

Schulungs- und Weiterbildungsprogramm zur praktischen Verarbeitung



Camillo Sitte Lehranstalt 17.10.2008

Flachdachabdichtung - Allgemein

Ausführungsrichtlinien

IFB- Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung
A- 1110 Wien, Münnichplatz 1

T+F: +43/1/706 54 11, **M:** +43/664/510 77 67

Email: office @ ifb.co.at, [http:// www.ifb.co.at](http://www.ifb.co.at)

Email: office @ ifb.oesterreich.at, [http:// www.ifb.oesterreich.at](http://www.ifb.oesterreich.at)

Inhalte zum Thema Flachdachabdichtung

Einleitung

1. Nutzung von Dächern
2. Flachdachkonstruktionen
3. Flachdachgefälle
4. Untergrund des Dachaufbaus
5. Dampfsperre- *Vermeidung von Konvektion u. Diffusion*
6. Wärmedämmung- *Warmdach u. Umkehrdach*
7. Dachabdichtung- *strömungsdichte Verarbeitung*
8. Abdichtungsanschlüsse an Gebäudeteile
9. Dachentwässerung

Schulungsvideo „Foliendach“

Zusammenfassung



Lehrveranstaltung - Flachdachabdichtung

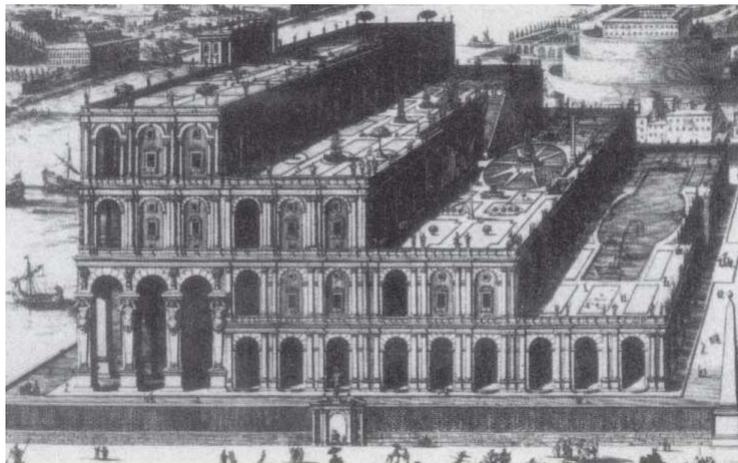
Stellenwert der Flachdachkonstruktion

Neben der Fassade hält das Flachdach den flächenmäßig größten Anteilen an der Gebäudehülle und ist im besonderen steigenden Belastungen ausgesetzt. Werden Flachdächer zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht nach hohen Qualitätsansprüchen oder den anerkannten Regeln der Technik ausgeführt, werden diese in einigen Jahren bei eben zunehmender Belastung mit Sicherheit Schäden davontragen.



Historische Entwicklung

Ca. 600 v.Chr. „Die hängenden Gärten der Semiramis“



1. Flachdachnutzung

Nicht genutzte Dachflächen

Begehen nur für Wartungszwecke erlaubt!



Genutzte Dachflächen

z.B. Terrassen, Balkone



Begrünte Dachflächen

z.B. extensiv oder intensiv
begrünte Dächer



Befahrbare Dachflächen

z.B. Parkdecks

1. Exogene Einflüsse am Flachdach

Maßgebender Einfluss auf die Standsicherheit der Flachdachkonstruktion

Brandbelastung



Windlast



Schneelast



Niederschlagswasser

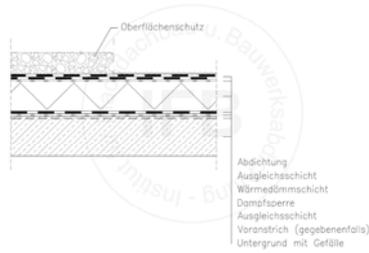


2. Flachdachkonstruktionen

Unterschiedliche Konstruktionsmerkmale

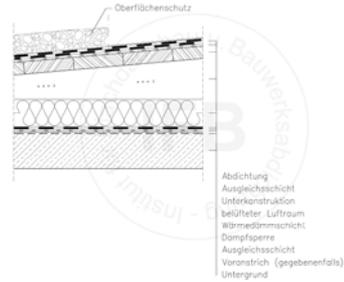
Nicht belüftete Flachdächer Einschalige Flachdachkonstruktionen

