

Regeln für Deckungen mit Tondachziegeln



Herausgegeben von der Bundesinnung der
Dachdecker, Glaser und Spengler

Ausgabe 2019

Regeln für Deckungen mit Tondachziegeln

Wien, 2019

Alle Rechte, insbesondere das des Nachdrucks vorbehalten.

Herausgeber

Bundesinnung der Dachdecker, Glaser und Spengler
Schaumburggasse 20/6, 1040 Wien

Mitwirkende:

BIM Othmar Berner

Komm.-Rat DDM Franz Kerschbaumer

Ing. Werner Linhart

Dr. Bernhard Konrad, Wienerberger Österreich GmbH

DDM Manfred Nepel, Wienerberger Österreich GmbH

Bundesinnung der Dachdecker, Glaser und Spengler

6000 Jahre gebrannter Ton

582 Jahre Dachdecker in Österreich

Nach heutigem Wissensstand und durch Ausgrabungen dokumentiert, steht fest, dass bereits 4000 v.Chr. aus Nil- bzw. Tigrisschlamm Lehmziegel zum Bauen gebrannt wurden.



Kunde über gebrannte Dachziegel erfahren wir erst aus dem alten Griechenland. Wir wissen demnach, dass die Griechen gleichmäßige und flach-hohlgerundete Ziegel-Hohlpfannen brannten und zur Regenableitung verwendeten, indem sie diese dicht nebeneinander verlegten und die Stossfugen mit einem Rundziegel überdeckten. Die älteste griechische Ziegeldeckung wird ca. 600 v. Chr. am Heraiontempel nachgewiesen. Nach ähnlichem Prinzip haben die Etrusker auch etwa um 600 v. Chr. ihre Ziegeldeckungen weiterentwickelt.

So sind diese Deckungen dann von den Römern übernommen und in ihren über alle ursprünglichen Grenzen hinaus ausgebauten militärischen Großziegeleien, unter anderem bis zum Limes, dem Schutzwall gegen die Germanen, weitergegeben worden. Bruchstücke von römischen Dachziegeln sind im ersten europäischen Dachdeckermuseum in Langenlois zu sehen. In Österreich hat das Dachdeckerhandwerk bereits eine 58-jährige Tradition. In Dokumenten aus dem Jahre 1437 steht erstmals die Bezeichnung Ziegeldecker.

Diese Regeln wurden neu überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht. Für die Erarbeitung der neuen Regeln „Deckungen mit Tondachziegeln“ bedanke ich mich herzlichst bei den Herren Komm. Rat DDM Franz Kerschbaumer, Ing. Werner Linhart, Dr. Bernhard Konrad und DDM Manfred Nepel von Wienerberger Österreich GmbH, die an der Überarbeitung dieser Regeln mitgewirkt haben.

Diese Regeln sind für jeden Dachdeckermeister ein wertvoller Behelf im Sinne des hohen Stellenwertes unseres Handwerks, Dachziegeleindeckungen auch fachtechnisch einwandfrei herzustellen.

Othmar Berner
Bundesinnungsmeister

Auflage 2019

Einleitung

Diese überarbeitete Neufassung stellt eine Weiterentwicklung der bisher geltenden Deckregeln für Dachdeckungen mit Tondachziegeln dar. Mit Erscheinen dieser Neufassung treten die bisherigen „Regeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln, Ausgabe 2004 des österreichischen Dachdeckergewerbes“ außer Kraft.

Die vorliegenden Deckregeln basieren auf der Grundlage folgender Normen:

- ÖNORM B 2219 Dachdeckerarbeiten Vertragsnorm
- ÖNORM B 3419 Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen
- ÖNORM B 3417 Sicherheitsausstattung und Klassifizierung von Dachflächen für Nutzung, Wartung und Instandhaltung
- ÖNORM B 3418 Planung und Ausführung von Schneeschutzsystemen auf Dächern
- ÖNORM B 3521-1 Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen aus Metall – Teil 1 Bauspenglerarbeiten- handwerklich gefertigt
- ÖNORM B 4119 Planung und Ausführung von Unterdächern und Unterspannungen
- ÖNORM M 7778 Montageplanung und Montage von thermischen Solarkollektoren und Photovoltaikmodulen
- ÖNORM EN 1304 Dach- und Formziegel – Begriffe und Produktspezifikationen
- ÖNORM EN 1991-1-3 und ÖNORM B 1991-1-3 Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten
- ÖNORM EN 1991-1-4 und ÖNORM B 1991-1-4 Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

sowie den anerkannten Regeln der Technik.

Die in den Deckregeln enthaltenen Ausführungen stellen den Normalfall dar. Sie erfassen nicht alle denkbaren möglichen Sonderfälle, in denen sowohl weitergehende als auch einschränkende Maßnahmen erforderlich sein können.

Die Zeichnungen sind Beispiele für die Arbeitsausführung. Sie dienen lediglich der Veranschaulichung und sind damit eine unverbindliche Erläuterung der textlichen Ausführungen. Regional und insbesondere klimatisch bedingte andere Lösungen sind denkbar und zulässig.

Auflage 2019

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINES	7
1.1. Grundregeln für Dacheindeckungen.....	7
1.2. Generelle Hinweise zu Dacheindeckungen mit Dachziegeln.....	7
1.3. Planungsrichtlinien für Eindeckungen mit Dachziegeln	8
1.3.1. Deckunterlage (Lattung), Dachneigungsgrenzen.....	8
1.3.2. Windsogsicherung	10
1.3.3. Sonstiges	10
2. WERKSTOFF	11
2.1. Dachziegel.....	11
2.1.1. Strangdachziegel	11
2.1.2. Pressdachziegel.....	13
2.1.3. Mönch- und Nonnenziegel	14
2.1.4. Formziegel (Zubehörziegel)	15
2.2. Befestigungsmaterial	15
2.2.1. Mechanische Befestigungen	15
2.2.2. Mörtel.....	16
3. EINDECKUNG VON DACHFLÄCHEN.....	17
3.1. Allgemeines.....	17
3.1.1. Senkrechte Schnürung, Bestimmung von Deckbreite und Decklänge	17
3.1.2. Beideckungen	20
3.1.3. Befestigungen.....	20
3.2. Doppeldeckung	23
3.2.1. Verlegung in Mörtel.....	24
3.3. Kronen-(Ritter-)deckung	25
3.4. Biberfalz- und Strangfalzdeckung.....	26
3.5. Pressdachziegeldeckung.....	27
3.5.1. Pressfalz- und Verschiebeziegeldeckung mit Kopf- und Seitenverfalzung	28
3.5.2. Flachdachziegeldeckung	29
3.6. Mönch- und Nonnenziegeldeckung	30
3.7. Eindeckung von Anschlüssen und Randbereichen	31
3.7.1. Traufausbildung	31
3.7.2. Ortgangausbildung.....	32

3.7.2.1.	Ortgangausbildung mit Ortgangziegeln	32
3.7.2.2.	Ortgangausbildung mit Ortgangverblechung	32
3.7.3.	Kehlausbildung (z.B. mit versenkter Blechkehle)	33
3.7.4.	First- und Grateindeckungen.....	35
3.7.4.1.	Firstdetail mit Flächen- und Firstentlüftung trocken verlegt	36
3.7.4.2.	Gratdetail trocken verlegt.....	36
3.7.5.	Dachdurchdringung.....	37
3.7.6.	Pultausbildung	38
3.8.	Kehldeckungen in Biberschwanz bzw. Taschendeckungen	39
3.8.1.	Eingebundene Nockenkehle	39
3.9.	Runddeckungen	44
3.9.1.	Österreichische Ziegelkehle.....	44
3.9.2.	Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle.....	48
3.9.3.	Deutsch eingebundene ungleichhüftige Ziegelkehle.....	55
3.9.4.	Eingebundene Herzkehle.....	56
3.10.	Eindeckung von Gauben	57
3.10.1.	Fledermausgaube.....	57
3.11.	Sonstige Eindeckungen.....	63
3.11.1.	Halbkegel / Kegel	63
3.11.1.1.	Regelmäßige Deckung	64
3.11.1.2.	Unregelmäßige Deckung.....	65
4.	ZUSÄTZLICHE MAßNAHMEN.....	66
4.1.	Schneeschutz.....	66
4.2.	Einrichtungen für spätere Arbeiten (Wartung, Instandhaltung etc.)	67
4.3.	Eintrieb von Flugschnee und Staub.....	67
4.4.	Nachbeschichtung.....	67
4.5.	Reinigung	67

1. Allgemeines

1.1. Grundregeln für Dacheindeckungen

Die Grundregeln des österreichischen Dachdeckerhandwerkes sind zu beachten.

1.2. Generelle Hinweise zu Dacheindeckungen mit Dachziegeln

Die Dachgestaltung und Dachdeckung sind nach wie vor bedeutsame Kriterien der Architekten und Planer. Bei der Verwendung von Dachziegeln als Eindeckungsmaterial bieten sich vor allem verschiedene Profilformen mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen und dadurch verursachten Licht- und Schattenwirkungen an.

Bei genauer Einhaltung dieser Deckregel gilt die Deckung mit Dachziegeln, nach den anerkannten Regeln der Technik ausgeführt, als regensicher.

Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, gelten Verlegerichtlinien des Herstellers nur soweit, als sie diesen Deckregeln nicht widersprechen. Wird z.B. bei Produktneuheiten und Innovationen von anerkannten Regeln der Technik abgewichen, ist der Auftraggeber darauf hinzuweisen und allenfalls zu warnen.

Dachziegel sind für geneigte Dächer ab einer Dachneigung von 15° und für die unterschiedlichsten Dachformen wie Sattel-, Walm-, Pultdach in allen Klimazonen und in Höhenlagen einsetzbar. Unter bestimmten Voraussetzungen können Dachziegel gemäß ÖNORM B 3419 ab 13° Dachneigung verlegt werden.

1.3. Planungsrichtlinien für Eindeckungen mit Dachziegeln

1.3.1. Deckunterlage (Lattung), Dachneigungsgrenzen

Voraussetzung für eine ästhetisch ansprechende und qualitativ hochwertige Eindeckung ist die entsprechende Beschaffenheit der Deckunterlage. Die Deckung erfolgt in der Regel trocken auf Lattung.

Der Lattenquerschnitt sollte mindestens 28 mm x 48 mm betragen. Dachlatten müssen gemäß ÖNORM DIN 4074-1 mindestens der Sortierklasse S10 entsprechen. Auf deren Baumkanten, Astigkeit, Pilzbefall und auf Krümmungen, Verdrehungen und Risse ist zu achten.

Um eine regensichere und fachgerechte Ausführung der Eindeckung zu erzielen, gilt insbesondere bei folgenden Dachziegel- bzw. Deckungsarten (siehe auch Abb. 1):

a) Falzziegel:

Die Regeldachneigung von 27° darf bei Ausführung mit einem Unterdach um maximal 5° bzw. bei Ausführung mit einem Unterdach für erhöhte Regensicherheit, um maximal 7° unterschritten werden.

b) Flachdachziegel:

Die Regeldachneigung von 22° darf bei Ausführung mit einem Unterdach um maximal 5° bzw. bei Ausführung mit einem Unterdach für erhöhte Regensicherheit um maximal 7° unterschritten werden.

Eine weitere Unterschreitung der Dachneigung um bis zu 2° ist zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Sparrenlänge beträgt maximal 8 m.
- Es ist keine Ichsenbildung vorhanden.
- Es werden systemgerechte Einfassungen und Einbauteile verwendet.
- Das Objekt befindet sich in keinem schneereichen Gebiet.

c) Strangfalzziegel (z.B. Biberfalz), Mönch- und Nonnenziegel:

Die Regeldachneigung von 35° darf bei Ausführung mit einem Unterdach um maximal 5° unterschritten werden.

d) Doppeldeckung:

Die Regeldachneigung von 30° darf bei Ausführung mit einem Unterdach um maximal 5° unterschritten werden.

Eine weitere Unterschreitung der Dachneigung um bis zu 2° ist zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Ein Unterdach mit erhöhter Regensicherheit.
- Die Sparrenlänge beträgt maximal 8 m.
- Es ist keine Ichsenbildung vorhanden.
- Es werden systemgerechte Einfassungen und Einbauteile verwendet.
- Das Objekt befindet sich in keinem schneereichen Gebiet.

Regeldachneigung und Mindestüberdeckung bei Deckungen mit Dachziegeln

Deckungsart	Regel- dach- neigung	Mindest- dachneigung bei Unterdach		Mindestüberdeckung bei einer Dachneigung von					
		regen- sicher	erhöhte Regen- sicher- heit	< 25	≥ 25°	≥ 30°	≥ 35°	≥ 40°	≥ 45°
	Grad			cm					
Einfachdeckung									
Falzziegel ^a	27	22	20	gemäß Herstellerangabe					
Flachdachziegel ^b	22	17	15 ^c						
Strangfalzziegel (z. B. Biberfalz)	40	35		–	10,0	9,0			
Mönch- und Nonnenziegel	40	35		–	8,0 bei Ziegeln mit Kopfverfaltung ge- mäß Herstelleran- gabe				
Doppeldeckung									
Flachziegel (z. B. Biber- und Taschenziegel)	30	25	25 ^c	11,0	10,0	8,0	7,0 ^d	6,0 ^d	
Kronendeckung (Ritterdeckung)									
Flachziegel (z. B. Biber- und Taschenziegel)	30	25		–	11,0	10,0			
<p>^a Falzziegel sind profilierte konisch geformte oder gewölbte Dachziegel. Sie werden mit einfachem oder mehrfachen Kopf-, Fuß- und Seitenfalzen und mit unterschiedlicher Kreppeausbildung hergestellt.</p> <p>^b Kennzeichnend für Flachdachziegel ist die umlaufende Verfaltung, wobei der Wasser führende Kopf- und Seitenfalz aus mindestens zwei oder mehreren Falzen bestehen muss (Ringverfaltung). Der äußere Wasserfalz darf nicht unterbrochen sein. Bei der Deckung entsteht an der Seitenverfaltung eine zur Seite gerichtete Deckfuge. Niederschlagswasser aus Kopf- und Wasserfalz wird auf die Fläche desselben oder darunter liegenden Dachziegels abgeleitet.</p> <p>^c Eine weitere Unterschreitung der Dachneigung um bis zu 2° ist zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: – die Sparrenlänge maximal 8 m beträgt, – keine Ichsenausbildung vorhanden ist, – systemgerechte Einfassungen und Einbauteile verwendet werden, – das Objekt sich in keinem schneereichen Gebiet befindet.</p> <p>^d Bei Dachneigungen unter 60° sind bei einer Überdeckung von weniger als 8 cm gegebenenfalls Sondermaßnahmen zur Verminderung von Flugschnee- oder Wassereintritt (z.B. Unterdach usw.) notwendig.</p>									

Abb. 1: Regeldachneigung und Mindestüberdeckung bei Deckungen mit Dachziegeln lt. ÖNORM B 3419 - Planung und Ausführung von Dacheindeckungen und Wandverkleidungen, Tabelle 2

1.3.2. Windsogsicherung

Eine ausreichende Sicherheit gegen Abheben der Dachziegel zufolge Windsogwirkung ist für jedes Dach nachzuweisen.

Die Befestigung hat auf Grund der Windsogermittlung auf Basis der Eurocodes ÖNORM EN 1991-1-4 und ÖNORM B 1991-1-4 bzw. der ÖNORM B 3419 zu erfolgen.

1.3.3. Sonstiges

Das optische Erscheinungsbild und der Qualität der Oberfläche ist immer aus üblichem Betrachtungsabstand (in der Regel vom umgebenden Bodenniveau, in einem Abstand von etwa 10 m bis zum Gebäude) und üblicher Betrachtungsdauer (maximal 10 Sekunden je Dachfläche), bei diffusem Tageslicht zu beurteilen.

Bei neuen Eindeckungen kann es fallweise zu Ausblühungen kommen.

Im Zuge der Bearbeitung sind Ablagerungen von Schneidestaub nicht vermeidbar. Eine Entfernung durch Abwaschen ist meist nicht zielführend.

Ausblühungen und abgelagerter Schneidestaub haben keine Auswirkungen auf die Funktionalität der Eindeckung und bauen sich erfahrungsgemäß im Laufe der Zeit vollständig ab.

Geringfügige Ausbleichungen, geringe Farbabweichungen (besonders bei naturroter Oberfläche) sowie leichte, oberflächliche Transportschäden (z.B. Scheuerstellen durch Palettenstapelung) sind kein Gütemangel.

Um produktionsbedingte Farbunterschiede (besonders bei naturroten Oberflächen) auszugleichen empfiehlt sich die Verarbeitung gemischt aus mehreren Paletten einer Produktionscharge.

Um die Homogenität und Regensicherheit des Daches nicht zu beeinträchtigen, sollen - soweit vorhanden - Formziegel und Systemelemente verwendet werden.

Aggressive Salze, Säuren, aber auch Ruß und Staub etc. (z.B. im Bereich von Kaminen oder Dunstabzügen) können die Dachziegel verfärben.

2. Werkstoff

2.1. Dachziegel

Dachziegel sind Elemente aus gebranntem Ton für die Deckung von geneigten Dächern.

Dachziegel müssen wasserundurchlässig, frostbeständig, eben, sowie form- und maßgerecht sein. Sie müssen im trockenen Zustand einen hellen Klang aufweisen.

Nach geltender Gesetzeslage dürfen nur Dachziegel mit CE-Kennzeichnung verwendet werden.

Die Oberflächen der Dachziegel können naturrot, engobiert oder glasiert sein.

Bei **naturroten Dachziegeln** ergibt sich die Brennfarbe aus der natürlichen Rohstoffzusammensetzung.

Engoben sind mit Wasser aufgeschlammte Tone, die vor dem Brand dem getrockneten Ziegel aufgespritzt oder übergossen werden. Die Oberflächenwirkung der Engobe ist in der Regel matt bis leicht glänzend.

Glasuren bzw. Glanzengoben sind ein glasartiger, dem Ziegel angepasster Überzug. Die Aufbringung erfolgt analog zur Aufbringung der Engoben. Die Glasur dient zur Oberflächenveredelung und verleiht dem Ziegel Härte, Glätte und Farbe. Die Oberflächenwirkung der Glasur ist in der Regel glänzend bis hochglänzend. Bei hochglänzenden Oberflächen ist auf Beeinträchtigung der Umgebung durch Blendwirkungen zu achten.

Bei manchen Dachziegeln kann es in erster Zeit nach der Verlegung zu weißer, im Allgemeinen sehr schwacher Schleierbildung kommen, welche die normale Farbgebung an der Oberfläche der Produkte mehr oder weniger verdeckt. Es handelt sich in den meisten Fällen um eine Erscheinung vorübergehender Ausblühungen, welche allmählich unter Einwirkung von Niederschlägen von der Oberfläche der Produkte verschwindet und keinerlei Auswirkungen auf die funktionellen Eigenschaften der von dieser Erscheinung betroffenen Dachziegel hat.

Kratzer, Längssplitter oder Reibungsspuren, welche an den Dachziegeln während der Fertigung, der Verpackung, der Behandlung oder den Transportarbeiten verursacht worden sind, stellen keine Fehler dar. Neue Dachziegel können durchfeuchten und es kann an der Unterseite vereinzelt zu Tropfenabfall kommen.

Die Einteilung der Dachziegel erfolgt je nach Art der Herstellung in Strangdachziegel und Pressdachziegel.

2.1.1. Strangdachziegel

Biber-/Taschenziegel und andere Schnittformen

Diese sind unverfalzte, ebene Dachziegel (Flachziegel) mit gekrümmter/gerader Schnittführung. Es gibt auch Segmentschnitt-, Spitz-, Gotikbiber, Tasche eckig, Tasche gerundet. Diese können sowohl in unterschiedlicher Dicke wie auch mit Bombierung in glatter, gerillter oder rauer Oberfläche ausgeführt werden.

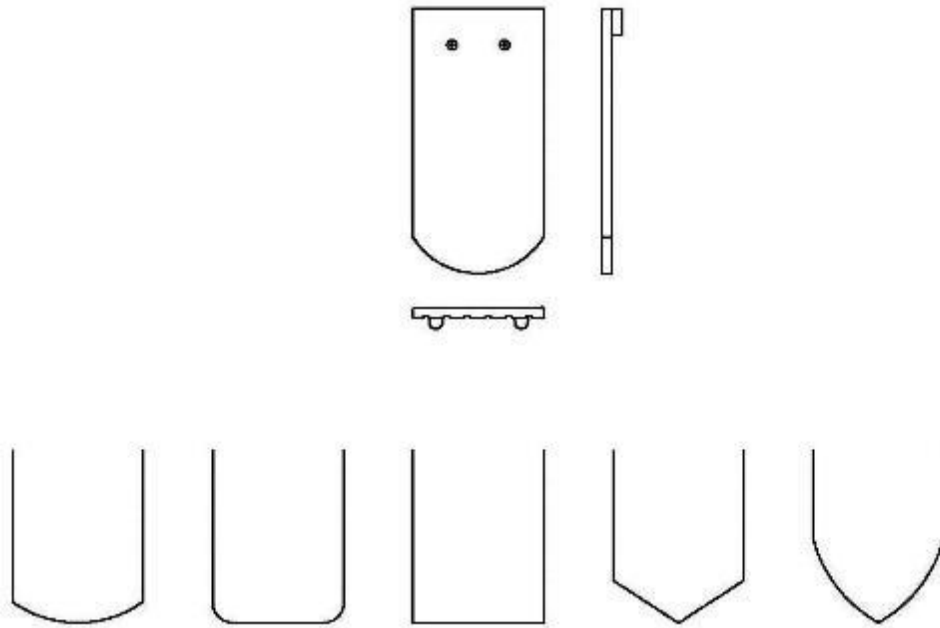


Abb. 2: Schnittformen für ebene Dachziegel (Biber-/Taschenziegel)

Biberfalzziegel

Biberfalzziegel sind seitenverfalzte, ebene Dachziegel, die gegebenenfalls mit in Längsrichtung verlaufenden, kleinen Hohlräumen versehen sind. Der Schnitt kann rund, gerade, oder segmentförmig sein, die Ober- und/oder Unterseite können glatt oder gerillt ausgeführt sein.

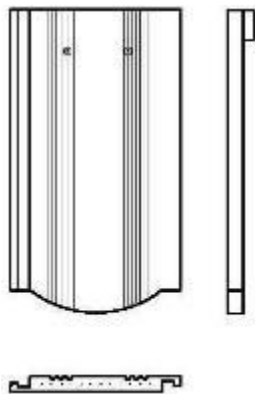


Abb. 3: Biberfalzziegel mit Segmentschnitt

Strangfalzziegel (Steinbrück)

Strangfalzziegel sind seitenverfalzte, leicht profilierte, gegebenenfalls mit kleinen Hohlräumen versehene Dachziegel mit geradem oder segmentförmig Schnitt. Ober- und/oder Unterseite können glatt oder profiliert ausgeführt sein.

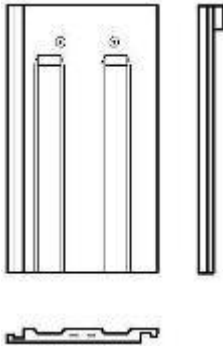


Abb. 4: Strangfalzziegel (Steinbrück)

2.1.2. Pressdachziegel

Falzziegel mit ein- oder mehrfacher Kopf- und Seitenverfalzung, die als Pressdachziegel zwischen zwei Formen ausgepresst werden. Jede dieser Verfalzungen enthält einen Wasserfalz auf der Oberseite und einen Deckfalz auf der Unterseite des Ziegels.

Man unterscheidet zwischen Normalformat (ca. 14 Stück/m²) und Großformat (≤ 11 Stück/m²).

Pressfalz- und Verschiebeziegel mit Kopf- und Seitenverfalzung

Falzziegel mit ein- oder mehrfacher Kopf- und Seitenverfalzung. Diese Dachziegel haben in der Regel einen ebenen/runden Wasserlauf. Der Wasserfalz ist als Längsfalz ausgebildet und in seiner Kontur dem Deckfalz angepasst. Aufgrund dieser unterschiedlichen Querschnittsbildungen werden die verschiedenen Modelle unterschieden.

Verschiebeziegel sind Falzziegel, die im Kopf- und Fußfalzbereich so ausgebildet sind, dass sie eine variable Decklänge mit einem Verschiebebereich von mindestens 3 cm zulassen.

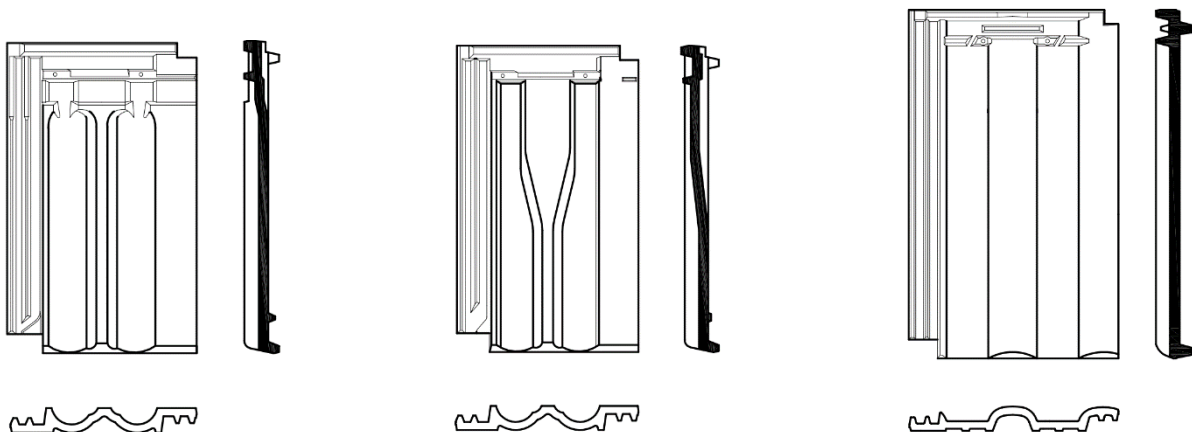


Abb. 5: Pressfalzziegel – Verschiebeziegel – Verschiebeziegel (Großformat)

Flachdachziegel

Kennzeichnend für Flachdachziegel ist die umlaufende Verfalzung, wobei der wasserführende Kopf- und Seitenfalz aus mindestens zwei oder mehreren Falzen bestehen muss (Ringverfalzung). Der äußere Wasserfalz darf nicht unterbrochen sein. Niederschlagswasser aus Kopf- und Wasserfalz wird auf die Fläche desselben oder des darunterliegenden Dachziegels abgeleitet.

