



Innen liegender Leiteraufstieg

Anlegeleitern müssen mindestens 1,00 m über ihren Austritt hinausragen. Ihr Anstellwinkel beträgt zwischen 65° und 75°.

Der Aufstieg bei Gerüsten erfolgt über innen liegende Leitern.

### Dachdecker-Auflegeleiter

Die Dachdecker-Auflegeleiter wird auf die Dachfläche aufgelegt, wobei die Dachneigung nicht größer als 75° sein darf. Sie ist eine Sprossenleiter und wird in fachgerecht befestigte **Sicherheitsdachhaken** nach DIN EN 517 eingehängt. Eingebaute Sicherheitsdachhaken und Haken alter Bauart, die nicht DIN EN 517 entsprechen, dürfen verwendet werden, wenn diese vor der Benutzung durch den Vorgesetzten bzw. Sachkundigen auf ausreichende Tragfähigkeit überprüft wurden.

Dachdecker-Auflegeleitern dürfen mit höchstens 1,5 kN belastet werden. Vor jeder Benutzung sind sie per Augenschein auf etwaige Mängel zu überprüfen.

Der lichte Abstand zwischen den Leiterholmen muss mindestens 19 cm betragen. Bis zu einem lichten Abstand von 25 cm wird eine Mindestauftrittsweite von 38 cm in der Mitte der Leitersprossen verlangt, um beim Aufliegen der Leiter auf der Dachfläche für die Füße eine sichere Standfläche und für die Hände Greifmöglichkeiten zu gewährleisten. Dies wird in der Regel durch Aufwölbung der Sprossen erreicht. Die Leiterlänge beträgt in der Regel 3,00 m (Leiterabschnitte über 5,00 m sind unzulässig). Leiterabschnitte dürfen durch geeignete Verbindungsmittel (z. B. Steckvorrichtungen, Knickgelecke) zu größeren Längen verbunden werden.

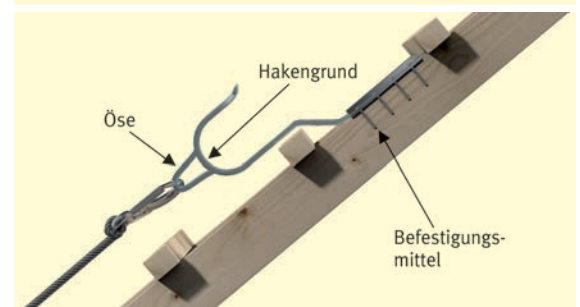
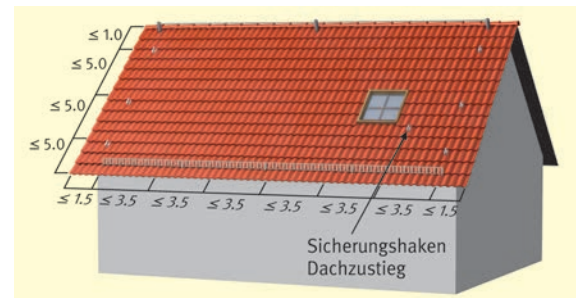
Aus Sicherheitsgründen dürfen Dachdecker-Auflegeleitern nicht mit der obersten Sprosse in den Dachhaken eingehängt werden. Außerdem dürfen sie nie in Dachrinnen gestellt werden.

Die Arbeitssicherheit bei der Benutzung von Dachdecker-Auflegeleitern ist nicht nur vom ordnungsgemäßen



Dachdecker-Auflegeleiter

Zustand der Leiter abhängig, sondern auch vom Zustand der Sicherheitsdachhaken. Dem Einbau der Sicherheitsdachhaken ist deshalb größte Sorgfalt zu widmen. Die Sicherheitsdachhaken müssen DIN EN 517 entsprechen und sie müssen vor der Benutzung per Augenschein auf ihre Tragfähigkeit überprüft werden. Ihr Einbau erfolgt auf Dächern > 22,5° und ≤ 75° Dachneigung nach unten gezeigtem Schema.



Sicherheitsdachhaken

Die Dachdecker-Auflegeleiter ist eine auf der Dachfläche liegende, in Sicherheitsdachhaken eingehängte Sprossenleiter.

# Lernfeld 7: Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser

## Projektaufgabe

### Situation:

Planen Sie für den dargestellten Winkelbungalow in Mainz die Dachentwässerung.

Die Dacheindeckung erfolgt mit Dachsteinen (dunkelgrau). Die Dachneigung beträgt 25°, der Dachüberstand umlaufend 50 cm und die Traufhöhe 2,65 m.

An drei Ecken sind Anschlüsse an die Grundleitung vorhanden (siehe Draufsicht).

