PROFI WISSEN

Sichere Steildächer

Janssen

Das Dach - unser Fach.

Bild: Colourbox.de / Tanouchka

Steildächer prägen das Bild unserer Gebäude und Siedlungen. Besondere Dachformen sind Hingucker, sie wirken „behütend“ für die Gebäude. Der wesentliche Teil des Witterungsschutzes wird von den Dächern sichergestellt. Das Dach ist deshalb die meist beanspruchte „Wand“ des Gebäudes. Noch vor hundert Jahren wurden Reparaturen an Dachdeckungen fast jährlich durchgeführt. Der Wind brachte einzelne Teile ins Rutschen. Dachbaustoffe früherer Zeit hielten keinesfalls eine Ewigkeit. Wasser drang ein und die Holzkonstruktion war vor andauerndem Wassereintritt zu schützen. So viel Aufmerksamkeit will man den Dächern heutzutage nicht mehr zukommen lassen. Die Dachdeckung soll eine Investition in Sicherheit und Dauerhaftigkeit sein. Die heutigen Ausführungsregeln garantieren dabei einen hohen Mindeststandard. Für die Dachdeckungswerkstoffe selbst wird eine jahrzehntelange Garantie versprochen. Dieser hohe Nutzen ist dann sicher, wenn der Unterbau und die Anschlüsse nicht nachstehen. Hier sind Fach- und Sachverstand und die richtigen Produkte gefragt.

Einwirkungen von Sturm und Starkregen haben zugenommen. Und so passen sich die Regeln zu den Steildächern von Zeit zu Zeit an. Es ist wichtig als Planer und ausführender Handwerker auf dem Laufenden zu bleiben. In den einzelnen Rubriken dieser Schrift sind Auszüge aus den verschiedensten Regeln genannt.

Diese Schrift verfolgt ein weiteres wichtiges Ziel. Es möchte die Kommunikation im Planungsprozess anreichern. Wenn die Entscheidung über eine sinnvolle und passende Dachdeckung getroffen werden soll, finden Lesende hier einen schnellen Überblick über die vielen möglichen Varianten. Dieses ProfiWissen „Steildach“ wird als Informationsquelle empfohlen, wenn es konkret wird. Um auch wirklich alle Möglichkeiten auf einen Blick beleuchten zu können, sollen hier rasch die jeweiligen Entscheidungsparameter gefunden werden. Herausgeber und Autor wünschen der Leserschaft eine gute und dauerhafte Entscheidung für das Steildach.

Inhaltsverzeichnis

Seite

A. Einführung - „Partner“ für Regensicherheit 4

Wärmeschutz und Regensicherheit im Gleichschritt der Entwicklung 5
Vorteile Steildach: hoher Wärmeschutz und Diffusionsoffenheit 6
Was bedeutet Regensicherheit in der heutigen Definition? 8
Grenzen bei den Dachneigungen 8
Begriffe 11

B. Dachneigung und Eindeckung 12

1. Auswahl von Dachziegeln 13
2. Auswahl von Betondachsteinen 18
3. Bedachung aus Schiefer 19
4. Faserzement und Bitumenschindeln 22
5. Wellplatten 23
6. Nicht selbsttragende Metallbleche 26

C. Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung 28

Vordeckungen können Zusatzmaßnahmen sein 28
Ausführung von Zusatzmaßnahmen 29
Vorgehensweise für die Planung der Zusatzmaßnahme 30

D. Bauphase 33

1. Behelfsdeckung 33
2. Freibewitterung 35

E. Zubehör Dachziegel und -steine 36

1. Befestigung, Sturmsicherung 36
2. Funktionselemente 38
3. Entwässerung 39
4. Schmückendes 40

Literatur 41

Impressum 43

Haftungshinweis: Bei diesen Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich z. B. aus veränderten Randbedingungen ergeben könnten, sind dennoch nicht ausgeschlossen, so dass der Verfasser und der Herausgeber keinerlei Haftung übernehmen können.

1. Auflage September 2022

Bild: Ampack AG

A. Einführung „Partner“ für Regensicherheit

Noch in den 1960er Jahren waren Deckungen für Dächer nicht zwangsläufig regensicher. Feiner Regen trieb bei Wind durch die Ziegel, Flugschnee fand sich auf den Dachböden wieder. Auch für den Autoren gehört es zu den Kindheitserfahrungen Schneeberge vom Dachboden zu schippen. Dächer waren nur in Teilen ausgebaut. Eine „Dachkammer“ war als Abstellraum oder für Hausangestellte vorgesehen.

Dächer behielt man zu früherer Zeit im Auge. Bewohner wussten, dass man bei bestimmten Wetterverhältnissen nachzusehen hatte, ob alles in Ordnung ist. Wasser drang durch Ritzen und Fugen. Die Holzkonstruktion wurde feucht, aber auch wieder trocken, weil Dachböden stark durchlüftete waren. Ganz anders funktionieren heutige Dächer. Baustoffe und Methoden wurden mit den zusätzlichen Anforderungen entwickelt.

Wärmeschutz und Regensicherheit im Gleichschritt der Entwicklung

Mit dem Bedarf nach Wohnraum wurden mehr und mehr die Dächer ausgebaut. Im gleichen zeitlichen Zusammenhang wurden die Anforderungen an den Wärmeschutz erhöht. 1977 erschien die erste Wärmeschutzverordnung. Das Steildach hatte höhere Anforderungen zu erfüllen. Dämmschichten, zumeist aus Glaswolle hergestellt, mussten vor einfallendem Niederschlag geschützt werden. Es wurde der Begriff „Regensicherheit“ für Steildächer geprägt.

Geschuppte Dachdeckungen aus Dachziegeln oder Dachsteinen können die Regensicherheit allein nicht erfüllen. Dies gilt auch für die heute sehr passgenauen Produkte mit Überlappungsfalz. An dem Grundprinzip von Dachdeckung und Zusatzmaßnahme hat sich bis heute nichts geändert. Die Regensicherheit ist erst dann gegeben, wenn beides aufeinander abgestimmt sind. Die Feuchtemengen in der Konstruktion lassen sich auf diese Weise begrenzen.

Mörtelverstrich	Pappdoggen	Schalung & Bitumenpappe
Ein Mörtelverstrich sollte die Fugen der Überlappungen verschließen. Nachteil: geringe Dauerhaftigkeit durch thermische Spannungen	Einschlagen der Dachziegel mit Pappdoggen dichtet zuverlässig und dauerhaft. Nachteil: die Durchlüftung des Daches ist behindert.	Bei flachen Dächern wurden Holzschalungen mit aufliegender Bitumenpappe verlegt. Nachteil: eine Volldämmung der Sparrenlage ist nicht möglich

Tab. 1 Beispiele von früheren Zusatzmaßnahmen, um die Regensicherheit des Daches zu verbessern. Nur das rechte Beispiel gilt noch heute als hinreichender Beitrag zur Regensicherheit. Bilder: Ing.-Büro Meyer

➔ Heutige Zusatzmaßnahmen verbinden dauerhafte Regensicherheit und Wirtschaftlichkeit durch zügige Ausführung (siehe Abschn. C. „Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung“ ab Seite 28).

Vorteile Steildach: hoher Wärmeschutz und Diffusionsoffenheit

Kostengünstiger als im Dach ist ein Wärmeschutz bei Gebäuden nicht zu bekommen. In Tab. 2 sind typische Werte aufgeführt, die mit üblichen Konstruktionen zu erreichen sind. Allerdings genügt heute der gedämmte Sparrenquerschnitt kaum noch, denn eine statisch erforderliche Sparrenhöhe von z. B. 200 mm erreicht lediglich ein R_T [1] von ca. 4,8 m²K/W, bei 240 mm sind es 5,7 m²K/W. Diese Querschnitte sollen dennoch eingesetzt werden, weil sie als Standardsortiment für Konstruktionsvollholz (z. B. KVH®) verfügbar sind.

Sollen die höheren Dämmwerte nach Tab. 2 erreicht werden, so ist dies allein über die Zwischensparrendämmung schwer möglich. In einer heute modernen Dachkonstruktion werden Zusatzdämmebenen unterhalb und oberhalb des Sparrens angeordnet (siehe Abb. 1). Der Aufwand für diese Dämmebenen sind bis jeweils 60 mm überschaubar und bringen einen R-Wert von je ca. 1,3 m²K/W. Werden die drei kostengünstigen Dämmschichten aus Standardprodukten ausgereizt, ist bereits ein R_T von bis zu 8,5 erreichbar. Dies entspricht einem U-Wert von 0,12 W/m²K und geht in Richtung des Wärmedämmstandards „Neubau 40“.

Wärmedämm-standard	erf. U-Werte[a] [W/m²K]	erf. R_T [b] [m²K/W]
Altbau mind.	0,24	4,2
Altbau verbessert	0,20	5,0
Neubau mind.	0,17	5,9
Neubau „55“	0,14	7,1
Neubau „40“	0,11	9,1

Tab. 2 Anforderungen an den Wärmeschutz

[a] *„Wärmedurchgangskoeffizient“*
[b] *„Wärmedurchlasswiderstand“ als Summe aller Bauteilschichten. Errechenbar aus dem Kehrwert des U-Wertes.*

Das zweite wichtige Vorteilsargument für die Steildachkonstruktion ist der diffusionsoffene Aufbau auf der Außenseite. Dies ist ein wesentlicher Vorteil zu den Dächern mit Abdichtungen (Flachdächern). Abb. 1 zeigt das Prinzip der diffusionsoffenen Unterdeckung ①. Hierfür stehen Bahnen oder Holzfaserplatten zur Verfügung.

Um unplanmäßige Feuchte ebenfalls zur Raumseite abzuführen, wird als Dampfbremse ein feuchteadaptives [2] Produkt empfohlen. Dies erhöht die Austrocknungsreserve des Querschnittes erheblich.

➔ Für die Raumseite ist eine Dampfbremse ④ mit einem s_d-Wert zwischen 2,0 und 5,0 Metern optimal. Dampfsperren sollten vermieden werden.

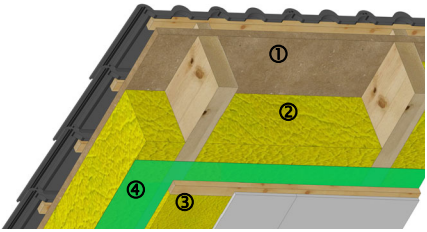


Abb. 1 Drei Ebenen können im Steildach zum Wärmeschutz beitragen:
① Unterdeckung aus Holzfaserplatten (diffusionsoffen)
② Sparren als Hauptdämmebene
③ Untersparrendämmung in der Traglattung
Die Dampfbremse ④ komplettiert die Funktionsschichten.

[1] *Umfangreiche Übersichten sind in [10] (ab Ausgabe 2022) zu finden.*

[2] *Dampfbremse mit variablen s_d-Wert.*

Dachkonstruktion mit Aufdachdämmung

Eine Besonderheit stellen Dächer mit Aufdachdämmung dar. Es gibt drei Gründe beim Steildach einen wesentlichen Teil der Dämmung oberhalb der tragenden Sparren herzustellen:

1. Die Sparrenlage soll raumseitig sichtbar bleiben (siehe Abb. 2)
2. Es besteht ein besonders hoher Anspruch an den Wärmeschutz und die Sparrenlage bleibt im Querschnitt begrenzt. Ist die Aufdachdämmung aus Hartschaum und hat eine Dämmwirkung von weniger als 80 %, ist allerdings ein Feuchteschutznachweis nach DIN 4108-3 erforderlich.
3. Die Dachkonstruktion besteht nicht aus Holz sondern z. B. aus Stahl oder Beton. Um Wärmebrücken zu vermeiden, wird in diesen Fällen die Hauptdämmebene als Aufdachdämmung oberhalb der tragenden Konstruktion angeordnet.

Für derartige Konstruktionen werden spezielle druckfeste Dämmstoffe verwendet (Anwendungsgebiet „DAD“ mit Produkteigenschaft „dm“, der mittleren Druckbelastbarkeit. Als Dämmstoffe eignen sich:

- Polystyrol-Hartschaum EPS / XPS
- Polyurthan-Hartschaum PUR / PIR
- Mineralwolle
- Holzfaser-Dämmplatten

Die Besonderheit dieser Konstruktionsart ist die durchgängige Dämmschicht. Deren geprüfte Druckfestigkeit ist erforderlich, wenn die Dachdeckung aufgelegt werden soll. Um ein Abrutschen der Konstruktion zu verhindern, muss die Befestigung der Konterlatte nach einer statischen Berechnung erfolgen.

