# Außenwand

Außenwand
erstellt am 7.1.2022

## Wärmeschutz

U = 0,60 W/(m²K)

MuKEn14 Umbauten*: U<0,28 W/(m²K)

sehr gut — mangelhaft

## Feuchteschutz

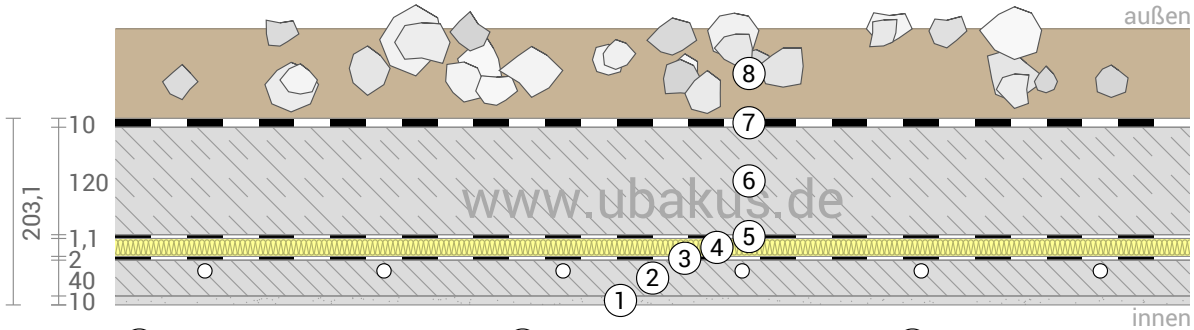
Kein Tauwasser

sehr gut — mangelhaft

## Hitzeschutz

Bauteil grenzt an Erdreich:
TAV und Phase nicht relevant.
Wärmekapazität innen: 158 kJ/m²K

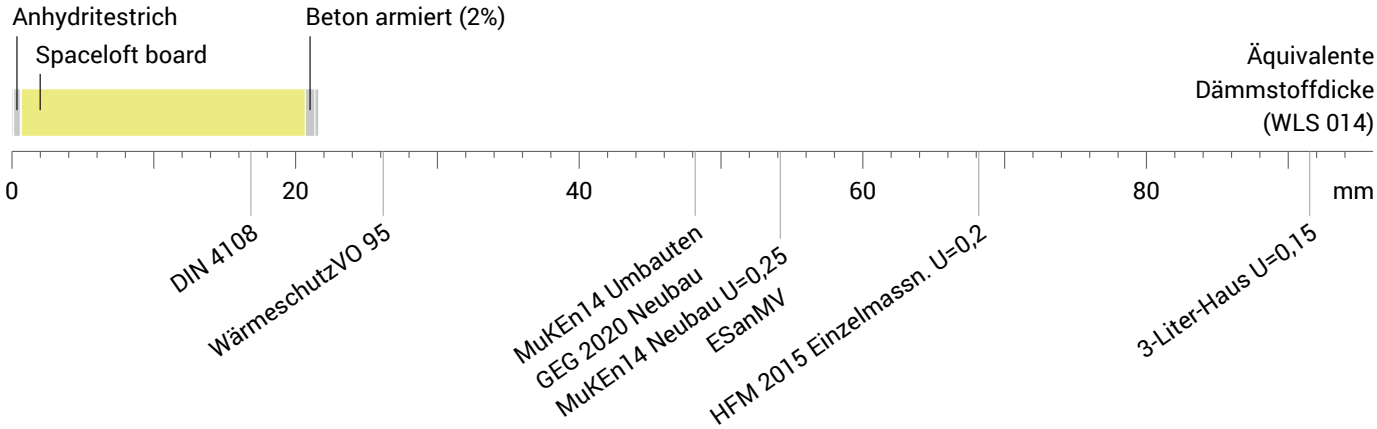
sehr gut — mangelhaft




1. Fliesen (10 mm)
2. Anhydritestrich (40 mm)
3. Folie, PE
4. Spaceloft board (20 mm)
5. Rajasil DS MIN
6. Beton armiert (120 mm)
7. Rajasil DS MIN
8. Erdreich

## Dämmwirkung einzelner Schichten und Vergleich mit Richtwerten

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,014 W/mK.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Raumluft: | 20,0°C / 50% | | | Dicke: | 20,3 cm |
| Erdreich: | 0,0°C / 100% | sd-Wert: | 218,6 m | Gewicht: | 413 kg/m² |
| Oberflächentemp.: | 26,0°C / 0,7°C | | | Wärmekapazität: | 377 kJ/m²K |