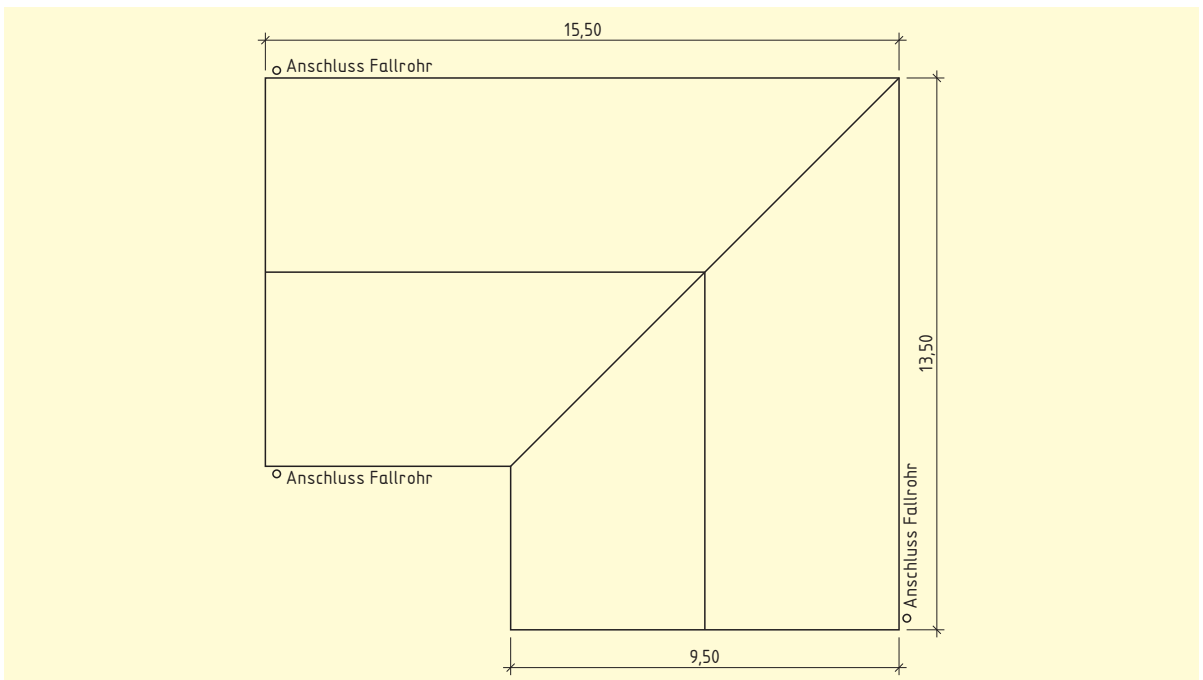
Der Bauherr wünscht eine kostengünstige und zum Gebäude passende Ausführung aus Metall.

### Aufgabenstellung:

1. Wählen Sie eine Rinnenkonstruktion aus und beschreiben Sie diese ausführlich.
2. Legen Sie die erforderlichen Querschnitte für Rinnen, Ablaufstutzen und Fallrohre fest.
3. Schlagen Sie dem Bauherrn ein geeignetes Material vor. Begründen Sie dabei Ihre Auswahl (siehe: Baumetalle im Anhang)
4. Beschreiben Sie die Montage der Entwässerungsanlage.
5. Erstellen Sie eine Materialliste für alle benötigten Bestandteile der geplanten Dachentwässerung (inklusive Rinnenhalter).
6. Ermitteln Sie die Längenänderung (Dehnung und Stauchung) der Rinne, wenn sie bei einer Temperatur von 20 °C montiert wurde; siehe Anhang Abschnitt A2.1.1 Ausdehnung bei Wärme (S. 582/583).



Vorderansicht



Draufsicht

**7.1.7 Montage von Dachrinnen, Ablaufstutzen und Fallrohren**

Zu Beginn wird die Platzierung des Rinnenablaufs markiert, denn hier befindet sich der niedrigste Punkt der Rinne. Dort werden dann jeweils rechts und links Rinnenhalter angebracht.

Danach wird ein Halter an der höchsten Stelle der Rinne befestigt, wobei das Gefälle der Rinne mindestens 1 mm/m betragen soll. Eine Schnur markiert sodann die Strecke vom höchsten zum niedrigsten Punkt (Bild ①). Die restlichen Rinnenhalter können nun entlang dieser Schnur befestigt werden (Bild ②).

In einem nächsten Schritt wird die Rinne in die Halter gelegt und der zukünftige Rinnenablauf markiert, wobei dieser als Schablone genutzt werden kann (Bild ③).

Mit einer Metallsäge wird das Loch ausgesägt, dabei sollte auf keinen Fall ein Winkelschleifer verwendet werden (Bild ④ + ⑤ + ⑥).

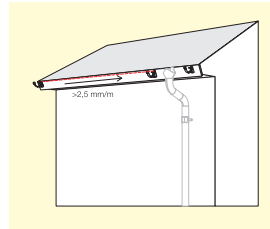
Die geschnittene Kante sollte mit einem Hammer etwas nach unten gebogen werden. Anschließend ist der Ablaufstutzen in der Dachrinne festzuklicken (Bild ⑦ + ⑧).

Sodann werden die Endstücke montiert und die Rinne in den Haltern befestigt (Bild ⑨ + ⑩). Die einzelnen Rinnenstücke werden z. B. durch Weichlöten verbunden.

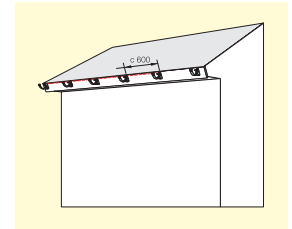
Bei einem Dachüberstand muss im nächsten Schritt der Ablaufstutzen mit Bögen zum Fallrohr geführt werden, das mit Schellen an der Wand befestigt wird. Dazu können Zwischenstücke benötigt werden (Bild ⑪). Deren Länge kann mithilfe einer Tabelle ermittelt werden (Bild ⑬).

Bei der Montage der Rohrschellen muss unbedingt eine Wasserwaage verwendet werden, damit die Leitung genau senkrecht verläuft (Bild ⑫).

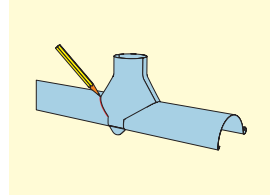
Abschließend ist das letzte Fallrohrstück anzupassen und mit einer Muffe am Standrohr anzuschließen.



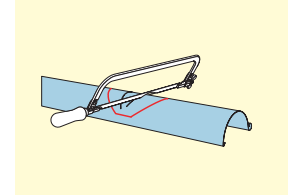
**Bild ①: Rinnenhalter montieren**



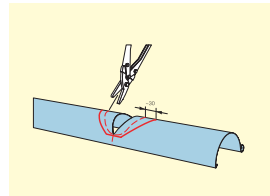
**Bild ②: Halter montieren**



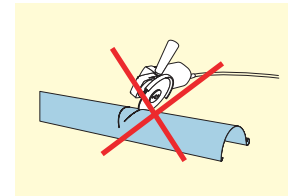
**Bild ③: Stutzen anzeichnen**



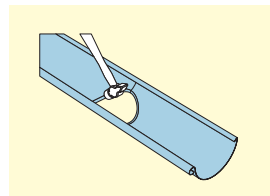
**Bild ④: Ansägen**



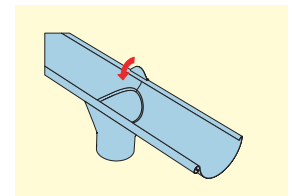
**Bild ⑤: Schneiden**



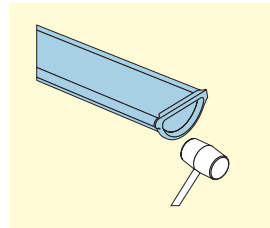
**Bild ⑥: Nicht mit dem Winkelschleifer**