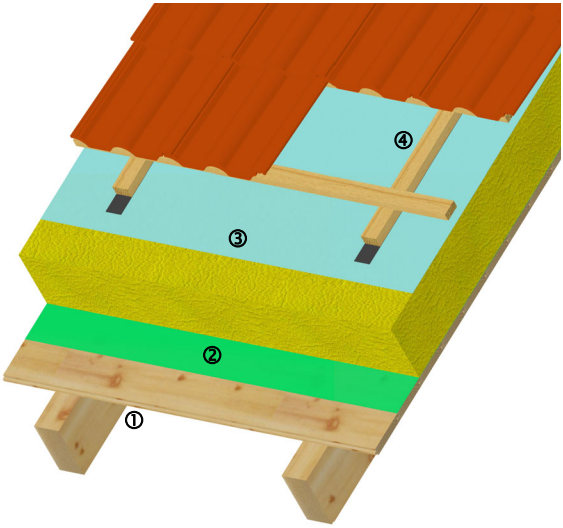


Abb. 2 Der Systemaufbau bei raumseitig sichtbarer Sparrenkonstruktion:
① zum Raum sichtbare und tragende Holzkonstruktion
② Dampfbremse/-sperre, Luftdichtung
③ Hauptdämmebene mit Unterdeckung
④ Konterlatte mit Befestigung nach Statik

Was bedeutet Regensicherheit in der heutigen Definition?

Die Dachdeckung sorgt für den wesentlichen Schutz gegen Niederschläge. Bei den typischen geschuppten und überlappenden Deckungen kann dennoch eine bestimmte Menge von Feuchtigkeit eindringen. Dies ist hinzunehmen und in Grenzen unkritisch. Welche Parameter wirken günstig, welche ungünstig?

Die passende Dachneigung ist an erster Stelle zu nennen. Im Abschn. B. „Dachneigung und Eindeckung“ ab Seite 12 werden die verschiedenen Dachdeckungswerkstoffe vorgestellt. Dabei wird deutlich, dass die Regensicherheit jeweils unterschiedlich zu bewerten ist. Manche Werkstoffe bieten schon bei geringen Neigungen die gewünschte Sicherheit, andere erst bei höheren Dachneigungen.

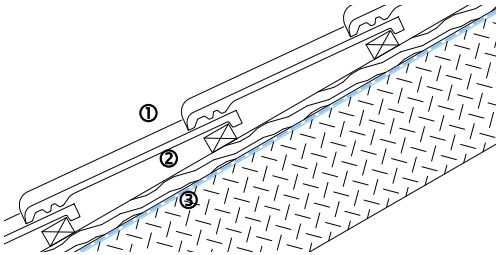


Abb. 3 Drei Ebenen tragen zur Regensicherheit bei:
① Dachdeckung auf der Traglattung
② Luftschicht mit der Konterlattung
③ diffusionsoffene Unterdeckung unmittelbar auf der Wärmedämmung

Beurteilt man alle zur Verfügung stehenden Werkstoffe für Steildächer gemeinsam, so beginnt das Wirkprinzip des diffusionsoffen hergestellten Steildaches ab einer Neigung von 7 Grad.

➔ Ab 7 Grad Dachneigung ist das diffusionsoffene Steildachprinzip herstellbar.

Grenzen bei den Dachneigungen

Die „Mindestdachneigung“ darf nicht unterschritten werden. Diese ist bei den Werkstoffen unterschiedlich. Ein Unterschreiten würde bedeuten, dass eine Dachabdichtung unterhalb der Dachdeckung erforderlich wäre. Was allerdings ein Problem darstellt, denn eine Dachdeckung muss befestigt werden. Dies widerspricht der Anforderung an eine Dachabdichtung.

➔ Die Mindestdachneigung darf keinesfalls unterschritten werden.

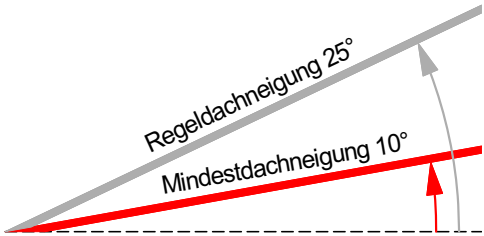


Abb. 4 Beispiel für die unteren Grenzwerte eines Dachziegels. Der Hersteller gibt diese Werte an.

➔ Es darf lediglich eine solche Dachneigung realisiert werden, bei der, bezogen auf den gewählten Dachdeckungswerkstoff, ein wasserdichtes Unterdach gerade noch zulässig wäre. Dies ist die Mindestdachneigung!

Zweiter und für die Praxis wichtigster Grenzwert ist die Regeldachneigung (RDN), die ebenfalls von den Herstellern individuell angegeben wird. Entspricht die ausgeführte Dachneigung mindestens der RDN, kann mit einfachen Zusatzmaßnahmen die Regensicherheit hergestellt werden. Dazu gehören die in Abb. 3 dargestellten Schichten.
Maßgebend für die Ausführung sind die Empfehlungen der Hersteller im Zusammenhang mit den ZVDH-Fachregeln [5]. Dort sei insbesondere auf das „Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen“ hingewiesen. Es bildet die Grundlage für die Klassifizierung verschiedenster Ausführungen der notwendigen Zusatzmaßnahmen (siehe Abschn. C. „Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung“ ab Seite 28).

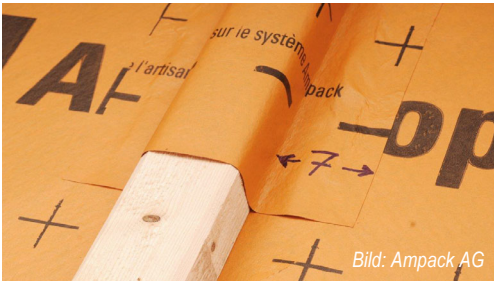


Abb. 5 Wird die Regeldachneigung erheblich unterschritten kommt es umso mehr auf das „Darunter“ an. In diesem Beispiel ist ein „wasserdichtes Unterdach“ statt einer Unterdeckung erforderlich.

Damit ergeben sich Anforderungen an die Ausführung:

- Die Auswahl von Eindeckungsarten wird mit der ausgeführten Dachneigung beeinflusst. Bei flacher geneigten Dächern ist die Auswahl eingeschränkt (siehe Abschn. B. „Dachneigung und Eindeckung“ ab Seite 12).
- Das Mindestmaß für den Hinterlüftungsquerschnitt von Dachdeckungen ist definiert (siehe unten).
- die Ausführung z. B. einer Unterdeckung inkl. der Entwässerung an der Traufe sind definiert (siehe Abschn. C. „Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung“ ab Seite 28).

Luftschicht, Hinterlüftung und Holzschutz

Erst seit 2022 sind alle Regeln zur Ausführung der Hinterlüftung von Dachdeckungen harmonisiert, auch wenn es in manchen Details noch Unterschiede gibt. Das Ziel aller normativen Vorgaben ist, dass planmäßig oder unplanmäßig eingedrungenes Wasser zuverlässig abgeführt wird. Die Hinterlüftung der Dachdeckung spielt für die dauerhaft sichere Funktion der gesamten Dachkonstruktion eine bedeutende Rolle. So hat sich die hinreichende Belüftung der hölzerne Unterkonstruktion als Garant für eine hohe Dauerhaftigkeit auch ohne chemische Holzschutzmittel erwiesen. Der durchschnittliche Feuchtegehalt der Holzkonstruktion ist deutlich unter den kritischen Werten und steht damit einer Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen entgegen (vgl. [3] und [8]).

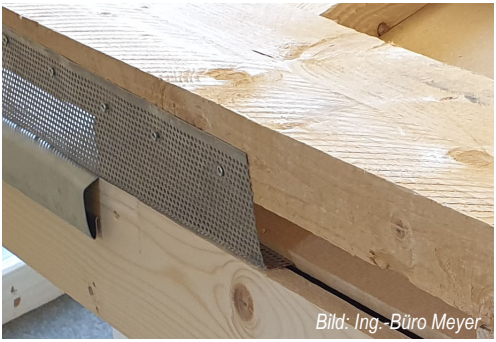


Abb. 6 Bei diesem Modell wird gezeigt, dass die Hinterlüftung oberhalb des Stirnbrettes erfolgen kann. Die Unterdeckung aus Holzfaser entwässert über ein Abtropfblech.

Grundlage der Fachregeln für Hinterlüftungen bildet DIN 4108-3 „Klimabedingter Feuchteschutz“ [4]. Dabei sind alle Dachdeckungsarten, wie sie in Abschn. B. „Dachneigung und Eindeckung“ ab Seite 12 aufgeführt sind, eingeschlossen. Die weiterführenden Fachregeln sind:

- Fachregeln des Dachdecker-Handwerks [5]. Dort werden in Merkblatt [7] die Grundregeln aus [4] detailliert ausformuliert.
- Auch DIN 68800 „Holzschutz“ [3] greift die Grundregeln aus [4] in dem Ausführungsbeispiel in Bild A.15 auf und geht wie [7] auf flach geneigte Dächer zwischen 3 und 5 Grad ein (Bild A.16).

Die Mindestanforderungen werden für Dächer ab 5 Grad Dachneigung (ca. 9 %) in [4] beschrieben:

- das Mindestmaß des freien Lüftungsquerschnittes innerhalb des Dachbereiches beträgt 20 mm. Dies ist mit einer Konterlatte im notwendigen Querschnitt gegeben.
- Bei Sparrenlängen bis 10,0 Metern genügt bei Traufen und Pultdachabschlüssen ein freier Lüftungsquerschnitt von 200 cm² pro Meter. Bei Firsten und Graten genügen 50 cm² pro Meter. Größere Sparrenlängen erfordern freie Lüftungsquerschnitte von 0,2 % bzw. 0,05 % der dazugehörigen Dachfläche. Dabei ist der Lochanteil z. B. bei Lüftungsgittern zu berücksichtigen.

Dächer mit einer geringeren Dachneigung als 5 Grad haben mit 50 mm freien Belüftungsraum höhere Anforderungen. Hier kommt es umso mehr auf eine freie Anströmung der Belüftungsöffnungen an. Nach [4] soll für diese Dächer die Sparrenlänge auf maximal 10,0 Meter begrenzt bleiben. In [3] wird diese Regel auf Dächer ab 3 Grad (5 %) eingeschränkt.

➔ Belüftungen bei Dächern mit Innengefälle sind nicht möglich. Darum sollten hier Konstruktionsaufbauten ohne belüftete Luftschicht geplant werden.

➔ Bei Dächer mit Kehlen ist auf eine Belüftung der Konterlattenebene zu achten.

Abb. 7 Bei flachen Dachneigung ist der Lüftungsquerschnitt zu erhöhen. Der notwendige Zuluftquerschnitt ist dabei zu beachten.

Begriffe

➔ Im Zusammenhang mit der Diffusion werden die Begriffe Diffusionsoffenheit sowie Dampfbremsen / -sperren genannt. In den maßgebenden Normregelwerken ([3], [4]) wird einheitlich der s_d-Wert bis 0,3 Meter für die diffusionsoffene Außenseite genannt. Während die Innenseite diffusionsbremsend mit s_d-Wert ab 2,0 Meter auszuführen ist. Wird davon abgewichen, ist ein Feuchteschutznachweis nach [4] erforderlich.

➔ Belüftete Dächer werden von den nicht belüftete Dächern unterschieden (Definition aus [7]). Beides hat jedoch nichts mit der Ausführung von Luftschichten unterhalb der Dacheindeckung zu tun. Hier sind die Luftschichten direkt oberhalb der Wärmedämmung im Gefach gemeint. Etwas verwirrend gehören nach [7] heute übliche Dachaufbauten wie z. B. in Abb. 1 und Abb. 3 zu den „nicht belüfteten Dächern".

➔ Die Belüftungen von Luftschichten unterhalb von Dachdeckungen werden auch Hinterlüftungen genannt. Sie sorgen für einen sicheren Abtransport von Feuchte unterhalb der Dachdeckung mittels Luftaustausch. Die Mindestanforderungen werden auf Seite 9 beschrieben.

