



Steildachsanieierung

Steildachsanieierung - effizient
Dämmarten - luftdicht - diffusionsoffen
Was bringt wieviel und wann ist Schluss ?

Frank Holtrup

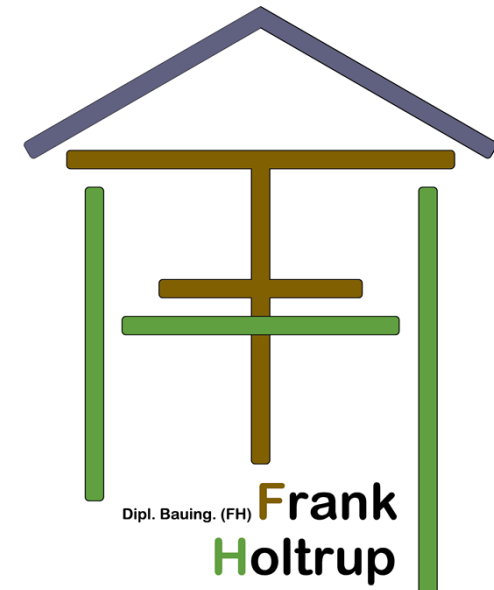
Dipl. Bauing. FH, bauvorlageberechtigt, DENA Liste

Ingenieurbüro Frank Holtrup
www.fholtrup.de

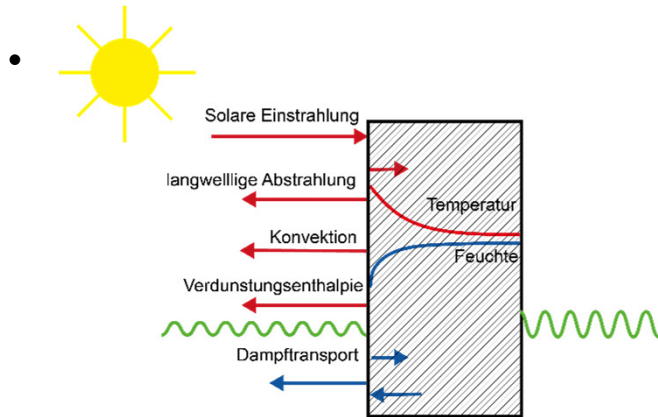


Kurz zu mir

- Vom Hause aus Handwerker (Geselle) aus dem Holzbaubereich (sieben Jahre)
- Bauingenieur, Effizienzhausplaner, bauvorlageberechtigter Planer, Ratsherr im Bauausschuss.
- 10 Jahren tätig gewesen in der Geschäftsführung in einer mittelständischen Zimmerei und Dachdeckerei (Aquse, Kalkulation, Abwicklung, Rechnungswesen, Qualitätsmanagement)
- Mittlerweile FREIberuflicher Bauingenieur
- Denkend – Leitmotto hier
- NICHT ALLES WAS THEORETISCH FUNKTIONIEREN MÜSSTE, IST PRAKTISCH UMSETZBAR



Was machen wir in der kommenden halben Stunde



Einen kleinen bauphysikalischen Exkurs
– schadet nie und ist wichtig

- Warum spielt die Art der Dämmung besonders hier eine Rolle ?



Für welchen Zeithorizont planen wir und warum machen wir was ?



BAKA FORUM on tour

Steildachsanieerung

IB Frank Holtrup

Grundlegende Aspekte, die häufig durcheinander kommen

Diffusion, Konvektion, Tauwasseranfall

Diffusion (lateinisch *diffundere* = ausbreiten) Feuchtigkeitsaustausch durch ein Bauteil in Milliliter pro Jahr = Als quasi ein Schnappspinnchen



Konvektion (lateinisch *convectum* ‚mitgetragen‘) Feuchtigkeitsmitnahme durch eine Leckage aufgrund strömender Luft.

Wichtig! Warme Luft innen, die nach außen dringt (Potenzialausgleich) und sich abkühlt lässt immer prägnante Tauwasserausfällungen im Bauteil!