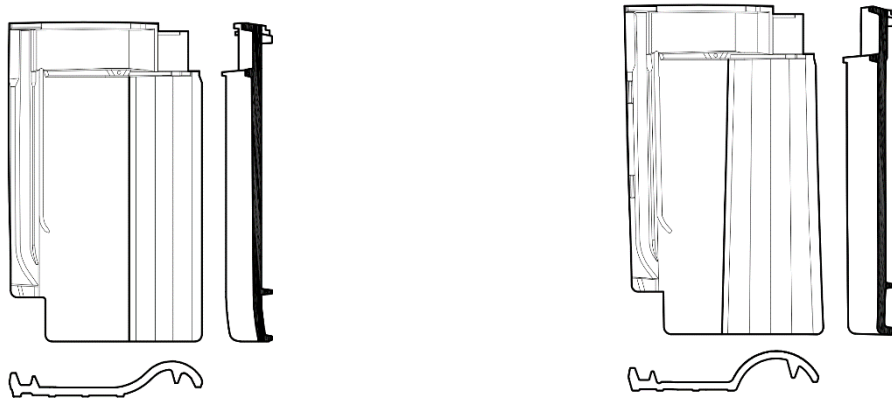


Abb. 6: Flachdachziegel in Normal- und Großformat

2.1.3. Mönch- und Nonnenziegel

Mönch- und Nonnenziegel sind unverfalzte gewölbte Dachziegel mit und ohne Aufhängenasen.

Diese Dachziegelart gibt es als Strangdach- und Pressdachziegel.

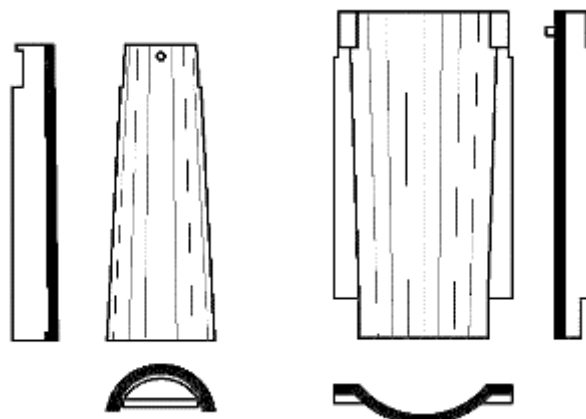


Abb. 7: Mönch- und Nonnenziegel

2.1.4. Formziegel (Zubehörziegel)

Elemente aus gebranntem Ton entweder bestimmt für die Ergänzung derjenigen Dachelemente, die für den Hauptteil der Dacheindeckung verwendet werden (z.B. halbe Ziegel) oder für die Verbindung von Dachflächen (z.B. Firstziegel) oder für spezielle Erfordernisse (z.B. Lüfterziegel).

First-/Gratziegel

First-/Gratziegel sind entweder konisch geformte oder mit einer Überdeckungsverfaltung versehene, halbkreisähnliche Dachziegel mit bzw. ohne Profilierung.

Lüfterziegel

Sind in der Form dem jeweiligen Normalziegel angepasst und haben Öffnungen zur Be- und Entlüftung der Unterdächer oder Dachräume.

Ortgangziegel

Ortgangziegel sind Dachziegel mit seitlichen Ortganglappen. Sie werden für die Ausbildung der seitlichen Dachabschlüsse verwendet.

1/2 Ziegel und 3/4 Ziegel

1/2 und 3/4 Ziegel werden zur Erlangung von erforderlichen Konstruktionsbreiten, zur Beideckung von Dachflächenfenstern, Kaminen bzw. Durchbrüchen sowie zur Verlegung im Verband verwendet.

Sonstige Formziegel

Formziegel zur Herstellung von An- und Abschlüssen oder für Sonderfunktionen (z.B. Pultabschlussziegel) müssen den jeweiligen Normalziegeln angepasst sein.

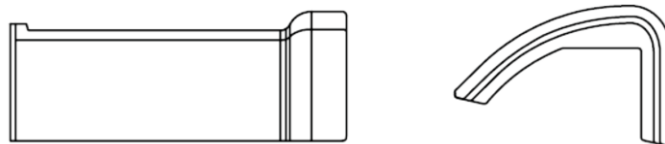


Abb. 8: Pultabschlussziegel

2.2. Befestigungsmaterial

2.2.1. Mechanische Befestigungen

Die Befestigung erfolgt in der Regel mit Sturmklammern, Drahtstiften, Schrauben oder mittels Draht. Die Befestigungsmittel müssen aus feuerverzinktem Stahl oder gleichwertig sein. Für Bindendraht ist ausschließlich rostfreier Stahldraht mit mindestens 1 mm oder Kupferdraht mit mindestens 1,5 mm zu verwenden.

First- und Gratziegel werden mit Klammern oder Dichtschrauben aus feuerverzinktem Stahl, Aluminium, Edelstahl oder gleichwertigem Material befestigt.

Zur Sturmsicherung und zum Befestigen von geschnittenen Dachziegeln im Bereich von Grat und Kehle können Nägel, Schrauben, Klammern und Drähte verwendet werden.

2.2.2. Mörtel

Für Verstrich und Verlegemörtel sind geeignete Fertigmörtel oder Kalkzementmörtel aus lehmfreiem, scharfkörnigem Sand, Körnung etwa 0/4 entweder unter Verwendung von mindestens einem Raumteil gelöschtem Kalk in drei Raumteilen Sand oder unter Verwendung von pulverförmigem, direkt verarbeitbarem Baukalk in einem Verhältnis von mindestens 160 kg für 1 m³ Sand herzustellen. Dem Deckmörtel ist Zement zuzusetzen.

Zur besseren Verarbeitung und Haltbarkeit können dem Mörtel geeignete Zusatzstoffe und/oder Armierungsfasern beigemischt werden. Diese Zusatzstoffe dürfen aber die Festigkeit und Beständigkeit des Mörtels in keiner Weise beeinträchtigen.

Es kann auch industriell vorgemischter Dachdeckermörtel zur Anwendung kommen, dabei sind die Herstellerangaben zu beachten.

3. Eindeckung von Dachflächen

3.1. Allgemeines

Die Verlegung von Dachziegeln erfolgt als Doppeldeckung oder als Einfachdeckung.

Die Höhenüberdeckung der Dachziegel erfolgt bei allen Eindeckungsarten immer unter Berücksichtigung der Dachneigung und der Art der Dachziegel (z.B. bei Pressdachziegeln durch die Art der Verfalzung vorgegeben).

Bei entsprechender Einteilung kann die Deckung in der Regel der jeweiligen Sparren und Traufenlänge angepasst werden.

Bei der Eindeckung sind Unterdächer und Unterspannungen vor Beschädigungen zu schützen, das Lagern von scharfkantigen Materialien, Ölen, Imprägnierungsmitteln und dgl. auf dem Unterdach bzw. auf der Unterspannung ist zu vermeiden. Die Dacheindeckung über Unterdächern ist grundsätzlich innerhalb von 4 Wochen aufzubringen, soweit vom Hersteller der Unterdachbahnen keine abweichenden Angaben vorliegen.

Tondachziegel werden je nach Ziegelart in Reihe oder im Verband verlegt - siehe die jeweiligen Herstellerrichtlinien.

Zur Erzielung eines homogenen Deckbildes bei Dachziegeln mit mehrfärbiger (z.B. geflammt oder gesprenkelter) Oberfläche (mindestens 2 Farben je Dachziegel) sind beim Eindecken Ziegel aus mindestens 3 Paletten zu mischen.

Falzziegeldeckungen werden, unabhängig von der Wetterrichtung, generell von rechts nach links gedeckt (Linksdeckung), bei Doppeldeckungen ist die Deckung in beiden Richtungen möglich.

Die Eindeckung erfolgt in der Regel trocken auf Lattung. Die Lattenteilung, gemessen von Oberkante Latte zu Oberkante Latte, muss der Deckungsart, der Dachneigung, der Form und Größe der jeweiligen Dachziegel sowie der ÖNORM B 3419, Tabelle 2 bzw. den Herstellerrichtlinien entsprechen.

Eine Unterschreitung der Regeldachneigung setzt die Anordnung eines Unterdaches und allenfalls zusätzlicher Maßnahmen voraus. Diese Maßnahmen sind bei der Planung und Ausführung vorzusehen und werden durch Dachneigung, Sparrenlänge, örtliche klimatische Verhältnisse, Dachausbauten und Dachraumnutzung bestimmt. Auch bei Dachneigungen über der Regeldachneigung können zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden.

3.1.1. Senkrechte Schnürung, Bestimmung von Deckbreite und Decklänge

Für eine exakte und regensichere, sowie optisch ansprechende Ausführung der Dacheindeckung ist eine genaue senkrechte Schnürung von besonderer Bedeutung.

Dazu ist ein Winkelschlag, im rechten Winkel zur Lattung, herzustellen und die Deckbreite der zu verlegenden Dachziegel für die weitere Schnürung zu bestimmen.

Abweichungen des Ortanges vom Winkelschlag können in geringem Ausmaß durch Ziehen der Dachziegel ausgeglichen werden.

Bei Falzdeckungen im Verband ist am Anfangsort nach Möglichkeit in jeder Deckreihe ein ganzer Dachziegel zu verwenden. Der Verband wird mit dem Einbau eines 1/2-Ziegels nach dem ersten Dachziegel in jeder 2. Deckreihe hergestellt.

Bei Doppeldeckungen ist der Verband nach Möglichkeit durch 3/4 oder 1 1/2-Ziegel herzustellen.

Ermittlung der mittleren Deckbreite/des mittleren Schnurschlagabstandes

2 Reihen zu je 12 Dachziegel werden einmal mit gezogenen Falzen und einmal mit gestoßenen Falzen verlegt und die jeweils mittleren 10 Ziegel vermessen. Diese beiden Maße sind zu addieren und durch 20 zu teilen - dies ergibt die mittlere Deckbreite.

Analog dazu kann Decklänge bestimmt werden, wobei die jeweilige Mindestüberdeckung zu beachten ist.

Bei Falzziegeln mit großem seitlichen Verschieberegion sollte im Regelfall die Fugenbreite mit der empfohlenen Deckbreite festgelegt werden.

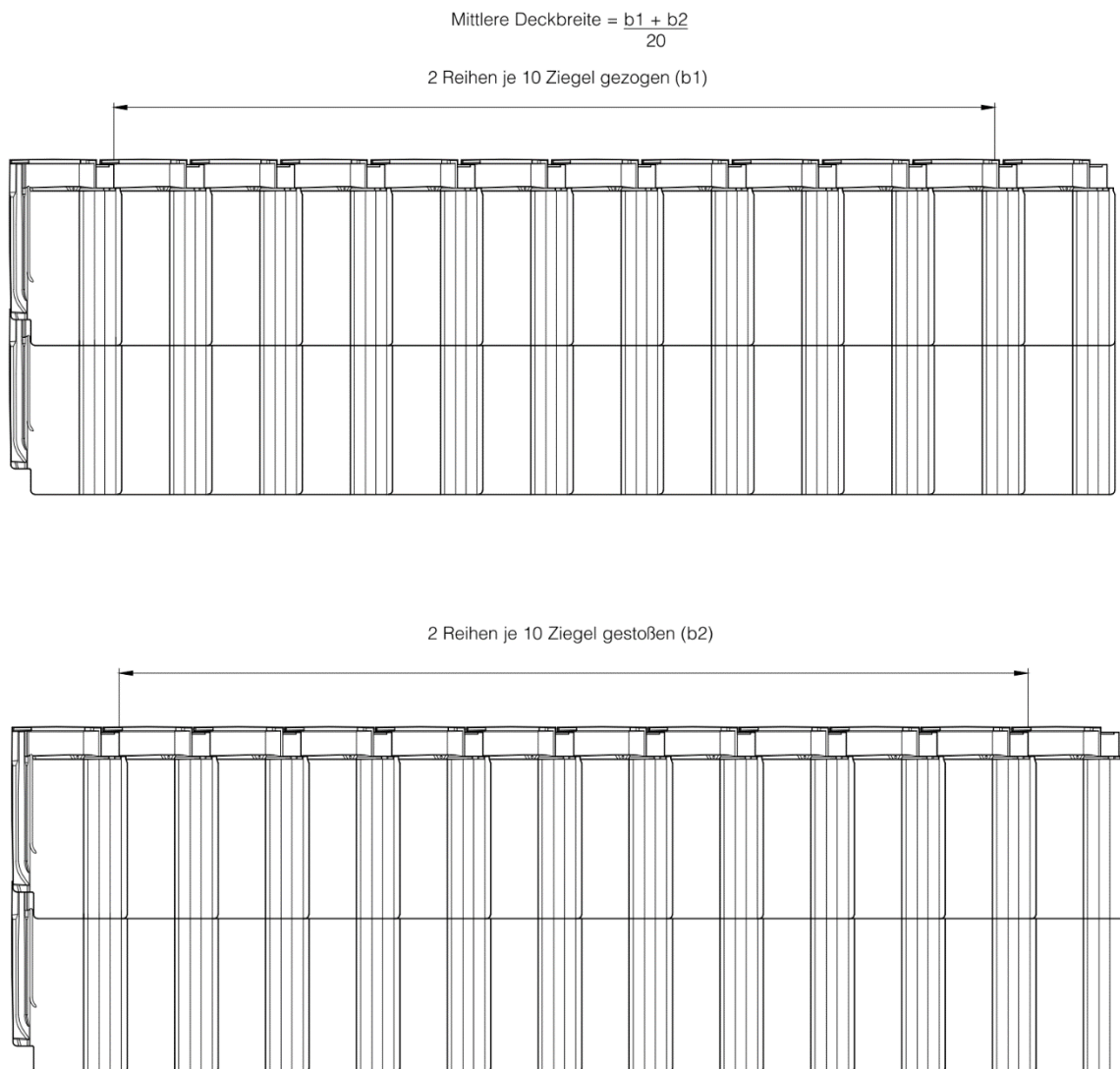


Abb. 9: Ermittlung der mittleren Decklänge

Pressfalz- und Verschiebeziegel (mit sichtbarer Deckfuge)

2 Reihen zu je 12 Dachziegel werden mit gestoßenen Falzen verlegt und die mittleren 10 Ziegel vermessen. Zu diesem Maß sind 20 mm (entspricht 2 mm pro Fuge) zu addieren. Das Gesamtmaß ist dann auf die 10 Dachziegel aufzuteilen!

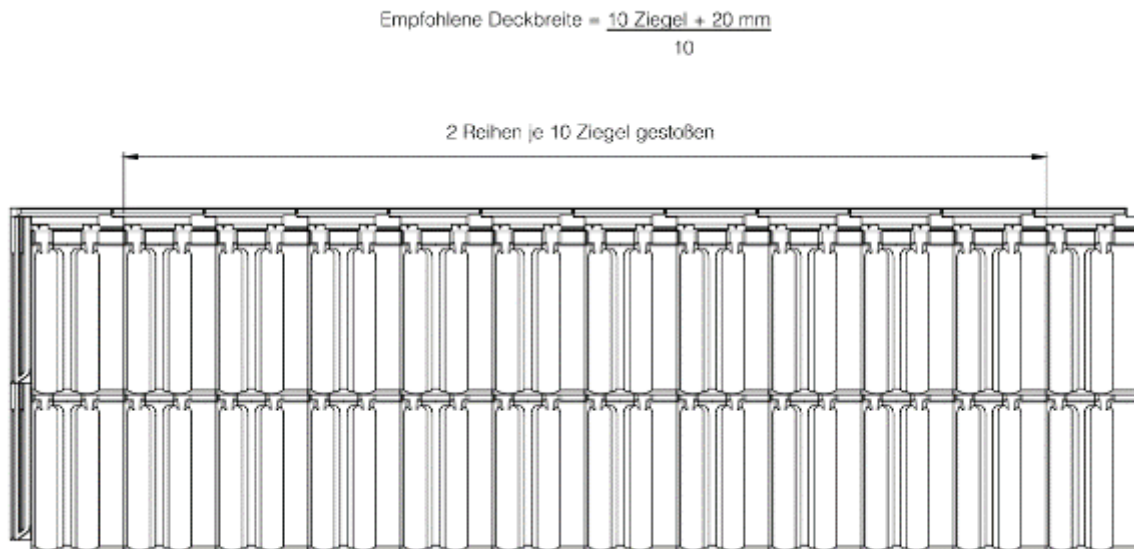


Abb. 10: Ermittlung der empfohlenen Deckbreite

3.1.2. Beideckungen

Zur Vermeidung von Wassereinzug ist beim Beidecken an Kehlen, Graten oder seitlichen Anschlüssen wie z.B. Wandanschluss, Kamine, Dachfenster usw. auf die Stützung der oberen Ziegelecke bzw. an Graten, die unterer Ziegelecke (wasserabweisender Schrägschnitt) von mindestens 3 cm zu achten.

Beim Beidecken an Umsäumungen ist darauf zu achten, dass die Größe des geschnittenen Ziegels nicht zu klein ausfällt.

3.1.3. Befestigungen

Die Befestigung hat auf Grund der Windsogermittlung auf Basis der Eurocodes ÖNORM EN 1991-1-4 und ÖNORM B 1991-1-4 und der ÖNORM B 3419 zu erfolgen.

Die Dachziegel sind entsprechend den Windsoglasten gegen Abheben zu sichern.

Dachziegel und Ortgangziegel, die unmittelbar an Verblechungen oder Ortgang anschließen, bei denen keine Verklammerung mehr möglich ist, dürfen mit Nägeln, Schrauben oder Bindedraht befestigt werden.

Bei einzeln ausgebesserten Dachziegeln darf auf die Befestigung verzichtet werden, da in diesem Fall eine nachträgliche Befestigung nicht mehr möglich ist.

Unabhängig von den angegebenen Windsoglasten sind die Dachziegel bei Ortgängen, Wandfassungen, Durchdringungen und Ichs zu befestigen.

Ortgangziegel sind generell zu nageln oder zu schrauben.

Nägel, Klammern und Schrauben müssen aus rostfreiem Material, feuerverzinktem Stahl oder gleichwertigem bestehen.

Für Bindedraht ist ausschließlich rostfreier Stahldraht mit mindestens 1 mm oder Kupferdraht mit mindestens 1,5 mm zu verwenden.

Befestigungsbeispiele für Dachziegel



Abb. 11: Seitenfalz-Einschlagklammer zum Einschlagen in die Dachlatte



Abb. 12: Seitenfalz-Einhängeklammer zum Einhängen bei der Dachlatte



Abb. 13: Sturmklammer zum Einhängen bei der Dachlatte (für Biber-/Taschenziegel)

Wichtig: Die vom Dachziegelhersteller für den jeweiligen Dachziegeltyp vorgegebenen und der Windlastberechnung zugrundeliegenden Klammern sind zu verwenden!

Beispiele der Befestigungsschemata für Dachziegel

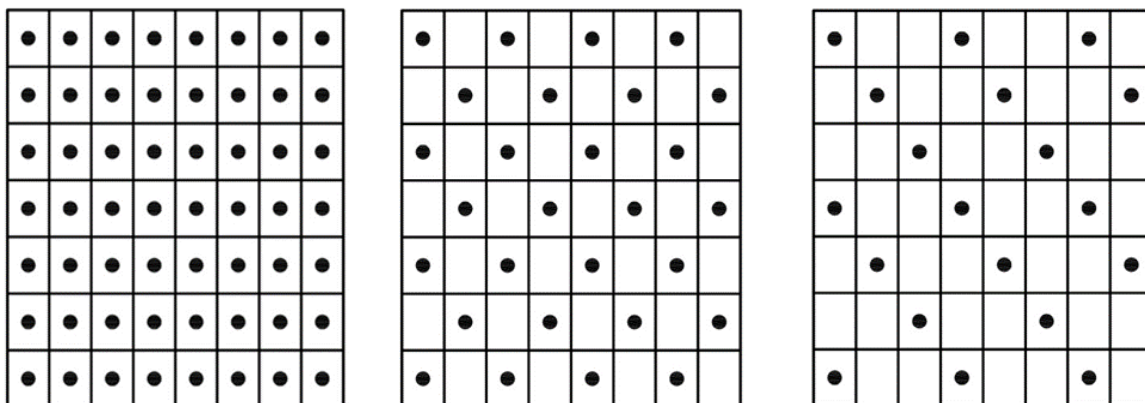


Abb. 14: Befestigung der Dachziegel im Schema 1:1, 1:2, 1:3

Beispiele der Befestigungsbereiche lt. Windsogberechnung

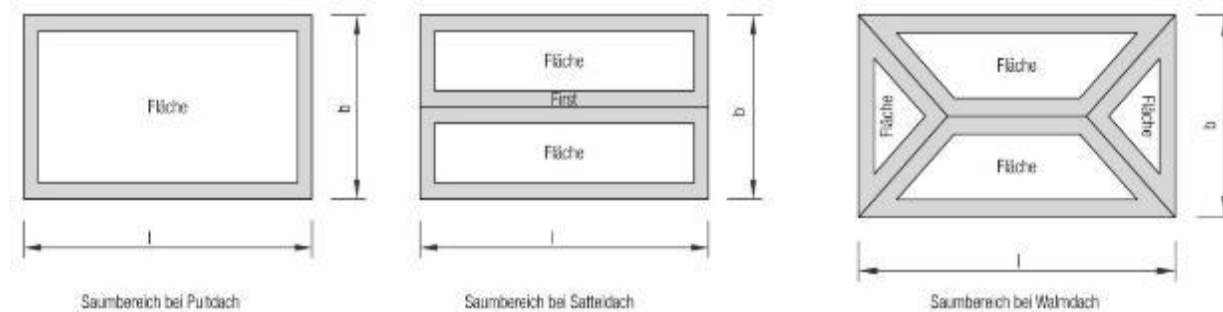


Abb. 15: Beispiele der Befestigungsbereiche lt. Windsogberechnung unterschiedlicher Dachformen

3.2. Doppeldeckung

Die Verlegung der Doppeldeckung erfolgt in der Regel trocken auf Lattung.

Jede Dachziegelschar (Deckschar) wird mit einem seitlichen Abstand (Stoßfuge) von 2 mm bis 5 mm (max. 8 mm) im Verband zur darüber bzw. darunter liegenden Deckschar gedeckt. Damit sind die Stoßfugen der Dachziegel in jeder einzelnen Deckschar um jeweils die halbe Ziegelbreite zur nächsten Schar versetzt. Als Höhenüberdeckung gilt der Übergriff der jeweils dritten Deckschar über die erste, diese darf die Mindestüberdeckung gemäß Abb. 1 nicht unterschreiten. Der Lattenabstand ergibt sich aus der Ziegellänge abzüglich Überdeckung, gebrochen durch zwei.

Die Anarbeitung an die Traufe kann mit vorgefertigten oder zugerichteten Traufenziegeln erfolgen, alternativ dazu können auch Doppelscharen hergestellt werden.

Die Anarbeitung an den First kann entweder mit Firstanschlussziegeln oder Normalziegeln als Kronen-/Doppelschar ausgebildet werden.

Bei Saumrinnen müssen in der Regel die Ziegel entsprechend dem Gefälle der Saumrinne zugerichtet und wenn nötig unterfüttert/unterlegt werden.

Bei Ortgängen können für Anfang- und/oder Endort vorgefertigte halbe, dreiviertel oder eineinhalb breite Ziegel verwendet werden. Die seitliche Überdeckung der darüber liegenden Fuge hat mindestens 3 cm zu betragen.