➔ Unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit ist das Steildach im Fokus der Berufsgenossenschaften. Aufgrund einer Vielzahl von Unfällen der Dachhandwerker haben sich Qualitätsanforderungen konkretisiert. Im Fokus stehen dabei die Dachlattungen, deren Mindestanforderungen mit der „Verbändevereinbarung über Dachlatten" seit 2016 vorliegen. Seitdem müssen Dachlatten das CE-Kennzeichen tragen. Konterlatten haben die gleichen Anforderungen.

➔ Die Winddichtung verhindert Kaltluftströmung von der Außenseite. Der Begriff „Winddichtung" darf nicht mit der „Luftdichtung" verwechselt werden. Mit einer Winddichtung soll die Leistungsfähigkeit insbesondere der durchströmbaren Faserdämmstoffe sichergestellt werden. Zum Zweck der Winddichtung werden Dämmschichten außenseitig abgedeckt. Oft sind es die Unterdeckungen aus Bahnen oder Holzfaser-Dämmplatten, bei denen für diese Anforderung die einfache Überlappung genügt. Eine Verklebung ist für eine Winddichtung nicht erforderlich.
Hinweise:

- Holzfaser-Dämmmatten erfordern eine Winddichtung, während Holzfaser-Dämmplatten aufgrund ihrer höheren Dichte als ausreichend winddicht gelten.
- Eine Verklebung der Überlappungen kann aus Gründen einer Unterdeckung erforderlich sein (Siehe „Ausführung von Zusatzmaßnahmen" auf Seite 29).

➔ Die Vordeckung ist eine Zusatzmaßnahme unter Dachdeckungen, deren „regensichernde Funktion" zum Zeitpunkt der Dacheindeckung endet. Beispiele dafür sind Schiefer (Seite 19), Faserzement-Dachplatten und Bitumenschindeln (Seite 22).

Bild: Braas

B. Dachneigung und Eindeckung

Bei der Planung von Gebäuden in Bezug auf das Steildach gibt es drei Ansätze:

1. Die Geometrie des Daches steht fest und es wird die passende Eindeckungsart gesucht.
2. Die Dachdeckungsart wird seitens von Gestaltungssatzungen des jeweiligen Baugebietes vorgegeben.
3. Der Bauherr äußert eine Präferenz einer bestimmten Dachdeckungsart.

Beide letztgenannten Fälle sind konkret und bedeuten Vorgaben für die Planung bezüglich der notwendigen Neigungen. Dabei gibt es Spielraum, weil mit höherwertigen Zusatzmaßnahmen auch Neigungen unterhalb der Regeldachneigung möglich sind. Welche das sind, wird im Abschn. C. „Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung“ ab Seite 28 erläutert. Wird dagegen eine passende Dachdeckungsart für eine vorgegebene Dachgeometrie gesucht, finden sich in diesem Abschnitt Hinweise.

1. Auswahl von Dachziegeln

Das Angebot an Produkten ist enorm. Jeder Hersteller bietet eine große Auswahl unterschiedlichster Formate. In den nachfolgenden Übersichten werden die Unterschiedsmerkmale herausgestellt, die sich im Programm jedes Herstellers wiederfinden lassen. Es geht somit darum, die Anforderungen an die Eindeckung in nachvollziehbare Kriterien zu organisieren.

Auswahlkriterien für Dachziegel

1. Regeldachneigung
2. Ziegelform und Ausprägung
3. Formate
4. Variable Decklänge bzw. Verschiebespiel
5. Oberflächen und Farben
6. Hagelsicherheit

1. Dachneigung und Regeldachneigung

Dachziegel aus dem Standardprogramm unterscheiden sich in Bezug auf ihre regensicheren Eigenschaften kaum. Die meisten Ziegel haben eine Regeldachneigung zwischen 22° und 25°. Diese können mit geringem zusätzlichem Aufwand um 4 bzw. 8 Grad unterschritten werden. Hier genügt zumeist eine Unterdeckung der Klasse 3 (siehe Tab. 4). Bei geringeren Dachneigungen ist es zweckmäßig die Bedachungsart zu wechseln.

Um die notwendigen Maßnahmen zu ermitteln, werden die sogenannten „erhöhten Anforderungen“ betrachtet. Für jedes Dach muss die Klasse der Zusatzmaßnahme ermittelt werden. Selbst wenn Dachdeckungsmaterial und Dachneigung identisch wären, so kann über die veränderten Bedingungen die Ausbildung der Zusatzmaßnahme verändert sein. So können z. B. die Anforderungen an das Dach einer Gaube andere sein, als an das Hauptdach.

Erhöhte Anforderungen:
Bei besonderen Bedingungen werden ggf. erhöhte Anforderungen definiert. Dazu gehört auch schon das ausgebaute Dachgeschoss (!). Sind Anforderungen zutreffend (Tab. 3), so ist die Anzahl zu addieren.

Art	Anforderung	Anzahl[a]
Dachneigung	Regeldachneigung unterschritten	ein
Konstruktion	• stark gegliederte Dachfläche • besondere Dachform • große Sparrenlänge	ein
Nutzung	Dachgeschoss zu Wohnzwecken ausgebaut?	zwei
Klimatische Verhältnisse	• exponierte Lage • extremer Standort • schneereiches Gebiet • windreiches Gebiet	ein

Tab. 3 Bestimmung der erhöhten Anforderungen an die Regensicherheit.

[a] *Die zutreffenden Eigenschaften werden zu einer Summe addiert. Besondere Dacheinbauten, örtliche Vorschriften oder besondere Auflagen aus dem Denkmalschutz können weitere zutreffende Eigenschaften sein.*

Aus der Tab. 4 wird die mindestens erforderliche Klasse der Zusatzmaßnahme abgelesen. Daraus folgt, welche Art für das spezielle Dach erforderlich ist. Denn Zusatzmaßnahmen können in der Beschaffenheit unterschiedlich ausgebildet werden. Eine Übersicht bietet Tabelle 17 auf Seite 29.

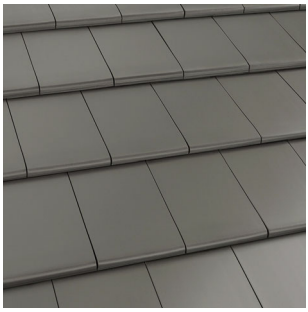
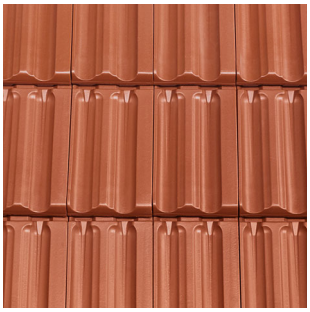
Regeldachneigung unterschritten	Anzahl der zutreffenden Anforderungen aus Tab. 3			
	keine	eine	zwei	ab drei
Nein	Klasse 6	Klasse 6	Klasse 5	Klasse 4
bis zu 4°	Klasse 4	Klasse 4	Klasse 3	Klasse 3
bis zu 8°	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 2[a]
bis zu 12°	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 1

Tab. 4 Mindestens erforderliche Klasse der Zusatzmaßnahme.

[a] *Unter bestimmten Voraussetzungen ist ebenfalls die Klasse 3 anwendbar.*

2. Ziegelform

Die Ziegelformen haben sich ganz unterschiedlich in verschiedenen Regionen ausgeprägt. Dachziegel waren früher regionale Produkte von ortsansässigen Ziegeleien und haben mit ihren Mustern das Bild von Städten und Siedlungen geprägt.
Heute sind die Vertriebsgebiete der Produzenten auf mindestens Deutschland und benachbarte Länder ausgedehnt. Insofern haben sich die Formen längst vermischt. Einen Eindruck der Unterschiedlichkeit gibt Tab. 5. Während die klassische Formen eine stärkere Ausprägung, eine größere Wölbung haben, geht es bei den moderneren Ziegeln oft in Richtung von flacheren Varianten. Trotz der für den Wasserablauf ungünstigen Form, sind flache Dachneigungen z. B. durch Doppelmuldenfalze möglich.

flach	kantig	stark ausgewölbt
		
Flachziegel	Doppelmuldenfalzziegel	Romanischer Ziegel

Tab. 5 verschiedenste Formen von Dachziegeln. Bilder: Wienerberger GmbH

3. Formate

Für Dachziegel sind traditionell kleinere Formate typisch. Waren es oft Größen, die mindestens 15 Ziegel pro Quadratmeter bedeutet haben, so sind es heute oft nur 10 bis 11. Großformate sind im Trend. Dies liegt auch daran, dass die Dächer heute oft schlichter gehalten werden. Auf größeren Flächen sind größere Formate passend. Dagegen sollte auf stark gegliederten Dächern eher Kleinformate gewählt werden (Abb. 8). Weiterer Vorteil bei Großformaten ist die schnellere Verlegung und das etwas geringere Gewicht, was sich in den Erstellungskosten widerspiegeln kann.

Abb. 8 Bei Dächern mit kleinteiligen Flächen wirken kleinere Ziegelformate passender.

4. Variable Decklänge bzw. Verschiebespiel

Verschiebeziegel haben eine umlaufende Verfalzung. Sie ermöglicht eine variable Höhenüberdeckung von bis zu zehn Zentimetern. Ungleiche Lattenabstände werden ausgeglichen, aufwändige Zuschnittarbeiten können entfallen.

➔ Ein größeres Verschiebespiel ist bei Sanierungen und besonderen Dachformen erforderlich.

größeres Verschiebespiel	mittleres Verschiebespiel	hohe Passgenauigkeit
Die obere Verfalzung greift über und hat eine geringe Begrenzung	Die obere doppelte Verfalzung begrenzt die Verschiebbarkeit	Die obere doppelte Verfalzung gibt den Lattenabstand genau vor
Variable Decklänge 30 - 36,8 cm	Variable Decklänge 33,3 - 35,3 cm	Decklänge 34,1 cm

Tab. 6 Beispiele von Tondachziegel mit unterschiedlichem Verschiebespiel in der Deckhöhe.
Bilder: Wienerberger GmbH (links, Mitte), Jacobi Tonwerke GmbH (rechts)

5. Oberflächen und Farben

Die Oberflächen von Dachziegel unterscheiden sich. Tradition haben die erdigen Farben. Durch das Verfahren der Glasierungen ist das Farbspektrum unerschöpflich. Man unterscheidet:

- Naturrote Dachziegel
- Gedämpfte Dachziegel (durchgefärbt)
- Engobierte Dachziegel
- Glasierte Dachziegel

Naturrote Dachziegel sind nicht beschichtet, ihre Farbe erhalten sie durch das im Ton enthaltene Eisenoxid. Der Farbton ist changierend und wird durch den Rohstoff maßgeblich beeinflusst.

Gedämpfte Dachziegel sind vereinheitlicht und durchgefärbt. Durch Sauerstoffentzug beim zweiten Brandvorgang wird die Bildung von Eisenoxyd unterdrückt. Der Ziegel bleibt dem abgebauten Rohstoff farblich ähnlich. Durch Zugabe bestimmter Dämpfmittel sind auch bläuliche, silbrige oder anthrazitfarbene Grautöne möglich, ggf. auch changierend.

Einer speziellen Beschichtungsmethode unterliegen die engobierten Dachziegel. Engoben sind Tonschlämmen, die durch mineralische Zusätze, z. B. Eisenoxyd oder Mangan, farbig ausbrennen. Gegenüber einem Farbauftrag, z. B. bei Faserzementplatten oder Betondachsteinen, wird die Engobe vor dem Brand auf die Sichtfläche des Rohlings aufgetragen und danach eingebrannt. Durch diese Technik entsteht ein inniger Kapillarverbund. Engoben sind UV-beständig und absolut dauerhaft. Die Farbtöne entstehen aus dem erdfarbenen Bereich. Üblich sind rote, braune, graue und schwarze Oberflächen.

Naturroter Dachziegel	Gedämpfte Dachziegel (durchgefärbt)	Engobierte Dachziegel	Glasierte Dachziegel
natürliche durchgängige Färbung	durchgängige Färbung	mineralischer Oberflächenbrand	gebrannte Beschichtung

Tab. 7 Arten von Oberflächen bei Dachziegeln. Bilder: Jacobi Tonwerke GmbH

Die Glasierung der Dachziegel besteht aus zwei Bestandteilen. In eine Tonschlämme ähnlich einer Engobe werden kleine vorgeschmolzene Glaspartikel eingebracht. Die Oberfläche ist damit glashart, glatt und überwiegend glänzend. Durch die glatte Oberfläche ist die Neigung zur Verschmutzung geringer. Eine Selbstreinigung ist aber nicht gegeben. Das Farbspektrum ist kaum eingeschränkt. Im Trend ist die Herstellung satinierter Oberflächen (ohne Glanz und Reflexion). Auch Glasuren sind UV-beständig, dauerhaft und weitestgehend unempfindlich gegen mechanische Einflüsse.