Also hier reden wir von Centilitern pro Jahr = Also quasi ein Bierglas



Warme Luft steigt nach oben, deshalb ist ein Dach immer das kritischste Bauteil



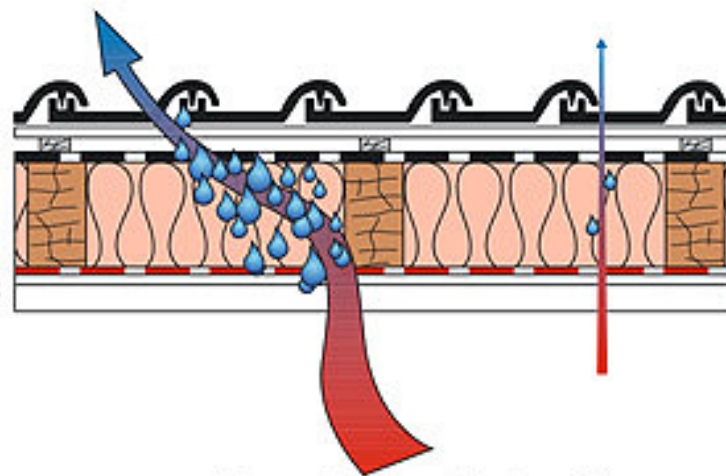
Also spielt die Luftdichtheit eine sehr wichtige und völlig unterschätzte Rolle.
Theoretisch muss das Bauteil Dach zu hundert Prozent luftdicht sein.

Wir alle wissen – das ist nicht möglich!
Also müssen wir ein gutmütigen Bauteilaufbau ausbilden und trotzdem versuchen das Bauteil Dach so gut wie möglich abzudichten.

**Durchströmung
durch das
fehlerhafte Bauteil**



360 g Wasser/Tag m²



1 mm Baufuge über 1 m Länge

**Dampfdiffusion
durch das
intakte Bauteil**



1 g Wasser/Tag m²



Abgeleitete Praxis = Gutmütigkeit der Konstruktion

Innenseitig:

15 mm OSB Holzwerkstoffplatten oder moderate Dampfbremsfolien mit einem s_d – Wert bis 10 m. (am besten keine PE Folien)

Warum nur eine Dampfbremse?

Um ein Rücktrocknungspotenzial zu ermöglichen = Gutmütigkeit

Außenseitig:

Im Regelfall immer Diffusionsoffen (Unterdeckung – aus Polyestervlies mit diffusionsoffener Polyurethan-Beschichtung oder Holzfaserplatte)

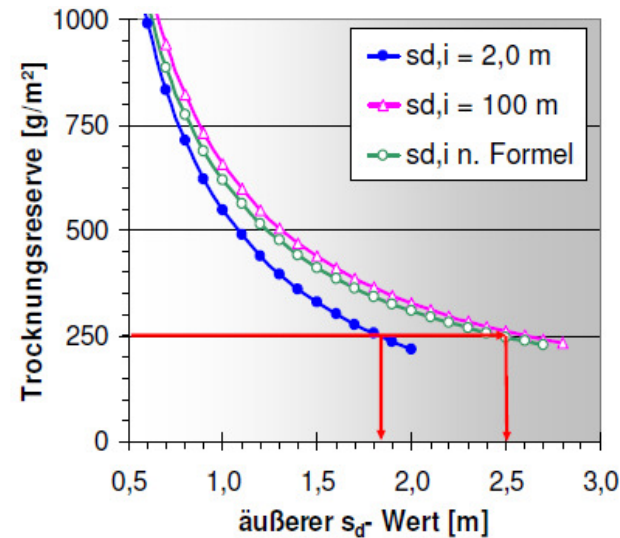


Abb. 1: Erforderlicher Grenzwert für $s_{d,e}$, um eine Trocknungsreserve von 250 g/m^2 zu erreichen. Formel gem. DIN 4108-3 Tab. 1: wenn $s_{d,e} > 0,3 \text{ m}$, dann $s_{d,i} \geq 6 \cdot s_{d,e}$.
Quelle: [Borsch-Laaks u.a. 2009] Robert Borsch-Laaks, Daniel Zirkelbach, Hartwig M. Künzel, Beate Schafaczek :
Trocknungsreserven schaffen. In: Tagungsband zur AIVC/ BUILDAIR - Konferenz, 1./ 2.10 2009 in Berlin.





