

## DACHMODERNISIERUNG IM STEILDACH STEILDACHAUFBAUTEN MIT U-WERT UNTER 0,20 W/M<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> K.

### Fördergelder

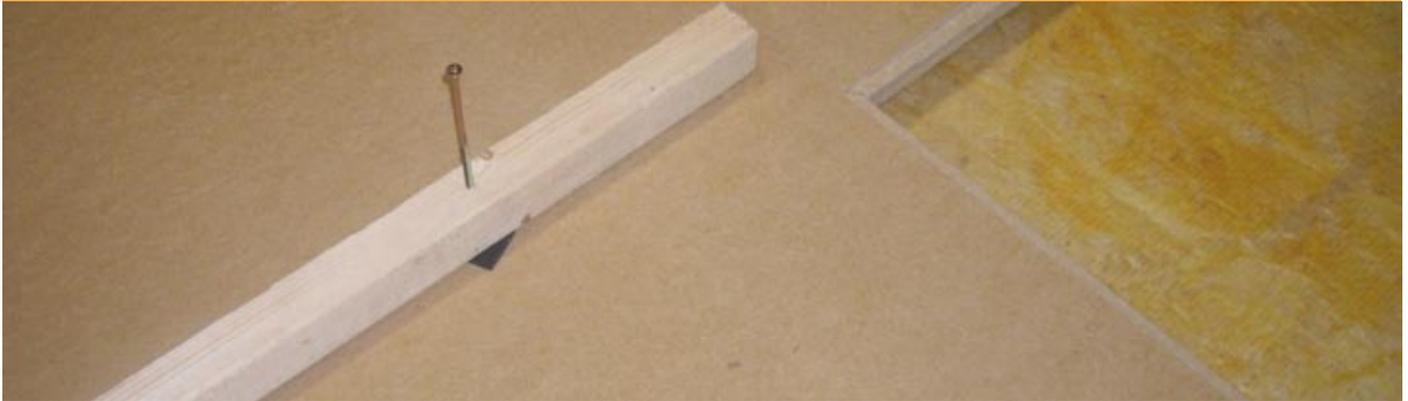
Gebäudemodernisierungen sind eine erfolgreiche Massnahme, um die CO<sub>2</sub>-Emission zu reduzieren. Diese Reduktion ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Erreichung der umwelt- und klimapolitischen Ziele. Mit den Förderbeiträgen des Gebäudeprogramms unterstützen der Bund und die Kantone die Modernisierung 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/M<sup>2</sup> 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 [ $\lambda_D$  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  $\lambda_D = 0.035 - 0.038$