Abb. 9 Die Oberflächen von Ziegeln unterscheiden sich. Glasierte Dachziegel haben einen starken Glanz.

Die Kombination aus Engobe und Glasur stellt die Edelengobe dar. Sie entsteht durch die Zugabe von Glaskörpern zur Engobe. Die Oberfläche ist dann härter und hat eher den Glanzgrad einer Glasur. Auch hier ist der Trend zu matten Edelengoben zu bemerken.

➔ Die Lebensdauer der Dachziegel wird durch die genannten Oberflächenverfahren nicht positiv beeinflusst.

6. Hagelsicherheit

In Deutschland gibt es zwar für Dachbaustoffe bisher keine verbindlichen Hagelwiderstandsprüfungen, doch auch manche deutsche Hersteller lassen ihre Produkte bereits heute freiwillig nach den Kriterien der Nachbarländer Österreich und Schweiz testen. Dort sind die Baustoffe nämlich verpflichtend einer von fünf Hagelwiderstandklassen zuzuordnen.

Für Dachziegel wurden fünf Klassen (HW 1–5) definiert, wobei der Wert 1 einem sehr schwachen und der Wert 5 einem sehr hohen Hagelwiderstand entspricht. Bei der Prüfung wird eine Fläche aus Dachziegeln mit Hagelkörnern im Durchmesser von 10 bis 50 mm und einer Geschwindigkeit von 30 m/sek im rechten Winkel zur Fläche beschossen. Das Hagelkorn wird bei den Tests als kugelförmig angenommen und hat eine Dichte des Eises von 870 kg/m³. Die Prüfung erfolgt sowohl mit als auch ohne Sturmklammern.

Hagel-widerstands-klasse	Eiskorn-größe	Anmerkung
HW 1	10 mm	geringe Sicherheit
HW 2	20 mm	
HW 3	30 mm	
HW 4	40 mm	größere Produktauswahl
HW 5	50 mm	geringe Produktauswahl

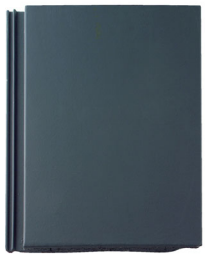
Tab. 8 Prüfkriterium für Hagelwiderstandklassen

2. Auswahl von Betondachsteinen

Betondachsteine haben sich ab den 1960er Jahren einen festen Platz bei den Dachbaustoffen in Deutschland erobert (in England bereits 50 Jahre zuvor). Anders als bei den Tondachziegeln wurde der Dachsteinmarkt von Beginn an durch sehr wenige Unternehmen entwickelt.

Auswahlkriterien für Betondachsteine

1. Regeldachneigung (siehe Seite 13)
2. Dachsteinform (siehe Seite 14)
3. Formate (siehe Seite 15)
4. Variable Decklänge bzw. Verschiebespiel
5. Oberflächen und Farben
6. Hagelsicherheit (siehe Seite 17)

gewölbte Form	gewellte Form	ebene Form
		
hochliegender Falz	hochliegender Falz	tiefliegender Falz
RDN = 22°	RDN = 22°	RDN = 25°

Tab. 9 Betondachsteine in verschiedenen Ausführungen. Bilder: Braas

➔ Betondachsteine kommen bei Regeldachneigungen von 22 Grad ohne obere Verfalzung aus.

2. / 3. Formen und Formate

Betondachsteine haben eine eigene Formensprache entwickelt. Durchschnittlich sind die Formate gegenüber den Dachziegeln größer (i. d. R. 10er-Format [1]), was sich auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Ausgewölbte Dachsteine haben je Dachstein zwei Wölbungen (Doppelkremper). Die seitliche Verfalzung ist damit hochliegend, was den sicheren Wasserablauf begünstigt.

[1] *10 Stück Ziegel pro Quadratmeter*

4. Variable Decklänge bzw. Verschiebespiel

Betondachsteine weisen mit ca. 30 mm ein größeres Verschiebespiel gegenüber Dachziegeln auf. Sie sind, was die Anforderung an die Maßhaltigkeit der Dachlattung angeht, somit etwas toleranter.

5. Oberflächen und Farben

Betondachsteine früherer Generationen hat man zurecht nachgesagt, dass die Oberflächen abwittern und sich Algen und Mose leichter bilden. Die Oberflächen der folgenden Verfahren haben lediglich 10 - 20 Jahre gehalten:

- Zementextrusionshaut bzw. glatte Zementschlämme
- Polymeren oder eine Schlämme aus Klarlacken
- gefärbtes Sandgranulat

Heutige Verfahren haben die Haltbarkeit und Homogenität der Oberflächen deutlich verlängert, was auch zu Garantiezusagen von mindestens 30 Jahren geführt hat. Angewendet werden mehrlagige Beschichtungsverfahren, die eine deutlich verbesserte Bindung zum Dachsteinkörper erzielen. Ziel ist es in der oberen Beschichtungslage eine besonders feine Oberflächenstruktur zu erzeugen, um Algen und Moosen einen möglichst ungeeigneten Untergrund zu bieten.

3. Bedachung aus Schiefer

In Deutschland spricht man von dem „Schiefergürtel“, der die Mittelgebirge erfasst. Die Tradition für Schiefer ist regional ausgeprägt und folgt den Vorkommen des Werkstoffes in der Natur. Entsprechend hat sich die Tradition des Handwerks und die Gebäudegestaltung entwickelt.
Bedachungen aus Schiefer sind als gleichwertige Dachdeckung im Verhältnis zu Dachziegeln und- steinen zu sehen. Dächer ab 22° Neigung gelten mit dem entsprechenden Aufbau als regensicher. Es ist somit im Wesentlichen eine Entscheidung über die Gestaltung.

Abb. 10 Manche Städte sind von den Schieferdächern geprägt. Bild: Rathscheck Schiefer

Deckungen auf Schalungen
Bei Dachdeckungen aus Schiefer erfolgt der Konstruktionsaufbau nach dem Prinzip der DIN 68800-2 [3]. Dort wird im Kommentar der Hinweis gegeben, dass eine Schieferdeckung als nahezu luftdicht zu betrachten wäre. Insofern käme der Unterlüftung eine besondere Bedeutung zu. Zweifellos ist es so, dass eine funktionierende Hinterlüftung die anfallende Feuchte zuverlässig abführt.
Bei nicht beheizten Dachräumen wird die Schalung direkt auf den Sparren befestigt. Hier fehlt die Wärmedämmschicht und der gesamte Dachraum ist belüftet.

Bei Wohnhäusern mit beheiztem Dachgeschoss ist somit eine Luftschicht unterhalb der tragenden Schalung obligatorisch. In [3] wird im Sinne der Gebrauchsklasse GK 0 und dem Verzicht auf einen chem. Holzschutz ein Mindestquerschnitt der Luftschicht ① von 30 mm gefordert (Querschnitt der Konterlatte mind. 30 x 50 mm). Zugleich wird der Abstand von Traufe zu First auf 15 Metern begrenzt sowie eine Unterdeckung ③ erforderlich. Die Regeldachneigung bei Schieferdeckungen richtet sich nach der Deckungsart (Tab. 10).

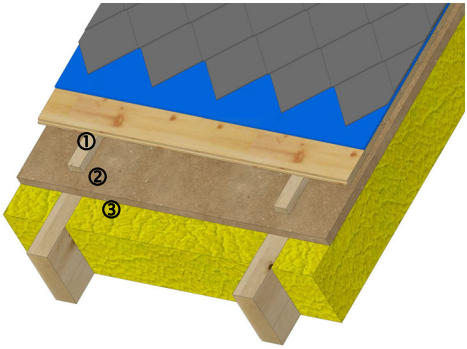


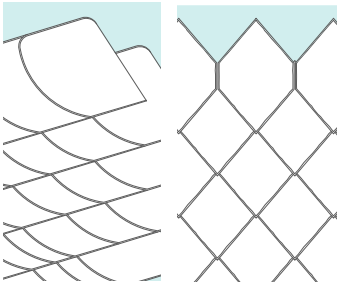
Abb. 11 Spitzwinkeldeckung auf unterlüfteter Schalung, zulässig ab 30° Dachneigung.

Oberhalb der tragenden Schalung ist eine (diffusionsoffene) Vordeckung als Schalungsbahn erforderlich, die zwischen der Schieferdeckung und der Holzschalung eine Trennlage bildet. Ziel ist es, dass das kapillar in der Deckung eingedrungene Wasser die Feuchte in der Schalung nicht unzuträglich erhöhen kann. Die Diffusionsoffenheit der Schalungsbahn ermöglicht das Abtrocknen der Schalung zusätzlich nach außen. Wichtig: Die Dauerhaftigkeit der Schieferdeckung wird durch die Dauerhaftigkeit der Holzschalung bestimmt. Die Eignung der Schalungsbahn ist seitens der Hersteller nachzuweisen. Die Robustheit spielt eine große Rolle, denn während der Montage unterliegt eine Schalungsbahn einer außerordentlich hohen mechanischen Beanspruchung durch Begehen einerseits und der Perforation der vielen Befestigungsmittel andererseits. Bei Bitumenbahnen ist mindestens eine besandete V13 zu verwenden. Deren Nachteil ist allerdings die fehlende Diffusionsoffenheit.

Dachschalungen sind nach [1] aus besäumten oder gespundeten Brettern (DIN 4072) aus Nadelholz der Festigkeitsklasse C24 herzustellen (Holzfeuchte max. 20 %, Dicke 24 mm, Breite zwischen 120 und 160 mm). Somit dürfen sägeraue Bretter eingesetzt werden. Eine ausreichende Nagelbarkeit ist gegeben, wenn der Sparrenabstand von 700 mm bei der Schalungsdicke 24 mm nicht überschritten wird. Größere Abstände erfordern dickere Bretter. Zu der Befestigung der Schieferdeckung ist [5] zu beachten.

Abb. 12 Schieferdeckung auf Holzschalung. Die diffusionsoffene Trennlage sorgt für den Feuchteschutz.

In Ausnahmefällen dürfen als Schalung auch Holzwerkstoffplatten verwendet werden (Dicke mind. 22 mm bei einem lichten Abstand der Sparren bis 600 mm). Diese sollen mindestens dem Feuchtebeständigkeitsbereich „Feuchtbereich“ (NKL 2) zuzuordnen sein und für die tragende Verwendung geeignet sein. Dazu gehören Spanplatten (Verleimung PMDI), zementgeb. Spanplatten, Sperrholz und Massivholzplatten. Viele handelsübliche Holzwerkstoffe erfüllen diese Anforderungen nicht. Detaillierte Informationen über die Klassifizierung von Holzwerkstoffen enthält [10]. Die Befestigung der Schieferdeckung auf Holzwerkstoffplatten erfolgt i. d. R. mit Schrauben (siehe [5]).

Deckungsarten	Regeldach-neigung	Verlegung auf Lattung	
Altdeutsche Doppeldeckung (Bild links)	≥ 22°	nein	
Rechteckdoppeldeckung		ja	
Altdeutsche Deckung	≥ 25°	nein	
Schuppendeckung			
Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)			
Spitzwinkeldeckung (Bild rechts)	≥ 30°	ja	

Tab. 10 Regeldachneigungen für Dachdeckung aus Schiefer auf Holzschalungen oder auf Lattungen.

➔ Die Regeldachneigungen für Dachdeckung aus Schiefer auf Holzschalungen werden in Tab. 10 angegeben und sind gleichzeitig die Mindestdachneigung. Nach [5] dürfen sie auch mit höherwertigen Zusatzmaßnahmen nicht unterschritten werden. Hierbei ist zu beachten, dass besondere klimatische Verhältnisse, ungünstige Lage des Gebäudes und große Entfernungen zwischen First und Traufe steilere Regeldachneigungen erfordern können.

Deckungen auf Lattungen

Einige Schieferformate sind für die Verlegung auf Lattungen geeignet. Beispiel dafür ist die Rechteckdoppeldeckung (Bild), die eine Regeldachneigung von 22° aufweist. Das Konstruktionsprinzip ähnelt dem der Deckung auf Schalung, auch die Anforderungen aus [3] und [5] sind ähnlich.

