

Schloss Juval, Südtirol, Architekt: Robert Danz, 1996

Herausgeber	Lehrstuhl für Baukonstruktion II der Rheinisch - Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Prof. Hartwig N. Schneider Schinkelstraße 1 - Reiffmuseum 52056 Aachen Telefon: 0241 - 803894 Telefax: 0241 - 8888315 Internet: www.architektur.rwth-aachen.de
Aktualisierung 09/99	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Nathalie Ness
Verantwortlich für die Kapitel Ordnungssysteme	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Bauwerksgefüge	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Erdreich	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Mauerwerk	Susanne Schmidt, Dipl.-Ing. Architektin
Beton	Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Holzbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Stahlbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Fassaden	Franz Stadler, Dipl.-Ing. Architekt
Dach	Olaf Allstedt, Dipl.-Ing. Architekt Roland Lelke, Dipl.-Ing. Architekt
Treppen	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin
Aufzüge + Fahrtreppen	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Garagen + Technik	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Fenster	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Türen	Jörg Ziolkowski, Dipl.-Ing. Architekt
Bauzeichnungen	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Mitarbeiter	Roland Burlaga René Clasen Marius Ditttrich Nathalie Ness
Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen Arbeitsblätter zur Baukonstruktion	7. verbesserte Auflage Aachen : Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1999

ISBN 3-89653-698-2

© 1999 Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen  
Verlag Mainz  
Süsterfeldstraße 83  
52072 Aachen  
Telefon / Telefax 0241-8734 / 875577

## Anforderungen + Funktionen

Schutz vor Niederschlägen

Sperren

Ableiten

Wärmeschutz

Wärmeschutzverordnung (WSVO)

Schallschutz

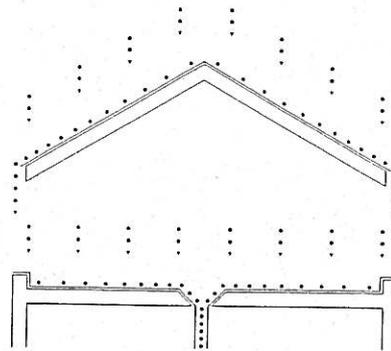
DIN 4109

Brandschutz

Bauordnung

Ableiten

Sperren



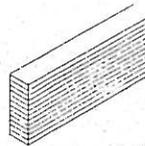
## Steildach - Flachdach

Ist die Neigung eines Daches  $> 10^\circ$ , so kann der Regen abfließen und die Dächer werden durch schuppenartige, sich überlappende Materialien gedeckt (Steildach).

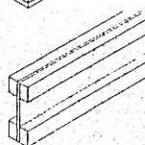
Ist die Neigung  $< 10^\circ$ , so müssen die Dächer abgedichtet werden (Flachdach).

## Ingenieurholzbau

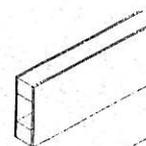
Leimholzträger



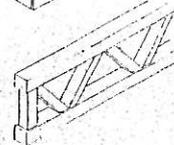
Profillierter Holzträger



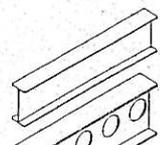
Kastenträger in Holz



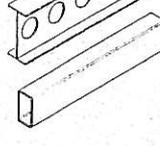
Fachwerkträger



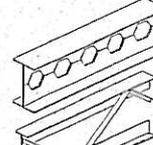
Walzträger



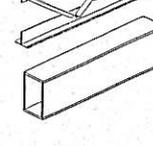
Lochträger



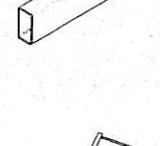
Wabenträger



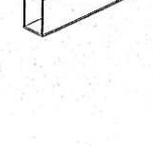
Fachwerkträger



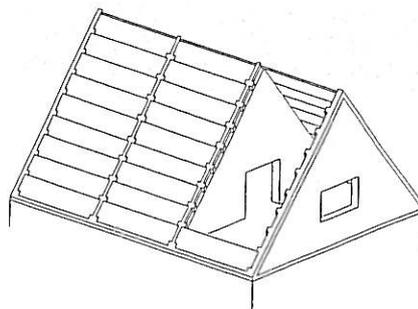
Hohlprofil



Kastenprofil



## Stahlkonstruktionen



Stahlbetonträger

## Betonkonstruktionen



	Ebenflächig		Krummflächig	
	Einfachig	Mehrfachig	Einfachig	Mehrfachig
Querschnitt				
Längsschnitt				
Längsschnitt + Querschnitt				
Ungleiches Gerichtet				
Orthogonal				
Mehrfachig				

Form

Wandanschluß, Prinzipien

Dachüberstand

Ein Dachüberstand gewährleistet in idealer Form den Schutz darunter liegender Bauteile und deren Anschlüsse. Die unabhängige Bewegung von Dach und Baukörper kann ebenso wie die Lüftung in konstruktiv sicherer Weise hergestellt werden.

Bündige Ausführung

Der Wunsch nach knappen und kantigen Baukörpern drückt sich in bündigen Dachabschlüssen aus. Im Prinzip widersprechen diese Formen jedoch den konstruktiven Aufgaben, die an den wichtigsten Teilbereichen zu erfüllen sind. Mit Kastenrinnen und Ortgangrinnen können bei sorgfältiger Planung und Ausführung Schäden vermieden werden. Die Schutzfunktion des Daches für den Baukörper wird nur in geringem Umfang erreicht.

Außenwandüberstand

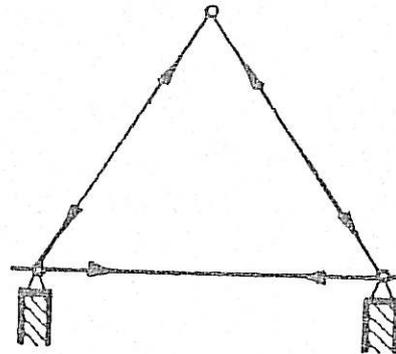
Die Aufgaben, die die Bewegungen an Dach und Baukörper stellen, lassen sich mit den hochgeführten Außenwänden gut erfüllen. Auch Be- und Entlüftungsprobleme sind zu lösen. Wenn die formale Absicht eines Außenwandüberstandes auch auf die Traufe übertragen wird, so entsteht eine Grabenrinne mit allen technischen Problemen. Eine Kombination von Außenwandüberstand an First und Ortgang mit Dachüberstand an der Traufe ist der geeignete Lösungsansatz.

	Dachüberstand	Bündig	Wandüberstand
First			
Ortgang			
Traufe			

## Belastung

Das leere Sparrendach ist die einfache Form eines Dreigelenkrahmens.

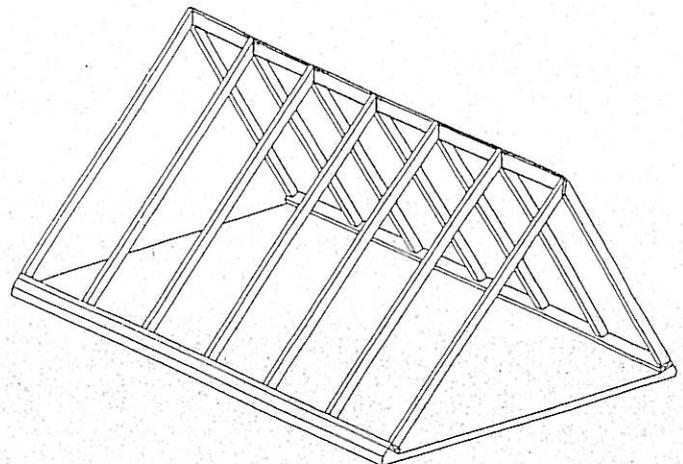
Sparren: Druck und Biegung  
 Balken: Zug



## Tragsystem

Zwei Balken (Sparren), die in einer Ebene paarweise gegeneinander geneigt und am Firstpunkt gelenkig miteinander verbunden sind. Die Fußpunkte müssen für die Vertikal- und Horizontalkräfte frei drehbar, aber unverschieblich sein.

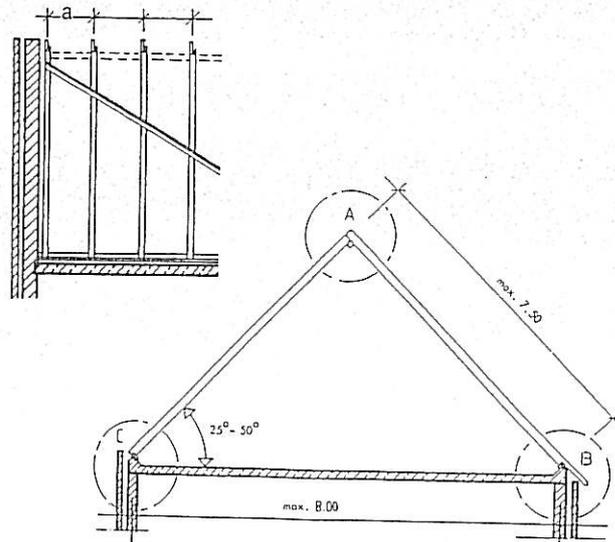
Sparrenlage paarweise, voneinander abhängig; "Gespärre".



## Systemschnitt

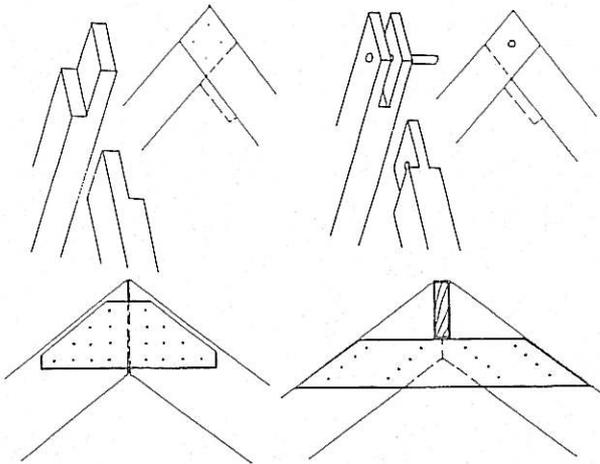
Sparrenabstand  
 $a = 70 - 80 \text{ cm}$ , max. 90 cm

Anwendungsbereiche:  
 - Gebäude mit geringer Breite  
 - bevorzugte Dachneigung  $50^\circ$   
 - rechteckige Grundrisse



## Detailpunkte

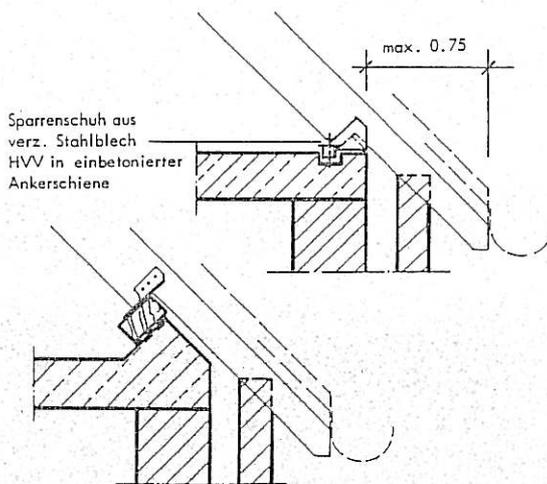
A, B, C, gelten für Sparren- und Kehlbalckendach



First (Detail A)

Zimmermannsmäßiger Knotenpunkt Überblattung der Sparren (Firstlatte)

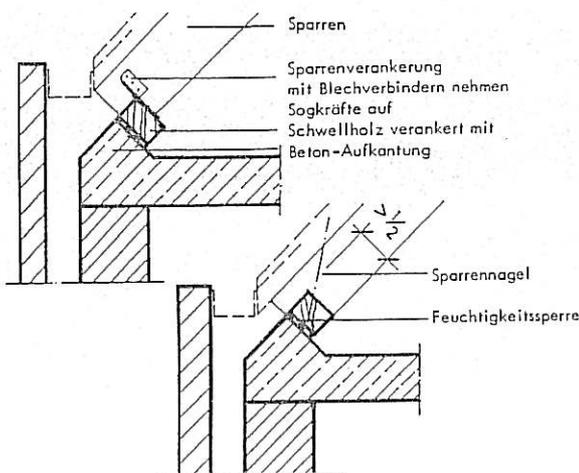
Genagelter Knotenpunkt  
Sparrenstoß am First. Mit den Nagelblechen werden die Querkkräfte am Gelenk übertragen.



Fußpunkt mit Überstand (Detail B)

Fußdetail, bei dem der Sparren seine Normalkraft über direkten Kontakt weiterleitet.

- Sparrenanschluß aus Stahlblech
- Sparrenanschluß mit Blech an Schwellholz



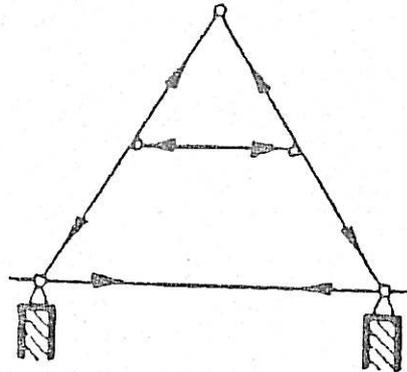
Fußpunkt ohne Überstand (Detail C)

Sparrenanschluß über Schwellholz, verankert an Beton-Aufkantung

Sparrenanschluß über Schwellholz gesichert durch Sparrennägeln

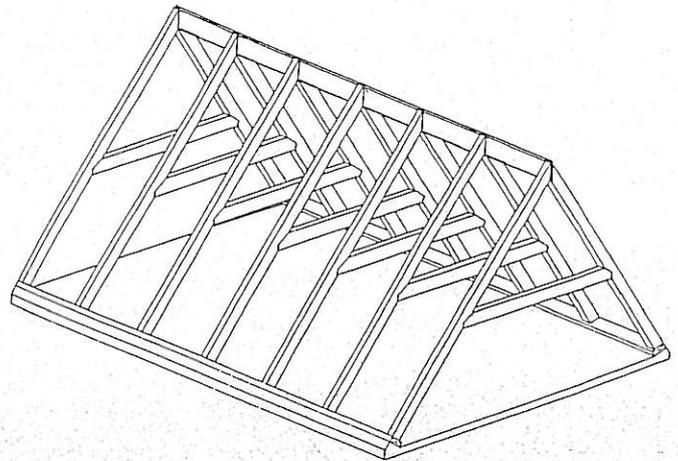
## Belastung

Das Kehlbalkendach ist ebenfalls ein Dreiegenkrahnen, kann aber durch den Kehlbalken längere Sparren haben.



