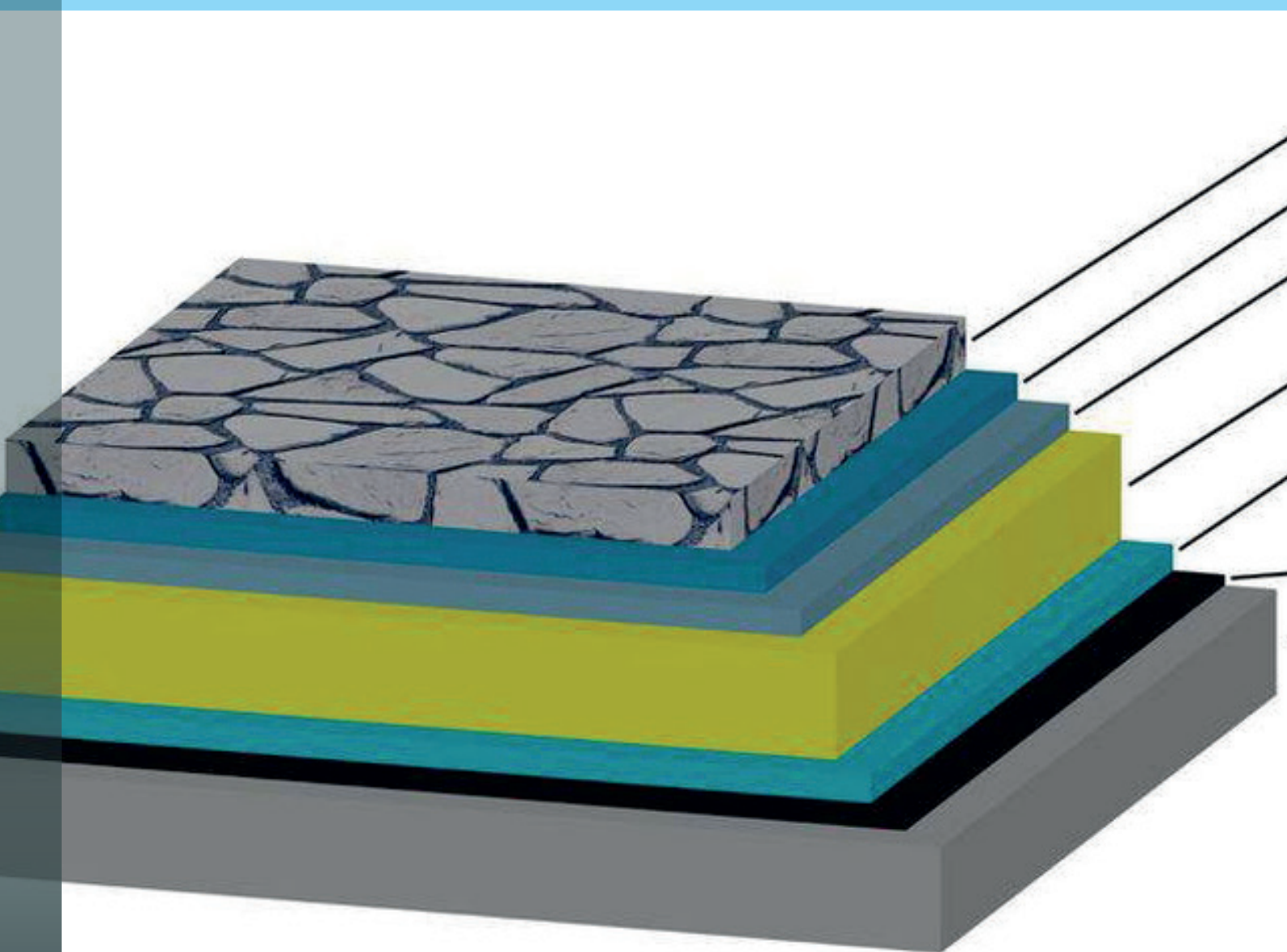


Thema:
Flachdach: belüftete und nicht-belüftete Dächer

DD/H

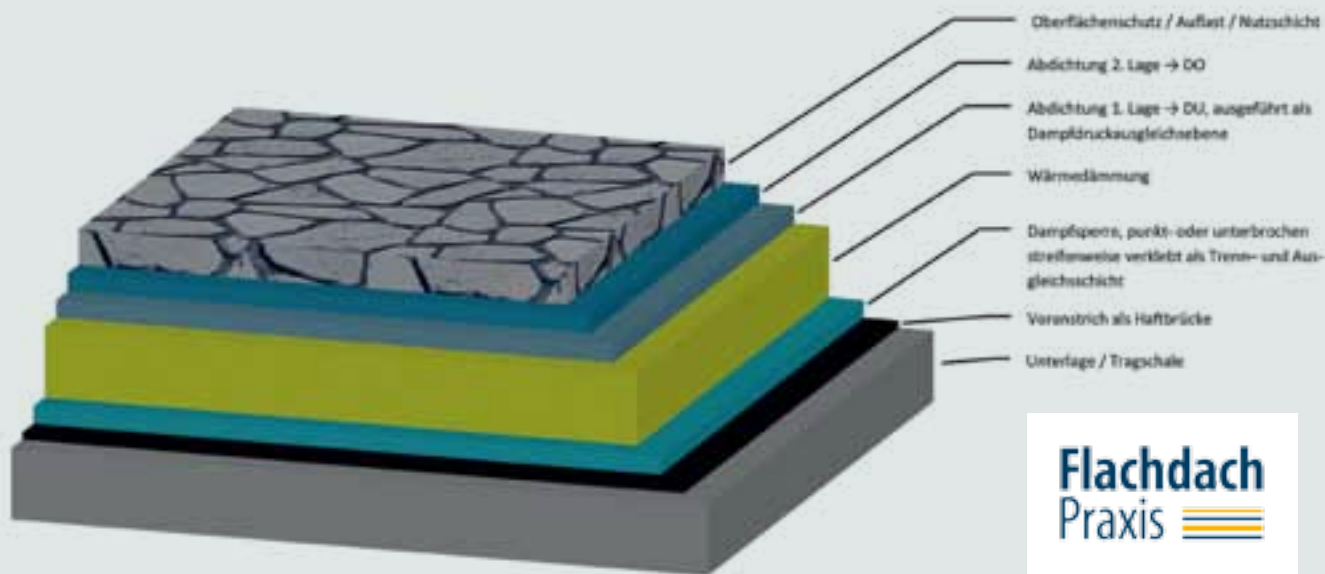
Das Dachdecker- Handwerk

www.ddh.de



© Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG Köln 2022. Jede Vervielfältigung und Verbreitung ohne Zustimmung des Verlags ist unzulässig.

RM Rudolf Müller



Beispiel einer nicht belüfteten Konstruktion und ihrer Schichten im bituminösen Aufbau

Weniger luftig, mehr Obacht

Flachdach: Nicht genutzte und genutzte Flachdächer werden grob unterschieden in belüftete und nicht belüftete Dächer. Beide Varianten haben sich bewährt, jedoch nur bei einwandfreier Ausführung. Wir stellen diese in unserer zweiteiligen Serie vor und zeigen, worauf es – gerade in puncto Bauphysik – ankommt. Teil 1 behandelt das nicht belüftete Dach.

Hans Peter Eiserloh, Michael Oliver Schaaf

Grundsätzlich werden nicht genutzte und genutzte Dächer/Abdichtungen unterschieden in:

- nicht belüftete Dächer/Abdichtungen (die alte, teilweise noch geläufige Bezeichnung dafür ist einschaliges Flachdach oder Warmdach) und
- belüftete Dächer/Abdichtungen, die auch zweischaliges Flachdach oder Kaltdach genannt werden.

