



Gut zu wissen...

Nachweisfrei und sicher Steildachkonstruktionen für die Energiewende

Ob im Neubau oder in der Sanierung – Steildachaufbauten mit puren-Aufsparrendämmung und Faserdämmstoffen zwischen den Sparren erfüllen sicher und wirtschaftlich alle heutigen und zukünftigen Anforderungen an den Wärmeschutz.

Die hygrothermische Beurteilung dieser Materialkombinationen wird durch die kürzlich ergänzte Auflistung nachweisfreier Bauteile in DIN 4108-3 erheblich vereinfacht. Hier sind bauphysikalisch sichere Konstruktionen übersichtlich und verständlich zusammengestellt. Die in DIN 4108-3 aufgeführten Steildachaufbauten mit PU-Dämmung sind nachgewiesen sicher und benötigen deshalb keinen individuellen Feuchteschutznachweis.

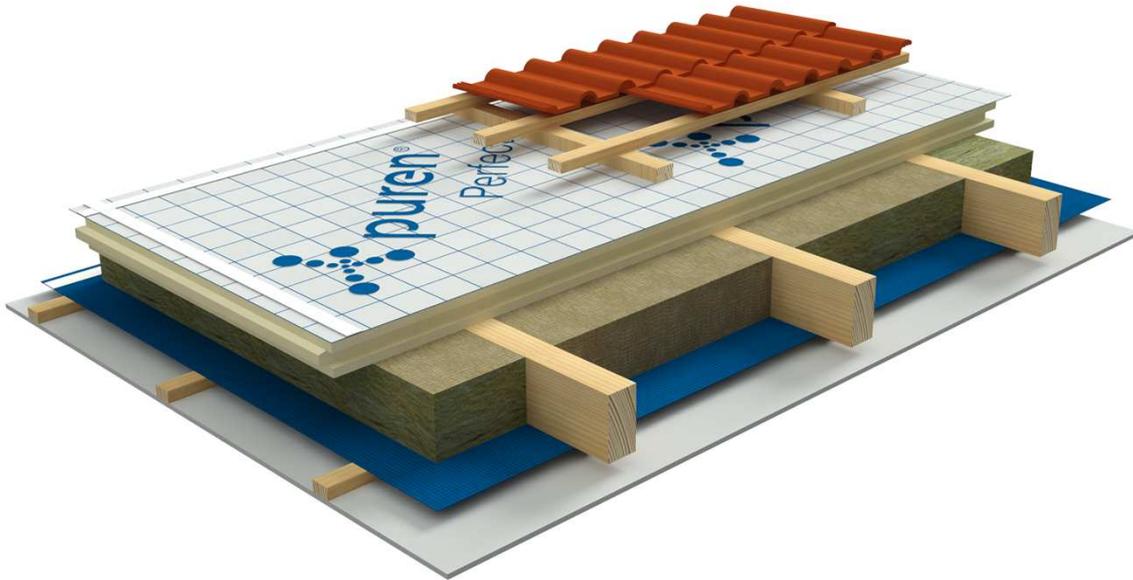
Anstelle der gewohnten Berechnung - z. B. mit dem Periodenbilanzverfahren nach Glaser – genügt es nun, den jeweils passenden Anwendungsfall nach DIN 4108-3 auszuwählen und mit den realen Randbedingungen abzugleichen. Ein rechnerischer Nachweis ist nicht erforderlich.

Alle Anwendungsfälle sind für eine PU-Aufsparrendämmung mit einer Dicke von mindestens 80 mm - egal ob aluminium- oder mineralvlieskaschiert - nachgewiesen. Eine stärkere Aufsparrendämmung erhöht immer die Sicherheit und ist durch die Nachweise mit abgesichert.