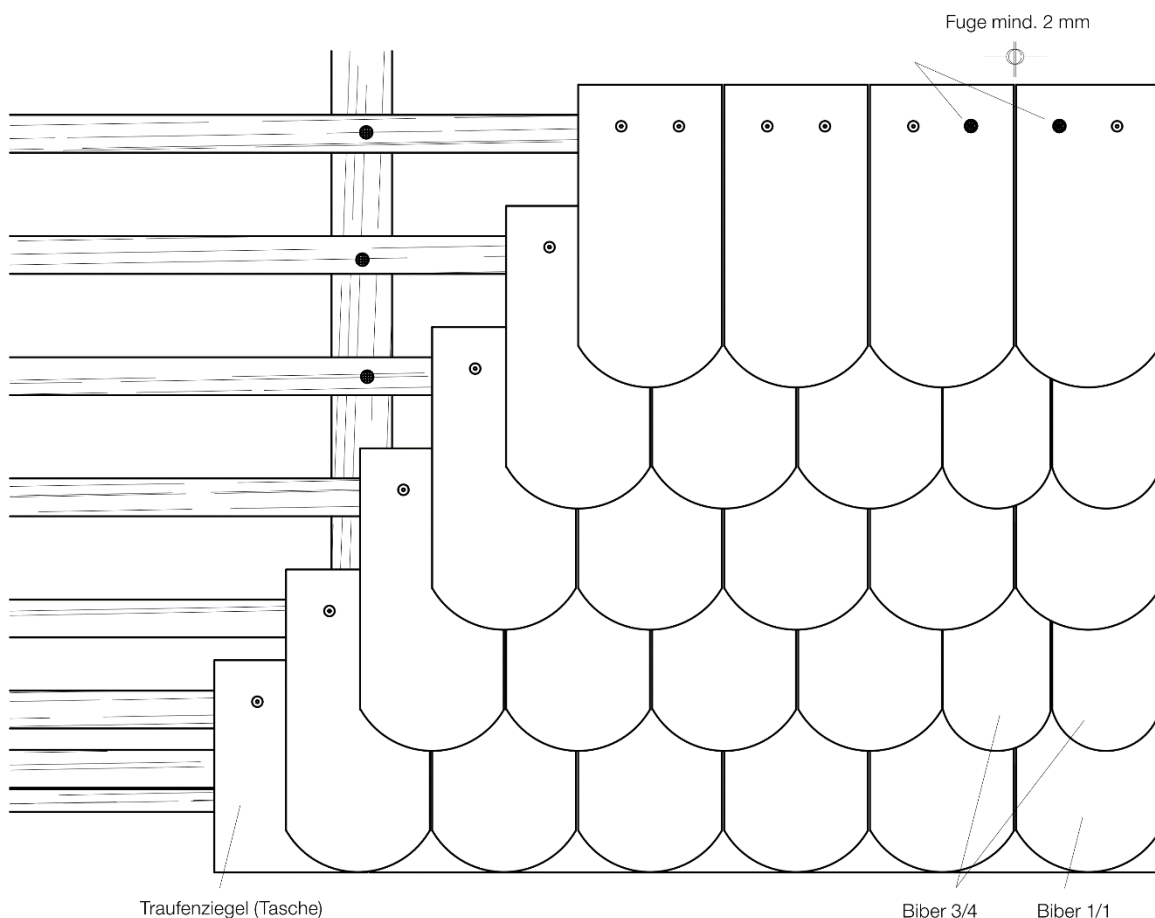


Abb. 16: Deckung mit Biberziegel mit Traufe und Ortgang

3.2.1. Verlegung in Mörtel

Je nach Vereinbarung können die Umsäumungen oder die gesamte Dachfläche in Mörtel verlegt werden.

Dabei sind die vorgehängten Dachziegel satt in Mörtel einzudrücken, so dass dieser aus den Fugen herausquillt. Hervorragende Mörtelteile sind abzuschneiden.

Hydrophobierte Ziegel (Ziegel mit chemischer Oberflächenvergütung) sind für die Verlegung in Mörtel nicht geeignet.

Bei der Verlegung der Umsäumungen in Mörtel sind die Dachziegel eineinhalb bis zwei ziegelbreit in Deckmörtel zu legen. Die übrigen Dachflächen samt allfällig vorhandener Ziegelisen sind trocken einzudecken.

Die Ziegel in Mörtel sind - sofern erforderlich - zusätzlich mit einem Bindedraht auf die Aufhängekonstruktion zu befestigen und dürfen nicht genagelt oder geschraubt werden, um die Haltbarkeit des Mörtels nicht zu gefährden und Bewegungen auszugleichen.

First- und Gratziegel sind mit Bindedraht auf die First-Gratlatte zu befestigen.

Die (vorgehängten) First-Gratziegel sind in Deckmörtel zu versetzen. Um das Aufplatzen der Ziegel zu verhindern, sind diese nicht voll, sondern sind in zwei Längs- und einem Querschlag zu versetzen und dann zu unterziehen.

Der Mörtel und die First-Gratziegel dürfen nicht mit der Holzunterkonstruktion in Verbindung kommen, und müssen einen Abstand von mind. 1 cm haben, damit es zu keiner Sprengung der First-Gratziegel kommt.

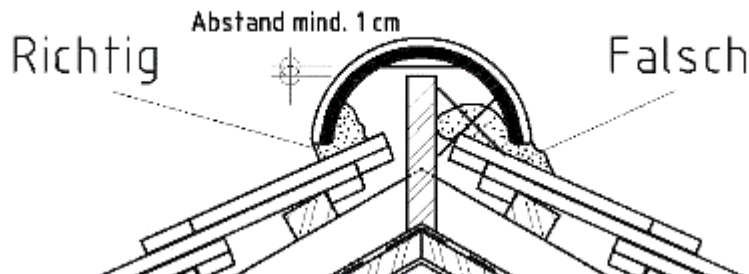


Abb. 17: Vermörtelung der First-Gratziegel – Richtig/Falsch

3.3. Kronen-(Ritter-)deckung

Die Kronendeckung wird so ausgeführt, dass auf jeder Dachlatte zwei Scharen Dachziegel zu liegen kommen.

Die beiden Dachziegelscharen werden als Lager- bzw. Deckschar angesprochen.

Sie werden im Verband mit einem seitlichen Abstand von mindestens 2 mm, bis maximal 8 mm mit der darüber oder darunter liegenden Schar gedeckt. Die Stoßfugen der Dachziegel sind jeweils um die halbe Ziegelbreite versetzt.

Lager- und Deckschar zusammen werden als Kronen-(Ritter-)Schar bezeichnet, wobei die Stoßfugen jeder Kronenschar in senkrechter Linie von der Traufe zum First verlaufen müssen. Die Lattenteilung der Kronendeckung richtet sich nach der Länge der verwendeten Ziegel abzüglich der erforderlichen Überdeckung. Für die Ausführung der Eindeckung gelten die für die Doppeldeckung angeführten Bestimmungen.

Für die Kronendeckung werden in der Regel folgende Schnittarten verwendet werden: Biber Rundschnitt, Segmentschnitt, Tasche, Tasche gerundet.

Bei Ausführung der Traufe mit Rinneneinlaufblech kann die Traufenschar auch in Rundschnitt erfolgen.

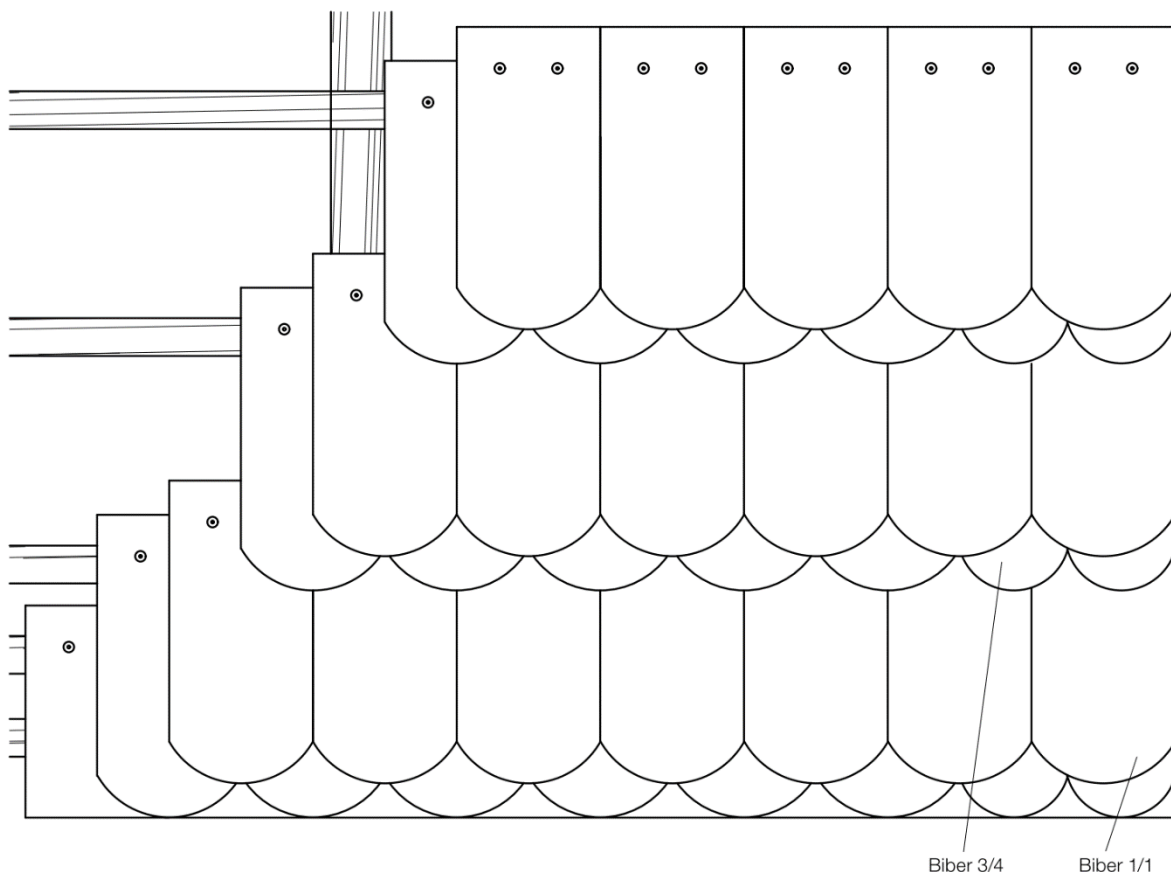


Abb. 18: Deckung mit Biberziegel mit Traufe und Organg

3.4. Biberfalz- und Strangfalzdeckung

Jede Dachziegelschar wird für sich als Deckschar angesprochen und im Verband mit der darüber oder darunter liegenden Deckschar gedeckt, so dass die Stoßfugen der Dachziegel in jeder einzelnen Deckschar um jeweils die halbe Ziegelbreite versetzt werden.

Bei Neudeckungen wird die Ausführung mit einem Rinneneinlaufblech empfohlen.

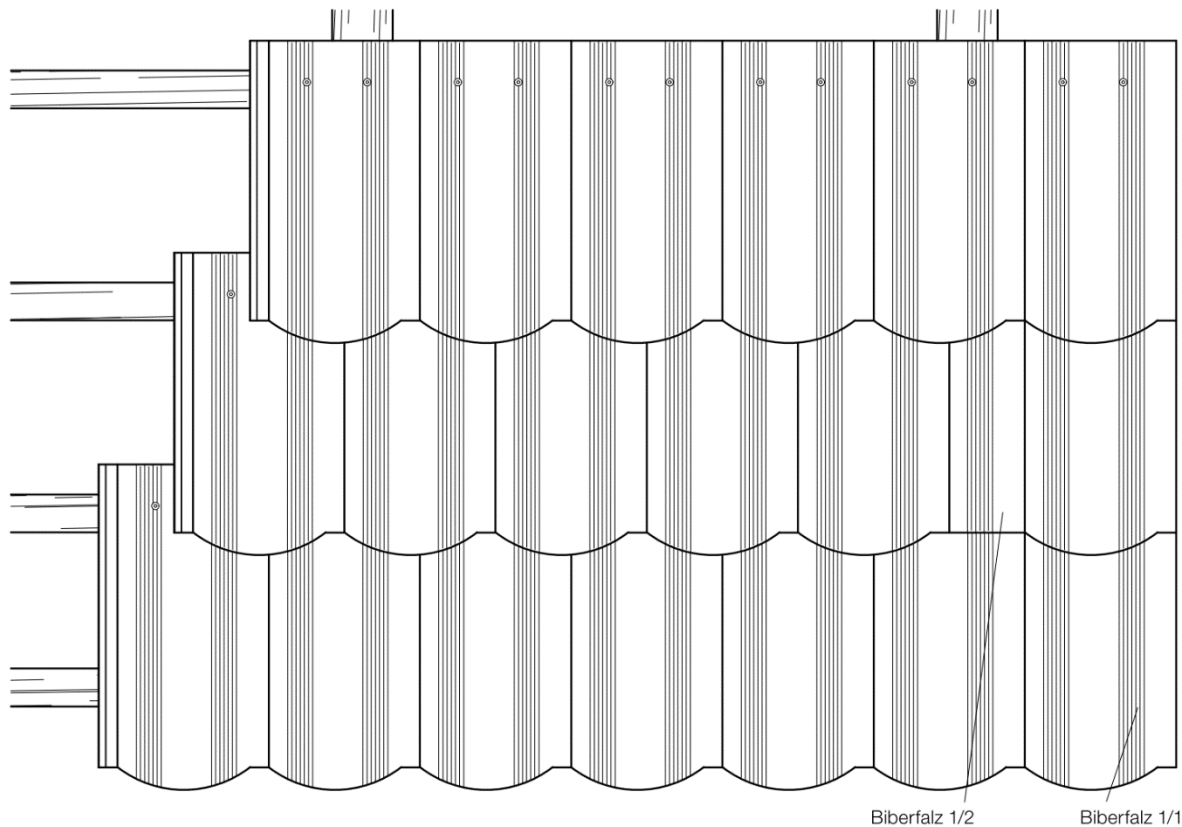


Abb. 19: Deckung mit Biberfalzziegel (Segmentschnitt)

3.5. Pressdachziegeldeckung

Die Eindeckung mit Pressfalz- bzw. Verschiebeziegeln erfolgt in der Regel trocken auf Lattung. Die Ziegel sind in der Fläche trocken zu verlegen. Die Verlegung erfolgt in der Regel im Verband ausgenommen sind asymmetrisch geformte Ziegel für die keine 1/2 Ziegel verfügbar sind. Der Ortsaum wird als Reihe ganzer, genau übereinander liegender Ziegel (z.B. Abschlussziegel, Ortgangziegel links, Ortgangziegel rechts) ausgeführt. Die Differenz wird in jeder zweiten Schar unmittelbar anschließend durch einen Halbziegel ausgeglichen.

Der Unterschied zwischen nicht verschiebbaren und verschiebbaren Pressfalzziegeln stellt sich wie folgt dar:

- der Lattenabstand bei den nicht verschiebbaren Pressfalzziegeln ist genau einzuhalten (mittlere Decklänge), damit die Kopfverfaltung der Ziegel genau ineinander einhängt.
- der Lattenabstand bei den verschiebbaren Pressfalzziegeln kann variieren (je nach Ziegelart mehrere Zentimeter), dabei ist die Überdeckung abhängig von der Ausbildung des Kopffalzes.

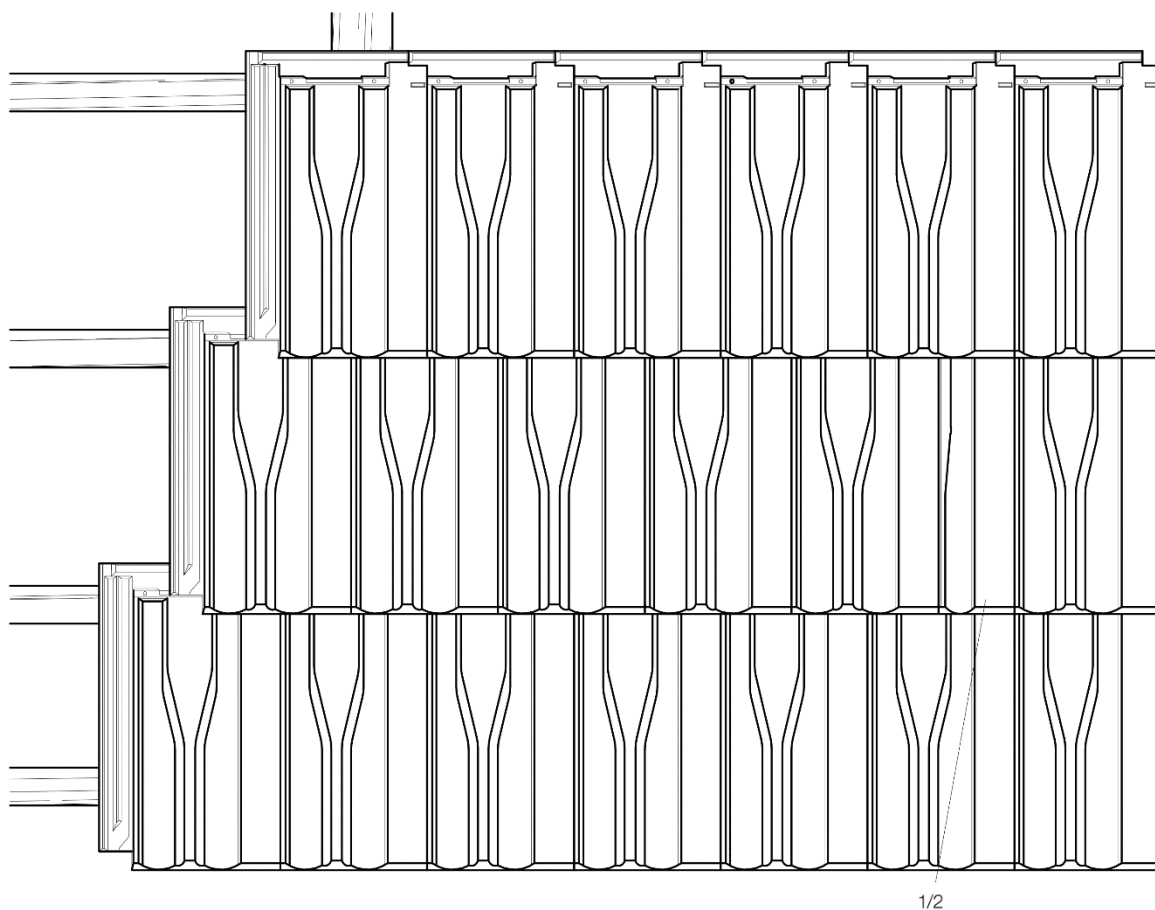
3.5.1. Pressfalz- und Verschiebeziegeldeckung mit Kopf- und Seitenverfaltung

Pressfalzziegel sind ab einer Regeldachneigung von mindestens 27° (siehe Abb. 1) aufzudecken, wobei zu beachten ist, dass die Falze der Ziegel gut ineinanderpassen und fest schließen.

Die Lattenteilung kann in der Regel verschieden sein und richtet sich nach den Herstellerangaben.

Jede Dachziegelschar wird für sich als Deckschar angesprochen und im Verband oder außer Verband mit der darüber oder darunter liegenden Deckschar gedeckt. Im Verband sind die Stoßfugen der Dachziegel in jeder einzelnen Deckschar um jeweils einen halbe Ziegelbreite versetzt.

Die Ziegel sind in der Fläche trocken zu hängen. Randstücke, die nicht gehängt oder verklammert werden können, sind nach Bohrung der vorgeprägten Nagellöcher außerhalb der wasserführenden Falze mit Nagel, Schrauben oder Bindedraht an der Lattung zu befestigen.



1/2

Abb. 20: Deckung mit Pressfalz- und Verschiebeziegel

3.5.2. Flachdachziegeldeckung

Die Eindeckung erfolgt in der Regel außer Verband und trocken auf Lattung. Randstücke, die nicht gehängt oder verklammert werden können, sind nach Bohrung der vorgeprägten Nagellöcher außerhalb der wasserführenden Falze mit Nagel, Schrauben oder Bindedraht an der Lattung zu befestigen.

Flachdachziegel sind ab einer Regeldachneigung von 22° (Abb. 1) aufzudecken. Die Lattungenteilung kann in der Regel verschieden sein und richtet sich nach den Herstellerangaben.

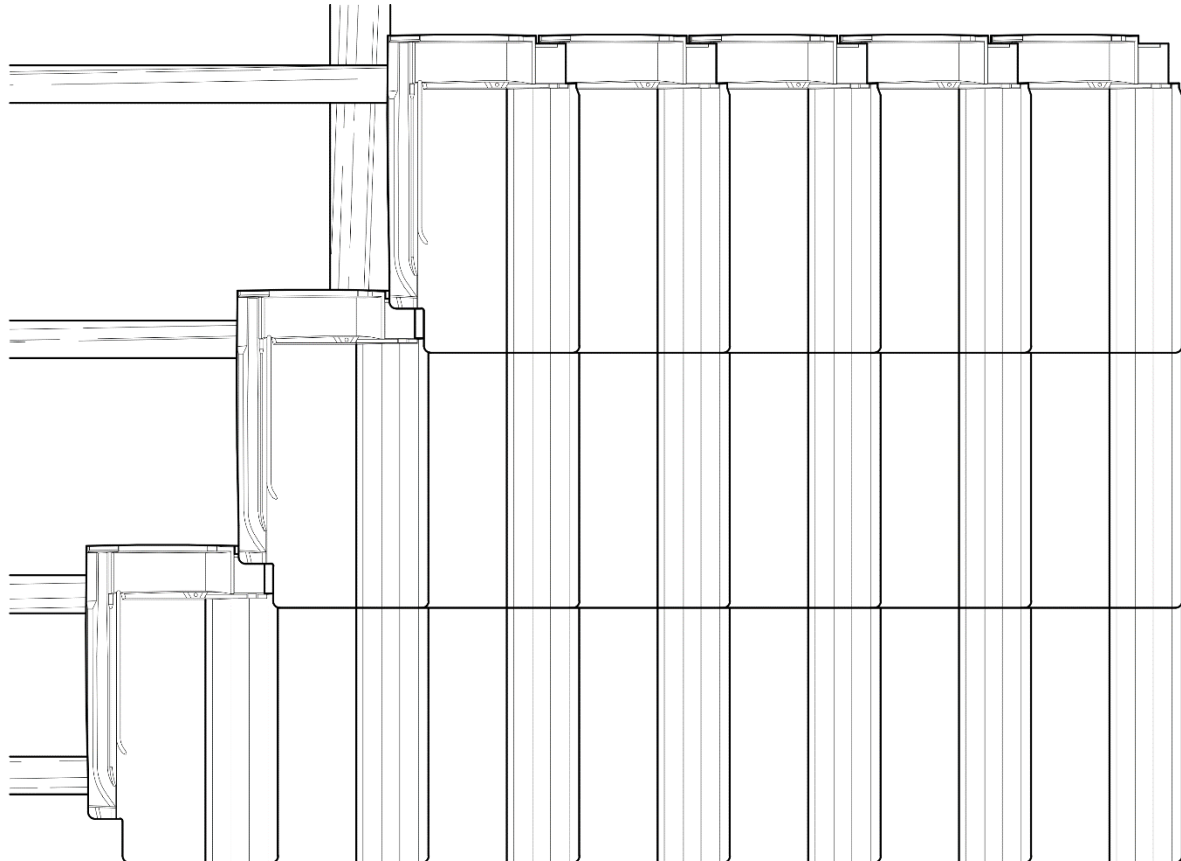


Abb. 21: Deckung mit Flachdachziegel

3.6. Mönch- und Nonnenziegeldeckung

Mönch- und Nonnenziegel sind ab einer Dachneigung von mindestens 40° (Abb. 1) aufzudecken. Die Höhenüberdeckung ist mit mindestens 8 cm einzuhalten.

Die Eindeckung mit Mönch- und Nonnenziegel kann sowohl in Mörtel (nur in frostfreien Gebieten) als auch ohne Mörtel ausgeführt werden und hat so zu erfolgen, dass der Mönchziegel den Zwischenraum der beiden nebeneinanderliegenden Nonnenziegel überdecken kann. Da die Mönchziegel die Fußlinie der Nonnenziegel um mehrere Zentimeter überragen, sind in der Saumschar (Traufenschar), um einen geraden Dachsaum zu erhalten, kurze Mönchziegel zu verwenden. In der Firstschar müssen, entgegengesetzt der Saumschar, kurze Nonnenziegel verwendet werden. Kann das Erzeugerwerk diese Längen nicht liefern, so müssen Mönch- und Nonnenziegel dem Zweck entsprechend von Hand aus zugerichtet werden.

Randstücke, die nicht gehängt oder verklammert werden können, sind nach Bohrung der vorgeprägten Nagellöcher außerhalb der wasserführenden Falze mit Nagel, Schrauben oder Bindendraht an der Lattung zu befestigen.

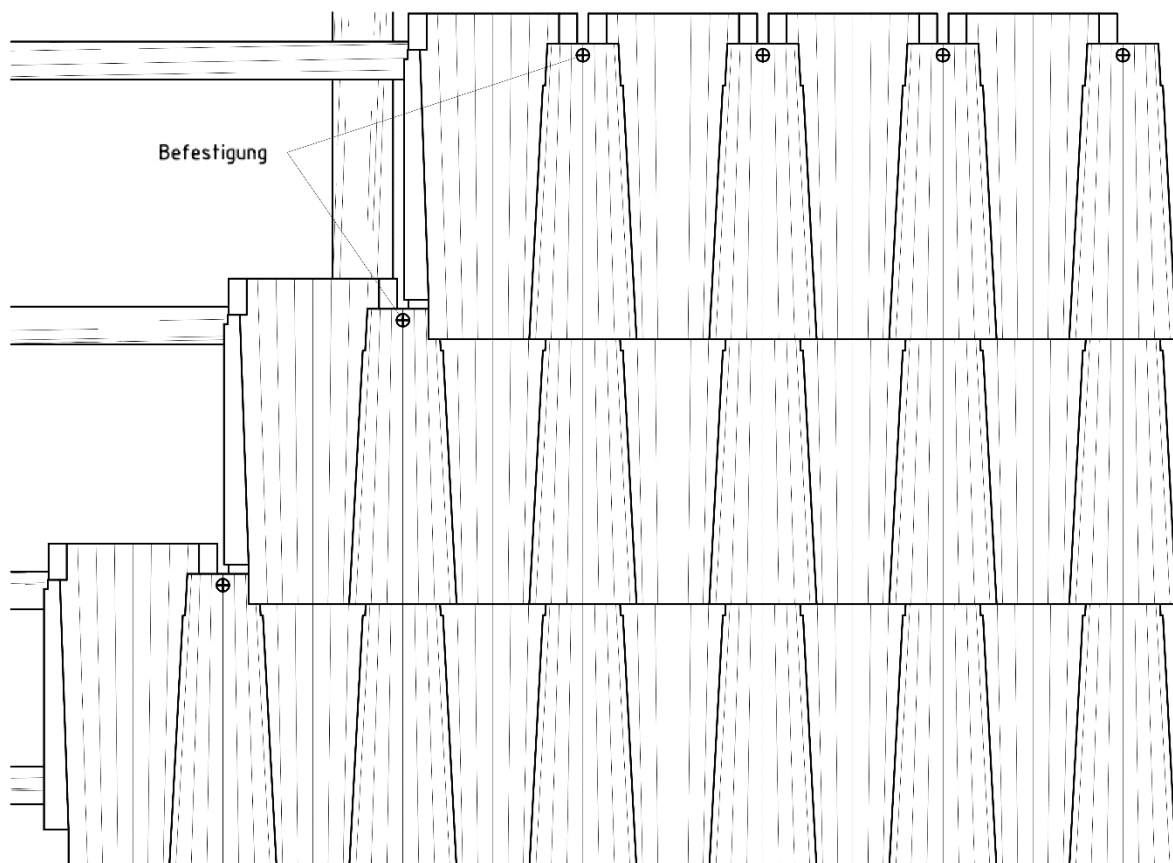


Abb. 22: Deckung mit Mönch & Nonnenziegel

3.7. Eindeckung von Anschlüssen und Randbereichen

3.7.1. Traufausbildung

An der Traufplatte kann bei Erfordernis ein Lüftungskamm gegen das Eindringen von Vögeln angebracht werden. Bei Ausbildungen mit Unterdach kann zusätzlich im Bereich der Konterlattung ein Lüftungsgitter befestigt werden. Die Traufplatte ist um die Ziegeldicke zu erhöhen (Ausgleichsleiste oder konisch angehobelte Traufplatte).

