

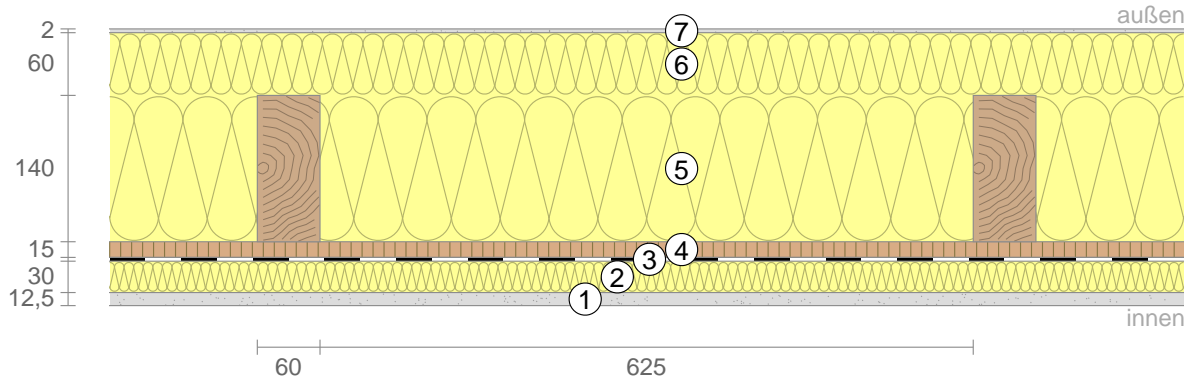
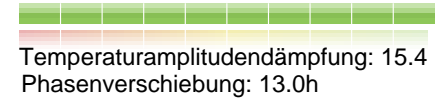
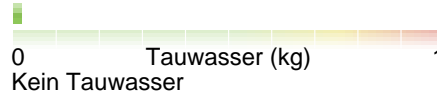
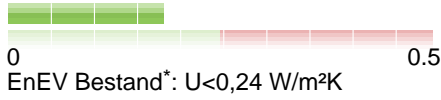
Aussenwand - Putz

Außenwand, U=0,181 W/m²K  
erstellt am 5.1.2016 14:04

U = 0,181 W/m²K  
(Wärmedämmung)

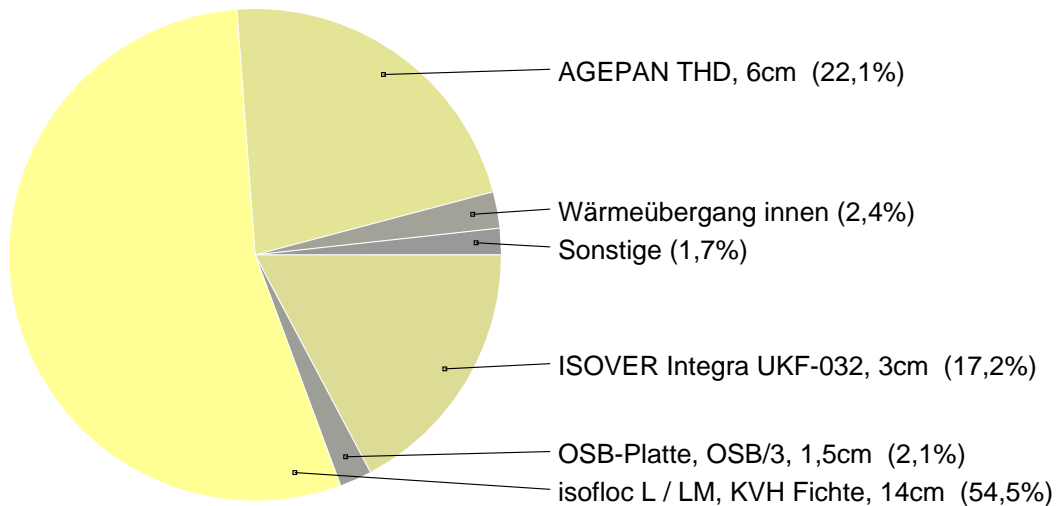
Kein Tauwasser  
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 15,4  
(Hitzeschutz)