Nichtbelüftetes (einschaliges) Dach



Belüftete Flachdächer Mehrschalige Flachdachkonstruktionen

Belüftetes (zweischaliges) Dach



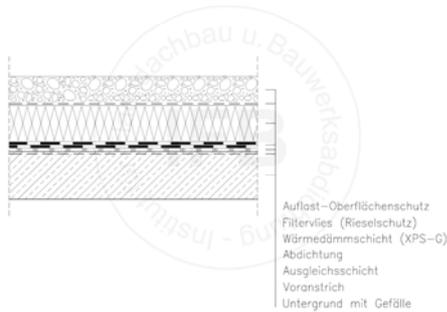
2. Flachdachkonstruktionen

Nicht belüftete Flachdächer (einschalige Flachdachkonstruktionen)

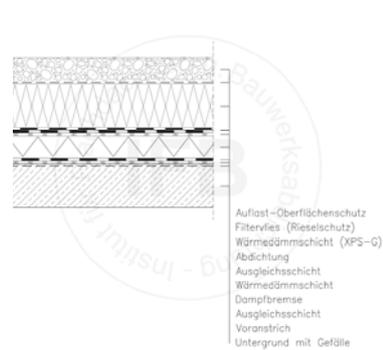
Sonderdachformen

Umkehrdach

Umkehrdach



Duo- oder Plusdach



3. Flachdachneigung

Neigung der Dachfläche gegen die Waagrechte

Sonderkonstruktion	< 1° (<1,8%)	
Dachneigungsgruppe I Höhendifferenz auf 1 Meter Dachlänge	1° - 3° (1,8% - 5,4%) 1,8cm - 5,4cm	
Dachneigungsgruppe II Höhendifferenz auf 1 Meter Dachlänge	> 3° - 5° (> 5,4% - 9,0%) 5,4cm - 9,0cm	
Dachneigungsgruppe III Höhendifferenz auf 1 Meter Dachlänge	> 5° - 20° (9,0% - 36%) 9,0cm - 36,0cm	
Dachneigungsgruppe IV Wichtige Regel	> 20° (> 36,0%)	

Die Mindestneigung der Dachfläche beträgt 1° (1,8%) !!!
Bei Untergründen unter 3° (5,4%) Neigung ist mit verbleibendem Niederschlagswasser und Pfützenbildung zu rechnen.

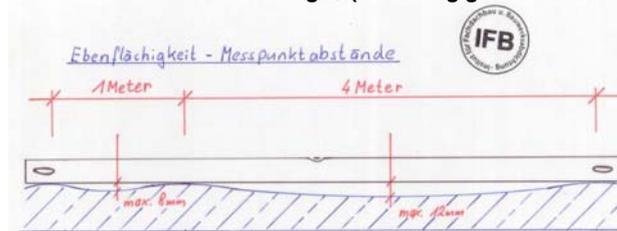
4. Untergrund

Untergrundarten im Flachdachbau

- **Beton** -> *Ortbeton, Fertigbetonelemente, Gasbeton*
- **Holz** -> *Vollholz, Holzwerkstoffplatten*
- **Metalle** -> *Trapezbleche*

Grundanforderung:

- Formstabile Oberfläche, keine schädigende Verformung unter Regelbelastung
- Trocken und ohne minderfesten Schichten
- Frei von groben Verunreinigungen oder Grate etc.
- Erkennbarkeit von Dehnfugen (unabhängige Entwässerung sicherstellen)



Begrenzte Rauigkeit und Ebenflächigkeit der Oberfläche ist ausschlaggebend für die Lage der weiteren Dachschichten!!!

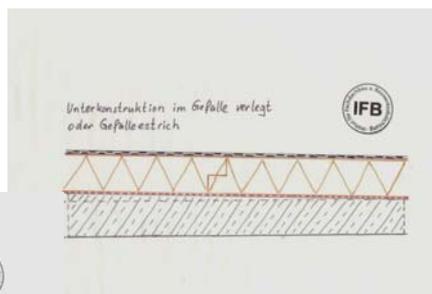
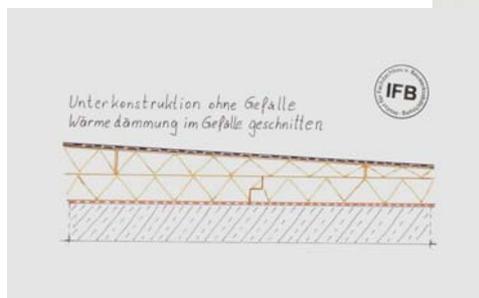
4. Ebenheitstoleranz im Untergrund



4. Gefälledämmung versus Gefälleestrich

Gefälleestrich

Eindringendes Wasser wird in Richtung Dachtiefpunkt (Entwässerung) geleitet.