Also Halten wir fest

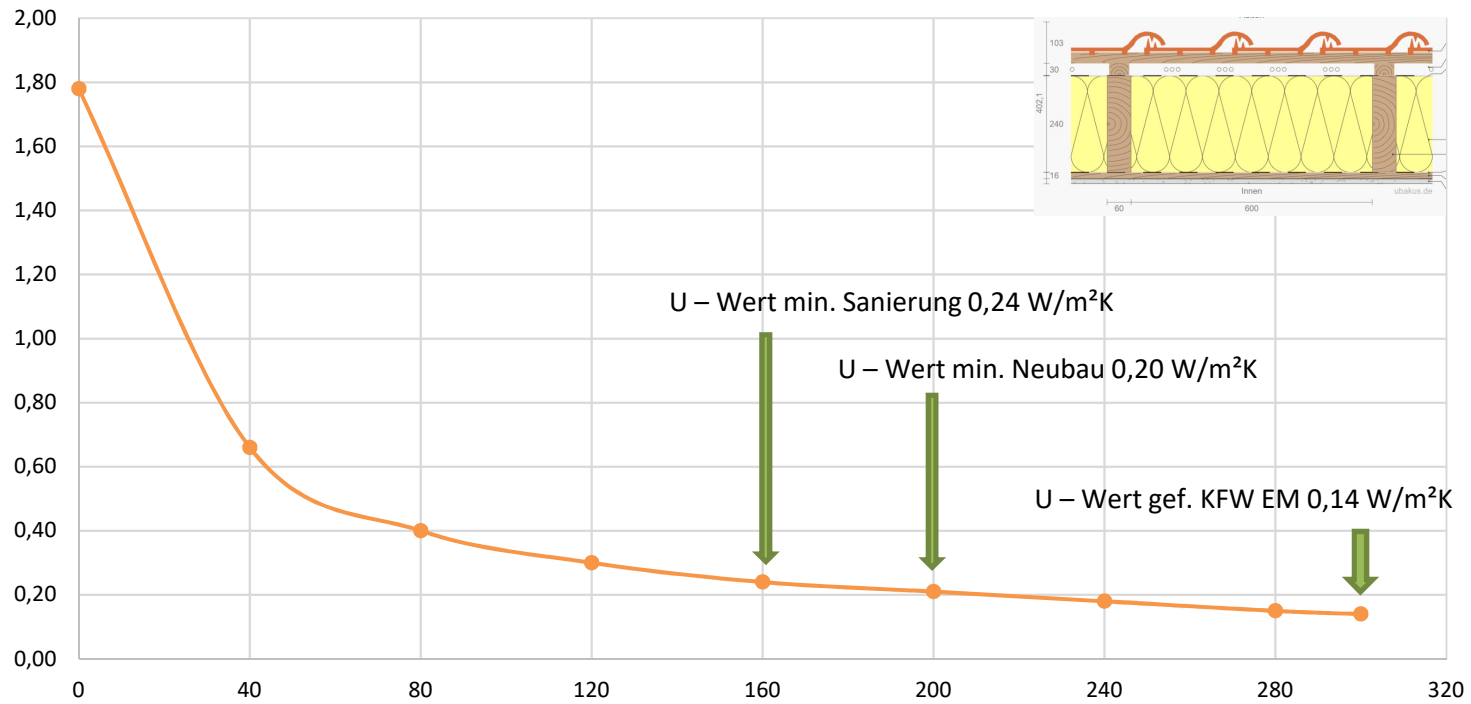
- Nach der Holzbauschutznorm (DIN 68800) müssen richtigerweise Trocknungspotenziale berücksichtigt werden und der Dampfbremswert aussen ist begrenzt = Diffusionsoffen.
- Also sollten / müssen Unterdeckungen auf dem Dach diffusionsoffen sein
- Bauteile müssen gutmütig sein, da in der Praxis keine 100 % bei der Luftdichtung erreicht werden können.
- Innen eine Dampfbremsende Schicht anstatt einer Dampfsperre zu verwenden, erhöht die Bauteilgutmütigkeit.
- Das Dach ist einer der kompliziertesten Bauteile an dem Haus aber eine Dachsanierung kann / sollte für min. 80 Jahre Bestand haben!





