

Mb Wärmeschutz\_Gelbdruck 01-07-2023.docx

Deutsches Dachdeckerhandwerk – Regelwerk –

## Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand

Gelbdruck 1. Juli 2023

- Frist für Einsprüche/Kommentare: 31. August 2023

aufgestellt und herausgegeben von

Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks  
- Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik - e. V.

### Vorgänger-Versionen

Merkblatt Wärmeschutz bei Dächern	September 1997
Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand	September 2004
Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand	April 2015
Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand	Mai 2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>3</b>
1.1	Geltungsbereich	3
1.2	Begriffe	3
1.3	Planungshinweise	6
<b>2</b>	<b>Werkstoffe</b>	<b>8</b>
2.1	Luftdichtheitsschichten und Dampfsperren/-bremsen	8
2.2	Wärmedämmstoffe	9
<b>3</b>	<b>Luftdichtheit</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Wärmeschutz</b>	<b>12</b>
4.1	Allgemeines	12
4.2	Wärmedurchgangskoeffizient von Bauteilen mit keilförmigen Schichten	13
4.3	Korrekturwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten	13
4.3.1	Korrekturwerte für mechanische Befestigungsmittel	14
4.3.2	Korrekturwerte für Luftspalten in Wärmedämmungen	15
4.3.3	Wärmedämmung über der Abdichtung (Umkehrdach)	16
4.4	Mindestwärmeschutz	16
4.5	Wärmebrücken	18
4.6	Sommerlicher Wärmeschutz	20
<b>5</b>	<b>Feuchteschutz - Vermeidung kritischer Luftfeuchten und Schimmelpilzbildung an Bauteilinnenoberflächen</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Feuchteschutz – allgemeine Regeln zur Vermeidung schädlicher Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Feuchteschutz - Konstruktionsprinzipien für nachweisfreie Dächer</b>	<b>29</b>
7.1	Allgemeines	29
7.2	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens – Abbildungen 12 bis 16	30
7.3	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Abbildungen 15 bis 20	33
7.4	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Hartschaumdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens – Abbildungen 21 bis 22	39
7.5	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Hartschaumdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Abbildungen 23 bis 34	41
7.6	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und alukaschierter Untersparrendämmung – Abbildungen 35 bis 36	53
7.7	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und schlaufenförmig verlegter Luftdichtheitsschicht – Abbildungen 37 bis 39	54
7.8	Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Abdichtungen (ohne Konterlattenebene) – Abbildungen 40 bis 44	57
7.9	Nachweisfreie belüftete Dächer – Abbildungen 45 bis 46	62
<b>8</b>	<b>Feuchteschutz - Konstruktionsprinzipien für nachweisfreie oberste Geschossdecken</b>	<b>63</b>
<b>9</b>	<b>Feuchteschutz – Konstruktionsprinzipien für nachweisfreie Außenwände</b>	<b>64</b>
<b>10</b>	<b>Schlagregenbeanspruchung von Außenwänden</b>	<b>65</b>

## 1 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Geltungsbereich

- (1) Dieses Merkblatt gilt für die Planung und Ausführung des Wärmeschutzes von Dächern, obersten Geschossdecken und Außenwänden, die Wohn- oder wohnähnlich genutzte Räume mit Temperaturen  $\geq 12^\circ\text{C}$  gegenüber der Außenumgebung oder Räumen mit abweichenden Temperaturen (Klimabedingungen) abgrenzen.
- (2) Dieses Merkblatt gilt für die Planung und Ausführung des klimabedingten Feuchteschutzes von Dächern, obersten Geschossdecken und Außenwänden, die nicht klimatisierte Wohn- oder wohnähnlich genutzte Räume gegenüber der Außenumgebung oder Räumen mit abweichenden Temperaturen (Klimabedingungen) abgrenzen. Gebäude bzw. Räume mit mechanischer Lüftung und ohne anlagentechnische Regelung der Luftfeuchtigkeit gelten als nicht klimatisiert.
- (3) Hierbei werden auch die Anforderungen an den konstruktiven Holzschutz zur Begrenzung der Holzfeuchte berücksichtigt.
- (4) Dieses Merkblatt gibt Hinweise zum sommerlichen Wärmeschutz von Wohnräumen oder wohnähnlich genutzten Räumen.

### 1.2 Begriffe

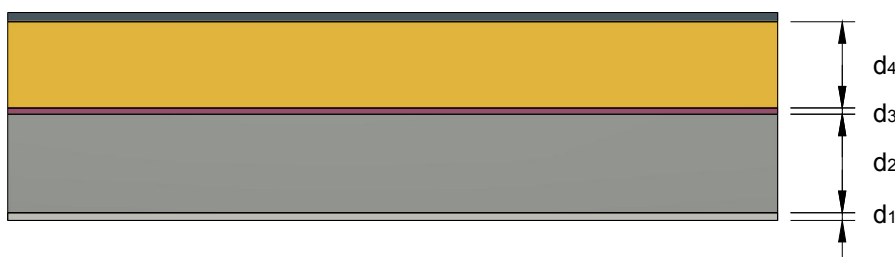
- (1) Der Wärmedurchlasswiderstand  $R$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ] beschreibt den Widerstand, den eine oder mehrere Schichten dem Wärmestrom entgegenstellt. Er wird berechnet, indem die Dicke der jeweiligen Schicht  $d$  [m] durch den Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit der jeweiligen Schicht  $\lambda$  in [ $\text{W}/\text{mK}$ ] dividiert wird. Bei Bauteilen mit einzelnen Schichten werden die jeweiligen Wärmedurchlasswiderstände addiert.

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[ \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right] \quad \text{Gleichung 1}$$

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} \dots \left[ \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right] \quad \text{Gleichung 2}$$

Bei Bauteilen mit Abdichtungen werden mit Ausnahme von Umkehrdächern und Bauteilen mit Perimeterdämmung nur die raumseitig der Abdichtung angeordneten Schichten berücksichtigt.

Abb. 1 maßgebende Dicken zur Ermittlung des Wärmedurchlasswiderstandes eines Bauteils mit homogenen Schichten



- (2) Die Wärmeübergangswiderstände  $R_{\text{si/se}}$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ] beschreiben den Widerstand, der beim Übergang der Wärme vom Rauminneren auf das abgrenzende Bauteil bzw. vom abgrenzenden Bauteil auf die Außenumgebung auftritt. Der Wärmeübergangswiderstand für die Bauteilinnenseite wird mit  $R_{\text{si}}$  und für die Bauteilaußenseite mit  $R_{\text{se}}$  abgekürzt.
- (3) Der Wärmedurchgangswiderstand  $R_{\text{T}}$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ] ist der Wärmedurchlasswiderstand eines Bauteils (vgl. Gleichung 3) einschließlich der Wärmeübergangswiderstände auf der Bauteilinnen- ( $R_{\text{si}}$ ) und -außenseite ( $R_{\text{se}}$ ).

$$R_{\text{T}} = R_{\text{si}} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} \dots + R_{\text{se}} \left[ \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right] \quad \text{Gleichung 3}$$

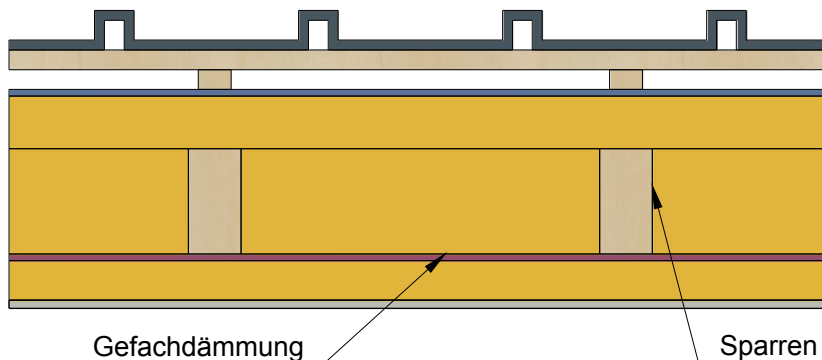
- (4) Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ] beschreibt die Wärmemenge, die in einer Sekunde durch  $1 \text{ m}^2$  eines Bauteils bei einem Temperaturunterschied zwischen den beiden Oberflächen von  $1 \text{ K}$  durch Wärmeleitung transportiert wird. Er ist der Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes.

$$U = \frac{1}{R_T} \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} \right]$$

Gleichung 4

- (5) Bauteile mit inhomogenen Schichten besitzen in mindestens einer Schicht mehr als einen Baustoff bzw. Material, z. B. Sparren mit Zwischensparrendämmung (vgl. Abb. 2)

Abb. 2 Bauteil mit einer inhomogenen Schicht



- (6) Konvektion ist das Mitführen von Wärme und Feuchte durch eine Luftströmung.
- (7) Die Wasserdampfdiffusion ist die Bewegung von Wasserdampfmolekülen durch einen Baustoff und entsteht durch unterschiedliche Wasserdampfkonzentrationen.
- (8) Die wärmeübertragende Umfassungsfläche besteht aus sämtlichen Bauteilen, die den Innenraum gegenüber der Außenumgebung oder gegenüber Räumen mit niedrigeren Temperaturen abgrenzen.
- (9) Belüftete Dächer weisen direkt oberhalb der Wärmedämmung eine Luftschicht auf, die mit der Außenluft in Verbindung steht.
- (10) Bei nicht belüfteten Dächern ist direkt über der äußersten Wärmedämmung keine Luftschicht angeordnet. Zu nicht belüfteten Dächern gehören auch solche, die außenseitig im weiteren Dachaufbau zusätzliche belüftete Luftschichten haben.
- (11) Nicht belüftete Dachdeckungen sind Dachdeckungen auf flächiger Unterlage, z. B. Schalung.
- (12) Belüftete Dachdeckungen sind Dachdeckungen auf linienförmiger Unterlage, z. B. Lattung und Konterlattung.
- (13) Hinterlüftete Außenwandbekleidungen weisen raumseitig der Bekleidung und seiner Unterlage eine belüftete Luftschicht auf, die am oberen und unteren Abschluss über Öffnungen mit der Außenluft in Verbindung steht.
- (14) Belüftete Außenwandbekleidungen weisen raumseitig der Bekleidung und seiner Unterlage eine belüftete Luftschicht auf, die am unteren Abschluss über Öffnungen mit der Außenluft in Verbindung steht.
- (15) Luftdurchlässige Außenwandbekleidungen sind klein- oder brettformatige Bekleidungselemente (z.B. Schiefer), die überlappend auf linienförmiger Unterlage (z.B. Latten oder Metallprofile) gedeckt werden.

- (16) Der  $s_d$ -Wert (wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke) [m] beschreibt die Dicke einer ruhenden Luftschicht, die den gleichen Widerstand gegenüber der Wasserdampfdiffusion hat, wie die betrachtete Bauteilschicht. Er ergibt sich aus der Multiplikation von Schichtdicke und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$ .
- $$s_d = d \cdot \mu \text{ [m]} \qquad \text{Gleichung 5}$$
- (17) Dampfsperren und Dampfbremsen sind umgangssprachliche Beschreibungen für Bauteilschichten, die den Wasserdampfdiffusionsstrom begrenzen bzw. verhindern. Diese Begriffe dienen in der Praxis der allgemeinen Beschreibung dieser Funktion.
- (18) Diffusionsoffene Schichten sind Bauteilschichten mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$ .
- (19) Diffusionsbremsende Schichten sind Bauteilschichten mit  $0,5 \text{ m} < s_d \leq 10 \text{ m}$ .
- (20) Diffusionshemmende Schichten sind Bauteilschichten mit  $10 \text{ m} < s_d \leq 100 \text{ m}$ .
- (21) Diffusionssperrende Schichten sind Bauteilschichten mit  $100 \text{ m} < s_d < 1500 \text{ m}$ .
- (22) Diffusionsdichte Schichten sind Bauteilschichten mit  $s_d \geq 1500 \text{ m}$ .
- (23) Feuchtevariable Schichten sind, Schichten deren  $s_d$ -Wert sich in Abhängigkeit von der Umgebungsluftfeuchtigkeit ändert.
- (24) Die Luftdichtheit ist die Eigenschaft eines Baustoffes, eines Bauteils oder der Hülle des Gebäudes, nicht oder nur in geringem Maße von Luft durchströmt zu werden. Die Luftdichtheit wird in der Regel mit einer definierten Schicht, der Luftdichtheitsschicht, geplant und ausgeführt.
- (25) Die Winddichtheit ist die Eigenschaft einer Dach- und Wandkonstruktion, nicht oder nur in geringerem Maße, mit Außenluft durchströmt zu werden. Anforderungen an die Winddichtheit werden seitens dieses Merkblatts und normativ nicht gestellt.
- (26) Wärmebrücken sind Bereiche der Außenbauteile, in denen gegenüber der sonstigen Fläche ein erhöhter Wärmestrom stattfindet. Infolge der daraus resultierenden niedrigeren Temperaturen der Bauteilinnenoberflächen und ansteigenden relativen Luftfeuchtigkeit kann die Gefahr von Schimmelpilzbildung und Feuchteschäden gegeben sein.
- (27) Tauwasser tritt auf/aus, wenn die vorhandene Wasserdampfkonzentration höher als die maximal von der Luft aufnehmbare Wasserdampfmenge ist.
- (28) Sekundärtauwasser ist Tauwasser, das sich durch einströmende oder vorhandene Luft unter der äußersten Bauteilschicht in Verbindung mit deren Abkühlung ergeben kann.

### 1.3 Planungshinweise

- (1) Der Wärme- und Feuchteschutz sowie die Luftdichtheit müssen einschließlich aller Bauteilschichten, Details, Anschlüsse und Werkstoffe bei der Planung festgelegt werden. Dies beinhaltet auch die Koordinierung der Ausführung der einzelnen Bauteilschichten.  
Bei Bauteilen, deren tragenden Teile aus Holz oder Holzwerkstoffen bestehen, muss mit dem Feuchteschutz nach DIN 4108-3<sup>1</sup> auch der Holzschutz nach DIN 68800-1<sup>2</sup> und DIN 68800-2<sup>3</sup> berücksichtigt werden. Der Abschnitt 6.2 dieses Merkblatts berücksichtigt diese Anforderungen. Für davon abweichende Bauteile müssen Berechnungen nach DIN 4108-3 und DIN 68800 geführt werden.
- (2) Die Klimarandbedingungen für Berechnungen des Wärme- und Feuchteschutzes von Bauteilen sind den Technischen Baubestimmungen zu entnehmen. Die in den Technischen Baubestimmungen festgeschriebenen Klimarandbedingungen gelten für die Wohnnutzung bzw. wohnähnliche Nutzung. Davon abweichende Nutzungen, z. B. Schwimmbadbetrieb, sind zu berücksichtigen.
- (3) Öffentlich-rechtliche Anforderungen, z. B. Technische Baubestimmungen und GEG<sup>4</sup>, sind stets zu beachten.
- (4) Nachträglich aufgebrachte Beschichtungen, Farbänderungen und Verschattungen können das bauphysikalische Verhalten eines Bauteils beeinflussen.
- (5) Bei Verbesserung des Wärmeschutzes können sich aufgrund der bereits vorhandenen Schichten Einschränkungen oder Sonderlösungen ergeben.
- (6) Bei ausgebauten Dachräumen mit Abseitenwänden sollte die Wärmedämmung in der Dachschräge zum Dachfußpunkt hinabgeführt werden.
- (7) Spitzböden, die außerhalb der thermischen Hüllfläche / wärmeübertragende Umfassungsfläche liegen, sind zu belüften. Regelungen zu den Lüftungsöffnungen sind in Abschnitt 6 enthalten.
- (8) Die thermische Hüllfläche / wärmeübertragende Umfassungsfläche ist nach allgemein anerkannten Regeln der Technik luftdicht auszubilden. Eine dauerhafte Ausbildung der Luftdichtheit erfolgt nach DIN 4108-7<sup>5</sup>. In der Planungsphase sind Bauwerksfugen zu berücksichtigen, die Anzahl der Durchdringungen sollte auf das notwendige Maß reduziert werden, z. B. durch Installationsebenen.
- (9) Ein ausreichender Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Raumluftfeuchte sowie ggf. der Zuführung von Verbrennungsluft nach bauaufsichtlichen Vorschriften (z. B. Feueranlagenverordnungen der Bundesländer) zu beachten. Bei der Veränderung von bestehenden Gebäuden, insbesondere beim Einbau von luftdichten Schichten und Fenstern, sollte ein Hinweis auf die Überprüfung des Lüftungskonzeptes erfolgen. Hinweise zur Planung von Lüftungsmaßnahmen gibt DIN 1946-6<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

<sup>2</sup> DIN 68800-1: Holzschutz – Teil 1: Allgemeines

<sup>3</sup> DIN 68800-2 Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

<sup>4</sup> GEG: Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

<sup>5</sup> DIN 4108-7: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

<sup>6</sup> DIN 1946-6: Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung

- (10) Die Klassen der Fugendurchlässigkeit zwischen Flügelrahmen und Blendrahmen bei Fenstern und Fenstertüren wird nach DIN EN 1026<sup>7</sup> bestimmt und nach DIN EN 12207<sup>8</sup> klassifiziert.
- (11) Der sommerliche Wärmeschutz ist u. a. abhängig vom Gesamtenergiedurchlassgrad der Fenster, ihrem Anteil an der Fläche des Außenbauteils, ihrer Neigung und der Orientierung nach der Himmelsrichtung. Bei Fassaden und Dachflächenfenstern ist bei Ost-, Süd- und Westorientierung ein wirksamer Sonnenschutz wichtig. Ein wirksamer Sonnenschutz kann besonders mit außenliegenden Maßnahmen, wie z. B. Rollläden etc., in geringerem Umfang auch mit innenliegenden Maßnahmen, wie z. B. Jalousien etc. erreicht werden.
- (12) Das sommerliche Raumklima wird durch eine intensive Lüftung der Räume insbesondere während der Nacht- oder frühen Morgenstunden verbessert. Entsprechende Voraussetzungen (z. B. zu öffnende Fenster) sind daher vorteilhafter als nicht zu öffnende Belichtungsflächen.
- (13) Während der Rohbauphase bzw. der Bauphase können insbesondere bei Putz- und Estricharbeiten erhöhte Luftfeuchten im Gebäudeinneren auftreten. Diese können sich negativ auf die Bauteilinnenoberfläche und den Bauteilquerschnitt auswirken.
- (14) Bei feuchtevariablen Bahnen sind insbesondere Feuchteinträge in die Bauteile infolge hoher relativer Luftfeuchten im Gebäudeinneren, z. B. durch Putz- und Estricharbeiten, zu berücksichtigen. Herstellerhinweise sind zu berücksichtigen.
- (15) Die Planung und Ausführung von Bauteilen mit Schichtenfolgen, deren  $s_d$ -Werte der einzelnen Schichten von der Bauteilinnenseite zur Bauteilaußenseite abnehmen, ist empfehlenswert.
- (16) Bei belüfteten Dächern sind tragende Holzbauteile vor einem Befall durch Holz zerstörende Insekten nach DIN 68800-1 zu schützen (siehe „Hinweise Holz und Holzwerkstoffe“).