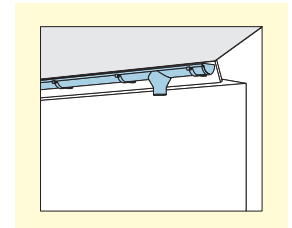
**Bild ⑦: Umbördeln**



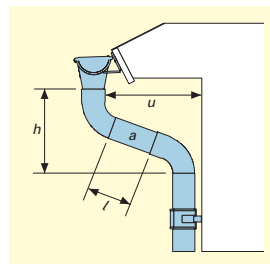
**Bild ⑧: Stutzen montieren**



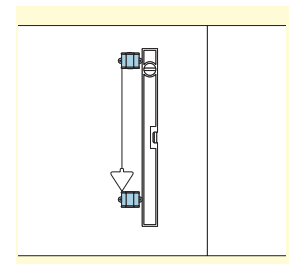
**Bild ⑨: Endstück**



**Bild ⑩: Rinne befestigen**



**Bild ⑪: Zwischenstück ermitteln**



**Bild ⑫: Ausrichten**

Länge des Zwischenstückes a bei 70° Bögen					
u mm	h mm	l mm	u mm	h mm	l mm
220	275	0	750	465	610
270	290	100	800	485	665
300	300	135	850	505	720
350	320	185	900	520	770
400	340	240	950	540	825
450	355	290	1000	555	880
500	375	345	1050	575	930
550	395	400	1100	595	985
600	410	455	1150	610	1040
650	430	505	1200	630	1090
700	450	560			

**Bild ⑬: Tabelle für Zwischenstücke**

**10.6.3 Bedarf an Materialien einer Abdichtung auf Bitumenbasis**

Die **Voranstrichmenge** ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Untergrundes und die Menge des **Klebitumens** ist abhängig vom Aufbringverfahren. Die unten stehende Tabelle enthält Anhaltswerte für bitumenhaltige Massen.

**Wärmedämmstoffe** werden als Rollenware oder als Platten verarbeitet. Der Bedarf wird z. B. in Stück pro m<sup>2</sup> angegeben. Die Materialmenge, die für den **Oberflächenschutz** und für die Sicherung gegen Windkräfte notwendig ist, kann ebenfalls durch Anhaltswerte ermittelt werden. Die Besplittung wird in kg/m<sup>2</sup>, Kies in m<sup>3</sup> pro m<sup>2</sup> angegeben.

Verwendung	kg/m <sup>2</sup>
Voranstrich	0,3
Bürstenstreichverfahren	1,5
Gießverfahren	1,8
Deckanstrich	1,8

**Bitumenhaltige Massen für Dachabdichtungen**

**Beispiel:**

Die Länge einer Dachbahn beträgt 10,00 m. Die Breite ist 1,00 m. Die Überdeckung der Naht soll 8 cm, die Überdeckung am Stoß 10 cm betragen.

- a) Wie groß ist die verarbeitete Materialmenge in m<sup>2</sup>?
- b) Wie groß ist die sichtbare Deckfläche in m<sup>2</sup>?

**Lösung:**

a) Materialmenge:

$$A_B = l \cdot b = 10,00 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} = \underline{10,00 \text{ m}^2}$$

b) Deckfläche:

$$A_D = (l - \ddot{U}_{ST}) \cdot (b - \ddot{U}_N)$$

$$= (10,00 \text{ m} - 0,10 \text{ m}) \cdot (1,00 \text{ m} - 0,08 \text{ m}) = \underline{9,108 \text{ m}^2}$$

D. h. 1 m<sup>2</sup> Materialverbrauch  $\approx$  0,9108 m<sup>2</sup> Deckfläche oder 1 m<sup>2</sup> Deckfläche  $\approx$  1,0979 m<sup>2</sup> Materialverbrauch

**Wärmedämmplatten**

z. B. Platten 60 x 60 cm	1,33	Stück/m <sup>2</sup>
z. B. Platten 50 x 100 cm	2	Stück/m <sup>2</sup>
Besplittung überschlägig	5	kg/m <sup>2</sup>
Kies (i. d. R. 16/32)		
z. B. 5 cm Schütthöhe	0,05	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

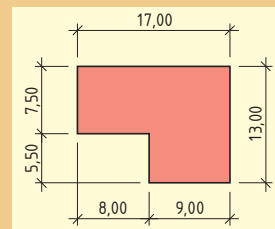
**Anhaltswerte für Materialverbrauch**

**Aufgaben:**

1. Ermitteln Sie jeweils die sichtbare Deckfläche:
  - a) Bahnenlänge 5,00 m, Bahnenbreite 0,60 m, Überdeckung an Naht und Stoß 8 cm.
  - b) Bahnenlänge 10,00 m, Bahnenbreite 1,20 m, Überdeckung an der Naht 10 cm, am Stoß 20 cm.
2. Eine Reihengarage (48,00 m lang, 6,00 m tief) soll eine zweilagige Deckung aus Bitumenbahnen erhalten. Für die Randausbildung werden an jeder Seite 20 cm zusätzlich benötigt. Die Überdeckung der Stöße und Nähte beträgt 8 cm. Zur Verfügung stehen Rollen von 10 m Länge und 2 m Breite. Ermitteln Sie
  - a) die notwendige Voranstrichmenge in kg,
  - b) die Materialmenge der Bahnen in m<sup>2</sup>,
  - c) die Anzahl der benötigten Rollen bei 5% Verschnitt.
3. Das Flachdach eines rechteckigen Büroanbaus soll eine dreilagige Abdichtung aus Bitumenbahnen und eine Kiesschüttung (Schütthöhe 6 cm) als Oberflächenschutz erhalten. Das Dach hat die Abmessungen 7,00 x 10,00 m. Zur Randausbildung wird auf allen Seiten ein Zuschlag von 17 cm benötigt. Die Überdeckungen der Bahnen in Längs- und Querrichtung betragen 8 cm. Es stehen Rollen von 5,00 m Länge und 1,00 m Breite zur Verfügung. Ermitteln Sie den Materialbedarf
  - a) an Voranstrichmittel in kg, b) für die Ausgleichsschicht in m<sup>2</sup>, c) an Wärmedämmplatten (50 x 100 cm), d) an Bitumenbahnrollen, e) an Kies in m<sup>3</sup>.