**Holzfaslerplatten**

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

**Zellulose**

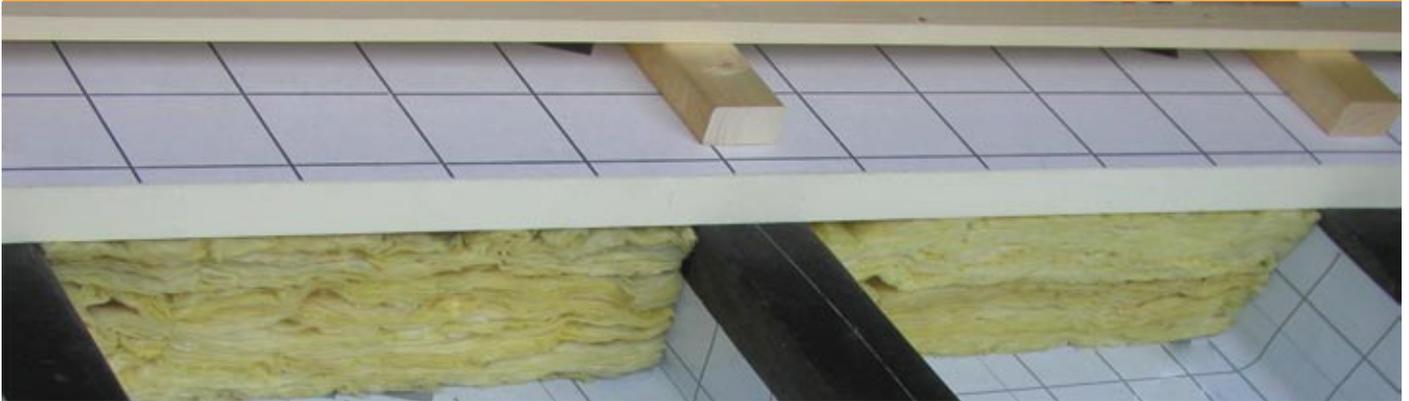
- Isofloc  $\lambda_D = 0.038$

**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/M<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> 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**

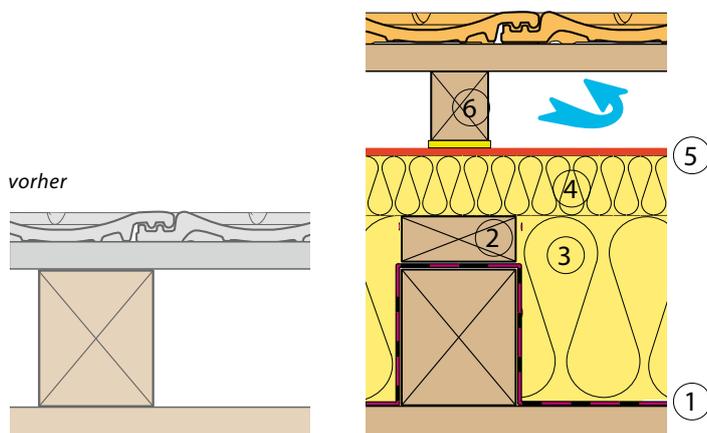
*Variante 1* Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 200 mm zwischen den Sparren + Holzfaserplatten 35 mm über den Sparren

*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/M<sup>2</sup> 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