Ebenfalls ist die Spitzwinkeldeckung auf einer Lattung möglich. Hier ist allerdings die Regeldachneigung von 30° zu beachten (Tab. 10).

Die Regeldachneigungen von Schieferdeckung auf Lattungen dürfen um 4 Grad unterschritten werden, wenn eine Unterdeckung der Klasse 3 angeordnet wird (Abschn. C. „Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung“ ab Seite 28). Bei weiterer Unterschreitung ist ein wasserdichtes Unterdach notwendig. Eine Unterschreitung von mehr als 10 Grad ist nicht zulässig.

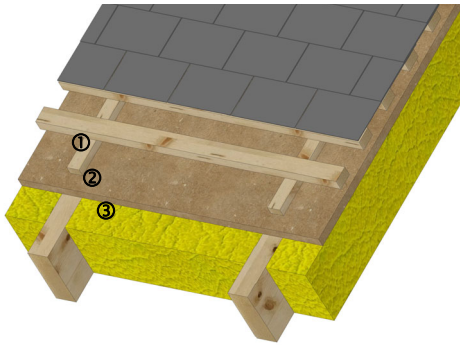


Abb. 13 Bei der moderneren Rechteckdoppeldeckung genügt eine Lattung, zulässig ab 22° Dachneigung.

Bei einer Nagelbefestigung ist der Lattenquerschnitt von 40 x 60 mm erforderlich, wenn der Sparrenabstand maximal 600 mm beträgt. Auch geht es um die Nagelbarkeit und die Vermeidung einer federnden Eigenschaft. Wird hingegen eine Klammerhakenbefestigung gewählt (Bild), genügt ein Querschnitt von 30 x 50 mm bei einem Sparrenabstand von 800 mm.

Bild: JPC-PROD / stock.adobe.com

4. Faserzement und Bitumenschindeln

Werkstoffe, die der Tradition von Schiefer folgen sind Faserzement-Dachplatten und Bitumenschindeln. Auch wenn sich die Rohstoffe deutlich unterscheiden, so sind doch die technischen Bedingungen ähnlich, unter denen diese Materialien verwendet werden können. Zu beachten ist, dass in den ZVDH-Fachregel [5] jeweils eigene Abschnitte entwickelt wurden. Bedeutet: die Regeln aus der Schieferbedachung dürfen nicht ohne weiteres auf Alternativen übertragen werden. Auch hier gilt, dass die Verarbeitungshinweise der Hersteller zu beachten sind.

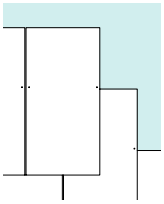
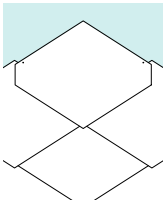
➔ Die Mindestdachneigung für Bitumenschindeln beträgt 15° bzw. RDN - 10°

Sparrenlänge	Schindelform	Regeldachneigung[a]
≤ 10 m	Rechteck	15°
	Biber/Dreieck	20°
	Wabe	25°
> 10 m	Rechteck	20°
	Biber/Dreieck	25°
	Wabe	30°

Tab. 11 Regeldachneigungen einer Bedachung aus Bitumenschindeln.

[a] *bei neigungsabhängiger Höhenüberdeckung*

Deckungsarten	Regeldachneigung	Verlegung auf Lattung
Doppeldeckung (Bild links)	≥ 22°	ja
Deutsche Deckung	≥ 25°	nein
Rhombusdeckung (Bild rechts)	≥ 30°	ja
Spitzschablonendeckung		
Waagerechte Deckung		

Tab. 12 Regeldachneigungen für Dachdeckung aus Faserzement-Dachplatten auf Holzschalungen oder Lattungen.

➔ Für Dachdeckungen aus Faserzement-Dachplatten gelten ansonsten die gleichen Anforderungen wie bei Schiefer (vgl. Seite 21)

5. Wellplatten

Faserzement-Wellplatten

Etwas unterschätzt ist die Leistungsfähigkeit der Faserzement-Wellplatten. Wirken die Dachplatten für Manchen doch eher als überkommen. Im 20. Jh. waren es oft gewerbliche und landwirtschaftliche Gebäude, die wegen der geringen Kosten mit den großformatigen Dachplatten ausgerüstet wurden. Nachdem das Asbestproblem bereits vor über 30 Jahren überwunden wurde, lassen sich Faserzement-Wellplatten heute wieder nach der technischen Leistungsfähigkeit beurteilen. So lässt sich in diesem Sinne auf die hervorragende Arbeitsteilung mit den Dachziegeln und -steinen hinweisen. Dort wo die Marktführer im Steildach nach unten in der Dachneigung begrenzt sind, ist die Faserzement-Wellplatte mitten drin.

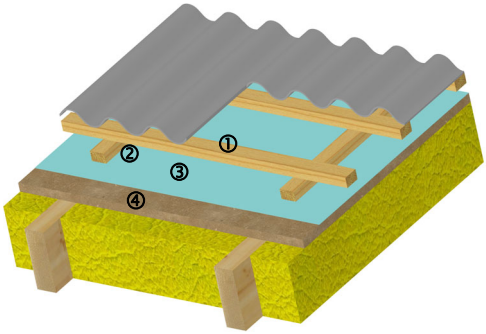


Abb. 14 Faserzement-Wellplatten unterlüftet auf Lattung, zulässig bei geringer Dachneigung ab 7 Grad.

Dächer ab einer Neigung von 7 Grad lassen sich kostengünstig mit Faserzement-Wellplatten bauen. Besonders wirtschaftlich und dabei sicher ist, dass der Aufbau eines diffusionsoffenen Daches trotz geringer Dachneigung realisiert werden kann (vgl. Abb. 14):

1. Lattung im Querschnitt 40 x 60 mm bei einem Sparrenabstand bis 80 cm. Größere Abstände erfordern einen statischen Nachweis.
2. Konterlattung mind. 30 x 50 mm, je nach Ausführung der Unterdeckung können größere Querschnitte erforderlich sein (Abb. 14 zeigt eine Konterlatte 40 x 60 mm bei eine Holzfaser-Dämmplatte von 35 mm).
3. Eine Unterdeckbahn ist erforderlich bei Dachneigungen unterhalb von 16 Grad.
4. Holzfaser-Dämmplatten können eingesetzt werden:
   - als vollflächige Dämmschicht über den Sparren
   - als Unterdeckplatte bei Dächern ab 16 Grad. In dem Fall kann auf (3) verzichtet werden.

Unterschieden werden Standardwellplatten mit Längen von 1250 mm bis 2500 mm und Kurzwellplatten mit Längen 625 mm und 830 mm (Ausgleichsplatte). Die Regeldachneigung richtet sich nach der Entfernung Traufe-First (Tab. 13).

Abb. 15 Faserzement-Wellplatten können Teil moderner Architektur sein. Hier mit fließendem Übergang zwischen Dach und Wand.
(Bild: Eternit, Fotograf: Conné van d'Grachten)

Wellplatte	Profil	Wellenberge	Regeldachneigung bei einer Entfernung Traufe-First [m]			
			≤ 10	>10–20	>20–30	>30
Standardwellplatte	177/51 130/30	5 8	≥ 9°	≥ 10°	≥ 12°	≥ 14°
Kurzwellplatte	177/51	5	≥ 15°	≥ 17°	≥ 19°	≥ 20°

Tab. 13 Regeldachneigung bei Faserzement-Wellplatten.

Wird die Höhenüberdeckung der Faserzement-Wellplatten mit einer Dichtschnur gesichert, darf die Regeldachneigung unterschritten werden:

- bei Standardwellplatten um 2 Grad
- bei Kurzwellplatten um 5 Grad

Eine weitere Unterschreitung ist nur mit wasserdichtem Unterdach (Klasse 1) zulässig.

➔ Die Mindestdachneigung beträgt 5 Grad.

Bei erhöhten Anforderungen ist mindestens eine Unterspannung der Klasse 6 anzuordnen (vgl. Tabelle 3 auf Seite 13). Bei einer Dachneigung unterhalb 15 Grad ist eine verschweißte oder verklebte Unterdeckung der Klasse 4 auszuführen.

Bitumenwellplatten

Dieses Deckungsmaterial setzt bereits bei recht geringen Dachneigungen an. Zu beachten ist:

- Die Ausführung wie z. B. die Überdeckung und die Befestigung erfolgt nach der „Fachregel für Dachdeckungen mit Bitumenwellplatten“ [5]. Lattenquerschnitt mind. 40 x 60 mm, e ≤ 46 cm, ab Dachneigung 15 Grad e ≤ 62 cm.

Sparren-länge	Bitumen-wellplatten	Regeldach-neigung
≤ 10 m	Herstellung nach DIN EN 534	10°
> 10 m		15°

Tab. 14 Regeldachneigung bei Bitumenwellplatten.

- Bei gedämmten Dächern oder anderen erhöhten Anforderungen ist zur Gewährleistung der Regensicherheit eine Unterdeckung der Klasse 5 oder höher erforderlich, außerdem kann ein größeres Maß an Überdeckung erforderlich werden.
- Bei Unterschreitung der Regeldachneigung ist mindestens ein regensicheres Unterdach (Klasse 2) erforderlich.
- Bei höheren Schnee- und Windlasten, z. B. in Windlastzone 3 und 4 oder in exponierter Lage, sowie bei Dachneigungen kleiner als 10 Grad ist der Lattenabstand auf maximal 0,33 m zu begrenzen.
- Bitumenwellplatten sind nicht begehbar. Für die Montage und Wartung sind entsprechende Vorrichtungen zu verwenden.
- Die Mindestdachneigung entspricht der Regeldachneigung abzüglich 3 Grad.

Selbsttragende großformatige Metallbleche „Stahl-Trapezbleche“

Unterschieden wird zwischen groß- und kleinformatigen Elementen. Für Profiltafeln sind die Überdeckungen in Tab. 15 aufgeführt. Bei Dachneigungen bis 15 Grad sind geeignete Dichtbänder vorzusehen. Üblich ist es, dass die Trapezbleche objektbezogen gefertigt werden und möglichst in einer Länge von der Traufe zum First durchlaufen. Am First und möglichen Graten werden dann Abschlussbleche aufgesetzt.

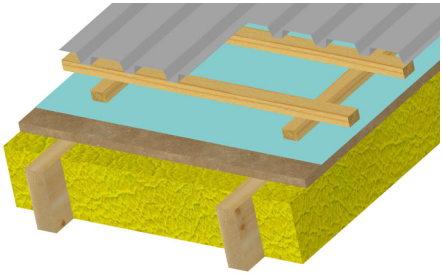


Abb. 16 Unterlüftete „Stahl-Trapezbleche“ auf Lattung, für geringe Dachneigungen und großflächige einfache Dachformen.

- Der Mindestquerschnitt der Latten (C24) wird mit 40 x 60 mm empfohlen, bzw. nach Statik.
- Bei Wohnhäusern mit voll gedämmten Sparren ist eine Unterdeckung mind. der Klasse 5 erforderlich.

➔ Mindestdachneigung = 3°

Überdeckung an den Stößen	Regeldachneigung
200 mm	> 7°
150 mm	≥ 12°
100 mm	≥ 22°

Tab. 15 Regeldachneigungen für Dachdeckungen aus selbsttragenden großformatigen Metallblechen.

Selbsttragende kleinformatige Metallbleche

Bei selbsttragenden kleinformatigen Elementen (≤ 0,4 m² und ≤ 5 kg, Bild rechts) beträgt die Regeldachneigung 22°. Hier bestehen zusätzliche Anforderungen an die Unterdeckung [5] „Fachregeln für Metallarbeiten“.

Abb. 17 Mit kleinformatigen Metallblechen können Eindeckungsbilder ähnlich der Dachziegel und -steine erzeugt werden.

6. Nicht selbsttragende Metallbleche

Nicht selbsttragende Metalldeckungen benötigen eine tragfähige, flächige Deckunterlage, z. B. eine Holzschalung. Die Regeldachneigung richtet sich nach der Deckungsart (Tab. 16).
Bei Unterschreitung der Regeldachneigung sind Sondermaßnahmen erforderlich, z. B. Dichtband, Falzerhöhung bzw. Unterdach.