Beide Abdichtungsarten können folgende Funktionsschichten haben:

- Unterlage/Untergrund,
- Haftbrücke,
- Ausgleichsschicht,
- Trennschicht/-lage,
- Dampfsperre,
- Wärmedämmung,
- belüfteter Dachraum,

- Unterlage/Untergrund,
- Dampfdruckausgleichsebene/Trennlage,
- Abdichtung,
- Schutzschicht, Schutzlage/Wurzelschicht/ Filterschicht,
- Oberflächenschutz/Auflast/Begrünung/ Nutzschrift.

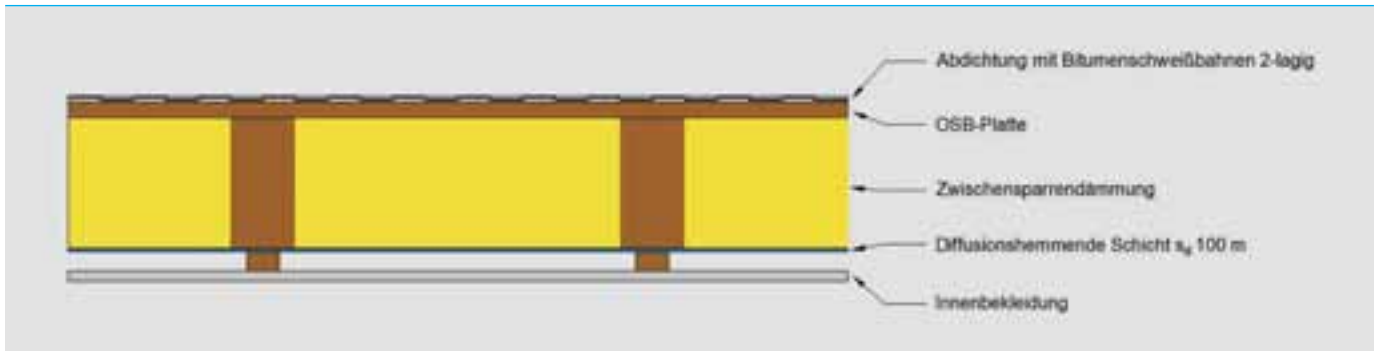
Funktionsweise entscheidend

Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Konstruktionsarten besteht in der Funktionsweise, wie in der Dachkonstruktion die Kondenswasserbildung vermindert oder vermieden und Kondenswasser abgebaut wird.

Von vielen Experten wird das nicht belüftete Flachdach, auf leichter oder massiver Unterlage ausgeführt, als optimaler Flachdachaufbau bezeichnet.

Seine kompakte Schichtenfolge schützt die Wärmedämmung sicher vor Feuchtigkeit in jeglicher Form und bietet größtmögliche Freiheit bei der Dachflächennutzung von der begehbaren Dachterrasse bis zur intensiven Begrünung.

Nicht belüftete Dächer/Abdichtungen bestehen aus einer Schale (Unterkonstruktion), die dabei aus mehreren Schichten bestehen kann (beispielsweise Betondecke mit aufgebrachtem Gefälleestrich und unterseitiger Putzschicht zum Innenraum). Alle erforderlichen Schichten des Abdichtungsaufbaus liegen dabei auf der Tragkonstruktion. Alle vorhandenen Schichten, vom Innenputz bis zum Oberflächenschutz, beteiligen sich an der Dämmleistung des nicht belüfteten Daches/der Abdichtung.



Beispielhafter Querschnitt einer nicht nachweisfreien, nicht belüfteten Konstruktion

Damit ein nicht belüfteter Abdichtungsaufbau auf Dauer seine vielseitigen bauphysikalischen wie auch abdichtungstechnischen Funktionen erfüllen kann, ist eine bestimmte Schichtenfolge in Zusammenhang mit den zu verwendenden Werkstoffen erforderlich.