4. Der dargestellte Winkelbungalow soll mit Kunststoffbahnen (Rolle: 15,00 m lang und 2,05 m breit) abgedichtet werden. Als Trennschicht ist eine Lage aus Kunststoffvlies (Rolle: 50,00 m lang und 2,25 m breit) notwendig. Als Auflast ist Kies 16/32 mit 5 cm Schütthöhe vorgesehen. Für die Attikaausbildung wird auf jeder Seite ein Zuschlag von 25 cm angenommen. Ermitteln Sie den Materialbedarf

- a) an Kunststoffvlies in Rollen, b) an Kunststoffbahnen in m<sup>2</sup> und in Rollen, c) an Kies 16/32 in m<sup>3</sup> und in kg bei einer Schüttdichte von 1,7 kg/dm<sup>3</sup>, d) an Außen- bzw. Innenecken, e) an Keilen in Metern, f) an Zulagestreifen (25 cm breit, 3% Verschnitt), g) an Dachrandabschlussprofilen (Länge 2,00 m, Überdeckung 10 cm) und Befestigungsmitteln (4 Stück pro Profil).



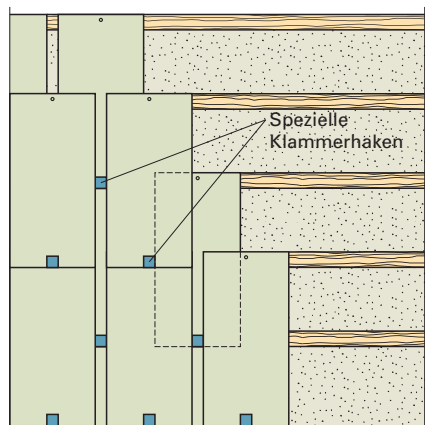
5. Die Länge einer Dachbahn beträgt 10,00 m, die Breite 1,00 m. Die Nahtüberdeckung soll 8 cm, die Überdeckung am Stoß 10 cm betragen.
  - a) Wie groß ist die verarbeitete Materialmenge in m<sup>2</sup>?
  - b) Wie groß ist die sichtbare Deckfläche in m<sup>2</sup>?

Deckart	Schieferform	Formate in cm Höhe x Breite	Befestigung St: Schieferstifte oder Nägel HK: Klammer- od. Einschlaghaken	Höhenüberdeckung	Seitenüberdeckung	Deckunterlage	Schnürabstand
<b>Dynamische Deckung</b>	Rechteck/Quadrat mit unterschiedlichen Formaten	25 x 50 25 x 40 25 x 30 20 x 50 20 x 40 20 x 35 20 x 30 20 x 25 15 x 50 15 x 40 15 x 35 12,5 x 50 12,5 x 40 12,5 x 35 12,5 x 30	3 St; bei Breiten > 30 cm: 4 St	4 cm	Stoßfugen hinterlegt mit 10 cm breiten Metallspießsen Versatz $\geq 5$ cm	i. d. R. Schalung ggf. Lattung	$S = H - \ddot{U}$
<b>Variable Deckung</b>	Rechteck/Quadrat mit unterschiedlichen Formaten. Zwei gegenüberliegende Ecken gestützt	30 x 60 30 x 50 30 x 30 25 x 50 25 x 40 25 x 35 25 x 25 20 x 40 20 x 30 20 x 20	20 x 20: 2 St andere: 3 St	4 cm	4 cm	Schalung Sparschalung Lattung	$S = H - \ddot{U}$

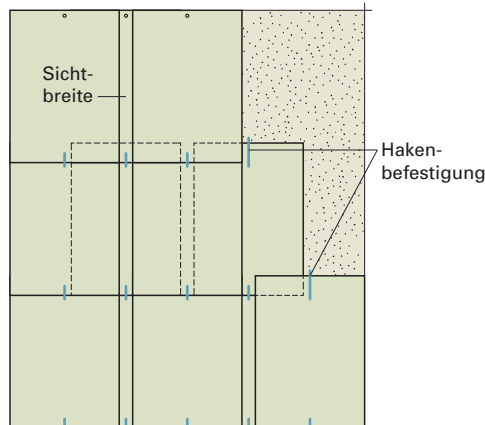
1)  $S$  = Schnürabstand,  $H$  = Plattenhöhe,  $H\ddot{U}$  = Höhenüberdeckung,  $B$  = Brustbreite,  $\ddot{U}H$  = Überhang der Spitze,  $\ddot{U}D$  = Überdeckung bei Spitzschablonen und Wabendeckung

2) Befestigung mit Klammerhaken

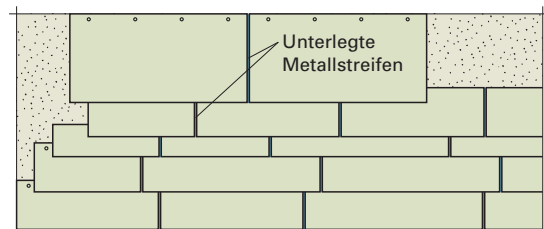
**Außenwandbekleidung mit Schiefer**



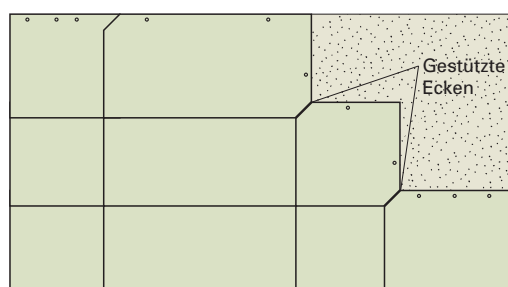
Unterlegte Deckung



Lineare Deckung



Dynamische Deckung



Variable Deckung

## 12.1 Metalldeckungen – eine Übersicht

Kupfer und Blei gehören zu den alten, traditionsreichen Dachdeckungsmaterialien. Ihre Langlebigkeit kann auf vielen historischen Bauwerken bewundert werden.

