

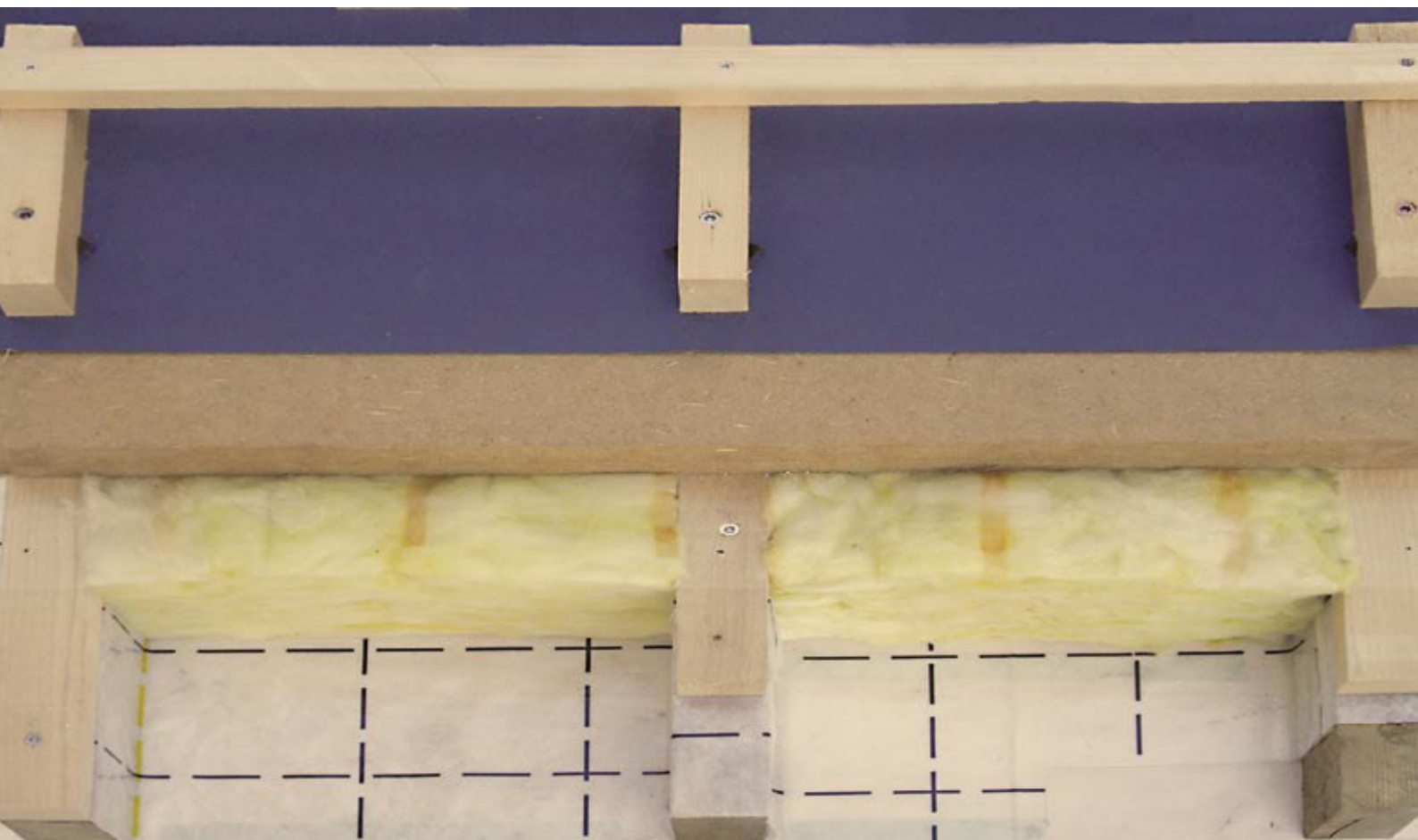


Konstruktionsrichtlinien

Die folgenden Richtlinien basieren auf Schweizer Normen und Empfehlungen. Sie sind von mir in der bis dato aktuellen Version zusammengestellt und in rC Architektur zum Abrufen integriert. **Alle vorliegenden Richtlinien sind im Internet frei abrufbar und stammen nicht aus kostenpflichtigen Quellen.** Der Inhalt der Richtlinien ist geistiges Eigentum deren Ersteller. Deren Inhalte wurden von mir durchgesehen, jedoch nicht vollumfänglich auf Aktualität und Richtigkeit überprüft. Die aufgeführten Produkte sollen stellvertretend verstanden werden und können mit anderen Produkten entsprechend ausgetauscht werden. Es liegt grundsätzlich im Ermessen und in der beruflichen Erfahrung des Nutzers, wie er mit den Richtlinien umgehen will.

Ich lehne prinzipiell jede Haftung ab!

CH- Thörishaus im März 2018, Bruno Ryf



DACHMODERNISIERUNG IM STEILDACH STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

Die energetische Erneuerung des Steildaches ist eine effiziente Massnahme, den Energiebedarf bei Gebäuden zu senken und Heizkosten zu reduzieren. Sämtliche Modernisierungs-Aufbauten dieses Merkblatts ermöglichen der Bauherrschaft, Fördergelder bei Bund, Kantonen und Gemeinden zu beantragen. Alle im Merkblatt aufgeführten Systeme erreichen den gesetzlich geforderten U- Wert von 0,2 W/m² K.

Fördergelder