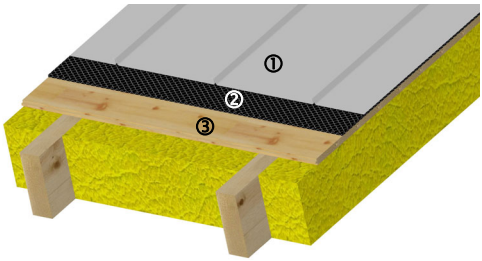


Abb. 18 „Doppelstehfalzdeckung“ ① auf Holzschalung ③, hier ohne Unterlüftung. Hier ist eine strukturierte Trennlage ② erforderlich.

Als Holzschalung kann nach [5] verwendet werden:

- gespundete Bretter (DIN 4072) der Dicke 24 mm
- Sortierklasse S10 nach DIN 4074
- Breite zwischen 100 und 160 mm
- für einen Sparrenabstand (lichte Weite) maximal 30-fach der Dicke l_W = 30 x 24 mm = 720 mm
- ein chem. Holzschutz ist nach DIN 68800 nicht erforderlich (Gebrauchsklasse GK 0, siehe [3])

Die Metallbleche dürfen bei einer Unterlüftung der Dachschalung direkt auf die Holzschalung verlegt werden, wenn der Lüftungsquerschnitt sowie die Zu- und Abluftöffnungen im ausreichenden Maß vorhanden sind. Bei Tonnendächern ist üblicherweise eine Firstentlüftung nicht möglich.

Abb. 19 Verlegung einer Metalldeckung auf einer Holzschalung.

Ist keine Unterlüftung sichergestellt, so sind mehrere Anforderungen an die Gesamtkonstruktion zu erfüllen:

- Auf der tragenden Holzschalung ist eine strukturierte Trennlage anzuordnen (Bild).
- Die Holzschalung soll eine Holzfeuchte von max. 15 % aufweisen.
- Holzwerkstoffplatten sind zwar zulässig, sollten wegen der gehemmten Rücktrocknung aber vermieden werden.
- Das Dach darf nicht verschattet sein, um eine Rücktrocknung zur Innenseite zu ermöglichen.
- Auf der Raumseite ist eine Dampfbremse mit variablen s_d-Wert anzuordnen.

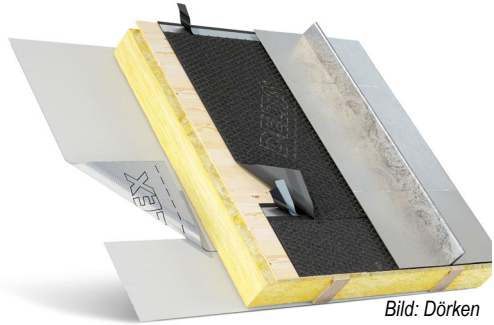
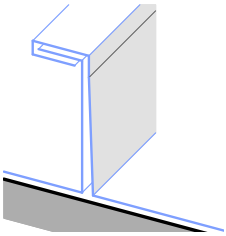
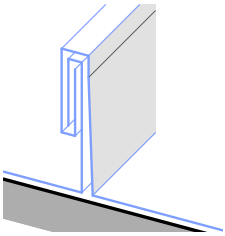
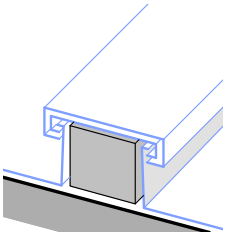
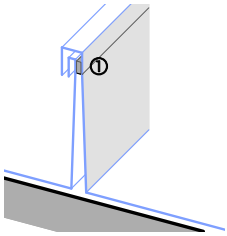


Bild: Dörken

Abb. 20 Bei fehlender Unterlüftung ist eine strukturierte Trennlage notwendig.

➔ Bestehen Zweifel an der Eignung des Konstruktionsaufbaus, so sollte ein genauerer Feuchteschutznachweis nach DIN EN 15026 durchgeführt werden.

Winkelstehfalzdeckung	Doppelstehfalzdeckung	Leistenfalzdeckung Deutscher Art	rollnahtgeschweißte Edelstahldeckung
			
RDN = 25 Grad RDN = 35 Grad (bei erhöhten Anforderungen)	RDN = 7 Grad	RDN = 7 Grad	RDN = gefällelos möglich ① Schweißnaht

Tab. 16 Verschiedene Ausführungen von nicht selbsttragenden Metalldeckungen und deren Regeldachneigungen (RDN). Die Darstellungen sind Prinzipzeichnungen.

Bild: steico.com

C. Zusatzmaßnahmen der Regensicherheit - Unterdeckung

Vordeckungen können Zusatzmaßnahmen sein

Bei Steildächern spricht man nicht etwa von einer „Wasserdichtheit“ sondern von einer „Regensicherheit“. Ein großer Unterschied. Ein Steildach ist eben nicht ein Dach mit Abdichtung. Ziel ist es, dass die tragende und wärmedämmende Konstruktion trocken bleibt. Dies ist bei Steildächern gewährleistet mit einer geschuppten sich überlappenden Deckung, der Luftschicht darunter und der Zusatzmaßnahme, zumeist in Form einer Unterdeckung. Die Unterdeckung leitet Feuchte zuverlässig ab, ist aber nicht „wasserdicht“.

➔ Unterdeckungen sind Zusatzmaßnahmen um eine hinreichende Regensicherheit zu erreichen [6].

Dachdeckungen selbst bieten noch keine 100 %-Regensicherheit, weil Fugen und Überdeckungen z. B. bei Windanströmung gewisse Mengen an Niederschlag passieren lassen. Die Mengen sind zwar verhältnismäßig gering, aber dennoch vorhanden.
Nach den Fachregeln des Zentralverbandes des deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) [5] werden für jede Art von Dachdeckung (z. B. Dachziegel und Dachsteine, Schiefer, Wellplatten usw.) spezifische Anforderungen gestellt. Es gibt jeweils ein eigenes Regelwerk und entsprechend unterschiedliche Anforderungen. Nach diesen Fachregeln sind Zusatzmaßnahmen in Form von Vordeckungen auszuwählen. Es werden die „Klassen von Zusatzmaßnahmen“ definiert (siehe unten).

Ausführung von Zusatzmaßnahmen

Zu den Funktionen einer Zusatzmaßnahme gehört i. d. R. die Winddichtung sicherzustellen (siehe Seite 11). Im Sinne der Regensicherheit des Steildaches ist eine Planung der Zusatzmaßnahme notwendig, weil verschiedene Parameter in die Festlegung auf eine bestimmte Klasse einfließen. Die nachfolgende Tabelle verschafft Übersicht der verschiedenen Ausführungen von Zusatzmaßnahmen.

Art	Klasse	Material	Ausführung	Nagel-dichtung	Naht- und Stoß-ausbildung
Unterdach	1	Abdichtungsbahn [a]	wasserdicht [b]	entfällt	verschweißt oder verklebt
	2		regensicher	ja	
	2	diffusionsoffene Schalungsbahn [c]			
Unterdeckung	3	Unterdeckbahn	auf ausreichend tragfähiger Unterlage [d]	ja	verklebt
	4			nein	
	5				lose
	3	Unterdeckplatte	überlappt oder verfalzt	Die Hersteller weisen nach, dass die Klasse 3 ohne Nageldichtung und Verklebung der Stöße erreicht wird.	
	4				
	5				
Unterspannung [e]	6	Auf die Darstellung wird hier verzichtet. Es kann das Material der Klasse 5 „Unterdeckbahn“ eingesetzt werden.			

Tab. 17 Einstufung der Zusatzmaßnahme von Unterdach und Unterdeckung in „Klassen“[f] [6].

[a] *Kunststoff- und Elastomerbahnen der Eigenschaftsklasse E1, Anwendungstyp DE. Bitumen- und Polymerbitumenbahnen der Eigenschaftsklasse E1 bzw. E2, Anwendungstyp DE bzw. DU. Mindestgewicht der Trägereinlage 120 g/m².*
[b] *Beim Unterdach der Klasse 1 wird die Konterlatte überdeckt.*
[c] *Die Eignung für die Klasse 2 muss vom Hersteller nachgewiesen werden.*
[d] *Dies kann eine Schalung, Holzwerkstoffplatte oder eine Wärmedämmung auch bei Zwischensparrendämmung sein.*
[e] *Diese Anwendungsart gilt in modernen Konstruktionen als veraltet.*
[f] *„Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen“, Ausgabe 2010-01 im Fachregelwerk des ZVDH.*

Vorgehensweise für die Planung der Zusatzmaßnahme

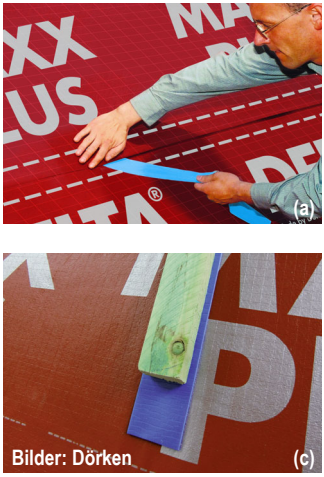
Welche Kriterien müssen festgelegt sein, um die passende Zusatzmaßnahme zu wählen:

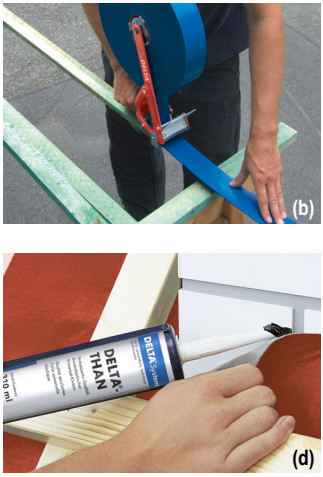
1. Art der Dachdeckung
2. Dachgeometrie insbesondere die Neigung
3. besondere exponierte Lage des Gebäudes

Der Kriterienkatalog ist bei den Deckungsarten nicht einheitlich. Im Abschn. B. „Dachneigung und Eindeckung“ ab Seite 12 wird jede Deckungsart im Einzelnen beschrieben. Mit dem Ergebnis lässt sich die notwendige Zusatzmaßnahme aus Tab. 17 ablesen.

Abb. 21
Die Zusatzmaßnahme wird als Vordeckung auf den Sparren montiert. Die Bilder zeigen eine Unterdeckung aus Bahnen mit einer Ausführung für die Klasse 3.

a - Verklebung der Unterdeckbahn in den Überlappungen
b - Das Nageldichtband wird auf der Konterlatte vorbereitet
c - Montage der Konterlatte mit unterseitigem Nageldichtband
d - seitlicher Anschluss der Unterdeckung mit Kartuschenklebstoff, hier am Schornsteinkopf





Bilder: Dörken

Material für die Unterdeckung	Zusatzmaßnahme der Klasse 1	Zusatzmaßnahme der Klasse 2	Zusatzmaßnahme der Klasse 3	diffusionsoffen	Wärmeschutz-verbesserung	sommerlicher Hitzeschutz	Schallschutz-verbesserung	Klimaverbesserung ungedämmter Spitzboden	Verzicht auf Nahtverklebung und Nageldichtung in der Klasse 3
Holzfaserdämm-platten d = 35 bis 60 mm	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	mög-lich
Holzfaserdämm-platten d = bis 28 mm	nein	nein	ja	ja	z. T.	z. T.	z. T.	z. T.	mög-lich
mitteldichte Holzfaserplatten d = ca. 15 mm	nein	nein	ja	ja	kaum	z. T.	z. T.	z. T.	mög-lich
Unterdeckbahn	nein	nein	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein
Unterdeckbahn ggf. auf Holzschalung	nein	mög-lich	ja	ja	nein	nein	z. T.	kaum	nein
Abdichtungsbahn auf Holzschalung	ja	ja	ja	nein	nein	nein	z. T.	entfällt	nein

Tab. 18 Kriterien für die Auswahl einer Unterdeckung.

➔ Im Holzbau stellt die Unterdeckung aus Holzfaserdämmplatten das Optimum bei Dächern ab ca. 16 Grad Dachneigung und der Klasse 3 dar. Gerade beim Dach können mit Plattendicken ab 35 mm viele Nutzenvorteile erreicht werden.