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② ISOVER Integra UKF-032 (30 mm)
- ③ Ampatex DB 90 (0,33 mm)
- ④ OSB-Platte, OSB/3 (15 mm)
- ⑤ isofloc L / LM (140 mm)
- ⑥ AGEPAN THD (60 mm)
- ⑦ SilikonPutz (2 mm)

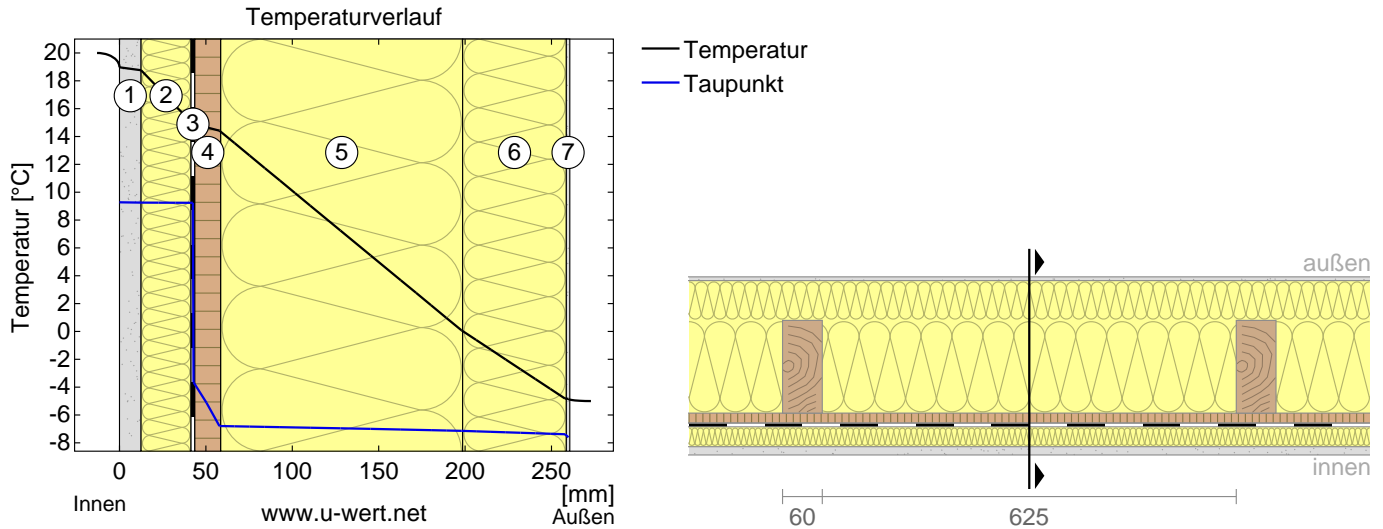
Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



|                   |            |                  |             |                       |           |
|-------------------|------------|------------------|-------------|-----------------------|-----------|
| Raumluft:         | 20°C / 50% | Tauwasser:       | 0,000 kg/m² | Wärmekapazität:       | 73 kJ/m²K |
| Außenluft:        | -5°C / 80% | Trocknungsdauer: | 0 Tage      | Wärmekapazität innen: | 31 kJ/m²K |
| Oberflächentemp.: | 18,7 °C    | sd-Wert:         | 24,0 m      | Gewicht:              | 0 kg/m²   |
| Dicke:            | 26,0 cm    |                  |             |                       |           |