Vorsicht bei „Nicht belüftetem Dach in Holzbauweise“

Auch in der Gegenwart kommt es bei den nicht belüfteten Konstruktionen leider immer noch zu massiven Schadensfällen, weil bauphysikalische Zusammenhänge vernachlässigt oder falsch eingeschätzt werden. Bauarten, bei denen Holz oder Holzwerkstoffe beidseitig von diffusionshemmenden oder diffusionsperrenden Schichten eingeschlossen werden, zeigen sich immer wieder als besonders schadensanfällig.

Aus diesem Grund gelten sie gemäß aktuellem Fachregelwerk Abdichtungen als Sonderkonstruktionen und werden im Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand ab einem äußeren s_d -Wert von ≥ 2 m als nicht nachweisfreie Bauteile geführt (Anforderung aus DIN 4108-3). Weiterhin ist für solche Dachkonstruktionen eine Trocknungsreserve von $250 \text{ g/m}^2 \cdot \text{a}$ (Gramm pro Quadratmeter und Jahr) beim Feuchteschutznachweis sicherzustellen (Anforderung gemäß DIN 68800-2 „Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“). Doch selbst bei erfolgreicher Berechnung/Simulation einer solch kritischen Konstruktion kann es durchaus vorkommen, dass sie in der Baupraxis kläglich versagt. Man spricht in diesem Zusammenhang durchaus berechtigterweise abwertend vom „sich selbst kompostierenden“ Dach.

Hinweis

Trocknungsreserve

Einfach definiert bedeutet der Begriff Trocknungsreserve, dass in der Verdunstungsperiode mehr Feuchtigkeit aus dem Bauteil austrocknen können muss, als in der Tauperiode anfällt, im konkreten Fall also mindestens 250 g pro Verdunstungsperiode. Es reicht für einen positiven Tauwassernachweis nicht aus, wenn die anfallende Tauwassermenge gleich der Verdunstungsmasse ist!

Anzeige

GRAU oder BUNT Planen Sie mit uns!



Farbige, kantbare Bleche ab einer Tafel.
Kleincoils, Spaltbänder, Folien.
Wir bieten Aluminium, Edelstahl und Stahl
und alle erforderlichen Bearbeitungsprozesse.



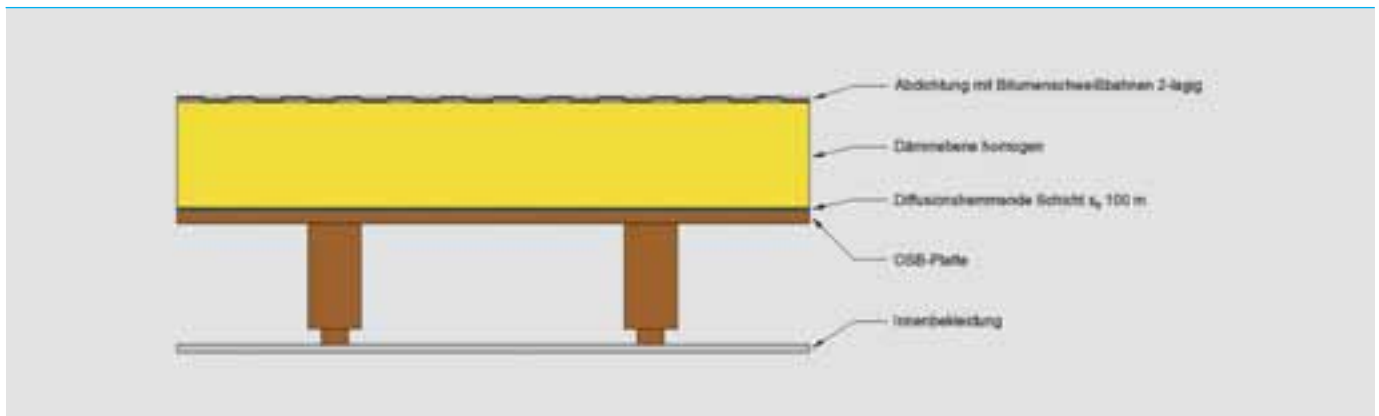
querteilen | längsteilen | folieren | abcoilen



Wir beraten Sie gerne.