➔ Ab einer Dachneigung von 7 Grad sind diffusionsoffene Dächer möglich (siehe Seite 19). Dies setzt Unterdeckbahnen voraus, die für diese Dachneigung vom Hersteller freigegeben sind. Wird unterhalb der Unterdeckbahn eine Holzfaserdämmplatte angeordnet, so erfüllt diese Platte nur noch die Funktion einer vollflächigen Dämmschicht und die Unterlage für die Unterdeckbahn. Ist Klasse 2 oder 1 einer Zusatzmaßnahme erforderlich, so ist eine Holzschalung zu verwenden.

Querschnitte und Befestigung von Konterlatten

Die Konterlatte hat eine hohe Bedeutung bei der kraftschlüssigen Verbindung der Dachdeckung zum Tragwerk (Sparren usw.). Die Traglattung der Eindeckung wird in die Konterlatte befestigt. Die Konterlatte wiederum in den tragenden Sparren. Daraus wird deutlich, dass die Konterlatte ein auf Festigkeit sortierter Querschnitt sein muss (Sortierklasse S10). Die Konterlatte unterliegt den gleichen Anforderungen wie die Dachlatte selbst. Der Querschnitt der Konterlatte richtet sich nach:

- Mindestanforderungen aus [5]: 24 x 60 mm bzw. 30 x 50 mm.
- Mindestquerschnitt aus der Sortierung von Dachlatten (DIN 4074): 30 x 50 mm.
- der Art der Unterdeckung. Bei der Ausführung mit Holzfaserdämmplatten gelten die Angaben der Hersteller.
- den besondere Anforderungen z. B. im Bereich des Stoßes der Traglattung (Abstand der Verbindungsmittel).

Anmerkungen zu Tab. 19:

- Quelle: Sammlung von Herstellerangaben sowie [5] „Hinweise Holz und Holzwerkstoffe“.
- Bei veränderten Rahmenbedingungen sollte ein genauerer Nachweis erfolgen.
- Die Herstellerempfehlungen sind in jedem Fall zu beachten.

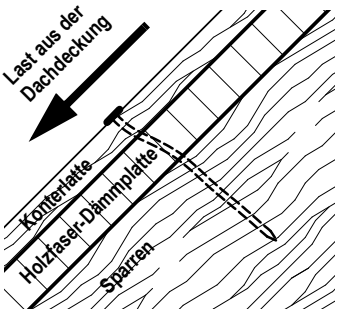


Abb. 22 „Die Holzfaser-Dämmplatte ist eine weiche Zwischenlage. Die Befestigung der Konterlatte muss die Last aus der Dachdeckung übertragen.

Dicke der Unterdeckung	Material	Querschnitt der Konterlatte	Befestigung mit Nägeln		Sparrenabstand[a]
			Maße	Anzahl [b]	
bis 1 mm	Unterdeckbahn	Mindestquerschnitt	3,0 x 70 mm	3 Stk.	bis 80 cm
bis 16 mm	mitteldichte Holzfaserplatte ab 500 kg/m³		3,4 x 80 mm	3 Stk.	bis 80 cm
bis 25 mm	Holzfaser-Dämmplatte bis 300 kg/m³	30 x 50 mm	3,8 x 100 mm	3 Stk.	bis 70 cm
bis 40 mm		40 x 60 mm	5,0 x 140 mm	3 Stk.	bis 90 cm
bis 60 mm		40 x 80 mm	6,0 x 180 mm	3 Stk.	bis 110 cm

Tab. 19 Befestigung der Holzfaserdämmplatten bei: • Schneelast bis 1,0 kN/m² • Eigengewicht der Deckung bis 0,6 kN/m² • Die Herstellerempfehlungen sind in jedem Fall zu beachten.

[a] *Als ungefährer Anhaltspunkt. Die Hersteller machen unterschiedliche Angaben, die genauen Werte sind zu erfragen. Bei Einblasdämmstoffen im Sparrenfeld gelten andere Werte.*

[b] *Mindestanzahl der Nägel pro Meter. Bei erhöhten Schneelasten können geringere Abstände erforderlich sein.*

➔ Bei Unterdeckplatten von mehr als 60 mm werden zur Befestigung Schrauben eingesetzt, die für diesen Anwendungsfall zugelassen sind.

Bildquelle: fotolia / Ingo Bartussek

D. Bauphase

1. Behelfsdeckung

In der Rohbauphase ist es das Bestreben der Beteiligten das Gebäude möglichst rasch unter Dach zu bringen. Der Schutz vor Niederschlägen hat eine große Priorität. Die Wasseraufnahme soll begrenzt werden, kann doch erst fertig gebaut werden, wenn der Wassergehalt der Konstruktion als „beherrschbar“ angesehen wird. Außerdem werden im weiteren Fortgang der Baumaßnahme empfindliche Baustoffe eingesetzt, die es zu schützen gilt.

Wegen der großen Bedeutung dieses Themas hat man in [5] die „Behelfsdeckung“ geregelt. Hintergrund ist der Umgang mit der Situation, wenn die Dachdeckung noch nicht vollständig hergestellt ist. Was muss getan werden, damit der Bau als hinreichend geschützt angesehen werden kann?

Zunächst ist die Frage zu klären, ob eine Behelfsdeckung erforderlich ist. Drei typische Ausgangssituationen wären:

1. Neubau – die regensichere Dachdeckung ist fertiggestellt, bevor der Ausbau beginnt (z. B. vor dem Einbau von Dämmstoffen). Hier ist keine Behelfsdeckung erforderlich.
2. Neubau – der Ausbau soll vor der Fertigstellung der regensicheren Dachdeckung beginnen. Hier ist eine Behelfsdeckung herzustellen.
3. Bestandsbau – Wird die Dachdeckung bei einem bestehenden Gebäude erneuert, müssen die Wohnungen mit einer Behelfsdeckung geschützt werden.

Die „Grundregeln für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen“ in den ZVDH-Fachregeln definieren in Abschn. 3.3.4:
„Unter Behelfsdeckungen oder Behelfsabdichtungen versteht man den vorübergehenden Schutz einer Konstruktion oder Bauteilfläche, um das Gebäude vor Feuchtigkeit zu schützen und beispielsweise eine Weiterarbeit im Gebäudeinneren zu ermöglichen. Behelfsdeckungen oder Behelfsabdichtungen sind zumindest einige Zeit der Witterung ausgesetzt. Die verwendeten Werkstoffe und die Art der Ausführung müssen hierfür geeignet sein. Je nach verwendetem Material und ggf. mit zusätzlicher Wind-Sog-Sicherung kann beispielsweise eine Vordeckung als Behelfsdeckung dienen. Je nach Art und Ausführung können auch Dampfsperren und erste Lagen von mehrlagigen Dachabdichtungen als Behelfsabdichtung verwendet werden.“

Abplanung	Unterdeckbahnen	Unterdeckplatten
Bild:Klöber	Bild:Dörken	Bild:steico.com
geeignete Planen mit hinreichender Befestigung	Bahnen des Typs UDB/A [5] hergestellt als Unterdeckung gemäß der Klasse 3 (Tab. 17)	Holzfaserdämmplatten nach DIN EN 622-5 und Typ UDP/A [5]
Vorteil: flexibles Arbeiten an der Konstruktion, Verwendung nach Bedarf	Vorteil: Verwendung der sowieso erforderlichen Unterdeckbahn, dazu ist die Verklebung und Nageldichtung erforderlich	Vorteil: Verwendung der sowieso erforderlichen Unterdeckung ohne Zusatzaufwand
Nachteil: Materialaufwand, möglicher Verschleiß	Nachteil: Arbeitsablauf und Wetter koordinieren	

Tab. 20 Möglichkeiten eine Behelfsdeckung herzustellen. Hinweis: In allen Fällen ist die Freibewitterungszeit entsprechend den Herstellerangaben einzuhalten.

Behelfsdeckungen können auf unterschiedliche Art hergestellt werden:

- Einhausungen (z. B. Zelte), oder
- Abplanungen (siehe Tab. 20, linkes Bild), oder
- die ohnehin notwendigen regensichernden Zusatzmaßnahmen (siehe Tab. 20).

Bei den regensichernden Zusatzmaßnahmen ist zu beachten:

- Die eingesetzten Werkstoffe müssen den Produktdatenblättern nach ZVDH-Fachregeln entsprechen (siehe Hinweise in Tab. 20).
- Das Material muss für diesen Einsatzzweck geeignet sein und
- der Hersteller muss die entsprechende Klassifizierung nachweisen und
- die verschiedenen Zubehörprodukte (Anschlussmittel) liefern oder zumindest konkret benennen und
- die Freibewitterungszeit eingehalten wird (Liefer- und Montagetermin für die Dachdeckung klären).
- Anschlüsse und Durchdringungen sind regensicher auszuführen.

2. Freibewitterung

Im Sinne einer Behelfsdeckung ist die Dauer einer Freibewitterungszeit einer Zusatzmaßnahme nicht definiert. Es geht um die Zeitdauer, in der die endgültige Dachdeckung eines Gebäudes fehlen darf. Es findet Bewitterung für die Bauteile unterhalb der Dachdeckung statt, für die sie eigentlich nicht geschaffen wurden. Unzuträgliche Einwirkungen von Feuchte und auch Sonnenstrahlung sollen vermieden werden.

- Feuchteaufnahme bei Holz und Holzwerkstoffen
- Eindringen von Feuchte in Kapillarfugen
- UV-Strahlungen, die Kunststoff schädigen können (Aufspaltung von Kunststoffverbindungen)
- Ligninabbau beim Holz (Prozess der natürlichen Vergrauung des Holzes)

Abb. 23 Lässt die Dacheindeckung auf sich warten, ist es sicherer eine „Behelfsdeckung“ zu verwenden. Dieses Gebäude wurde nach der Unterdeckung zusätzlich mit einer Plane geschützt.

➔ Zum Erhalt der Funktionstauglichkeit haben die Hersteller die Freibewitterungszeit ihrer Produkte anzugeben.

Aus Eigeninteresse sollten Bauherren die Bewitterung von freiliegenden Bauteilschichten eingrenzen. Es kann sinnvoll sein bei anhaltenden Niederschlägen die Konstruktionen durch eine Abplanung zu schützen. Sollte die Lieferung einer Dachdeckung ungeplant lange auf sich warten lassen und ist die Abnahme der Zimmererleistungen bereits erfolgt, so könnte der Bauherr selbst für den Schutz verantwortlich sein.

Bild: Creaton GmbH

E. Zubehör Dachziegel und -steine

1. Befestigung, Sturmsicherung

Dachziegel liegen zunächst lose auf der Dachlattung. Aufgrund von den Belastungen aus Eigenlasten und Schnee würde dies ausreichen. Aber wie ist die Windlast einzuschätzen? Gefährdet ist nicht die Dachseite von der der Wind angreift, vielmehr ist die windabgewandte Seite betroffen. Bereits bei Windstärke 7, die einer Windgeschwindigkeit von 60 km/h entspricht, können bereits abhebende Lasten von 100 kg/m² erzeugt werden. Dies ist mehr als eine typische Eigenlast zwischen 40 und 60 kg/m² ausmacht. Besonders gefährdet sind die Dachränder und -kanten, in denen aufgrund der Aerodynamik die Soglasten am größten ist. Kurzum, Dachdeckungen müssen gegen Windsoglasten gesichert werden. Was einer Befestigung mit metallischen Verbindern gleichkommt.

➔ In [5] sind „Hinweise zur Lastermittlung“ enthalten.

Bei der Beurteilung der notwendigen Sturmsicherung gehen verschiedene Einflussfaktoren ein, die bei der Planung zu berücksichtigen sind.