## Tragsystem

Horizontaler Riegel, der zwei gegenüberliegende Sparren paarweise miteinander verbindet (gegenseitiges Auflager)

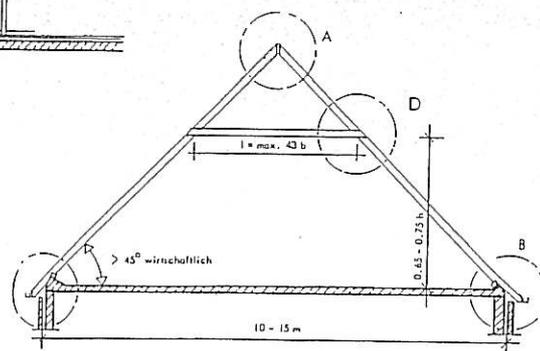
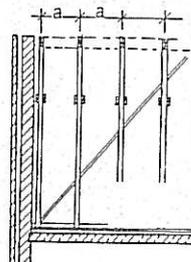


## Systemschnitt

Reduzierung der Sparrendurchbiegung durch Kehlbalken

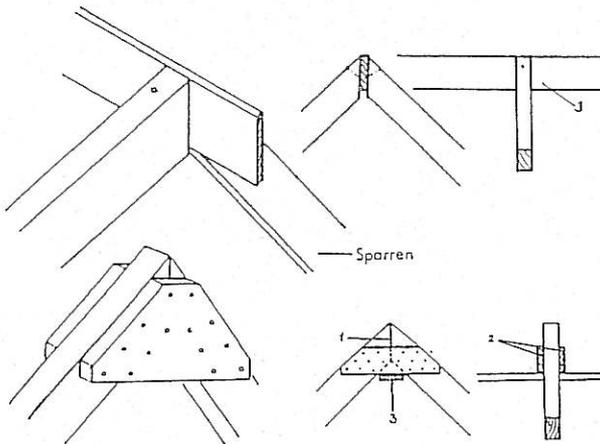
Sparrenabstand  
 $a = 70-80 \text{ cm}$ , max.  $90 \text{ cm}$

Anwendungsbereiche:  
 günstig für große, freispannende Dächer



## Detailpunkte

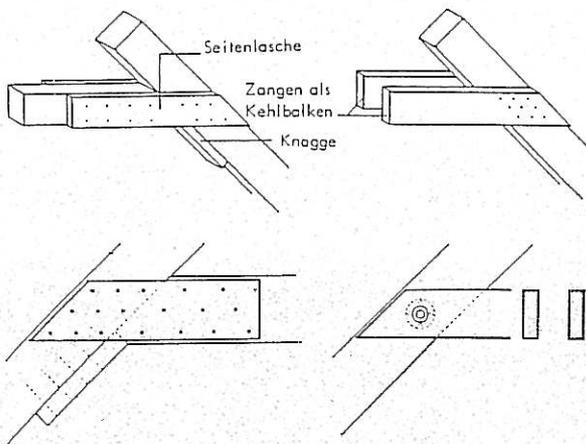
A, B, C  
 gelten für Sparren- und Kehlbalkendach  
 Detailpunkt  
 D gilt nur für Kehlbalkendach



Firstpunkt (Detail A)

genagelte Knotenpunkte

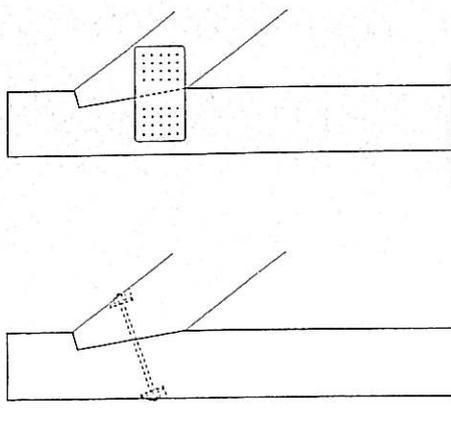
- 1- stumpfer Stoß
- 2- 2 Laschen
- 3- Firstbohle



Anschlüsse (Detail D)

Kehlbalckenanschluß über Laschen und Knagge

Anschluß der Kehlbalckenzangen über Dübel oder Nägel



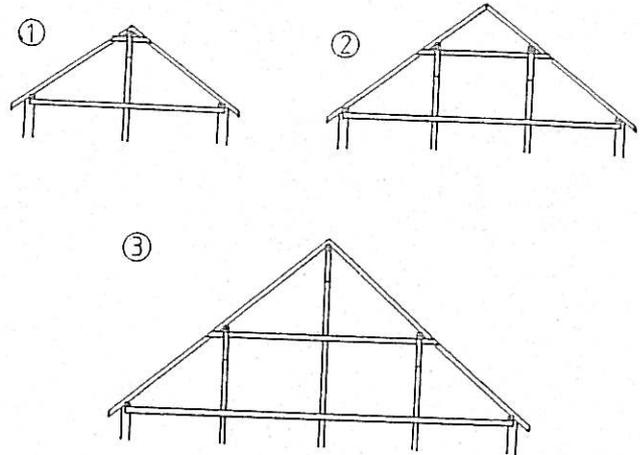
Fußpunkte ohne Überstand (Detail B)

Sparrenanschluß an Holzträger mit Sicherung durch Nagelblech

Sparrenanschluß an Holzträger mit Sicherung

es werden unterschieden:

- (1) Mit einfach stehendem Stuhl, teurer als Sparrendach, nur in Ausnahmefällen verwenden
- (2) Mit zweifach stehendem Stuhl, ist die wirtschaftlichste Konstruktion
- (3) Mit dreifach stehendem Stuhl, kommt nur bei sehr breiten Gebäuden in Betracht



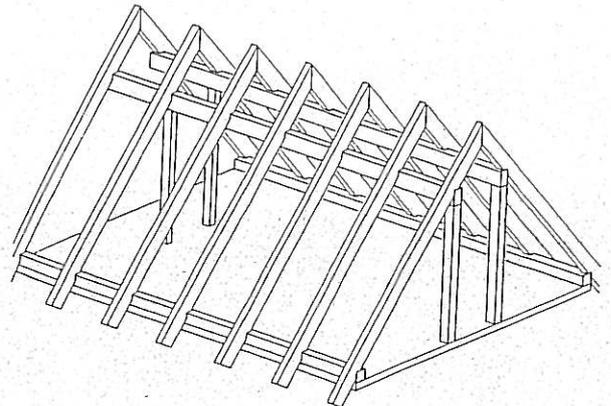
Belastung:

Die Dachlast wird nur vertikal abgetragen, es entstehen keine Zugkräfte.

## Tragsystem

Die geneigten Sparren werden durch horizontale Träger, die senkrecht zur Spannweite der Sparren verlaufen, unterstützt.

- Sparren als freilaufende Balken, Windkräfte über Sparren auf Pfetten geleitet, daher Pfosten abstreben; „Gebinde“,
- Sparren auf Biegung beansprucht,
- Sparrenlage voneinander unabhängig



## Systemschnitt

Sparrenabstand

$a = 70-80 \text{ cm, max. } 90 \text{ cm}$

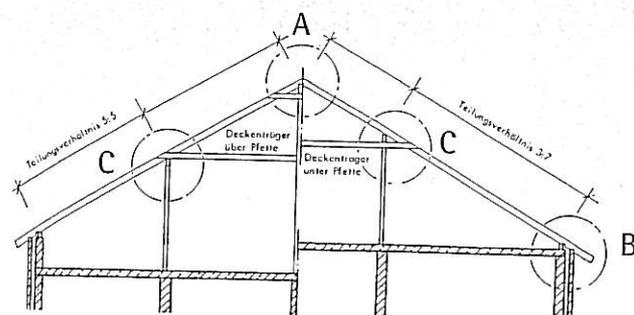
Anwendungsbereiche:

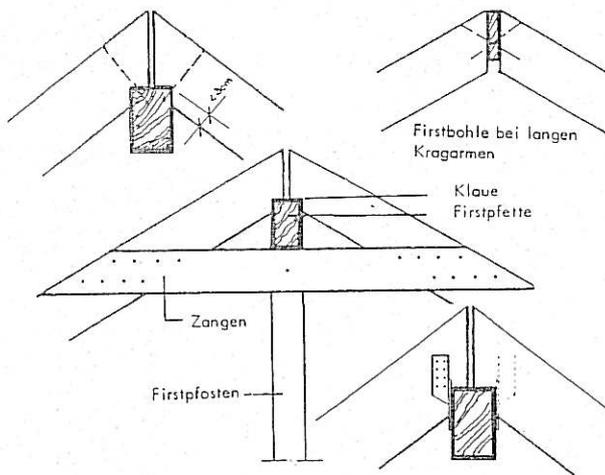
- vielfältige Dachformen möglich
- zusammengesetzte unregelmäßig hohe Grundrißformen
- beliebige Auswechslung
- steile Dachformen möglich
- Dachneigung  $\geq 35^\circ$

Detailpunkte

A,B,C

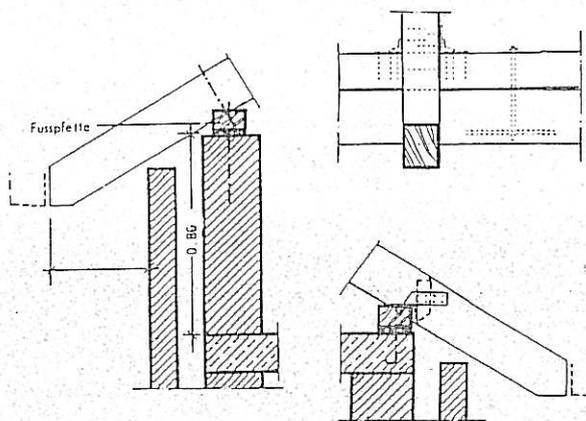
gelten für Pfettendach





Sparrenauflager an Firstpfette (Detail A)

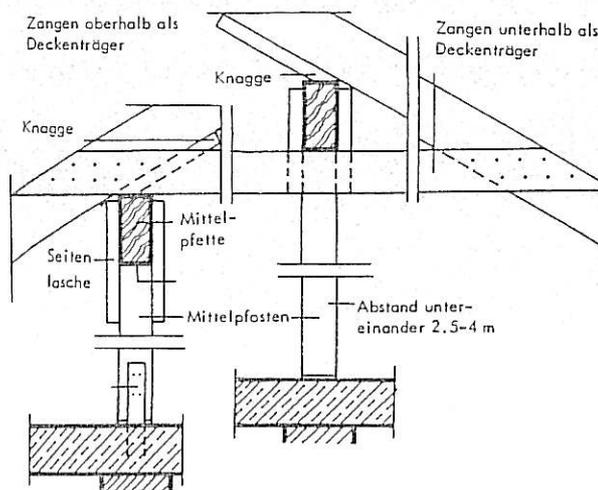
mit Sicherung durch Sparrennägel



Sparrenauflager an Fußpfette (Detail B)

Vertikal und horizontal wird die Verbindung mit Sparren-Pfetten-Ankern gesichert

Seitenansicht



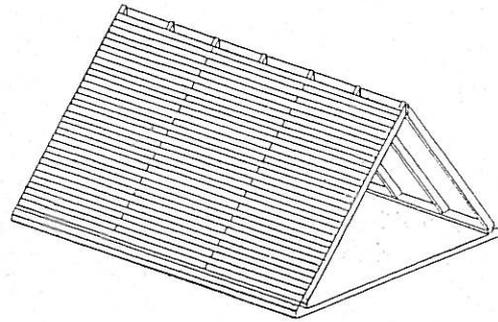
Sparrenauflager an Mittelpfette (Detail C)

- Zangen oberhalb als Deckenträger

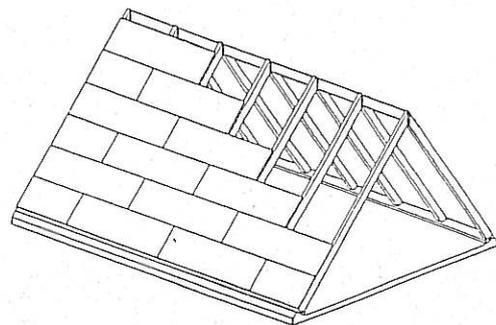
- Zangen unterhalb als Deckenträger

Aussteifung der Dachkonstruktion in  
Längsrichtung

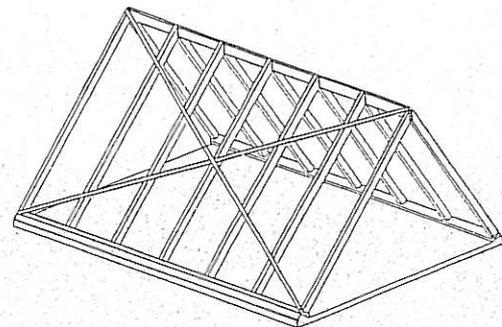
durch Bretterschalung



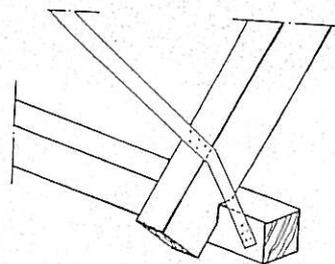
durch großformatige Scheiben



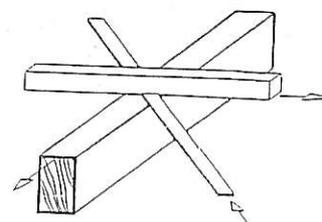
durch Windrispenbänder aus Flachstahl



Verankerung des Windrispenbandes am Endauflager

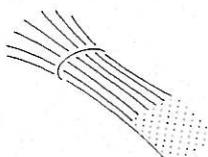
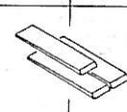
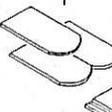
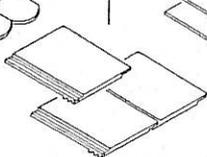
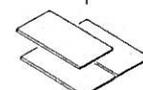
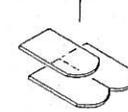
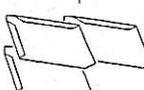
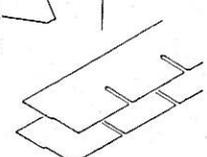
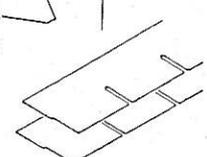
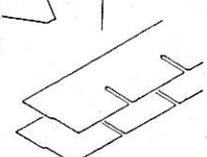
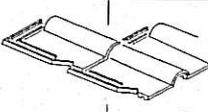
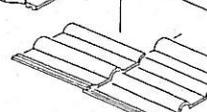
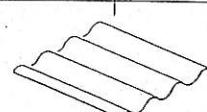
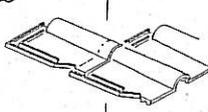
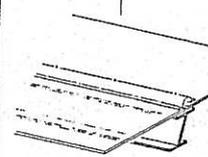
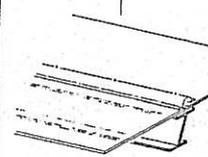
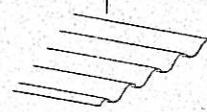
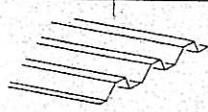
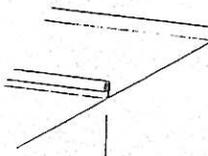
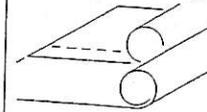
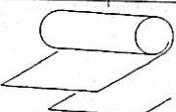