Bei höheren Schnee- und Eislasten ist der Traufenvorsprung zu reduzieren - in diesem Fall ist zusätzlich ein Dachrinnen-Einlaufblech vorzusehen.

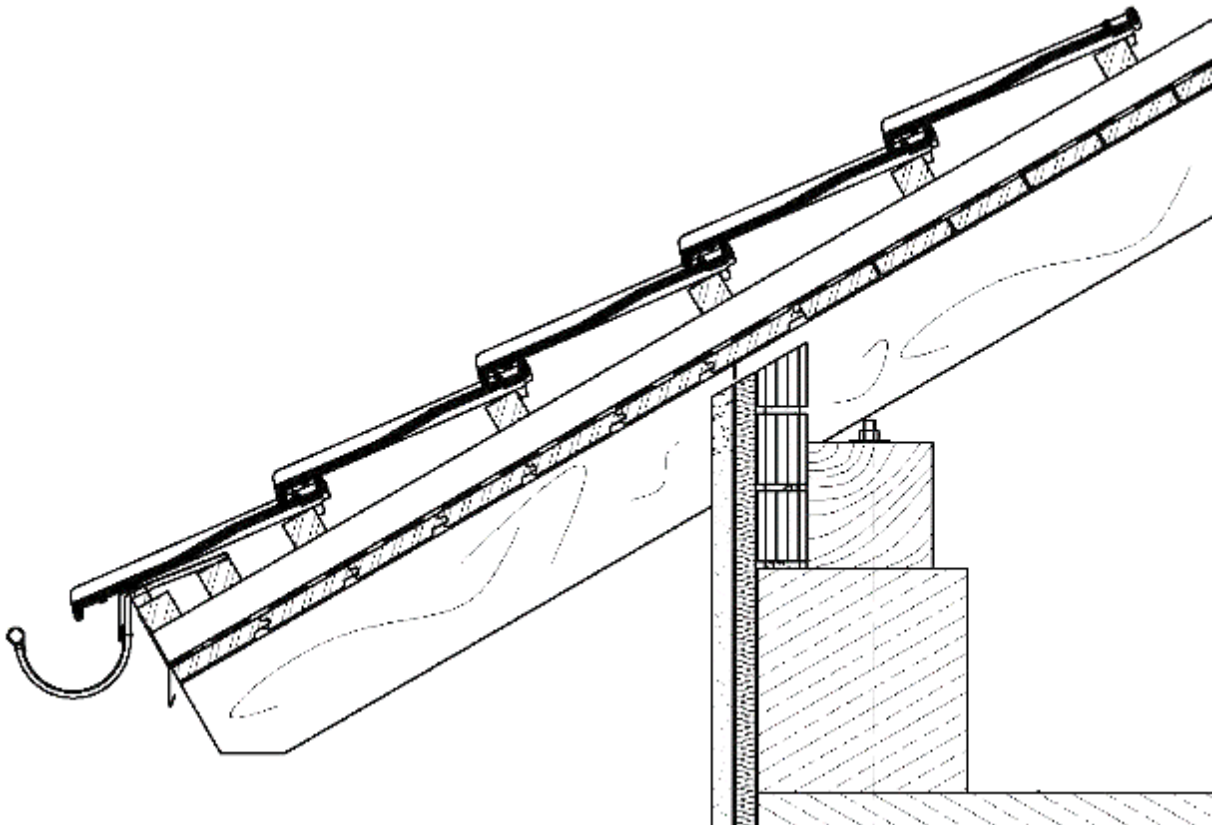


Abb. 23: Systemschnitt der Traufenausbildung

3.7.2. Ortgangausbildung

Diese kann mit Ortgangziegeln, einfachem Überstand oder mit Verblechung erfolgen.

3.7.2.1. Ortgangausbildung mit Ortgangziegeln

Bei der Planung des Dachstuhles soll die Traufenlänge an die Deckbreite angepasst werden.

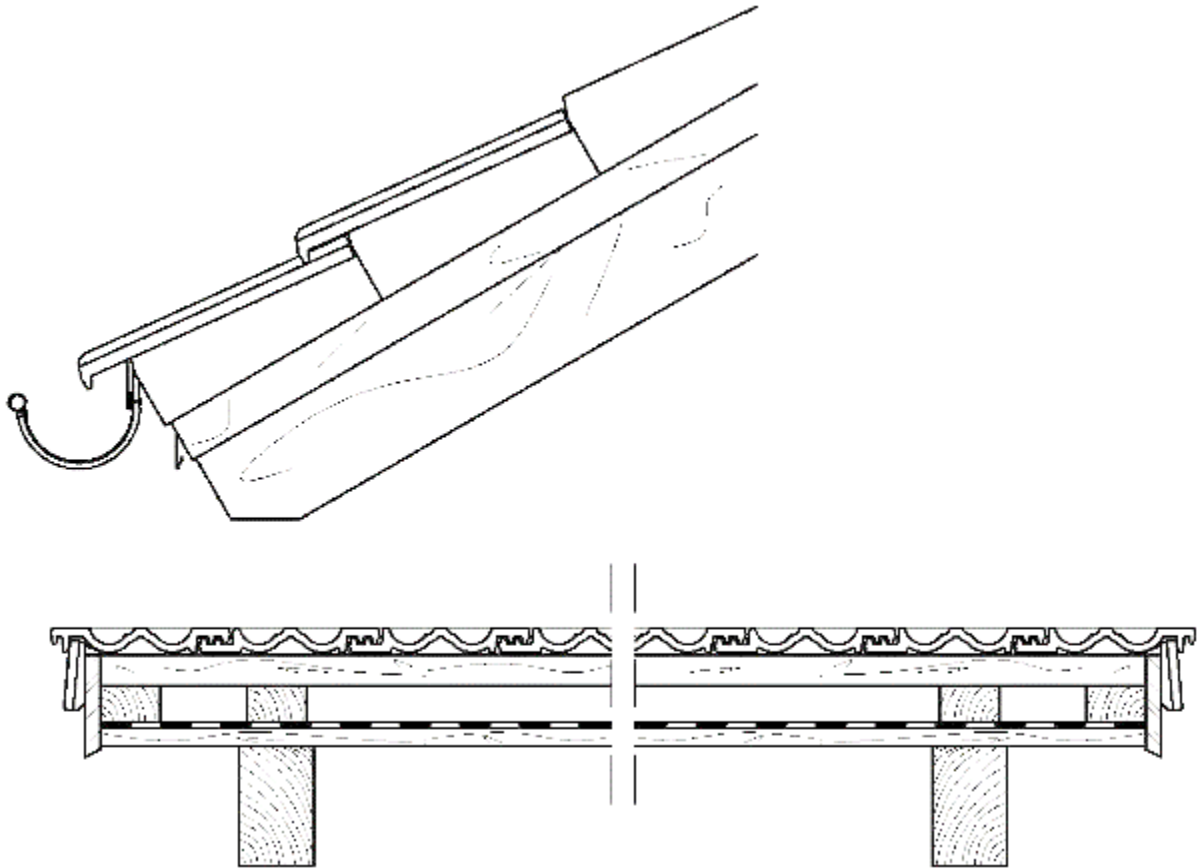


Abb. 24: Ortgangausbildung mit Ortgangziegeln

3.7.2.2. Ortgangausbildung mit Ortgangverblechung

Nach Möglichkeit sind am Endort Abschlussziegel zu verwenden.

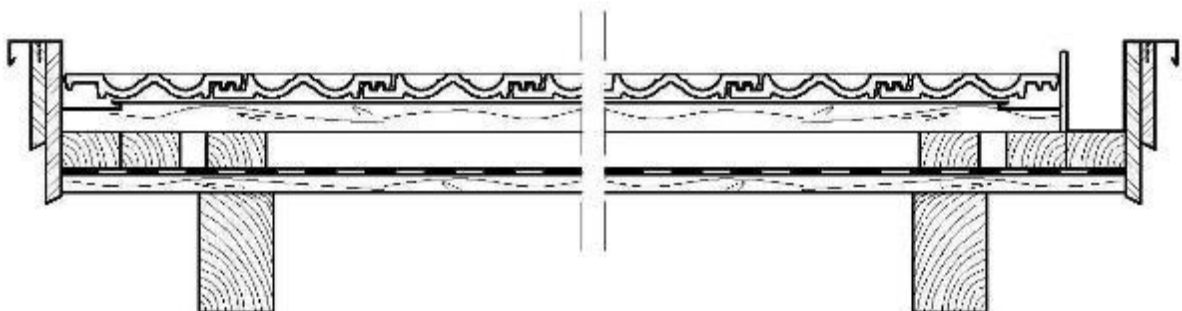


Abb. 25: Beispiele für Ortgangausbildung mit Ortgangverblechung

3.7.3. Kehlausbildung (z.B. mit versenkter Blechkehle)

In schneereichen Gebieten und bei großen Kehlsparrenlängen kann eine vertiefte Kehle ausgeführt werden. Diese Kehlart ist bei großem Wasseranfall zu bevorzugen. Kehldichtstreifen können eingebaut werden.

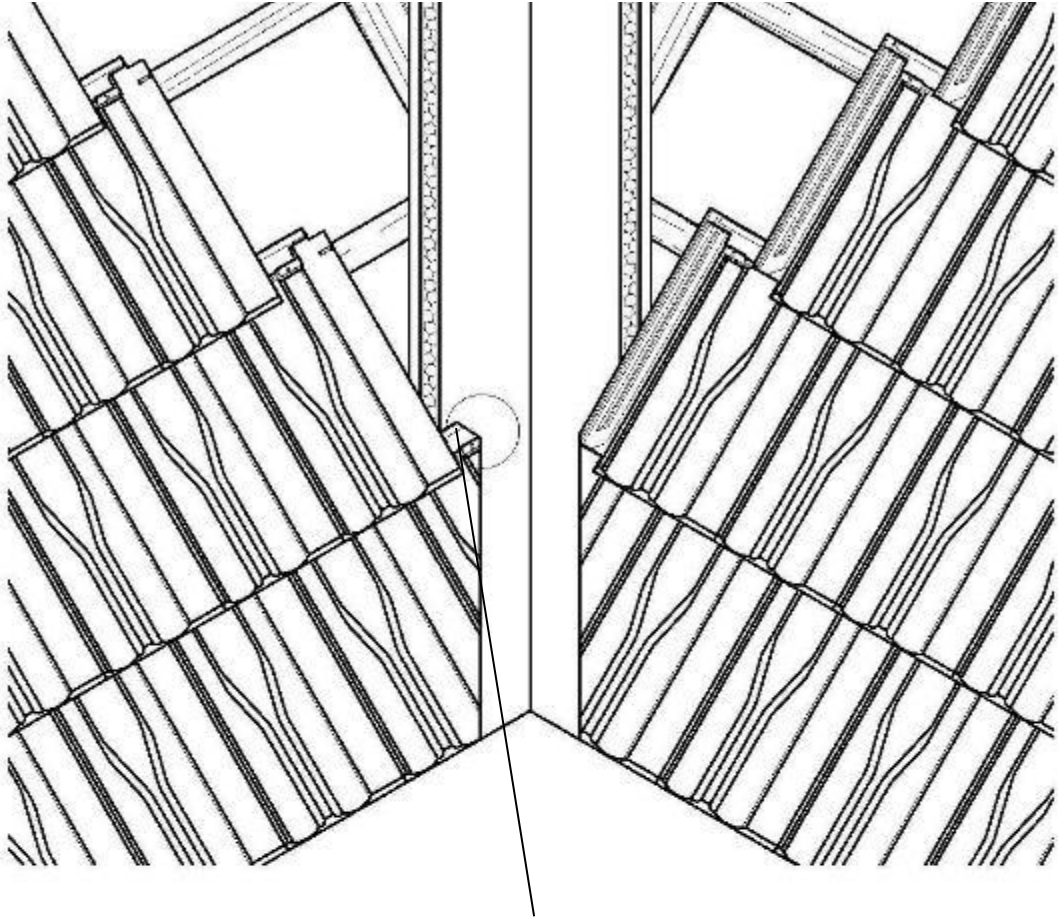
Am Blechanschluss ist auf die Stützung der oberen Ziegelecke von mindestens 3 cm zu achten (Wasserabweisender Schrägschnitt).

Zusatzmaßnahmen im schneereichen Gebiet:

Im Bereich der Kehle treten besonders bei sehr schneereichen und auch lang anhaltenden Wintern - auf Grund der dort lagernden Eis- und Schneemengen - sehr hohe Belastungen auf. Diese punktförmigen Belastungen können über die Belastungsgrenze von Dachziegeln hinausgehen und zum Bruch führen.

Die Bruchwahrscheinlichkeit kann durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- In schneereichen Gebieten und bei großen Kehlsparrenlängen durch Ausführung als versenkte Blechkehle.
- Verstärkter Einsatz von Schneehaltern im Bereich der Kehle.
- Zusätzliche Unterfütterung der geschnittenen Kehlziegel.



Wasserabweisender Schrägschnitt

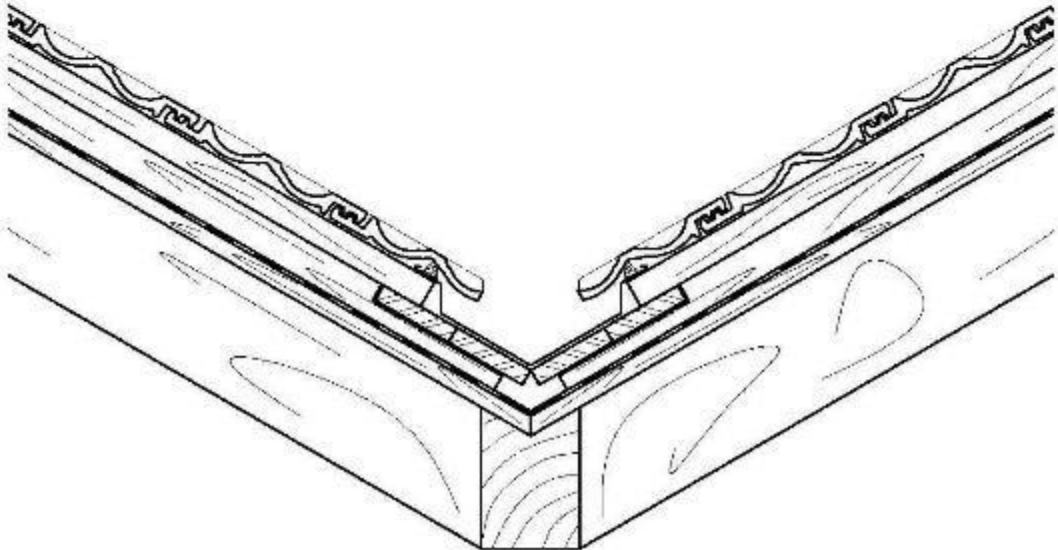


Abb. 26: Kehlausbildung

3.7.4. First- und Grateindeckungen

Die Verlegung der First- und Grateindeckung kann auf zwei Arten erfolgen:

Verlegung trocken

Die First-Gratlattenhöhe ist so anzupassen, dass eine ausreichende Lüftung zwischen First und Dachziegel gewährleistet ist und auch der Druck von Schneelasten in die Unterkonstruktion abgeleitet wird.

Die Firstziegel werden trocken verlegt und mit entsprechenden Klammern oder Dichtschrauben aus feuerverzinktem Stahl, Aluminium, Edelstahl oder gleichwertigem Material an den First- bzw. Gratlatten befestigt. Konisch geformte Ziegel ohne Verfalzung sind am First gegen die Wetterrichtung zu verlegen. Gegebenenfalls werden vorgefertigte Trockenfirst- bzw. Gratlüftungselemente im Firstbereich verwendet. Im Gratbereich sind diese immer zu verwenden. Diese verringern auch den Eintrieb von Regen und Flugschnee.

Verlegung in Mörtel

Die Ziegel werden nicht voll in Mörtel gelegt, um ein Aufplatzen und/oder Undichtheiten zu vermeiden. Die Ziegel sind mit zwei Längsschlägen und einem Querschlag zu verlegen und anschließend zu unterziehen.

Die Ziegel in Mörtel sind - sofern erforderlich, aber an Graten immer - zusätzlich mit einem Bindedraht an der Aufhängekonstruktion zu befestigen und dürfen nicht genagelt oder geschraubt werden, um die Bewegungen der Unterkonstruktion durch die Zähigkeit des Mörtels auszugleichen.

An der Unterseite des Firstziegels darf kein Mörtel austreten. Sie ist als Tropfkante auszubilden. Der Mörtel darf auch nicht über die Aufhängnasen ragen ansonsten ist ein Wassereinzug möglich. Der Mörtel darf auch nicht mit der Dachlatte oder Holzkonstruktion in Verbindung kommen (Aufsprengungsgefahr der Firstziegel).

3.7.4.1. Firstdetail mit Flächen- und Firstentlüftung trocken verlegt

Die Lüfterziegel werden in der Regel in der 2. Reihe unter dem First eingebaut. Die erforderlichen Abluftöffnungen im First- und Gratbereich sind durch Einzellüfter oder durchgehende First- oder Gratentlüftungssysteme gemäß ÖNORM B 4119 zu erfüllen (siehe auch Grundregeln).

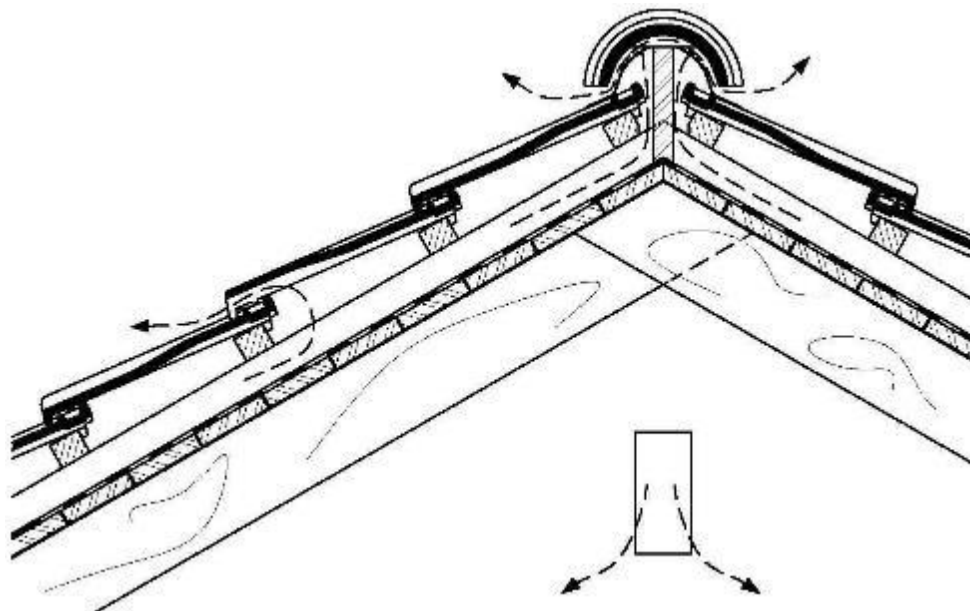


Abb. 27: Firstdetail mit Flächen- und Firstentlüftung „trocken verlegt“

3.7.4.2. Gratdetail trocken verlegt

Nach Möglichkeit sind systemgerechte Zubehörteile zu verwenden, um das Erscheinungsbild nicht zu beeinträchtigen. Gratanzfang mit First-/Gratanzfangziegel.

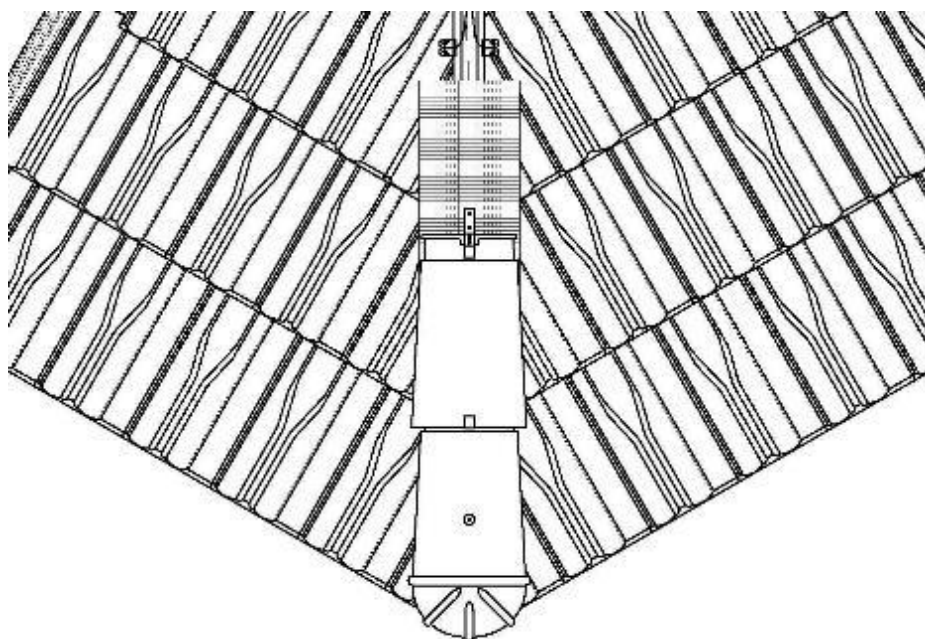


Abb. 28: Gratdetail „trocken verlegt“

3.7.5. Dachdurchdringung

Nach Möglichkeit sind für Dachdurchdringungen systemgerechte Zubehörteile zu verwenden, um das Erscheinungsbild nicht zu beeinträchtigen und diese regensicher in das Unterdach einzubinden.

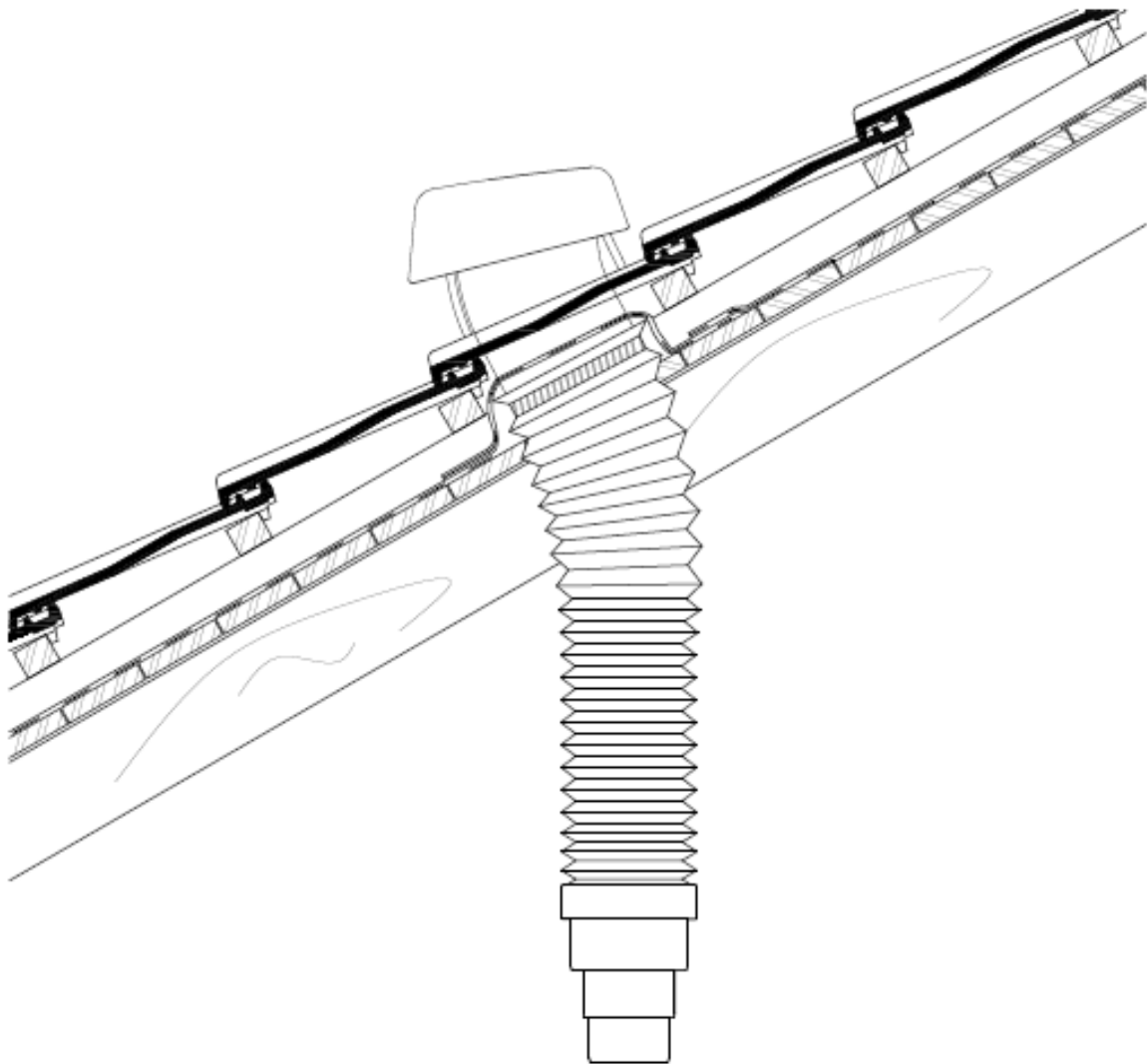


Abb. 29: Dachdurchdringung mit Dunstrohr

3.7.6. Pultausbildung

Der Pultabschluss kann mit Pultziegeln oder mit Verblechungen ausgeführt werden.