Mannheim · Augsburg · Kreuztal · Hemmoor · Bergisch-Gladbach

www.haueselmann.de



Querschnitt einer nachweisfreien, nicht belüfteten Konstruktion

Die nachweisfreie Konstruktion

Eine nachweisfreie nicht belüftete Konstruktion kann sehr einfach ausgeführt werden.

Tipp 1

Wie kann man erfolgreich Schäden vermeiden?

Nachweisfreie Konstruktionen gemäß DIN 4108-3 und Merkblatt Wärmeschutz bieten ausreichende Sicherheit ohne zusätzlichen Planungsaufwand. Sie müssen lediglich gebaut werden!

Grundbedingung 1: Unterhalb der Wärmedämmung wird eine diffusionshemmende Schicht mit $s_{d,i} \geq 100 \text{ m}$ verbaut.

Grundbedingung 2: Nicht mehr als 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstands sind unterhalb der diffusionshemmenden Schicht angeordnet (zum Beispiel durch Untersparrendämmung oder Zwischensparrendämmung in geringer Dicke).

Tipp 2

Holz muss atmen können!

Das bedeutet, dass der Feuchteausgleich mit der Umgebung im Innenraum unter normalen Klimarandbedingungen auf einfachste Weise schadensfreie Konstruktionen sicherstellt.

Modifikationen von nicht belüfteten Dächern/Abdichtungen sind das Umkehrdach, das Plus-Dach, das Kompaktdach und selbstdämmende Tragkonstruktion aus Porenbeton. Dabei kann das Umkehrdach als Sonderform dieser Modifikationen gelten, bei dem die bauaufsichtlich zulassungspflichtige Wärmedämmung oberhalb der Abdichtung liegt. //

Vorschau Teil 2

Im zweiten Teil unserer Serie stellen wir die Merkmale eines belüfteten Daches vor und geben Tipps zur Ausführung.

Autoren

DDM Michael Oliver Schaaf ist Dozent am Bundesbildungszentrum Mayen.



DDM Hans Peter Eiserloh ist Fachbuchautor und ehemaliger Dozent am Bundesbildungszentrum Mayen.



