dämmung abgemindert wird. Die Oberflächen sollten dicht gestoßen und ohne Versprünge eingebaut werden, sodass eine darüberliegende Abdichtung (beim Warmdach) sauber im Gefälle aufgebracht werden kann.

Lösungsmittel: Dämmstoffe sind oft nicht gegen alle Lösungsmittel beständig. Deshalb muss jede Einwirkung vermieden werden.

Lagerung: Dachdämmplatten sollten auch auf der Baustelle trocken gelagert werden und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Wichtige Anschlussbauteile

► **221 | Flachdach - Dampfbremse und Dampfsperre** Abdichtung und Dampfbremse bzw. -sperre müssen im Hinblick auf die Dampfdiffusion aufeinander abgestimmt werden.

► **222 | Abdichtung Flachdach aus Bitumen-/ Polymerbitumenbahnen** Die Wahl des Dämmstoffes einer Flachdachdämmung hat auch Einfluss auf die Ausführung der oberen Abdichtung.

► **223 | Abdichtung Flachdach aus Kunststoff-/ Elastomerbahnen** Die Wahl des Dämmstoffes einer Flachdachdämmung hat auch Einfluss auf die Ausführung der oberen Abdichtung.

Entwässerung Flachdach Die Entwässerung eines Flachdaches erfolgt entweder innenliegend über Dachabläufe und Notüberläufe, oder außenliegend über eine vorgehängte Rinne.

Normen und Literatur

Hinweis: die DIN 4108-1 (Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten) wurde zurückgezogen und ersetzt durch die DIN EN ISO 7345.

DIN 4108 Beiblatt 2, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele

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 4109, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN 4109 Beiblatt 2, Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

DIN 4109/A1, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise; Änderung A1

DIN 4172, Maßordnung im Hochbau

DIN 18195, Teile 3, 5, 8-10, Bauwerksabdichtungen

DIN 18338, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten

DIN 18531, Teil 1-4, Dachabdichtungen

DIN 18234, Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer, Brandbeanspruchung von unten

DIN EN 826, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

DIN EN 13162, Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation

DIN EN 13163, Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation

DIN EN 13164, Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte als extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation

DIN EN 13165, Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) — Spezifikation

DIN EN 13167, Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation

DIN EN ISO 7345, Wärmeschutz - Physikalische Größen und Definitionen

Flachdachrichtlinie (Fachregel für Abdichtungen), Regel für Abdichtungen nicht genutzter Dächer, Regel für Abdichtungen genutzter Dächer und Flächen

EnEV Energieeinsparverordnung für Gebäude, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen(Glaswolle, Steinwolle), Handlungsanleitung derBerufsgenossenschaft der Bauwirtschaft – BG BAU, Ausgabe: 05/2010

<http://www.bgbau-medien.de/html/pdf/bau341.pdf>

Lexikon

Zu nachfolgenden Fachbegriffen sind auf www.bauwion.de auf der Themenseite dieses pdf-Dokuments und im allgemeinen Lexikon weitere Erklärungen verfügbar:

Anwendungskategorien gem. DIN 18531

Attika

Baustoffklasse nach DIN 4102-1

Bemessungswert der Druckspannung einer Flachdach-Dämmung

Dachdämmung, Anwendungsgebiete gem. DIN 4108-10, Tabelle 1

Dachdämmung, Druckbelastbarkeit nach DIN 4108-10, Tabelle 2

Dämmstoffe, Druckspannung bei 10 % Stauchung gem. Din EN 826

Eignung von Flachdach-Dämmungen für verschiedene Dachkonstruktionen

Flachdach, Definition

Flachdach-Dämmung aus Mineraldämmplatten

Flachdach-Dämmung aus EPS

Flachdach-Dämmung aus PUR, alukaschiert

Flachdach-Dämmung aus PUR, ohne Kaschierung

Flachdach-Dämmung aus Schaumglas

Flachdach-Dämmung aus Steinwolle

Flachdach-Dämmung aus Steinwolle-Metaldach-Dämmplatten

Flachdach-Dämmung aus XPS

Gefälledämmung

Kaltdach, Definition

Kompaktdach

Polyurethan

Rohdichte

Sd-Wert (Sperrwert)

Steinwolle

Umkehrdach, Definition

Wärmeleitfähigkeit (λ -Wert)

Wärmeleitgruppe (WLG)

Warmdach, Definition

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl (μ -Wert)

Stand: 22.06.2015