---

<sup>7</sup> DIN EN 1026: Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit - Prüfverfahren

<sup>8</sup> DIN EN 12207: Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit - Klassifizierung

## **2 Werkstoffe**

### **2.1 Luftdichtheitsschichten und Dampfsperren/-bremsen**

- (1) Für die Herstellung von luftdichten Schichten und/oder Dampfsperren/-bremsen sind u. a.:
  - Trockenbauplatten
  - Holzwerkstoffplatten
  - Kunststoffbahnen
  - Bitumenbahnen
  - Spezialpapiere
  - massive Betonbauteile
  - Putzschichtengeeignet.
- (2) Für Durchdringungen, Anschlüssen, Überlappungen, Bauteilfugen und Stößen sind unter Berücksichtigung der materialspezifischen Eigenschaften geeignete Produkte, wie z. B.:
  - Klebebänder
  - Klebe-Dichtmassen
  - Dichtschnüre/-streifen/-bänder
  - Vorkomprimierte Dichtbänder mit Anpressleisten
  - Fugendichtstoffe
  - Dichtmanschettenzu verwenden.
- (3) Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen  $\mu$  bzw.  $s_d$ -Werte sind den CE-Kennzeichnungen/Leistungserklärungen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen, bauaufsichtlichen Verwendungsnachweisen, Produktinformationen des Herstellers oder DIN 4108-4<sup>9</sup> zu entnehmen.
- (4) Insbesondere bei Bahnen werden Produkte mit nahezu konstantem  $s_d$ -Wert (z. B. Polyethylen/PE) und solche mit feuchtevariablem  $s_d$ -Wert (z. B. Polyamid/PA) unterschieden. Feuchtevariable  $s_d$ -Werte ergeben sich bei Materialien, die durch einen entsprechenden Molekularaufbau in Abhängigkeit von der umgebenden Feuchtigkeit ihre Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  verändern und daraus resultierend diffusionshemmend bis diffusionsoffen sein können.
- (5) Trapezprofile als Tragschale für Dachdeckungen, Dachabdichtungen und Außenwandbekleidungen ohne dichtende Maßnahmen im Überdeckungsbereich der Bleche stellen keine Luftdichtheitsschicht dar.

---

<sup>9</sup> DIN 4108-4: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte



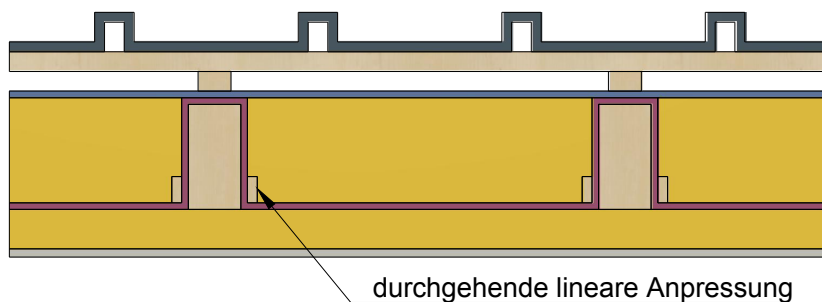
## 2.2 Wärmedämmstoffe

- (1) Wärmedämmstoffe müssen den öffentlich-rechtlichen Anforderungen sowie werkseitig hergestellte Wärmedämmstoffe dem „Produktdatenblatt für Wärmedämmstoffe“ entsprechen.
- (2) Wärmedämmungen können auch als Verbundwerkstoff eingebaut werden. In wärmetechnischen Berechnungen fließen alle Schichten des Verbundwerkstoffes mit den jeweiligen Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit ein.
- (3) Wärmedämmungen in Dach- und Wandkonstruktionen müssen dauerhaft sein. Maßabweichungen auf Grundlage bauaufsichtlicher Regelungen oder temperaturbedingte Längenänderungen sind nicht auszuschließen. Kreuzstöße sind zu vermeiden.
- (4) Die Nenndicke von Wärmedämmstoffen darf bei Gefachdämmungen höchstens der Nennhöhe der Sparren bzw. der tragenden Elemente entsprechen. Ein Bombieren von Unterdeckbahnen durch Zwischensparrendämmungen ist bei Mineralfaserdämmungen nicht auszuschließen.  
Mögliche Maßnahmen um die
  - Verringerung der erforderlichen Lüftungsquerschnitte und/oder
  - übermäßige Erhöhung der Holzfeuchte der Konterlatteinfolge der Bombierung von Unterdeckbahnen durch Mineralfaserdämmungen zu vermeiden bzw. zu begrenzen sind z.B.
  - Strecklatten,
  - Erhöhung der Konterlattendicke,
  - Unterdeckungen mit Unterdeckplatten,
  - Schalungen als Unterlage für Unterdeckungen.
- (5) Sind die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit bei vorhandenen Wärmedämmungen und Bauteilschichten im Gebäudebestand nicht bekannt und sollen diese für bauphysikalische Berechnungen verwendet werden, sind sie durch eine anerkannte Materialprüfstelle ermitteln zu lassen.
- (6) Für Berechnungen des Wärmeschutzes können, auf der sicheren Seite liegend, bei der Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) vorhandene Schichten vernachlässigt und ausschließlich die neuen Schichten in der Berechnung angesetzt werden.
- (7) Für Berechnungen des Feuchteschutzes sowie bei der Planung und Ausführung von nachweisfreien Bauteilen nach Abschnitt 7 bis 9 können vereinfachend vorhandene Wärmedämmungen und Bauteilschichten mit dem kleinsten marktüblichen Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit gleicher oder ähnlicher Materialien bzw. Produkte in Ansatz gebracht werden. Dies gilt nicht für Bauteile, die zusätzlich auf der Bauteilinnenseite gedämmt werden.

### 3 Luftdichtheit

- (1) Die wärmeübertragende Umfassungsfläche muss zur Vermeidung von Konvektion durchgehend nach DIN 4108-2<sup>10</sup> luftdicht ausgebildet werden. Beispiele hierfür können DIN 4108-7 entnommen werden.
- (2) Die Luftdichtheitsschicht sollte auf der Raumseite der Wärmedämmung angeordnet sein. Außenliegende Luftdichtheitsschichten sollten überdämmt werden. Für die Herstellung dieser luftdichten Schichten sind ihren Eigenschaften entsprechend Werkstoffe nach Abschnitt 2.1 geeignet.
- (3) Ein Wechsel der Lage der Luftdichtheitsebene (z.B. Dach mit gedämmter Sparrenlage und gedämmter Kehlbalkenlage) ist problematisch und sollte vermieden werden.
- (4) Bei von außen schlaufenförmig verlegten Dampfsperrbahnen kann infolge von Wasserdampfkongvektion ein Tauwasserausfall auf der kalten Seite des Sparrens auftreten, der einem Befall durch holzerstörende Pilze nach sich ziehen kann. Dies kann durch eine durchgehende linienförmige Anpressung an den Sparren der Bahnen im unteren Bereich des Sparrens verhindert werden. Unabhängig von der Luftdichtheit ist der Feuchteschutz nach Abschnitt 6 zu berücksichtigen. Im Gefachbereich können Nagelspitzen durch eine Dämmschicht ausgeglichen und darauf die Bahnen verlegt werden.

Abb. 3 Erforderliche Anpressung von schlaufenförmig verlegten Luftdichtheitsschichten im unteren Bereich des Sparrens (Anpressleiste dünner zeichnen)



- (5) Bekleidungen aus kleinformatigen Platten, Schalungen, Paneelen oder Profilblechen sind ohne zusätzliche Maßnahmen als luftdichte Schicht nicht geeignet.
- (6) Bei der luftdichten Ausbildung von Bauwerksfugen sind die Herstellervorschriften für die jeweiligen Fugendichtstoffe zu beachten. Für Bauwerksfugen in massiven Bauteilen gelten DIN 18540<sup>11</sup> und DIN 18542<sup>12</sup>.
- (7) Luftdichte Schichten müssen an allen Durchdringungen, Anschlüssen, Überlappungen und Stößen luftdicht und werkstoffgerecht angeschlossen werden. Selbst bei insgesamt ausreichender Luftdichtheit des Gebäudes bzw. der Gebäudeteile können einzelne Fehlstellen zu Feuchteschäden führen.
- (8) Befestigungen für die Montage der Bahnen oder Platten selbst sind unvermeidbar und müssen nicht zusätzlich abgedichtet werden. Fehlstellen der Luftdichtheitsebene durch ausgerissene Befestigungsmittel sind durch Überkleben, Abdecken oder Verspachteln abzudichten. Zum Beispiel gelten Latten mit mindestens 3 Befestigungen je Meter als Abdeckungen.

<sup>10</sup> DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

<sup>11</sup> DIN 18540: Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen

<sup>12</sup> DIN 18542: Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtungsbändern aus Schaumkunststoff – Imprägnierte Fugendichtungsbänder – Anforderungen und Prüfung

- (9) Dauernde Zugkräfte auf Klebeverbindungen und Luftdichtheitsbahnen sind zu verhindern. Dazu sind an Anschlüssen Schlaufenbildungen und im Gefachbereich mechanische Sicherungen (z. B. Latten, Schalungen oder andere Maßnahmen) einzubauen.
- (10) Um Durchdringungen zu reduzieren, können Installationsebenen für die Aufnahme von Installationen aller Art raumseitig der Luftdichtheitsschicht vorgesehen werden.
- (11) Die Luftdichtheitsschicht kann gleichzeitig als Dampfsperre/-bremse verwendet werden.

## 4 Wärmeschutz

### 4.1 Allgemeines

- (1) Die Anforderungen an den energieeinsparenden und hygienischen Wärmeschutz sind in dem GEG und der DIN 4108-2 enthalten.
- (2) Für den Wärmeschutz sind erforderliche Berechnungen von Wärmedurchlasswiderständen ( $R$ ), Wärmedurchgangswiderständen ( $R_T$ ) und Wärmedurchgangskoeffizienten ( $U$ ) nach DIN EN ISO 6946<sup>13</sup> durchzuführen (z. B. Gleichungen 1 bis 4).

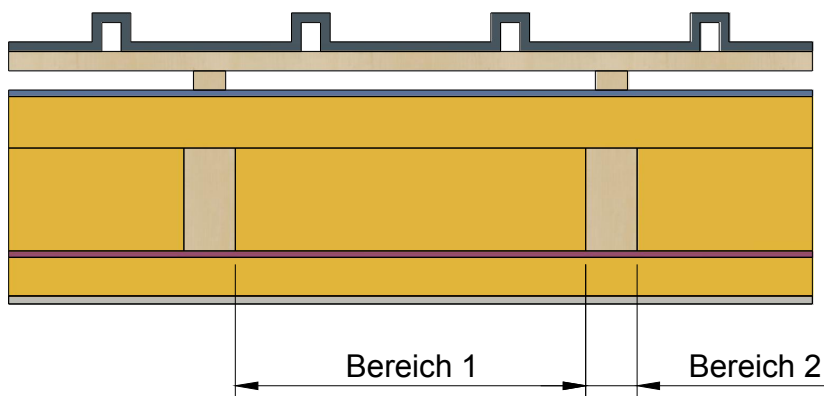
Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit sind DIN 4108-4 bzw. DIN EN ISO 10456<sup>14</sup> oder den Produktinformationen der Hersteller (z.B. CE-Kennzeichnungen) zu entnehmen. Für werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe nach europäisch harmonisierten Normen enthält das „Produktdatenblatt für Wärmedämmstoffe“ die entsprechenden Vorgaben der DIN 4108-4 zur Ermittlung des Bemessungswertes der Wärmeleitfähigkeit.

Bei außenseitig angeordneten belüfteten Luftschichten werden die Luftschicht und außenseitig befindliche Schichten vernachlässigt.

Bei Bauteilen mit inhomogenen Schichten ist der Wärmedurchgangswiderstand als Mittelwert der oberen und unteren Grenzwerte des Wärmedurchgangswiderstandes nach DIN EN ISO 6946 zu ermitteln. Hierbei werden die Wärmedurchlasswiderstände hinsichtlich ihres prozentualen Flächenanteiles sowie der Wärmeströme senkrecht und parallel zur Schicht berücksichtigt.

Bei Bauteilen mit Abdichtungen werden nur Schichten raumseitig der Abdichtung berücksichtigt. (Ausnahme: Umkehrdächer und Wände mit Perimeterdämmungen).

Abb. 4 unterschiedliche Bereiche der Schichtenfolge bei Bauteilen mit inhomogenen Schichten



- (3) Wärmeübergangswiderstände nach DIN EN ISO 6946 zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1 Wärmeübergangswiderstände nach DIN ISO 6946

Wärmeübergangswiderstand [ $m^2K/W$ ]	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts <sup>a</sup>	horizontal <sup>b</sup>	abwärts
$R_{Si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{Se}$	0,04		

<sup>a</sup> anzuwenden bei Dachneigungen zwischen 0 und  $< 60^\circ$   
<sup>b</sup> anzuwenden bei Dachneigungen ab  $60^\circ$  und bei Außenwänden

<sup>13</sup> DIN EN ISO 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren

<sup>14</sup> DIN EN ISO 10456 Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

- (4) Wärmedämmungen müssen dicht gestoßen und lagesicher ausgeführt werden. Bei Aufsparrendämmungen von geneigten Dächern ist insbesondere die Befestigung nachzuweisen, z. B. durch Typenstatik des Herstellers.
- (5) Bei Umkehrdachkonstruktionen sind die Wärmedämmungen einlagig mit Stufenfalz oder nach bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Europäisch Technische Bewertung oder Bauartgenehmigung) auszuführen. Oberseitig der Wärmedämmung sollen nur diffusionsoffene Schichten angeordnet werden. Filtervliese oberhalb der Wärmedämmung sind empfehlenswert.

#### **4.2 Wärmedurchgangskoeffizient von Bauteilen mit keilförmigen Schichten**

- (1) Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils mit keilförmigen Schichten ist nach DIN EN ISO 6946 zu ermitteln. Danach wird das jeweilige Bauteil in rechteckige und dreieckige Keile unterteilt, für die jeweils ein spezifischer Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt wird. Anschließend wird die flächengewichtete Summe der einzelnen Wärmedurchgangskoeffizienten über das Bauteil gebildet.
- (2) Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils mit keilförmigen Schichten kann nicht über die mittlere Dämmschichtdicke ermittelt werden.

#### **4.3 Korrekturwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten**

- (1) Nach DIN 4108-2 und DIN EN ISO 6946 sind bei der Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) infolge von mechanischen Befestigungsmitteln in Wärmedämmungen, Luftspalten in Wärmedämmungen und Umkehrdächer Korrekturwerte zu berücksichtigen.
- (2) Bei mechanischen Befestigungsmitteln und Luftspalten in Wärmedämmungen werden die einzelnen Korrekturwerte nach Gleichung 6 auf den Wärmedurchgangskoeffizienten aufgeschlagen, wenn die Summe der Korrekturwerte  $\geq 3\%$  des Wärmedurchgangskoeffizienten beträgt.

$$U_c = U + \Delta U_f + \Delta U_g \quad \text{Gleichung 6}$$

- $U_c$ : korrigierter Wärmedurchgangskoeffizient
- $U$ : Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion
- $\Delta U_f$ : Korrekturwert für mechanische Befestigungsmittel in Wärmedämmungen nach Abschnitt 4.3.1
- $\Delta U_g$ : Korrekturwert für Luftspalten in Wärmedämmungen nach Abschnitt 4.3.2

Der korrigierte Wärmedurchgangskoeffizient für Umkehrdächer ist nach Gleichung 7 zu ermitteln.

$$U_c = U + \Delta U \quad \text{Gleichung 7}$$

- $U_c$ : korrigierter Wärmedurchgangskoeffizient
- $U$ : Wärmedurchgangskoeffizient der Konstruktion
- $\Delta U$ : Zuschlagswert nach Tabelle 3

- (3) Bei Metallunterkonstruktionen ist der U-Wert durch einen vom Systemhersteller anzugebenden Korrekturwert zu erhöhen.

### 4.3.1 Korrekturwerte für mechanische Befestigungsmittel

- (1) Bei Befestigungsmitteln in Wärmedämmungen, die an beiden Enden mit Metallplatten verbunden sind, z. B. eine mechanisch befestigte Dachabdichtung mit Teller- oder Schienenbefestigung in einer Tragschale aus Trapezblech, ist eine Berechnung nach DIN EN ISO 10211<sup>15</sup> erforderlich. In diesen Fällen sind die punktbezogenen Wärmebrückenzuschläge vom Hersteller anzugeben.
- (2) Der Korrekturwert  $\Delta U_f$  wird nach Gleichung 8 ermittelt. Der Korrekturwert braucht nicht berücksichtigt zu werden, wenn die Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda_f$ ) des Befestigungsmittels oder ein Teil davon geringer als 1 W/(mK) ist. Stahl verfügt allgemein über ein  $\lambda_f = 50$  W/(mK), legierter Stahl allgemein über ein  $\lambda_f = 15$  W/(mK).

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \frac{\lambda_f \cdot A_f \cdot n_f}{d_0} \cdot \left( \frac{R_1}{R_{T,h}} \right)^2 \quad \text{Gleichung 8}$$

- $\alpha=0,8$ : wenn das Befestigungsmittel die Dämmschicht vollständig durchdringt.
  - $\alpha=0,8 \cdot d_1/d_0$ : bei einem in eine Aussparung eingebauten Befestigungsmittel
  - $d_0$  [m]: Dicke der Schicht, die das Befestigungsmittel enthält
  - $d_1$  [m] als Länge des Befestigungsmittels in der Wärmedämmung
  - $\lambda_f$  [W/(m·K)]: Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Befestigungselementes
  - $n_f$  [1/m<sup>2</sup>]: Anzahl des Befestigungsmittels je m<sup>2</sup>
  - $A_f$  [m<sup>2</sup>]: Querschnittsfläche des Befestigungsmittels
  - $R_1$  [m<sup>2</sup>·K/W]: Wärmedurchlasswiderstand der Schicht, die von dem Befestigungsmittel durchdrungen wird
  - $R_{T,h}$  [m<sup>2</sup>·K/W]: Wärmedurchlasswiderstand des gesamten Bauteils ohne Berücksichtigung von Wärmebrücken
- (3) Vereinfachend, auf der sicheren Seite liegend, darf in Gleichung 8
- der Quotient  $\frac{R_1}{R_{T,h}} = 1$  angenommen werden;
  - $d_0$  mit der Dicke der Dämmschicht angenommen werden, in der sich das Befestigungsmittel befindet.

Daraus resultierend ergibt sich der Korrekturwert für mechanische Befestigungsmittel in Wärmedämmungen nach Gleichung 9.

$$U_f = 0,8 \cdot \frac{\lambda_f \cdot A_f \cdot n_f}{d_0} \quad \text{Gleichung 9}$$

- (4) Bei Flächen mit einer unterschiedlichen Anzahl der Befestigungsmittel pro m<sup>2</sup> ist ein Mittelwert  $\Delta U_{f,m}$  anhand der einzelnen Teilflächen im Verhältnis zur Gesamtfläche zu ermitteln.

<sup>15</sup> DIN EN ISO 10211: Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen

### 4.3.2 Korrekturwerte für Luftspalten in Wärmedämmungen

- (1) Der Korrekturwert für Luftspalten in Wärmedämmungen muss berücksichtigt werden, wenn
- die Wärmedämmung einlagig ausgeführt wird und durch andere Materialien unterbrochen wird (z. B. Steildach, ausschließlich mit Zwischensparrendämmung), oder
  - die einlagige Wärmedämmschicht aus stumpf gestoßenen Materialien mit Fugen von mehr als 5mm ausgeführt wird, oder
  - bei Konstruktionen die Möglichkeit einer Luftzirkulation von der warmen zur kalten Seite der Dämmung infolge unzureichender Befestigung oder Abdichtung oben oder unten besteht (z. B. nicht ausreichende Befestigung der Wärmedämmung bei Außenwandbekleidungen).

(2) Der Korrekturwert für Luftspalten ergibt sich nach Gleichung 10.

$$\Delta U_g = \Delta U' \cdot \left( \frac{R_1}{R_{T,h}} \right)^2 \quad \text{Gleichung 10}$$

- $\Delta U''$ : Korrekturfaktor nach Tabelle 2
- $R_1$ : Wärmedurchlasswiderstand der Schicht, die Luftspalten und Hohlräume enthält
- $R_{T,h}$ : Wärmedurchlasswiderstand des gesamten Bauteils ohne Berücksichtigung von Wärmebrücken

(3) Vereinfachend, auf der sicheren Seite liegend, darf in Gleichung 10 der Quotient  $\frac{R_1}{R_{T,h}} = 1$  angenommen werden.