Gefälledämmung

Risikant bei Wassereintritten, da Dampfsperre nicht im Gefälle verlegt -> großflächige Ausbreitung im Dachaufbau

5. Wasserdampftransport

Wasserdampftransport:

1. Mitführen durch Konvektion

Gebundener Wasserdampf wird mit dem Luftstrom transportiert

Unter Regelbedingungen wird über eine 1 Meter lange, nicht konvektionsdicht verklebte Dampfsperre, ca. 360 Gramm Wasser pro Trag in den Dachaufbau geleitet.

2. Wanderung durch Diffusion:

Wassermoleküle wandern durch z.B luftdichte Schichten (chemisch/physikalische Struktur ist so weitmaschig, dass sie Wassermoleküle hindurchlässt)

Diffusionsstrom:

abhängig von den Diffusionswiderständen der Bauteilschichten

Grundsätzlich gilt, dass durch Konvektion ein Vielfaches an Feuchtigkeit in den Dachaufbau eingeleitet wird, als die durch Diffusion jemals möglich wäre!!!

Beachte: Ein 4-Personenhaushalt produziert täglich durch Atmung, Waschen, Kochen etc. ca. 12 l bis 15 l Wasser.

5. Dampfsperrschichten

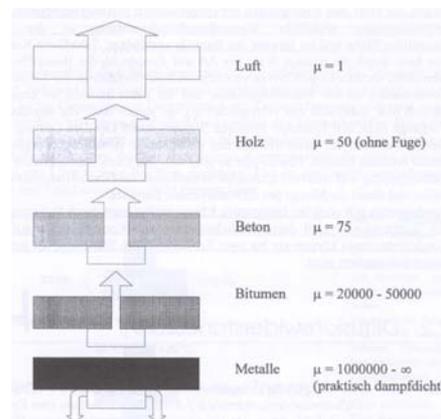
Berechnung der Dampfsperrgröße:

μ ... Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl

S ... Schichtdicke des Materials (Meter)

S_d ... diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (Meter)

$$\text{Formel: } S_d = \mu \cdot S$$



5. Dampfsperrbahnen aus Polymerbitumen



Rechenbeispiel:

E-KV-4 Dicke: $\geq 4,0\text{mm}$

$s_d = \mu \cdot s$ **35.000 * 0,004m**

$s_d =$ **140 Meter**

E-ALGV-4 Gesamtdicke der Bahn: $> 3,8\text{mm}$
Dicke der Aluminiumbandeinlage $0,02\text{mm}$

$s_d = \mu \cdot s$ **200.000.000 * 0,00002m (0,02mm)**

$s_d =$ **4.000 Meter**

5. Dampfsperr(brems)bahnen aus Kunststoffen

PE – DB oder **PP - DB** oder **PET - DB**, $s_d: \leq 90\text{m}$

DB -> Dampfbremse

ÖNORM B 3676 Kunststoffbahnen aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyester (PET) und deren Verbundstoffen

Rechenbeispiel:

