

Nachweis über den energiesparenden Wärmeschutz für Nichtwohngebäude

Berechnungen nach Gebäudeenergiegesetz GEG 2020 und DIN4108

Projekt:

Neubau einer Werkhalle - Halle 3 -
Gewerbepark 59, Fl.Nr. 195/6
08258 Markneukirchen

Bauherr:

Johannes Kurzweil
Klingenthaler Str. 57
08258 Markneukirchen

Bearbeiter:

Dipl.-Ing.
Stephan Tannhäuser
An der Huth 24
08248 Klingenthal

Ing.-Büro Tannhäuser

Planung Haustechnik • Energieberatung

An der Huth 24 • 08248 Klingenthal

Tel. 03 74 67/2 01 35 • Fax 03 74 67/2 15 66

Klingenthal, 27.09.'22

Ort/Datum

Tannhäuser

Stempel / Unterschrift

Außenwand

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Stahl (DIN 12524)	0,05	50,000	0,00	1000000	1000000	7800	0,45
2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 ...)	10,50	0,024	4,37	100000	100000	30	1,00
3	Stahl (DIN 12524)	0,05	50,000	0,00	1000000	1000000	7800	0,45

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = 4,55 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

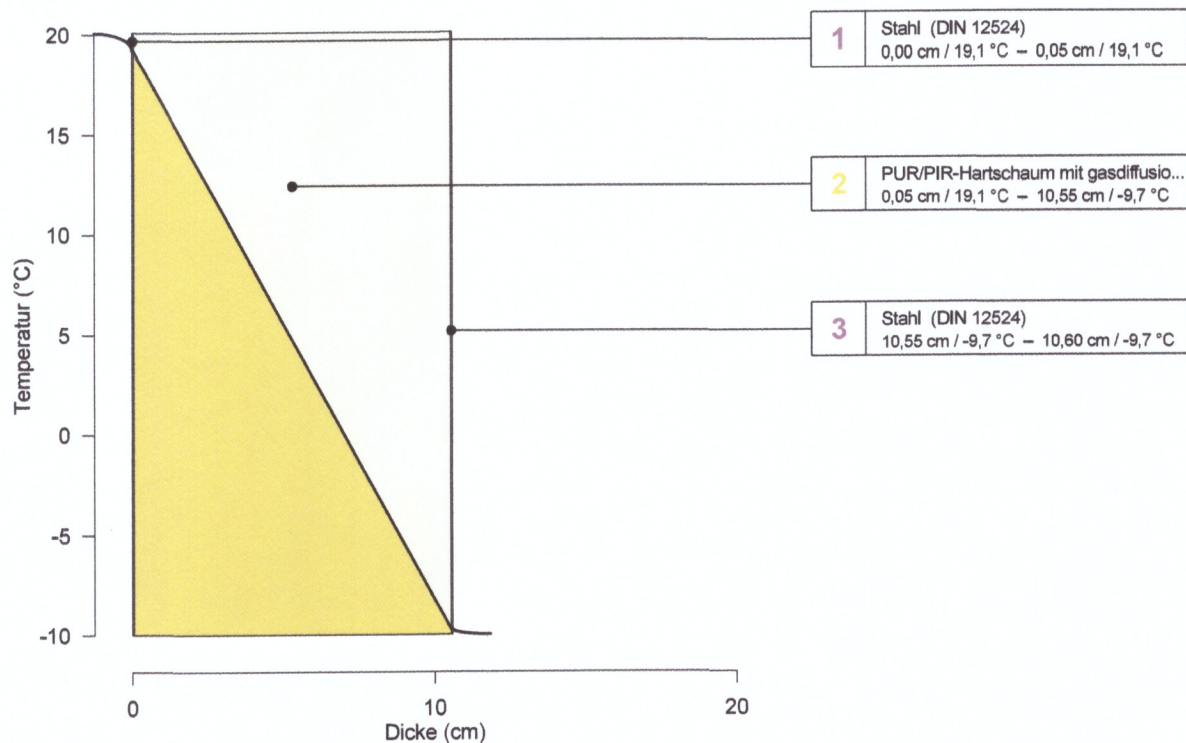
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,22 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	4,38 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	1,76 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	1,76 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	10,95 kg/m²
Dicke	10,60 cm