Die wichtigsten Anwendungsfälle sind nachfolgend beispielhaft zusammengestellt:

puren Effizienzdach – Luftdichtheit **unter** dem Sparren

- puren-Aufsparrendämmung, Kombination mit Mineralfaser-Vollsparrendämmung
- Dampfbremse und Luftdichtheitsebene ($s_d = 2 - 10 \text{ m}$) **unter** dem Sparren
- für den Neubau oder die Vollsanierung von oben und unten

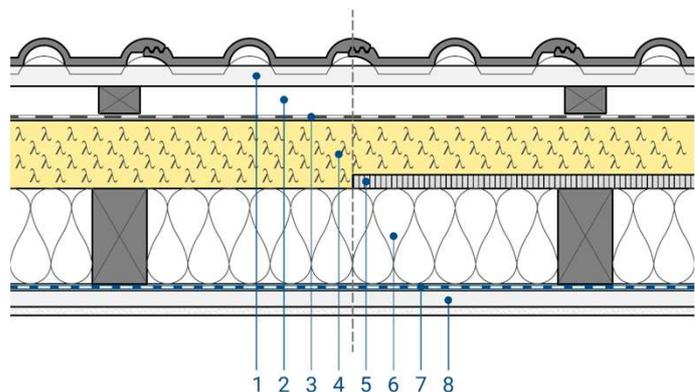


puren Perfect ²⁾		U-Wert ¹⁾ [W/(m ² ·K)]					
puren Unterdach 023		Zwischensparrendämmung Mineralfaser					
Dicke [mm]	WLS	WLS	120	140	160	180	200
80	023	032	0,151	0,140	0,131	0,124	
		035	0,155	0,145	0,136	0,128	0,121
100	023	032	0,133	0,125	0,118	0,111	
		035	0,137	0,129	0,121	0,115	0,109
120	023	032	0,119	0,112	0,107	0,101	
		035	0,122	0,115	0,110	0,104	0,100
140	023	032	0,108	0,102	0,097	0,093	
		035	0,110	0,105	0,100	0,096	0,092

- 1) Berechnungsgrundlagen Mineralwolle + PU, Sparren $e = 73 \text{ cm}$ (lichter Abstand 65 cm), $b = 8 \text{ cm}$, $h = \text{Stärke Mineralwolle, min. } 16 \text{ cm}$
Die Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} sind berücksichtigt, weitere Bauteilschichten und objektbezogene Besonderheiten sind nicht berücksichtigt.
- 2) **puren Plus** Gleiche Kombinationsmöglichkeiten mit abweichenden U-Werten.
puren Unterdach 026 U-Werte für Zwischensparrendämmung WLS 035 siehe Effizienzdach Sanierung.

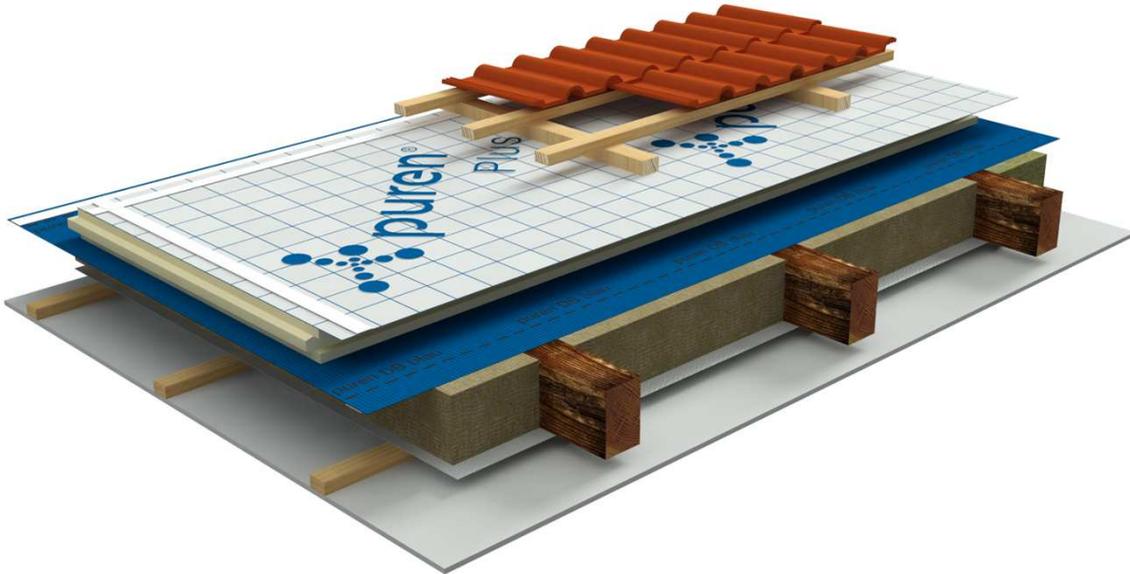
puren Effizienzdach – Luftdichtheit **unter** dem Sparren