Gebäudemodernisierungen sind eine erfolgreiche Massnahme, um die CO₂-Emission zu reduzieren. Diese Reduktion ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Erreichung der umwelt- und klimapolitischen Ziele. Mit den Förderbeiträgen des Gebäudeprogramms unterstützen der Bund und die Kantone die Modernisierung der Wärmedämmung der Gebäudehülle.

Effiziente Dämmung

Für Gebäudehüllen bedeutet Energieeffizienz den Einbau eines entsprechenden Wärmeschutzes.

Der Wärmeschutz umfasst:

- Minimierte Wärmebrücken
- Luftdichte Bauweise
- Leistungsfähige Wärmedämmung
- Höhere Dämmstoffdicken

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

PLANUNG

Planung der Dachmodernisierung

Bei einer Modernisierung des Daches sind neben der eigentlichen Dämmung die folgenden Punkte in der Planung zu berücksichtigen:

- Der Dachaufbau als gesamtes ist bauphysikalisch zu hinterfragen und zu überprüfen
- Je nach Dachneigung, Deckmaterial und Lage des Objektes ist das richtige Unterdach zu wählen.

Die Unterdächer sind gemäss SIA Norm 232/1 in drei Kategorien unterteilt:

- Unterdächer für normale Beanspruchung
- Unterdächer für erhöhte Beanspruchung
- Unterdächer für ausserordentliche Beanspruchung

Sommerlicher Wärmeschutz

Mit den aktuell geltenden Dämmstandards der Gebäudehülle ist der winterliche Wärmeschutz bzw. die thermische Behaglichkeit, für die Bewohner von Neubauten und modernisierten Wohnräumen, meist vollumfänglich erfüllt. Jedoch beklagen sich die Bewohner von Dachräumen vermehrt über die unangenehm hohen Innentemperaturen im Sommer, speziell bei länger andauernden Hitzeperioden.

Wichtige Punkte sind dabei die Beschattung von Dachfenster und Gauben im Dach und das Lüftungsverhalten der Bewohner.