**Aussenwand - Putz**

 Außenwand, U=0,181 W/m²K  
 erstellt am 5.1.2016 14:04

**Temperaturverlauf / Tauwasserzone**


- |                                  |                             |                      |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm)     | ④ OSB-Platte, OSB/3 (15 mm) | ⑦ SilikonPutz (2 mm) |
| ② ISOVER Integra UKF-032 (30 mm) | ⑤ isofloc L / LM (140 mm)   |                      |
| ③ Ampatex DB 90 (0,33 mm)        | ⑥ AGEPAN THD (60 mm)        |                      |

**Links:** Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

**Rechts:** Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

**Schichten (von innen nach außen)**

| # | Material                    | $\lambda$<br>[W/mK] | R<br>[m²K/W] | Temperatur [°C] |      | Gewicht<br>[kg/m²] | Tauwasser<br>[Gew%] |
|---|-----------------------------|---------------------|--------------|-----------------|------|--------------------|---------------------|
|   |                             |                     |              | min             | max  |                    |                     |
|   | Wärmeübergangswiderstand*   |                     | 0,130        | 18,7            | 20,0 |                    |                     |
| 1 | 1,25 cm Gipskartonplatte    | 0,250               | 0,050        | 18,4            | 19,0 | 8,5                | 0,0                 |
| 2 | 3 cm ISOVER Integra UKF-032 | 0,032               | 0,938        | 13,1            | 18,8 | k.A.               |                     |
| 3 | 0,033 cm Ampatex DB 90      | 0,220               | 0,002        | 13,1            | 14,9 | 0,1                | 0,0                 |
| 4 | 1,5 cm OSB-Platte, OSB/3    | 0,130               | 0,115        | 12,3            | 14,9 | 9,0                | 0,0                 |
| 5 | 14 cm isofloc L / LM        | 0,040               | 3,500        | 0,1             | 14,4 | 6,4                | 0,0                 |
|   | 14 cm KVH Fichte (8,8%)     | 0,130               | 1,077        | 2,1             | 12,7 | 5,8                | 0,0                 |
| 6 | 6 cm AGEPAN THD             | 0,050               | 1,200        | -4,8            | 2,6  | 13,8               | 0,0                 |
| 7 | 0,2 cm SilikonPutz          | 0,700               | 0,003        | -4,8            | -4,8 | 3,8                | 0,0                 |
|   | Wärmeübergangswiderstand*   |                     | 0,040        | -5,0            | -4,8 |                    |                     |
|   | 25,983 cm Gesamtes Bauteil  |                     | 5,532        |                 |      | >47                |                     |

\*Wärmeübergangswiderstände gemäß DIN 6946 für die U-Wert-Berechnung. Für Feuchteschutz und Temperaturverlauf wurden Rsi=0.25 und Rse=0.04 gemäß DIN 4108-3 verwendet.

## Aussenwand - Putz

 Außenwand, U=0,181 W/m²K  
 erstellt am 5.1.2016 14:04

### Feuchteschutz

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

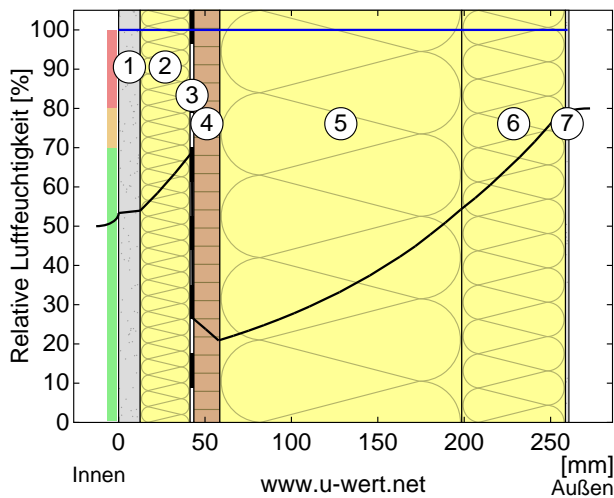
Bitte beachten Sie: DIN 4108-3 ist auf diese Konstruktion nicht anwendbar. Um den Feuchteschutz dennoch zu untersuchen, wurde ein eigenes, an die DIN 4108-3 angelehntes, Berechnungsverfahren verwendet. Weitere Hinweise im Eingabeformular unter 'Feuchteschutz'.