- 1 Dachdeckung mit Lattung
- 2 Konterlattung $b \geq 60 \text{ mm}$ / $h \geq 40 \text{ mm}$
- 3 integrierte Diffucell Unterdeckbahn
- 4 Aufsparrendämmung
puren Perfect / puren Unterdach $d \geq 80 \text{ mm}$
- 5 ggf. Schalung
(Vollholz oder Holzwerkstoffplatte)
- 6 Zwischensparrendämmung
Mineralfaser $R \leq 5,7 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ / Holzfaser $R \leq 5,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
jeweils in Verbindung mit Schicht 8
- 7 Luftdichtheitsebene und Dampfbremse und
Konvektionssperre $s_d = 2 - 10 \text{ m}$
- 8 raumseitige Bekleidung einschl. UK,
ggf. mit Dämmung



puren Effizienzdach – Luftdichtheit auf dem Sparren

- puren-Aufsparrendämmung, Kombination mit Mineralfaser-Vollsparrendämmung
- Dampfbremse und Luftdichtheitsebene auf dem Sparren
- raumseitiger Diffusionswiderstand $s_d \geq 2 \text{ m}$ bis $\leq 10 \text{ m}$, z. B. Kaschierung Randleistenmatten, Holzwerkstoffplatte
- für den Neubau oder die Sanierung von oben



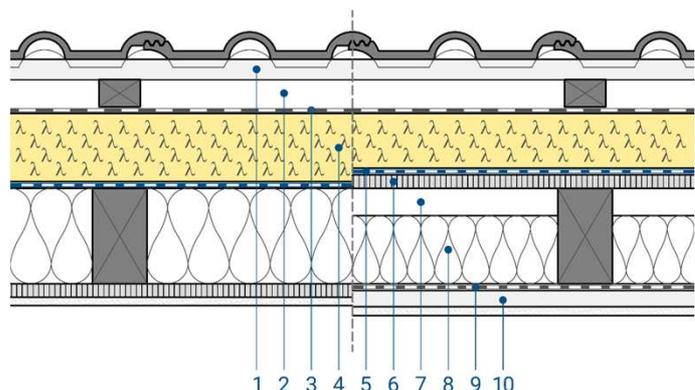
puren Plus ²⁾		U-Wert ¹⁾ [W/(m ² ·K)]								
puren Unterdach 026		Zwischensparrendämmung Mineralfaser								
Dicke [mm]	WLS	WLS	80	100	120	140	160	180	200	220
80	027	035	0,200	0,183	0,169	0,159	0,147	0,138	0,130	
		040	0,207	0,191	0,177	0,165	0,155	0,146	0,138	0,130
100	027	035	0,174	0,161	0,150	0,140	0,132	0,125	0,118	
		040	0,180	0,167	0,156	0,147	0,139	0,131	0,125	0,119
120	026	035	0,150	0,140	0,132	0,124	0,118	0,112	0,106	
		040	0,154	0,145	0,137	0,129	0,123	0,117	0,112	0,107
140	026	035	0,134	0,126	0,119	0,113	0,108	0,103	0,098	
		040	0,138	0,130	0,124	0,118	0,112	0,107	0,103	0,099

1) Berechnungsgrundlagen Mineralwolle + PU, Sparren $e = 73 \text{ cm}$ (lichter Abstand 65 cm), $b = 8 \text{ cm}$, $h = \text{Stärke Mineralwolle, min. } 16 \text{ cm}$
Die Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} sind berücksichtigt, weitere Bauteilschichten und objektbezogene Besonderheiten sind nicht berücksichtigt.