BAKA FORUM on tour

Zwischensparrendämmung vs U - Wert



Steildachsanie rung

IB Frank Holtrup

Verständnisbeispiel – was bringt wieviel – nur um ein Gefühl zu bekommen für die Sache

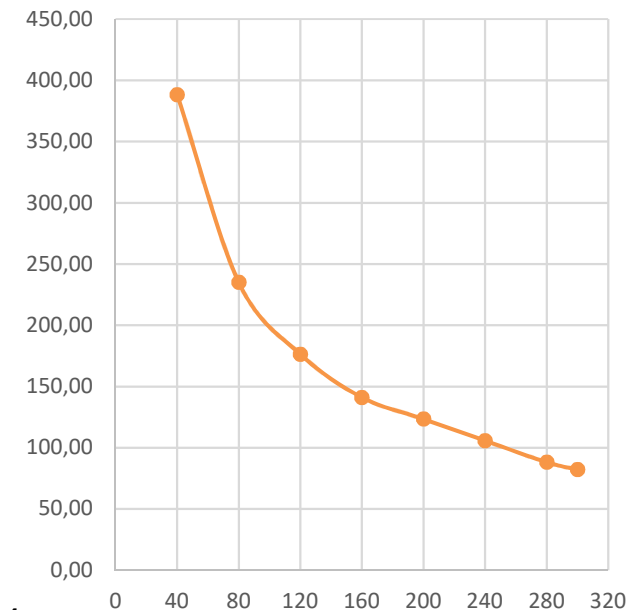
- Randdaten 120 m² Dachfläche / Grundfläche
- Dach mit 40 mm bereits gedämmt
- Öl mit 70 cent/l als Heizmittel angenommen (KW Umrechnung, **Preis gleichbleibend**)
- Diagramm Kosten pro Jahr – vereinfacht
- Betrachtungszeitraum 30 Jahre angenommen

- Mindestdämmung Sanierung 160 mm, U 0,24
Ersparnis ca. 7.400,- € in 30 Jahren

- Mindestdämmung Neubau 200 mm, U 0,20
Ersparnis ca. 7.900,- € in 30 Jahren

- Dämmung KFW Einzelmaßnahme 300 mm, U 0,14
Ersparnis ca. 9.200,- € in 30 Jahren

Zwischensparrendämmung vs U - Wert





Verständnisbeispiel – was bringt wieviel – nur um ein Gefühl zu bekommen für die Sache

Jetzt nehmen wir mal an, dass eine Standard – Dachsanierung (Aufdopplung) bei dem kleinen Häuschen in dem Beispiel 28.000,- € kostet und ein nach der KFW Einzelmaßnahme umgesetztes Dach (Aufdopplung + Aufdachdämmung) 33.000,- € kostet (Erfahrungswerte)

Kostensparnis grob vereinfacht ca. 1.600,- € zu Standardvariante.
10 % iger Zuschuss KFW von 3.300,- € = grobe Ersparnis von ungefähr 4.900,- €.

Somit sollte eine Umsetzung einer Dachsanierung nach dem KFW Standard immer zumindest mitüberlegt werden. Viele Dachfenster machen die Sache i.d.R. unlokrativ. Dachgauben und Ausbauten eines Dachgeschosses nahezu immer lukrativ.

Wichtig – die Betrachtung zeigt aber, dass eine Dachdämmung immer nur lohnt, wenn das Dach aufgrund des Alters ohnehin sanierungswürdig ist.