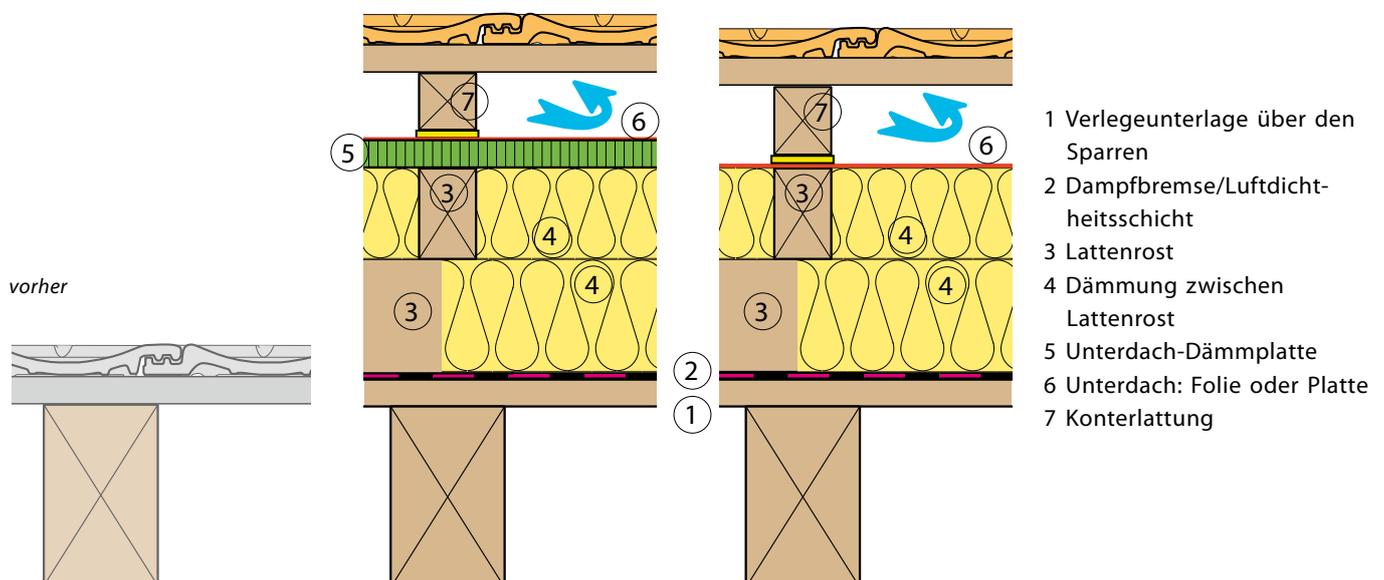
**Nachteile**

- 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 <sup>2</sup> 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/M<sup>2</sup> 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**

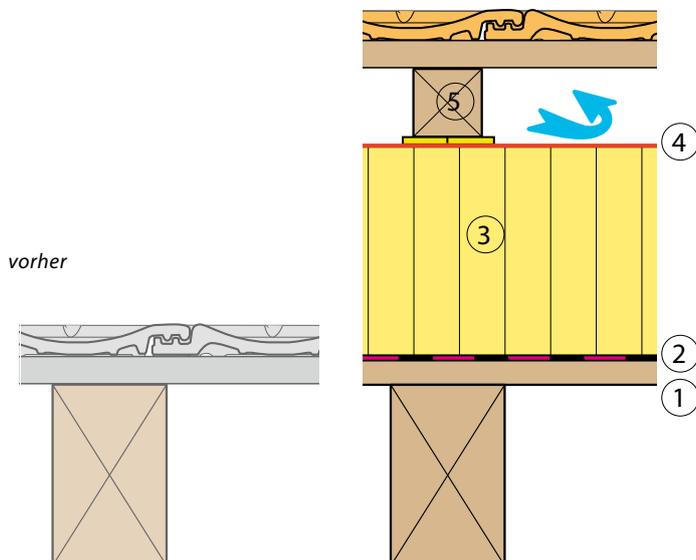
- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten

**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/m<sup>2</sup> 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/M<sup>2</sup> 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

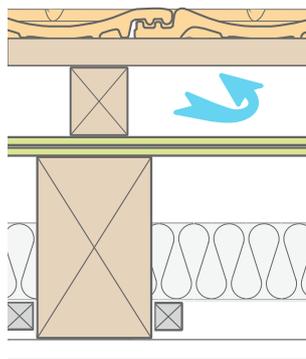
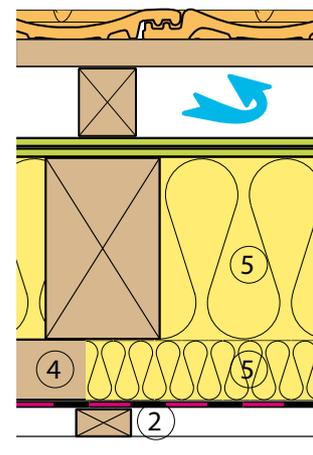
**Vorteile**

- 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**

③  
①

U-Wert unter 0.20 [W/m <sup>2</sup> 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/M<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> 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

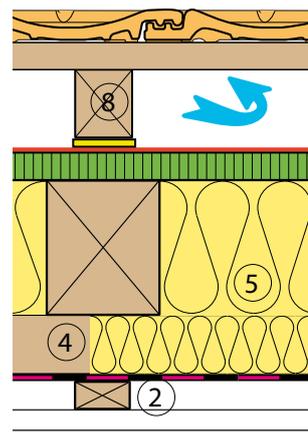
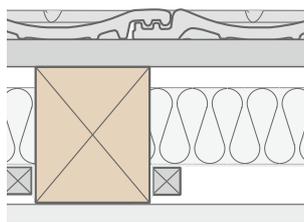
**Dämmung mit Zellulose und Holzfaserplatten**

*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/M<sup>2</sup> 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