Für moderne Metalldeckungen werden – neben Kupfer und Blei – Aluminium, Stahl und Zink verwendet.

Durch die verschiedenen Längs- und Querverbindungstechniken lassen sich architektonisch reizvolle Strukturen in den Dach- und Wandflächen erzeugen.

Metalldeckungen lassen sich durch Maschineneinsatz rationell verlegen, erfordern aber besonders bei der Detailausbildung ein hohes handwerkliches Können, damit es nicht zu Bauschäden kommt, die nur schwer behoben werden können

Metalldeckungen werden in selbsttragende und nicht selbsttragende Deckungsarten unterschieden. Selbsttragende Deckungen bestehen aus profilierten oder verfalzten Blechen (z.B. Trapezprofile), die Dachlasten aufnehmen und übertragen können. Sie benötigen daher keine vollflächige Deckunterlage.

Nicht selbsttragende Metalldeckungen werden aus Metallbändern oder Tafeln hergestellt und auf einer Deckunterlage verlegt.

Bänder, auch als Coils bezeichnet, werden auf Rollen mit bis zu 300 m Länge geliefert. Standardbreiten sind 500 mm, 600 mm und 670 mm.

Tafeln sind in der Regel in Breiten von 1 m und Längen von 2...3 m erhältlich.

Die Bänder und die durch Querfalze verbundenen Tafeln werden als **Schare** bezeichnet. Die Schare werden durch **Stehfalzdeckung** oder **Leistendeckung** auf der Unterkonstruktion senkrecht zur Traufe befestigt.

Bänder aus Edelstahl können durch das **Rollnahtschweißverfahren** wasserdicht verbunden werden.

Dachdeckungen aus Metall bieten den Vorteil, dass sie sehr langlebig sind, denn sie entwickeln im Laufe der Zeit eine Patina, die das Metall vor Korrosion schützt. Es können damit vielfältige, auch runde Formen hergestellt werden. Darüber hinaus lassen sich Flächenübergänge (z.B. Dach – Kamin) gut ausbilden.

Andererseits ist die Montage aufwendig und damit kostspielig. Auch muss die Wärmebewegung durch die Konstruktion berücksichtigt werden, damit es nicht zu Schäden kommt. Starker Regen kann laute Trommelgeräusche erzeugen und Hagel kann das Metaldach verformen. Auch kann eine Wellenbildung sichtbar werden, wenn das Metall direkt vom Band verarbeitet wird.



Dach- und Wandeindeckung aus Titanzink



Dach- und Fassadengestaltung aus Kupfer

Nicht selbsttragende Metalldeckung	Selbsttragende Metalldeckung
<ul style="list-style-type: none"> <li>– kann keine Dachlasten übertragen</li> <li>– benötigt eine vollflächige Deckunterlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kann Dachlasten übertragen</li> <li>– benötigt keine Deckunterlage</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stehfalzdeckung als Winkel- oder Doppelstehfalz</li> <li>– Leistendeckung</li> <li>– rollnahtgeschweißte Edelstahldeckung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deckung mit profilierten Blechen (z.B. Well- oder Trapezprofile)</li> <li>– Deckung mit Sandwichelementen</li> <li>– Deckung mit Kassettenprofilbändern</li> </ul>

### 13a.6 Spezielle Formziegel für Biberdeckungen

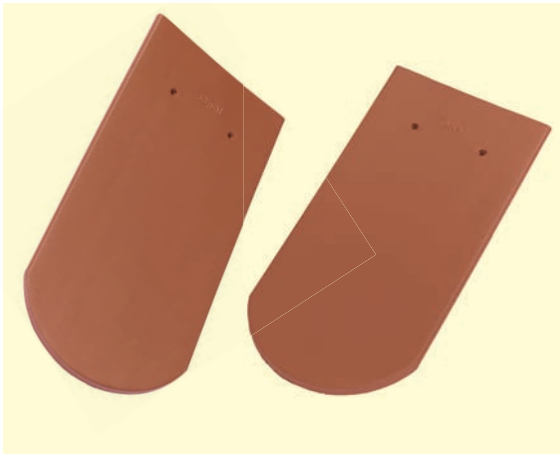
Auch wenn verschiedene Details, z. B. eingebundene Biberkehle, Fledermausgaube usw., regelkonform mit normalen Dachsteinen ausgeführt werden können, bietet der Handel Formziegel für Details an, die u. a. eine enge Radienführung erlauben.

Es werden spezielle Unterläufer, Anläufer, Querwölber, konkav und konvex gewölbte Ziegel angeboten.

Ebenso sind für besondere Dachbereiche Zubehörziegel wie z. B. linke und rechte Ortgangziegel in verschiedenen Breiten (z. B.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{5}{4}$ ), Pultdachfirstziegel, Pultdachanfänger- und -endziegel, Rillenlüfter für Fläche und First, Standardlüfter (Froschmaullüfter), First- und Traufplatten sowie Durchführungssysteme für Dunstrohr und Antenne erhältlich.