Tabelle 2 Korrekturfaktor  $\Delta U''$  nach DIN EN ISO 6946

$\Delta U''$ [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung der Luftspalte
0,01	Wärmedämmung einlagig ausgeführt und durch andere Materialien unterbrochen (z. B. Steildach, ausschließlich mit Zwischensparrendämmung) einlagige Wärmedämmschicht aus stumpf gestoßenen Materialien mit Fugen von mehr als 5 mm
0,04	Konstruktionen mit der Möglichkeit einer Luftzirkulation von der warmen zur kalten Seite der Dämmung infolge unzureichender Befestigung oder Abdichtung oben oder unten (z. B. nicht ausreichende Befestigung der Wärmedämmung bei Außenwandbekleidungen)

### 4.3.3 Wärmedämmung über der Abdichtung (Umkehrdach)

- (1) Bei leichten Unterkonstruktionen mit einer flächenbezogenen Masse  $< 250 \text{ kg/m}^2$  muss der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb der Abdichtung  $\geq 0,15 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$  betragen.
- (2) Der Zuschlagswert für Umkehrdächer bestimmt sich nach DIN 4108-2 in Abhängigkeit vom Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes raumseitig der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand (vgl. Tabelle 3). Bei Wärmedämmstoffen mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Europäisch Technische Bewertung oder Bauartgenehmigung) für die Verwendung ~~in~~ als Umkehrdachdämmung, wird der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit durch den bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis festgelegt.

Tabelle 3 Zuschlagswert  $\Delta U$  nach DIN 4108-2

Anteil des Wärmedurchlasswiderstandes raumseitig der Abdichtung am Gesamtwärmedurchlasswiderstand [%]	Zuschlagswert, $\Delta U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
unter 10	0,05
von 10 bis 50	0,03
über 50	0

- (3) Die Dachentwässerung ist so zu planen und auszuführen, dass ein langfristiges Überstauen der Wärmedämmplatten ausgeschlossen ist. Ein kurzfristiges Überstauen (z. B. während intensiver Niederschläge) kann als unbedenklich angesehen werden.

### 4.4 Mindestwärmeschutz

- (1) Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz sind in DIN 4108-2 enthalten. Sie sind unabhängig von weitergehenden Forderungen, wie z. B. der GEG, einzuhalten. Der Mindestwärmeschutz hat die Aufgabe, dass sich an den Innenoberflächen der wärmeübertragenden Umfassungsfläche ausreichend hohe Temperaturen einstellen, so dass eine Schimmelpilzbildung verhindert wird. Voraussetzung hierfür ist eine übliche Nutzung, sowie eine ausreichende Beheizung und Belüftung.
- (2) Tabelle 4 zeigt die mindestens erforderlichen Wärmedurchlasswiderstände (ohne Übergangswiderstände) für Bauteile mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse  $\geq 100 \text{ kg/m}^2$ , die Räume mit einer Innentemperatur  $\geq 19^\circ\text{C}$  gegenüber Räumen mit einer niedrigeren Innentemperatur oder der Außenumgebung abgrenzen. Bei Bauteilen mit Schichten nicht konstanter Dicke (z. B. Bauteile mit Gefälledämmungen) sind die Anforderungen nach Tabelle 4 an der Stelle mit dem niedrigsten Wärmedurchlasswiderstand einzuhalten.
- (3) Für Außenwände, Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Dächern mit einer flächenbezogenen Gesamtmasse  $< 100 \text{ kg/m}^2$  gelten erhöhte Anforderungen mit einem Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes  $R \geq 1,75 \text{ m}^2\text{K/W}$  (ohne Übergangswiderstände). Bei Rahmen- und Skelettbauarten gelten sie nur für den Gefachbereich. In diesen Fällen ist für das gesamte Bauteil im Mittel  $R = 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  einzuhalten.



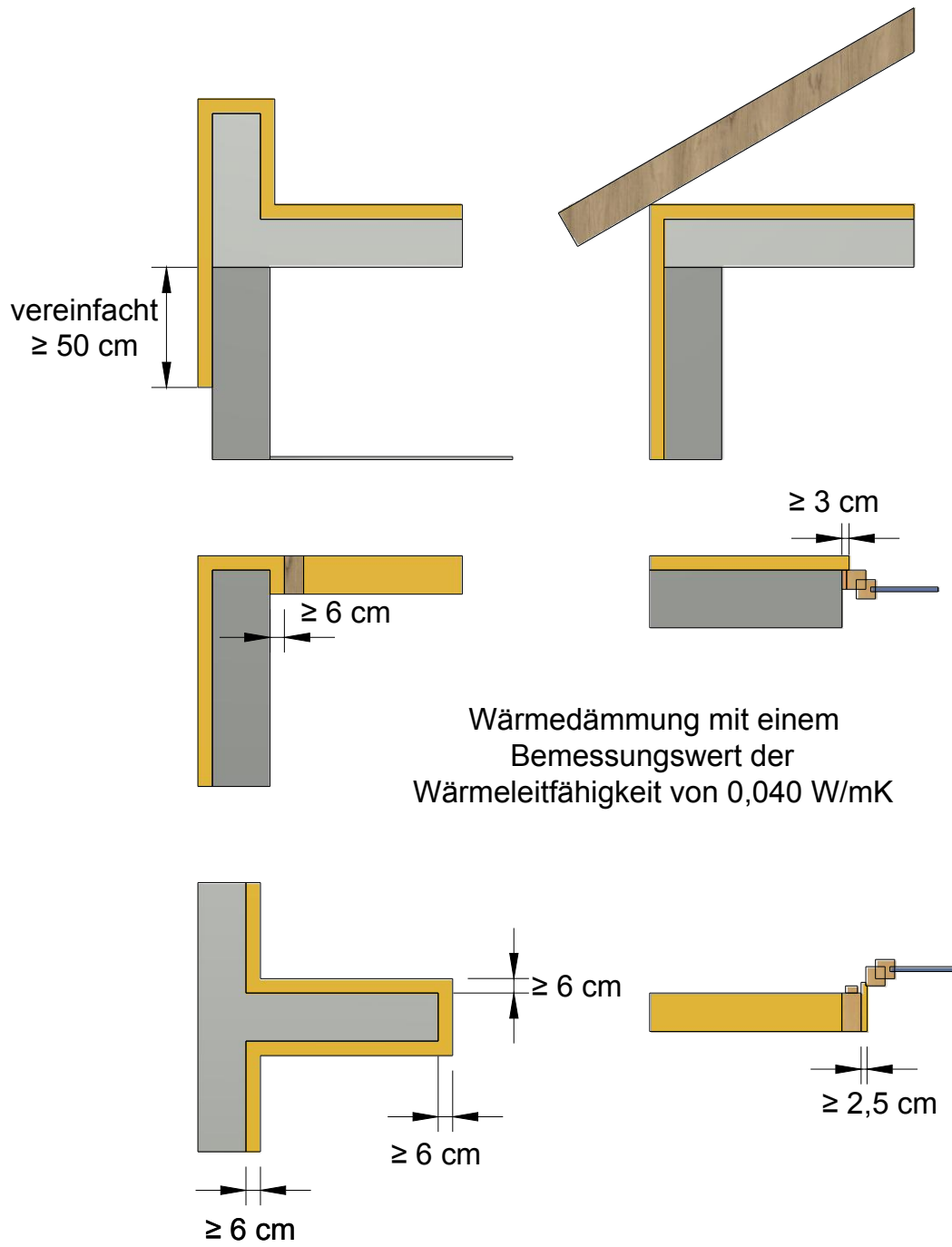
Tabelle 4 Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände R von Bauteilen nach DIN 4108-2

Zeile	Bauteile	R <sup>b</sup> [m <sup>2</sup> K/W]
1	Wände beheizter Räume gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen, nicht beheizte Räume (auch nicht beheizte Dachräume oder Kellerräume außerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche)	1,2 <sup>c</sup>
2	Dachschrägen beheizter Räume gegen Außenluft	1,2
3	Decken beheizter Räume nach oben und Flachdächer	
3.1	gegen Außenluft	1,2
3.2	zu belüfteten Räumen zwischen Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,90
3.3	zu nicht beheizten Räumen, zu bekriechbaren oder niedrigen Räumen	0,90
3.4	zu Räumen zwischen gedämmten Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,35
4	Decken beheizter Räume nach unten <sup>a</sup>	
4.1	gegen Außenluft, gegen Tiefgarage, gegen Garagen (auch beheizte), Durchfahrten (auch verschließbare) und belüftete Kriechkeller	1,75
4.2	gegen nicht beheizten Kellerraum	0,90
4.3	Sohlplatten, unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5m	
4.4	über einen nicht belüfteten Hohlraum, z. B. Kriechkeller, an das Erdreich grenzend	
5	Bauteile an Treppenräumen	
5.1	Wände zwischen beheiztem Raum und direkt beheiztem Treppenraum. Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, sofern die anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen der Tabelle 4 erfüllen	0,07
5.2	Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, wenn nicht alle anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen dieser Tabelle erfüllen	0,25
5.3	Oberer und unterer Abschluss eines beheizten oder indirekt beheizten Treppenraumes	Wie Bauteile nach Zeilen 2 bis 4
6	Bauteile zwischen beheizten Räumen	
6.1	Wohnungs- und Gebäudetrennwände zwischen beheizten Räumen	0,07
6.2	Wohnungstrenndecken; Decken zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung	0,35
<sup>a</sup> Vermeidung von Fußkälte <sup>b</sup> bei erdberührten Bauteilen: konstruktiver Wärmedurchlasswiderstand durch Berechnung nach DIN EN ISO 6946 <sup>c</sup> bei niedrig beheizten Räumen 0,55 m <sup>2</sup> K/W		

## 4.5 Wärmebrücken

- (1) Wärmebrücken ergeben sich durch die geometrische Ausbildung von Bauteilen (z. B. Gebäudeecken) oder konstruktive Maßnahmen (z. B. Verankerungen, Durchdringungen). Wärmebrücken weisen im Vergleich zum angrenzenden Bauteilbereich einen erhöhten Wärmestrom auf und können zu niedrigen Oberflächentemperaturen, erhöhten Luftfeuchten und Abzeichnungen (z. B. Schimmelpilzbildung, Algenbildung) an den Oberflächen führen. Wärmebrücken sind nicht immer vermeidbar, ihre Auswirkungen können gemindert werden. Eine schädliche Tauwasserbildung an der Bauteilinnenoberfläche muss jedoch verhindert werden.
- (2) Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist im Bereich von Wärmebrücken einzuhalten. Diese Anforderungen gelten als eingehalten, wenn die jeweiligen Bauteile den Mindestwärmeschutz nach Abschnitt 4.4 einhalten und
  - die Dämmschicht durchgängig, oder
  - das Detail nach DIN 4108 Beiblatt 2ausgeführt wird. Bei Abweichungen von den Regeldetails nach DIN 4108 Beiblatt 2 soll eine Wärmebrückenberechnung erfolgen.
- (3) Vereinfachend können durch den Einsatz von mindestens 60 mm Wärmedämmung, im Anschlussbereich von Dachflächenfenstern mindestens 25 mm Wärmedämmung, mit  $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(mK)}$  die negativen Auswirkungen von Wärmebrücken reduziert werden. Die Dämmstoffdicke kann reduziert werden, wenn ein Wärmedämmstoff mit einem geringeren Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit verwendet wird. Die benötigte Dämmstoffdicke kann über das Verhältnis der Wärmeleitfähigkeiten bestimmt werden.
- (4) Bei Einbauteilen, die in Dämmschichten eingelassen werden, gilt dies entsprechend. Bei Abläufen/Gullys und in den Innenraum führenden Entwässerungselementen sollten umfassende oder unterhalb angeordnete Wärmedämmelemente verwendet werden.
- (5) Bei auskragenden, nicht thermisch getrennten Bauteilen, z. B. Balkonplatten, können diese vereinfachend ober-, unter- und stirnseitig mit einer mindestens 60 mm dicken Wärmedämmung mit einer Wärmeleitfähigkeit von  $0,040 \text{ W/(mK)}$  gedämmt werden. Die Dämmstoffdicke kann entsprechend reduziert werden, wenn ein Wärmedämmstoff mit einem geringeren Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit verwendet wird.
- (6) Abbildung 5 zeigt schematisch die Ausbildung von Wärmebrücken.
- (7) Für übliche Verbindungsmittel, wie z. B. Nägel, Schrauben, Drahtanker, sowie bei Anschluss von Fenstern an angrenzende Bauteile und für Mörtelfugen in Mauerwerk nach DIN 1053-1, braucht für den Mindestwärmeschutz keine Berechnung der Wärmebrückenwirkung durchgeführt werden (vgl. DIN 4108 Beiblatt 2).

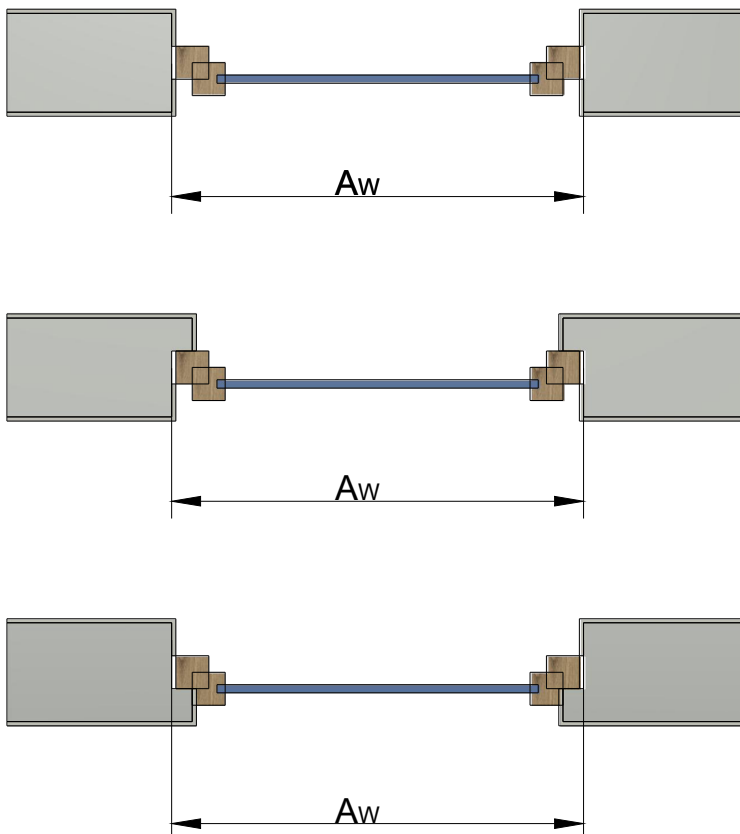
Abb. 5 Schematische Darstellung der Wärmedämmung im Bereich von Wärmebrücken



#### 4.6 Sommerlicher Wärmeschutz

- (1) Der sommerliche Wärmeschutz dient der Vermeidung von zu hohen Innenraumtemperaturen im Sommer und wird in DIN 4108-2 geregelt. Nach den Landesbauordnungen gelten für den sommerlichen Wärmeschutz die Anforderungen des GEG.
- (2) Der sommerliche Wärmeschutz ist u. a. abhängig von
  - dem Sommerklima des Gebäudestandortes,
  - der Orientierung, der Neigung, dem Sonnenschutz und dem Energiedurchlassgrad der Fensterflächen,
  - dem Fensterflächenanteil bezogen auf die Grundfläche des betrachteten Raumes,
  - der Nutzung des betrachteten Raumes,
  - der Bauart des Gebäudes,
  - der Nachtlüftung.
- (3) Bei der Berechnung des Fensterflächenanteils ist die Summe aller Fensterflächen (Rohbaumaß bzw. Blendrahmenaußenmaß bei Dachflächenfenstern  $A_w$  nach Abb. 6) durch die Nettogrundrissfläche des jeweiligen zu betrachteten Aufenthaltsraums zu dividieren.

Abb. 6 Ermittlung der Fensterfläche  $A_w$



- (4) Bei Wohngebäuden sowie bei Gebäudeteilen zur Wohnnutzung, bei denen der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil der betrachteten Räume 35% nicht überschreitet, kann auf eine Berechnung des sommerlichen Wärmeschutzes verzichtet werden, wenn die Fenster mit außenliegenden Rollläden ausgestattet sind. In abweichenden Fällen (z. B. innenliegender Sonnenschutz oder Markisen) ist eine Berechnung nach DIN 4108-2 erforderlich.

## **5 Feuchteschutz - Vermeidung kritischer Luftfeuchten und Schimmelpilzbildung an Bauteilinnenoberflächen**

- (1) Niedrige Temperaturen an Bauteilinnenoberflächen führen zu erhöhten relativen Luftfeuchten. Treten diese über einen längeren Zeitraum auf, können sich auch ohne Tauwasserausfall Schimmelpilze an der Oberfläche bilden oder metallische Werkstoffe korrodieren. Anforderungen an den Wärmeschutz und Planungs- und Nutzungshinweise zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung an Bauteilinnenoberflächen sind in DIN 4108-2, DIN 4108-3 und DIN Fachbericht 4108-8<sup>16</sup> enthalten.
- (2) Im Bereich der Bauteilfläche kann eine Schimmelpilzbildung an der Bauteilinnenoberfläche bei gleichmäßiger Beheizung und ausreichender Belüftung der Räume sowie einer weitgehend ungehinderten Luftzirkulation an den Innenoberflächen verhindert werden, wenn der Mindestwärmeschutz nach Abschnitt 4.5 eingehalten wird.
- (3) Durch erhöhte Wärmeströme an Kanten und Ecken sinkt die Temperatur in diesen Bereichen im Vergleich zu den Bauteilflächen stark ab. Ursache für den erhöhten Wärmestrom in diesen Bereichen ist das Verhältnis der Innenoberfläche zur Außenoberfläche. Im Normalfall kann hier eine Schimmelpilzbildung an der Bauteilinnenoberfläche vermieden werden, wenn
  - Bauteile, die Kanten und Ecken bilden, den Mindestwärmeschutz nach Abschnitt 4.4 erfüllen und die Dämmebene durchgängig geführt wird, oder
  - Kanten und Ecken nach Abschnitt 4.5 bzw. DIN 4108 Beiblatt 2<sup>17</sup> ausgeführt werden.Alternativ ist eine Berechnung nach DIN 4108-2 möglich.