μ ... **PAE- Folie 300.000**

s ... **0,00025m**

$s_d = \mu \cdot s$ **300.000 * 0,00025m (0,25mm)**

$s_d =$ **75 Meter**



5. Verarbeitung der Dampfsperre



6. Wärmedämmung

mineralische, unbrennbare Dämmung

Mineralwolle **MW**



Foamglas **SG**



6. Wärmedämmung

geschäumte Polystyrolämmung

extrudiertes Polystyrol **XPS**

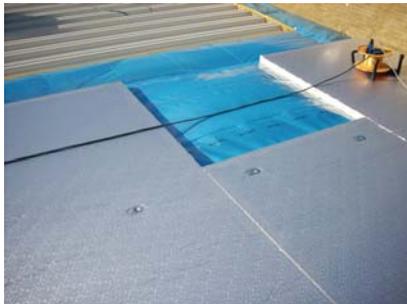


expandiertes Polystyrol **EPS**



6. Wärmedämmung

Polyurethan **PUR**



Kieselsäure **Vakuumpaneele**



6. Wärmedämmung

Produkt	ÖNORM	Mindest Wärmeleitfähigkeit in W/m x k	Thermische Längenänderung 100k / m	Diffusionswiderstand (μ-Wert)
EPS expandiertes Polystyrol	B 6050	0,035	6 mm	30 - 100
XPS extrudiertes Polystyrol	B 6053	0,035	7 mm	80 - 300
PUR Polyurethan	B 6055	0,030	7 mm	30 - 100
MW Mineralwolle	B 6035	0,040	1 mm	1
SG Schaumglas	B 6041	0,050	1 mm	dampfdicht
Vakuumplatten		0,008 (Rechenwert)	lt. Hersteller praktisch nicht messbar	≤ 5.000.000

Bei Gefälledämmplatten darf der Wärmedurchgangswiderstand an der dünnsten Stelle der Dämmplatten den Mindestwärmedurchgangswiderstand um max. 15% unterschreiten.

7. Auswahl der Dachabdichtung

Polymerbitumenbahnen	Kunststoffbahnen	Flüssigabdichtung
ÖNORM B 2220 Ausgabe 1996	ÖNORM B 2220 Ausgabe 1996	<i>Keine ÖNORMEN vorhanden!</i>
ÖNORM B 2209-2 Ausgabe 2002	ÖNORM B 2209-2 Ausgabe 2002	<i>Anerkannte Regelwerke:</i> ETAG Nr. 005 Leitlinie für die europäische Zulassung von FLÜSSIG AUFZUBRINGENDEN DACHABDICHTUNGEN Fassung März 2000
ÖNORM B 7220 Ausgabe 2002	ÖNORM B 7220 Ausgabe 2002	Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen - Flachdachrichtlinien – Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks Ausgabe September 2001 Aktuellen Applikationsrichtlinien der Hersteller
ÖNORM B 3650 Ausgabe 2005	ÖNORM B 3670 Ausgabe 2006	

7. Polymerbitumenabdichtung



Verarbeitungsverfahren

Fertiggestellte 1. Lage der horizontalen Terrassenabdichtung



Lehrveranstaltung - Flachdachabdichtung

7. Kunststoffbahnenabdichtung



Verarbeitungsverfahren

Fertiggestellte mechanisch befestigte Dachabdichtung



Lehrveranstaltung - Flachdachabdichtung

7. Flüssigabdichtung



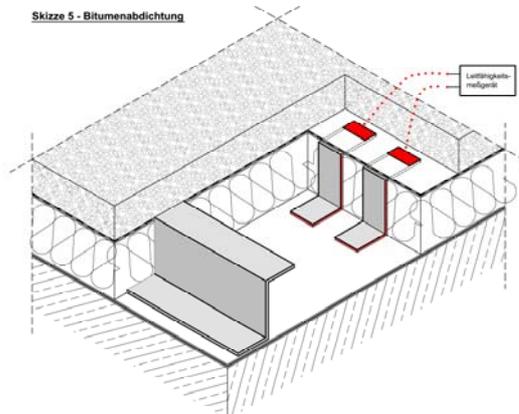
Verarbeitungsverfahren

Fertiggestellte
Lüftungseinfassung



7. Dachflächenabgrenzung - Abschottung

Kleband Z-förmig verlaufend, mit Dachabdichtung verklebt

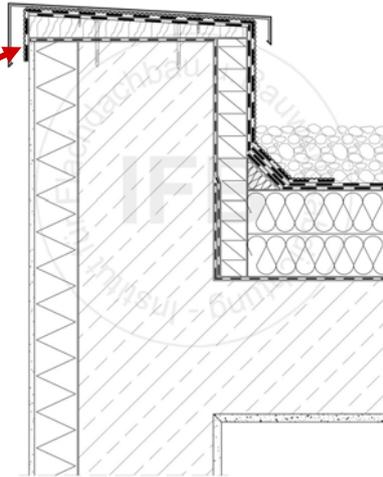


Eine kleine Fehlstelle in der
Feuchtigkeitsabdichtung
(Perforation mit rund 1cm²)
leitet pro Minute bis zu **2 Liter**
Wasser in den Dachaufbau!

7. Strömungsdichter Abdichtungsabschluss

Attikaanschluß - Warmdach - Polymerbitumen

Luftströmungsdichte
Verbindung zwischen
Dachabdichtung und
Dampfsperre!



