

Lösungen zu 8.13

1. Merkmale zur Regensicherheit:

- Je aufwendiger die Verfalzung eines Dachziegels, desto größer die Regensicherheit der Deckung.
- Je höher die Lage der Seitenverfalzung zur wasserführenden Ebene bei Dachsteinen, desto größer die Regensicherheit der Deckung.
- Eine Deckung im Verband erhöht die Regensicherheit im Vergleich zu einer Deckung derselben Dachziegel/Dachsteine in Reihe.
- Doppeldeckungen sind regensicherer als Einfachdeckungen (Biberschwanz).
- Größere Höhen- und Seitenüberdeckungen sorgen für eine größere Regensicherheit.

2. Anerkannte Zusatzmaßnahmen zur Regensicherheit:

- Unterspannungen,
- Unterdeckungen,
- Unterdächer.

3. Bezeichnung der Schichten:

- ① Dacheindeckung
- ② Traglattung
- ③ Konterlattung mit Nageldichtband
- ④ Unterdeckbahn (Zusatzmaßnahme, winddichte Schicht)
- ⑤ Aufsparrendämmung
- ⑥ Aufdopplung der Sparren
- ⑦ Dachsparren
- ⑧ Zwischensparrendämmung
- ⑨ feuchtevariable Dampfbremse
- ⑩ Anpressleiste
- ⑪ Dämmschicht (Sanierungsfalz als Nagelschutz)
- ⑫ Lattung (Unterkonstruktion)
- ⑬ Putzträger, z.B. HWL (Holzwolleleichtbauplat)
- ⑭ Kalkgipsputz

Bei **Schicht Nummer 9** handelt es sich um eine feuchtevariable Dampfbremse. Durch ihre Feuchtevariabilität passen sich die Eigenschaften der Dampfbremse an die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung an. Ist diese im Winter niedrig, lassen sie keine Feuchtigkeit durch und schützen das Bauteil. Ist die relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung sehr hoch, wie im Sommer, verändert das Material seine Eigenschaften. Es ist dann diffusionsoffen und lässt Wasserdampf von außen nach innen durch. Die Bauteile trocknen aus und der Schutz vor Bauschäden steigt.

4. Durch Schlagregen oder kleine Undichtigkeiten eingedrungene Feuchtigkeit kann über die Lüftungsebene ebenso gefahrlos abgelüftet werden wie Restfeuchte, die evtl. noch von der Bauphase geblieben ist.

5. Für Dächer mit einer Dachneigung $\geq 5^\circ$ wird gefordert:

Der Luftspalt in der Dachfläche muss einen Mindestquerschnitt von $200 \text{ cm}^2/\text{m}$ Trauflänge bzw. eine Mindesthöhe von 2 cm (punktuell nicht unter 5 mm Höhe) aufweisen. Deshalb wird eine Mindestdicke der Konterlattung bzw. eine Spalthöhe von 3 cm empfohlen.

6. Erforderliche Lüftungsquerschnitte:

Dachseite 1 ($s_1 = 11,42 \text{ m}$):

Zu 1,00 m Traufe gehört eine zu belüftende Dachfläche von $11,42 \text{ m}^2$ ($1,00 \text{ m} \cdot s_1$). 2 ‰ davon wären dann $228,4 \text{ cm}^2$ ($11,42 \text{ m}^2 = 114.200 \text{ cm}^2$; $114.200 \text{ cm}^2 \cdot 2/1.000 = 228,4 \text{ cm}^2$).

Konterlattendicke $\geq 2,3 \text{ cm}$ – gewählt 3 cm

Dachseite 2 ($s_2 = 12,90 \text{ m}$):

Zu 1,00 m Traufe gehört eine zu belüftende Dachfläche von $12,90 \text{ m}^2$

($1,00 \text{ m} \cdot s_2$). 2 ‰ davon wären dann 258 cm^2 ($12,90 \text{ m}^2 = 129.000 \text{ cm}^2$; $129.000 \text{ cm}^2 \cdot 2/1.000 = 258 \text{ cm}^2$).

Konterlattendicke $\geq 2,6 \text{ cm}$ – gewählt 3 cm (besser noch 4 cm bei $s \geq 12,00 \text{ m}$)

Zu 1,00 m First gehört eine zu entlüftende Dachfläche von

$$11,42 \text{ m}^2 + 12,90 \text{ m}^2 = 24,32 \text{ m}^2$$

0,5 ‰ davon wären 70 cm^2 ($24,32 \text{ m}^2 = 243.200 \text{ cm}^2$; $243.200 \cdot 0,5/1.000 = 121,6 \text{ cm}^2$).

Der Mindestlüftungsquerschnitt am First beträgt nur $50 \text{ cm}^2/\text{m}$ First, also sind hier die ca. $122 \text{ cm}^2/\text{m}$ für beide Dachseiten zusammen maßgebend.