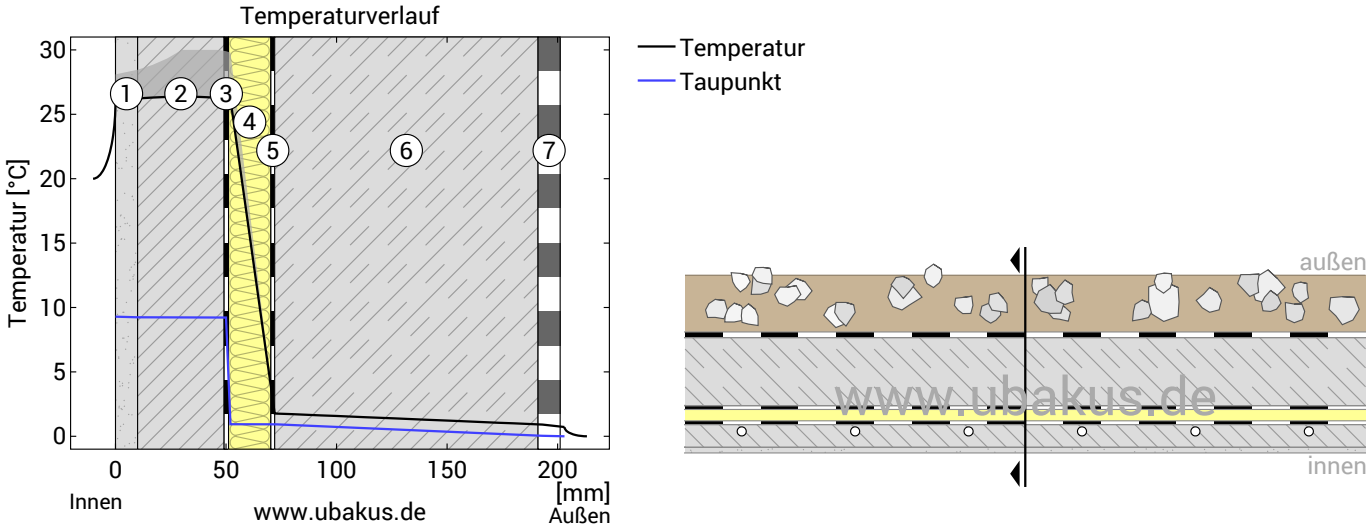
*Vergleich mit dem Grenzwert gemäß MuKEn14 Art. 1.7 Abs. 2 für Umbauten oder Umnutzungen für opake Bauteile gegen unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich.



Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Außenwand, U=0,60 W/(m²K)

## Temperaturverlauf




① Fliesen (10 mm)
② Anhydritestrich (40 mm)
③ Folie, PE
④ Spaceloft board (20 mm)
⑤ Rajasil DS MIN
⑥ Beton armiert (120 mm)
⑦ Rajasil DS MIN

**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 | λ [W/mK] | R [m²K/W] | Temperatur [°C] min | Temperatur [°C] max | Gewicht [kg/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Wärmeübergangswiderstand* | | 0,130 | 20,0 | 28,1 | |
| 1 | 1 cm | Fliesen (keramisch) | 1,200 | 0,008 | 26,0 | 28,5 | 20,0 |
| 2 | 4 cm | Anhydritestrich | 1,200 | 0,033 | 26,2 | 30,0 | 80,0 |
| 3 | 0,2 cm | Folie, PE | 0,400 | 0,005 | 26,1 | 29,9 | 1,9 |
| 4 | 2 cm | Spaceloft board | 0,014 | 1,429 | 1,8 | 29,8 | 3,0 |
| 5 | 0,11 cm | Rajasil DS MIN (Mineralische Dichtungsschlämme starr) | 0,930 | 0,001 | 1,8 | 1,8 | 2,0 |
| 6 | 12 cm | Beton armiert (2%) | 2,500 | 0,048 | 0,9 | 1,8 | 288,0 |
| 7 | 1 cm | Rajasil DS MIN (Mineralische Dichtungsschlämme starr) | 0,930 | 0,011 | 0,7 | 0,9 | 18,3 |
| | | Wärmeübergangswiderstand* | | 0,000 | 0,0 | 0,7 | |
| 8 | | Erdreich | | | 0,0 | 0,0 | 34,5 |
| | 20,31 cm | Gesamtes Bauteil | | 1,666 | | | 413,2 |

*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.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Oberflächentemperatur innen (min / mittel / max): | 26,0°C | 26,9°C | 28,1°C |
| Oberflächentemperatur außen (min / mittel / max): | 0,7°C | 0,7°C | 0,7°C |

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Außenwand, U=0,60 W/(m²K)

# Feuchteschutz

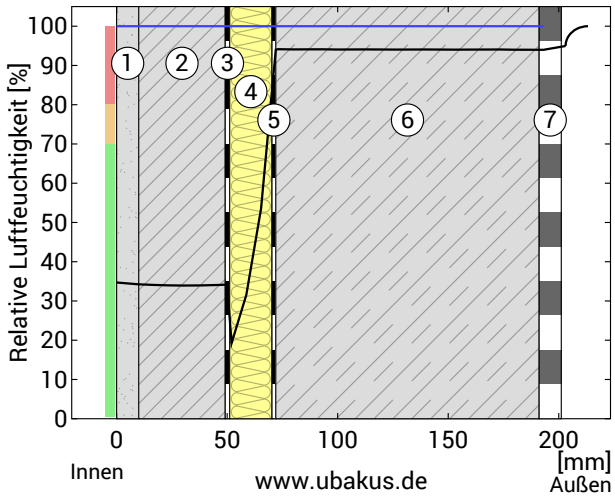
Für die Berechnung der Tauwassermenge wurde das Bauteil 90 Tage lang dem folgenden konstanten Klima ausgesetzt: innen: 20°C und 50% Luftfeuchtigkeit; außen: 0°C und 100% Luftfeuchtigkeit (Klima gemäß Benutzereingabe).