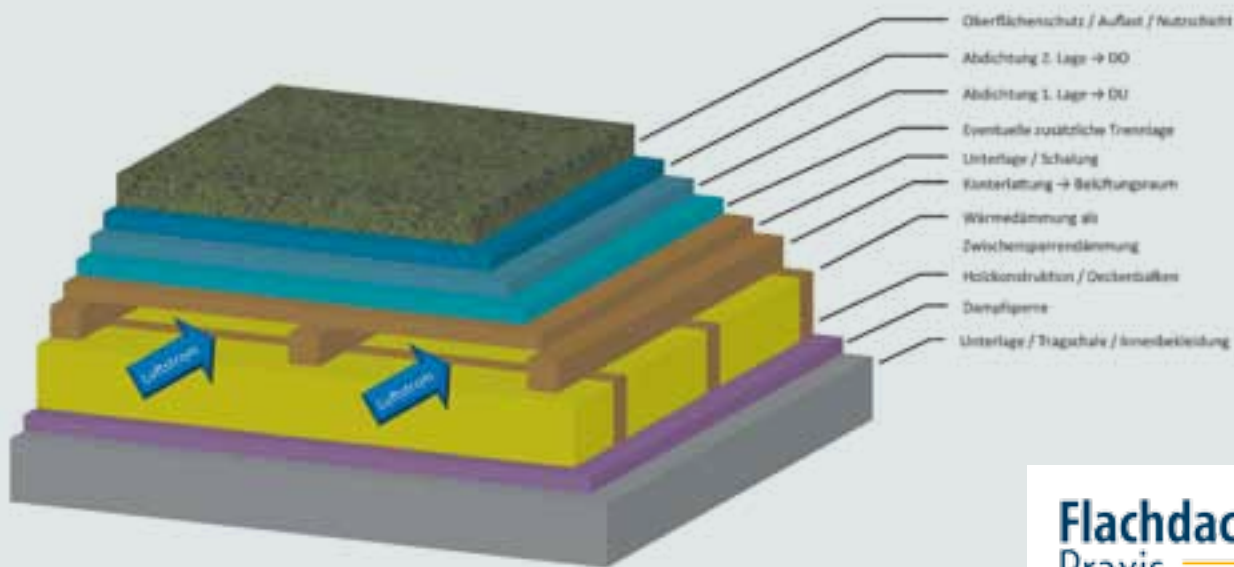
Buchtipp



Handbuch für Abdichtungen Aufbau, Stoffe, Verarbeitung, Detail 4. Auflage

Autoren:
Hans Peter Eiserloh,
Michael Oliver Schaaf
ISBN 978-3-481-03560-0
512 Seiten, 16,8 × 24,0 cm, 2018

Zu bestellen bei:
Verlagsgesellschaft Rudolf Müller,
Telefon: 0221 5497-120,
Telefax: 0221 5497-130,
service@rudolf-mueller.de,
www.baufachmedien.de



Die belüftete Konstruktion und ihre Schichten im bituminösen Aufbau

Zwei Schalen für's Dach

Flachdach: Im zweiten Teil unserer Serie stellen wir die Merkmale eines belüfteten Daches vor und geben Tipps zur Ausführung. So ist bei flach geneigten Dächern ein Mindestlüftungsraum von 15 cm empfohlen. Zusätzliche Lüfter und Gefälle können den Lüftungsquerschnitt positiv beeinflussen.

Hans Peter Eiserloh, Michael Oliver Schaaf

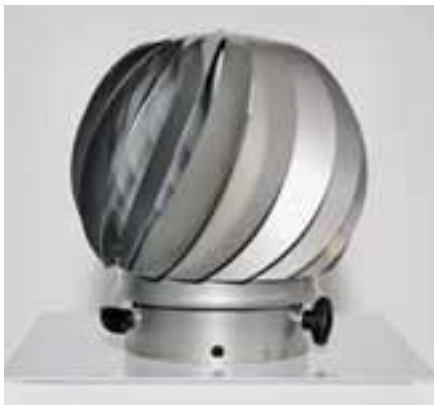
Belüftete Dächer/Abdichtungen können folgenden Aufbau haben: Sie bestehen aus zwei Schalen (Tragkonstruktionen), wobei die obere Schale die Abdichtung trägt und somit das Niederschlagswasser ableitet. Die untere Schale dient als oberer Raumabschluss (Raumdecke), auf ihr werden die Dampfsperre und die Wärmedämmung verlegt. Sie kann die Tragkonstruktion für die obere Schale sein oder sie wird an der oberen Schale abgehängt. Die beiden Schalen können aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.

Sehr oft ist die untere Schale aus Stahlbeton, auf der dann die obere Schale als Holzkonstruktion aufgeständert ist. Ebenso können beide Schalen aus einer Holzkonstruktion erstellt werden. Belüftete Dächer/Abdichtungen verfügen unmittelbar oberhalb der Wärmedämmung, welche auf der ersten Dachschale auf einer Dampfsperre liegt, über eine bewegte Luftschicht, die über Zu- und Abluftöffnungen an die Außenluft angeschlossen ist.

Mindestlüftungsquerschnitt berücksichtigen

Die Mindestlüftungsquerschnitte für Dachneigungen $< 5^\circ$ sind in der DIN 4108-3 geregelt und betragen für Sparrenlängen bis 10 m ≥ 5 cm.

Empfohlen werden bei flachen Dächern mindestens 15 cm Lüftungsraum. Beträgt der Lüftungsweg mehr als 10 m, so sind besondere Maßnahmen erforderlich – beispielsweise zusätzlicher Lüftereinbau oder Gefälle.