Universal-Unterläufer



Anläufer für Fledermausgauben



Querwölber für Fledermausgauben



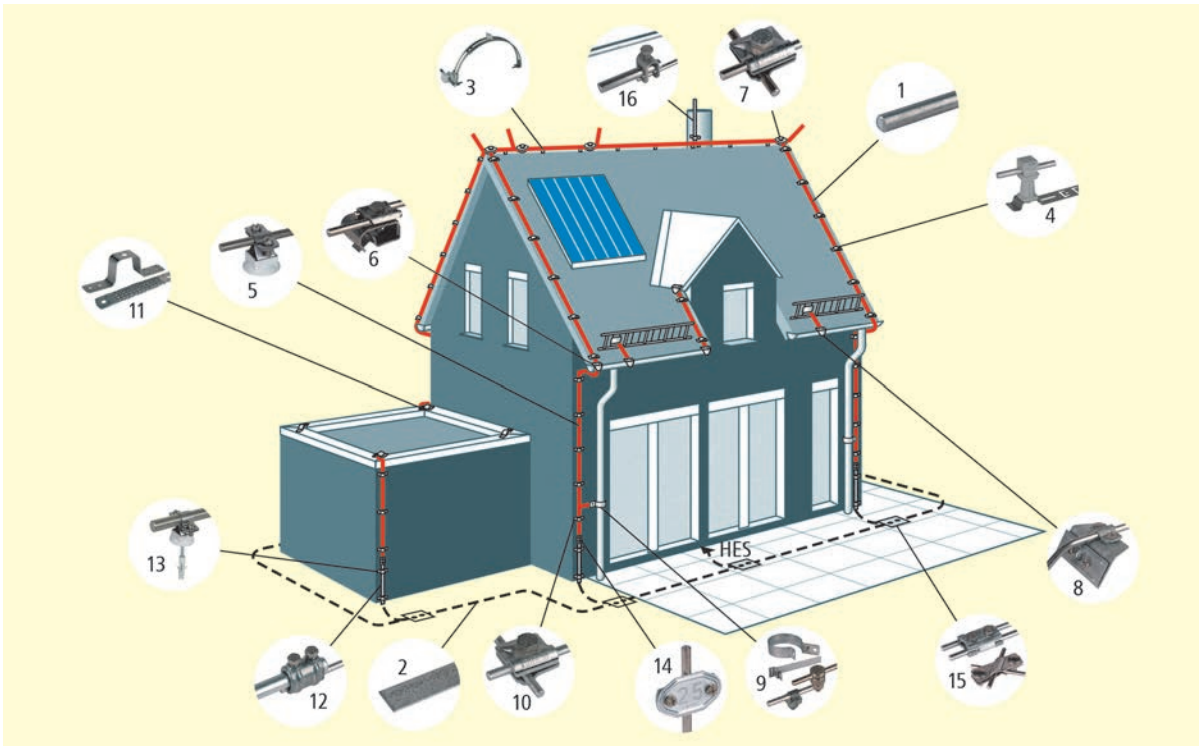
Längskonkavbiber



Längskonvexbiber

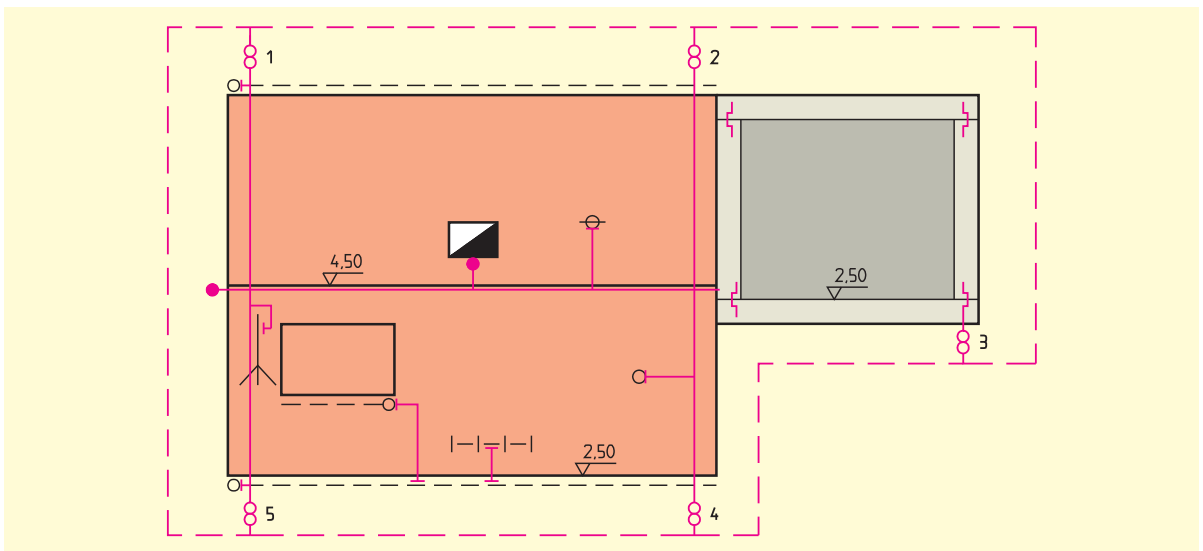
**16.1.4 Zeichnerische Darstellung**

**Bestandteile einer Blitzschutzanlage und ihre zeichnerische Darstellung**



**Bestandteile und Montageeile einer Blitzschutzanlage**

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 Fangleitung (Aluminiumdraht, rund, mind. <math>\varnothing</math> 8 mm)</p> <p>2 Ringerder (Bandstahl <math>30 \times 35</math> mm, Runddraht <math>\varnothing</math> 10 mm)</p> <p>3 Dachleitungshalter für First- und Gratsteine</p> <p>4 Dachleitungshalter für Leitungen in der Dachfläche</p> <p>5 Leitungshalter mit Kunststoffsockel; Leitungshalter für Wärmedämmung</p> <p>6 Dachrinnenklemme</p> <p>7, 10 MV-Klemme</p> <p>8 Schneefanggitterklemme</p> <p>9 Regenrohrschelle verstellbar für <math>\varnothing</math> 60–150 mm; Regenrohrschelle für beliebige Querschnitte; KS-Verbinder zum Anschluss von Leitungen; KS-Verbinder</p> | <p>11 Überbrückungsglasche, Überbrückungsband</p> <p>12 Erdeführungsstange <math>\varnothing</math> 16 mm komplett</p> <p>13 Stangenhalter mit Kunststoffsockel</p> <p>14 Nummernschild zur Kennzeichnung von Trennstellen</p> <p>15 Parallelverbinder, Kreuzstück; SV-Klemme</p> <p>16 Fangstange mit angeschmiedetem Lappen; Fangstangen beidseitig angekuppt; Stangenklemme</p> |
|---|--|