---

<sup>16</sup> DIN Fachbericht 4108-8: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 8: Vermeidung von Schimmelpilzwachstum in Wohngebäuden

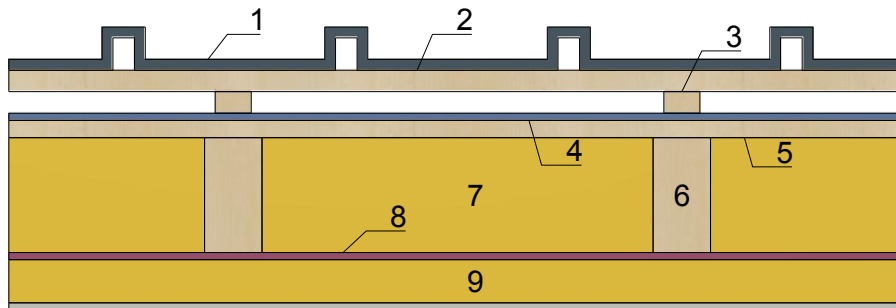
<sup>17</sup> DIN 4108 Beiblatt 2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsempfehlungen

## **6 Feuchteschutz – allgemeine Regeln zur Vermeidung schädlicher Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen**

- (1) Die Beurteilung, dass infolge von Wasserdampfdiffusion kein schädliches Tauwasser im Inneren von Bauteilen auftritt, erfolgt nach DIN 4108-3. Voraussetzung dafür ist die Planung und Ausführung einer luftdichten Ebene nach Abschnitt 3. Wenn keine luftdichte Schicht vorhanden ist, tritt zusätzlich zur Wasserdampfdiffusion eine nicht berechenbare Tauwassermenge infolge von Wasserdampfkonvektion auf.
- (2) Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen darf zu keiner Erhöhung der Stofffeuchten von Bau- und Wärmedämmstoffen führen, sodass infolge dessen Materialschädigungen (z. B. durch Pilzbefall) auftreten oder die Funktionen bzw. Eigenschaften des Bauteils (z. B. Standsicherheit, Wärmeschutz) beeinträchtigt werden.
- (3) Der Tauwasserschutz kann nach DIN 4108-3 durch
  - nachweisfreie Bauteile (siehe Abschnitte 7 bis 9), oder
  - Berechnung der Tauwasser- und Verdunstungsmassen mit dem Perioden-Bilanzverfahren (Glaser-Verfahren), oder
  - hygrothermische Simulationsichergestellt werden.  
Für Bauteile von
  - klimatisierten, oder
  - unbeheizten, oder
  - gekühlten oder
  - mit hoher Feuchtelast (z.B. Schwimmbäder) beaufschlagtenRäumen ist immer eine hygrothermische Simulation erforderlich.

- (4) Bei Bauteilen, die im Bereich der Bauteilaußenseite Schichten mit einem  $s_d$ -Wert  $> 2,0$  m aufweisen, ist die Austrocknung von Tauwasser, Baufeuchte und ggf. später eingedrungener Feuchte stark begrenzt (siehe Abb. 7 und Abb. 8).

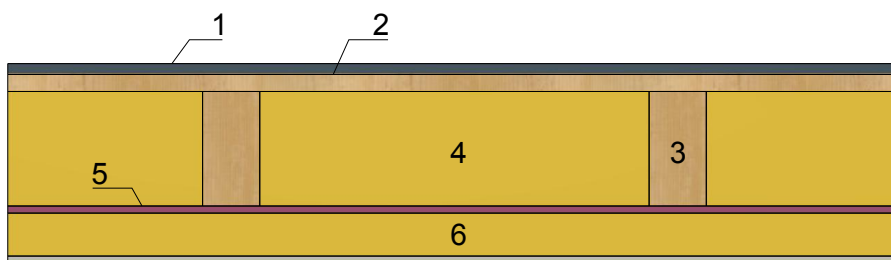
Abb. 7 Nicht belüftetes Dach mit regensichernder Zusatzmaßnahme auf Holzwerkstoffplatte und Dachdeckung oder Abdichtung



- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Holzwerkstoffplatte mit  $s_d \geq 2,0$  m
- 6: Sparren
- 7: Gefachdämmung
- 8: Luftdichtheitsschicht
- 9: Installationsebene
- 10: innenseitige Bekleidung



Abb. 8 Flachdach in Holzbauweise ohne Hinterlüftung der Abdichtungsunterlage



- 1: Abdichtung
- 2: Schalung
- 3: Sparren
- 4: Gefachdämmung
- 5: Luftdichtheitsschicht
- 6: Installationsebene
- 7: innenseitige Bekleidung



Daher ist es empfehlenswert, Bau- und Wärmedämmstoffe, die nicht dauerhaft gegenüber langfristiger Feuchteeinwirkung sind (z. B. Holz, OSB, Spanplatten, organische Dämmungen), innen- und außenseitig nicht mit Schichten mit einem  $s_d$ -Wert  $> 2,0$  m abzudecken. Alternativ können die Materialfeuchten mittels hygrothermischer Simulation nach DIN 4108-3 berechnet und beurteilt werden.

Als besonders schadensträchtig haben sich

- Flachdächer in Holzbauweise mit Wärmedämmung zwischen den Sparren/Balken und ohne Hinterlüftung der Abdichtungsunterlage oder ohne Aufsparrendämmung
- Dächer mit Metalldeckungen mit Wärmedämmungen zwischen den Sparren/Balken und ohne Hinterlüftung der Deckunterlagen oder ohne Aufsparrendämmung

erwiesen.

- (5) Dampfsperren/-bremsen, die gleichzeitig die Funktion einer Luftdichtheitsschicht übernehmen, sind wie Luftdichtheitsschichten nach Abschnitt 3 zu planen und auszuführen.

Werden Dampfsperren/-bremsen als Luftdichtheitsschichten verwendet, müssen diese an Nähten, Stößen, Durchdringungen und Anschlüssen verklebt bzw. luftdicht angeschlossen werden. Nähte und Stöße bleiben bei korrekter werkstoffabhängiger Nahtfügetechnik in der Bewertung des  $s_d$ -Wertes unberücksichtigt.

- (6) Als Dampfsperre/bremsen können sowohl Bahnen als auch andere Bau- und Dämmstoffe mit entsprechendem Diffusionswiderstand (z. B. Schaumglas, OSB-Platten) verwendet werden. Hierbei ist die dauerhafte Verbindung dieser Bau- und Dämmstoffe untereinander sowie an Anschlüssen und Durchdringungen sicherzustellen (z. B. Einschwemmen und Vergießen der Fugen und Hohlräume von Schaumglasplatten auf einer Stahlbetondecke mit Heißbitumen in der Fläche sowie mit Bahnen an Anschlüsse und Durchdringungen).

- (7) Bei Luftschichten auf der kalten Seite ohne Verbindung zur Außenumgebung oder Luftschichten mit Öffnungen, die nicht die Anforderungen nach (9) und (10) einhalten, kann ein zusätzlicher Tauwasserausfall auftreten. Infolgedessen kann es zur Überschreitung der zulässigen Feuchtigkeitsmengen kommen. Wärmedämmungen zwischen den Sparren sollen zusammen mit den Sparren, den darunter- und den darüberliegenden Schichten, außer eventuell geplanter Luftschichten, auf der kalten Seite hohlraumfrei sein.

- (8) Bauteile, die in die Dämmebene der Dachkonstruktion einbinden, können durch Baufeuchte zu einer Feuchteerhöhung der Dachkonstruktion führen, z.B. Wände im Dachgeschoss. Dies kann durch den Einbau von Dampfsperren/-bremsen im Bereich dieser Bauteile verhindert werden, die den Kapillarstrom unterbrechen.

- (9) Belüftete Luftschichten von Dächern und belüftete Dachdeckungen müssen bei Dachneigungen  $\geq 5^\circ$  (ca. 9 %) mindestens folgende Eigenschaften aufweisen:

- die Höhe des freien Lüftungsquerschnittes innerhalb des Dachbereiches muss mindestens 2 cm betragen und muss sich über die ganze Fläche erstrecken (siehe Abbildung 9). Eine punktuelle Unterschreitung ist möglich, der Lüftungsquerschnitt darf jedoch an keiner Stelle weniger als 5 mm betragen.
- der freie Lüftungsquerschnitt an den Traufen bzw. an Traufe und Pultdachabschluss muss mindestens 2 ‰ der zugehörigen geneigten Dachfläche (siehe Abb. 10), mindestens jedoch  $200 \text{ cm}^2/\text{m}$  betragen.
- an First und Grat sind Mindestlüftungsquerschnitte von 0,5 ‰ der zugehörigen geneigten Dachflächen (siehe Abb. 10) erforderlich, mindestens jedoch  $50 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

Der Einbau von zusätzlichen Lüftern kann erforderlich sein.



Tabelle 5 zeigt die Anforderungen und Empfehlungen an die Lüftungsquerschnitte  
zusammengefasst für die praktische Anwendung

Abb. 9 Höhe des freien Lüftungsquerschnitts von belüfteten Dachdeckungen und belüfteten  
Luftschichten bei Dachneigungen  $\geq 5^\circ$  (ca. 9 %)

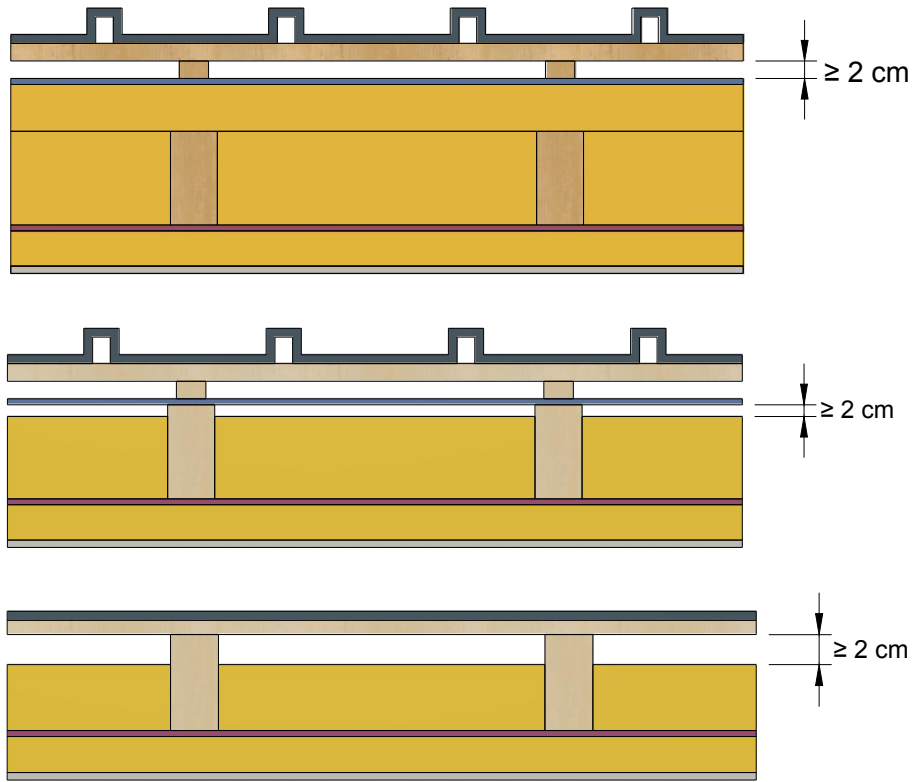


Abb. 10 Zugehörige Dachfläche je Meter Grat, Traufe und First

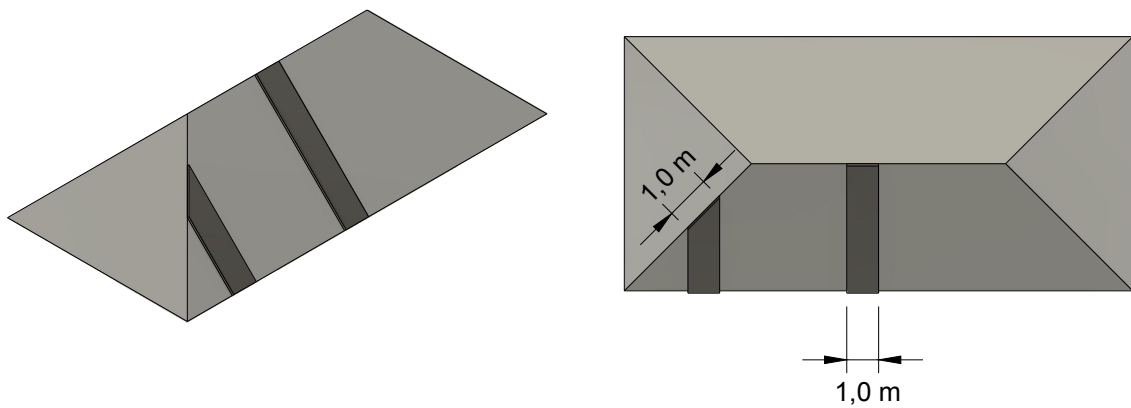


Tabelle 5 Anforderungen und Empfehlungen an belüftete Dächer und belüftete Luftschichten bei Dachneigungen  $\geq 5^\circ$  (ca. 9 %)

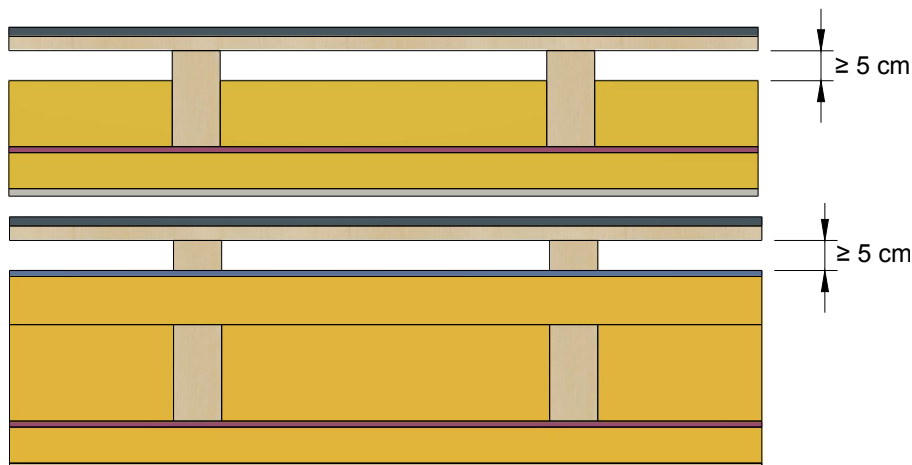
Sparren- /Luft- raumlänge in m	Mindestlüftungsquerschnitte			Dachfläche [cm <sup>2</sup> /m]: $\geq 2$ cm freie Höhe <sup>c</sup>
	Traufe und Pultabschluss: $\geq 2\%$ bzw. mindestens 200cm <sup>2</sup> /m		First und Grat: $\geq 0,5\%$ bzw. mindestens 50cm <sup>2</sup> /m	
	min. Fläche [cm <sup>2</sup> /m]	empfohlene Spalthöhe [cm] <sup>a</sup>	min. Fläche [cm <sup>2</sup> /m] <sup>b</sup>	
$\leq 5$	200	3	50	200
$\leq 6$			60	
$\leq 7,5$			70	
$\leq 8$		4	80	
$\leq 9$			90	
$\leq 10$			100	
$\leq 11$	220	6	110	
$\leq 12$	240		120	
$\leq 13$	260		130	
$\leq 14$	280		140	
$\leq 15$	300		150	
usw.				

<sup>a</sup> An Traufen sollten Lüftungsgitter angeordnet werden.  
<sup>b</sup> Angabe bezieht sich auf die Gesamtfläche bei symmetrischen Dächern. Bei unsymmetrischen Dächern kann der Mindestlüftungsquerschnitt aus 0,5% der vorhandenen Dachfläche ermittelt werden.  
<sup>c</sup> Eine punktuelle Unterschreitung ist möglich, der Lüftungsquerschnitt darf jedoch an keiner Stelle weniger als 5 mm betragen.

- (10) Belüftete Luftschichten von Dächern müssen bei Dachneigungen  $< 5^\circ$  (ca. 9 %) und Sparren-/Luftraumlängen (Entfernung von Zu- und Abluftöffnung)  $\leq 10$  m mindestens folgende Eigenschaften aufweisen:
- Die Höhe des freien Lüftungsquerschnittes innerhalb des Dachbereiches über der Wärmedämmschicht muss mindestens 2 ‰ der zugehörigen geneigten Dachfläche betragen, mindestens jedoch 5 cm (siehe Abb. 11). Die Belüftung dieser flach geneigten Luftschichten ist nur möglich, wenn die Luftschicht durchgehend ist und die Mindestdicke eingehalten wird. Daher ist es erforderlich die Materialtoleranzen der Wärmedämmung zu berücksichtigen, d.h. bei Mineralwolle-Zwischensparrendämmungen sollte wegen der zulässigen Materialtoleranzen die Luftschichtdicke mit mindestens 7 cm geplant werden.
  - Die Mindestlüftungsquerschnitte an mindestens zwei gegenüberliegenden Dachrändern müssen mindestens 2 ‰ der zugehörigen geneigten Dachfläche betragen, mindestens jedoch  $200 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Die Lüftungsöffnungen müssen frei anströmbar sein.

Bei Sparren-/Luftraumlängen (Entfernung von Zu- und Abluftöffnung)  $> 10$  m können besondere Maßnahmen (z. B. Einbau von Lüftern) zur Aufrechterhaltung der Belüftungsfunktion erforderlich sein.

Abb. 11 Höhe des freien Lüftungsquerschnitts von belüfteten Luftschichten bei Dachneigungen  $< 5^\circ$  (ca. 9 %)



- (11) Bei Dächern mit Innengefälle oder in enger Bebauung ist es empfehlenswert, diese als unbelüftete Konstruktionen und/oder ohne zusätzliche belüftete Luftschichten zu planen und auszuführen.
- (12) Bei Kehlen von belüfteten Dächern mit nicht belüfteter Dachdeckung oder Abdichtung sind Lüftungsöffnungen im Allgemeinen nicht möglich. Solche Dachkonstruktionen sind daher zweckmäßiger als nicht belüftete Dächer mit belüfteter Luftschicht (Konterlattenebene) auszuführen.
- (13) Die Be- und Entlüftung muss an Durchdringungen (z. B. Lichtkuppeln, Dachaufbauten, Dachflächenfenstern) und stark gegliederte Dachflächen mit daraus resultierenden häufigen Unterbrechungen der Belüftungsebenen gewährleistet sein. Andernfalls sind Konstruktionen ohne belüftete Luftschicht zu planen und auszuführen.
- (14) Die Funktion von Lüftungsöffnungen kann durch Schnee ausfallen bzw. beeinträchtigt werden.

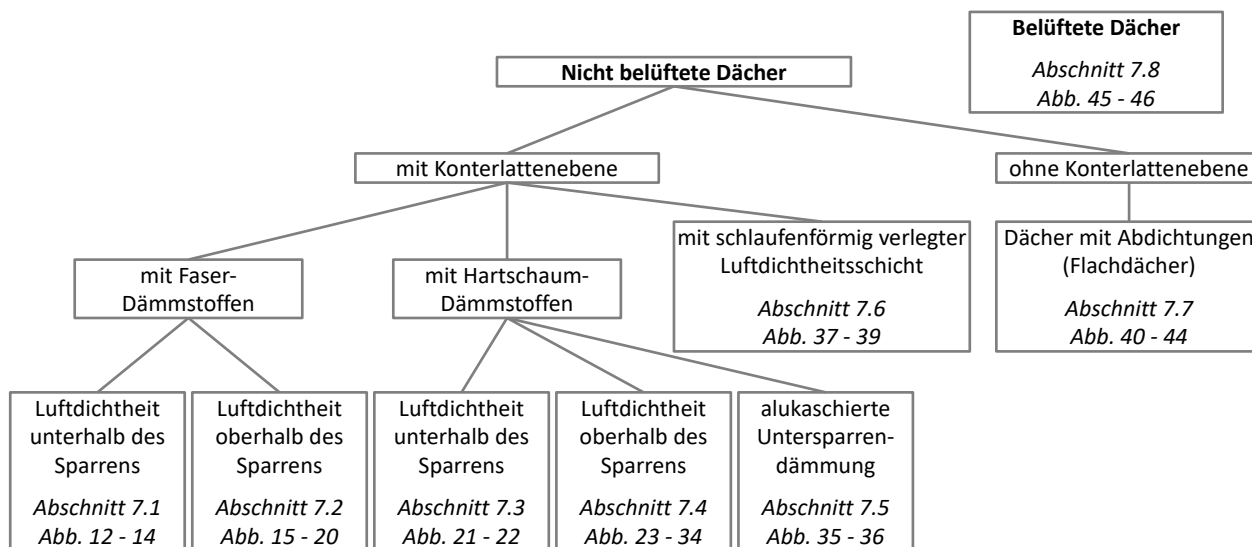
- (15) Luftschichten zur Hinterlüftung oder Belüftung von Außenwandbekleidungen müssen mindestens 2 cm aufweisen und dürfen an einzelnen Stellen auf 5 mm reduziert werden. Öffnungen sind bei
- hinterlüfteten Außenwandbekleidungen am oberen und unteren Abschluss der Luftschicht mit einer Fläche von mindestens 50 cm<sup>2</sup> je Meter Wandlänge
  - belüfteten Außenwandbekleidungen am unteren Abschluss der Luftschicht mit einer Fläche von mindestens 100 cm<sup>2</sup> je Meter Wandlänge
- erforderlich.
- Kleinere, aus konstruktiven Gründen nicht hinterlüftete oder nicht belüftete Flächen, wie z. B. Fensterbrüstungen und Fensterstürze, sind jedoch zulässig.
- (16) Bei luftdurchlässigen Außenwandbekleidungen ist eine durchgehende Luftschicht raumseitig der Deckunterlage nicht erforderlich, wenn durch die linienförmige Deckunterlage (z.B. Traglatte oder Metallprofil) ein Hohlraum mit einer Dicke von mindestens 2 cm vorhanden ist.