Ventilator aus Edelstahl (rotiert unter Windanströmung rechtsdrehend)



Grafik: Madac GmbH

Funktionsprinzip eines Airmaster-Ventilator-Systems

Auf dem Markt sind verschiedene Entlüftungslösungen in Form von Ventilatoren verfügbar, welche alleine durch Windanströmung, ohne Zufuhr von elektrischer Energie, einen Entlüftungsvolumenstrom ermöglichen.

Diese Bauteile werden zumeist aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt und verfügen aufgrund ihrer einfachen und somit wartungsarmen Bauweise über eine praxistaugliche Langlebigkeit.

Tipp

Je stärker die Fläche geneigt ist, umso größer wird die Kaminwirkung in dem belüfteten Zwischenraum. Die Luftzirkulation nimmt zu und die Feuchtigkeit wird schneller abgeführt.

Auf die obere Schale werden in der Regel auf einer Trenn- und Ausgleichsschicht unmittelbar die Abdichtung und der Oberflächenschutz aufgebracht. Die Sicherung gegen den Windsog erreicht man durch Verklebung, mechanische Fixierung (beispielsweise Nagelung bei Holzschalungen) oder eine Auflast.

Anzeige

dach-holz.tv: Uli und Micha in Action – seid dabei!



Fenster, Spinn, Löss – das haben Uli und Micha gem.



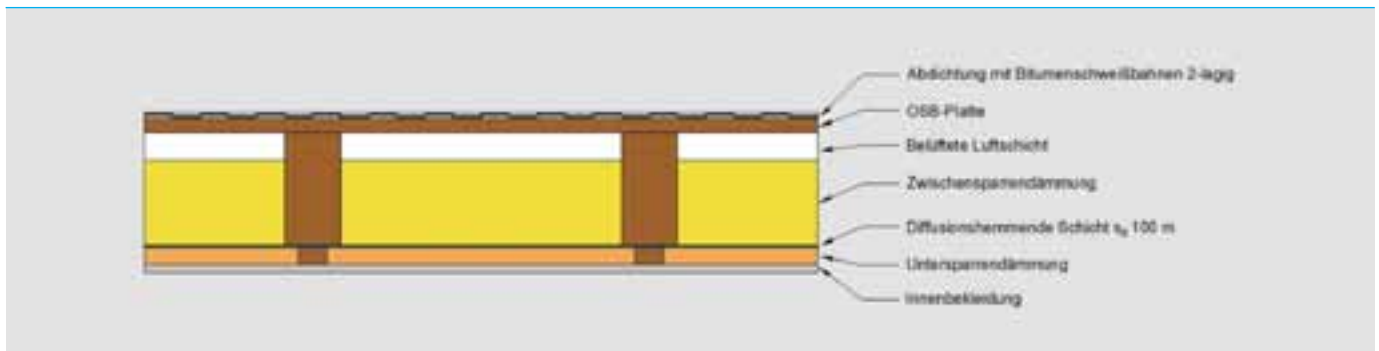
Hey! Wir sind Uli und Micha, selbst-gelernte Handwerker. Wir haben eine Menge Spaß daran, Euch wichtige Prodstüps zu geben, verschiedene Werkzeuge zu testen, von Events in unserer Branche zu berichten, u.z.m. Schaut doch mal rein – wir freuen uns auf Euch!

Folgt uns unter **dach-holz.tv** auf **Youtube, Facebook und Instagram**



Unsere Sponsoren:





Beispiel: nachweisfreie belüftete Konstruktion

Hinweis

Eine Stahlbetondecke allein reicht zur Erfüllung der Anforderungen an eine Dampfsperre nicht aus.