**16.3.1 Dachflächenfenster und Fertiggauben**

Dachflächenfenster sollten nicht unter 15° Neigung eingebaut werden. Sie werden i.d.R. mithilfe von vorgefertigten Eindeckrahmen regensicher angeschlossen. Fertiggauben erhalten einen Holzrahmen, an dem Unterspann- bzw. Unterdeckbahnen oder Abdichtungsbahnen hochgeführt und angeschlossen werden.

Dabei ist besonders auf den sorgfältigen Anschluss der Luftdichtungsschicht und ggf. der Dampfsperre zu achten. Wärmedämmstoffe werden dicht an das Fenster bzw. die Gaube gestoßen, um Wärmebrücken zu vermeiden.



Dachflächenfenster

**16.3.2 Sicherheitsdachhaken und Schneeschutzsysteme**

Sicherheitsdachhaken dienen der Befestigung von Auflegeleitern und Dachdeckerstühlen sowie als Anschlagpunkt für ein Sicherheitsgeschirr mit Falldämpfer. Man unterscheidet Typ A zur Aufnahme von Kräften in Fallrichtung und Typ B, der Kräfte in jeder Richtung aufnehmen kann. Sie müssen der Korrosionsbeständigkeit der Kategorie C3 (siehe Tabelle auf voriger Seite) mit hoher Schutzdauer (über 15 Jahre) entsprechen. Die Befestigung erfolgt an der tragfähigen Unterkonstruktion des Daches nach Vorgaben des Herstellers.

Schneeschutzsysteme können als Schneefang im Traufbereich und/oder als Schneehaltesystem über die gesamte Dachfläche angebracht werden. Die Dimensionierung richtet sich nach der zu erwartenden Schneelast und der Dachgeometrie. Insbesondere im Bereich von Kehlen, Gauben usw. kann eine erhöhte Schneelast Zusatzmaßnahmen erforderlich machen. Der Anschluss der Einbauteile muss mindestens regensicher erfolgen, dabei ist eine Schädigung durch eventuell auftretendes Rückstauwasser zu verhindern. Die Montage der Schneeschutzsysteme erfolgt nach den Vorgaben des Herstellers. Alle Bestandteile müssen der Kategorie C2 bei hoher Schutzdauer entsprechen.



Sicherheitsdachhaken

**16.3.3 Rohrdurchführungen**

Rohr- und Kabeldurchführungen sollten durch Formteile (z.B. Rohrmanschetten, mehrteilige Dachabläufe oder Durchlassziegel) an die Dachkonstruktion angeschlossen werden. Der Anschluss muss entsprechend der Dachkonstruktion abgedichtet, regensicher, dampfdicht oder luftdicht ausgeführt werden.



Schneefang- und Schneehaltesystem



Dachbegehungsanlage

### A2.5 Brand und Brandschutz

Unter einem Brand versteht man zunächst einmal ein Feuer, das einen Schaden am Bauwerk verursacht. Damit es zu diesem Brand kommt, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Der Ausgangsstoff muss brennbar sein,
- es muss genügend Sauerstoff vorhanden sein und
- es muss eine hohe Temperatur entstehen, bei der sich die Stoffe entzünden können (Entzündungstemperatur).

Nur wenn diese Gegebenheiten gemeinsam auftreten, kann es zu einem Brandvorgang kommen.

Um eine größtmögliche Sicherheit gegen Brände zu bieten, müssen Neubauten – und hier besonders jene, in denen viele Personen zusammentreffen (z.B. Konzerthallen, öffentliche Verwaltungen, Sporthallen) – schon vorbeugend gegen einen möglichen Brandfall geschützt werden. Dazu zählen folgende Maßnahmen:

- Baulicher Brandschutz: Materialien, Konstruktionen und Grundrissgestaltungen sind so zu wählen, dass ein Feuer schon in der Entstehungsphase keine Möglichkeit zur Ausbreitung hat.
- Gerätemäßiger Brandschutz: Feuerlöscher und Sprinkleranlagen müssen schnellstmöglich zur Brandbekämpfung bereitstehen.

Der Brandschutz wird im Gegensatz zum Wärme- und Schallschutz nicht direkt von eingeführten Normen bestimmt, sondern durch die jeweiligen Landesbauordnungen. In diesen sind bestimmte Anforderungen an Baustoffe und Bauteile festgelegt. Grundlage dieser Anforderungen sind Begriffsformulierungen, die bisher in der DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ festgelegt sind.

Danach werden **Baustoffe** nach ihrem Brandverhalten in zwei verschiedene Klassen eingeteilt:

- Klasse A = nichtbrennbare Baustoffe
- Klasse B = brennbare Baustoffe

In den kommenden Jahren wird die deutsche Norm durch die europäische Norm EN 13501-1 ersetzt, die die Bauprodukte noch deutlicher hinsichtlich ihres Verhaltens bei Brand unterteilt.