| # | Material                    | sd-Wert<br>[m] | Tauwasser<br>[kg/m²] | %   | Trocknungsdauer<br>Tage | Gewicht<br>[kg/m²] |
|---|-----------------------------|----------------|----------------------|-----|-------------------------|--------------------|
| 1 | 1,25 cm Gipskartonplatte    | 0,05           | -                    | 0,0 |                         | 8,5                |
| 2 | 3 cm ISOVER Integra UKF-032 | 0,03           | -                    |     |                         | k.A.               |
| 3 | 0,033 cm Ampatex DB 90      | 20,00          | -                    | 0,0 |                         | 0,1                |
| 4 | 1,5 cm OSB-Platte, OSB/3    | 3,00           | -                    | 0,0 |                         | 9,0                |
| 5 | 14 cm isofloc L / LM        | 0,28           | -                    | 0,0 |                         | 6,4                |
|   | 14 cm KVH Fichte (8,8%)     | 5,60           | -                    | 0,0 |                         | 5,8                |
| 6 | 6 cm AGEPAN THD             | 0,18           | -                    | 0,0 |                         | 13,8               |
| 7 | 0,2 cm SilikonPutz          | 0,16           | -                    | 0,0 |                         | 3,8                |
|   | 25,983 cm Gesamtes Bauteil  | 24,00          |                      |     | 0                       | >47                |

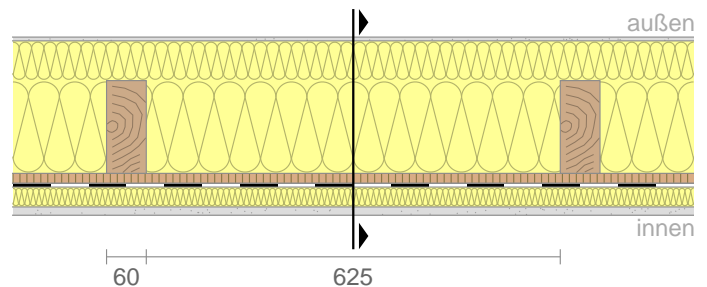
### Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 18,7 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 54% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