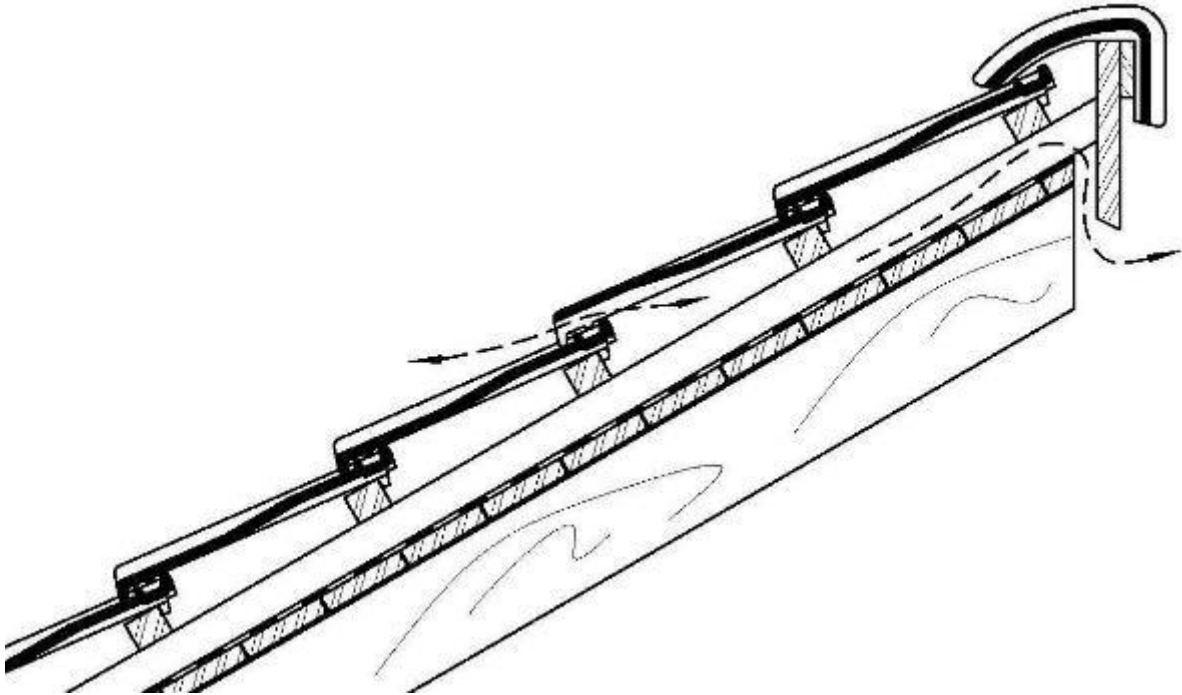


Abb. 30: Pultausbildung mit Universal-Pultziegeln

3.8. Kehldeckungen in Biberschwanz bzw. Taschendeckungen

Generell unterscheidet man:

Gleichhüftige Ziegelkehlen: Sie werden dann ausgebildet, wenn beide anliegenden Dachflächen die gleiche Dachneigung haben.

Ungleichhüftige Ziegelkehlen: Sie werden dann ausgebildet, wenn beide anliegenden Dachflächen unterschiedliche Dachneigung aufweisen.

3.8.1. Eingebundene Nockenkehle

Die Nockenkehle kann auch in den unteren Dachneigungsbereichen regensicher eingedeckt werden. Kehlsparrenneigung mindestens 25°.

Gegenüber der überdeckten Metallkehle wirkt sie optisch schöner und bietet darüber hinaus mehr Sicherheit gegen Eintrieb von Schnee, Staub und Schneedruck. Die Nocken können auf unterschiedlichste Art zugerichtet werden:

Normalzuschnitt als Rechteck

- Anfangsnocke 40 cm x 40 cm
- Kehlnocke Höhe x Breite = 33 cm x 40 cm.

Die Nocken müssen rostfrei sein (z.B. Alu, Kupfer, Edelstahl).

Die Überdeckung der Nocken untereinander muss bis 45° Dachneigung mindestens 14 cm betragen.

Bei gleicher Dachneigung stoßen die Dachlatten in der Kehlmitte auf gleicher Höhe zusammen. Beide anlaufenden Deckgebilde zur Kehle werden mit einer Nocke eingebunden, und diese wird wie die Doppeldeckung überdeckt. Alle Nocken werden genau über den Kehlwinkel verlegt.

Die Anfangsnocke stößt auf jeder Dachseite mit ihren oberen Ecken gegen die erste Dachlatte und wird, wie auch alle folgenden Nocken, mit korrosionsgeschützten Breitkopfstiften befestigt. Nach dem Verlegen der Anfangsnocke wird die Traufsicht über der Kehlmitte zusammengespißt. Die zweite Nocke stößt auf jeder Dachseite gegen die zweite Dachlatte.

Anschließend werden die Deckgebilde bei den Dachseiten über der Kehlmitte eingespitzt. Metallnocken, gleich welcher Art, dürfen weder abgebogen noch in irgendeiner Weise abgeschnitten werden. Außer am Fuß der Anfangsnocke darf an keiner Stelle der Kehle das Metall zu sehen sein. Dieses wird durch sauberes Einspißen erreicht.

Das Einspißen der Deckgebilde ist auf drei Arten möglich:

- Die Einspißer beider Dachseiten stoßen genau über dem Kehlwinkel zusammen.
- Die Deckgebilde werden wechselseitig eingespitzt, wobei sich die Stoßfuge mehr auf die eine oder andere Dachseite verlagert.
- Bei ungleicher Dachneigung können die Einspißer der steileren Dachseite auf denen der flacheren Seite aufsitzen.

Bei der Kronendeckung müssen zwischen den Dachlatten Hilfsplatten angebracht werden. Die Anfangsnocke stößt auf jeder Dachseite mit ihren oberen Ecken gegen die erste Hilfsplatte. Auf die Anfangsnocke werden die Lagerscharen beider Dachseiten eingespitzt. Auf die Lagerschar wird die zweite Nocke verlegt. Auch diese stößt auf jeder Dachseite mit ihren oberen Ecken gegen die erste Dachlatte. Anschließend werden die

Deckscharen beider Dachseiten eingespitzt. Dieser Verlegevorgang wiederholt sich im Verlauf der Kehllendeckung. Bei Sattelgauben oder Dächern mit ungleichen Firsthöhen wird am Anfallpunkt beider Kehlen eine Firstabschlussnocke gedeckt. Diese besteht aus einem auf die Dachfläche deckenden Teil mit Zuschchnitt 40 cm x 40 cm und einem unteren dreieckigen Ausschnitt. Dagegen wird ein Sattel aufgelötet.

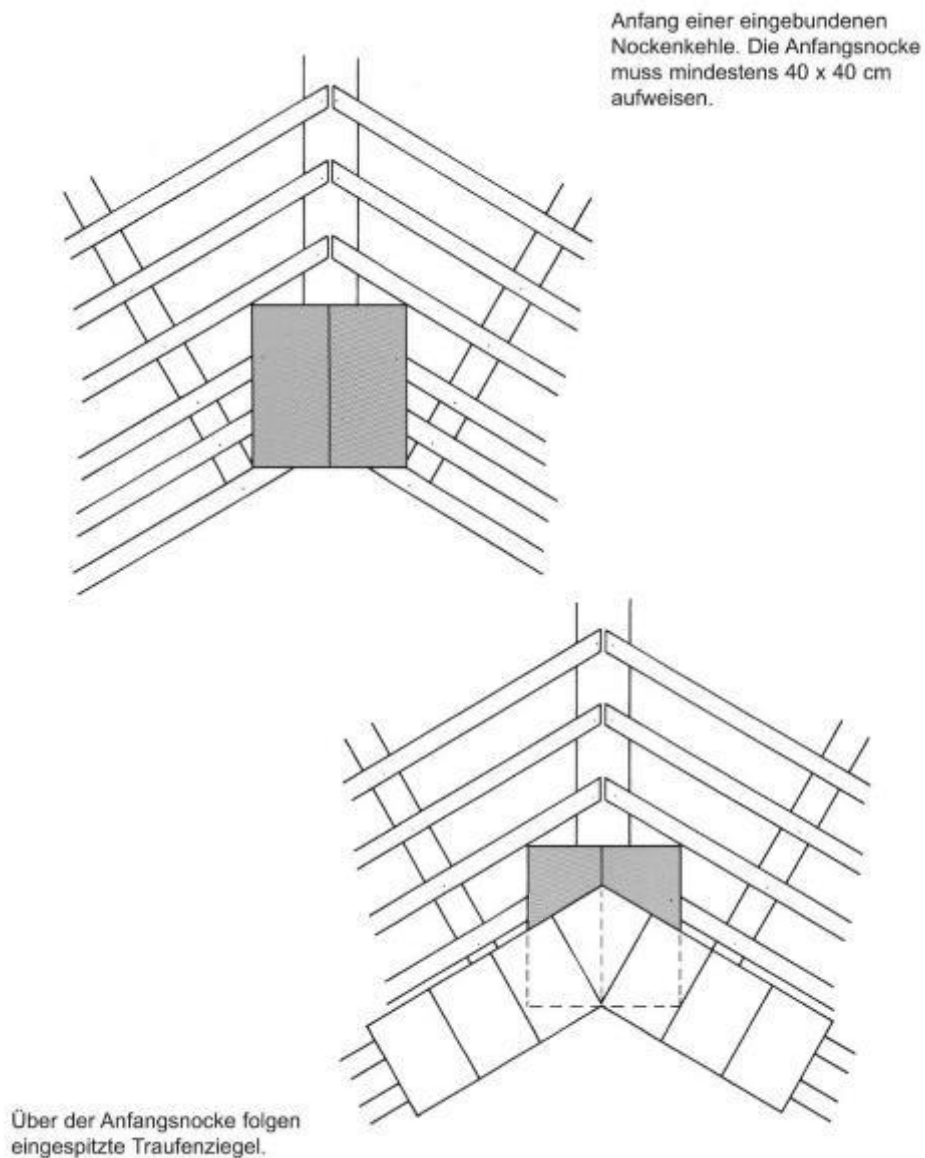
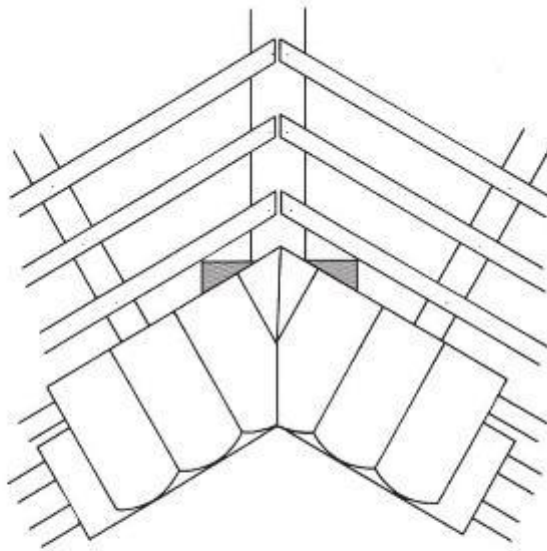


Abb. 31: Schritt 1 + 2 der eingebundenen Nockenkehle

Über den Traufziegel folgt die erste eingespitzte Deckschicht.



Über der ersten Deckschicht wird die zweite Nocke eingelegt, wobei die Höhe der Nocke 33 cm und die Breite 40 cm beträgt.

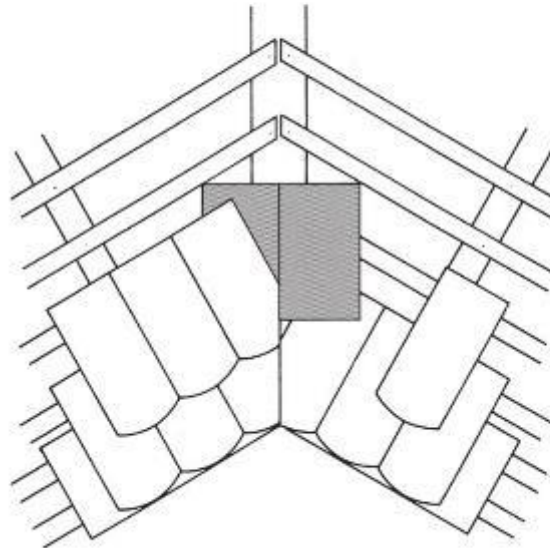
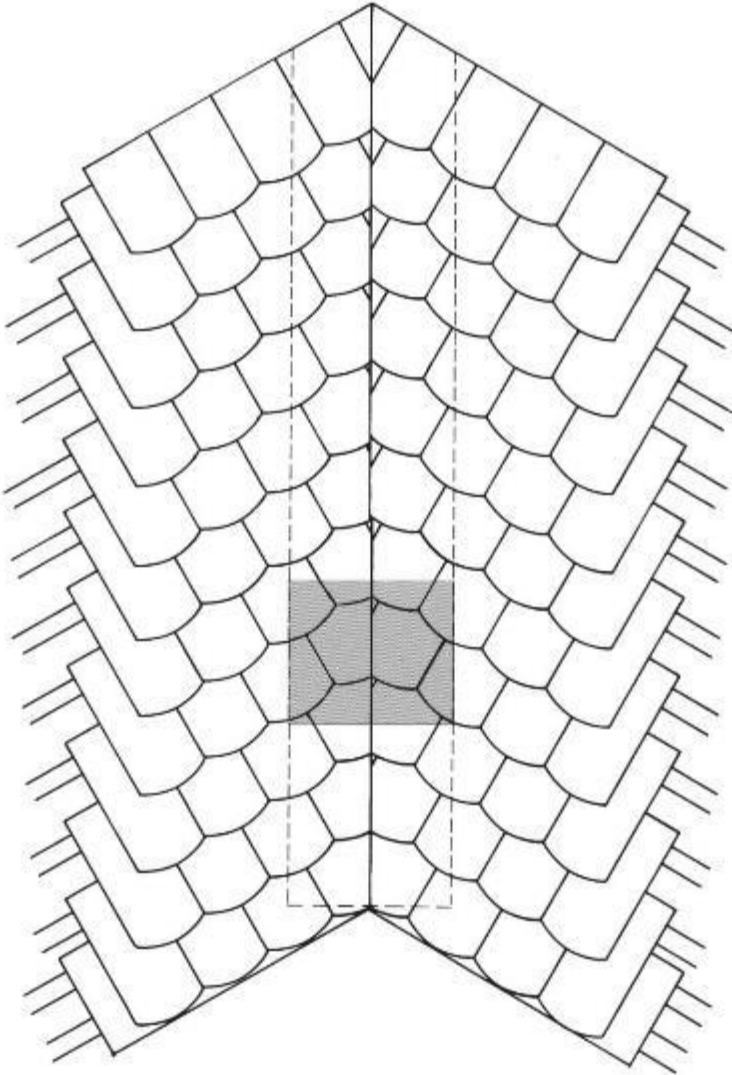


Abb. 32: Schritt 3+4 der eingebundenen Nockenkehle



Eingebundene Nockenkehle
in der Doppeldeckung

Abb. 33: Schritt 5 der eingebundenen Nockenkehle

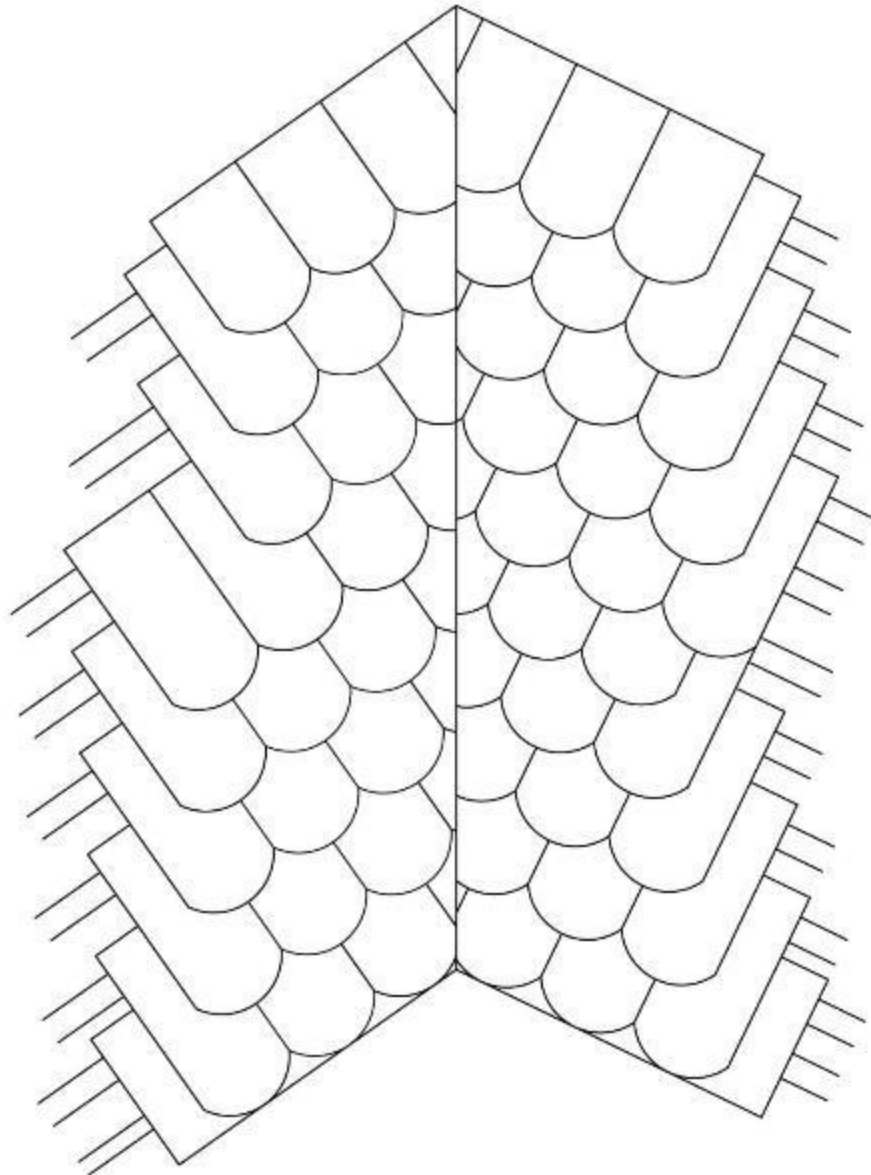


Abb. 34: Ungleichhüftig eingebundene Nockenkehle in der Doppeldeckung

3.9. Runddeckungen

3.9.1. Österreichische Ziegelkehle

Kehlendeckungen mit Dachziegeln sind als Doppeldeckung auszuführen. Der in der Kehle entstehende Unterschied in den Scharenhöhen ist, nach Bedarf wechselnd, durch An- und Unterlaufen der Kehlscharen auszugleichen. Die Überdeckung in der Kehle selbst ist bei jeder Dachziegelschar um 3 cm größer auszuführen als in den anschließenden Dachflächen. Das Kehlbrett soll in der Regel mind. 25 cm breit sein und muss mit einer Vordeckung geschützt werden.

Unabhängig von der Eindeckung der anliegenden Dachflächen, ob Doppel- oder Kronendeckung, wird die Ziegelkehle immer in Doppeldeckung ausgeführt.

Die Ausführung der österreichischen gleichhüftigen Ziegelkehle wird wie folgt vorgenommen:

Die beiden Traufscharen der anliegenden Dachflächen werden zusammengedeckt und an der Oberkante dieses Zusammenstoßes das Kehlbrett angebracht.

Der Zusammenschnitt der beiden Traufscharen wird mit einem halben, abgerundeten Ziegel (dieser Ziegel wird als Zunge bezeichnet) abgedeckt. Auf diesem kommt der erste, unbehauene Wasserziegel der Ziegelkehle zu liegen.

Auf dem Kehlbrett wird die Kehlmitte mit einem Schnurschlag festgelegt.

Die Höhe der einzelnen Kehlscharen wird derart bestimmt, dass die Überdeckung in der Kehle selbst um mindestens 3 cm mehr betragen muss als die Überdeckung in den anliegenden Dachflächen. Diese ermittelte Überdeckung wird mit entsprechenden Querstrichen oder dünnen Leisten am Kehlbrett festgehalten. Die Deckscharen werden fächerförmig mit dem Wasserziegel zusammengedeckt, und zwar so, dass sie immer zu Kehlmitte hin behauen werden. Am Kehlanfang soll die erste Kehlschar immer nur als ganze Schar herumlaufen und keine Einführschar aufweisen.

Die Einführscharen der österreichischen Ziegelkehle laufen, im Gegensatz zur deutschen Ziegelkehle, immer abwechselnd, einmal links, in der nächsten Kehlschar rechts, unter die Deckschar der anliegenden Dachfläche. Die Überdeckung der Einführscharen muss mindestens 3 cm mehr betragen als die Lattenteilung der anliegenden Dachflächen, und zwar auch dann, wenn halbe und dreiviertelbreite Ziegel verwendet werden.

Unter Berücksichtigung der Überdeckung können die letzten Ziegel der Einführschar entsprechend gekürzt werden.

Die Wasserziegel in der Kehlmitte sind richtungsgebend von der Traufe bis zum letzten Ziegel in der Überkammerschar und dürfen nicht behauen oder anderwärtig in ihrer Grundform verändert werden.

Österreichische ungleichhüftige Ziegelkehle

Für die österreichische ungleichhüftige Ziegelkehle gelten sinngemäß dieselben Bestimmungen wie für die österreichische gleichhüftige Ziegelkehle. Bei der ungleichhüftigen Kehle ist nicht zu vermeiden, dass auf der flacheren Dachseite durch das verschiedenartige Unterlaufen der Einführscharen größere Unregelmäßigkeiten entstehen.

Bei einer Kehlsparrenneigung unter 30° dürfen Kehlen nicht ausgedeckt werden!

