

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. Der sommerliche Wärmeschutz wird ebenfalls erheblich verbessert.

Alle im Merkblatt aufgeführten Systeme erreichen einen U- Wert von 0,20 W/m² K.

Fördergelder

Gebäudemodernisierungen sind eine erfolgreiche Massnahme, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Diese Reduktion ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Erreichung der umwelt- und klimapolitischen Ziele. Verschiedene Kantonale Fördermassnahmen unterstützen solche Projekte. www.dasgebaeudeprogramm.ch bietet einen Überblick der Möglichkeiten.

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 Norm Sia 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 Dachfenstern und Gauben im Dach sowie das Lüftungsverhalten der Bewohner.

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 = 0,035)

- Flumroc Steinwolle $\lambda_D = 0,033 - 0,035$
- Isover Glaswolle $\lambda_D = 0,030 - 0,035$
- Sager Glaswolle $\lambda_D = 0,032 - 0,035$
- Swisspor Steinwolle $\lambda_D = 0,034 - 0,040$

Holzfasерplatten

- Gutex Multiplex-top $\lambda_D = 0,041$
- Gutex Ultratherms $\lambda_D = 0,042$
- Schneider TOP 180 $\lambda_D = 0,045$
- Schneider TOP 220 $\lambda_D = 0,049$
- Isover Isoprotect $\lambda_D = 0,044$

Zellulose/Einblasdämmung

- Isocell $\lambda_D = 0,038$
- Schneider FIBRE $\lambda_D = 0,039$
- Isover $\lambda_D = 0,035$

Polyurethan

- BauderPIR AZS $\lambda_D = 0,027$
- Swisspor Batisol $\lambda_D = 0,027$
- BauderPIR PLUS $\lambda_D = 0,022$
- Swisspor TETTO Alu Polymer $\lambda_D = 0,022$
- Swisspor TETTO Alu Difuplan $\lambda_D = 0,022$

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 $\lambda_D = 0,029$
- Sager Sagex 30 $\lambda_D = 0,033$



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

MODERNISIERUNG VON AUSSEN - VARIANTE 1 LUFTDICHTIGKEITSSCHICHT/DAMPFBREMSE GESCHLAUFT VERLEGT ÜBER DEN SPARREN

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

- Einbau Luftdichtigkeitsschicht/Dampfbremse geschlauft (Sub-and-Top-Sanierung)
- Sparrenhöhe voll ausdämmen
- Zusätzliche Dämmung über den Sparren
- Unterdach und Konterlattung

Vorteile

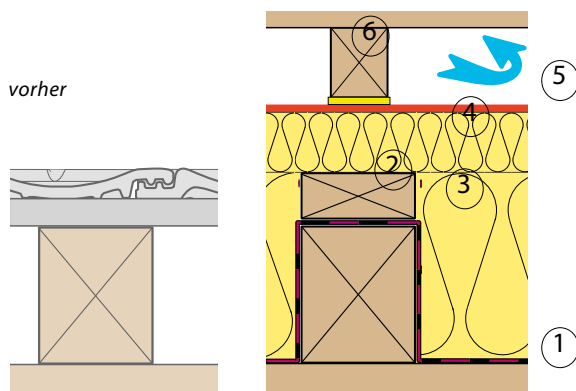
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch Bauarbeiten
- Räume können während Bauphase benutzt werden

Nachteile

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

Modernisierungsvorschlag

Dampfbremse über Decke und Sparren verlegt



U-Wert unter 0,20 [W/m ² 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 35 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 eingeblassen + Holzfaserplatte 35 mm über den Sparren
Variante 2	Zellulose 180 mm zwischen Sparren eingeblassen + Holzfaserplatte 52 mm über den Sparren

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



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

MODERNISIERUNG VON AUSSEN - VARIANTE 2

LUFTDICHTIGKEITSSCHICHT ZWISCHEN DER WÄRMEDÄMMUNG

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

- Sparrenhöhe voll ausdämmen
- Luftdichtigkeitsschicht über Sparren (2:1- und 3:1- Sanierungslösung unter speziellen Voraussetzungen kann die Luftdichtigkeitsbahn auch in die Mitte der Wärmedämmung verschoben werden)
- Überdämmung aus Holzfaserplatten
- Unterdach und Konterlattung