Jetzt ist hoffentlich einiges Verstanden und nun zu Sache

Mit dem Vorwissen – was ist entscheidend

- Dach wird / sollte für den Zeitraum > 80 Jahre ausgelegt werden!
- Steildächer sind grundsätzlich gutmütige Bauteile, da eine Hinterlüftung der Ziegel, bei richtigem Aufbau bauphysikalisch hoch sinnvoll sind!
- Dämmung muss sein und macht Sinn!
- Die Verbauten Bauteile müssen äußerst Alterungsbeständig sein!
- Wie setzte ich das Thema Luftdichtheit um?
- Was ist mit sommerlichem Hitzeschutz?
- Welche Dämmung empfehle ich?
- Unterdeckung, Regendichtheit?
- Wie groß ist der Dachboden und was macht er (bereits bewohnt, Bewohnung geplant, keine Bewohnung absehbar oder möglich)?





Titel, Thesen, Tips und Tacheles

- Vorhandener Zwischensparrenbereich sollten / müssten immer verdämmt werden, da der Raum vorhanden ist und ansonsten eine nicht gewünschte Hinterströmung stattfinden kann.
- Bei der Zwischensparrendämmung kann bedenkenlos Mineralwolle (Glas, Stein) verwendet werden.
- Ist das Dach von innen bereits rel. dicht ausgebaut empfehle ich eine Einblasdämmung (Zellulose, Holzfaser), da diese sich als Setzungssicher und besonders gutmütig bewehrt haben. Hier ist der besondere Vorteil die Sorptionsfähigkeit des Baustoffes und die Hinterströmungsmöglichkeit wird noch stärker gehindert (Hitzeschutz +, Schallschutz +, Dämmwert -).
- Eine Überdeckung aus einem festem Baumaterial ist aller Voraussicht nach langlebiger als eine Folie (Unterspannbahn). Wird eine Unterdeckplatte verbaut, sollte es unbedingt eine Holzweichfaserplatte sein (diffusionsoffen ++, Überdämmung +, zusätzlicher Wetterschutz +, Hitzeschutz +, Herstellung einer Luftdichtheitsschicht von außen +++)





Titel, Thesen, Tipps und Tacheles

- In den meisten Fällen ist eine intakte Luftdichtung nicht vorhanden! einer der größten Probleme bei einer geplanten Dachsanierung.
- In den meisten Fällen muss die Luftdichtheit von aussen erzeugt werden.
- Eine Berg und Tal Folie (Sub Top) ist die schlechteste Möglichkeit (Anschlüsse, bauphysikalisch zwei Bereiche, Umsetzbarkeit)!
- Eine hoch diffusionsoffene Luftdichtheitsbahn ist die beste Lösung, da diese gerade über die Bestandssparren geführt werden kann und somit rel. Gut in dem Giebelbereich und Traufbereich angeschlossen werden kann.
 - Wichtig eine Überdämmung ist zwingend erforderlich (Systemabstimmung mit Herstellern). Bei Holzweichfaser Überdämmung ungefähr ein Drittel, bei reinem Folienaufbau (wenige Hersteller) Überdämmung zur Hälfte.
- Bei einem größeren Kaltdachboden sollte / müsste die Dämm- und Luftdichtheitsebene von der Dachfläche übergehen auf den Dachboden.
- Dann unweigerlich die Durchdringung abzudichten – am besten Stellbretter.





Titel, Thesen, Tipps und Tacheles

- Trugschluss – bei einer Dachsanierung muss nahezu immer die Dachfläche aufgedoppelt werden (außer Wiederlagerdächer).
- Wenn aufgedoppelt wird, muss immer der Dachrand, wie auch immer verkleidet werden. Eine Breitere Dachrandverkleidung (Aufbauhöhe) kostet i.d.R. nicht viel mehr.
- Von daher ist das letzte Quentchen Dämmwert (Lambda, Wärmedurchgangskoeffizient) nicht so entscheidend.
- Was machen die vorh. oder nicht vorh. Dachüberstände?
- Wie kann ich die Luftdichtheitsbahn anbinden



Was rede ich da – wie sieht es auf der Baustelle aus?