## 7 Feuchteschutz - Konstruktionsprinzipien für nachweisfreie Dächer

### 7.1 Allgemeines

- (1) Bei den folgenden Bauteilen kann nach DIN 4108-3 auf eine Berechnung des Tauwasserschutzes verzichtet werden. Diese Bauteile erfüllen die Anforderungen nach DIN 68800-2 an den Holzschutz.

Das nachfolgende Schaubild dient der Orientierung und zeigt, welche Konstruktionen in welchem Abschnitt dargestellt sind.



- (2) DIN 68800-2 bietet in Abschnitt 6.1 drei gleichwertige Möglichkeiten für die Einstufung der Holzbauteile in die Gebrauchsklasse GK 0 an. Dies sind
- rechnerische und sonstige Nachweise zur Sicherstellung eines ausreichenden Holzschutzes entsprechend der Gefährdung und Gebrauchssituation oder
  - Nutzung der Konstruktionsprinzipien aus den Abschnitten 7, 8, 9 der DIN 68800-2, erforderlichenfalls mit zusätzlicher Berechnung des Tauwasserschutzes oder
  - Anwendung der in Anhang A der DIN 68800-2 dargestellten Konstruktionen.

Nach Anhang A der DIN 68800-2 wird die Gebrauchsklasse GK 0 bei nicht belüfteten Dächern mit Dachabdichtung und Konterlattenebene (Luftraumlänge) bei einer Dachneigung  $3^\circ$  (ca. 5%)  $\leq \alpha < 5^\circ$  (ca. 9%) erreicht, wenn die Anforderungen an die Höhe des Luftraums nach Tabelle 6 eingehalten werden.

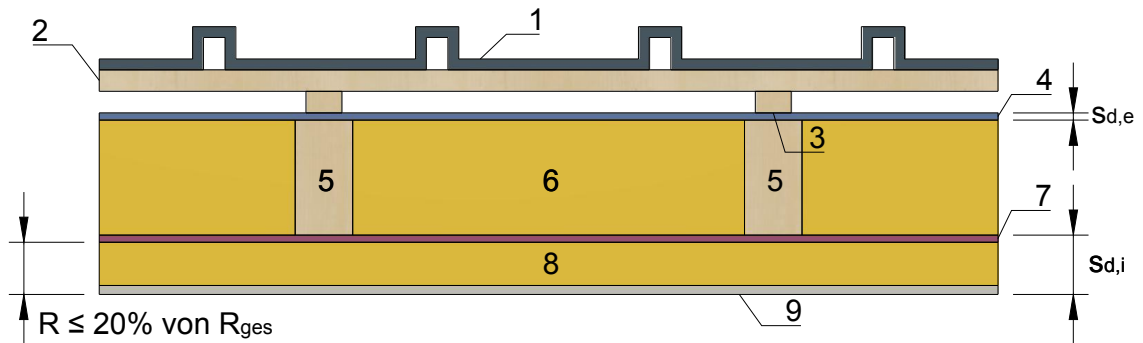
Der Anhang A der DIN 68800-2 ist nicht zwingend anzuwenden.

Tabelle 6 Anforderungen an die Höhe des Luftraums für Dachneigungen  $3^\circ \leq \alpha < 5^\circ$  nach DIN 68800-2 Anhang A

Luftraumlänge (l)	Höhe des Luftraums
$\leq 10$ m	$\geq 5$ cm
$10$ m $< l \leq 11$ m	$\geq 7$ cm
$11$ m $< l \leq 12$ m	$\geq 9$ cm
$12$ m $< l \leq 13$ m	$\geq 11$ cm
$13$ m $< l \leq 14$ m	$\geq 13$ cm
$14$ m $< l \leq 15$ m	$\geq 15$ cm

**7.2 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens – Abbildungen 12 bis 16**

Abb. 12 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens

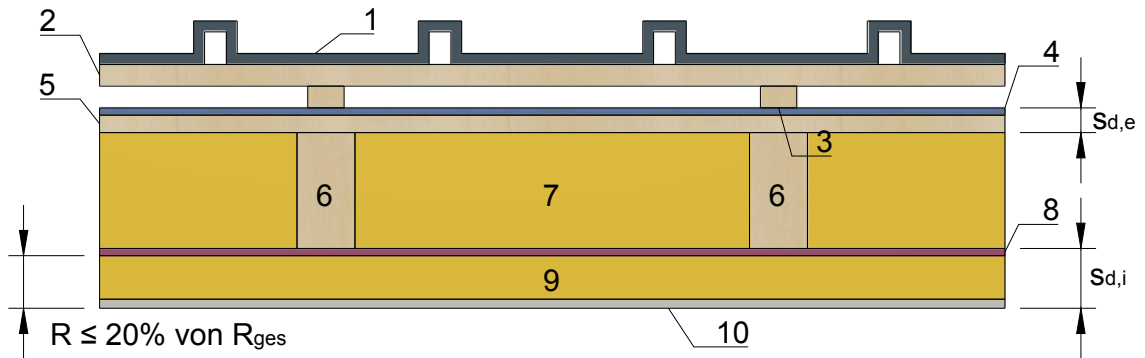


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Sparren
- 6: Gefachdämmung
- 7: Luftdichtheitsschicht
- 8: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 9: innenseitige Bekleidung

$s_{d,e}$ in m	$s_{d,i}$ in m
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$
$0,1 < s_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0$
$0,3 < s_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 \times s_{d,e}$



Abb. 13 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Holzschalung – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens

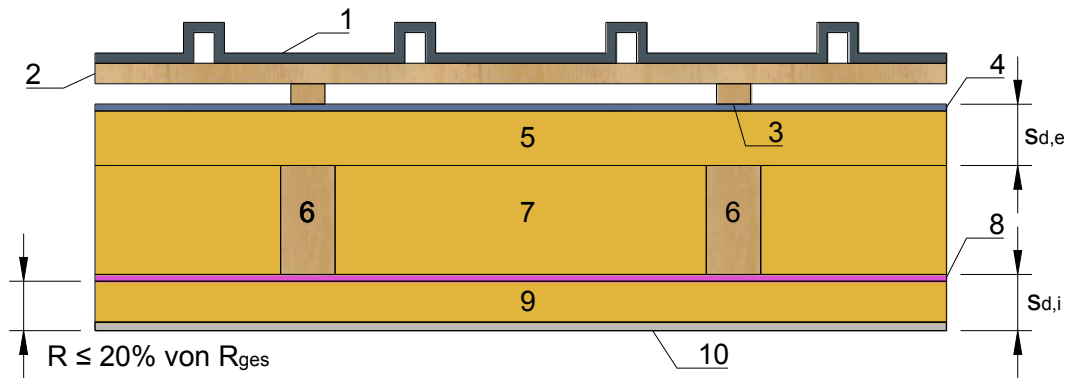


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Schalung
- 6: Sparren
- 7: Gefachdämmung
- 8: Luftdichtheitsschicht
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 10: innenseitige Bekleidung

$s_{d,e}$ in m	$s_{d,i}$ in m
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$
$0,1 < s_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0$
$0,3 < s_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 \times s_{d,e}$



Abb. 14 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Holzfaser- oder Mineralwolle-Aufsparrendämmung
- 6: Sparren
- 7: Gefachdämmung
- 8: Luftdichtheitsschicht
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 10: innenseitige Bekleidung

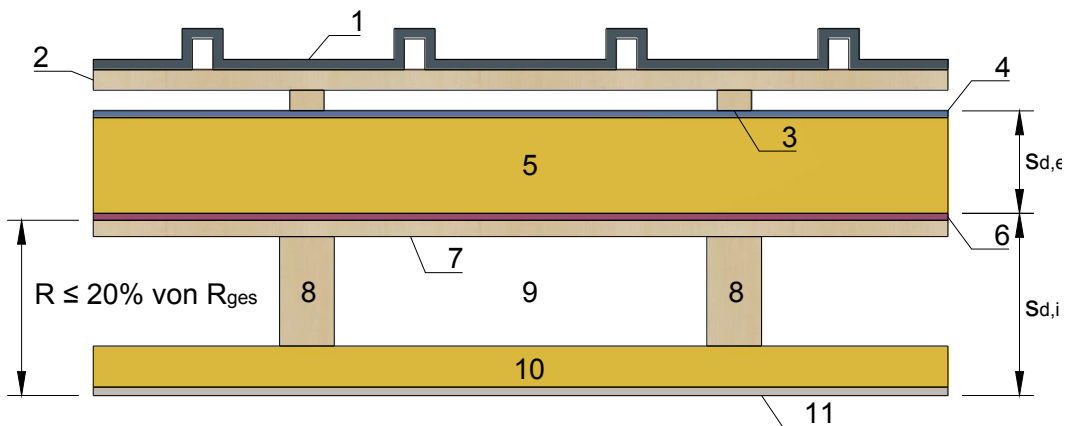
$s_{d,e}$ in m	$s_{d,i}$ in m
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$
$0,1 < s_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0$
$0,3 < s_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 \times s_{d,e}$





**7.3 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Abbildungen 15 bis 20**

Abb. 15 Nachweisfreie Dächer mit Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen mit raumseitiger Bekleidung – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens

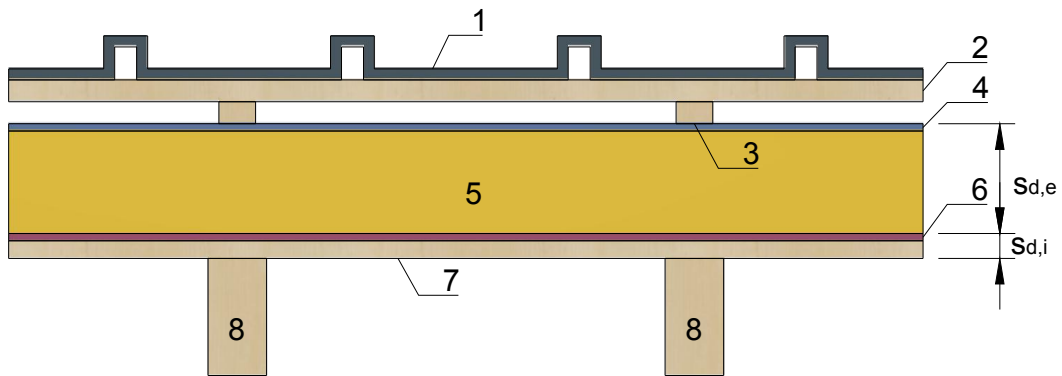


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Holzfaser- oder Mineralwolle-Aufsparrendämmung
- 6: Luftdichtheitsschicht
- 7: ggf. Schalung
- 8: Sparren
- 9: ruhende Luftschicht
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung

$s_{d,e}$ in m	$s_{d,i}$ in m
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$
$0,1 < s_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0$
$0,3 < s_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 \times s_{d,e}$



Abb. 16 Nachweisfreie Dächer mit Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen mit sichtbaren Sparren – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens

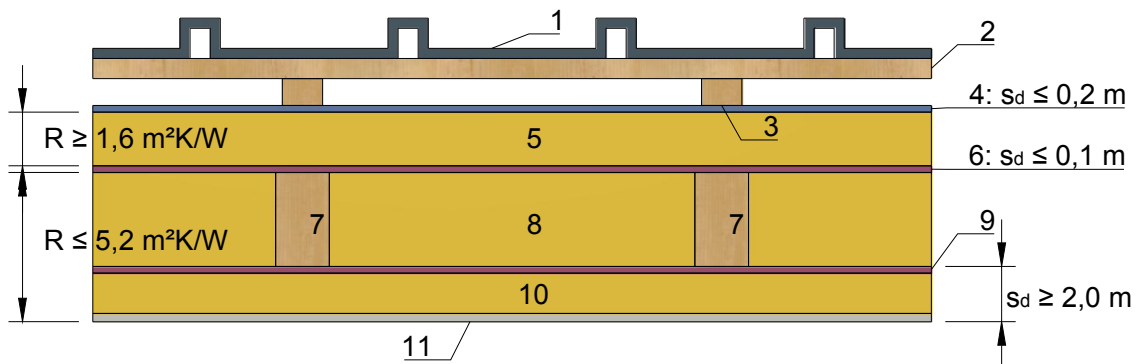


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn
- 5: Holzfaser- oder Mineralwolle-Aufsparrendämmung
- 6: Luftdichtheitsschicht
- 7: Schalung und innenseitige Bekleidung
- 8: Sparren

$S_{d,e}$ in m	$S_{d,i}$ in m
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$
$0,1 < S_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0$
$0,3 < S_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 \times S_{d,e}$



Abb. 17 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Kontrelattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: ggf. Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,2$  m
- 5: Aufsparrendämmung mit  $R \geq 1,6$  m<sup>2</sup>K/W aus
  - Holzfaser ( $\geq 8$  cm bei  $\lambda = 0,045$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\geq 6$  cm bei  $\lambda = 0,036$  W/mK)
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \leq 0,1$  m
- 7: Sparren
- 8: Gefachdämmung - Vollsparrendämmung in Verbindung mit den Schichten 9 bis 11 mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W, z.B. aus
  - Holzfaser ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 18$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
- 9: vorhandene Dampfsperre/-bremse
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

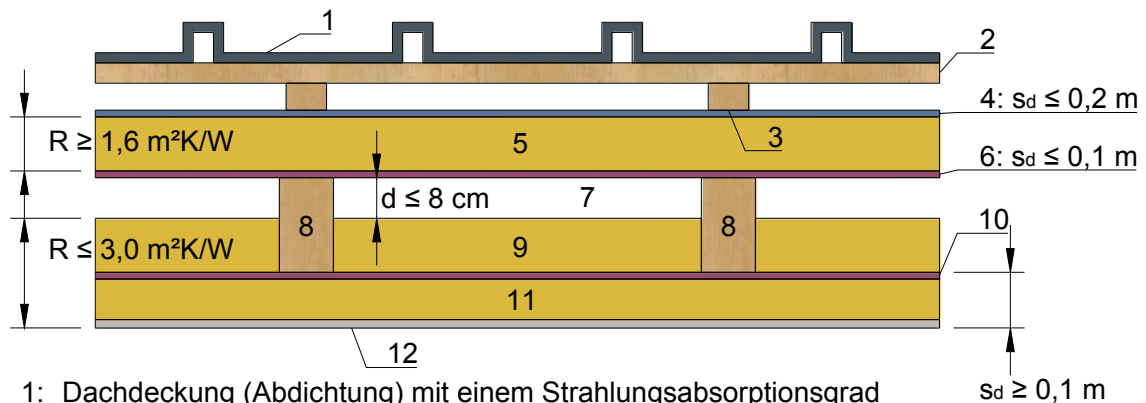
- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche



Abb. 18 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, ruhender Luftschicht und Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: ggf. Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,2 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung mit  $R \geq 1,6 \text{ m}^2\text{K/W}$  aus
  - Holzfasern ( $\geq 8 \text{ cm}$  bei  $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$ )
  - Mineralwolle ( $\geq 6 \text{ cm}$  bei  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ )
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \leq 0,1 \text{ m}$
- 7: ruhende Luftschicht mit  $d \leq 8 \text{ cm}$
- 8: Sparren
- 9: Gefachdämmung  
in Verbindung mit den Schichten 10 bis 12 mit  $R \leq 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  
z.B. aus
  - Holzfasern ( $\leq 11 \text{ cm}$  bei  $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ )
  - Mineralwolle ( $\leq 10 \text{ cm}$  bei  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ )
- 10: vorhandene Dampfsperre/-bremse
- 11: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 12: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

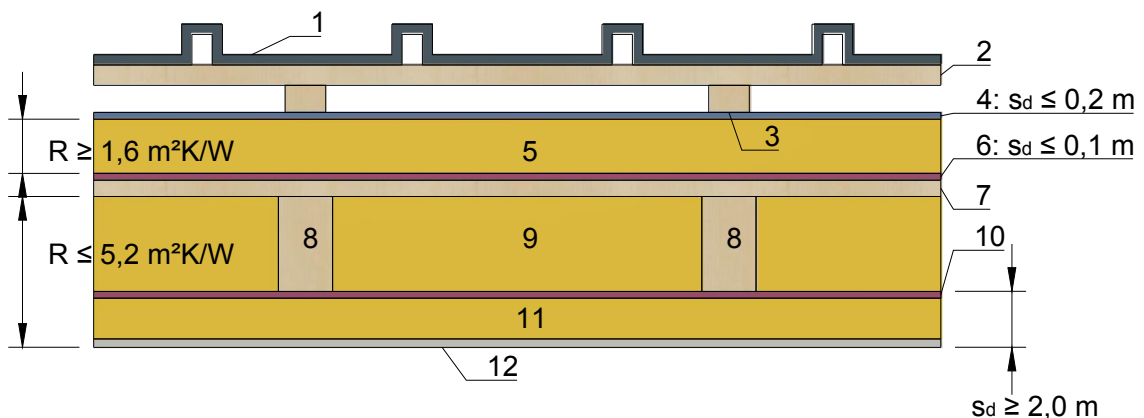
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 19 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, Schalung und Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: ggf. Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,2$  m
- 5: Aufsparrendämmung mit  $R \geq 1,6$  m<sup>2</sup>K/W aus
  - Holzfasern ( $\geq 8$  cm bei  $\lambda = 0,045$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\geq 6$  cm bei  $\lambda = 0,036$  W/mK)
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \leq 0,1$  m
- 7: Vollholz-Schalung
- 8: Sparren
- 9: Gefachdämmung - Vollsparrendämmung in Verbindung mit den Schichten 10 bis 12 mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W, z.B. aus
  - Holzfasern ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 18$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
- 10: vorhandene Dampfsperre/-bremse
- 11: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 12: innenseitige Bekleidung