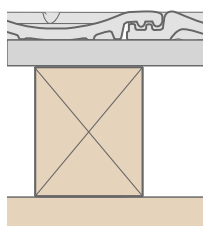
Vorteile

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

Nachteile

- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden
- Dies ist eine feuchtekritische Konstruktion und erfordert eine objektbezogene Abklärung (Standort, Nutzung, Beschattung)
- Diese Ausführungsart muss objektbezogen geplant und berechnet werden. Die Ausführung soll in Absprache und mit Nachweis des Herstellers erfolgen oder durch einen Bauphysiker berechnet werden.

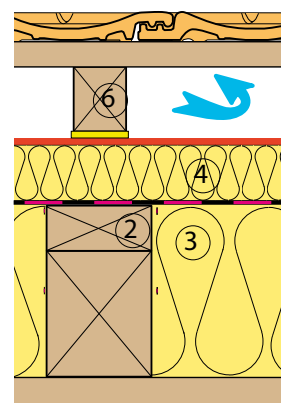
vorher



Modernisierungsvorschlag

Luftdichtigkeitsschicht über Sparren verlegt: Dieser Aufbau muss objektbezogen geplant und berechnet werden.

U-Wert unter 0,20 [W/m ² 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 35 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



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



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

MODERNISIERUNG VON AUSSEN - VARIANTE 3 AUFBAU ÜBER DEM SPARREN MIT HOLZEINLAGE

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

- Luftdichtigkeitsschicht/Dampfbremse, Dämmung und Unterdach über den Sparren

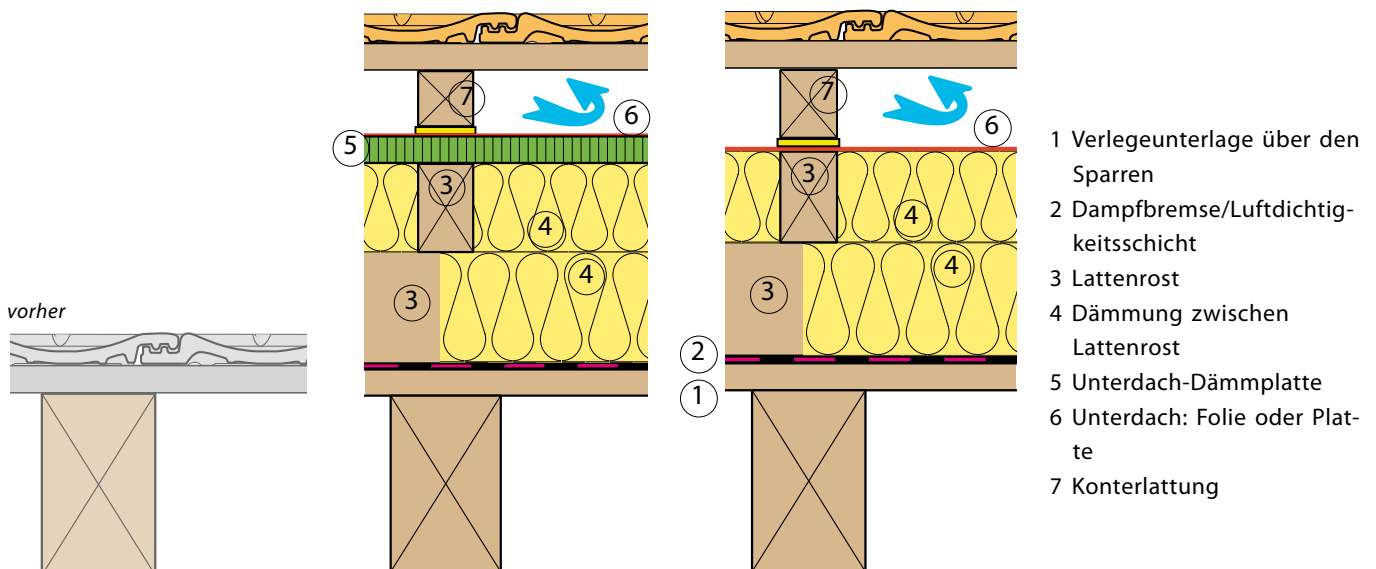
Vorteile

- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten

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 – VARIANTE 4 AUFBAU ÜBER DEM SPARREN OHNE HOLZEINLAGE

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

- Luftdichtigkeitsschicht/Dampfbremse, Dämmung und Unterdach über den Sparren. Je nach Dämmstoffwahl auf Schallschutz hinweisen.