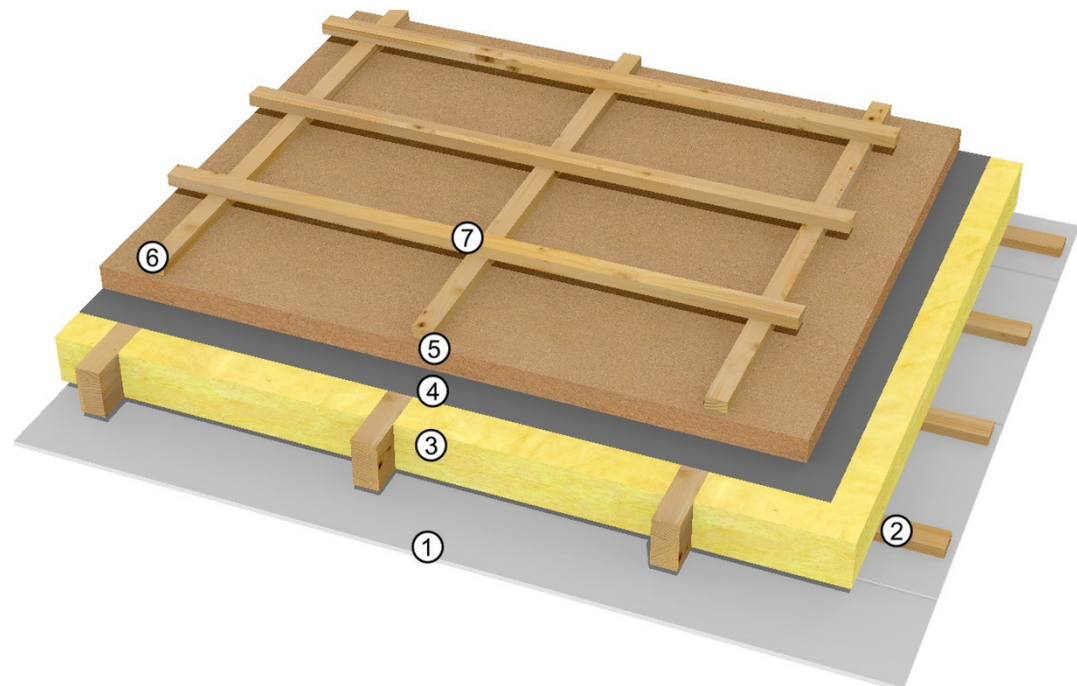
BAKA FORUM on tour

Steildachsanieurung

IB Frank Holtrup

Da die Zeit nur dafür reicht, die wichtigsten Punkte anzureißen, stelle ich Ihnen nun noch meine Favoriten der Dachaufbauten vor.

Die wirtschaftliche aber solide und sichere Lösung mit Einem Dämmwert von $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ (12cm Zwischen-Sparrendämmung, min. 6 cm Holzweichfaserauf-Dachdämmung)