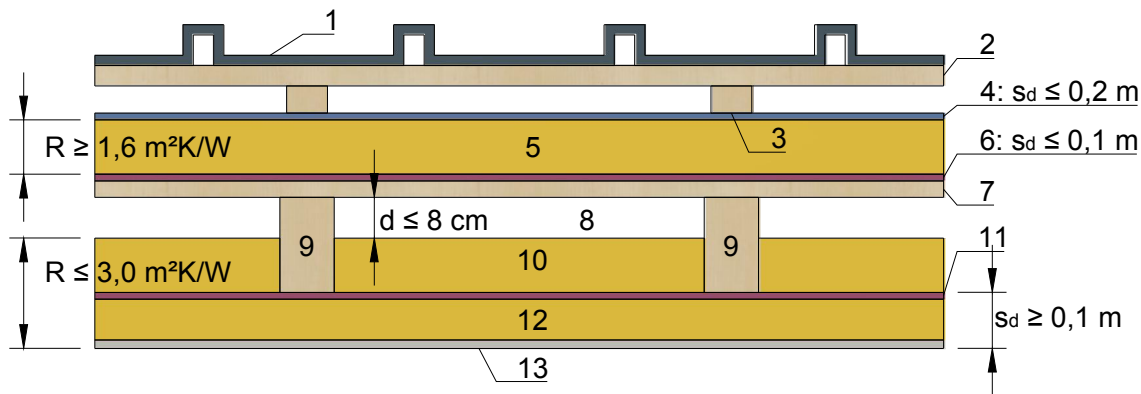
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 20 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, ruhender Luftschicht, Schalung und Aufsparrendämmung aus Faserdämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: ggf. Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,2$  m
- 5: Aufsparrendämmung mit  $R \geq 1,6$  m<sup>2</sup>K/W aus
  - Holzfasern ( $\geq 8$  cm bei  $\lambda = 0,045$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\geq 6$  cm bei  $\lambda = 0,036$  W/mK)
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \leq 0,1$  m
- 7: Vollholz-Schalung
- 8: ruhende Luftschicht  $d \leq 8$  cm
- 9: Sparren
- 10: Gefachdämmung
  - in Verbindung mit den Schichten 11 bis 13 mit  $R \leq 3,0$  m<sup>2</sup>K/W, z.B. aus
    - Holzfasern ( $\leq 11$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
    - Mineralwolle ( $\leq 10$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
- 11: vorhandene Dampfsperre/-bremse
- 12: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 13: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

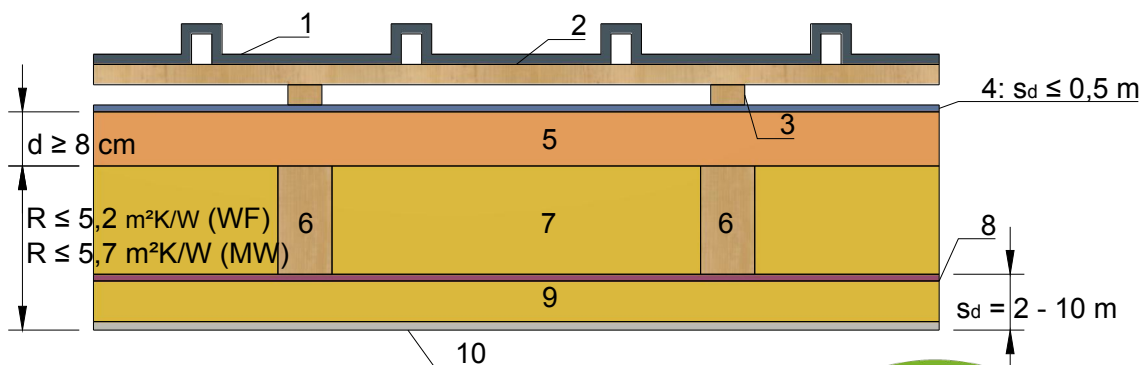
- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

**7.4 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Hartschaum-Dämmstoffen – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens – Abbildungen 21 bis 22**

Abb. 21 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$ m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$ cm
- 6: Sparren
- 7: Gefachdämmung ausschließlich aus
  - Holzfasern mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle mit  $R \leq 5,7$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit den Schichten 8 bis 10
- 8: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d = 2 - 10$  m (auch in Verbindung mit Schichten 9 & 10)
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 10: innenseitige Bekleidung



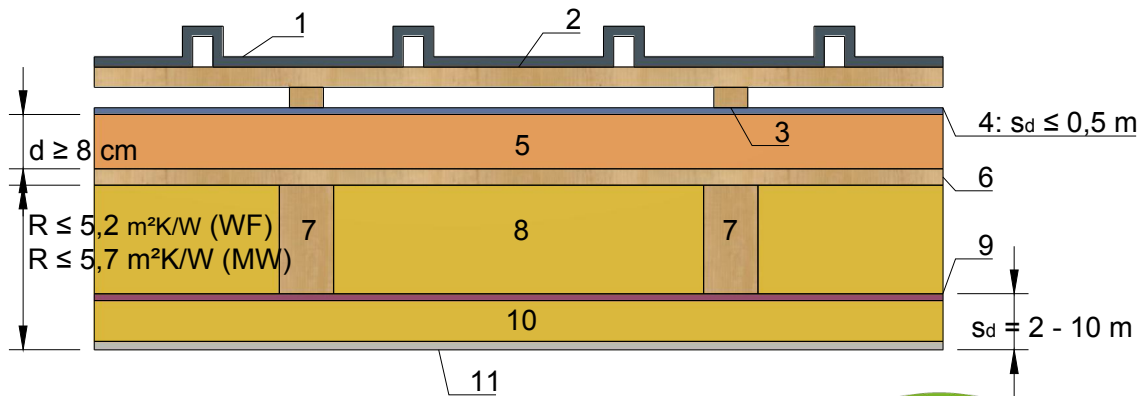
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 22 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht unterhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Vollholzschalung
- 7: Sparren
- 8: Gefachdämmung ausschließlich aus
  - Holzfasern mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle mit  $R \leq 5,7$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 20$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit den Schichten 9 bis 11
- 9: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d = 2 - 10$  m (auch in Verbindung mit Schichten 10 & 11)
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung



**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

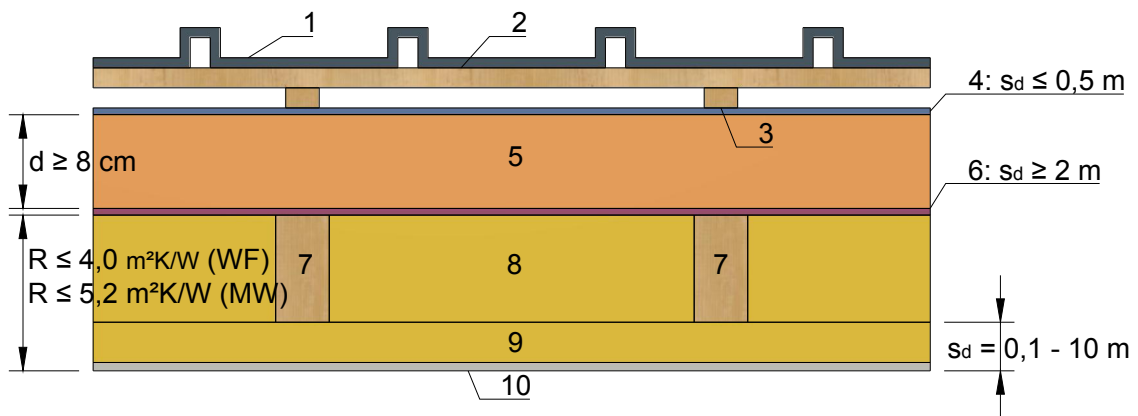
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche



**7.5 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und Hartschaum-Dämmstoffen – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Abbildungen 23 bis 34**

Abb. 23 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: Sparren
- 8: Gefachdämmung ausschließlich aus
  - Holzfasern mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 18$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit den Schichten 9 bis 10
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 10: innenseitige Bekleidung



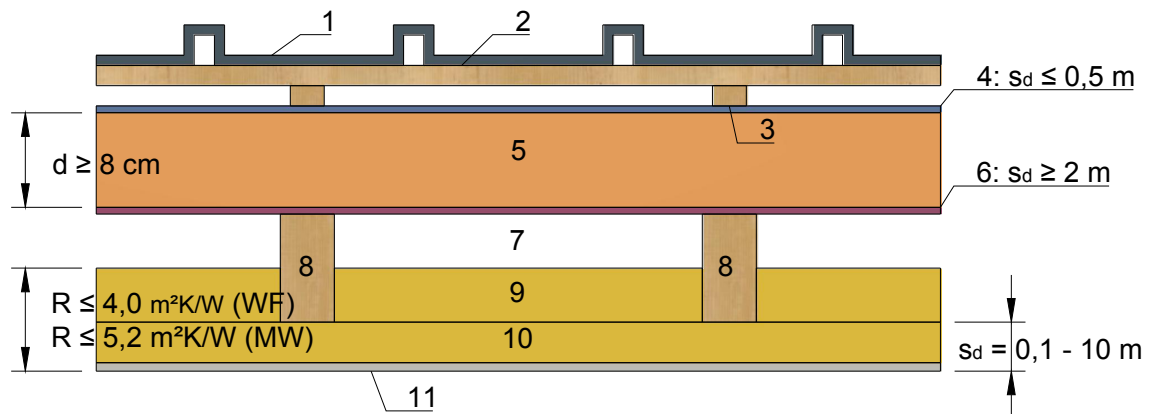
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 24 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, ruhender Luftschicht und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 1



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukasierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: ruhende Luftschicht
- 8: Sparren
- 9: Gefachdämmung ausschließlich aus
  - Holzfasern mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>K/W ( $\leq 18$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
  - in Verbindung mit den Schichten 10 & 11
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

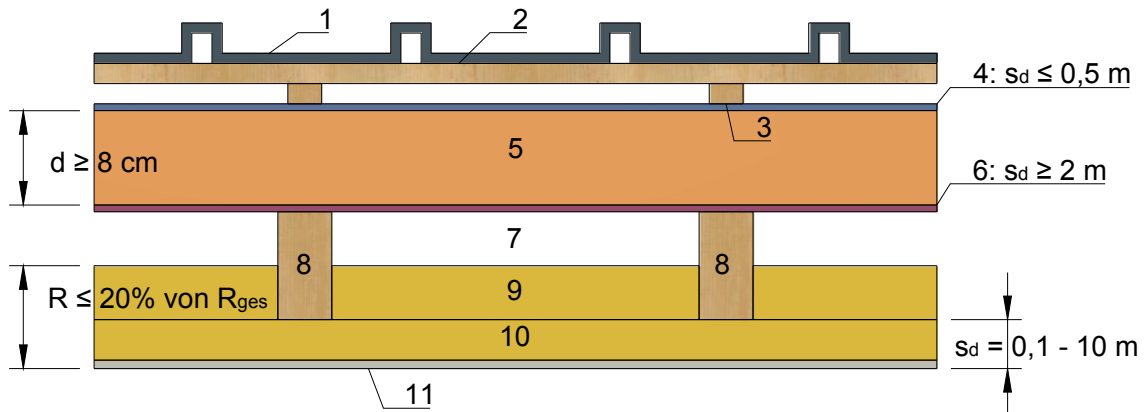
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 25 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, ruhender Luftschicht und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 2 (auch für helle Dachoberflächen)

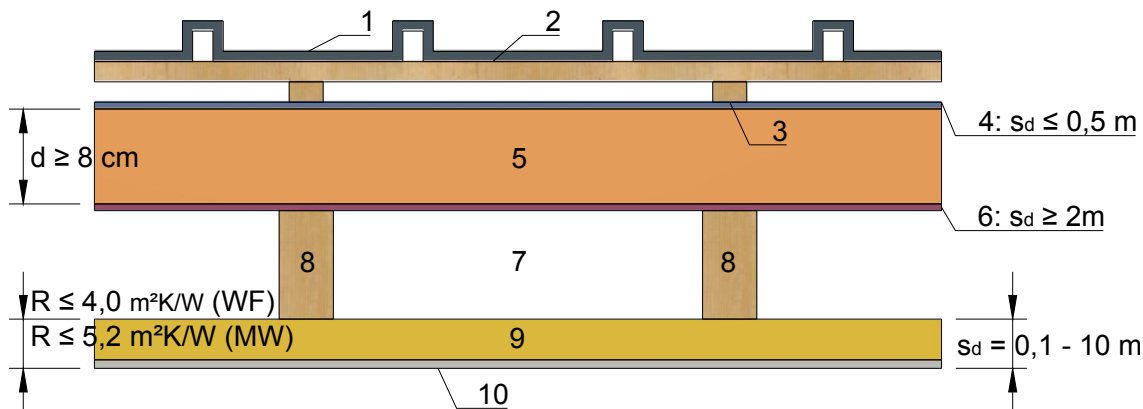


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$   
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder  
Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8 \text{ cm}$
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2 \text{ m}$
- 7: ruhende Luftschicht
- 8: Sparren
- 9: Gefachdämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{\text{ges}}$   
in Verbindung mit den Schichten 10 & 11
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

Abb. 26 Nachweisfreie Dächer mit Untersparrendämmung, ruhender Luftschicht und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 1



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: ruhende Luftschicht
- 8: Sparren
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung;  
Dämmung ausschließlich aus
  - Holzfasern mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>W/K ( $\leq 15$  cm bei  $= 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle mit  $R \leq 5,2$  m<sup>2</sup>W/K ( $\leq 18$  cm bei  $= 0,035$  W/mK)
- 10: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

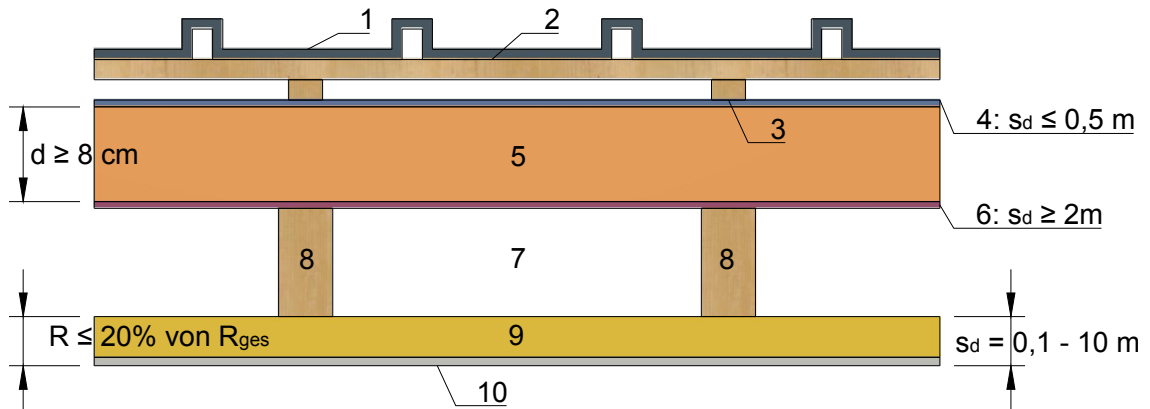
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

Abb. 27 Nachweisfreie Dächer mit Untersparrendämmung, ruhender Luftschicht und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 2 (auch für helle Dachoberflächen)

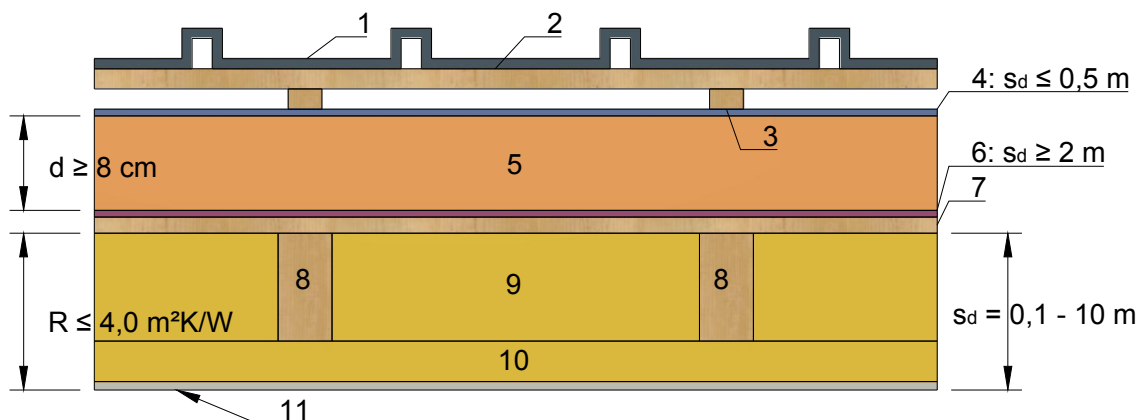


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$   
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder  
Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8 \text{ cm}$
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2 \text{ m}$
- 7: ruhende Luftschicht
- 8: Sparren
- 9: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 10: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

Abb. 28 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: Sparren
- 9: Gefachdämmung mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ausschließlich aus
  - Holzfasern ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 14$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit den Schichten 10 & 11
- 10: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 11: innenseitige Bekleidung



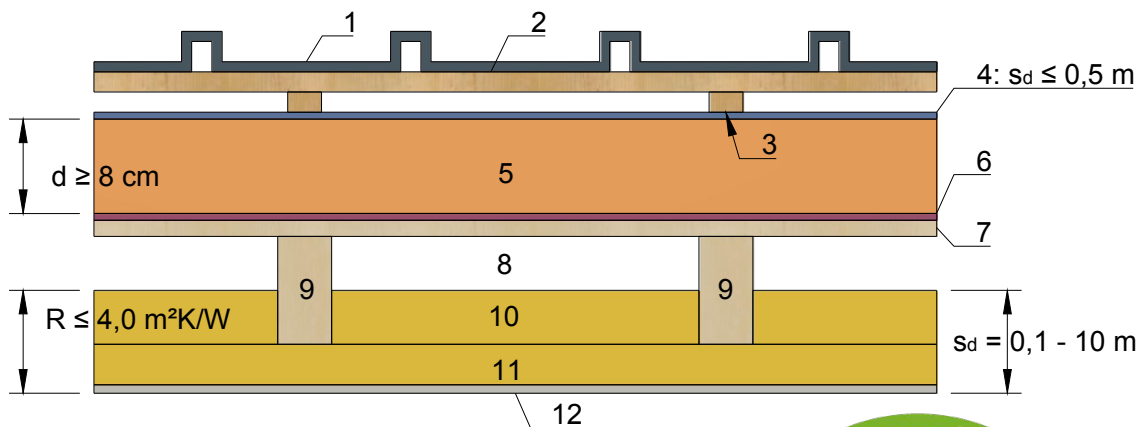
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 29 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung, ruhender Luftschicht, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: ruhende Luftschicht
- 9: Sparren
- 10: Gefachdämmung mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ausschließlich aus
  - Holzfasern ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 14$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit den Schichten 11 & 12
- 11: Installationsebene mit oder ohne Dämmung
- 12: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

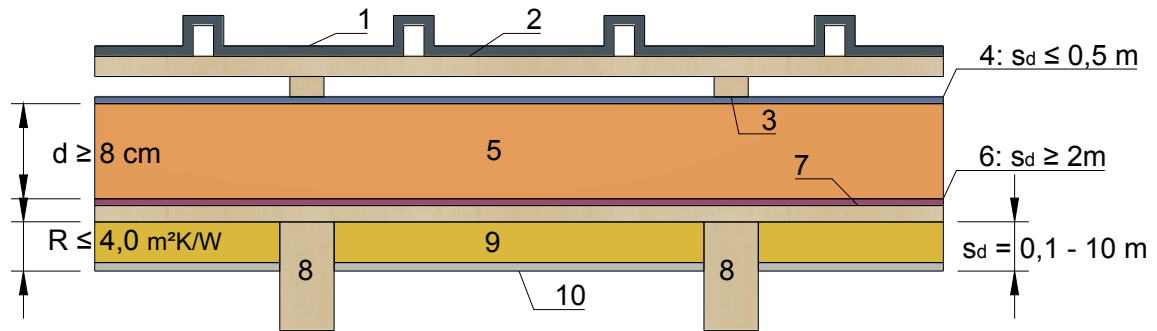
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 30 Nachweisfreie Dächer mit teilweiser Gefachdämmung, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 1



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Kontersparren als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: Sparren
- 9: Dämmung mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ausschließlich aus
  - Holzfasern ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 14$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit der Schicht 10
- 10: innenseitige Bekleidung