Vorteile

- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten

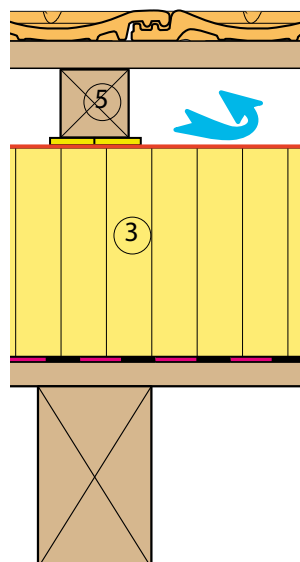
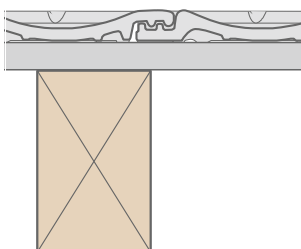
Nachteile

- Teilweise hoher Dachaufbau
- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden
- Anpressdruck der Konterlattung ist nicht sichergestellt

Modernisierungsvorschlag

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

vorher



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

U-Wert unter 0,20 [W/m ² 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 $\lambda_D = 0,029$



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

MODERNISIERUNG VON AUSSEN – VARIANTE 5 AUFBAU ÜBER SPARREN KOMBINATION MIT UND OHNE HOLZEINLAGE

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

- Luftdichtigkeitsschicht/Dampfbremse, Dämmung und Unterdach über den Sparren

Vorteile

- Wenig Wärmebrücken
- Geringe Beeinträchtigung des Wohnraums durch die Bauarbeiten
- Anpressdruck der Konterlatte auf die Nageldichtung ist durch die zusätzliche Holzeinlage gewährleistet

Nachteile

- Hoher Dachaufbau
- Gesimse und Spenglerarbeiten müssen angepasst werden
- Statische Berechnung komplizierter und sollte durch einen Fachmann erfolgen

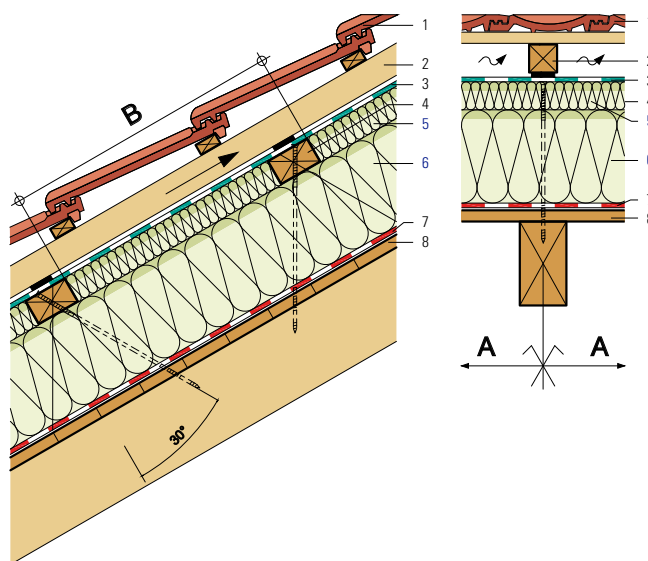
Modernisierungsvorschlag

Dämmung über den Sparren erste Lage vollflächig und homogen. Zweite Lage Dämmung 60 mm zwischen Holzlatten 60 x 100 mm Horizontallattung mit Doppelgewindschrauben in Sparren befestigt. Zum Beispiel «Eigerdach» der Firma Flumroc.