Brand im Dachgeschoss

Klasse	Beispiele
A nichtbrennbar	<b>A1</b> Betone, Mauerwerk, Stahl 
	<b>A2</b> (geringe Mengen brennbarer Bestandteile) Mineralwolledämmstoffe, Gipsplatten, Typ DF (Feuerschutzplatten GKF) 
B brennbar	<b>B1</b> (schwer entflammbar) Gipsplatte (Bauplatte), Spanplatten, Polystyrol PSWU 
	<b>B2</b> (normal entflammbar) Holz, d ≥ 2mm, Dachpappen, PVC-Beläge 

Einteilung in Baustoffklassen

Rauchentwicklung (smoke)		brennendes Abtropfen (droplets)	
Klasse		Klasse	
s1	geringe Rauchentwicklung	d0	kein brennendes Abtropfen
s2	mittlere Rauchentwicklung	d1	brennendes Abtropfen (< 10 Sekunden)
s3	hohe Rauchentwicklung	d2	brennendes Abtropfen (> 10 Sekunden)

Klassen für Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen

nationale Klasse nach DIN 4102-1	bauaufsichtliche Anforderungen	Euroklassen nach DIN EN 13501-1	brandparallele Erscheinungen (siehe Tabelle oben)	
			Rauch	brennendes Abtropfen
A1	nichtbrennbar	A1	s1	d0
A2		A2	s1	d0
B1	schwer entflammbar	A2	s2, s3	d0
		A2	s1	d1, d2
		A2	s3	d2
		B, C	s1, s2, s3	d0
			s1	d1, d2
B2	normal entflammbar	D, E, F	s3	d2
			s1, s2, s3	d0, d1, d2
				d2

Brandklassen – national und Euroklassen

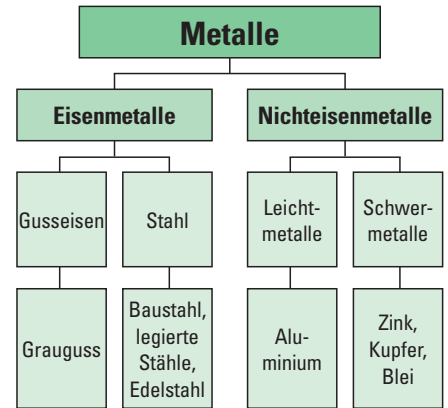
## A3.1 Allgemeines

Im Bauwesen kommen Metalle in vielen Bereichen zum Einsatz, so z.B. als Bewehrungsstähle und Matten im Stahlbetonbau, als Stahlträger im Metallbau, als Metallbleche im Dach- und Fassadenbau sowie in Entwässerungsanlagen.

Die weite Verbreitung ist einerseits auf die vielen Vorteile zurückzuführen, die dieser Werkstoff mit sich bringt: so ist es nicht nur die Optik, die durch den Glanz der Metalle ins Auge fällt, sondern auch die hohe Zug- und Druckfestigkeit, sowie Härte (begingt durch die hohe Dichte) und die gute Verarbeitung und Verformbarkeit der meisten Metalle. Auch bilden viele Metalle im Laufe der Zeit eine natürliche Schutzschicht, die sogenannte Patina. Dadurch erreichen Metalldächer eine sehr hohe Lebenserwartung, die je nach Metall mit der des Gebäudes gleichzusetzen ist. Nach ihrem Gebrauch sind alle Metalle gut wiederverwendbar. Dies führt dazu, dass bereits 60% der Metalle aus recycelten Rohstoffen bestehen.

Andererseits treten bei der unsachgemäßen Verarbeitung Probleme auf, die zu einer Zerstörung der Metallkonstruktion führen können: so kann es durch falsche Materialauswahl und Verarbeitung zu Korrosion kommen, oder es bilden sich Risse durch die hohe Wärmeausdehnung der Metalle. Auch ist zu berücksichtigen, dass Metalle dampfdurchlässig sind und anfallende Feuchte deshalb am besten durch eine Belüftungsebene abgeführt wird.

Für den Baufacharbeiter ist es deshalb von großer Bedeutung, die Eigenschaften der Materialien genau zu kennen und ihre Besonderheiten bei der Verarbeitung zu berücksichtigen, damit es nicht zu teuren Schäden kommt, die nicht oder nur sehr aufwendig behoben werden können.



Übersicht



Der Werkstoff ermöglicht vielfältige Dachformen

Metall	Dichte (kg/dm <sup>3</sup> )	Temperaturdehnzahl $\alpha$ (mm/m · K)	Schmelzpunkt (°C)	Potenzial in Volt (V)	Maße von Bändern (Coils) für die Metalldeckung	
					Breite in mm	Dicke in mm
Edelstahl	7,9	0,011	1500	+0,6 ... 0,9	≤ 1000	0,4 ... 0,5
Aluminium	2,7	0,024	660	-1,66	500 ... 1000	0,7 ... 1,0
Zink	7,1	0,022	419	-0,76	500 ... 1000	0,7 ... 1,0
Kupfer	8,9	0,017	1083	+0,34	200 ... 1250	0,6 ... 1,0
Blei	11,3	0,029	327	-0,13	1000	1,5 ... 3,0

## A3.2 Die einzelnen Metalle im Überblick

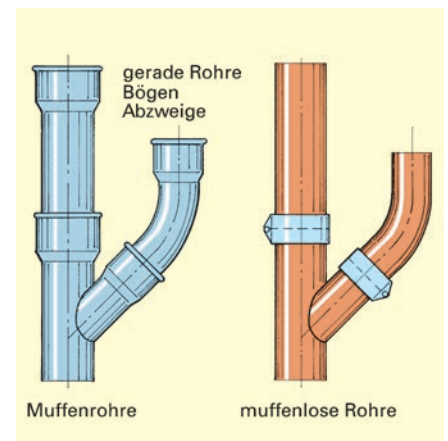
### A3.2.1 Eisenmetalle

#### Grauguss

Grauguss entsteht, wenn Roheisen bei hoher Temperatur und unter Beimengung von Silicium geschmolzen wird. Er besitzt eine hohe Druckfestigkeit, geringe Rostneigung, ist spröde und lässt sich nicht schmieden. Aus ihm werden Entwässerungsrohre, Bodeneinläufe oder Schachtabdeckungen hergestellt.

#### Baustahl

Er bildet den Hauptanteil an den unlegierten Stählen und wird aufgrund seiner guten Festigkeitseigenschaften und seines günstigen Preises im Skelettbau, Brückenbau, Hallenbau sowie Tief- und Wasserbau verwendet. Auch Betonstahl und Betonstahlmatten werden als Baustahl hergestellt.



Gussrohre für die Installation