Das wesentliche Merkmal dieser belüfteten Bauart ist aber der Belüftungsraum zwischen den beiden Schalen, der mit der Außenluft durch entsprechende Be- und Entlüftungsöffnungen in Verbindung steht, um die Bau- und Nutzungsfeuchte nach außen abzuführen. Um eine dauerhafte Durchlüftung im Zwischenraum zu gewährleisten, sind neben einer ausreichend bemessenen Höhe des Zwischenraums und genügend großen Be- und Entlüftungsöffnungen auch die baulichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Bei einem flach geneigten zweischaligen Dach kann die Funktion der Belüftung eingeschränkt oder behindert werden, im ungünstigsten Fall gar nicht mehr stattfinden. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Be- und Entlüftungsöffnungen nicht zuwachsen, verstopfen oder auf andere Weise im Querschnitt eingengt werden (regelmäßige Inspektion und Wartung, falls erforderlich). Ebenso können auch vorhandene oder nachträglich gebaute höhere Häuser oder wachsende Bäume in der näheren Umgebung den gewünschten Luftstrom behindern. So wie beim einschaligen Dach eine Dampfsperre erforderlich ist, so muss beim zweischaligen Dach die untere Schale ebenso diesen bestimmten Widerstand gegen Wasserdampfdiffusion (Wanderung von gasförmiger Feuchtigkeit durch einen Baukörper bzw. Baustoff hindurch) besitzen.

Damit soll verhindert werden, dass mehr Wasserdampf durch Diffusion in den Belüftungsraum gelangen kann, als durch die Luftzirkulation abgeführt wird.

Beispiel

- Betondecke armiert mit 2 % Stahl
- Dicke = 0,25 m
- $\mu = 80\text{--}130$ (nach DIN EN ISO 10456)

$$s_d = d \cdot \mu \text{ [m]}$$

Mindestwert 80 angenommen:
 $0,25 \text{ m} \cdot 80 = 20 \text{ m}$
 $20 \text{ m} < 100 \text{ m} \rightarrow$ nicht ausreichend!

Parameter für nachweisfreie Konstruktion

Bei einem Gefälle $< 5^\circ$ (Regelfall bei Abdichtungen) kann eine nachweisfreie belüftete Konstruktion sehr einfach ausgeführt werden.

- **Grundbedingung 1:** Unterhalb der Wärmedämmung wird eine diffusionshemmende Schicht mit $s_{d,i} \geq 100 \text{ m}$ verbaut.
- **Grundbedingung 2:** Nicht mehr als 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstands sind unterhalb der diffusionshemmenden Schicht angeordnet (zum Beispiel durch Untersparrendämmung).

Nicht belüftet gängig

In der heutigen Abdichtungspraxis werden überwiegend nicht belüftete Dächer ausgeführt, da diese wirtschaftlicher sind und größere Gestaltungsmöglichkeiten bieten. Bei der belüfteten Bauweise ergeben sich bei verwinkelten Grundrissen und Durchdringungen oft Probleme mit der ausreichenden Belüftung und deren Be- und Entlüftungsöffnungen.

So müssen bei flach geneigten Dächern sowohl eine Längs- als auch eine Querlüftung möglich sein. Erst bei steiler geneigten Dächern genügen durch die entstehende Kaminwirkung (Thermik) Zuluftöffnungen an Traufe und Abluftöffnungen am First. Für die Baustellenpraxis ergibt sich unter Berücksichtigung der verschiedenen Verlegesysteme (lose Verlegung, mechanische Befestigung, Verklebung oder auch Kombination der Systeme), der möglichen Nutzung der Fläche und der großen Anzahl der Werkstoffe eine Vielzahl von möglichen Aufbauten. Addiert man noch die Möglichkeit der verschiedenartigen Unterkonstruktionen dazu, so wird deutlich, warum in der zweiteiligen Serie nur einige Beispiele für Konstruktionsarten mit Abdichtungen aus Kunststoffen und Bitumenbahnen aufgezeigt werden können. //

Autoren

DDM Michael Schaaf ist Dozent am Bundesbildungszentrum Mayen.



DDM Hans Peter Eiserloh ist Fachbuchautor und ehemaliger Dozent am Bundesbildungszentrum Mayen.