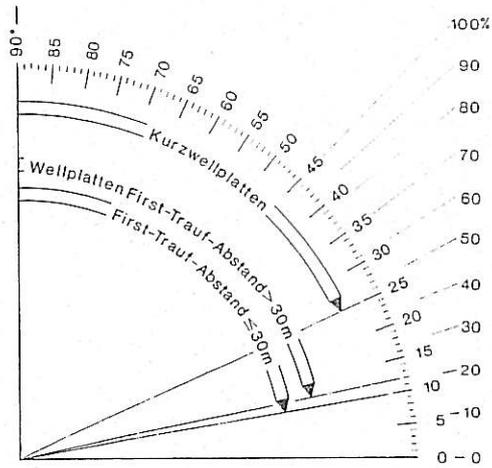
Lage des Windrispenbandes



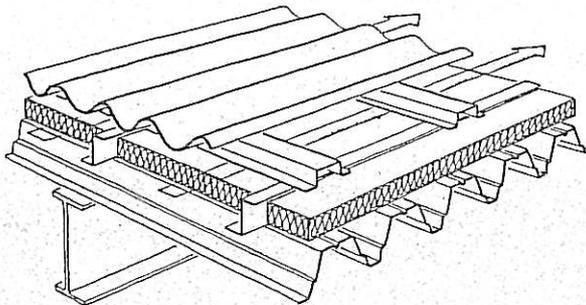


	Deckung	Deckung mit Unterspannbahn	Deckung mit Unterdach	Funktion
Ohne Dämmung				<p><b>Hauptfunktion</b></p> <p>Deckungs- und Dichtungsschicht:                      Regenwasser sperren                      Regenwasser ableiten                      Schneelast aufnehmen                      Mannlast aufnehmen                      Strahlen sperren                      Schwebeteile sperren                      Schall dämmen                      Feuer sperren</p> <p><b>Nebenfunktion</b></p> <p>Treibregen sperren                      Flugschnee sperren                      Licht sperren</p>
Dämmung über dem Tragwerk				<p><b>Tragschicht 1</b>                      ( Lattung, Schalung)                      Deckung halten/tragen                      Mannlast verteilen                      Schneelast verteilen</p> <p><b>Luftschiicht 1</b>                      ( Unterlüftung der Deckung)                      Wärme abführen                      Wasserdampf abführen                      Tauwasser ablüften                      Restwasser ablüften</p> <p><b>Tragwerk aussteifen</b></p>
Dämmung zwischen den tragen- den Teilen				<p><b>Dichtungs- und Deckungsschicht 2</b>                      (Unterdeckung, Unterdichtung)                      Fehlwasser abführen                      Tauwasser abführen                      Schwebeteile sperren                      Flugschnee sperren                      Treibregen sperren</p> <p><b>Regenwasser während der Montage abführen</b></p> <p><b>Schalldämmung</b></p>
Dämmung zwischen den tragenden Teilen und un- ter dem Trag- werk				<p><b>Tragschicht 2 ( Schalung)</b>                      Schall dämmen                      Halten/ Tragen der Dichtungs-                      und Deckungsschicht 2</p> <p><b>Mannlast während der Montage verteilen</b>  <b>Schneelast während der Montage verteilen</b></p>
Dämmung un- ter dem Trag- werk				<p><b>Luftschiicht 2</b>                      (Überlüftung der Dämmung)                      Wasserdampf abführen                      Wärme abführen                      Restgase abführen</p> <p><b>Tragwerk aussteifen</b></p>
				<p><b>Dämmschicht</b>                      Wärme dämmen                      Schall schlucken</p>
				<p><b>Dampfsperrschicht</b>                      Wasserdampf sperren                      Wind sperren                      Staub sperren                      Schall dämmen</p>
				<p><b>Bekleidung</b>                      Innerer Raumabschluß</p> <p><b>Tragwerk aussteifen</b></p>

										Halme
										Schuppen eben
										Schuppen verformt
										Platten eben
										Platten verformt
										Bänder
										Bahnen
Reet	Holz	Stein	Ziegel	Beton	Faserzement	Glas	Metall	Bitumen	Kunststoff	

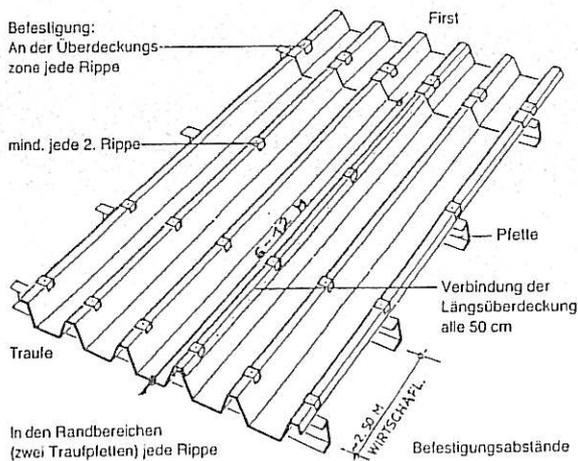


Regeldachneigung verformter Platten



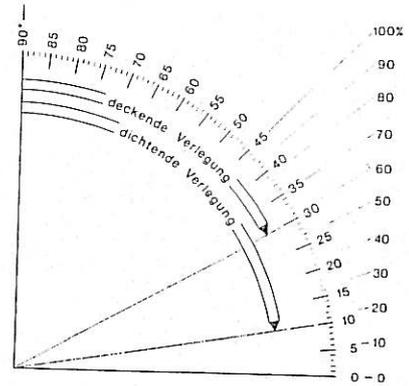
Konstruktion

Unterkonstruktion aus Stahl-Trapez-Profilen  
 Lastabtragung über die Hallenbinder, Konterlattung und  
 Distanzprofile für die Befestigung der Aluminium-Profil-  
 Tafeln.

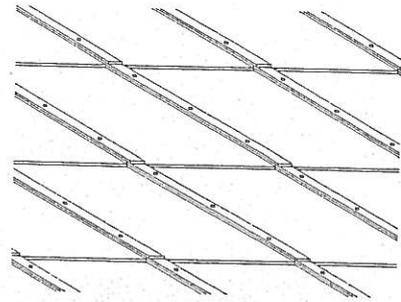


Befestigung

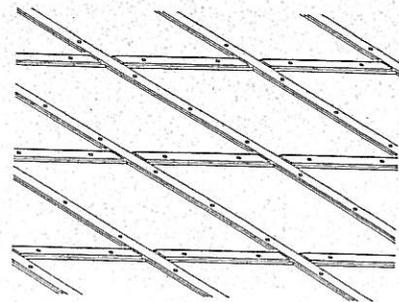
Regeldachneigung ebener Platten (Glas)



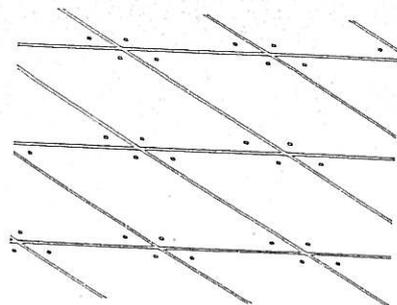
Zweiseitige linienförmige Befestigung mit Prebleisten



Vierseitige linienförmige Befestigung mit Prebleisten

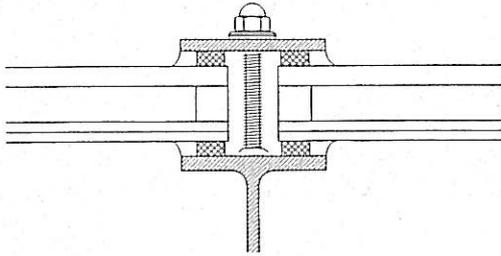


Punktweise Befestigung mit Schrauben

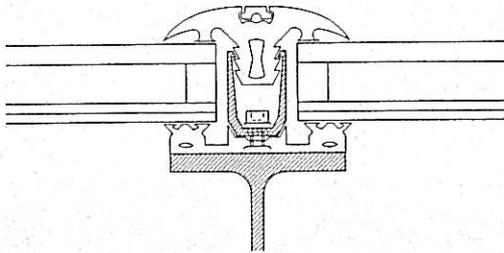




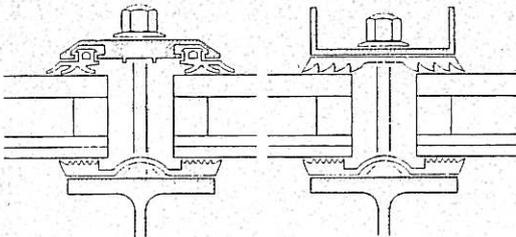
Glasbefestigung



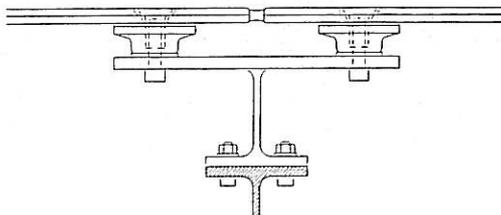
mit Auflegebändern und Versiegelung



mit selbstklebenden Dichtprofil

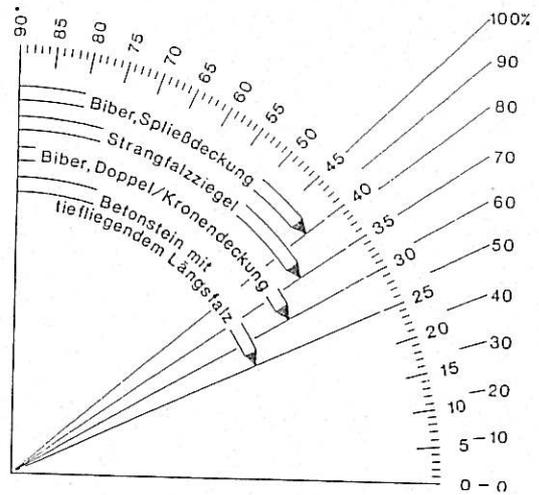


mit Prebleiste

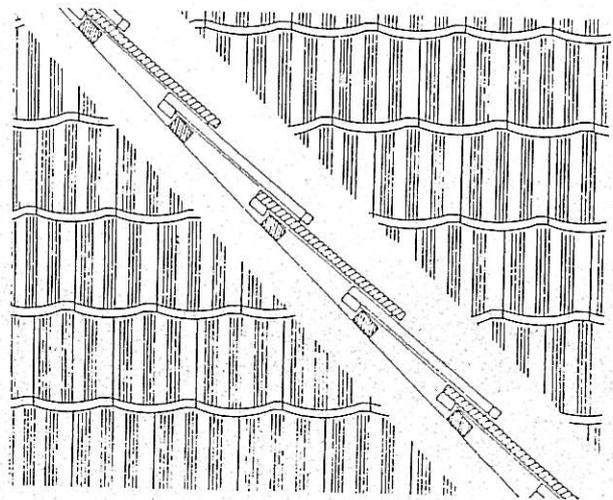


mit Schrauben

Regeldachneigung ebener Schuppen



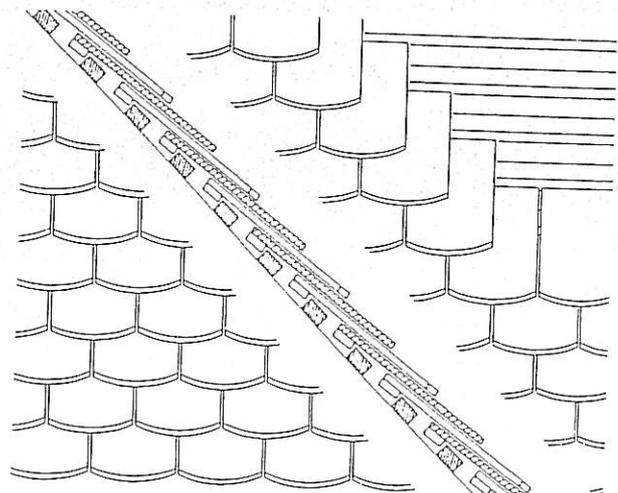
Deckung mit Strangfalzziegeln

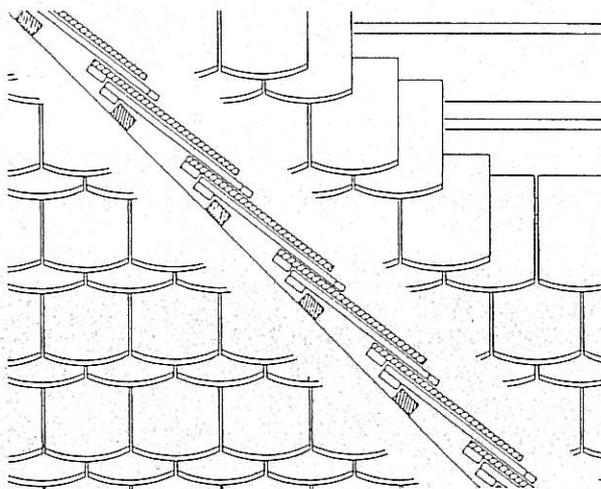


Deckungsarten Biberschwänze

Doppeldeckung

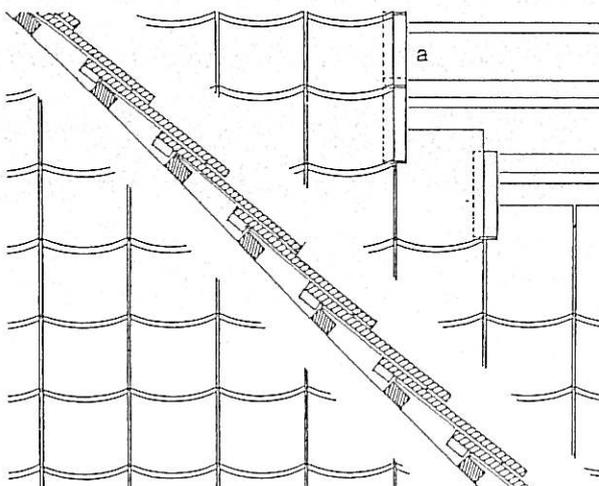
- Je Latte eine Ziegelreihe
- Als trockene Deckung oder mit Verstrich