- Die Lage des Gebäudes:
  Dazu werden die sogenannten Windlastzonen angewendet. Es sind für Deutschland 4 Zonen definiert. Hinzu kommt die Beurteilung der örtliche Lage des Gebäudes. Exponierte Standorte sind kritisch zu betrachten, werden dann entsprechend aufgestuft.
- Die Höhe des Gebäudes:
  Grenzmaße sind 10 Meter, 18 Meter und 25 Meter Gebäudehöhe.
- Die Form des Daches:
  Bei Steildächern werden die Pultdächer von den Sattel- und Walmdächer unterschieden.
- Betrachtet man das Dach selbst liegt besonderes Augenmerk auf die Dachkanten. In deren Bereiche sind die Lasten am größten. Somit erfolgt hier eine intensivere Befestigung gegen Windsog. Unterschieden werden 4 Bereiche der Dachflächen in denen die Befestigung unterschiedlich sein kann:
  1. Ortgänge, Walmflächen, Grate
  2. Innenbereiche der Dachflächen
  3. Traufbereiche
  4. Firstbereiche und Pultabschlüsse

Die Bereiche an den Dachkanten haben eine unterschiedliche Breite, die jeweils in der Dachebene gemessen wird (Quelle [5]):

- Der Ortgangbereich ist mindestens 1,5 Meter breit. Dieser erhöht sich, wenn die Gebäudebreite über 12,0 Meter und dazu die -höhe über 6,0 Meter beträgt.
- Bei Traufe, First und Pultabschlüsse beträgt die Bereichsbreite ein Achtel der Trauflänge. Sehr niedrige Gebäude haben geringere Anforderungen. Ist die Gebäudehöhe geringer als die Hälfte der Trauflänge, so ist die Höhe maßgebend. Dann beträgt die Bereichsbreite ein Viertel der Gebäudehöhe.
- Bei verwinkelten Gebäuden ergeben sich Kehlen und Grate deren Bereichsbreite beträgt mindestens 1,0 Meter. Dieser Wert kann sich allerdings auch erhöhen. Dazu sind Berechnungen anzustellen.

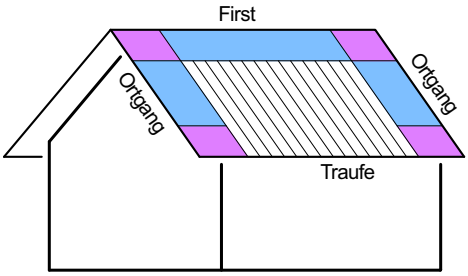


Abb. 24 Ränder und Ecken von Dächern sind besonders durch Windsog beansprucht. Hier gelten erhöhte Anforderungen an die Befestigung von Dachsteinen und -ziegeln.

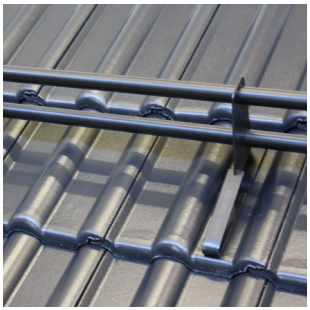
➔ Die Planung für die Befestigung von Dachziegeln ist individuell für jedes Dach zu erstellen. Regional tätige Dachdeckerbetriebe verfügen über die entsprechende Erfahrung und können hierzu Angaben machen.

2. Funktionselemente

Schneeschutzsystem

Für wen besteht eine Pflicht, sein Dach zu sichern? Auf diese Frage gibt es keine eindeutige Antwort. Der Schneefang steht im Zusammenhang mit der „Verkehrssicherungspflicht“. Grundsätzlich kann der Eigentümer einer Immobilie dann rechtlich für die Schäden, die beim Abgang einer Dachlawine entstehen, haftbar gemacht werden, wenn er seine Verkehrssicherungspflicht verletzt hat. Das meint die Verantwortung des Eigentümers Gefahrenquellen abzuwehren. Im konkreten Fall also das Ergreifen ausreichender Maßnahmen zur Vermeidung einer Dachlawine, z. B. in Form eines Schneefanggitters. Ist eine solche Maßnahme nicht erfolgt, drohen Schadensersatzansprüche. Die Verkehrssicherheit gilt insbesondere für die Zuwegung zur Haustür (halböffentlicher Raum), die frei von Gefahren zu halten ist.

Oberhalb der Traufe angeordnet genügen die Systeme für kleinere Dachflächen und bei begrenzter Neigung. Große Dachflächen, steilere Neigungen und glatte Oberflächen können auch Schneeschutzsysteme erfordern, die über die gesamte Dachfläche verteilt werden. [5] enthält ein „Merkblatt für Einbauteile bei Dachdeckungen“ in dem weitere Details beschrieben sind.

Gitter	Rohre	Rundholz
		

Tab. 21 Spezielle metallische Halterungen oder Formziegel nehmen die verschiedenen Formen an Schneefängen auf. Bilder: Braas (links), Klöber (Mitte, rechts)

Was ist zu beachten:

- In [5] sind „Hinweise zur Lastermittlung“ für die Schneefangsysteme enthalten.
- Die Bauherrschaft ist darauf hinzuweisen, dass bei übermäßig starkem Schneefall die Dachfläche zu räumen ist.
- Metallische Halterungen müssen mindestens die Korrosionskategorie C2 erfüllen, Befestigungsmittel sind in der Regel in Edelstahl auszuführen.
- Ein metallische Schneefang ist in eine Blitzschutzanlage einzubeziehen.
- Industrielle Systeme haben sich bewährt, dennoch sind handwerkliche Lösungen grundsätzlich zugelassen.
- Bei Solaranlagen ist ein Schneefang unerwünscht. Hier sind andere Maßnahmen zu treffen.

Trittstufen

Trittstufen sind „Einrichtungen zum Betreten des Daches“ und damit Verkehrswege. Sie müssen dauerhaft eine Kennzeichnung nach DIN EN 516 enthalten. Die Verkehrswege dienen oftmals zur Wartung von Abgasanlagen, Antennenanlagen, Kühl- oder Lüftungsgeräten. Die Auslegung der Verkehrswege richten sich nach den Unfallverhütungsvorschriften und den baurechtlichen Vorschriften, dazu gehören die Landesbauordnungen.

Unterschieden werden bei den Laufstegen, Trittflächen und Einzeltritten zwei Klassen:

- K2 - Diese Systeme sind zugleich Anschlagpunkte für Sicherheitsgeschirr (PSA - persönliche Schutzausrüstung).
- K1 - dort ist die Anbringung einer Sicherung nicht erlaubt.

Metallische Halterungen müssen mindestens die Korrosionskategorie C2 erfüllen.

Abb. 25 Trittstufen sind Teile innerhalb von Verkehrswegen auf dem Dach.

3. Entwässerung

Welch große Bedeutung die Dachentwässerungen für unsere Siedlungen haben, lässt sich durch den Blick zurück ermessen. Noch vor 100 Jahren kam man noch „vom Regen in die Traufe“. Bedeutet, es fehlten die heute obligatorischen Dachrinnen an den Gebäuden. Die Sockel waren hochgradig durch Spritzwasser belastet, Wasser stand vor den Gebäuden, auf den Straßen. Auch heute decken starke Regenfälle die Mängel auf. Zu geringe Querschnitte, nicht gewartete und verschmutzte Abläufe, nicht funktionierende Versickerungen. Auch die öffentlichen Regenwasserkanäle sind den großen Niederschlagsmengen oftmals nicht gewachsen.

➔ Es ist überaus sinnvoll, dass Dachdecker regelmäßig mit der Wartung der Entwässerungseinrichtungen des Daches beauftragt werden.

Selbstverständlich werden im „Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks“ [5] auch zur Entwässerung von Dächern nähere Angaben gemacht. Ein Merkblatt befasst sich mit der „Bemessung von Entwässerungen“ und liefert somit wertvolle Anhaltspunkte.

Grundlage für die Bemessung ist die sogenannte „5-Minuten-Regenspende“ dies ist ein Starkregenereignis, dass 5 Minuten andauert und mit einem zeitlichen Abstand von 5 Jahren erwartet werden kann - dieser heißt „Berechnungsregen“. Kräftigere Regenereignisse können zu einer Überlastung der Entwässerungen führen. Man spricht dann von einem „Jahrhundertregen“.

In dem Merkblatt sind die größeren Städte in Deutschland aufgeführt. Bespielsweise wird für Bremen mit 250 l/(s ha) die geringsten Berechnungsregenmengen angegeben. Wogegen Rosenheim der Spitzenreiter mit 450 l/(s ha) ist. Behinderungen der Entwässerung ergeben sich durch:

- eine größere Länge bis zum Ablauf.
- Richtungsänderungen der Rinne die mehr als 10 Grad betragen.
- den Einsatz von Sieben und Laubfangkörben über den Abläufen.
- Fallleitungen, die nahezu horizontale Elemente enthalten (weniger als 10 Grad).

Solche Behinderungen erfordern sodann größere Querschnitte oder zusätzliche Abläufe.

➔ Notentwässerungen sind bei innenliegenden Rinnen notwendig. Auch ist der Querschnitt gegenüber einer äußeren Rinne deutlich zu erhöhen. Eine genaue Planung ist hierfür somit notwendig.

Das bereits erwähnte Merkblatt zur Bemessung [5] stellt im Anhang I einige Berechnungsbeispiele zur Verfügung. Anhang II enthält Tabellen mit den Berechnungskennzahlen.

4. Schmückendes

In manchen Regionen hat der Giebel- oder Dachschmuck eine sehr große Tradition. Im Norden Deutschland und dem Ostseeraum werden Giebelverzierungen bis heute aus Holz gefertigt (z. B. Niedersachsenpferd). In Teilen Bayerns schmücken aus Ton gefertigte Figuren und Ornamente viele Dächer. Zum Teil hat der Dachschmuck eine religiöse, magische oder symbolische Bedeutung, soll also z. B. Verehrung für ein höheres Wesen ausdrücken oder Schaden abwenden. Kreuze oder Halbmonde zeigen auf der Dachspitze weit sichtbar die Kirchenhäuser an.

Auch heute wird der Dachschmuck in spezialisierten Manufakturen hergestellt. Die Motive haben sich stark angereichert. Man findet künstlerisch inspirierte Figuren, repräsentatives oder auch humorvolle Elemente. Der Dachfirst ist die prominenteste Position eines Gebäudes und so ist der Kreativität hier keine Grenzen gesetzt.

Firsthahn (Schutz vor Bränden)	Schlafwandler	Firstkatze (Glücksbringer)
Bild: Braas	Bild: Braas	Bild: Wienerberger GmbH

Tab. 22 Beispiele von Dachschmuck. Hier sind der Phantasie und der künstlerischen Entfaltung keine Grenzen gesetzt.

Literatur

Normen und Regelwerke

[1] DIN ATV 18334 [1] - „Zimmer- und Holzbauarbeiten“, Ausgabe Sept. 2016

[2] DIN ATV 18338 [1] - „Dachdeckungsarbeiten“ (Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen) Ausgabe Sept. 2019

[3] DIN 68800 Teil 2 „Holzschutz - Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“, Ausgabe Feb. 2022

[4] DIN 4108-3 „Wärmeschutz - klimabedingter Feuchteschutz“, Ausgabe Okt. 2018

[5] „Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks“
Herausgeber: Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH)

[6] „Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen“ aus [5], Ausgabe Jan. 2010

[7] „Merkblatt Wärmeschutz bei Dach und Wand“ aus [5], Ausgabe Mai 2018

Sonstiges

[8] „ProfiWissen Holzbau“; überarbeitete Ausgabe 2021
Herausgeber: Eurobaustoff Handelsges. mbH & Co. KG, Bad Nauheim, www.eurobaustoff.de

[9] „ProfiWissen Ausbau“
Herausgeber: Eurobaustoff Handelsges. mbH & Co. KG, Bad Nauheim, www.eurobaustoff.de

[10] „ProfiWissen 1x1 der Holzprodukte“; überarbeitete Ausgabe 2022
Herausgeber: Eurobaustoff Handelsges. mbH & Co. KG, Bad Nauheim, www.eurobaustoff.de

[1] *Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen als Teil C der VOB (Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen*

Impressum

Herausgeber
EUROBAUSTOFF Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
Auf dem Hohenstein 2
61231 Bad Nauheim
Fon: +49 6032 805-0
Fax: +49 6032 805-265
kontakt@eurobaustoff.de
www.eurobaustoff.de

Verfasser
Ingenieurbüro Holger Meyer
27356 Rotenburg
www.meyer-ingenieurbuero.de

Haftungshinweis
Bei diesen Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich z. B. aus veränderten Randbedingungen ergeben könnten, sind dennoch nicht ausgeschlossen, so dass der Verfasser und der Herausgeber keinerlei Haftung übernehmen können.

1. Auflage September 2022

Das Dach - unser Fach.

H. Janssen & Co. KG
Nordring 67
41066 Mönchengladbach
Tel. 02161/65 96-0

Franziusstraße 103-105
44147 Dortmund
Tel. 0231/88 02-0

Hehner Straße 10-12
41069 Mönchengladbach
Tel. 02161/63 624-0

Berger Straße 101-103
50321 Brühl
Tel. 02232/76 33-0

Ruhrorter Straße 16f
47059 Duisburg
Tel. 0203/99 336-0

www.janssen-dach.de
info@janssen-dach.de