Zur Problemlösung dieses Phänomens erarbeiten die Technischen Kommissionen Energie und Steildach das Merkblatt «Sommerlicher Wärmeschutz – ein heisses Thema»

Berechnungsgrundlagen

- Sparrenabstand (Mitte-Mitte): 700 mm
- Sparrenbreite: 100 mm
- Dämmungen unter den Sparren:
 - Lattenabstand 650 mm
 - Lattenbreite 50 mm
- Dämmung mit Holzeinlage (gekreuzter Lattenrost):
 - 1. Lage Lattenabstand 650 mm, Lattenbreite 60 mm
 - 2. Lage Lattenabstand 650 mm, Lattenbreite 60 mm

Dämmmaterialien und verwendete Werte [λ_D in W/(mK)]

Für die Berechnung des U-Wertes wurden die folgenden Werte eingesetzt:

Mineralwolle

(In den Berechnungen verwendeter Wert = 0.036)

- Flumroc Steinwolle $\lambda_D = 0.034 - 0.036$
- Isover Glaswolle $\lambda_D = 0.032 - 0.036$
- Sager Glaswolle $\lambda_D = 0.031 - 0.035$
- Swisspor Steinwolle $\lambda_D = 0.035 - 0.038$

Holzfaserplatten

- Pavatex Isoroof $\lambda_D = 0.047$
- Pavatherm Plus $\lambda_D = 0.043$
- Pavatherm $\lambda_D = 0.038$
- Pavaflex $\lambda_D = 0.038$

Zellulose

- Isofloc $\lambda_D = 0.038$

Polyurethan

- BauderPIR AZS $\lambda_D = 0.028$
- Swisspor Batisol $\lambda_D = 0.028$
- BauderPIR PLUS $\lambda_D = 0.023$
- Swisspor TETTO Alu Polymer $\lambda_D = 0.024$
- Swisspor TETTO Vlies Difuplan $\lambda_D = 0.026$

EPS (Expandierter Polystyrol)

- S-Therm Roof (Sika) $\lambda_D = 0.034$
- S-Therm Plus (Sika) $\lambda_D = 0.029$
- Swisspor EPS Dach $\lambda_D = 0.034$
- Swisspor LAMBDA Roof $\lambda_D = 0.029$

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

MODERNISIERUNG VON AUSSEN

Ausgangslage

- Sparrenlage mit oder ohne vorhandene Dämmung
- Fehlende Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Fehlendes Unterdach
- Innenverkleidung Gips- oder Täferdecke

Modernisierungsmöglichkeiten

- Einbau Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Sparrenhöhe voll ausdämmen
- Zusätzliche Dämmung über den Sparren
- Unterdach und Konterlattung

Vorteile

- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch Bauarbeiten
- Räume können während Bauphase benutzt werden

Nachteile

- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden
- Dies ist eine feuchtekritische Konstruktion und erfordert eine objektbezogene Abklärung (Standort, Nutzung, Beschattung)

U-Wert unter 0.20 [W/m² K] wird erreicht mit:

Dämmung mit Mineralwolle und Holzfaserplatten

Variante 1 Mineralwolle 160 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 60 mm über den Sparren

Variante 2 Mineralwolle 200 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 24 mm über den Sparren

Dämmung mit Mineralwolle und PUR/PIR Element

Variante 1 Mineralwolle 140 mm zwischen den Sparren + PUR/PIR Platte 50 mm über den Sparren

Variante 2 Mineralwolle 120 mm zwischen den Sparren + PUR/PIR Platte 60 mm über den Sparren

Dämmung mit Holzfaserplatten

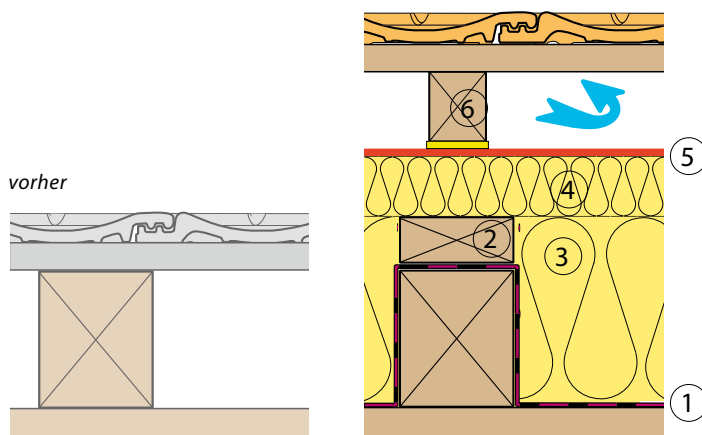
Variante 1 Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 200 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 35 mm über den Sparren