2) puren Perfect
puren Unterdach 023 Gleiche Kombinationsmöglichkeiten mit abweichenden U-Werten.
U-Werte für Zwischensparrendämmung WLS 035 siehe Effizienzdach Neubau.

puren Effizienzdach – Luftdichtheit auf dem Sparren

- 1 Dachdeckung mit Lattung
- 2 Konterlattung $b \geq 60 \text{ mm}$ / $h \geq 40 \text{ mm}$
- 3 integrierte Diffucell Unterdeckbahn
- 4 Aufsparrendämmung
puren Plus / puren Unterdach 026 $d \geq 80 \text{ mm}$
- 5 Konvektionssperre puren DB blau
- 6 ggf. Schalung (Vollholz oder Holzwerkstoffplatte)
- 7 ggf. ruhende Luftschicht
- 8 Zwischensparrendämmung
Mineralfaser $R \leq 5,7 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$ / Holzfaser $R \leq 5,2 \text{ W/(m}^2\text{·K)}$
jeweils in Verbindung mit Schicht 8
- 9 diffusionsbremsende Schicht
 $s_d = 2 - 10 \text{ m}$ oder variabel nach DIN 4108-3 Tabelle 5
z. B. Kaschierung Randleistenmatten, Holzwerkstoffplatte
nicht luftdicht
- 10 raumseitige Bekleidung einschl. UK,
ggf. mit Dämmung



puren Sanierungsdach mit Mineralfaser-Zwischensparrendämmung

- Sanierung mit puren Konvektionssperre und puren-Vollflächendämmung auf dem Sparren
- Kombination mit (ggf. vorhandener) **Zwischensparrendämmung aus Mineralfaser**
- ohne raumseitige Dampfbremse und / oder Luftdichtheitsschicht, ohne Schalung auf dem Sparren
- für die Sanierung von oben



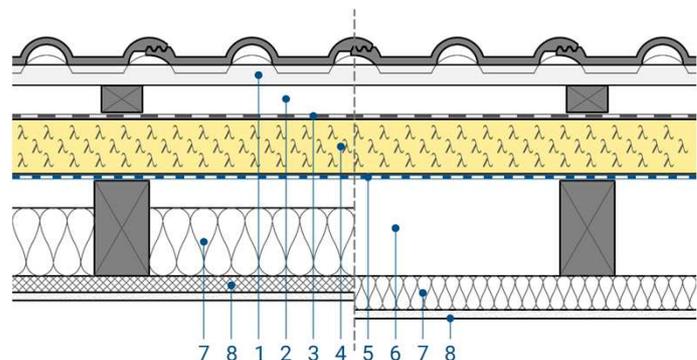
puren Plus ²⁾ , Ökonicomic			U-Wert ¹⁾ [W/(m ² ·K)]						
puren Unterdach 026			Zwischensparrendämmung Mineralfaser						
Dicke [mm]	WLS	WLS	80	100	120	140	160	180	200
80	027	035	0,200	0,183	0,169	0,159	0,147	0,138	
		040	0,207	0,191	0,177	0,165	0,155	0,146	0,138
100	027	035	0,174	0,161	0,150	0,140	0,132	0,125	
		040	0,180	0,167	0,156	0,147	0,139	0,131	0,125
120	026	035	0,150	0,140	0,132	0,124	0,118	0,112	
		040	0,154	0,145	0,137	0,129	0,123	0,117	0,112
140	026	035	0,134	0,126	0,119	0,113	0,108	0,103	
		040	0,138	0,130	0,124	0,118	0,112	0,107	0,103

1) Berechnungsgrundlagen
Mineralwolle + PU, Sparren e = 73 cm (lichter Abstand 65 cm), b = 8 cm, h = Stärke Mineralwolle, min. 16 cm
Die Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} sind berücksichtigt, weitere Bauteilschichten und objektbezogene Besonderheiten sind nicht berücksichtigt.

2) puren Perfect
puren Unterdach 023
Gleiche Kombinationsmöglichkeiten mit abweichenden U-Werten.
U-Werte für Zwischensparrendämmung WLS 035 siehe Effizienzdach Neubau.