— Relative Luftfeuchtigkeit in %



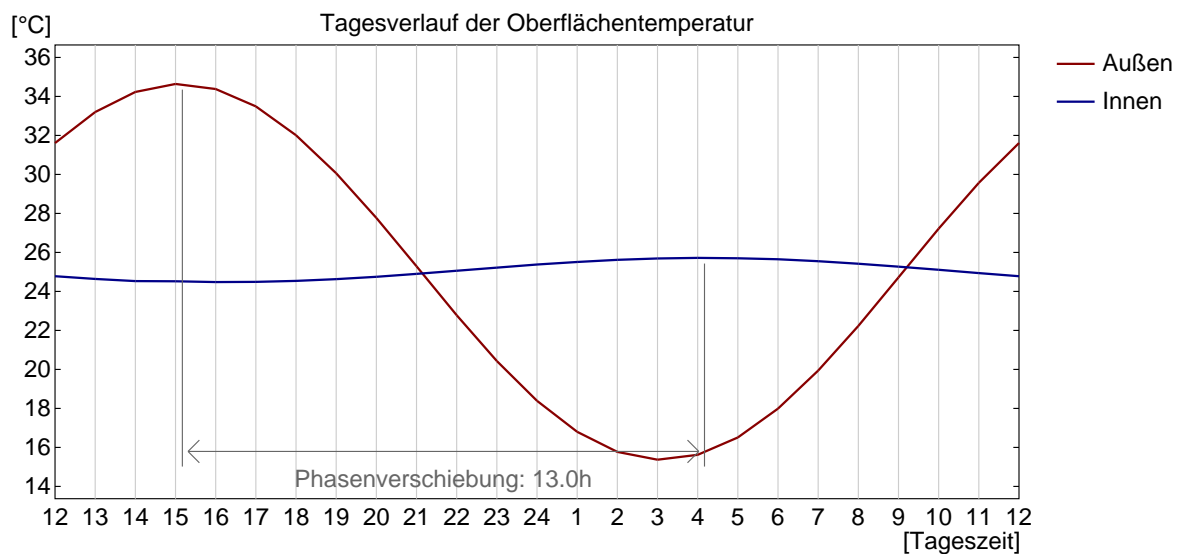
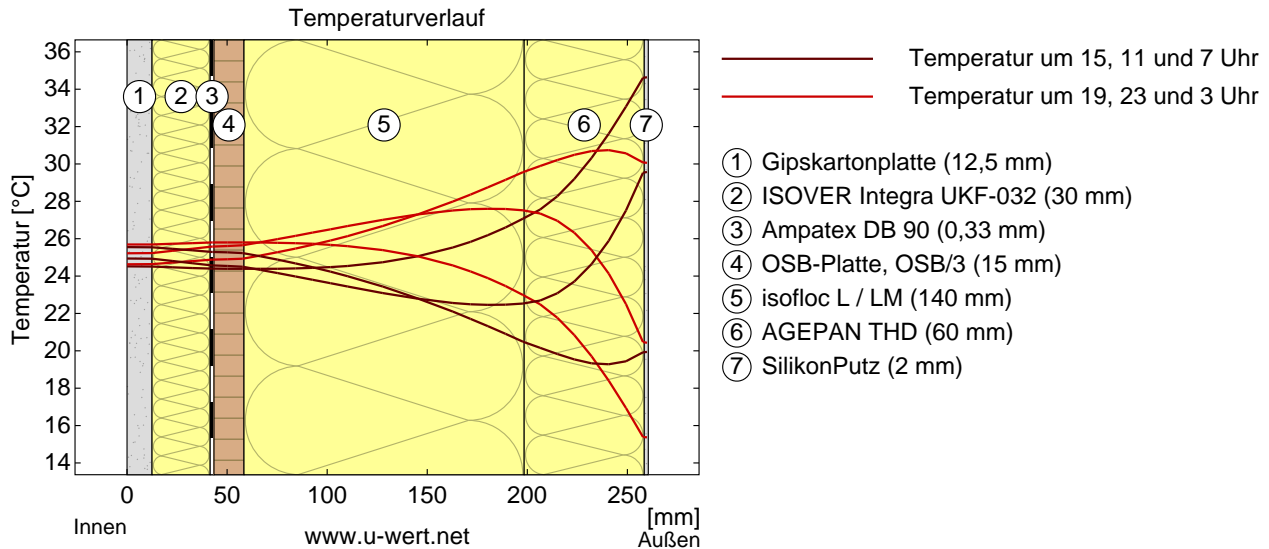
- |                                  |                             |                      |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm)     | ④ OSB-Platte, OSB/3 (15 mm) | ⑦ SilikonPutz (2 mm) |
| ② ISOVER Integra UKF-032 (30 mm) | ⑤ isofloc L / LM (140 mm)   |                      |
| ③ Ampatex DB 90 (0,33 mm)        | ⑥ AGEPAN THD (60 mm)        |                      |

**Aussenwand - Putz**

 Außenwand, U=0,181 W/m²K  
 erstellt am 5.1.2016 14:04

**Hitzeschutz**

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

|                      |        |  |         |
|----------------------|--------|--|---------|
| Phasenverschiebung*  | 13,0 h | Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:     | 4:15    |
| Amplitudendämpfung** | 15,4   | Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche: | 19,3 °C |
| TAV***               | 0,065  | Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche: | 1,3 °C  |

\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.