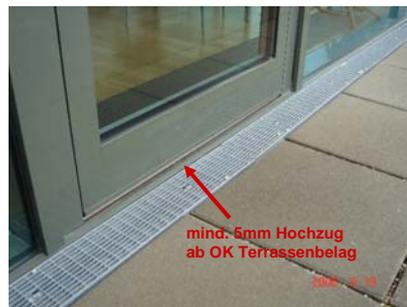
8. Abdichtungsanschlüsse an Gebäudeteile

Terrassentür



mind. 150mm ab OK
Belag

Schwelldreier
Terrassentüranschluß



mind. 6mm Hochzug
ab OK Terrassenbelag

8. Mindesthochzugshöhen

Wandhochzug

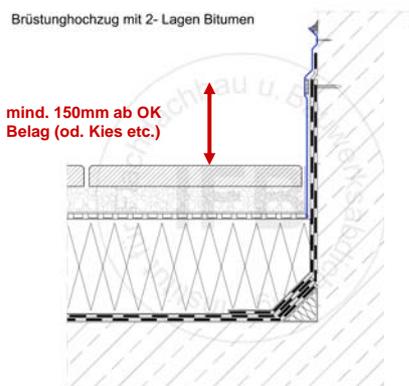


Hochzug am Lüftungsgerät

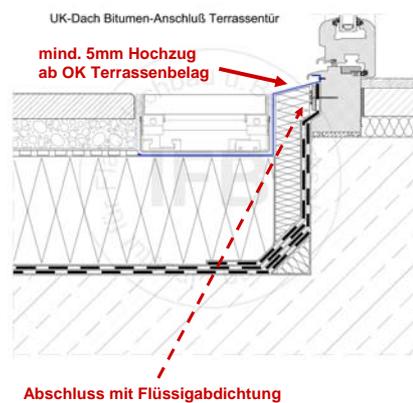


8. Mindesthochzugshöhen

Wand-/Brüstungshochzug



Terrassentür



8. Mindesthochzugshöhen



9. Berechnung Dachentwässerung

Grundregel

$$Q = r \times A \times c \times s$$

Q...Regenwasserabfluss (l/s)

r...Berechnungsregenspende [l/(s·m²)]

A...wirksame Dachfläche (m²)

Projektion der Dachfläche auf einer waagrechten Ebene

C...Abflussbeiwert Ψ (phi)

Kies, Blech, Foliendächer etc. **1**; Gründach < 15cm **0,5**; Gründach > 15cm **0,3**

s...Sicherheitsfaktor

innenliegende Dachrinne **2,0**; Krankenhäuser, Theater, Kunst bis **3,0**

Beispiel:

Wien (Auskunft beim hydrografischen Dienst)

- Berechnungsregenspende $r_{5/2} = 0,033$ l/(s·m²)

- Jahrhundertregenspende $r_{5/100} \sim 0,067$ l/(s·m²)

$Q_{5/2} = 0,033 \times 1.500 \times 1 \times 1 = 49,50$ l/s

Dachgully DN 125 Ablaufleistung von 7,0 l/s -> 49,50 l/s : 7,0 l/s = 7,07 Stück ~ **8 Stück Gully**

9. Berechnung Notüberlauf



Berechnungsbeispiel:

Gesamtdachfläche: 1.500m²
 $Q_{5/2} = 49,50$ Liter/Sekunde

Notüberlauf

$R_{5/100} = \text{z.B. } 0,067$ Liter/Sekunde m²
 $Q_{5/100} = 0,067 \times 1.500 \times 1 = 100,5$ l/s
 $Q_{5/100} = 100,5$ Liter/Sekunde

$Q_{5/100} 100,5$ l/s - $Q_{5/2} 49,5$ l/s
 $Q_{\text{Notüberlauf}} = 51$ l/s

Optimale Form

Rechteckig oder quadratisch

9. Verschmutzte Entwässerung



Praxisschulung

IFB - Schulungsvideo

Foliendach

Warmdach mit Kunststoffdachbahn mechanisch befestigt in
Betonunterkonstruktion

Dauer ca. 27 min.

Das vorgeführte Schulungsvideo ist ausschließlich auf die dargestellte Anwendungsfläche abgestimmt und kann nicht automatisch auf alle ähnlichen Details bezogen werden. Aus Gründen der übersichtlichen Darstellung und Zustandekommen der Videofilmproduktion sind nicht alle Arbeitssicherheitsvorschriften berücksichtigt worden, welche auf der Baustelle jedoch anzuwenden sind!