#### Kronendeckung

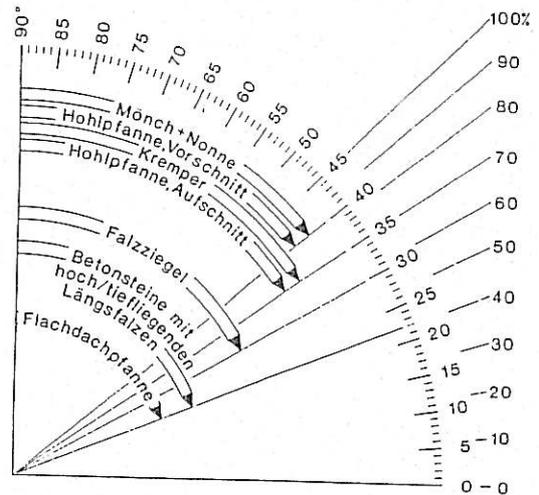
- Lattenweiten 18-20 cm
- Nur an Ortgang- und Oberkanten von Pultdächern werden die Ziegel genagelt



#### Einfachdeckung

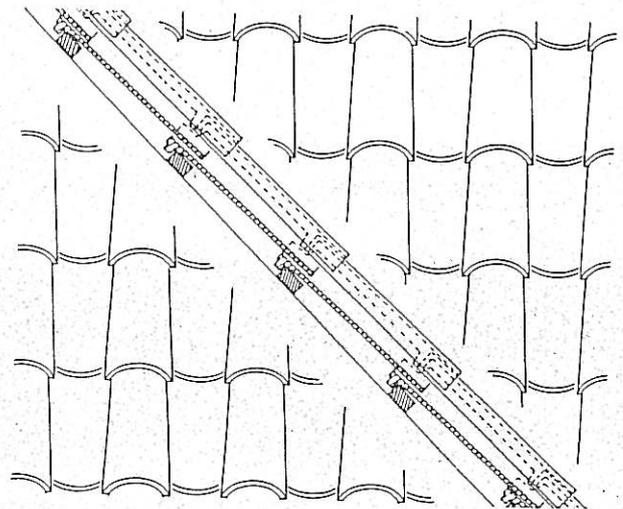
#### Splissdeckung

## Regeldachneigungen verformter Schuppen



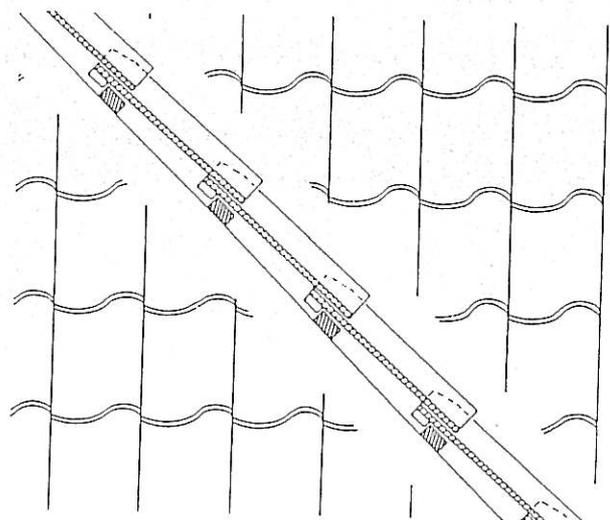
### Mönch- und Nonnendeckung

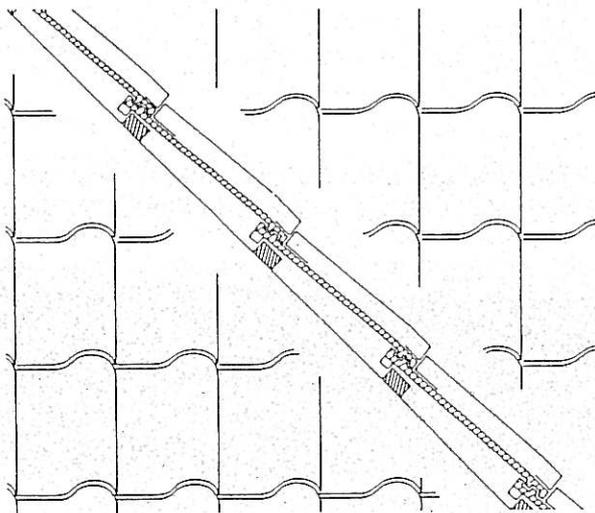
- Mindestüberdeckung 8 cm
- Deckung trocken oder mit Mörtelbett



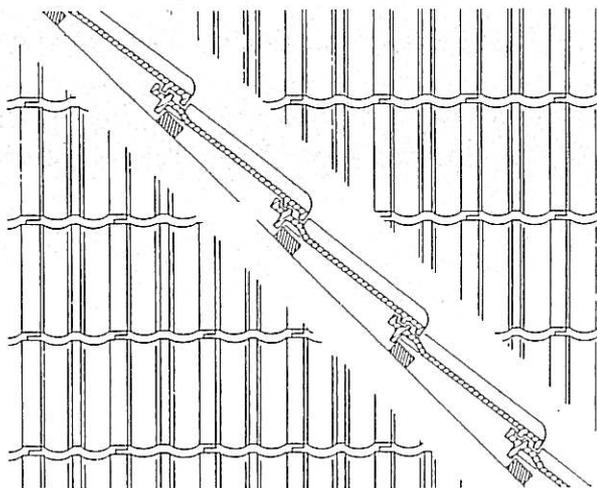
### Hohlpfannen

- Aufschnittdeckung
- Höhenüberdeckung 9 cm
  - Bei großen Sparrenlängen und flach geneigte Dächern
  - Lattung 31 cm





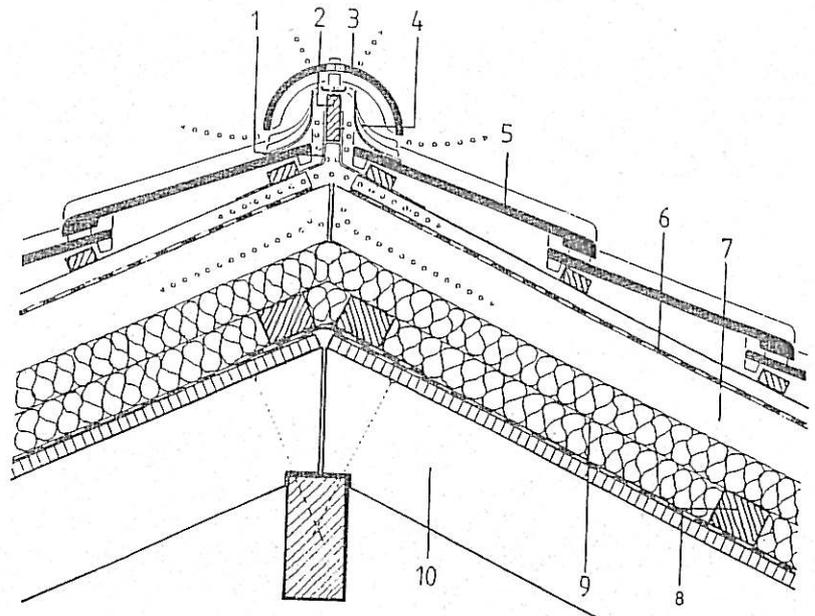
Muldenfalzziegel



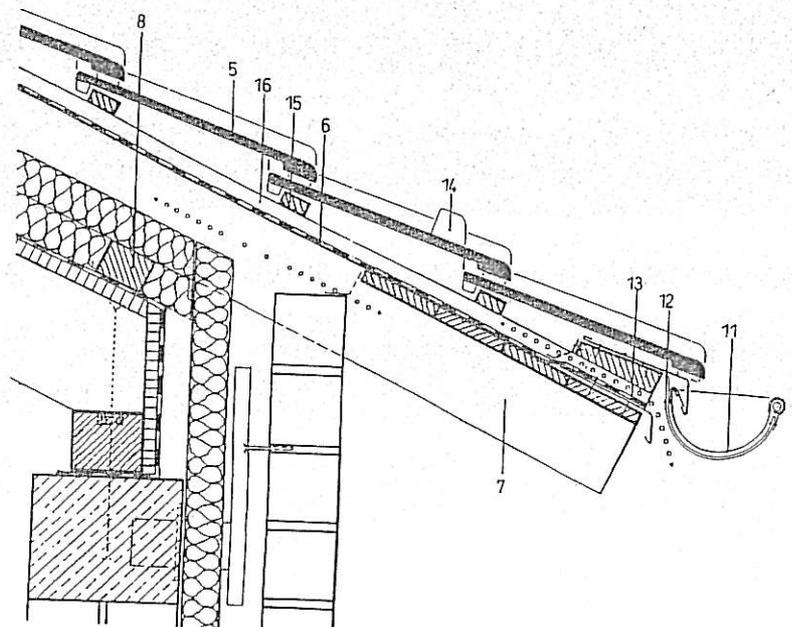
Doppelmuldenfalzziegel

Legende

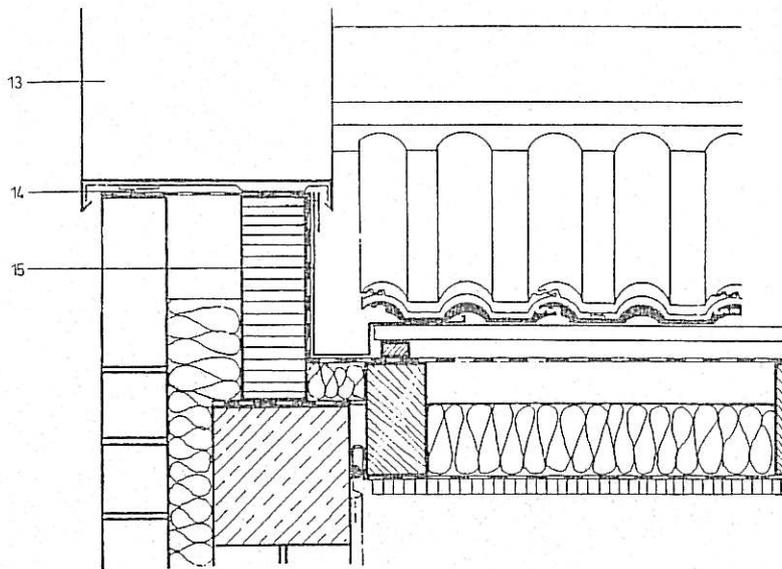
- 1 Firstlattenhalter
- 2 Firstlatte
- 3 Lüfterziegel
- 4 Lüfterelement
- 5 Flazpfanne
- 6 Bitumendichtungsbahn
- 7 Lüftersparren
- 8 Abstandspfette
- 9 Wärmedämmung 2-lagig
- 10 Sparren
- 11 Rinne
- 12 Hafte
- 13 Tropfblech
- 14 Schneestopfziegel
- 15 Lüfterlatte
- 16 Traglatte



Firstpunkt



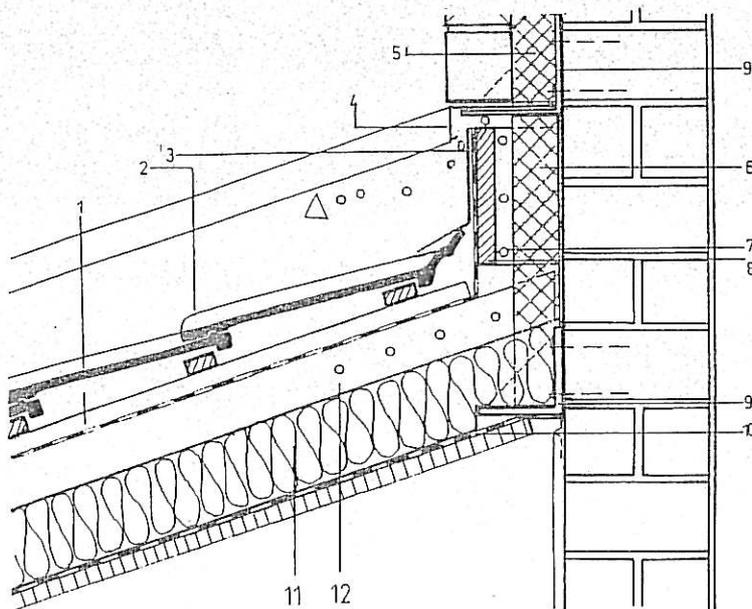
Traufe



Legende

- 1 Unterspannbahn
- 2 Wandanschlußziegel
- 3 Wandanschlußblech
- 4 Abdeckblech
- 5 Perimeterdämmung
- 6 Knagge an Sparren, dazwischen Perimeterdämmung
- 7 Lattung
- 8 wasserfest verleimtes Sperrholz
- 9 Stahlwinkel - Niro
- 10 Dampfsperre
- 11 Wärmedämmung
- 12 Sparren
- 13 Abdeckblech
- 14 Schiebefahne
- 15 Rinnenwandanschluß