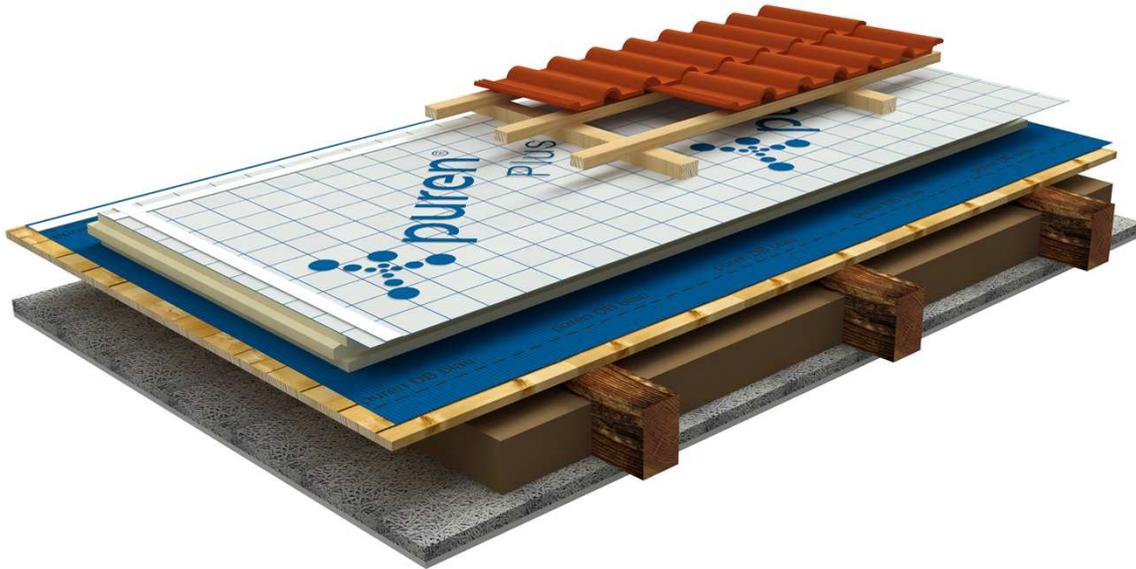
puren Sanierungslösung

- 1 Dachdeckung mit Lattung
- 2 Konterlattung b ≥ 60 mm / h ≥ 40 mm
- 3 integrierte Diffucell Unterdeckbahn
- 4 Aufsparrendämmung
puren Plus / puren Unterdach 026 d ≥ 80 mm
- 5 Konvektionssperre puren DB blau
- 6 ggf. ruhende Luftschicht
- 7 Zwischen- oder Untersparrendämmung
Mineralfaser R ≤ 5,2 W/(m²·K)
in Verbindung mit Schicht 8
- 8 raumseitige Bekleidung einschl. UK,
ggf. mit Dämmung, s_d ≥ 0,1 m bis ≤ 10 m
keine Luftdichtheit erforderlich



puren Sanierungsdach mit Holzschalung und / oder HF-Dämmung

- Sanierung mit puren Konvektionssperre und puren-Vollflächendämmung auf dem Sparren
- Kombination mit (ggf. vorhandener) **Zwischensparrendämmung** aus **Mineralfaser** oder **Holzfaser**
- ohne raumseitige Dampfbremse und / oder Luftdichtheitsschicht, **optional mit Schalung auf dem Sparren**
- für die Sanierung von oben, auch mit vorhandener Holzschalung



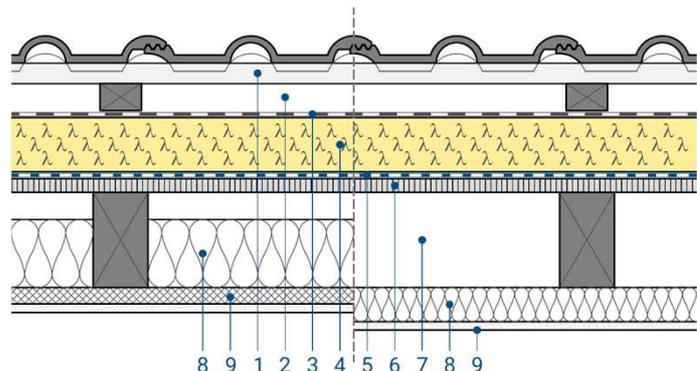
puren Plus ²⁾ , Ökonicomic		U-Wert ¹⁾ [W/(m ² ·K)]					
puren Unterdach 026		Zwischensparrendämmung Mineralfaser oder Holzfaser					
Dicke [mm]	WLS	WLS	80	100	120	140	160
80	027	035	0,200	0,183	0,169	0,159	
		040	0,207	0,191	0,177	0,165	0,155
100	027	035	0,174	0,161	0,150	0,140	
		040	0,180	0,167	0,156	0,147	0,139
120	026	035	0,150	0,140	0,132	0,124	
		040	0,154	0,145	0,137	0,129	0,123
140	026	035	0,134	0,126	0,119	0,113	
		040	0,138	0,130	0,124	0,118	0,112