Lehrveranstaltung - Flachdachabdichtung

Praxisschulung

Arbeitsschritte zum IFB - Schulungsvideo

Warmdach mit Kunststoffdachbahn mechanisch befestigt in
Betonunterkonstruktion

1. Arbeitsschritt: **Untergrundkontrolle**
2. Arbeitsschritt: **Hinterströmsicherung**
3. Arbeitsschritt: **Holzrandbohlen**
4. Arbeitsschritt: **Schutzvlies**
5. Arbeitsschritt: **Haftvermittler (Primer)**
6. Arbeitsschritt: **Dampfsperrhochzug**
7. Arbeitsschritt: **Dampfsperre**
8. Arbeitsschritt: **Hinterströmsicherung**
9. Arbeitsschritt: **Dachrandverblechung**
10. Arbeitsschritt: **Dilatation**
11. Arbeitsschritt: **Wärmedämmung**
12. Arbeitsschritt: **Windsogsicherung**
13. Arbeitsschritt: **mech. Befestigung**
14. Arbeitsschritt: **Dachabdichtung**
15. Arbeitsschritt: **Dachbahnenstöße**
16. Arbeitsschritt: **Windsogs. Dachrand**
17. Arbeitsschritt: **Dachrandbefestigung**
18. Arbeitsschritt: **Abdichtungshochzug**
19. Arbeitsschritt: **Schneefänge**
20. Arbeitsschritt: **Klemm- Dichtprofil**
21. Arbeitsschritt: **Absturzsicherung**



Lehrveranstaltung - Flachdachabdichtung

Dachschichten



1. Arbeitsschritt: **Untergrundkontrolle**



2. Arbeitsschritt: **Hinterströmungssicherung**



3. Arbeitsschritt: **Holzrandbohlen**



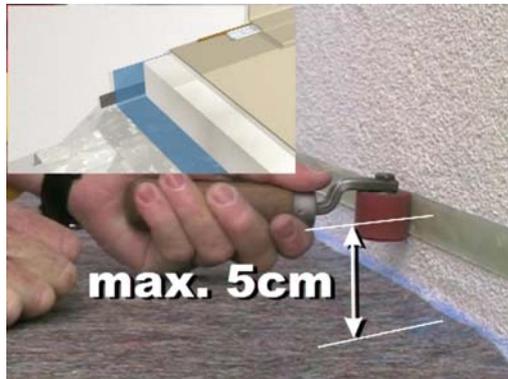
4. Arbeitsschritt: Schutzvlies



5. Arbeitsschritt: Haftvermittler (Primer)



6. Arbeitsschritt: Klebeband am Dampfsperrhochzug



7. Arbeitsschritt: Dampfsperre



8. Arbeitsschritt: Hinterströmsicherung



9. Arbeitsschritt: Dachrandverblechung



10. Arbeitsschritt: Dilatationsstreifen



11. Arbeitsschritt: Wärmedämmung



12. Arbeitsschritt: Windsogsicherung



13. Arbeitsschritt: Mechanische Befestigung



14. Arbeitsschritt: Dachabdichtung



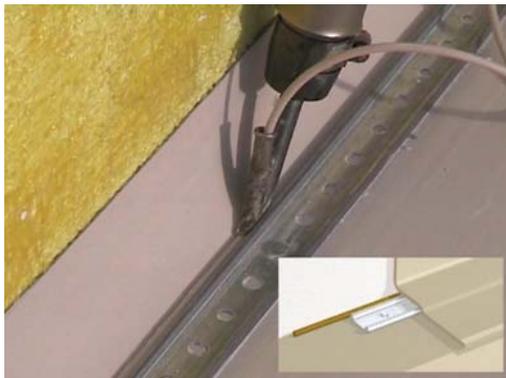
15. Arbeitsschritt: Dachbahnenstöße abschrägen



16. Arbeitsschritt: Windsogsicherung am Dachrand



17. Arbeitsschritt: Dachrandbefestigung



18. Arbeitsschritt: Abdichtungshochzug



19. Arbeitsschritt: Schneefänge



20. Arbeitsschritt: Klemm- Dichtprofil



21. Arbeitsschritt: Absturzsicherung