Variante 2 Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 180 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 52 mm über den Sparren

Dämmung mit Zellulose und Holzfaserplatten

Variante 1 Zellulose 200 mm zwischen Sparren eingeblasen + Holzfaserplatte 35 mm über den Sparren

Variante 2 Zellulose 180 mm zwischen Sparren eingeblasen + Holzfaserplatte 52 mm über den Sparren

Modernisierungsvorschlag

- 1 Dampfbremse auf das System abgestimmt über Sparren und Decke verlegt
- 2 Eventuell Aufdopplung (oberhalb Sparren, abhängig Schicht 3)
- 3 Dämmung zwischen den Sparren
- 4 Unterdach-Dämmplatte über den Sparren
- 5 Unterdach
- 6 Konterlattung

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

MODERNISIERUNG VON AUSSEN – ÜBER SPARREN, VARIANTE 1

Ausgangslage

- Sparrenlage mit oder ohne vorhandene Dämmung
- Fehlende Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Fehlendes Unterdach
- Innenverkleidung Gips- oder Täferdecke

Modernisierungsmöglichkeiten

- Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse, Dämmung und Unterdach über den Sparren

Vorteile

- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten

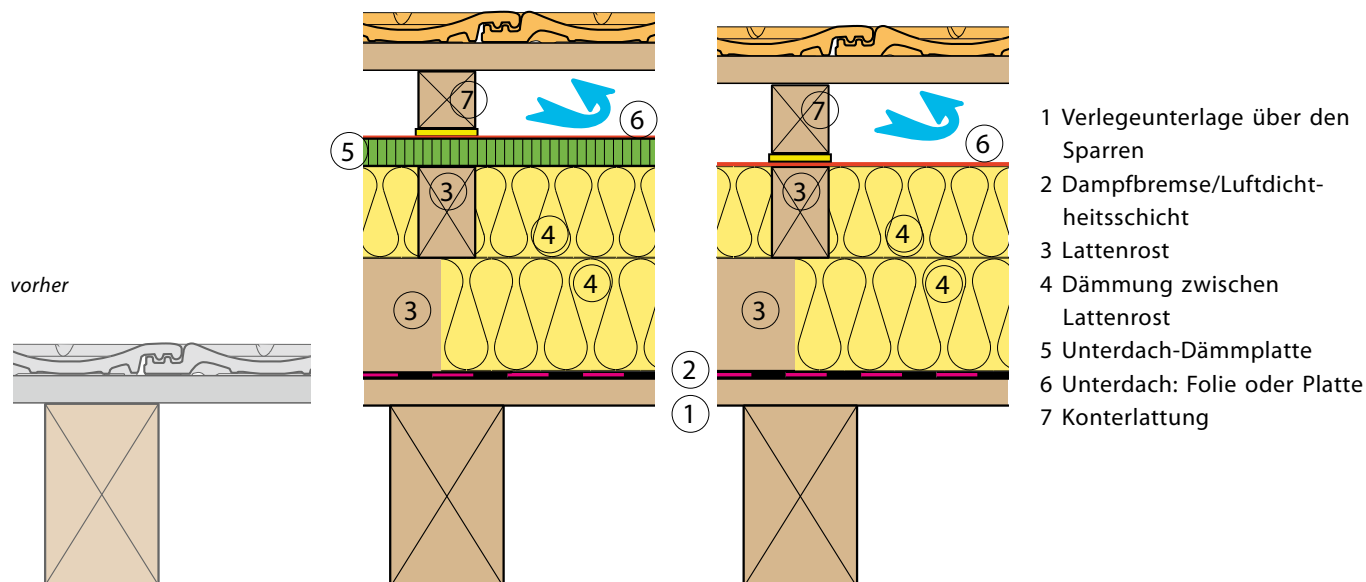
Nachteile

- Hoher Dachaufbau
- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden

Modernisierungsvorschlag

Dämmung über den Sparren mit Holzeinlage (gekreuzter Lattenrost, auch «Walliserdach» genannt)