1) Berechnungsgrundlagen Mineralwolle + PU, Sparren e = 73 cm (lichter Abstand 65 cm), b = 8 cm, h = Stärke Mineralwolle, min. 16 cm
Die Wärmeübergangswiderstände R_{si} und R_{se} sind berücksichtigt, weitere Bauteilschichten und objektbezogene Besonderheiten sind nicht berücksichtigt.

2) **puren Perfect** Gleiche Kombinationsmöglichkeiten mit abweichenden U-Werten.
puren Unterdach 023 U-Werte für Zwischensparrendämmung WLS 035 siehe Effizienzdach Neubau.

puren Sanierungslösung mit Holzschalung oder HF-Dämmung

- 1 Dachdeckung mit Lattung
- 2 Konterlattung b ≥ 60 mm / h ≥ 40 mm
- 3 integrierte Diffucell Unterdeckbahn
- 4 Aufsparrendämmung
puren Plus / puren Unterdach 026 d ≥ 80 mm
- 5 Konvektionssperre puren DB blau
- 6 ggf. Schalung (Vollholz oder Holzwerkstoffplatte)
- 7 ggf. ruhende Luftschicht
- 8 Zwischen- oder Untersparrendämmung
Mineralfaser oder Holzfaser R ≤ 4,0 W/(m²·K)
in Verbindung mit Schicht 8
- 9 raumseitige Bekleidung einschl. UK,
ggf. mit Dämmung, s_d ≥ 0,1 m bis ≤ 10 m
keine Luftdichtheit erforderlich



Gut zu wissen ...

Wärmedurchlasswiderstand - R-Wert der Zwischensparrendämmung

Der R-Wert steht für den Wärmedurchlasswiderstand einer Bauteilschicht, umgangssprachlich beschreibt er deren „Dämmleistung“.

Die in DIN 4108-3 beschriebenen Bauteile gelten jeweils bis zu einem in der Zeichnungslegende ausgewiesenen Höchstwert des Wärmedurchlasswiderstands der Zwischensparrendämmung als nachweisfrei. Kombinationen mit höheren R-Werten zwischen den Sparren sind zumeist nicht nachweisbar.

Die nebenstehende Tabelle ordnet den R-Werten die jeweils zulässige Dämmschichtdicke in Abhängigkeit vom Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit (λ_B) zu. Für Zwischensparrendämmungen anderer Wärmeleitfähigkeit kann der R-Wert mit

$$R = d \text{ [m]} / \lambda_B \text{ [W/(m·K)]}$$

berechnet werden.

Dämmstoff	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B [W/(m·K)]	Wärmedurchlasswiderstand R [(m ² ·K)/W]	Dämmstoffdicke d [mm]
Mineralfaser	0,032	R ≤ 5,7	≤ 180
	0,035		≤ 200
	0,040		≤ 220
	0,032	R ≤ 5,2	≤ 160
	0,035		≤ 180
	0,040		≤ 200
Holzfaser	0,032	R ≤ 4,0	≤ 120
	0,035		≤ 140
	0,040		≤ 160
	0,036	R ≤ 5,2	≤ 180
	0,038		≤ 190
	0,040		≤ 200
	0,036	R ≤ 4,0	≤ 140
	0,038		≤ 150
	0,040		≤ 160

Sicher ohne Nachweis

Für die in DIN 4108-3 aufgeführten mehrschichtigen Steildachaufbauten mit PU-Dämmung ist kein rechnerischer Nachweis des Tauwasserausfalls infolge Wasserdampfdiffusion erforderlich, da kein Tauwasserrisiko besteht. Stationäre Rechenverfahren mit vereinfachten Klimarandbedingungen, wie z. B. das Periodenbilanzverfahren nach Glaser sind für die Beurteilung dieser Konstruktionen nicht geeignet; entscheidend ist das reale Verhalten der Bauteile, das mit derartigen Berechnungsverfahren nicht abgebildet werden kann.