Österreichische gleichhüftige Ziegelkehle bei Doppeldeckung:

Schritt 1:

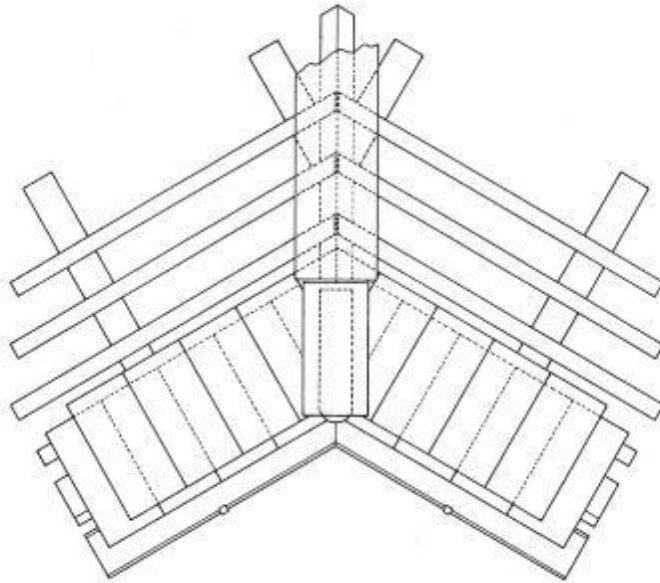


Abb. 35: Schritt 1 der österreichischen gleichhüftigen Ziegelkehle

Schritt 2:

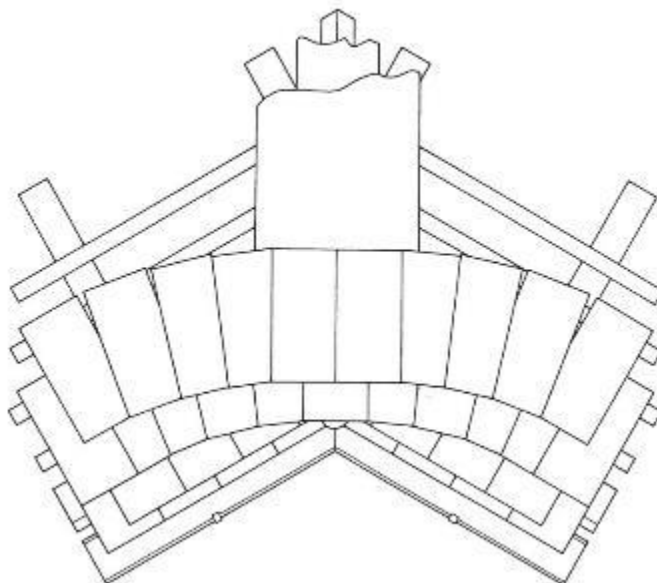


Abb. 36: Schritt 2 der österreichischen gleichhüftigen Ziegelkehle

Schritt 3:

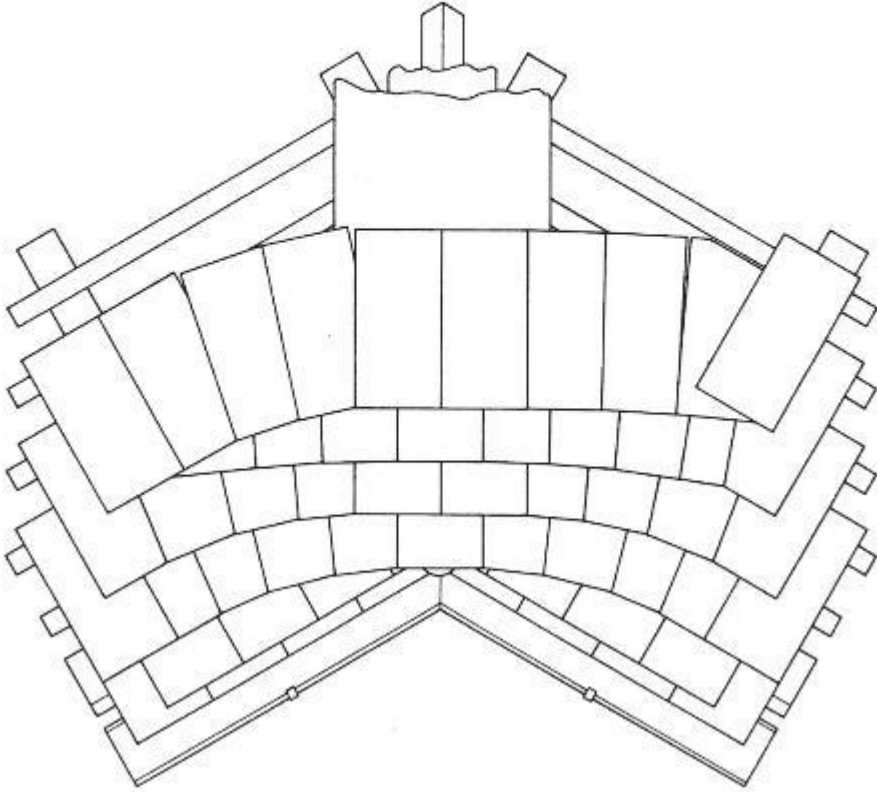
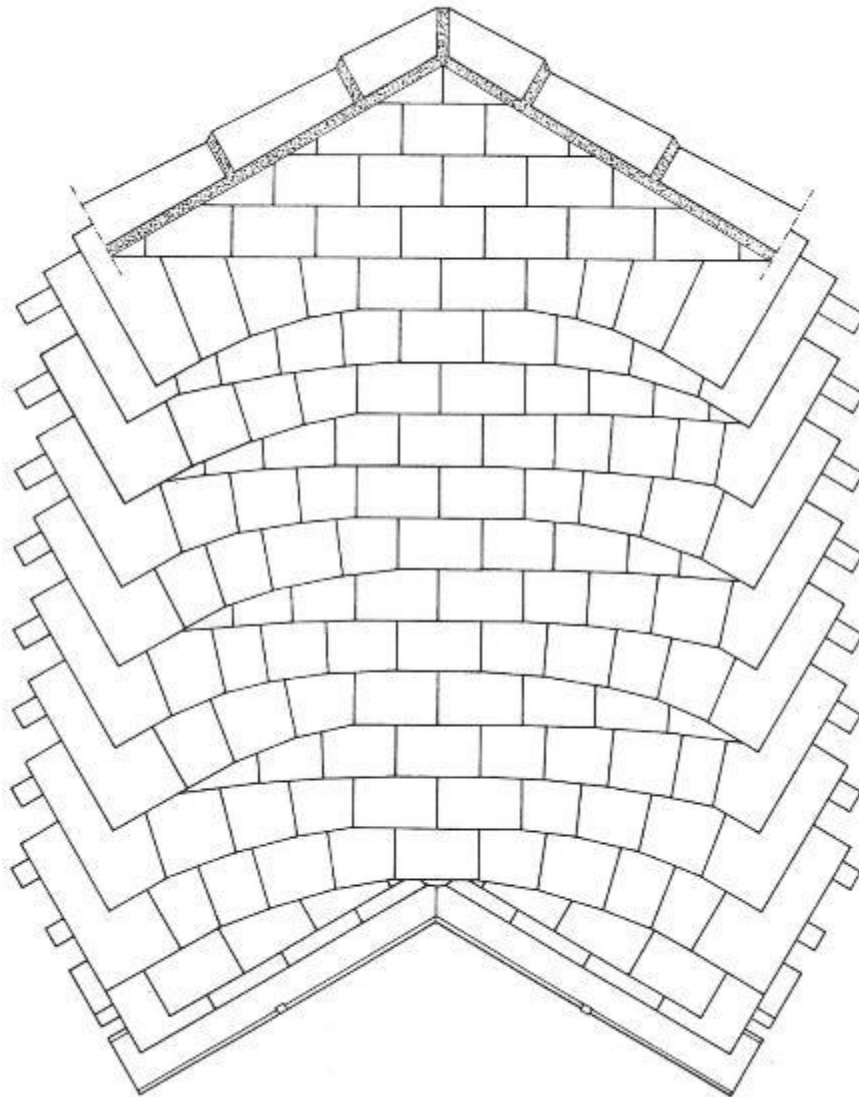


Abb. 37: Schritt 3 der österreichischen gleichhüftigen Ziegelkehle

Schritt 4:



Fertige Ziegelkehle

Abb. 38: Schritt 4 der österreichischen gleichhüftigen Ziegelkehle

3.9.2. Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle

1. Als einheitliche Fachausdrücke werden für eingebundene Ziegelkehlen folgende Bezeichnungen festgelegt:

Kehlschalung kann aus einem oder mehreren Brettern bestehen und muss mit einer Vordeckung geschützt werden.

Kehlmittellinie ist die Winkelhalbierende des Kehlwinkels auf der Kehlschalung, die Kehlbreitenlinie markiert die Kehldeckbreite parallel zur Kehlmittellinie, Kehlziegel sind allgemein alle in der Richtung des Kehlsparrens eingedeckten Ziegel und werden in der Regel ohne Aufhängenasen gedeckt.

Wasserziegel sind Ziegel, die direkt auf der Kehlmittellinie gedeckt sind.

Ausspitzer sind Ziegel, die in Richtung des Dachsparrens bearbeitet werden (rechte und linke Ausspitzer).

Einspitzer sind Ziegel, die in Richtung der Dachlattung bearbeitet werden (rechte und linke Einspitzer).

Unterläufer sind Ziegel, die rechts oder links von der Lager- oder Deckschar überdeckt werden. Diese Ziegel werden entweder von Hand in der Dicke abgeschrägt oder auch konisch geliefert.

Übergangsziegel (An-/Absetzer) sind flügelige Ziegel, die ein Überdecken der Unterläufer erleichtern.

Anschlussziegel sind Ziegel, die als ganze oder geschälerte Ziegel an den Ausspitzern anschließen.

Die Kehldeckschar ist eine Schar, die eingebunden wird.

Die Kehllagerschar ist die Schar, die in jede Lagerschar der Deckung eingebunden wird.

Die Unterläuferschar ist die Schar, die rechts und links unter eine Lager- oder Deckschar untergedeckt wird.

Die Überläuferschar ist die Kehlschar, die entweder von der Lager- in die Deckschar, von der Deckschar in die Lagerschar oder einseitig eingebunden gedeckt ist.

Kehlauslaufscharen sind die Scharen, die als nicht eingebundene oder nur einseitig eingebundene Scharen den Abschluss der Kehle nach oben bilden.

2. Eingebundene Ziegelkehlen sind so zu decken, dass der Verband gewahrt bleibt und keine Kreuzfugen entstehen. Eine Kreuzfuge ist dann gegeben, wenn die allseitige Über- oder Unterdeckung weniger als 2 cm beträgt.
3. Ausspitzer, Unterläufer und Anschlussziegel sollten bei engobierten, glasierten oder ähnlichen Dachziegeln im sichtbaren Bereich nicht bearbeitet werden.
4. Der erste Wasserziegel wird auf die Einspitzer der ersten Traufschar (Lager- oder Deckschar) gedeckt. Auf den Wasserziegel werden zwei Kehlziegel aufgelegt. Beide Kehlziegel über dem ersten Wasserziegel können, wenn es erforderlich ist, zur Unterläuferschar ausgebildet werden.
5. Die Breite einer eingebundenen Ziegelkehle wird von der Anzahl der Ziegelbreiten rechts und links von der Kehlmittellinie bestimmt, die mit einer Deckschar an der schmalsten Stelle der Kehle von einer Dachseite zur anderen gedeckt wird.

6. Rechts und links der Kehlmittellinie darf diese Breite nicht weniger als eine Ziegelbreite betragen. Möglich sind zwei ganze Ziegelbreiten oder eine ganze Ziegelbreite mit rechts und links mindestens halbziegelbreiten Ausspitzern.
7. Bei Übersetzungen der Deckscharen der Dachfläche (Anschlussziegel) sollten je Deckschar oder Lagerschar nicht mehr als zwei Ziegel geschmälert sein. Anschlussziegel werden unmittelbar an die Ausspitzer gedeckt.
8. Bei flachen Kehlneigungen oder langen Kehlsparrn ist eine größere Kehlbreite zu wählen.
9. Generell werden eingebundene Ziegelkehlen trocken gedeckt, dabei sind alle Kehlziegel, mit Ausnahme der Ausspitzer, mit korrosionsbeständigem Draht zu befestigen.
10. Werden eingebundene Ziegelkehlen in Mörtel gedeckt, muss die Kehlschalung mit einer Vordeckung geschützt werden. Kehlziegel und Ausspitzer sind mit Längs- und Querschlag oder gegebenenfalls auch mit Längsfugenanstrich zu decken.

Bei einer Kehlsparrenneigung unter 30° dürfen Kehlen nicht ausgedeckt werden!

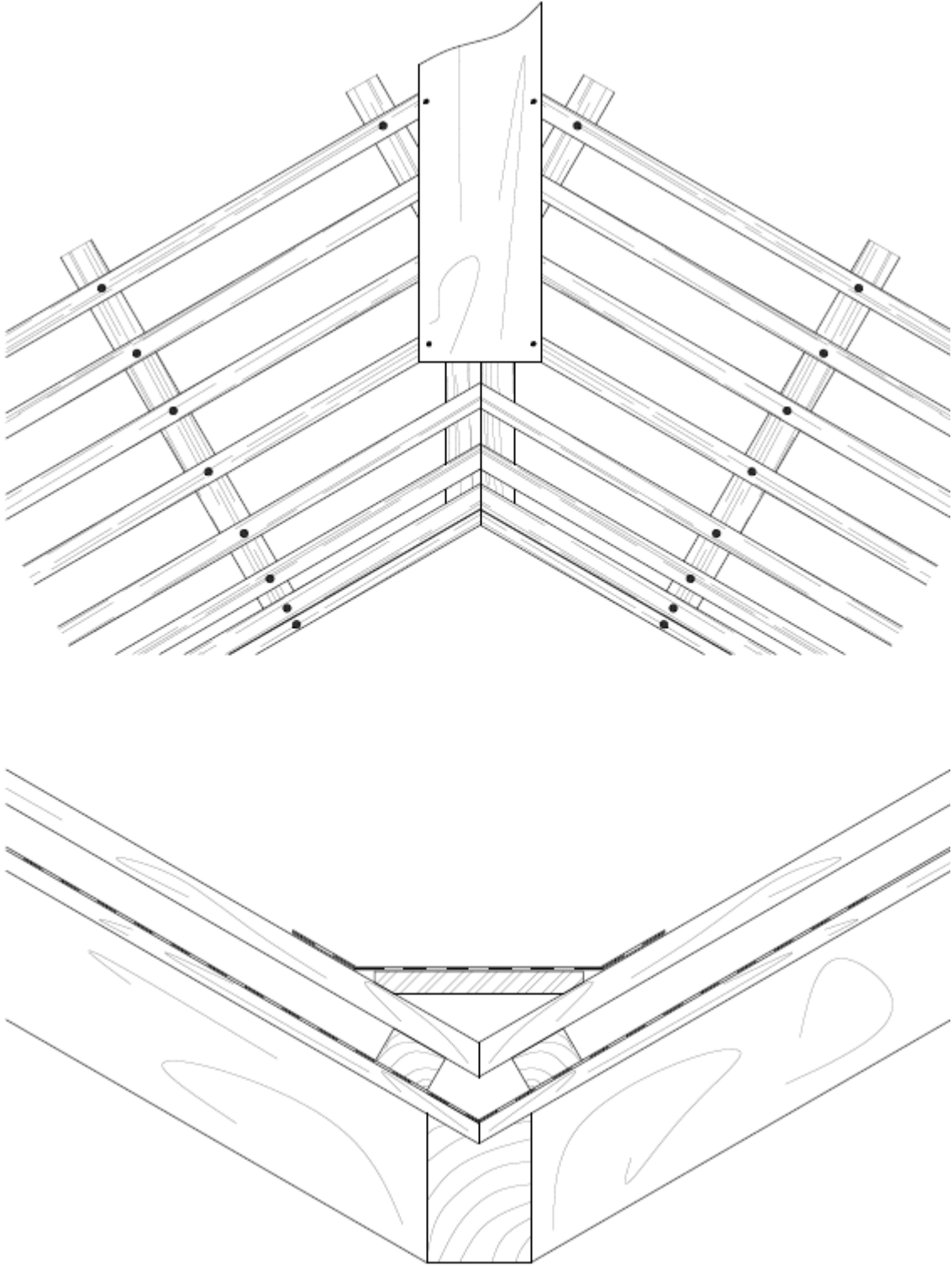


Abb. 39: Deustch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle - Kehlbrettdetail

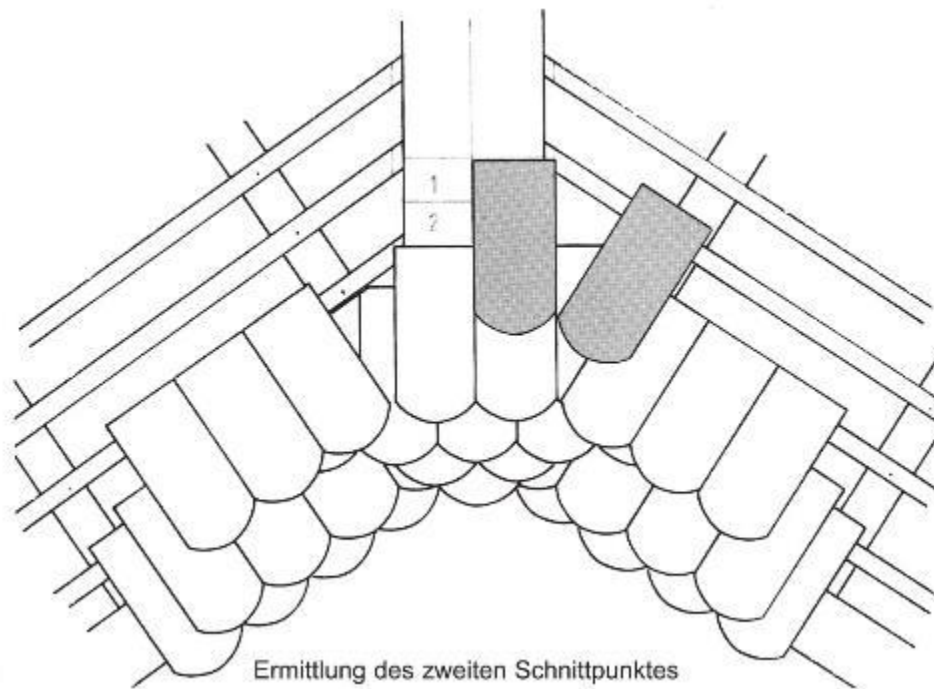
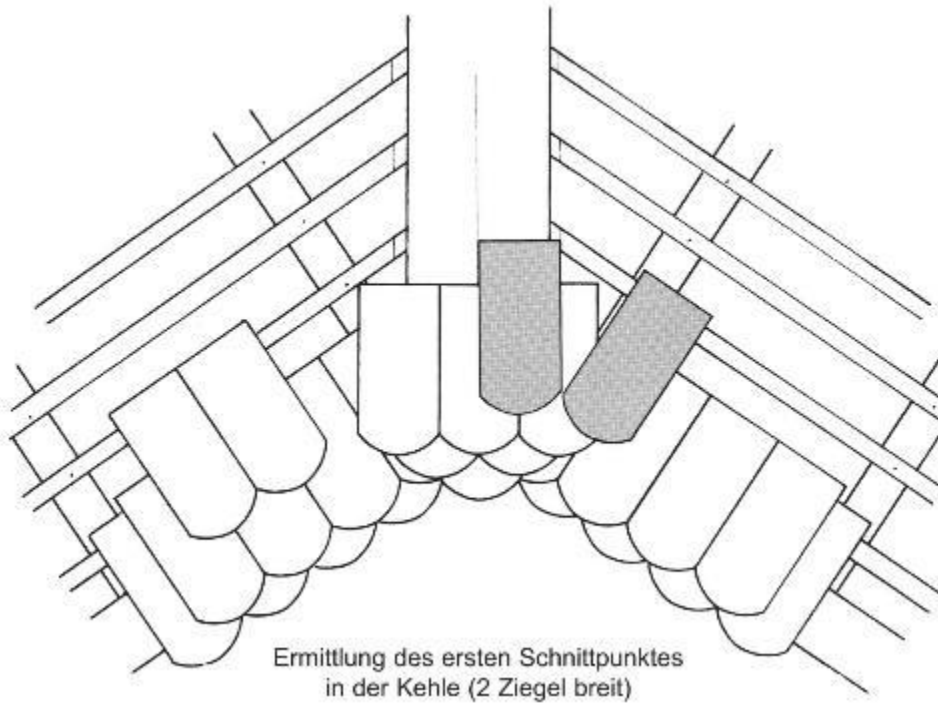


Abb. 40: Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle - zwei Ziegel breit

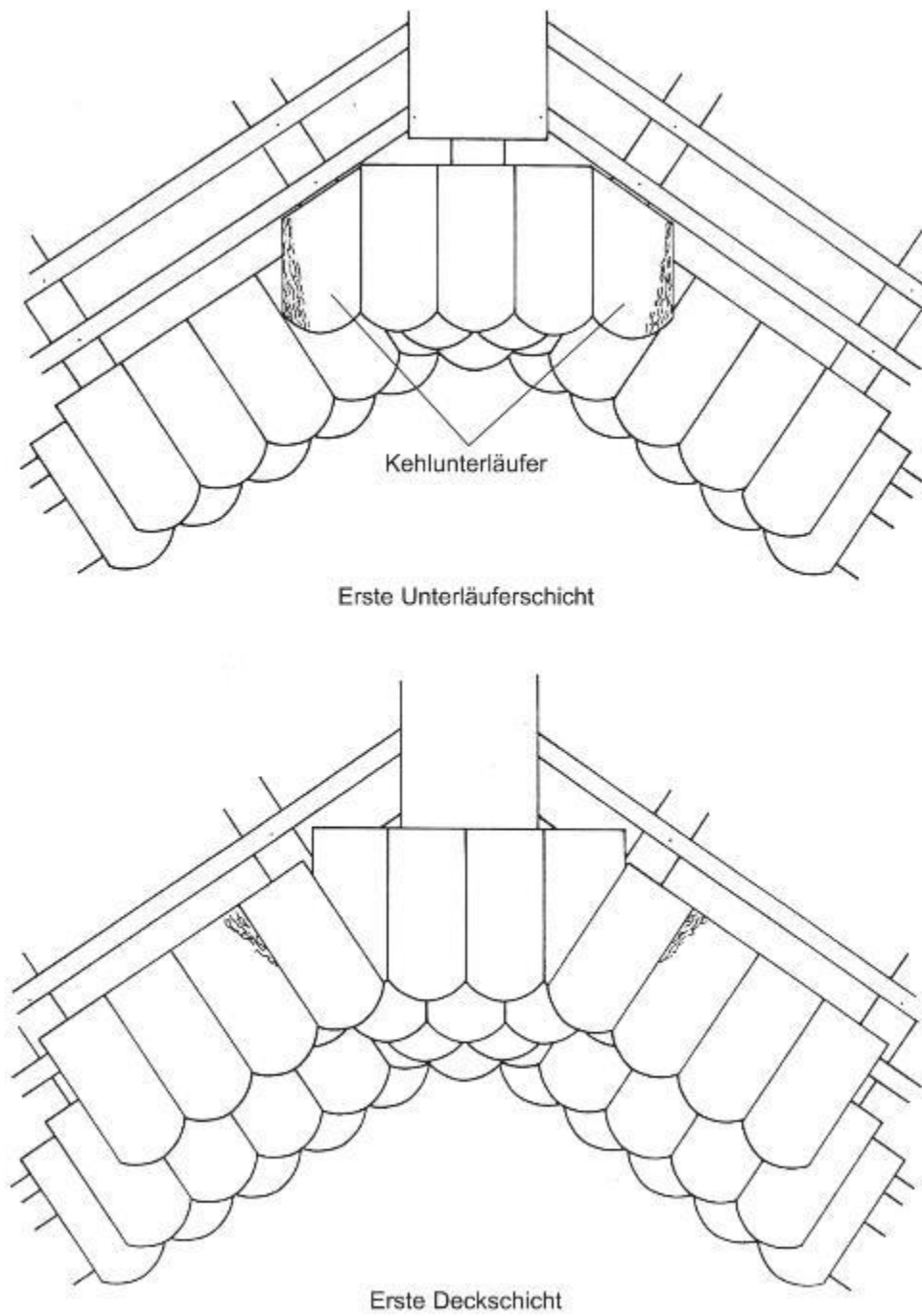


Abb. 41: Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle

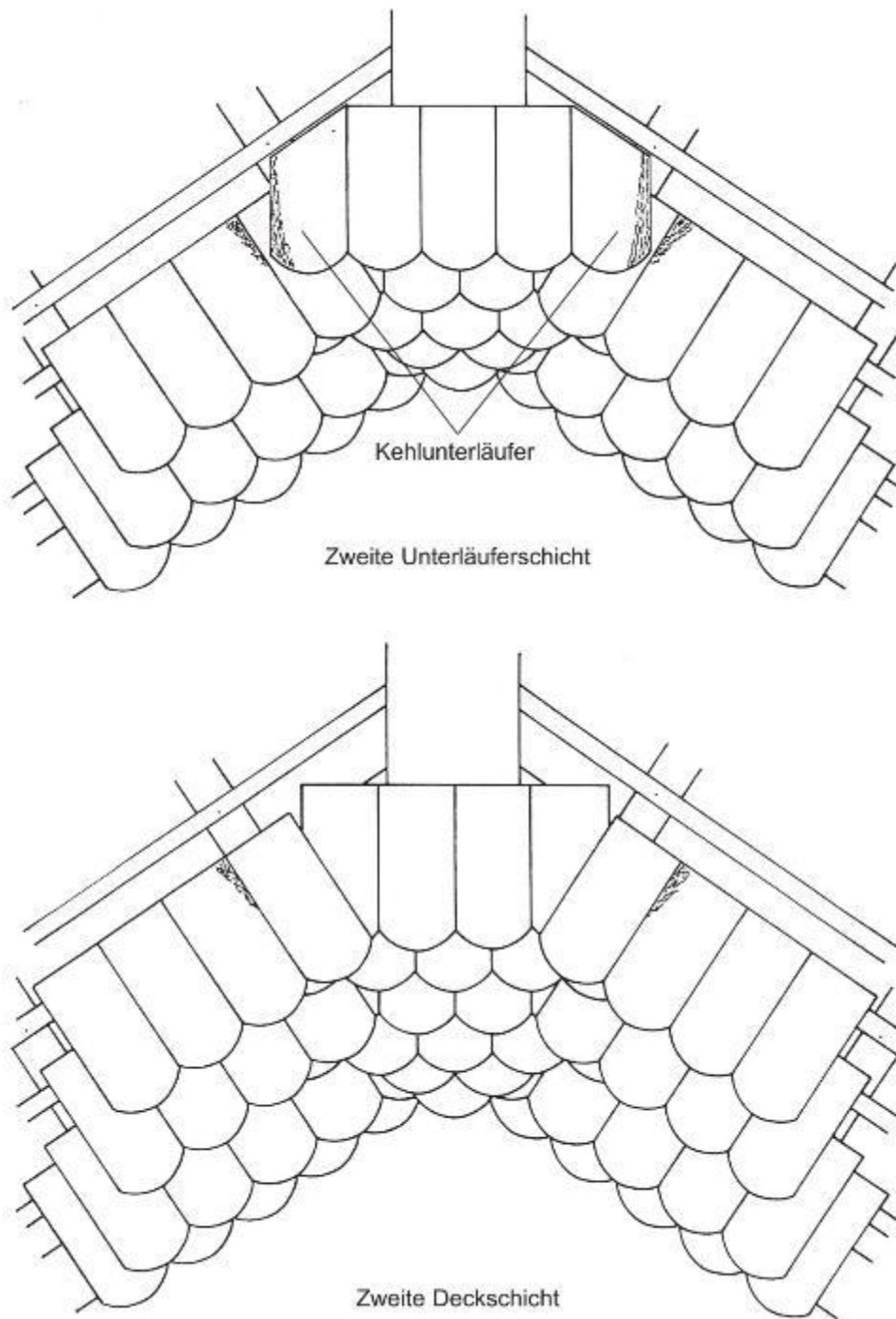
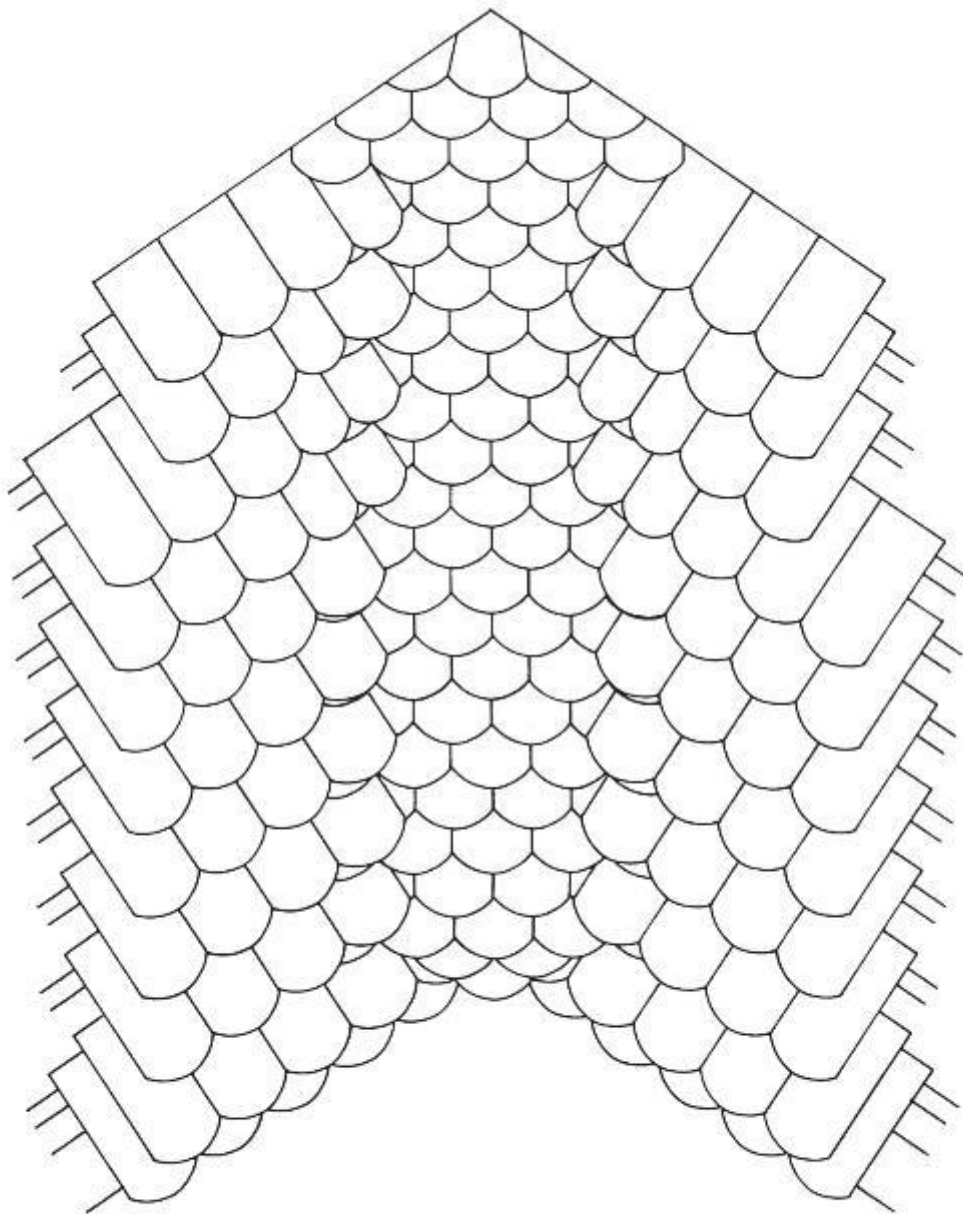