**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

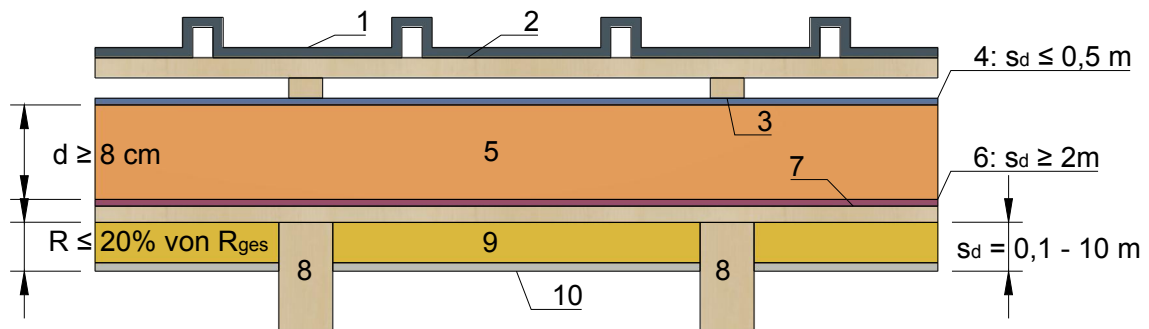
- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche



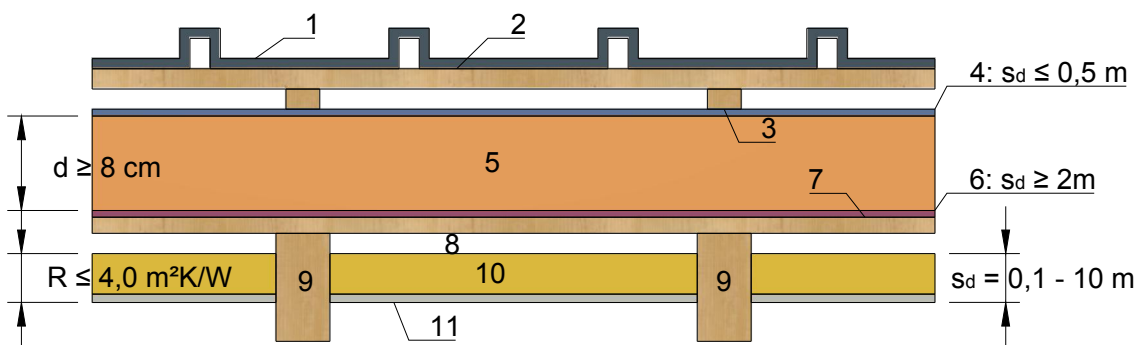
Abb. 31 Nachweisfreie Dächer mit teilweiser Gefachdämmung, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 2 (auch für helle Dachoberflächen)



- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$   
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder  
Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8 \text{ cm}$
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2 \text{ m}$
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: Sparren
- 9: Dämmung mit  $R \leq 20\% \text{ von } R_{\text{ges}}$
- 10: innenseitige Bekleidung



Abb. 32 Nachweisfreie Dächer mit teilweiser Gefachdämmung, ruhender Luftschicht, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 1



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m  
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25$  m
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8$  cm
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2$  m
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: ruhende Luftschicht
- 9: Sparren
- 10: Dämmung mit  $R \leq 4,0$  m<sup>2</sup>K/W ausschließlich aus
  - Holzfasern ( $\leq 15$  cm bei  $\lambda = 0,038$  W/mK)
  - Mineralwolle ( $\leq 14$  cm bei  $\lambda = 0,035$  W/mK)
 in Verbindung mit Schicht 11
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

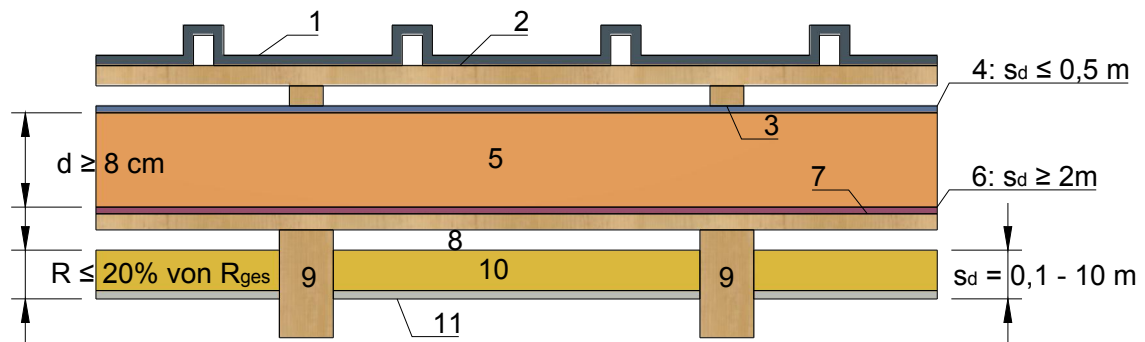
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 33 Nachweisfreie Dächer mit teilweiser Gefachdämmung, ruhender Luftschicht, Schalung und Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens – Variante 2 (auch für helle Dachoberflächen)

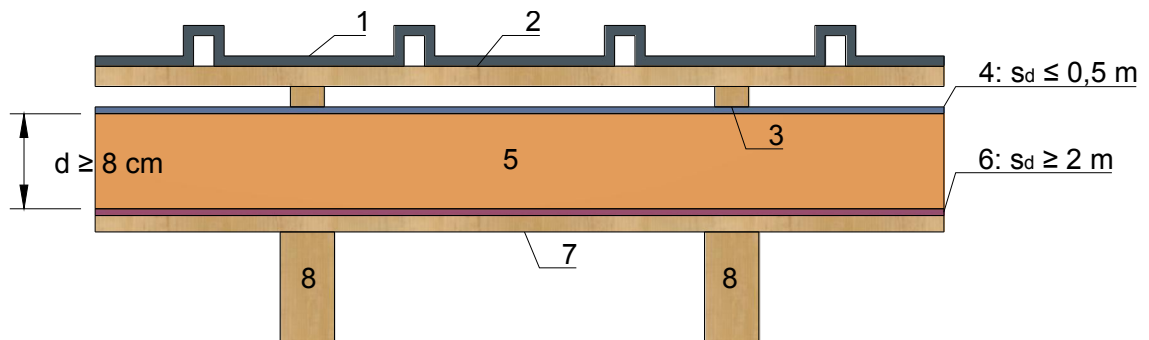


- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$   
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8 \text{ cm}$
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2 \text{ m}$
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 8: ruhende Luftschicht
- 9: Sparren
- 10: Dämmung mit  $R \leq 20\% \text{ von } R_{\text{ges}}$
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht und der ruhenden Luftschicht zu planen.

Abb. 34 Nachweisfreie Dächer mit Aufsparrendämmung aus Hartschaum – Luftdichtheitsschicht oberhalb des Sparrens

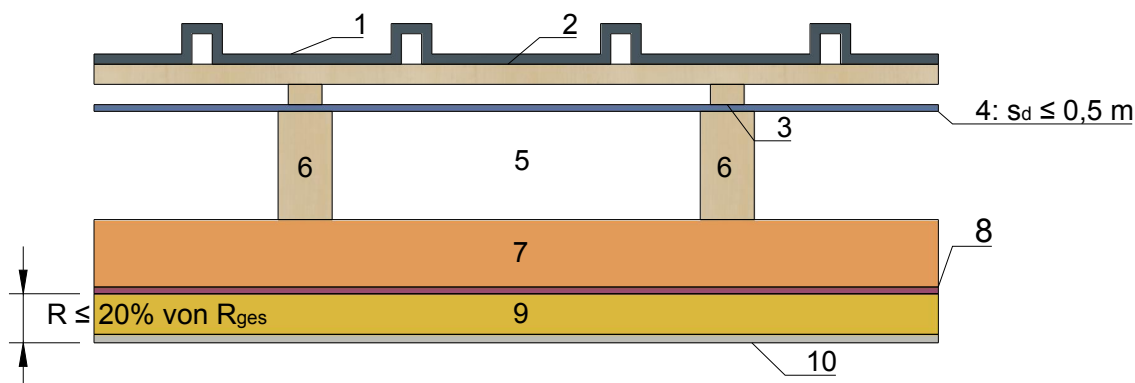


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$   
bei alukaschierter PU-Aufsparrendämmung:  $s_d \leq 25 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus PU- oder  
Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 8 \text{ cm}$
- 6: Luftdichtheitsschicht mit  $s_d \geq 2 \text{ m}$
- 7: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoffen und/oder  
innenseitige Bekleidung
- 8: Sparren



## 7.6 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und alukaschierter Untersparrendämmung – Abbildungen 35 bis 36

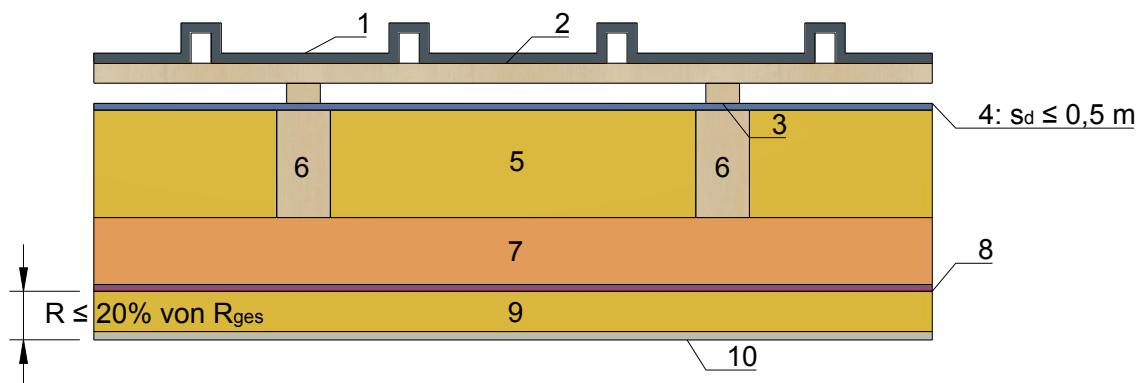
Abb. 35 Nachweisfreie Dächer mit alukaschierter Untersparrendämmung und ohne Gefachdämmung



- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$
- 5: Luftschicht
- 6: Sparren
- 7: alukaschierte PU-Untersparrendämmung
- 8: Luftdichtheitsschicht
- 9: Installationsebene mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{ges}$
- 10: innenseitige Bekleidung



Abb. 36 Nachweisfreie Dächer mit alukaschierter Untersparrendämmung und Gefachdämmung

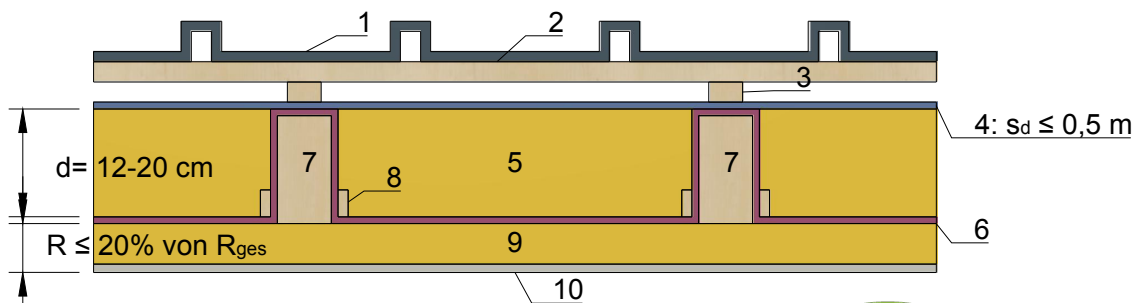


- 1: Dachdeckung (Abdichtung)
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$
- 5: Gefachdämmung
- 6: Sparren
- 7: alukaschierte PU-Untersparrendämmung
- 8: Luftdichtheitsschicht
- 9: Installationsebene ohne oder mit Dämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{ges}$
- 10: innenseitige Bekleidung



## 7.7 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Konterlattenebene und schlaufenförmig verlegter Luftdichtheitsschicht – Abbildungen 37 bis 39

Abb. 37 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung – schlaufenförmig verlegte Luftdichtheitsschicht



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$
- 5: Mineralwolle-Gefachdämmung mit  $d = 12 - 20 \text{ cm}$
- 6: feuchtevariable Luftdichtheitsschicht  
 $s_{d, \text{feucht}} \leq 0,5 \text{ m}$   
 $2,0 \text{ m} \leq s_{d, \text{trocken}} \leq 10,0 \text{ m}$
- 7: Sparren
- 8: durchgehende Anpresseleisten
- 9: Installationsebene ohne oder mit Dämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{\text{ges}}$
- 10: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht zu planen.

$s_{d, \text{feucht}}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90% +/- 2% gemessen  
 $s_{d, \text{trocken}}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25% +/- 2% gemessen

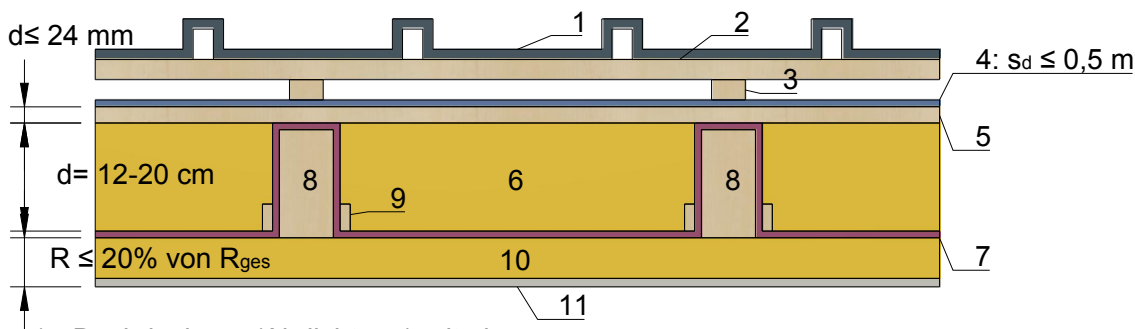
### Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden $\geq 0,6$

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

### Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden $< 0,6$

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 38 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Schalung – schlaufenförmig verlegte Luftdichtheitsschicht



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem **Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$**
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Kontrelattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5$  m
- 5: Vollholz-Schalung mit  $d \leq 24$  mm
- 6: Mineralwolle-Gefachdämmung mit  $d = 12 - 20$  cm
- 7: feuchtevariable Luftdichtheitsschicht  
 $s_{d,feucht} \leq 0,5$  m  
 $2,0$  m  $\leq s_{d,trocken} \leq 10,0$  m
- 8: Sparren
- 9: durchgehende Anpressleisten
- 10: Installationsebene ohne oder mit Dämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{ges}$
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht zu planen.

$s_{d,feucht}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90% +/- 2% gemessen

$s_{d,trocken}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25% +/- 2% gemessen

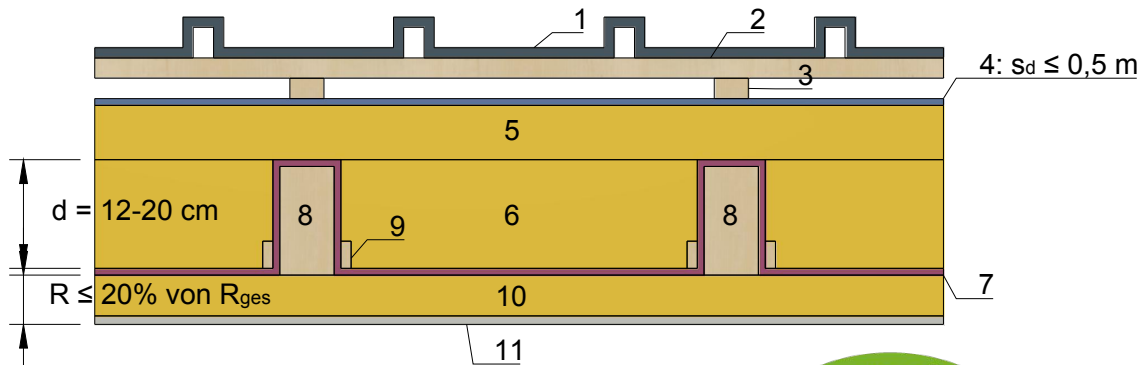
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche

Abb. 39 Nachweisfreie Dächer mit Gefachdämmung und Aufsparrendämmung –  
 schlaufenförmig verlegte Luftdichtheitsschicht



- 1: Dachdeckung (Abdichtung) mit einem Strahlungsabsorptionsgrad  $\geq 0,6$
- 2: Traglattung (Schalung)
- 3: Konterlattenebene als belüftete Luftschicht
- 4: Unterdeckbahn mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$
- 5: Aufsparrendämmung aus
  - Holzfasern oder Minerlawolle
  - PU- oder Phenolharz-Hartschaum mit  $d \geq 5 \text{ cm}$
- 6: Mineralwolle-Gefachdämmung mit  $d = 12 - 20 \text{ cm}$
- 7: feuchtevariable Luftdichtheitsschicht
  - $s_{d, \text{feucht}} \leq 0,5 \text{ m}$
  - $2,0 \text{ m} \leq s_{d, \text{trocken}} \leq 10,0 \text{ m}$
- 8: Sparren
- 9: durchgehende Anpressleisten
- 10: Installationsebene ohne oder mit Dämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{\text{ges}}$
- 11: innenseitige Bekleidung



Die Anschlüsse der Dachränder und Durchdringungen sind insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Luftdichtheitsschicht zu planen.