Ortgang

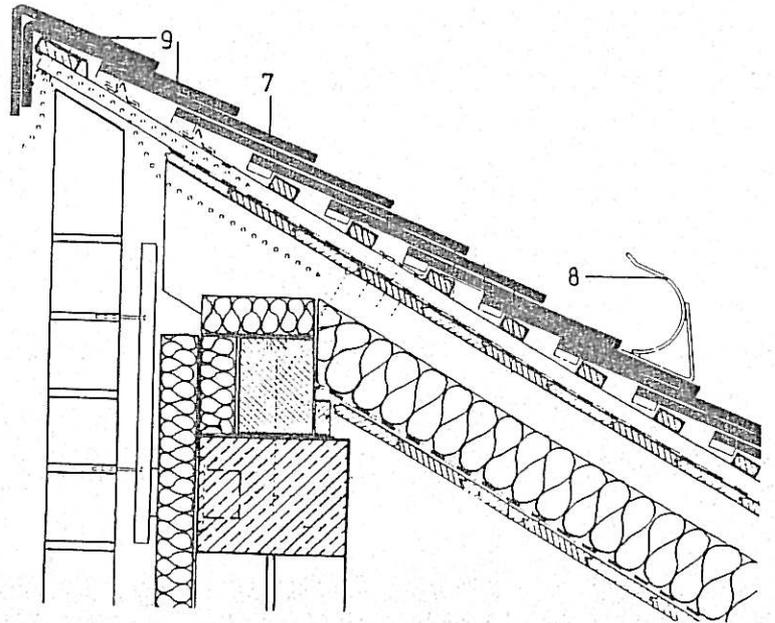


Wandanschluß

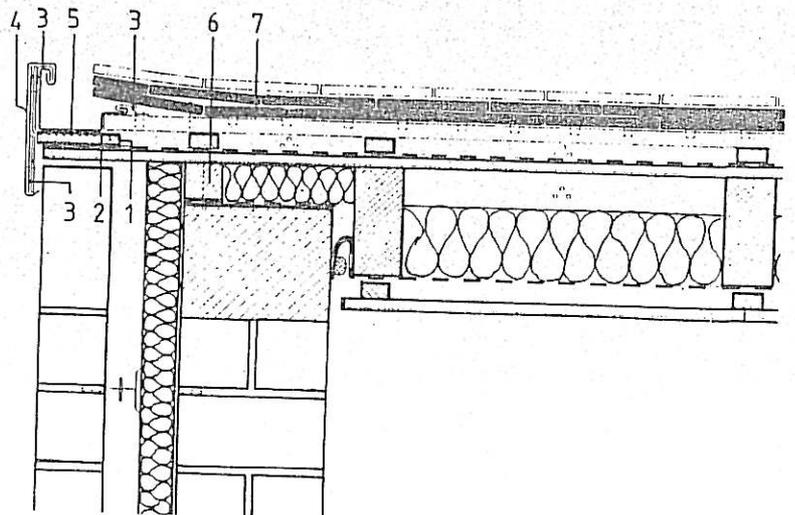
Legende

- 1 Futterbrett
- 2 Halter
- 3 Hafte
- 4 Ortgangblech
- 5 Rinne
- 6 Lagerholz
- 7 Biberschwanz
- 8 Leiterhaken
- 9 Pultfirstziegel

Pultfirst ohne Überstand  
mit Pultfirstformteil

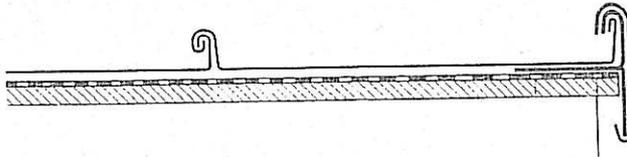


Ortgang ohne Überstand  
mit Rinne





Gebäudehöhe	Bandbreite	Metalldicke
0 - 100 m	600 mm	0,70 mm
0 - 20 m	700 mm	0,70 mm
0 - 8 m	800 mm	0,80 mm



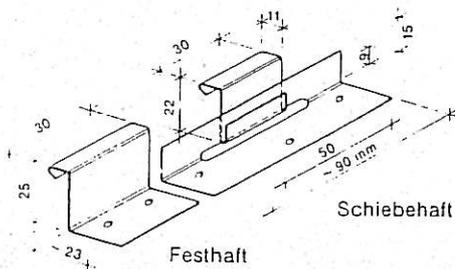
### Bandbreite und Metalldicke für Metallbedachung

Doppelstehfalz mit Ortgangausbildung  
Für Dachneigung  $> 3^\circ$

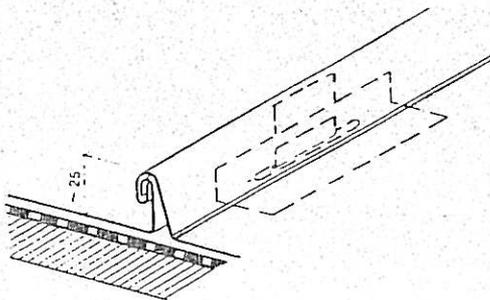
- Zwischen Blech und Holzschalung immer  
Trennschicht anordnen

Bei Warmdach: Bitumendachbahn, wasserdampf-  
durchlässig

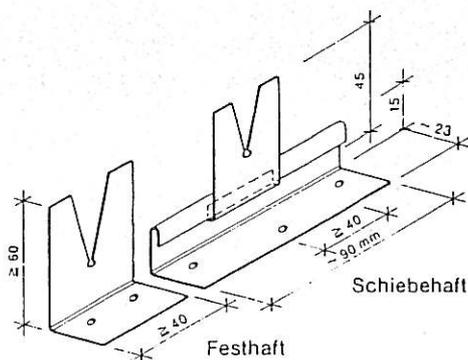
Bei Kaldach: auch Schweißbahn oder Kunststoffolie



### Blechbefestigung



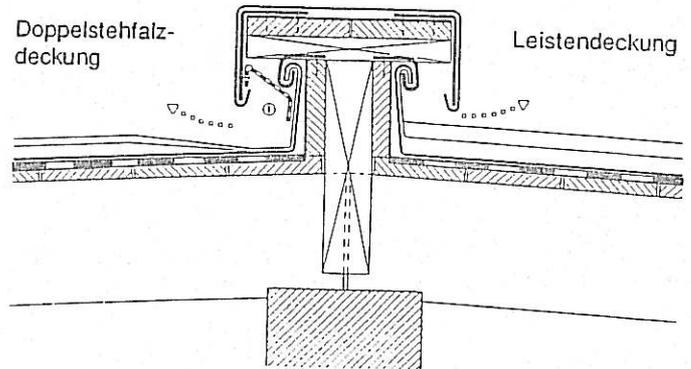
### Hafte für Maschinenverlegung



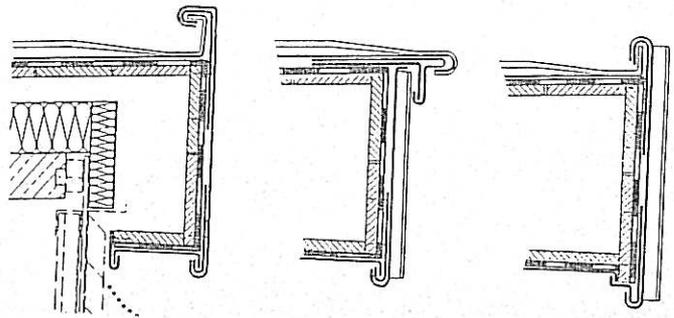
### Hafte für Handverlegung

## Firstausbildung

Satteldach mit Firstenlüftung und Flugschneesicherung

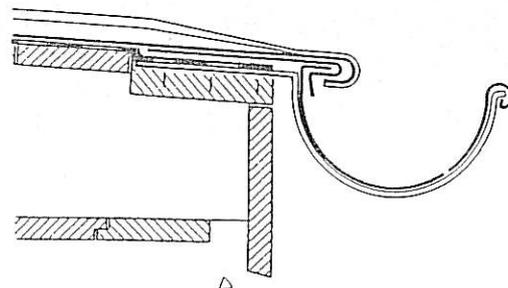
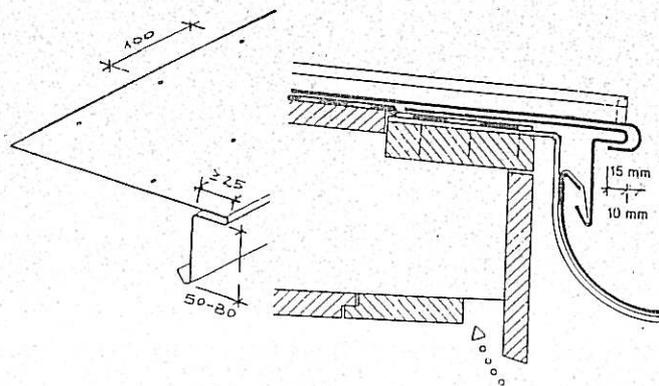


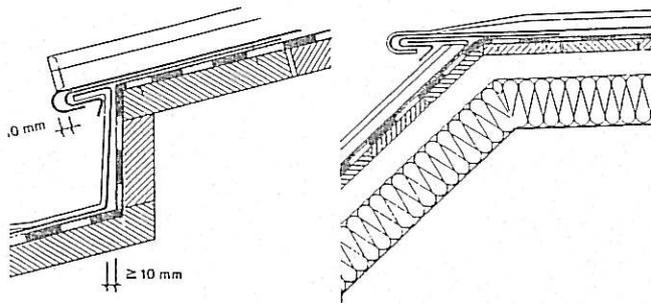
## Dachrandabschlüsse / Ortgang



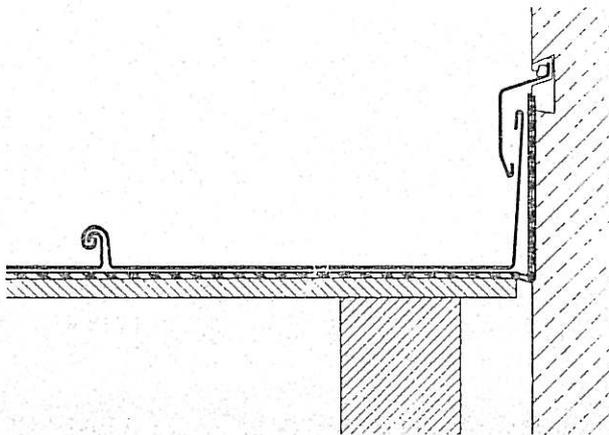
## Traufe

Der Traufstreifen hat die Funktion eines durchgehenden Haftstreifens mit zusätzlicher Vorkantung (25 mm), in die die Metall-Dachhaut eingehängt wird. Die Traufbohle ist 5 mm tiefer verlegt, um vor allem bei flachgeneigten Dächern eine Aufdickung des Traufstreifens auszugleichen. Die Scharen sind so um den Traufstreifen zu falzen, daß die temperaturbedingte Längenänderung ermöglicht wird. Beispiel mit stehendem Falz und eingefalzten Dachscharen.



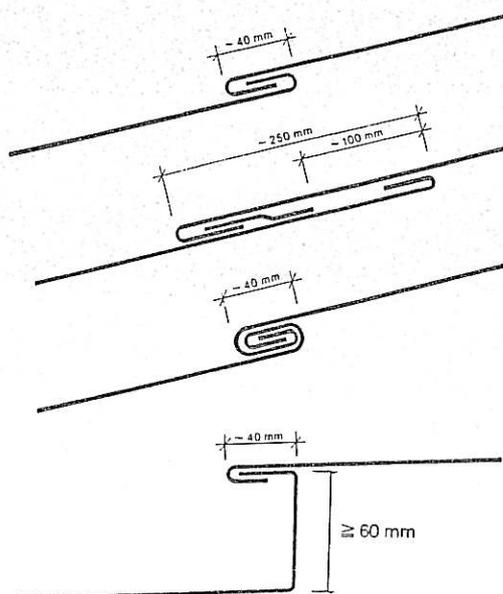


Gefällesprung



Wandanschluß

mit Kappleiste in Profilschiene



Quernähte bei Zinkeindeckung

Überlappung 100 mm  
Dachneigung > 58% (30°)

Einfacher Querfalz  
Dachneigung > 47% (25°)

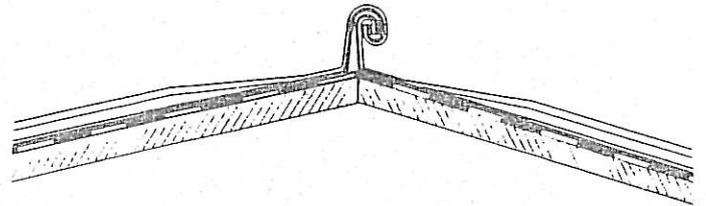
Einfacher Querfalz mit Zusatzfalz  
Dachneigung > 18% (10°)

Doppelter Querfalz  
Dachneigung > 13% (7°)

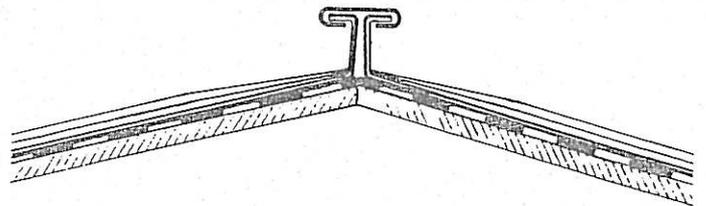
Gefällesprung  
Dachneigung > 5% (3°) < D

## Grate und Kehlen

Gratausbildung mit Doppelstehfalz

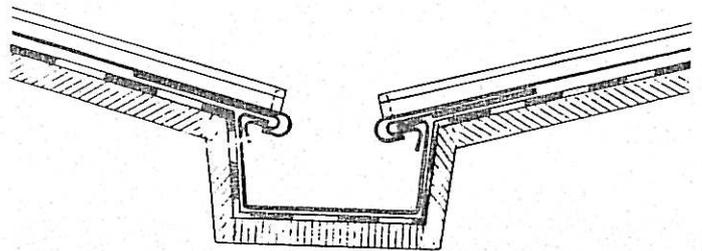


Gratausbildung mit Abdeckleiste



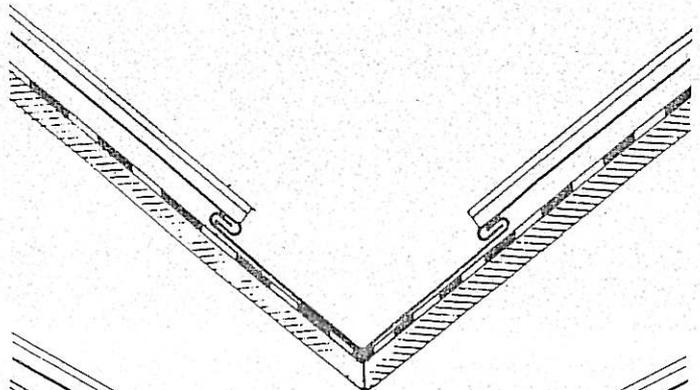
Kehlausbildung mit vertiefter Kehlrinne für Dachneigung  $\leq 7^\circ$  (12%)

- Quergefälle  $\geq 3\%$
- Lichte Rinnenbreite  $\geq 500$  mm, wg. Reinigung



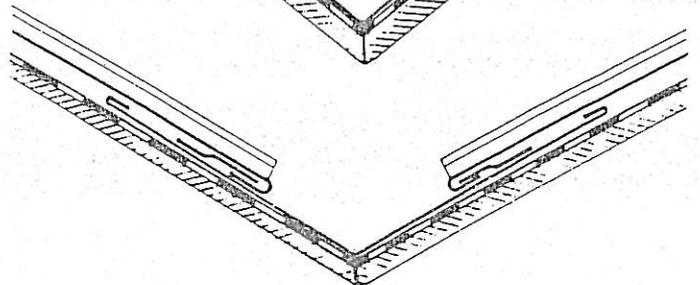
Kehlausbildung mit Kehlschar für Dachneigung  $\leq 25^\circ$  (47%)

- Quergefälle



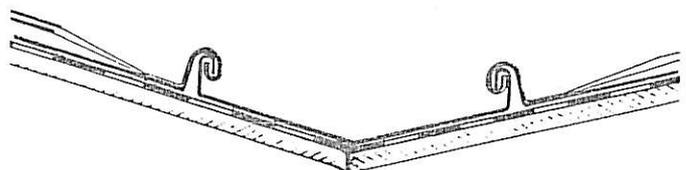
Kehlausbildung mit Kehlschar und Zusatzfalz für Dachneigung  $\leq 10^\circ$  (18%)

- Quergefälle  $\geq 3\%$



Kehlausbildung:  
mit beidseitig eingefalzten Dachscharen

- Quergefälle  $\geq 3\%$





Bemessungsgrundlagen sind die nachstehenden Tabellen aus DIN 18460 Abschn. 5 (Tabelle 1.217 und 1.218).