Abb. 42: Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle



Biberschwanzkehle in der Doppeldeckung (2 Ziegel breit)
Abschluss mit Firstanschluss

Abb. 43: Deutsch eingebundene gleichhüftige Ziegelkehle

3.9.3. Deutsch eingebundene ungleichhüftige Ziegelkehle

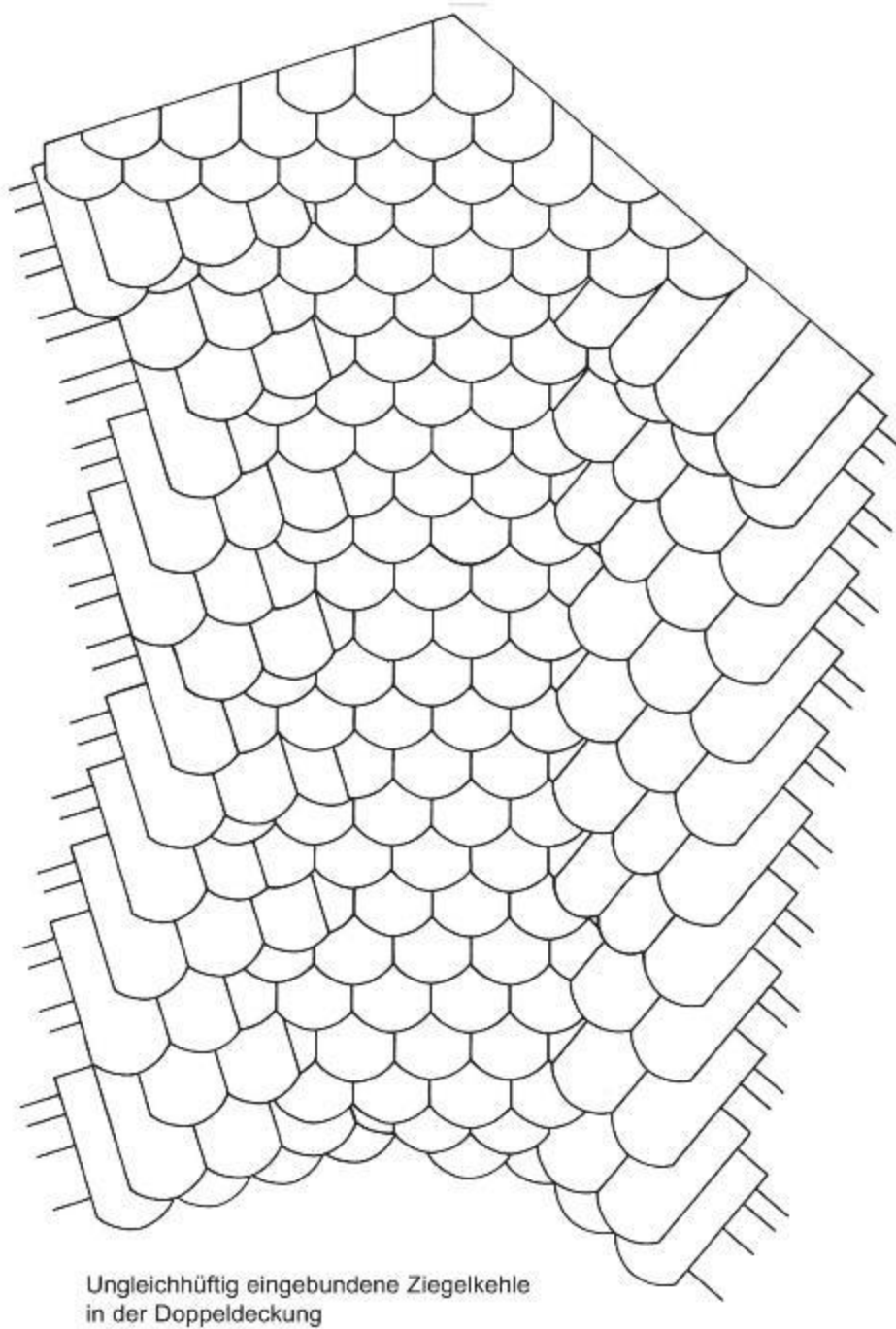
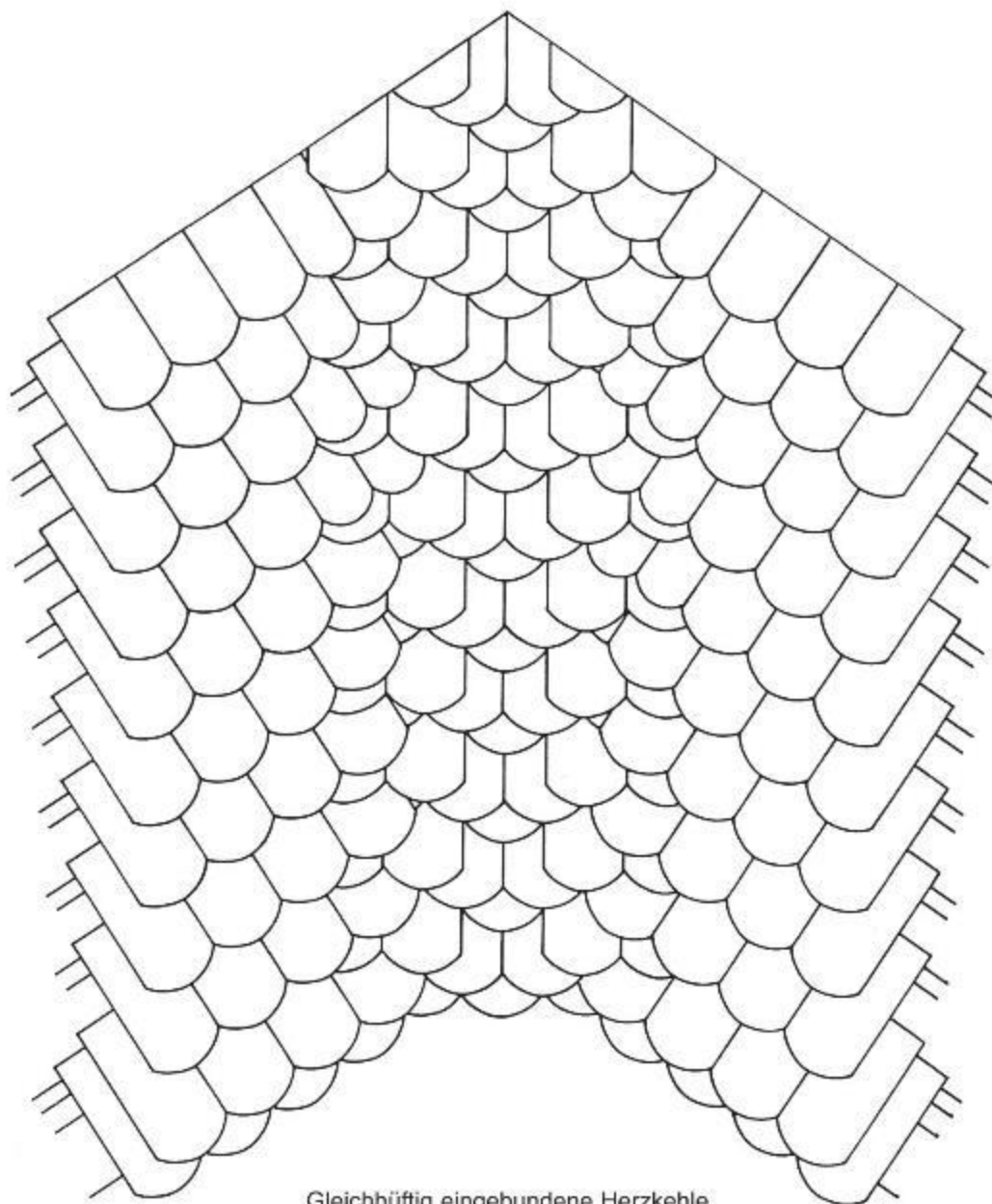


Abb. 44: Deutsch eingebundene ungleichhüftige Ziegelkehle

3.9.4. Eingebundene Herzkehle



Gleichhüftig eingebundene Herzkehle
in der Doppeldeckung, 2 Ziegel breit

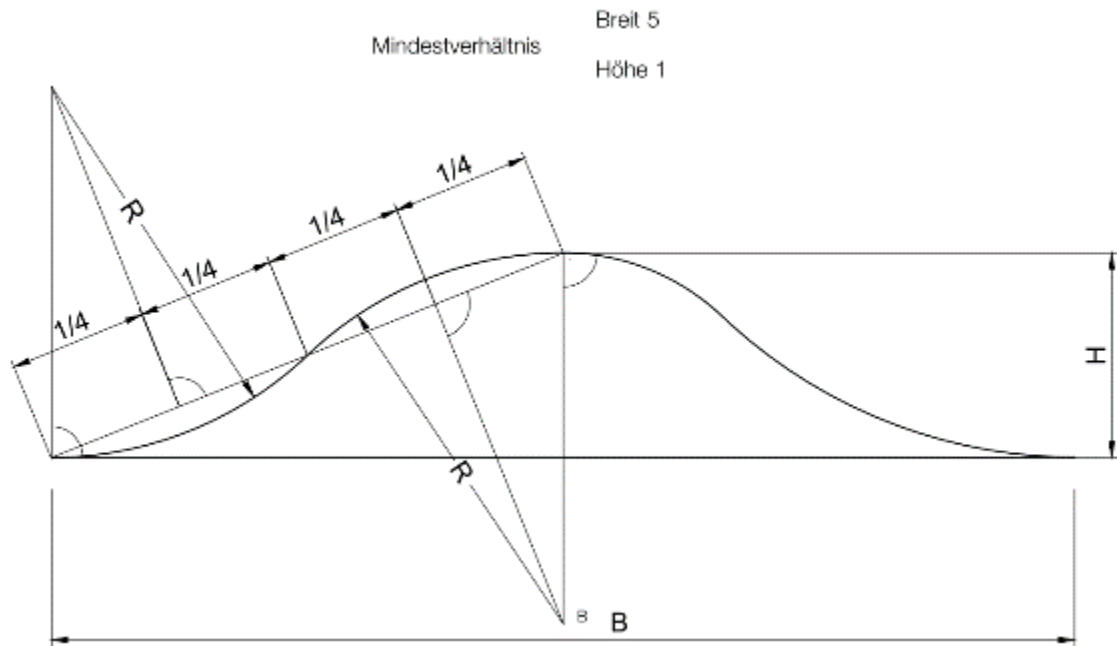
Abb. 45: Eingebundene Herzkehle

3.10. Eindeckung von Gauben

3.10.1. Fledermausgaube

1. Das Mindestverhältnis von Gaubenstirwandbreite zur Gaubenstirwandhöhe ist in Abhängigkeit vom Deckwerkstoff einzuhalten und beträgt bei
Dachziegel Breite 5
in Biber/Tasche Höhe ≥ 1
2. Der Gaubenstirnbogen ist gemäß Regelkonstruktion zu planen und auszuführen. Die Form der Fledermausgaube ergibt sich aus dem Stirnbogen und den geschwungenen Kehlbohlen.
3. Der Dachneigungsunterschied zwischen Scheitellinie Gaube und Hauptdach sollte nicht mehr als 12° betragen.
4. Konterlatten sind entsprechend des Wasserlaufes anzubringen.
5. Die Traglatten sind an die Schweifung der Gaubenfläche anzupassen. Die Latten lassen sich z.B. durch Wasserlagerung besser biegen. Eine Alternative hierzu kann sein, anstatt einer Dachlatte zwei Leisten halber Stärke zu verwenden. Andere Ausführungen sind möglich.
6. Die unterschiedlichen Deckbreiten, gemessen über dem Gaubenstirnbogen zur Hauptdachfläche, können ausgeglichen werden.
7. Die unterschiedlichen Decklängen der Gaubenscheitellinie zur Hauptdachfläche können u.a. durch unterschiedliche Traglattenabstände, Zuschneiden der ersten Reihe Dachziegel und/oder der Neigung des Gaubenstirnbogens nach vorne ausgeglichen werden.
8. Wird die Fledermausgaube im Scheitelbereich durch eine gerade Schleppdachfläche verbreitert, so spricht man von einer Schleppdachgaube mit geschweiften Wangen. Bezogen auf Konstruktion und Deckung gelten oben genannte Kriterien.

Konstruktion des Gaubenstirnbogens



Konstruktion der Kehllinie

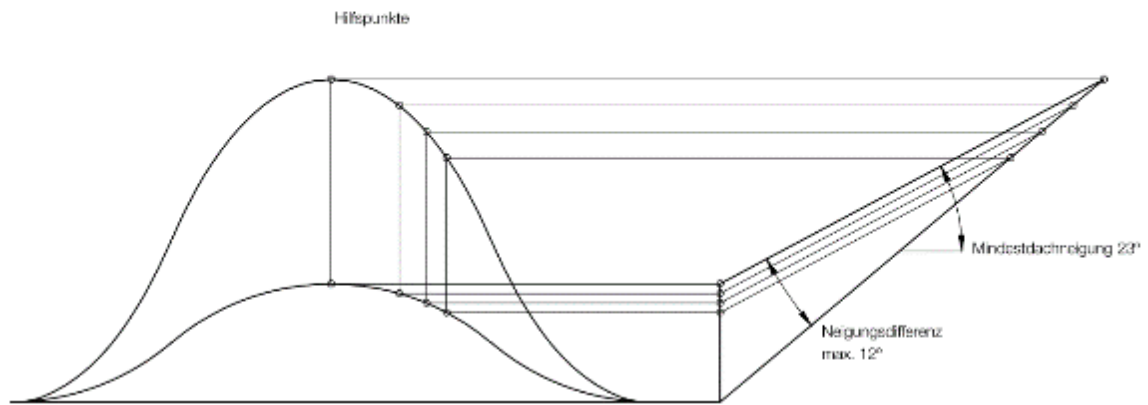
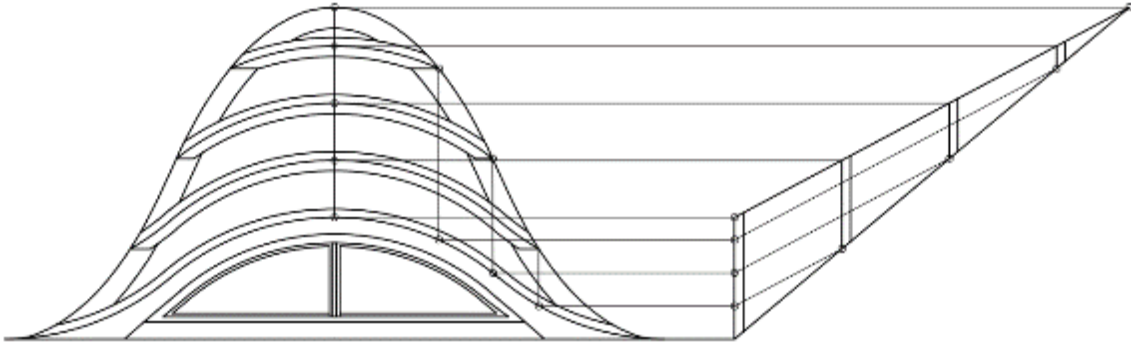