Außenwand

Temperaturverteilung

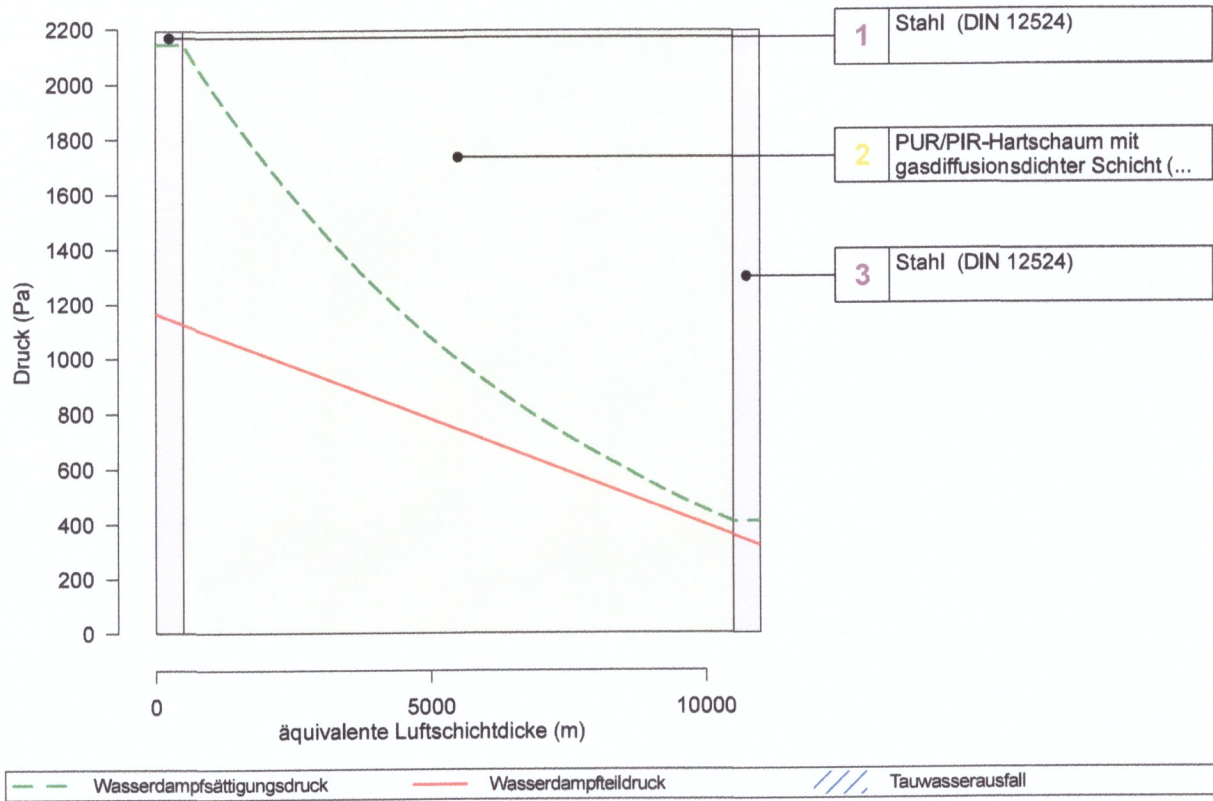


Feuchteberechnung nach DIN 4108-3:2018 (Glaserverfahren)

Nr.	Schicht	s cm	μ —	s_d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	θ °C	p_s Pa
	Wärmeübergang innen	—	—	—	—	0,25	20,0	2338
1	Stahl (DIN 12524)	0,050	1000000	500,00	50,000	0,00	18,7	2152
2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (...)	10,500	100000	9999,00	0,024	4,37	18,7	2151
3	Stahl (DIN 12524)	0,050	1000000	500,00	50,000	0,00	-4,8	409
	Wärmeübergang außen	—	—	—	—	0,04	-4,8	409
				$\Sigma s_d =$		$\Sigma R =$	-5,0	402
				10999		4,67		