BAKA FORUM on tour

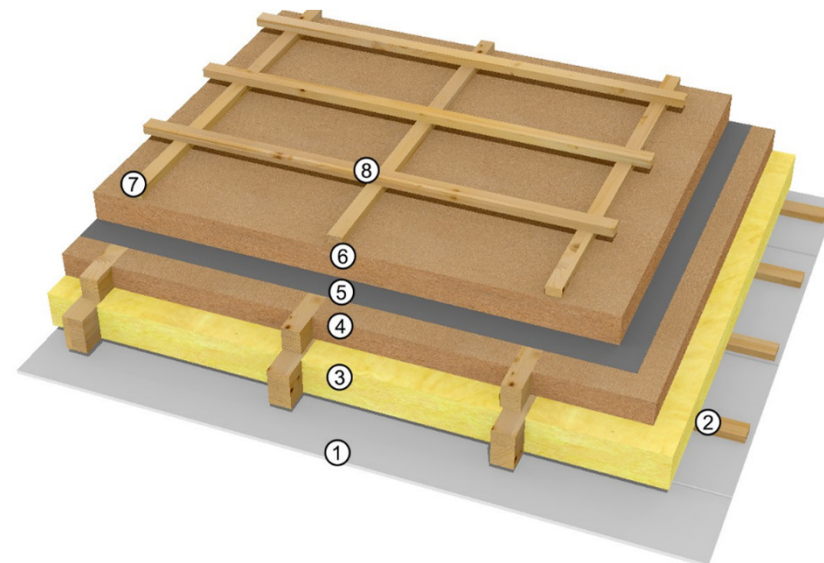
Steildachsanierung

IB Frank Holtrup

Aufbauvorschläge

Die Premiümlösung – förderfähig nach KFW
Einem Dämmwert von
0,14 W/m²K (12cm Zwischen-
Sparrendämmung, 8cm Aufdopplung
Voll gedämmt und
10 cm Holzweichfaserauf-
dachdämmung).

Hier können in dem Zuge der
Sanierung Dachüberstände mit
der Aufdopplung neu ausgestaltet
werden.

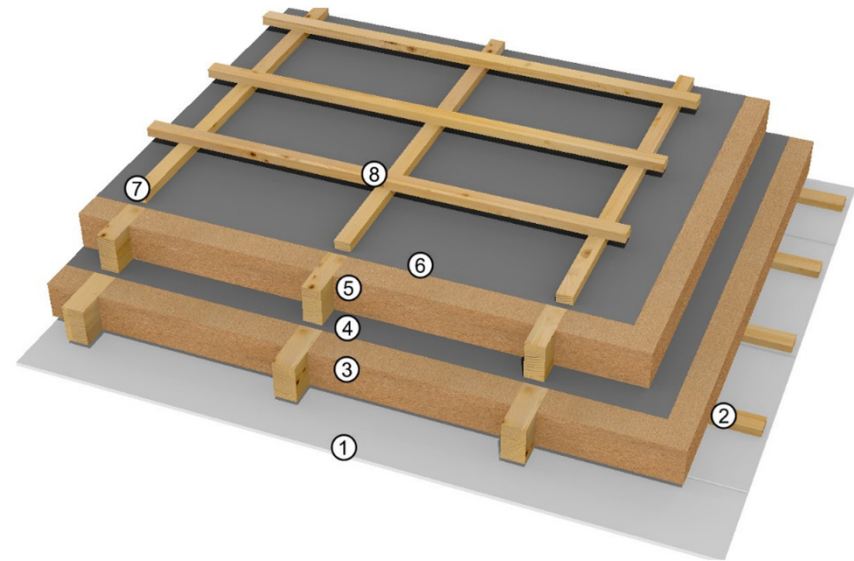




Aufbauvorschläge

Die Alternative ohne Aufdachdämmung
Einem Dämmwert von
0,18 bis 0,14 W/m²K

Reine Aufdopplungsvarainte mit
Zwei Funktionsfolien.

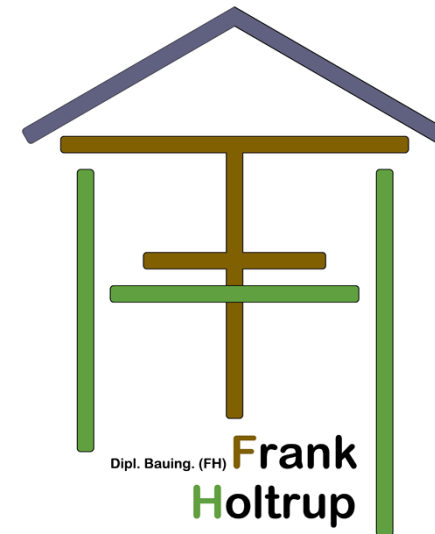


BAKA FORUM on tour

Steildachsanieung

IB Frank Holtrup

Ich bedanke mich herzlich für Ihre Interesse und hoffe
ein paar sinnvoll Denkanstöße vermittelt zu haben.
Und selbstverständlich können gerne noch Fragen gestellt werden, soweit es
die Zeit noch zulässt



BAKA FORUM on tour

Steildachsanierung

IB Frank Holtrup