Abb. 46: Konstruktion des Gaubenstirnbogens

Konstruktion der Romenaden



Romenaden am Hauptdach

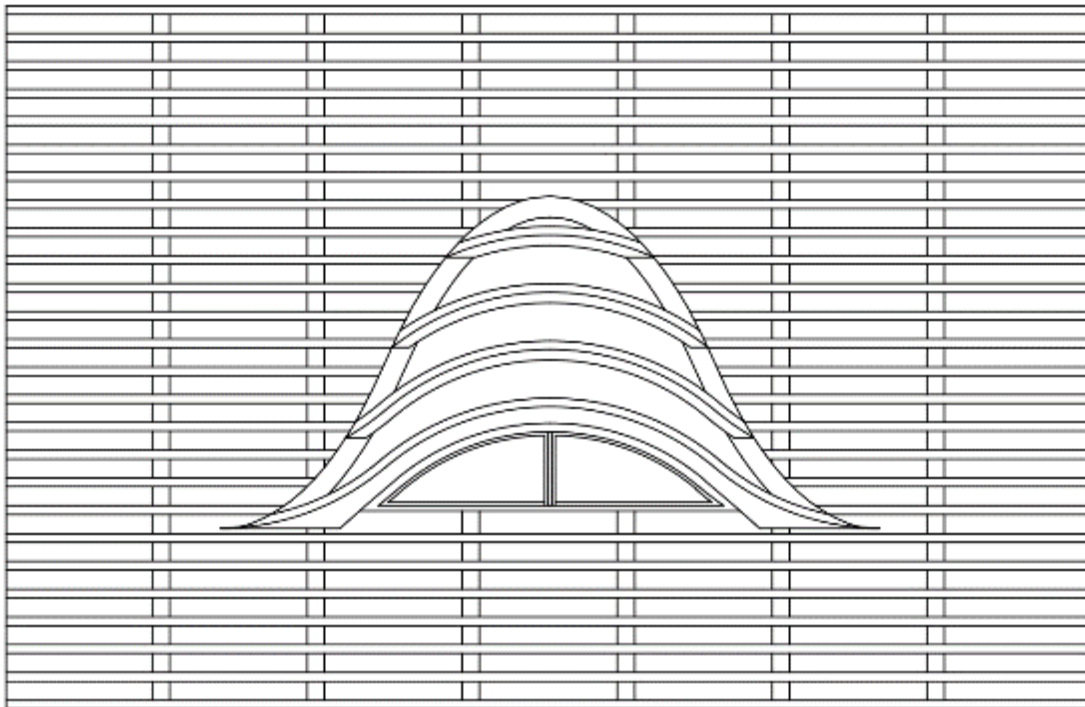


Abb. 47: Konstruktion der Romenaden

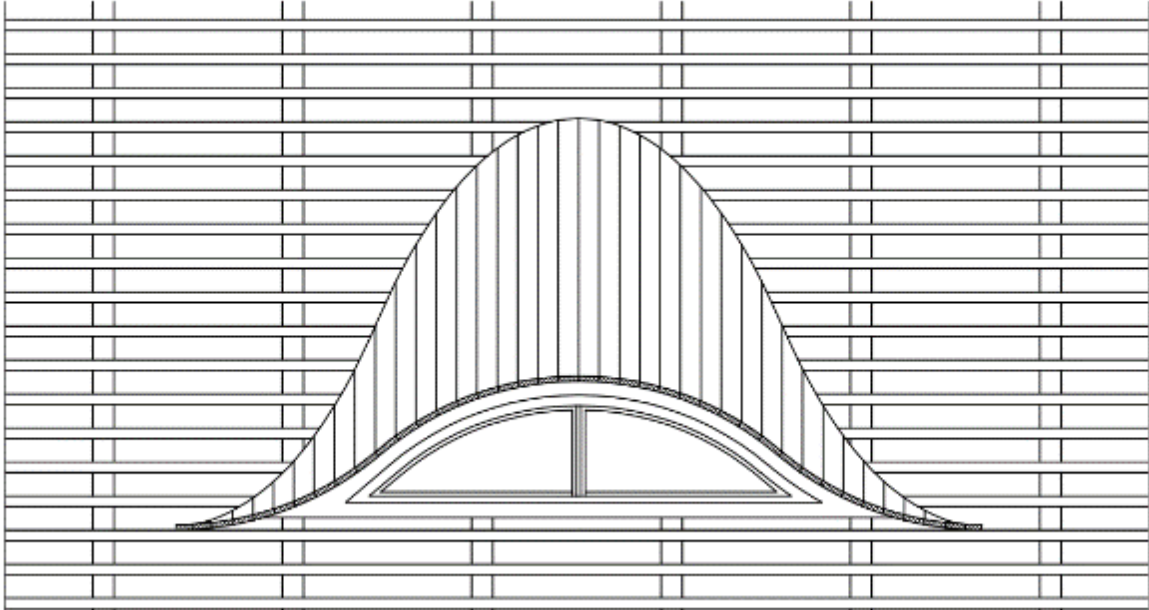


Abb. 48: Fledermausgaube mit Holzschalung

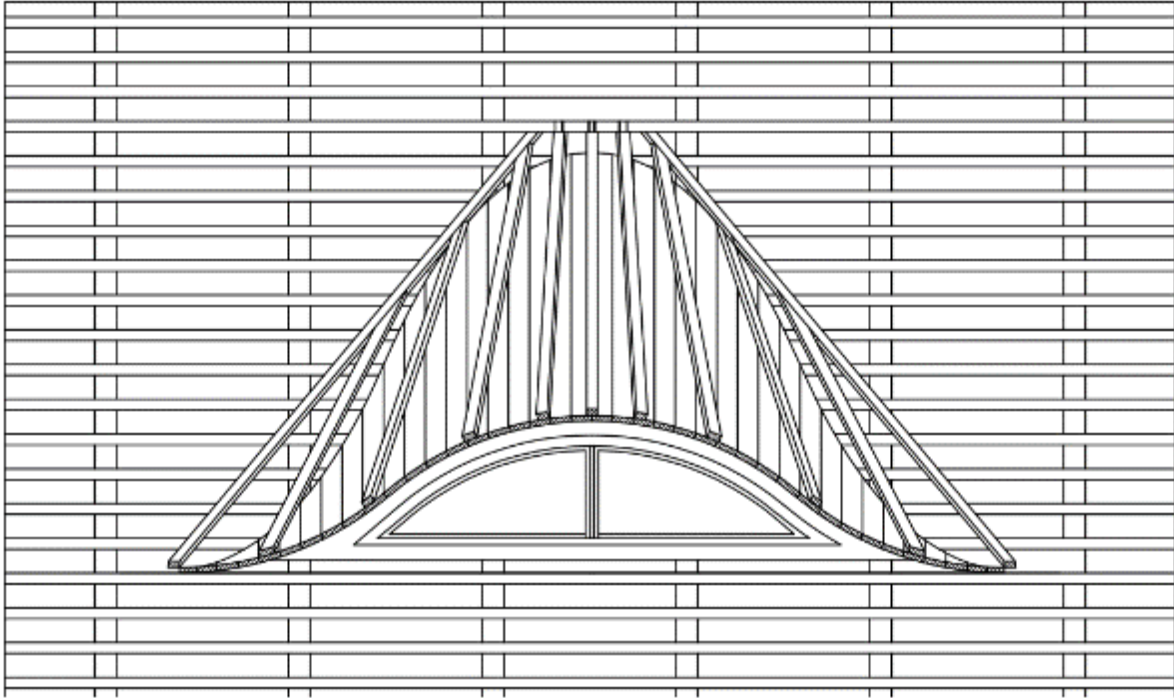


Abb. 49: Fledermausgaube mit Konterlattung

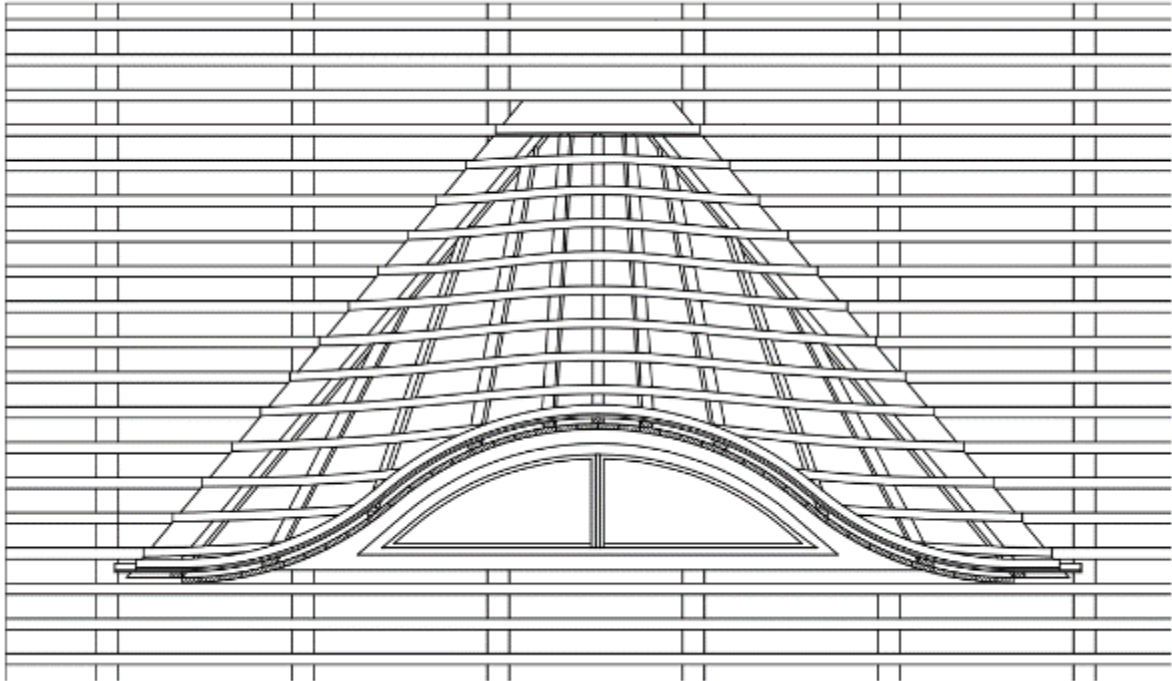


Abb. 50: Fledermausgaube mit Lattung

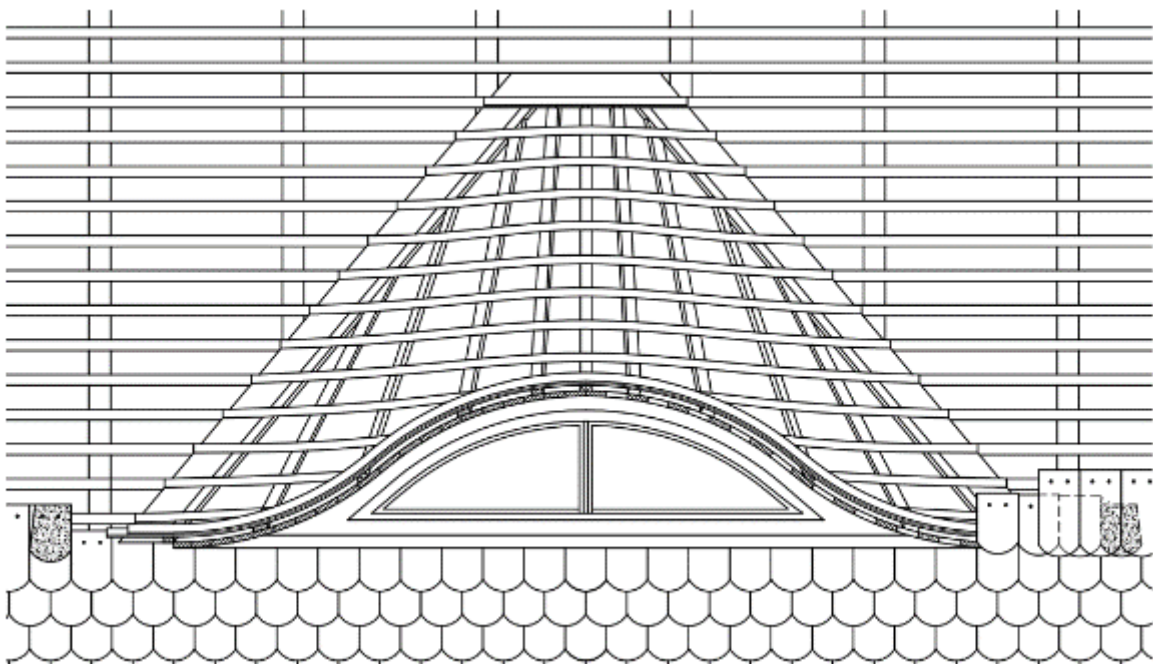


Abb. 51: Fledermausgaube mit Biber

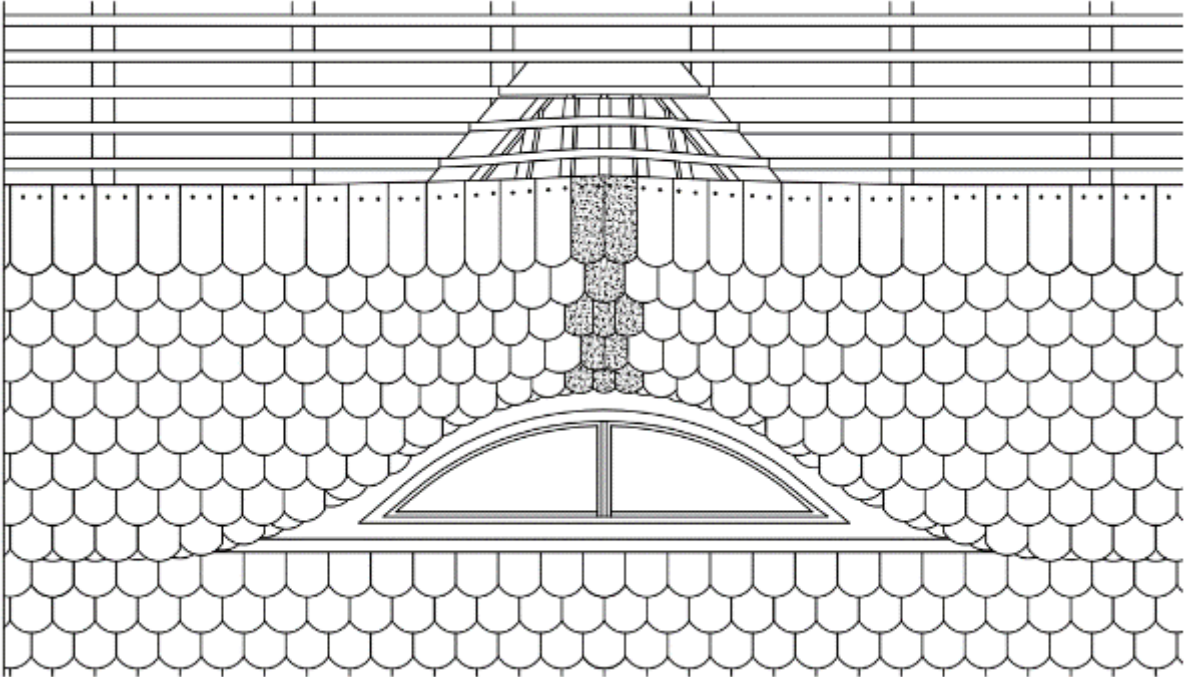


Abb. 52: Fledermausgaube mit Biber

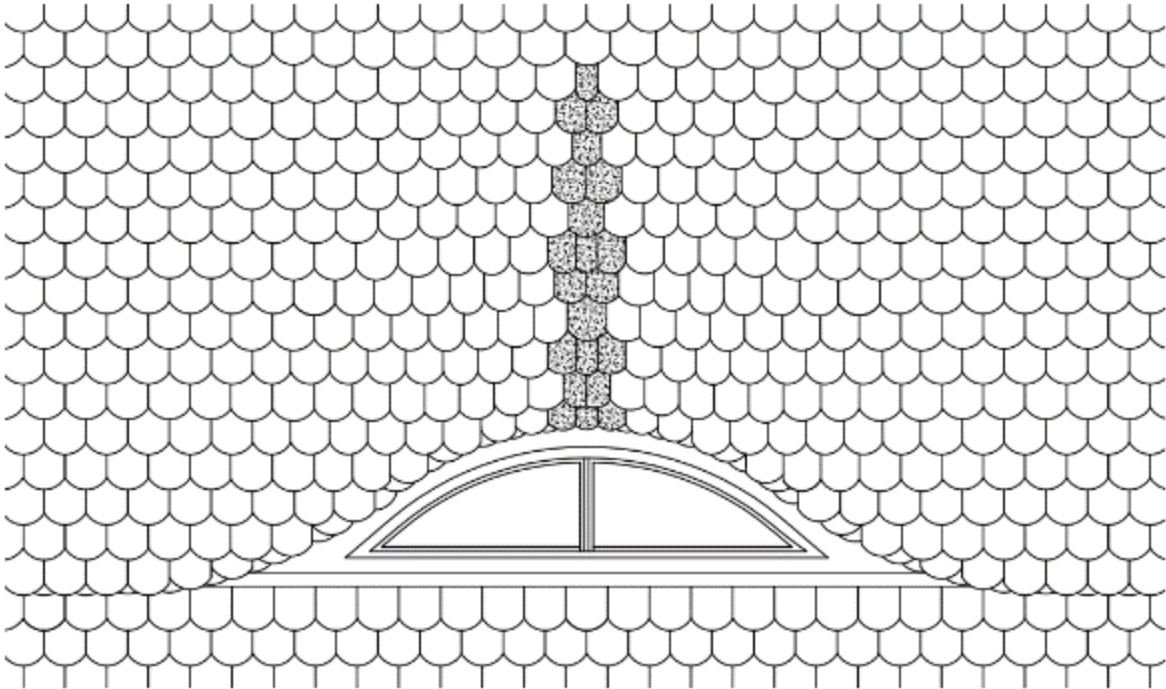


Abb. 53: Fledermausgaube mit Biber

3.11. Sonstige Eindeckungen

3.11.1. Halbkegel / Kegel

Konisch geschnittene Schalungsbretter, die mindestens mit 4 cm Breite enden sollen. Im Firstbereich sollte mit breiten Brettern geschlossen werden und mit einer Handhobelmaschine angepasst werden.

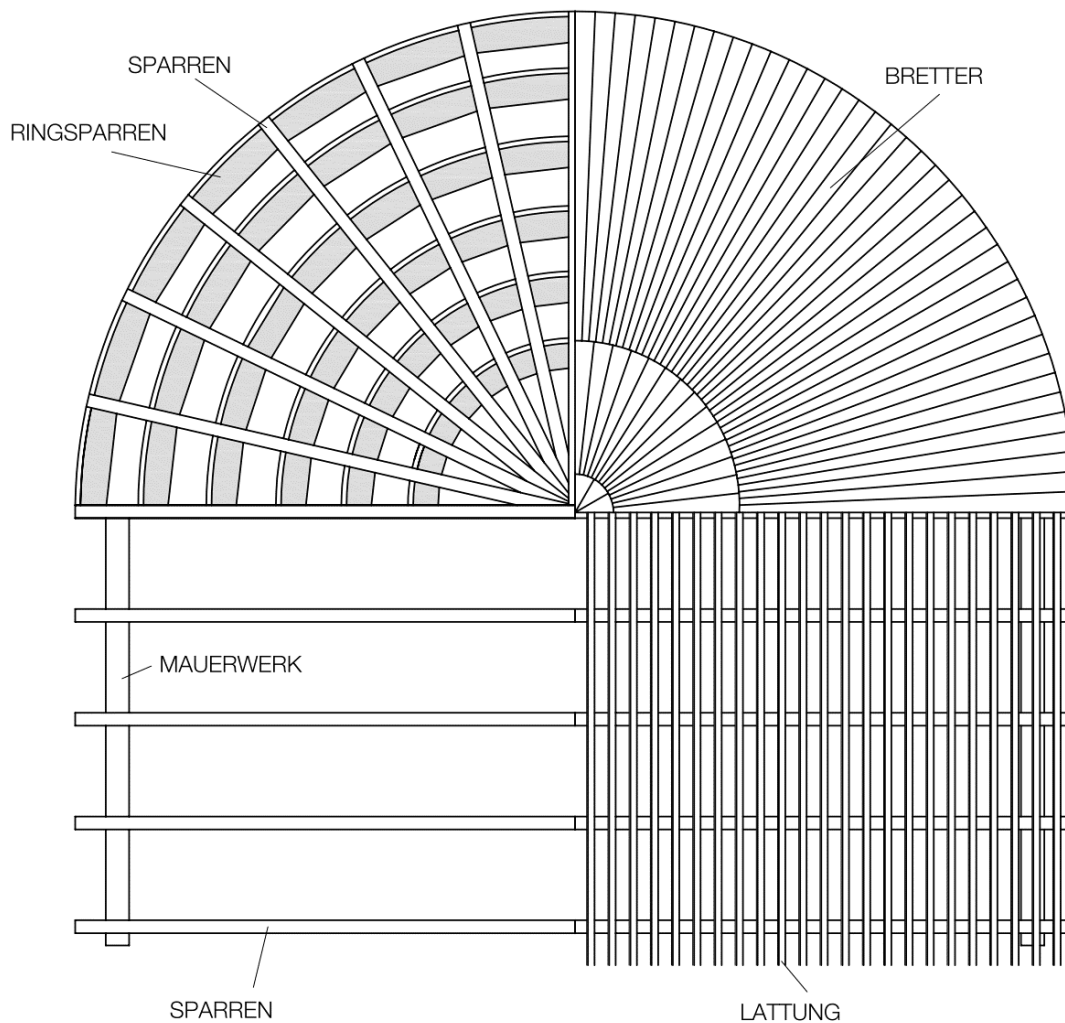


Abb. 54: Holzkonstruktion Halbkegeldetail

3.11.1.1. Regelmäßige Deckung

Die Eindeckung kann in regelmäßiger Verbanddeckung ausgeführt werden. Bei der Verbanddeckung muss jeder Ziegel konisch zugeschnitten werden. Zunächst wird die Traufschicht mit vollbreiten Ziegeln eingedeckt, anschließend erfolgt die horizontale Schnürring zur Turmspitze. Dazu wird ein Nagel in die Turmspitze geschlagen, mit Draht wird die Kegelfläche segmentförmig eingeteilt.

Durch den konischen Zuschnitt der Biber in Richtung Kegelspitze werden die Ziegelbreiten immer schmaler. Bei ca. halber Kopfbreite wird dann mit einem ganzen Biber übersetzt. Je nach Dachneigung und Sparrenlänge muss mehrmals übersetzt werden.

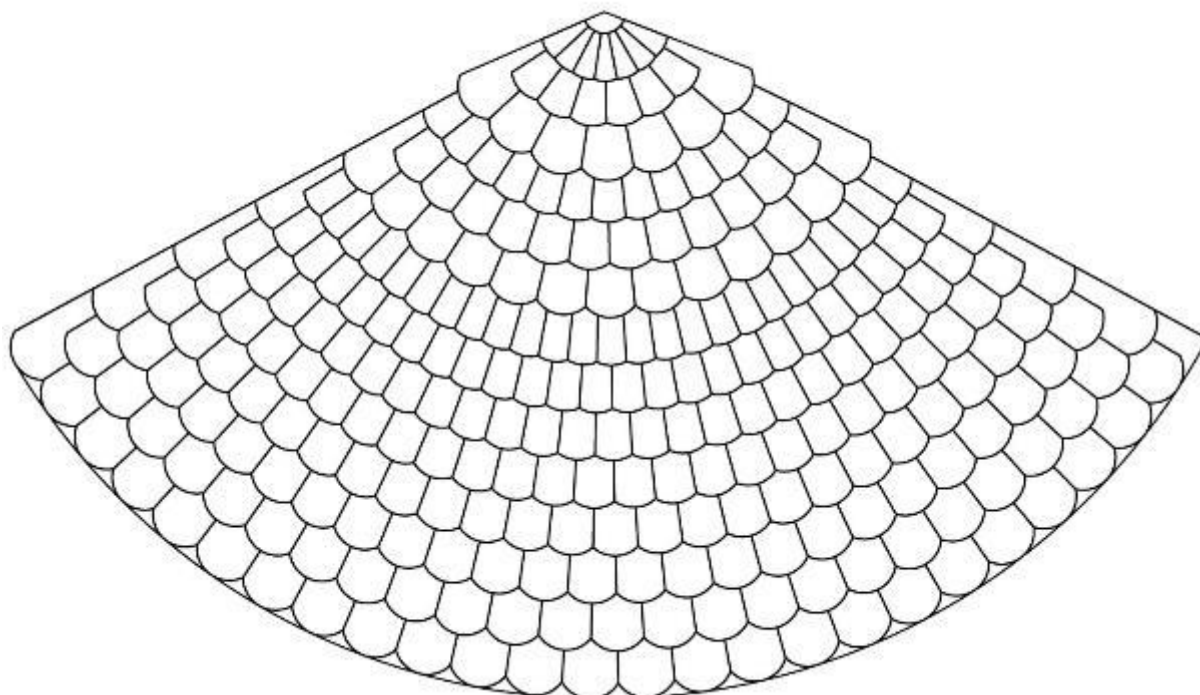


Abb. 55: Regelmäßige Deckung ohne 3/4-Ziegel

3.11.1.2. Unregelmäßige Deckung

Bei unregelmäßiger Deckung wird ebenfalls die Traufschar mit vollbreiten Ziegeln eingedeckt. Die darüberliegenden Deckscharen laufen bei gleicher Ziegelbreite je nach abnehmendem Radius aus der Horizontalen heraus. Nähert sich die darüberliegende Fuge bis auf 3 cm der Fuge der darunterliegenden Deckschar, wird mit einem entsprechenden Ziegel übersetzt. Welche Deckart gewünscht wird, sollte vorher mit dem Architekten bzw. Auftraggeber abgeklärt und schriftlich festgehalten werden. Die Befestigung bei der Trockendeckung erfolgt am zweckmäßigsten mit korrosionsgeschützten Schrauben bzw. Nägeln.

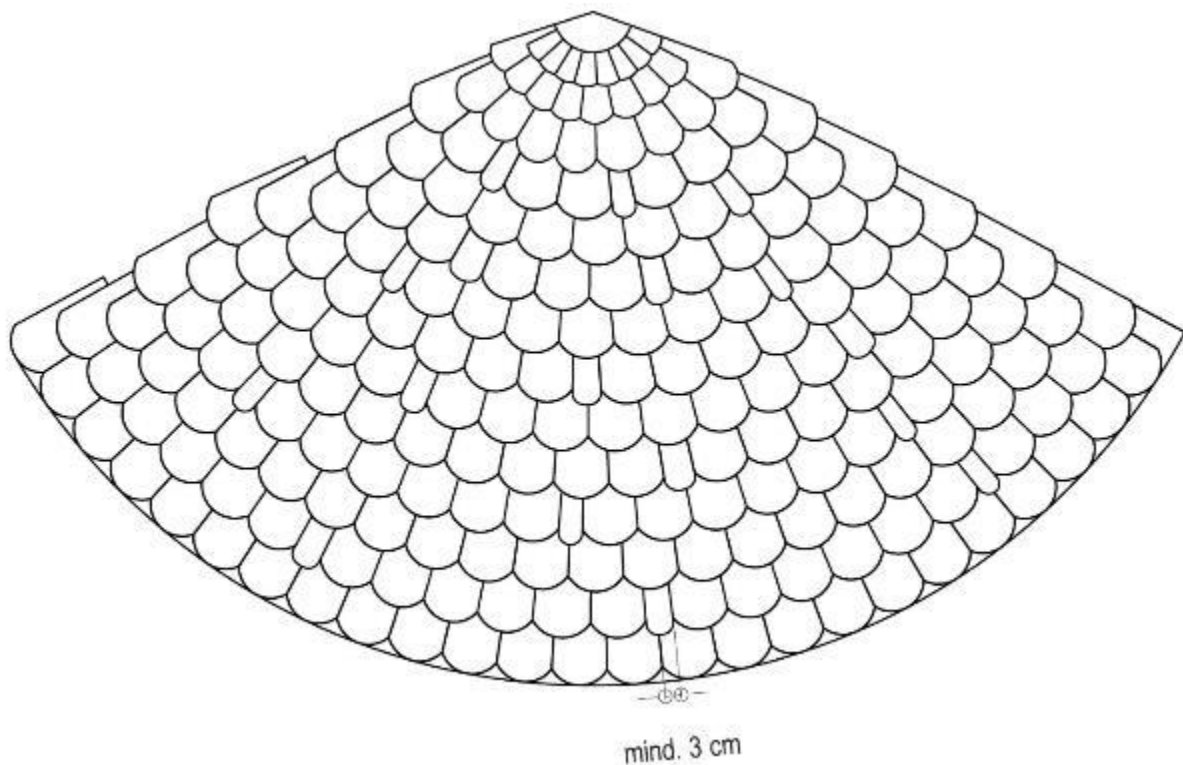


Abb. 56: Unregelmäßige Deckung

4. Zusätzliche Maßnahmen

4.1. Schneeschutz

Der Einbau von Schneeschutzeinrichtungen ist in verschiedenen Bauordnungen vorgeschrieben. Dessen Planung und Ausführung hat gemäß ÖNORM B 3418 zu erfolgen.

Darüber hinaus ist der Schneeschutz auch für die Funktion und Lebensdauer des Daches von großer Bedeutung. Richtiger Schneeschutz ist auf der ganzen Dachfläche zu verteilen, da Schnee immer im Bereich des Firstes zum Rutschen beginnt.

Schneeschutz kann mittels Schneehalte- oder Schneefangsystemen erfolgen. Schneehaltesysteme sind z.B. Schneenasen und werden ganzflächig verteilt montiert.

Schneefangsysteme können z.B. durch Schneefanggitter hergestellt werden und sind linienförmig angeordnet. Nach Möglichkeit sind systemgerechte Zubehörteile zu verwenden.

Bei Dachneigungen ab 45° sind Schneehaltesysteme (z.B. Schneenasen) und Schneefangsysteme zu kombinieren, bei Verwendung keramischer Schneehaltesysteme (z.B. Schneestoppziegel) ist ab 35° Dachneigung eine Kombination mit Schneefangsystemen auszuführen.

Die Anordnung der Schneeschutzsysteme erfolgt in Abhängigkeit der örtlichen Schneelast und der jeweiligen Dachneigung, nach einem vom Hersteller angegebenen Schema.

Besondere Bestimmungen für Schneeschutzsysteme in schneereichen Gebieten ($s_k \geq 3,25 \text{ kN/m}^2$ gemäß ÖNORM B 1991-1-3):

In schneereichen Gebieten ist auf die Auswahl der Schneeschutzeinrichtung besonders zu achten. Schneehaltesysteme sind in schneereichen Gebieten generell mit Schneenasen herzustellen bzw. sind Schneefangsysteme zu planen und einzubauen.

Über Dachdurchdringungen und Dachdurchführungen (z.B. Dachfenster, Lüftungsrohre) sind, je nach Dachneigung und Entfernung zum First, gegebenenfalls zusätzlich Schneefangsysteme über die Breite der Dachdurchdringung einzubauen.

4.2. Einrichtungen für spätere Arbeiten (Wartung, Instandhaltung etc.)

Aufgrund gesetzlicher Vorschriften und der ÖNORM B 3417 sind Dächer mit Sicherheitseinrichtungen für spätere Arbeiten auszustatten. Die Art der Ausstattung richtet sich nach den zu erwartenden Wartungsintervallen und nach den Personen, die das Dach begehen sollen.

Für spätere Arbeiten sind z.B. folgende Einrichtungen tauglich:

- Einzelanschlagpunkte (Dachsicherheitshaken)
- Seilsicherungssysteme
- Dachauf- oder Dachausstiege
- Stege, Geländer

Die verwendeten Systeme müssen den einschlägigen Normen entsprechen und mit der Unterkonstruktion fest verbunden sein. Die Montage muss genau nach den Hersteller-vorschriften erfolgen und ist zu dokumentieren, Wartungs- bzw. Überprüfungsintervalle sind zur sicheren Nutzung einzuhalten.

Die Anordnung der Sicherungseinrichtungen auf der Dachfläche ist auf die zu erwartende Nutzung abzustimmen.

Die Regensicherheit der Dacheindeckung und des Unterdaches darf durch den Einbau dieser Einrichtungen nicht beeinträchtigt werden.

4.3. Eintrieb von Flugschnee und Staub

Als Schutz gegen Eintrieb von Flugschnee oder Staub sind, falls es die örtlichen Verhältnisse erfordern, z. B. ein Innenverstrich, Unterspannungen, Unterdächer oder Vordeckungen in der vorzusehen. Flugschnee- oder Staubeintragungen sind unvermeidbar und stellen keinen Mangel der Dacheindeckung dar.

Der Innenverstrich eignet sich als nachträgliche Maßnahme zur Verringerung des Flugschneeeintriebes.

Der Verstrich der inneren Dachziegelfugen wird mit Verstrichmörtel gemäß Punkt 2.2.2. (2) ausgeführt. Verschäumung oder Verkittung mit Kunststoffmassen o.ä., die wasserführende Falze der Dachziegel verlegen können, oder ein Austausch einzelner Dachziegel wesentlich erschweren, sind unzulässig.

4.4. Nachbeschichtung

Das nachträgliche Farbbeschichten von Dachziegeln ist nicht zulässig. Diese Beschichtungen sind meist nur kurzfristig haltbar und können die Funktion der Dacheindeckung beeinträchtigen. Ausgenommen ist die Nachbeschichtung neuverlegter Eindeckungen im Bereich von Schnittstellen (z.B. Ichsén) oder im Bereich kleinflächiger Abplatzungen.

4.5. Reinigung

Dacheindeckungen sind sofort nach Fertigstellung zu reinigen, um angefallenen Schneidestaub bzw. Schmutz zu entfernen, damit diese Verunreinigungen nicht an der Ziegeloberfläche dauerhaft haften bleiben.