7. Biber-Doppeldeckung:

- Jede Ziegelreihe liegt auf einer eigenen Traglatte.
- Traglattung im Querschnitt 24/48 mm wäre zulässig in S13 bei Lattenabstand $\leq 17 \text{ cm}$.
- Doppelter Lattenbedarf pro m^2 Dachfläche durch halben Lattenabstand.
- Verwendung von Firstanschlussbibern mit verkürzten Längen im Kronengebinde unter der Firstziegelreihe.

Biber-Kronendeckung:

- 2 Ziegelreihen (Deck- und Lagerschicht) liegen auf einer Traglatte.
- Traglattung muss mindestens den Querschnitt 30/50 mm aufweisen (S10).
- Halber Lattenbedarf pro m^2 im Vergleich zur Doppeldeckung.
- Firstanschluss mit Normalziegeln im Kronengebinde unter der Firstziegelreihe.

8. Die **Ausführung der Deckung an der Traufe** kann mit einem Überstand über die Traufkonstruktion, bündig oder zurückgesetzt erfolgen. Dies hängt ab von der Einteilung der Dachfläche, den klimatischen Verhältnissen und der Dachrinnenkonstruktion.

Die unterste Reihe an der Traufe kann mit den gleichen Dachziegeln oder Dachsteinen wie in der Dachfläche oder mit speziellen Formziegeln/-steinen, z. B. Traufanschlussziegeln oder -steinen, gedeckt werden. Auch Sonderkonstruktionen, z. B. mit Einlaufblechen oder mit Traufgebinden aus anderen Deckungsmaterialien, sind möglich.

9. Die **Größe der Windlasten** hängt von folgenden Faktoren ab:

- Gebäudestandort bezogen auf die Windzonen,
- Gebäudehöhe über Geländeoberfläche,
- Gebäudeform bzw. Gebäudegeometrie,
- an unterschiedlichen Bereichen eines Daches herrschen unterschiedliche Windlasten,
- Unterkonstruktion (geschlossene oder offene Deckunterlage).

10. Lösung der Dacheinteilung für Biber-Doppeldeckung:

$$\begin{aligned} \text{Abstand 1. Latte: } DLT1 &= L_{\text{Taufziegel}} - R\ddot{U} - \text{Nasenlänge} \\ &= 26 \text{ cm} - 5 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 17 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abstand 2. Latte: } DLT2 &= L_{\text{Normalziegel}} - R\ddot{U} - \text{Nasenlänge} \\ &= 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 29 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{bzw. } DLT2 &= DLT1 + (L_{\text{Normalziegel}} - L_{\text{Taufziegel}}) = \\ &= 17 \text{ cm} + (38 \text{ cm} - 26 \text{ cm}) = 29 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Gesamtdecklänge GDL} = 652 \text{ cm}$$

Einzuteilende Restdecklänge RDL:

$$\begin{aligned} \text{RDL} &= \text{GDL} - \text{DLT2} - \text{LAF} = \\ &= 652 \text{ cm} - 29 \text{ cm} - 7,5 \text{ cm} = 615,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Die maximale Decklänge ergibt sich für eine Biberschwanzlänge von 38 cm bei 38° Dachneigung und einer Mindesthöhenüberdeckung von 8,0 cm zu:

$$\text{max. DL} = \frac{38\text{cm} - 8\text{cm}}{2} = 15 \text{ cm}$$

Anzahl der Biberschwanzziegelreihen in der Restdecklänge:

$$\text{RH} = \frac{\text{RDL}}{\text{max DL}} = \frac{615,5 \text{ cm}}{15 \frac{\text{cm}}{\text{Reihe}}} = 41,03 \text{ R., gewählt: 41 Reihen}$$

Erforderlicher Traglattenabstand in der Restdecklänge:

$$\text{DL} = \frac{\text{RDL}}{\text{RH}} = \frac{615,5 \text{ cm}}{41 \text{ Reihen}} \approx 15 \frac{\text{cm}}{\text{Reihe}}$$

Mit 15 cm liegt der berechnete Traglattenabstand genau bei den Herstellerangaben von mind. 15 cm für diese Deckung bei einer Dachneigung von 38°. Bei einer Ausführung mit 42 Reihen pro Dachseite ergäbe sich ein Traglattenabstand von:

$$\text{DL} = \frac{\text{RDL}}{\text{RH}} = \frac{615,5 \text{ cm}}{42 \text{ Reihen}} \approx 14,7 \frac{\text{cm}}{\text{Reihe}}$$

Die Anzahl der erforderlichen Ziegelreihen für dieses Dach bei einem Lattmaß von 15 cm ergibt sich somit zu:

$$\begin{aligned} 2 \cdot (49 + 1 \text{ (Traufreihe)}) &= 100 \text{ Ziegelreihen mit Normalbiber} \\ &+ 2 \text{ Traufziegelreihen} \\ &+ 2 \text{ Firstanschlussziegelreihen} \end{aligned}$$