Tabelle 1.217 Bemessung der Regenfallleitung mit kreisförmigem Querschnitt und Zuordnung der halbrunden und kastenförmigen Dachrinnen aus Metall (siehe DIN 18461 Tabelle 1) (Auszug aus Tab. 12 von DIN 1986 T2, Ausgabe 1978)

anzuschließende Dachgrundfläche bei max. Regenspende $r = 300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}^*$	Regenwasserabfluß <sup>2)</sup> $Q_{zul}$	Regenfallleitung		zugeordnete Dachrinne			
		Durchmesser = Nennmaß in mm	Querschnitt in $\text{cm}^2$	halbrund	Rinnenquer-schnitt	kastenförmig	Rinnenquer-schnitt
in $\text{m}^2$	in l/s	in mm	in $\text{cm}^2$	Nennmaß = Abwicklung in mm	in $\text{cm}^2$	Nennmaß = Abwicklung in mm	in $\text{cm}^2$
37	1,1	60 <sup>1)</sup>	28	200	25	200	28
57	1,7	70	38	--	--	--	--
83	2,5	80 <sup>1)</sup>	50	250 285	43 63	250	42
150	4,5	100 <sup>1)</sup>	79	333	92	333	90
243 <sup>3)</sup>	7,3	120 <sup>1)</sup>	113	400	145	400	135
270	8,1	125	122	--	--	--	--
443	13,3	150 <sup>1)</sup>	177	500	245	500	220

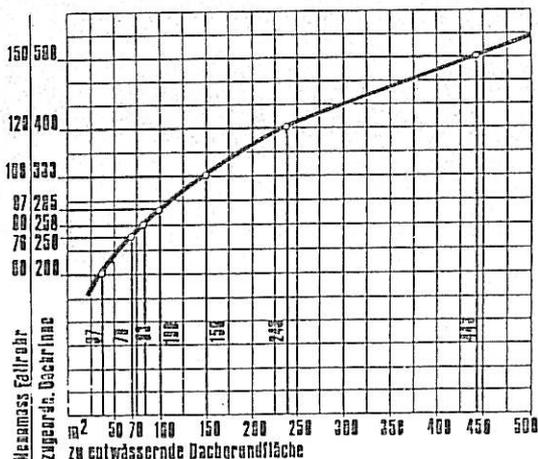
\* ) Ist die örtliche Regenspende größer als  $300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ , muß mit den entsprechenden Werten gerechnet werden (s. Beispiel)  
 1) Für die Dachentwässerung übliche Nennmaße  
 2) Die angegebenen Werte resultieren aus trichterförmigen Einläufen  
 3) In DIN 1986 T2 nicht enthalten

Tabelle 1.218 Bemessung der Regenfallleitung mit rundem Querschnitt und Zuordnung der halbrunden und kastenförmigen Dachrinnen aus PVC hart (DIN 18461, Tabelle 2, s. auch DIN 8062)

anzuschließende Dachgrundfläche bei max. Regenspende $r = 300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}^*$	Regenwasserabfluß <sup>2)</sup> $Q_{zul}$	Regenfallleitung			zugeordnete Dachrinne		
		Außendurchmesser in mm	Nennmaß in mm	Querschnitt in $\text{cm}^2$	halbrund	kastenförmig	
in $\text{m}^2$	in l/s	in mm	in mm	in $\text{cm}^2$	Richtgröße <sup>1)</sup>	Rinnenquer-schnitt in $\text{cm}^2$	Rinnenquer-schnitt in $\text{cm}^2$
20	0,5	50	50	17	80	34	22
37	1,1	63	63	28	80	34	34
57	1,7	75	70	38	100	53	53
97	2,9	90	90	56	125	73	73
170	5,1	110	100	86	150	101	100
243	7,3	125	125	113	180	137	137
483	14,5	160	150	188	250	245	225

\* ) Ist die örtliche Regenspende größer als  $300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ , muß mit den entsprechenden Werten gerechnet werden (s. Beispiel)  
 1) Richtgröße entspricht der lichten Weite in mm  
 2) Die angegebenen Werte resultieren aus trichterförmigen Einläufen

Zur raschen Ermittlung der jeweils notwendigen Fallrohr- und Rinnengrößen dient diese Bemessungsgrafik:



## Dachentwässerung

Beim geneigten Dach fließt das Niederschlagswasser zur Traufe oder zu einer Kehle ab. Am Ortgang ist bei flach geneigten Dächern und bei bestimmten Dachdeckungsarten das Abtropfen von Regenwasser möglich.

In der Regel werden die Niederschläge an den Traufen und Kehlen in Dachrinnen gesammelt und durch Regenfallrohre in die Kanalisation abgeleitet. In offenen Lagen und bei größeren Dachüberständen wird gelegentlich auch auf eine Dachrinne verzichtet. Am Ortgang kann durch besondere Ortgangziegel oder durch Blechverwahrungen das Abtropfen von Niederschlagswasser verhindert werden.

## Bemessung (nach DIN 18460)

Die Bemessung der Regenfallrohre und damit die Zuordnung der Dachrinnengröße ist abhängig von der örtlichen Regenspende, der Dachgrundfläche (Grundrißfläche) und dem Abflußbeiwert (Neigung, Oberflächenbeschaffenheit). Regenfallrohre werden für eine Regenspende von mindestens  $300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$  bemessen.

**Regenspende:**  
 Regensumme in der Zeiteinheit, bezogen auf die Fläche in  $\text{l/(s} \cdot \text{ha)}$ .

**Abflußbeiwert:**  
 1,0 für Dächer  $> 15^\circ$   
 0,8 für Dächer  $< 15^\circ$   
 0,3 für Dachgärten

Bei innenliegenden Dachrinnen ist mit einem Zuschlag von 100% zu der ermittelten Größe zu rechnen und ein Sicherheitsüberlauf anzuordnen, wenn nur ein Ablauf vorgesehen ist.

**Beispiel:**  
 Regenspende =  $300 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$   
 Dachgrundfläche =  $220 \text{ qm}$   
 Abflußbeiwert = 1,0

**Regenwasserabfluß:**

$$Q_r = (300 \cdot 220 \cdot 1,0) / 1000$$

$$Q_r = 6,6 \text{ l/s}$$

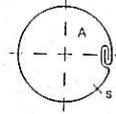
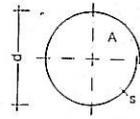
gewähltes Rohr für  $Q_r < 7,3 \text{ l/s}$ :  
 1 Regenfallrohr mit Nennmaß 120 mm oder wahlweise 2 Regenfallrohre mit Nennmaß 100 mm.

## Werkstoffe:

Dachrinnen und Fallrohre werden hergestellt aus:

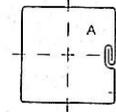
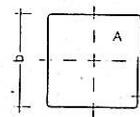
- Zinkblech
- feuerverzinktem Stahlblech
- nicht rostendem Stahlblech
- Kupferblech
- Kunststoff: PVC (hart)

Die Werkstoffe der Rinnenhalter und Rohrschellen etc. richten sich nach den Werkstoffen der Dachrinnen und Fallrohre. Bei Rinnen aus Zinkblech, feuerverzinktem Stahlblech und Aluminiumblech müssen die Rinnenhalter aus feuerverzinktem Bandstahl, bei Rinnen aus nicht rostendem Stahl müssen die Rinnenhalter aus artgleichem Werkstoff, bei Rinnen aus Kupferblech müssen die Rinnenhalter aus Kupferblech hergestellt sein.



Nenngröße Ng	d ± 1 mm	Werkstoffdicke s min. mm						A cm²
		Al	Cu	Zn	nrSt	vSt	PVC	
60	60	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	28
70	75	-	-	-	-	-	1,7	-
80	80	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	50
100	100	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	79
	110	-	-	-	-	-	1,9	-
120	120	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	-	113
125	125	-	-	-	-	-	2,1	-
150	150	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	-	177

Kreisförmige Regenfallrohre aus Dünoblech und Kunststoff

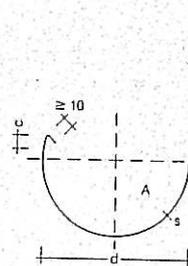


Nenngröße Ng	b ± 1 mm	Werkstoffdicke s min. mm						A cm²
		Al	Cu	Zn	nrSt	vSt	PVC	
60	60	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	36
80	80	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	64
100	100	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	-	100
120	120	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	-	144

Quadratische Regenfallrohre aus Dünoblech

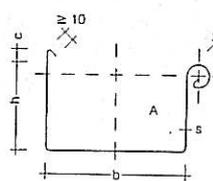
## Dachrinnen:

Die Dachrinne ist ein offenes Profil, in der Regel mit vorderer und hinterer Versteifung in Form von Wulst und Wasserfalz. Nach Art der Befestigung unterscheidet man zwischen hängenden, stehenden und liegenden Dachrinnen, nach der Form zwischen halbrunden und kastenförmigen Rinnen sowie Sonderrinnen. Entsprechend der Lage zum Bauwerk gibt es außen- und innenliegende Dachrinnen. Bei außenliegenden Dachrinnen kann Überschuwasser bei außergewöhnlichen Wetterverhältnissen ungehindert über die Rinnenvorderkante abfließen. Bei innenliegenden Rinnen müssen besondere Maßnahmen getroffen werden. Dachrinnen sollen mit leichtem Gefälle von ca. 3mm/m verlegt werden, da dann durch schnelleren Abfluß des Regenwassers eine Abführung von Verunreinigungen und Staubablagerungen erreicht wird. Nach der Dachseite muß der Rinnenrand um mindestens 10 mm höher liegen als an der Außenseite, damit Überschuwasser ungehindert nach vorne ablaufen kann, ohne das Bauwerk zu durchnässen.



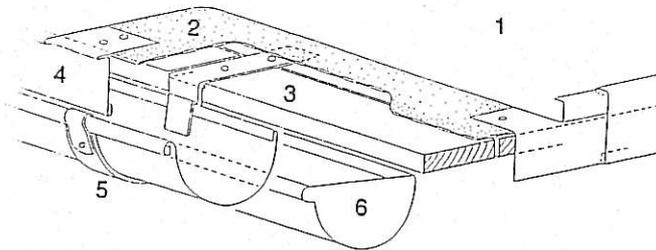
Nenngröße Ng	d ± 2 mm	a ± 1 mm	c min. mm	Werkstoffdicke s min. mm						A cm²
				Al	Cu	Zn	nrSt	vSt	PVC	
200	80	16	8	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	25
	105	18	10	0,7	0,6	0,65	0,5	0,6	-	43
250	104	-	-	-	-	-	-	-	1,4	-
	127	18	11	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	-	63
285 <sup>1)</sup>	129	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-
	153	20	11	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	-	92
333	154	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-
	192	22	11	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	-	145
400	164	-	-	-	-	-	-	-	1,7	-
	250	22	21	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7	-	245

Halbrunde Rinnen aus Dünoblech und Kunststoff



Nenngröße Ng	b ± 1 mm	h ± 1 mm	a ± 1 mm	c min. mm	Werkstoffdicke s min. mm						A cm²
					Al	Cu	Zn	nrSt	vSt	PVC	
200	70	42	16	8	0,8	0,6	0,65	0,5	0,6	29	
250	85	55	18	10	0,8	0,6	0,65	0,5	0,6	47	
333	120	75	20	10	0,8	0,6	0,7	0,5	0,6	90	
400	150	90	22	10	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	135	
500	200	110	22	20	0,9	0,7	0,8	0,6	0,7	220	

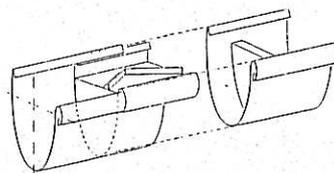
Rechteckige Rinnen aus Dünoblech



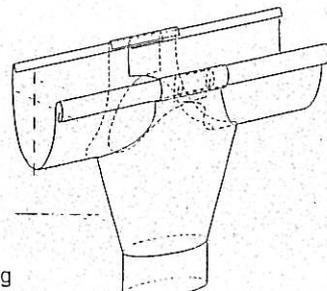
Rohrlage

- 1 Zink - Dach
- 2 Bitumenbahn
- 3 Traufbohle
- 4 Traufblech
- 5 Rinnenhalter
- 6 Regenrinne

Schiebenahnt



bewegliche Einführung



Regenfallrohre

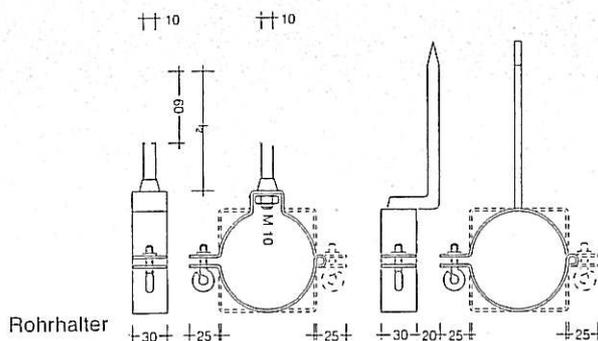
Kreisförmige Regenfallrohre werden nach DIN 18461 mit den Durchmessern 60, 80, 100, 120 und 150 mm hergestellt. Rechteckige Regenfallrohre sind nicht genormt. Die kleinste Seite des rechteckigen Regenfallrohres muß mindestens so groß sein wie der Durchmesser des entsprechenden kreisförmigen Fallrohres. Die Nahtverbindung kann gelötet, geschweißt oder doppelt gefalzt sein. Regenfallrohre verfügen meist über unterschiedliche obere und untere Rohrweiten. Dadurch wird das Ineinanderstecken an den Stößen vereinfacht. Die Steckverbindungen müssen mindestens 50 mm ineinander greifen.