U-Wert unter 0.20 [W/m ² K] wird erreicht mit:	
Dämmung mit Mineralwolle	
	Mineralwolle 2 x 100 mm
Dämmung mit Mineralwolle und Holzfaserplatten	
Variante 1	Mineralwolle 100 und 80 mm + Holzfaserplatten 24 mm
Variante 2	Mineralwolle 2 x 80 mm + Holzfaserplatten 52 mm
Dämmung mit Holzfaserplatten	
Variante 1	Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 2 x 100 mm + Holzfaserplatten 24 mm
Variante 2	Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 100 und 80 mm + Holzfaserplatten 35 mm
Variante 3	Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 2 x 80 mm + Holzfaserplatten 60 mm
Dämmung mit Zellulose und Holzfaserplatten	
Variante 1	Zellulose 200 mm + Holzfaserplatte 35 mm
Variante 2	Zellulose 160 mm + Holzfaserplatte 60 mm



STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

MODERNISIERUNG VON AUSSEN – ÜBER SPARREN, VARIANTE 2

Ausgangslage

- Sparrenlage mit oder ohne vorhandene Dämmung
- Fehlende Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Fehlendes Unterdach
- Innenverkleidung Gips- oder Täferdecke

Modernisierungsmöglichkeiten

- Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse, Dämmung und Unterdach über den Sparren

Vorteile

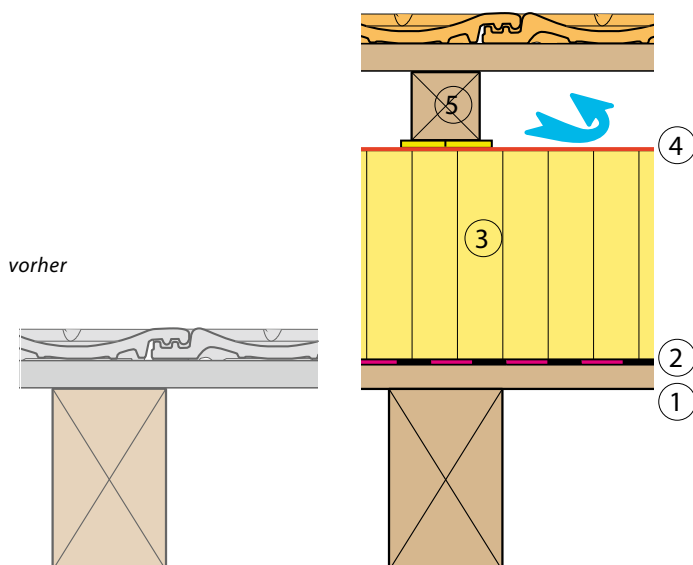
- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten

Nachteile

- Teilweise hoher Dachaufbau
- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden

Modernisierungsvorschlag

Dämmung über den Sparren ohne Holzeinlage, Befestigung der Konterlattung mit Doppelgewindeschrauben (auch «Flumserdach» genannt).



U-Wert unter 0.20 [W/m² K] wird erreicht mit:

Dämmung mit Mineralwolle

Mineralwolle 180 mm

Dämmung mit Mineralwolle und Holzfaserplatten

Variante 1 Mineralwolle 160 mm
+ Holzfaserplatten 24 mm

Variante 2 Mineralwolle 140 mm
+ Holzfaserplatten 52 mm

Dämmung mit Holzfaserplatten

Variante 1 Holzfaserplatte 2 x 100 mm

Variante 2 Holzfaserplatte 160 mm
+ Holzfaserplatte 35 mm

Dämmung mit PUR/PIR Element

Variante 1 PUR/PIR Element 120 mm mit Lambda-Wert
 $\lambda_D = 0.023 - 0.024$

Variante 2 PUR/PIR Element 140 mm mit Lambda-Wert
 $\lambda_D = 0.026$

Dämmung EPS (Expandierter Polystyrol)