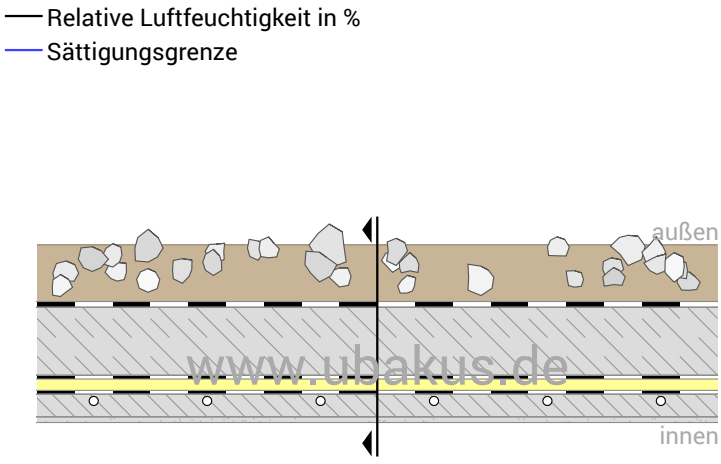
Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

| # | | Material | sd-Wert [m] | Tauwasser [kg/m²] | [Gew.-%] | Gewicht [kg/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 cm | Fliesen (keramisch) | 1,50 | - | | 20,0 |
| 2 | 4 cm | Anhydritestrich | 0,30 | - | | 80,0 |
| 3 | 0,2 cm | Folie, PE | 200,00 | - | | 1,9 |
| 4 | 2 cm | Spaceloft board | 0,10 | - | | 3,0 |
| 5 | 0,11 cm | Rajasil DS MIN (Mineralische Dichtungsschlämme starr) | 0,08 | - | | 2,0 |
| 6 | 12 cm | Beton armiert (2%) | 15,60 | - | | 288,0 |
| 7 | 1 cm | Rajasil DS MIN (Mineralische Dichtungsschlämme starr) | 0,68 | - | | 18,3 |
| | 20,31 cm | Gesamtes Bauteil | 218,55 | | | 413,2 |

## Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur auf der Raumseite beträgt 20,0 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 35% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.
Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.




① Fliesen (10 mm)
② Anhydritestrich (40 mm)
③ Folie, PE
④ Spaceloft board (20 mm)
⑤ Rajasil DS MIN
⑥ Beton armiert (120 mm)
⑦ Rajasil DS MIN

Hinweise: Berechnung mittels Ubakus 2D-FE Verfahren. Konvektion und die Kapillarität der Baustoffe wurden nicht berücksichtigt. Die Trocknungsdauer kann unter ungünstigen Bedingungen (Beschattung, feuchte/kühle Sommer) länger dauern als hier berechnet.

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).

Außenwand, U=0,60 W/(m²K)

## Heizebene

Wärmeabgabe in den Innenraum (Heizleistung): ca. 27 W/m².

Die Heizebene führt zu erhöhten Wärmeverlusten nach außen und kann mit einem effektiven U-Wert (Ueff) berücksichtigt werden:

| | | |
|---|---|---|
| Effektiver U-Wert: | 0,90 W/m²K | (Wärmeverlust des beheizten Bauteils) |
| U-Wert: | 0,600 W/m²K | (Wärmeverlust des unbeheizten Bauteils) |
| Wärmeabgabe nach außen: | 18,0 W/m² | (Bei einer Außentemperatur von 0 °C) |

Bei den angenommenen Temperaturen von Raumluft, Außenluft und Heizebene entspricht der Wärmeverlust nach außen einem identischen aber unbeheizten Bauteil mit einem U-Wert von Ueff = 0,90 W/m²K.

Oberflächentemperatur der Innenseite (min/mittel/max): 26,0 / 26,9 / 28,1 °C

Diese Werte beruhen auf einer mittleren Wassertemperatur in der Heizebene von 30°C, einer Raumtemperatur von 20°C und einer Außentemperatur von 0°C.

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.ubakus.de generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Diensteanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Diensteanbieters. Weiteres entnehmen Sie bitte den AGB unter https://www.ubakus.de/agb

Gewerbliche Nutzung nur mit Plus-, PDF- oder Profi-Option (ab 2,99 €/Monat zzgl. MwSt).