$s_{d, \text{feucht}}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90% +/- 2% gemessen  
 $s_{d, \text{trocken}}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25% +/- 2% gemessen

**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $\geq 0,6$**

- Materialien mit schwarzen Oberflächen
- Materialien mit mittelgrauen, roten oder dunkleren Oberflächen
- oxidierte Kupfer- und Zinkbleche

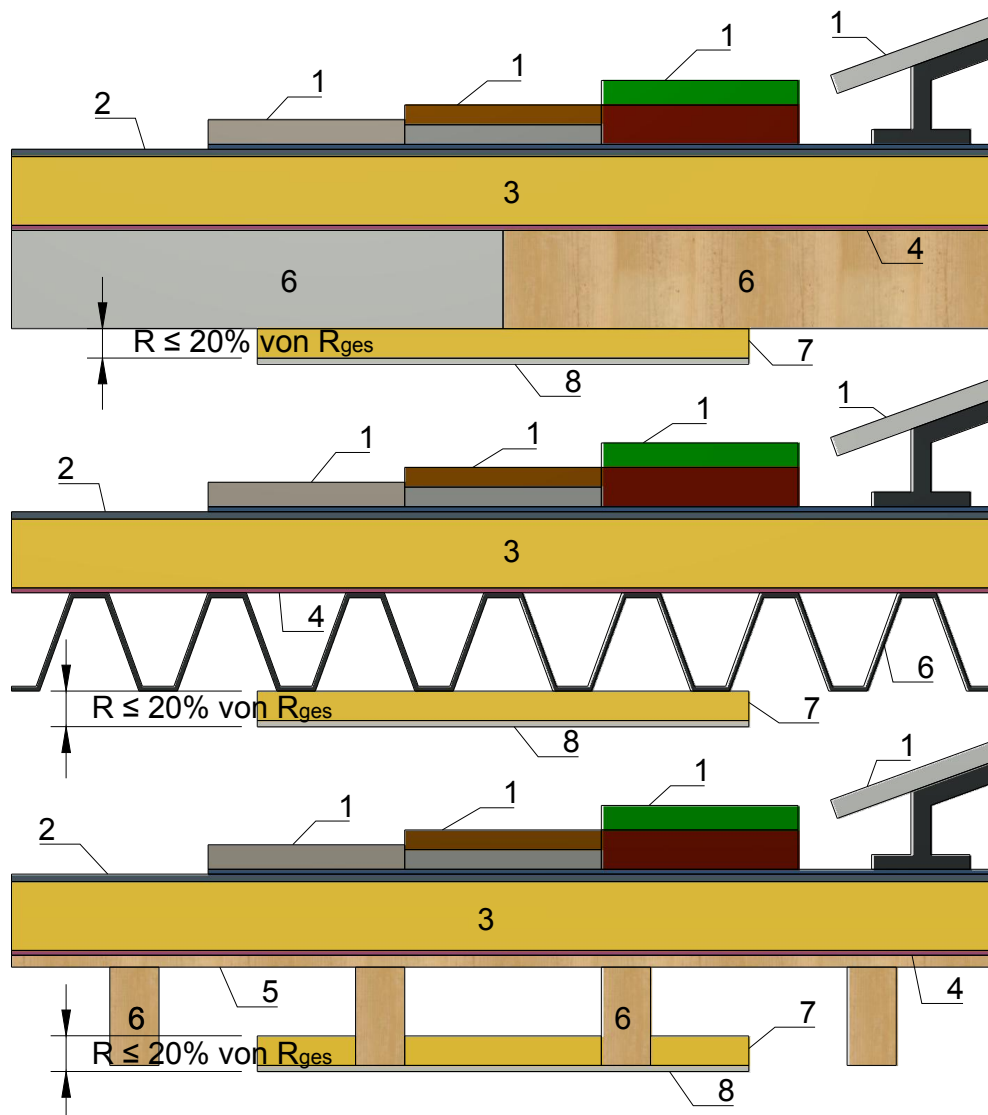
**Beispiele für Materialien mit Strahlungsabsorptionsgraden  $< 0,6$**

- Materialien mit weißen oder hellen Oberflächen
- nicht oxidierte Kupfer- und Zinkbleche
- unbeschichtete Bleche



## 7.8 Nachweisfreie nicht belüftete Dächer mit Abdichtungen (ohne Konterlattenebene) – Abbildungen 40 bis 44

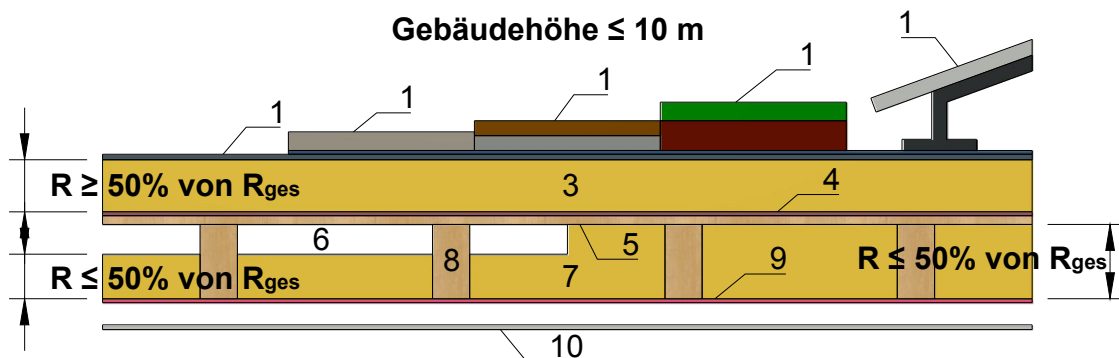
Abb. 40 Nachweisfreie Dächer mit Abdichtungen (ohne Konterlattenebene) –  
Luftdichtheitsschicht oberhalb der Tragkonstruktion



- 1: Kies, Nutzbelag, Begrünung, Solaranlagen etc.
- 2: Abdichtung  
bei Dachbegrünungen und massiven  
Nutzbelägen auf Bettungsschicht:
  - Abdichtung mit  $s_d \geq 100\text{m}$ , oder
  - Schaumglas-Dämmung oder alukaschierte  
PU-Dämmung in Schicht 3
- 3: Aufsparren-/Aufdachdämmung
- 4: Dampfsperre und Luftdichtheitsschicht  
mit  $s_d \geq 100\text{ m}$
- 5: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 6: Tragkonstruktion (materialunabhängig)
- 7: Dämmung mit  $R \leq 20\%$  von  $R_{ges}$
- 8: innenseitige Bekleidung



Abb. 41 Nachweisfreie Dächer mit Abdichtungen (ohne Konterlattenebene) - Dächer in Holzbauweise mit Gefach- und Aufdachdämmung - Luftdichtheitsschicht unterhalb der Tragkonstruktion – Gebäudehöhe  $\leq 10$  m



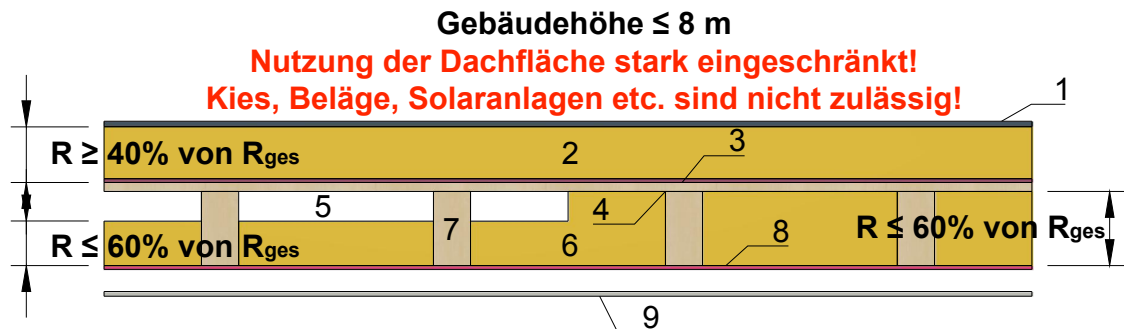
- 1: Kies, Nutzbelag, Begrünung, Solaranlagen etc.
- 2: Abdichtung mit  $s_d \geq 100$  m  
bei Schaumglas-Dämmung oder  
alukaschierter PU-Dämmung darf  $s_d < 100$  m
- 3: Aufdachdämmung mit  $R \geq 50\%$  von  $R_{ges}$
- 4: Dampfsperre mit  $s_d \geq 100$  m  
bei Schaumglas-Dämmung oder  
alukaschierter PU-Dämmung darf  $s_d < 100$  m
- 5: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 6: ruhende Luftschicht
- 7: Gefachdämmung mit  $R \leq 50\%$  von  $R_{ges}$   
(bezogen auf die Stelle der geringsten Dicke der Aufdachdämmung)
- 8: Holzbalken
- 9: flächig durchgehende, feuchtevariable Luftdichtheitsschicht  
 $s_{d,feucht} \leq 1,0$  m  
 $s_{d,trocken} \geq 4,0$  m
- 10: innenseitige Bekleidung mit Unterkonstruktion



**Diese Konstruktion sollte nur in Fällen gewählt werden, wenn eine Ausführung nach Abbildung 40 aus konstruktiven und/oder baurechtlichen Gründen nicht möglich ist.**

$s_{d,feucht}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90% +/- 2% gemessen  
 $s_{d,trocken}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25% +/- 2% gemessen

Abb. 42 Nachweisfreie Dächer mit Abdichtungen (ohne Konterlattenebene) - Dächer in Holzbauweise mit Gefach- und Aufdachdämmung - Luftdichtheitsschicht unterhalb der Tragkonstruktion – Gebäudehöhe  $\leq 8$  m

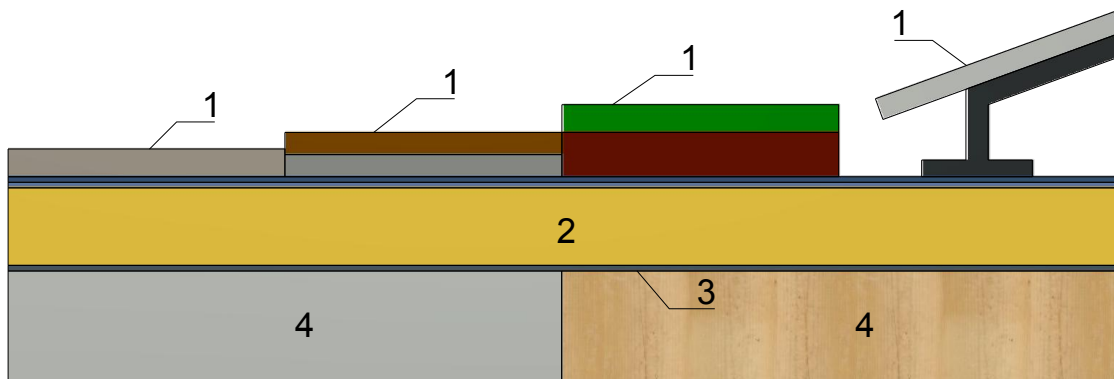


- 1: Abdichtung (**frei bewittert**) mit  $s_d \geq 100$  m  
**Strahlungsabsorptionsgrad  $> 0,9$**   
**(schwarze Abdichtung)**  
bei Schaumglas-Dämmung oder  
alukaschierter PU-Dämmung darf  $s_d < 100$  m
- 2: Aufdachdämmung mit  $R \geq 40\%$  von  $R_{ges}$
- 3: Dampfsperre mit  $s_d \geq 100$  m  
bei Schaumglas-Dämmung oder  
alukaschierter PU-Dämmung darf  $s_d < 100$  m
- 4: Schalung aus Vollholz oder Holzwerkstoff
- 5: ruhende Luftschicht
- 6: Gefachdämmung mit  $R \leq 60\%$  von  $R_{ges}$  (bezogen auf die Stelle der geringsten Dicke der Aufdachdämmung)
- 7: Holzbalken
- 8: flächig durchgehende, feuchtevariable Luftdichtheitsschicht  
 $s_{d,feucht} \leq 1,0$  m  
 $s_{d,trocken} \geq 4,0$  m
- 9: innenseitige Bekleidung mit Unterkonstruktion

**Diese Konstruktion sollte nur in Fällen gewählt werden, wenn eine Ausführung nach Abbildung 40 aus konstruktiven und/oder baurechtlichen Gründen nicht möglich ist.**

$s_{d,feucht}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90% +/- 2% gemessen  
 $s_{d,trocken}$  wird bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25% +/- 2% gemessen

Abb. 43 Nachweisfreie Umkehrdächer

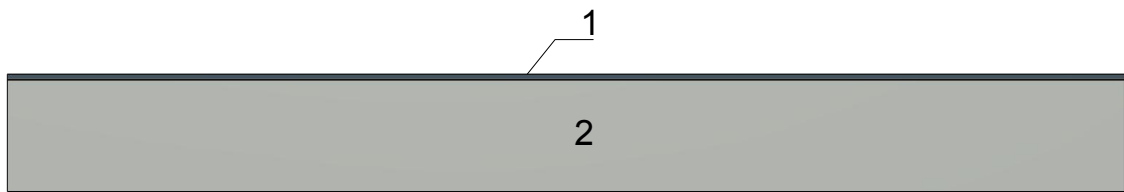


- 1: Kies, Nutzbelag, Begrünung, Solaranlagen etc.  
(entsprechend des bauaufsichtlichen  
Verwendungsnachweises der  
Umkehrdachdämmung)
- 2: Umkehrdachdämmung  
Anwendungstyp DUK nach  
DIN 4108-10 einschließlich aller  
Funktionsschichten  
(z.B. Schutzvliese etc.) entsprechend  
des bauaufsichtlichen Verwendungs-  
nachweises
- 3: Abdichtung
- 4: Tragkonstruktion (materialunabhängig)  
bei einer flächenbezogenen Masse  $< 250\text{kg/m}^2$   
muss der Wärmedurchlasswiderstand unterhalb  
der Abdichtung mindestens  $0,15\text{ m}^2\text{K/W}$  betragen



Abb. 44 Nachweisfreie Porenbetondächer ohne diffusionshemmende Schicht an der Unterseite und ohne zusätzliche Wärmedämmung

---



- 1: Abdichtung
- 2: Porenbeton nach DIN EN 12602  
ohne diffusionshemmende Schicht  
an der Unterseite und ohne  
zusätzliche Wärmedämmung



**7.9 Nachweisfreie belüftete Dächer – Abbildungen 45 bis 46**

Abb. 45 Belüftete Dächer mit einer Neigung < 5° (ca. 9%)

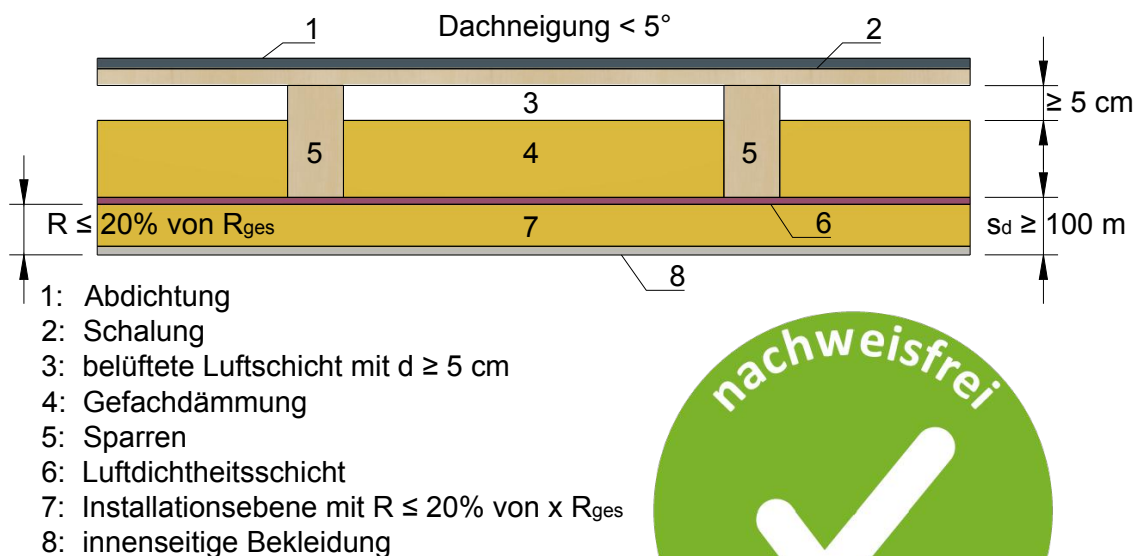
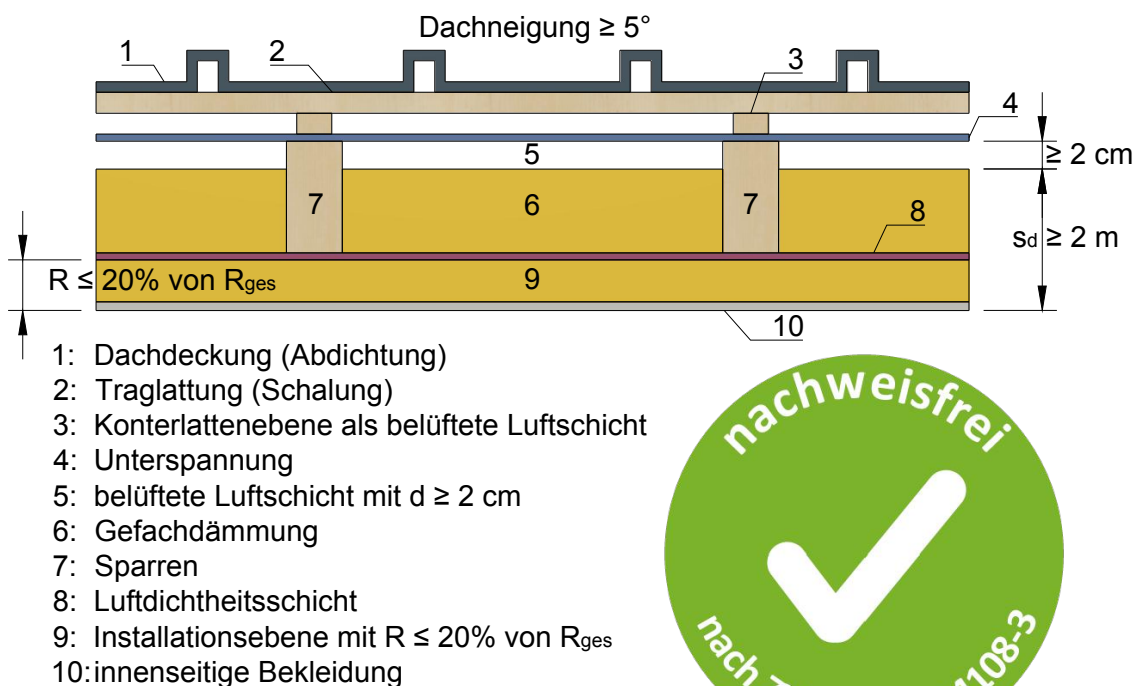


Abb. 46 Belüftete Dächer mit einer Neigung  $\geq 5^\circ$  (ca. 9%)







## 9 Feuchteschutz – Konstruktionsprinzipien für nachweisfreie Außenwände

- (1) Nachweisfrei sind Wände aus
  - ein- und zweischaligem Mauerwerk (nach DIN 1053-1<sup>18</sup>), oder
  - Normalbeton (nach DIN EN 206-1<sup>19</sup>, 1045-2<sup>20</sup>), oder
  - Leichtbeton (nach DIN 1045-1<sup>21</sup> und 2, DIN EN 206-1, DIN 4213<sup>22</sup>, DIN EN 992<sup>23</sup>, DIN EN 1520<sup>24</sup>)jeweils mit Innenputz und Außenwandbekleidung nach dem Regelwerk des ZVDH oder DIN 18516-1<sup>25</sup> mit oder ohne Wärmedämmung. Für diese Außenwände ist kein rechnerischer Nachweis erforderlich.
- (2) Grundsätzlich gelten für Außenwände und Gaubenkonstruktionen in Holzbauweise dieselben Bedingungen wie für Dächer, wenn die Außenwand mit Außenwandbekleidung nach dem Regelwerk des ZVDH oder DIN 18516-1 mit oder ohne Wärmedämmung bekleidet wird.

Bei luftdurchlässigen Außenwandbekleidungen ohne Be- oder Hinterlüftung ist nach DIN 68800-2 zum Schutz der Wärmedämmung eine Wasser ableitende Schicht, z.B. aus Unterdeckbahnen oder Unterdeckplatten, auf der Wärmedämmung anzuordnen. Für die Ausbildung des Sockels bei Wänden und Holzbauweise ist die DIN 68800-2 zu berücksichtigen.
- (3) Nachweisfrei sind Holzfachwerkwände mit Außendämmung und hinterlüfteter Außenwandbekleidung nach DIN 4108-3.
- (4) Nachweisfrei sind Kelleraußenwände aus einschaligem Mauerwerk oder Beton mit außenliegender Wärmedämmung (Perimeterdämmung nach DIN 4108-10<sup>26</sup> oder Zulassung), für diese Außenwände ist kein rechnerischer Nachweis erforderlich. Ggf. muss der bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweis (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Europäisch Technische Bewertung oder Bauartgenehmigung) für die Perimeterdämmung berücksichtigt werden.
- (5) Weitere nachweisfreie Bauteile sind in
  - DIN 4108-3 für den klimabedingten Feuchteschutz
  - DIN 68800-2 für den Holzschutzaufgeführt.

---

<sup>18</sup> DIN 1053-1: Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung

<sup>19</sup> DIN EN 206-1: Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

<sup>20</sup> DIN 1045-2: Tragwerke aus Beton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

<sup>21</sup> DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion

<sup>22</sup> DIN 4213: Anwendung von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton in Bauwerken

<sup>23</sup> DIN EN 992: Bestimmung der Trockenrohddichte von haufwerksporigem Leichtbeton

<sup>24</sup> DIN EN 1520: Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung

<sup>25</sup> DIN 18516-1: Außenwandbekleidungen – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze

<sup>26</sup> DIN 4108-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe



## **10 Schlagregenbeanspruchung von Außenwänden**

- (1) Der Schlagregenschutz von Außenwänden wird in DIN 4108-3 geregelt.
- (2) Wände mit Außenwandbekleidungen nach dem Regelwerk des ZVDH oder DIN 18516-1 erfüllen den Schlagregenschutz nach DIN 4108-3.