Variante 1 Dämmplatte EPS 180 mm mit Lambda-Wert
 $\lambda_D = 0.034$

Variante 2 Dämmplatte EPS 140 mm mit Lambda-Wert
 $\lambda_D = 0.029$

- 1 Verlegeunterlage über den Sparren
- 2 Dampfbremse/Luftdichtheitsschicht
- 3 Dämmung einlagig ohne Holzeinlagen
- 4 Unterdach: Folie oder Platte
- 5 Konterlattung mit Doppelgewindeschrauben befestigt

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

MODERNISIERUNG VON INNEN

Ausgangslage

- Sparrenlage mit oder ohne vorhandene Dämmung
- Fehlende Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Bestehendes funktionstüchtiges Unterdach
- Keine oder nicht erhaltenswerte Innenverkleidung

Modernisierungsmöglichkeiten

- Aufdopplung unter Sparren
- Einbau Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Dämmung zwischen Sparren und Aufdopplung

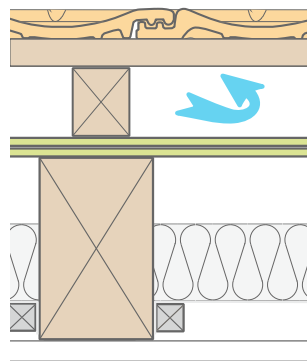
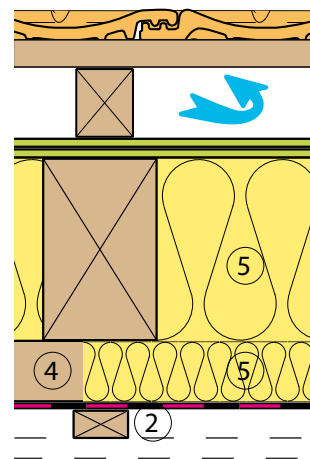
Vorteile

- Keine Veränderung des Daches
- Keine aufwändige Anpassung der Dachabschlüsse
- Fassadengerüst wird nicht benötigt
- Bildung einer Installationsebene innen

Nachteile

- Raumverlust
- Dachaufbau wird nicht dem Stand der Technik angepasst
- Räume können während Bauphase nicht benutzt werden
- Sollte bauphysikalisch überprüft werden

vorher

**Modernisierungsvorschlag**U-Wert unter 0.20 [W/m² K] wird erreicht mit:**Dämmung mit Mineralwolle**

Variante 1 Mineralwolle 80 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 140 mm zwischen Sparren

Variante 2 Mineralwolle 60 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 160 mm zwischen Sparren

Dämmung mit PUR/PIR-Platten und Mineralwolle

PUR/PIR-Platte 50 mm unter Sparren + Mineralwolle 140 mm zwischen Sparren

Dämmung mit Holzfaserplatten

Variante 1 Holzfaserplatten 80 mm unter Sparren + Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 140 mm zwischen Sparren

Variante 2 Holzfaserplatten 60 mm unter Sparren + Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 160 mm zwischen Sparren

Dämmung mit Mineralwolle und Holzfaserplatten

Holzfaserplatten 60 mm unter Sparren + Mineralwolle 160 mm zwischen den Sparren

Dämmung mit Zellulose und Holzfaserplatten

Variante 1 Holzfaserplatten 80 mm unter den Sparren und Zellulose 140 mm zwischen den Sparren eingeblasen

Variante 2 Holzfaserplatten 60 mm unter den Sparren und Zellulose 160 mm zwischen den Sparren eingeblasen

Dämmung mit Zellulose

Zellulose 80 mm unter den Sparren + Zellulose 140 mm zwischen den Sparren

- 1 Raumdecke (Täfer usw.)
- 2 Lattenrost (bildet Installationsebene)
- 3 Dampfbremse/Luftdichtheitsschicht
- 4 Aufdopplung oder Querlattung unter Sparren
- 5 Dämmung zwischen Sparren und Aufdopplung