Ausführung - Regenfallrohre

Regenfallrohre sind so anzubringen, daß die Längsnahnt sichtbar ist. Der Abstand der Regenfallrohre von der fertigen Wand muß mind. 20mm betragen. Soweit möglich sollen Regenfallrohre ohne Richtungsänderung senkrecht heruntergeführt werden. Die Rohrschellen dürfen bei einem Fallrohrdurchmesser bis 100 mm nicht über 3m, bei größeren Durchmessern nicht über 2 m Abstand haben. Über den Rohrschellen sind bei Regenfallrohren Wülste oder Nasen zur Auflage auf den Rohrschellen anzuordnen.

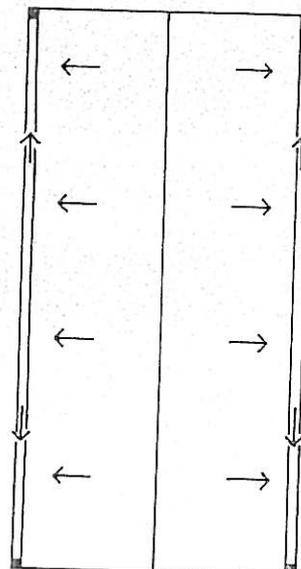
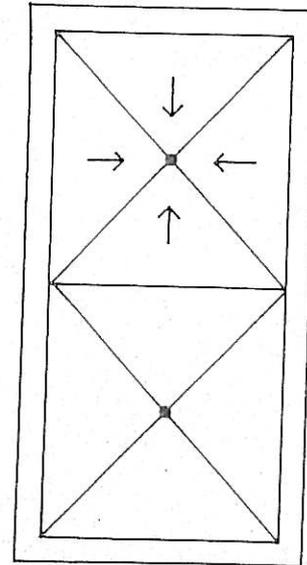
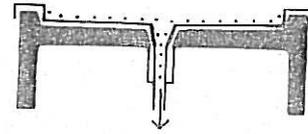
Zubehörteile - Regenfallrohre

Rohrschellen dienen zur Befestigung der Fallrohre am Bauwerk. Sie bestehen aus feuerverzinktem Bandstahl, bei Kupferrohren aus massivem Kupfer, bei nicht rostendem Stahl aus artgleichem Werkstoff. Sie müssen so hergestellt sein, daß die Regenfallrohre herausgenommen und wieder angebracht werden können, ohne die Rohrschellenstifte in der Mauer zu lösen.



Flachdächer können unterschieden werden nach:

- der Nutzung der Fläche in
  - nicht genutzte
  - begehbare (Dachterrassen)
  - befahrbare
  - extensiv oder intensiv begrünte
- ihrer tragenden Unterkonstruktion
  - Stahlbetondecke
  - Profilblech (Länge um 4 m) auf Trägern
  - Holzbretter (Länge um 0.6 m) auf Holzbalken
- der Lage der Wärmedämmung
  - Warmdach
  - Umkehrdach (Dämmung über Dichtung)
  - Kaltdach (mit Hinterlüftung)
- dem Material der Abichtung
  - Bitumenbahnen
  - Kunststofffolien
- der Art der Entwässerung
  - Innenentwässerung
  - Außenentwässerung
- der Ausbildung des Dachrandes
  - Attika (fassadenbündige Aufkantung)
  - Überstand

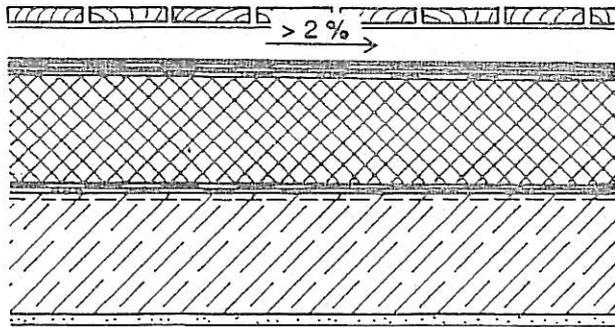
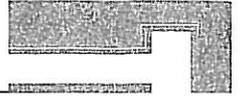


## Attika mit Innenentwässerung

- Gefälle in zwei Richtungen
- mindestens zwei Einläufe  
oder,  
besonders bei kleinen Flächen, ein Einlauf und ein Überlauf
- Fallrohr  
innen mindestens 1 m dämmen .

## Dachüberstand mit Außenentwässerung

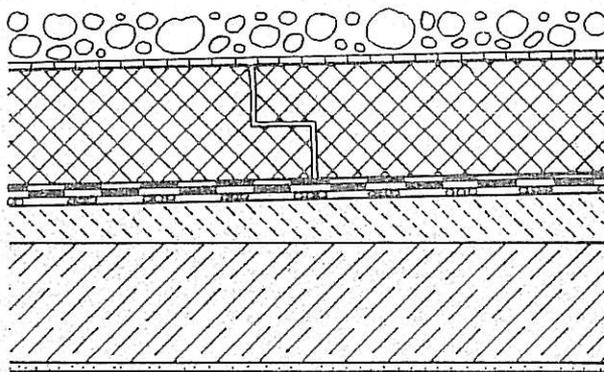
- Gefälle nach außen
- am besten mit Überstand
- Regenrinne im Gefälle zum Fallrohr



9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

Warmdach

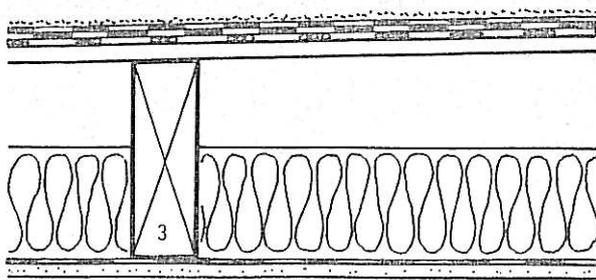
1. Stahlbetondecke (Gem. Statik) oder Holz- oder Stahlkonstruktion
2. Voranstrich
3. Ausgleichsschicht
4. Dampfsperre
5. Gefälle-Dämmplatten, trittfest (nach DIN 4108 und erf. Wärmeschutz)
6. Dampfdruckausgleichsschicht
7. Dichtungsschichten, 1-3-lagig, mindestens 2 %, besser 3 % Gefälle
8. Oberflächenschutz s.u.



7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

Umkehrdach

1. Stahlbetondecke (Gem. Statik), oder Holz- oder Stahlkonstruktion
2. Gefälleestrich
3. Ausgleichsschicht
4. Dichtungsschichten, 1-3-lagig, mindestens 2 %, besser 3 % Gefälle
5. Wärmedämmung, trittfest und wasserabweisend (nach DIN 4108)
6. Filterschicht
7. Oberflächenschutz:
  - Kies, mind. 5 cm, Korn 16-32 oder
  - Besplittung oder Bekiesung oder
  - Platten bei windbelasteten Flächen

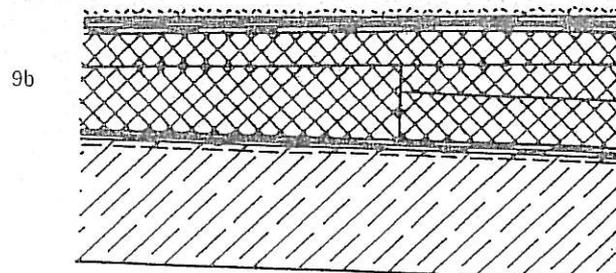
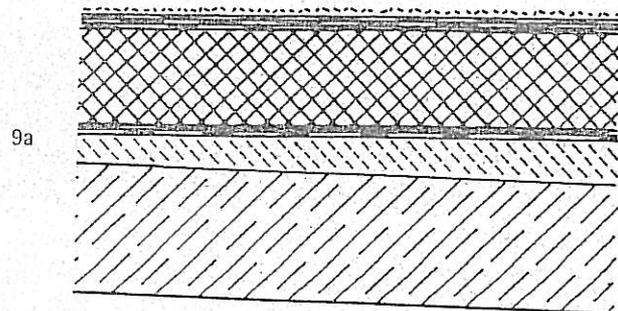
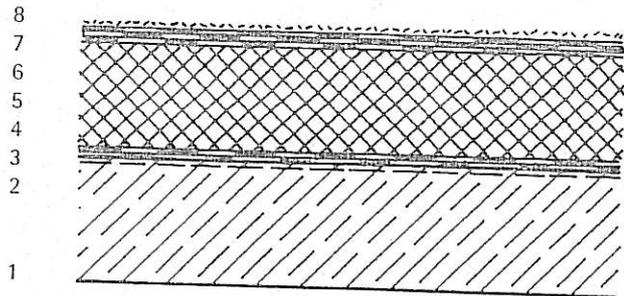


9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

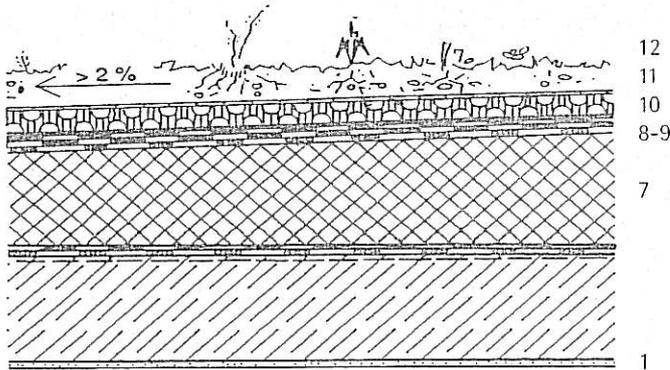
Kaltdach ( hinterlüftet )

1. Unterkonstruktion, z.B Gipskarton oder Spanplatte
2. Dampfsperre
3. Sparren
4. Wärmedämmung, einfach
5. Luftschicht, mindestens 15 cm
6. Unterkonstruktion
  - Holzschalung 24 mm
  - Spanplatten
7. Ausgleichsschicht
8. Dichtungsschichten, 1-3-lagig, mindestens 2 %, besser 3 % Gefälle
9. Oberflächenschutz s.o.

1. Tragschicht  
Die Oberfläche aus Beton muß gereinigt und trocken sein.
2. Voranstrich  
Der Voranstrich bindet den Staub auf der Unterlage, wirkt wasserabweisend und verbessert die Haftfähigkeit der Klebemittel.
3. Ausgleichsschicht  
Die Ausgleichsschicht überbrückt geringe Schwind- und Spannungsrisse und gleicht die Rauigkeit der Oberfläche aus.
4. Dampfsperre  
Die Dampfsperre verhindert das Eindringen von Wasserdampf in die darüberliegende Wärmedämmung und schützt sie vor Wasserschäden.
5. Wärmedämmung  
Die Wärmedämmung bremst den Wärmefluß - im Winter von innen nach außen, im Sommer von aussen nach innen. Dadurch werden Energieverluste gemindert und temperaturbedingte Dehnungen, Spannungen und Risse in der Decken- und Dachkonstruktion verringert.
6. Dampfdruckausgleichsschicht  
Restfeuchtigkeit in der Wärmedämmung, die durch Verdunstung im Sommer (Sonneneinstrahlung) zu Blasenbildung in der Dachdichtung führen kann, wird großflächig verteilt und ausgeglichen.
7. Dichtungsschicht  
Die Dichtungsschicht schützt die darunterliegenden Bauteile und das Gebäude vor Niederschlägen (Wasser). Sie kann aus Bitumen- oder Kunststoffbahnen ausgeführt werden. Die Lagenzahl ist abhängig von der Dachneigung.
8. Oberflächenschutz  
Der Oberflächenschutz schützt die Dichtungsschicht vor Temperaturschwankungen und mechanischen Beschädigungen. Er besteht aus einer Besplittung oder Kiespreßschicht, oder aus einer 5 cm dicken Kiesschüttung (Korn 16-32 mm).
9. Gefälle
  - a. Gefälleestrich: Der Gefälleestrich wird auf der Betondecke aufgebracht. Er soll an der dünnsten Stelle mindestens 3 cm dick sein.
  - b. Gefälledämmplatten: Dämmplatten mit Gefälle an der Oberseite werden nach einem Plan verlegt.

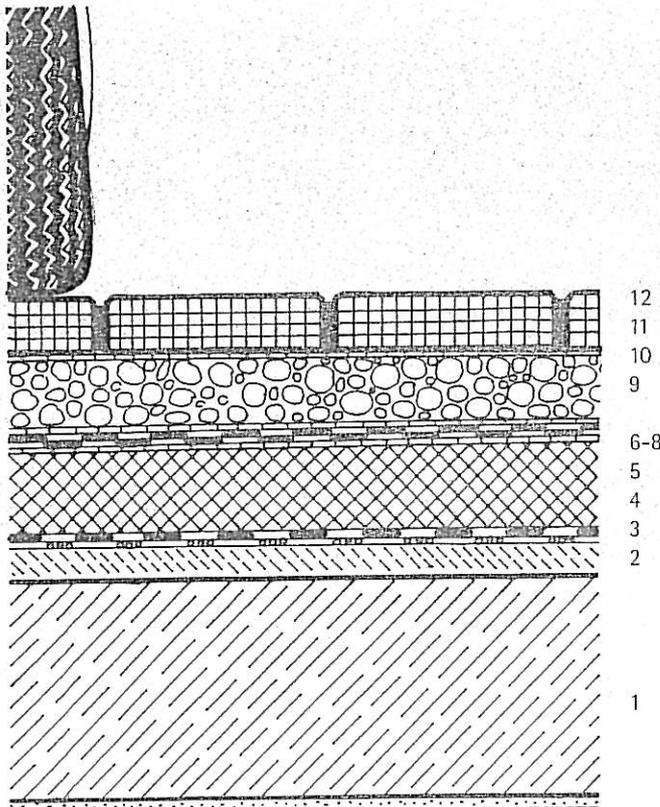


- Für die Ermittlung des Wärmedurchlaßwiderstandes sind nur die Schichten bis zur Dichtung anzurechnen.
- Begehbare Dächer (Terrassen) und Gründächer sind bis zur OK Dichtungsschicht mit dem Aufbau identisch.



Extensive Begrünung

- 1-7 Schichten wie Warmdach
- 8. Wurzelschutzschicht
- 9. Dränschicht
  - Dränschüttung, Kies 16-32 mm
  - Dränplatten- oder matten, 5-8 cm
- 10. Filterschicht
- 11. Substratschicht, 4-12 cm
- 12. Pflanzebene:
  - Artenreiche Pflanzengemeinschaft mit geringem Pflegeaufwand. Die Pflanzen sollten unempfindlich sein gegen Trockenheit, zeitweilige Nässe, starke UV-Strahlung, Wind, Frost, Rauch und Abgase.