U-Wert unter 0,20 [W/m² K] wird erreicht mit:

Dämmung mit Mineralwolle

Mineralwolle vollflächig 140 mm + Mineralwolle 60 mm zwischen Horizontallattung



- 1 Deckmaterial
- 2 Konterlatte
- 3 Unterdach
- 4 Lattenrost
- 5 Dämmung zwischen Lattenrost
- 6 Dämmung ohne Holzeinlagen
- 7 Dampfbremse/Luftdichtigkeitsschicht
- 8 Verlegeunterlage über den Sparren



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



MODERNISIERUNG VON INNEN - VARIANTE 6

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

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

Vorteile

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

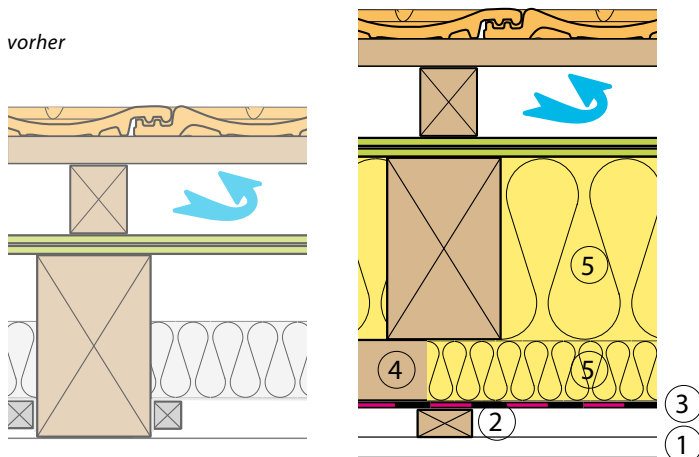
Nachteile

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

U-Wert unter 0,20 [W/m² K] wird erreicht mit:	
Dämmung mit Mineralwolle	
<i>Variante 1</i>	Mineralwolle 80 mm zwischen Querlattung oder Aufdopplung + Mineralwolle 140 mm zwischen Sparren
<i>Variante 2</i>	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	
<i>Variante 1</i>	Holzfaserplatten 80 mm unter Sparren + Flexibler Dämmstoff aus Holzfasern 140 mm zwischen Sparren
<i>Variante 2</i>	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	
<i>Variante 1</i>	Holzfaserplatten 80 mm unter den Sparren und Zellulose 140 mm zwischen den Sparren eingeblasen
<i>Variante 2</i>	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

Modernisierungsvorschlag

vorher



- 1 Raumdecke (Täfer usw.)
- 2 Lattenrost (bildet Installationsebene)
- 3 Dampfbremse/Luftdichtigkeitsschicht
- 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 - VARIANTE 7

Ausgangslage

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

Modernisierungsmöglichkeiten

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

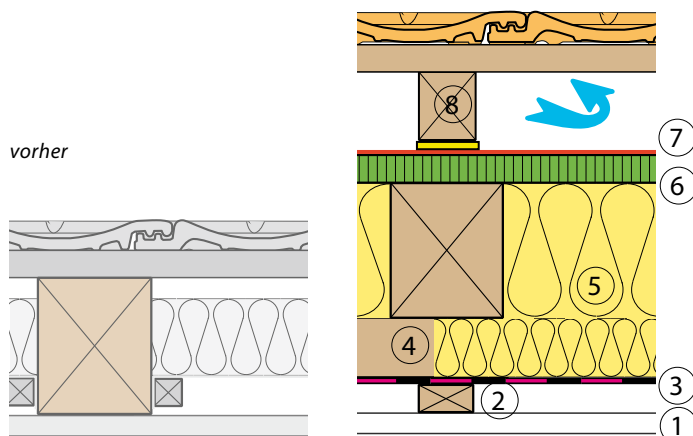
Vorteile

- 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 ² 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

- 1 Raumdecke (Täfer usw.)
- 2 Lattenrost (Installationsebene)
- 3 Luftdichtigkeitsschicht/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



IMPRESSUM

Projektleitung

Technische Kommission Steildach,
Gebäudehülle Schweiz
Marco Röthlisberger, Technik,
Gebäudehülle Schweiz

Projektteam/Autoren

Technische Kommission Steildach, Gebäudehülle Schweiz

Grafik

Nicole Staub, Uzwil, Gebäudehülle Schweiz

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@gebäudehülle.swiss
gebäudehülle.swiss

**Flumroc**