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K

MODERNISIERUNG VON AUSSEN UND INNEN

Ausgangslage

- Sparrenlage mit oder ohne vorhandene Dämmung
- Fehlende Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Fehlendes Unterdach
- Keine oder nicht erhaltenswerte Innenverkleidung

Modernisierungsmöglichkeiten

- Aufdopplung unter Sparren
- Einbau Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- Dämmung zwischen Sparren und Aufdopplung
- Zusätzliche Dämmung über den Sparren
- Unterdach und Konterlattung

Vorteile

- Erhöhung Dachaufbau geringer als bei reiner Modernisierung von aussen
- Bildung einer Installationsebene innen

Nachteile

- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden
- Räume können während Bauphase nicht benutzt werden, Reinigungsaufwand
- Raumverlust
- Grösserer Arbeitsaufwand

U-Wert unter 0.20 [W/m² K] wird erreicht mit:

Dämmung mit Mineralwolle

Variante 1 Mineralwolle 80 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 140 mm zwischen Sparren

Variante 2 Mineralwolle 60 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 160 mm zwischen Sparren

Dämmung mit Mineralwolle und Holzfaserplatten

Mineralwolle 50 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 140 mm zwischen Sparren + Holzfaserplatten 24 mm über den Sparren

Dämmung mit PUR/PIR-Platten und Mineralwolle

PUR/PIR-Platte 50 mm unter den Sparren + Mineralwolle 140 mm zwischen den Sparren

Dämmung mit Holzfaserplatten

Holzfaserplatten 60 mm unter den Sparren + Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 140 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 24 mm über den Sparren

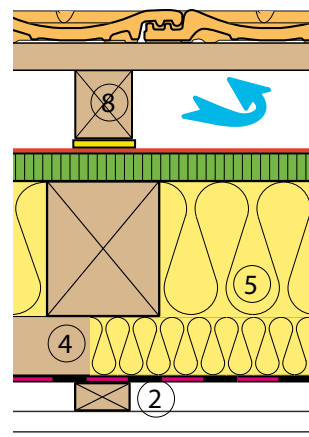
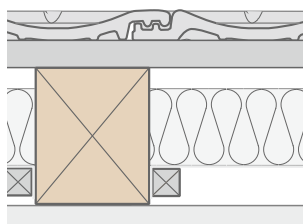
Dämmung mit Zellulose und Holzfaserplatten

Variante 1 Holzfaserplatten 40 mm unter den Sparren, Zellulose 160 mm zwischen Sparren eingeblasen + Holzfaserplatte 24 mm über den Sparren

Variante 2 Zellulose 50 mm unter den Sparren + Zellulose 160 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatte 24 mm über den Sparren

Modernisierungsvorschlag

vorher



- 1 Raumdecke (Täfer usw.)
- 2 Lattenrost (Installationsebene)
- 3 Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
- 4 Dämmung unter den Sparren (Dämmung zwischen Querlattung oder Aufdopplung oder Dämmplatte)
- 5 Dämmung zwischen den Sparren
- 6 Unterdach-Dämmplatte über den Sparren
- 7 Unterdach: Folie oder Platte
- 8 Konterlattung

STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M² K**Projektleitung**

Roland Hübscher, Laufen, Technische Kommission Steildach
GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ
Hansueli Sahli, Uzwil,
Leiter Technik GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ

Projektteam/Autoren

Technische Kommission Steildach GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ

Grafik Detail

Peter Stoller, Grafitext, Treiten

Druck

Cavelti AG, Gossau SG

Herausgeber

GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ
Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen
Technische Kommission Steildach
Lindenstrasse 4
9240 Uzwil
T 0041 (0)71 955 70 30
F 0041 (0)71 955 70 40
info@gh-schweiz.ch
www.gh-schweiz.ch