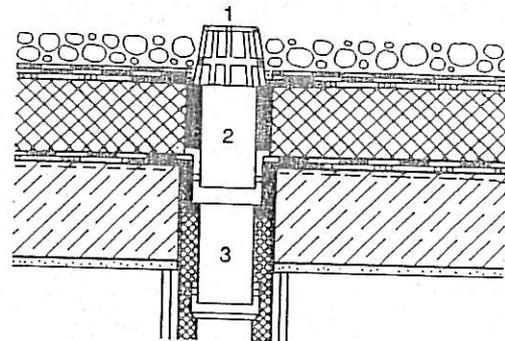
Befahrbares Flachdach

- 1 Verputzte Stahlbetondecke
- 2 Gefällebeton
- 3 Druckausgleichsschicht
- 4 Dampfsperre
- 5 Druckfeste Wärmedämmung WD oder WDS
- 6 Trennlage
- 7 Bitumen- oder Kunststoffabdichtung
- 8 doppellagige Trenn- bzw. Gleitschicht
- 9 Kies- bzw. Splittschüttung
- 10 Filtervlies
- 11 Stahlbetonplatten (8-10 cm)
- 12 Trenn- und Dehnungsfuge mit Dichtung

## Dachablauf, Kiesdach

- Bei Dächern mit geringer Neigung wird eine Innenentwässerung empfohlen
- Die Abläufe liegen an den Tiefpunkten der Dachfläche
- Je Dachfläche mindestens zwei Abläufe oder ein Ablauf und ein Sicherheitsüberlauf

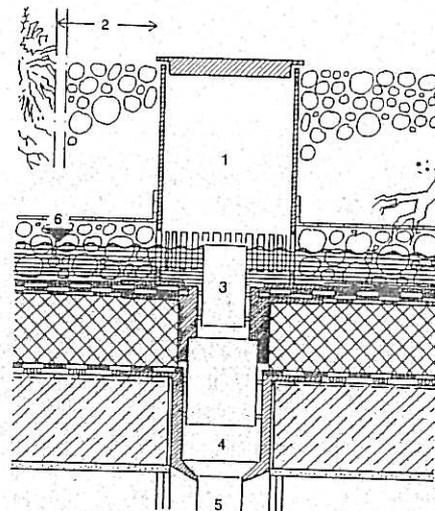
1. Kiesfang
2. Aufstockelement, mit Anschluß für die Dichtungsbahnen
3. Untere Rohrhülse, einbetoniert, mit Anschluß für die Dampfsperre



## Innenentwässerung mit Kontrollschacht

- Schichten wie intensive Begrünung

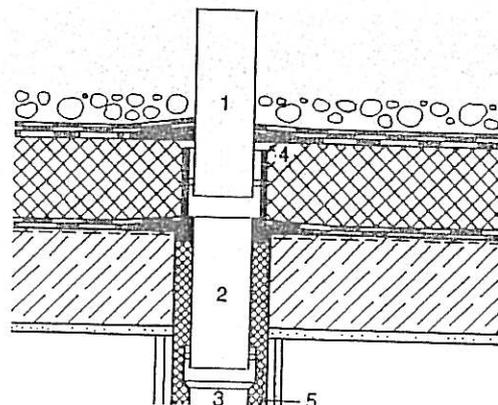
1. Wärmedämmter Kontrollschacht mit abnehmbarem Deckel
2. Abstand zur Bepflanzung: 50cm
3. Höhenverstellbarer Rohrstützen zur Regulierung des Wasserstandes mit Anschluß an die Dachdichtung
4. Dachablauf, einbetoniert, mit Anschluß an die Dampfsperre
5. Fallrohr
6. Wasserstand

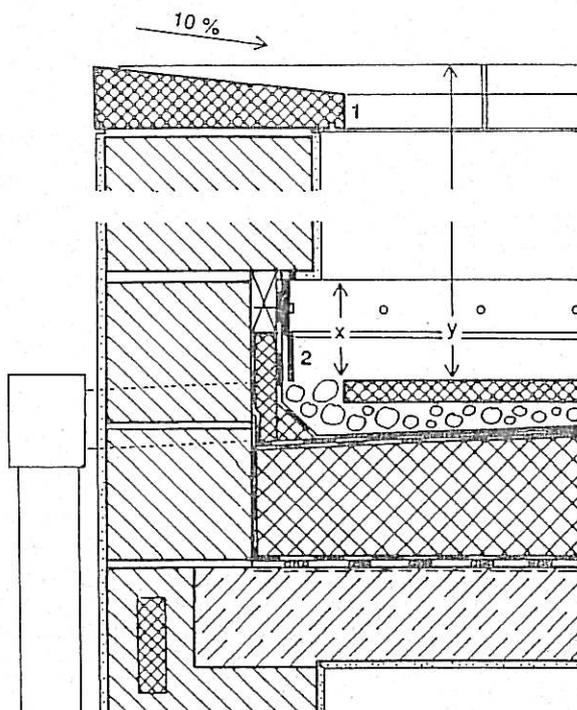
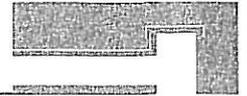


## Dunstrohr

- Abstand von anderen Dachaufbauten, Dachabläufen, Fugen oder anderen Durchdringungen: mindestens 50 cm

1. Aufstockelement mit Anschluß für Dichtungsbahnen
2. Untere Rohrhülse, einbetoniert, mit Anschluß für die Dampfsperre
3. Lüftungsrohr
4. Befestigung mit Klebeflansch oder Losflansch oder integrierten Anschlußbahnen
5. Die Wärmedämmung muß mindestens 1m heruntergeführt werden



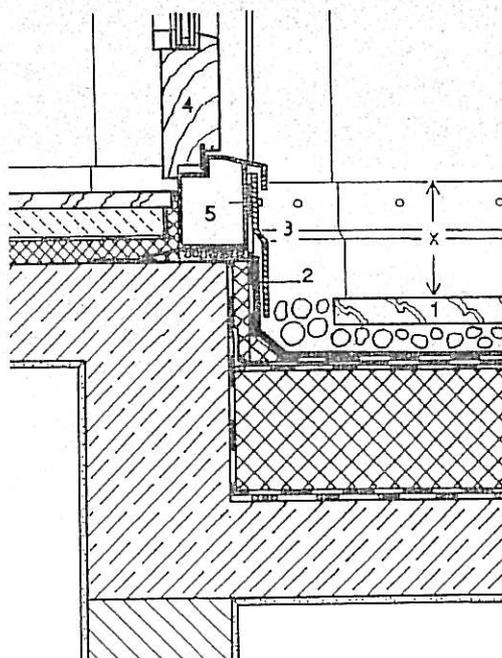


### Terrassenbrüstung

Anschlußhöhe:  
 x. bei Dachneigungen bis 5°: 15 cm  
 bei Dachneigungen über 5°: 10 cm

Brüstungshöhe  
 y. Bis zum 4. Obergeschoß: 90 cm  
 Ab dem 5. Obergeschoß: 110 cm

Terrassenbelag, z.B.  
 1. Betonfertigteile (oder Naturstein) im Mörtelbett  
 2. Schutzblech



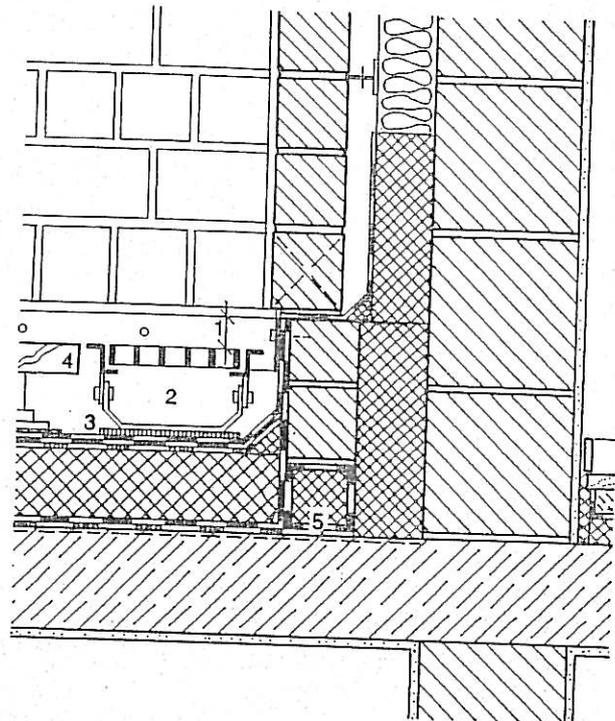
### Terrassentür

Anschlußhöhe :  
 x. bei Dachneigungen bis 5°: 15 cm  
 bei Dachneigungen über 5°: 10 cm  
 wenn der Wasserablauf jederzeit  
 sichergestellt ist: 5 cm

1. Terrassenbelag, z.B.  
 Natursteinplatten 50x50x5 cm, im Kiesbett  
 2. Schutzmatte  
 3. Schutzblech  
 4. Terrassentür  
 5. Rohrschwelle

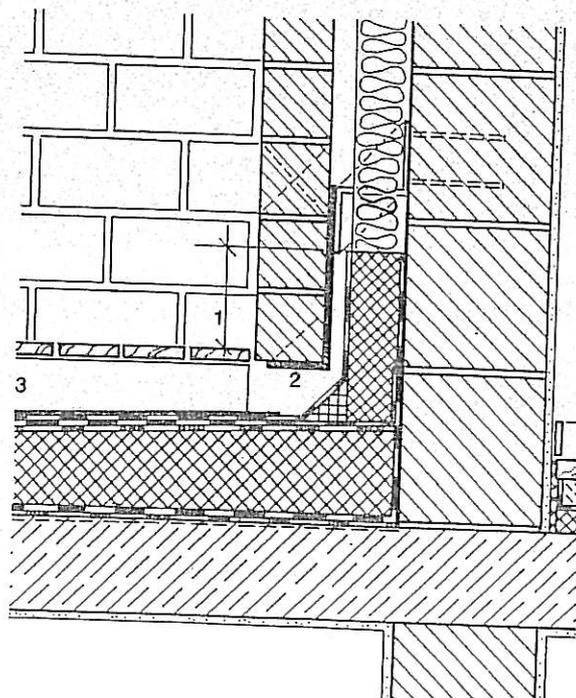
## Anschluß an zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht Variante 1

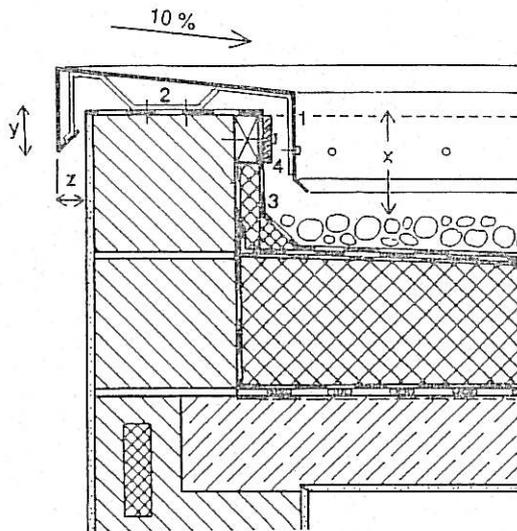
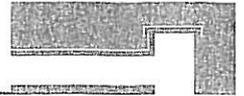
1. Anschlußhöhe: 5 cm, wenn zu jeder Zeit ein einwandfreier Wasserablauf sichergestellt ist
2. Höhenverstellbarer Klemmrost
3. Schutzmatte
4. Terrassenplatten, z.B. Naturstein
5. Wärmedämmelement, druckbelastbar



## Anschluß an zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht Variante 2

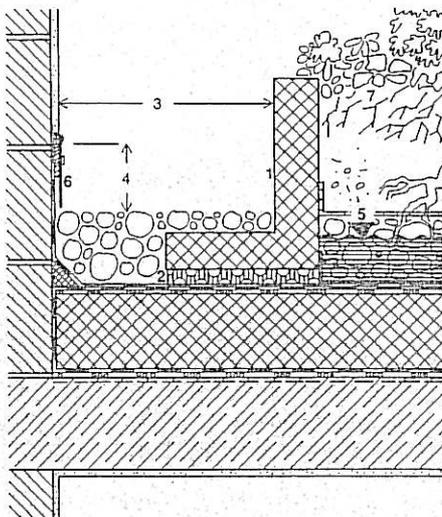
1. Bei Dachneigung bis 5°: 15 cm  
Bei Dachneigung über 5°: 10 cm
2. Wandabfangung
3. Holzrost auf Schutzmatte





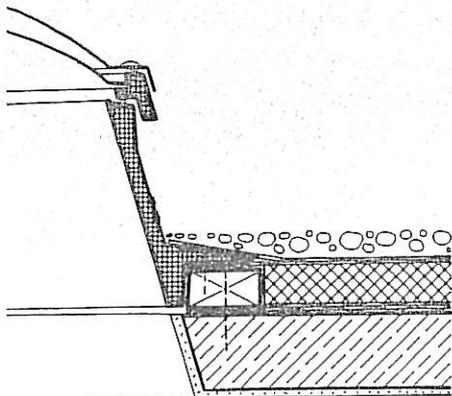
### Attika

1. Abgekantetes Blech :  
Die Stöße müssen so ausgebildet sein, daß temperaturbedingte Längenänderungen möglich sind:  
Aluminium: 1,2 mm  
Titanzink: 0,8 mm  
Kupfer: 0,8 mm
  2. Haltebügel
  3. Dämmstoffkeil, 6 x 6 cm
  4. Klemmschiene, biegesteif
- x. bei Dachneigungen bis 5°: 15 cm  
bei Dachneigungen über 5°: 10 cm
- y. Gebäudehöhe bis 8 m: > 5 cm  
8 bis 20 m: > 8 cm  
über 20 m: > 10 cm
- z. Überstand vor zu schützendem Bauteil: mindestens 2 cm



### Wandanschluß

- Schichten wie intensive Begrünung
1. Stahlbeton-Fertigteil
  2. Dränplatte
  3. Abstand zur Bepflanzung: 50 cm
  4. Bei Dachneigung bis 5°: 15 cm  
Bei Dachneigung über 5°: 10 cm
  5. Wasserstand
  6. Schutzblech
  7. Intensive Begrünung



### Lichtkuppel

1. zweischalige Acrylglaskuppel
2. Sicherungsklemme
3. wärmegeprägter Aufsetzkranz
4. Randbohle
5. Fixierung und Randabdichtung
6. Dachabdichtung