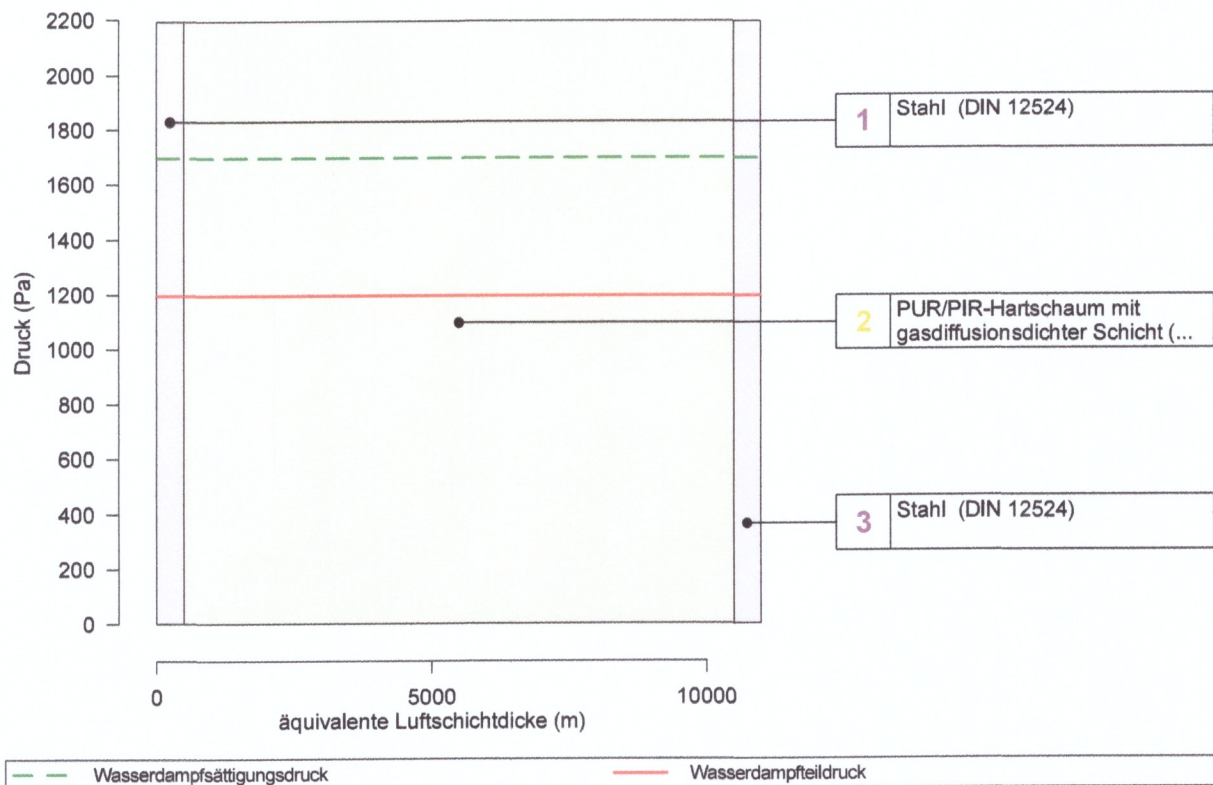
Außenwand

Tauperiode



Außenwand

Verdunstungsperiode



Klimabedingter Feuchteschutz nach DIN 4108-3

1. Kritische Feuchte auf Innenoberflächen

Keine Tauwasserbildung auf der Innenoberfläche des Bauteils.

Wärmedurchlasswiderstand: $4,38 \text{ m}^2\text{K/W}$

Mindest-Wärmedurchlasswiderstand: $0,29 \text{ m}^2\text{K/W}$

Der Mindest-Wärmedurchlasswiderstand zur Vermeidung krit. Oberflächenfeuchte wird eingehalten.

2. Tauwasserbildung im Bauteilinneren

Das Bauteil ist in Ordnung. Es fällt kein Tauwasser aus.

Innenwand/Decke

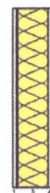
Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	0,05	8,0	8,0	900	1,00
2	Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,015	0,330	0,00	333333	333333	960	1,50
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 030)	10,00	0,030	3,33	1,0	1,0	60	1,00
4	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	0,05	8,0	8,0	900	1,00

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_4 + R_{se} = 3,69 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

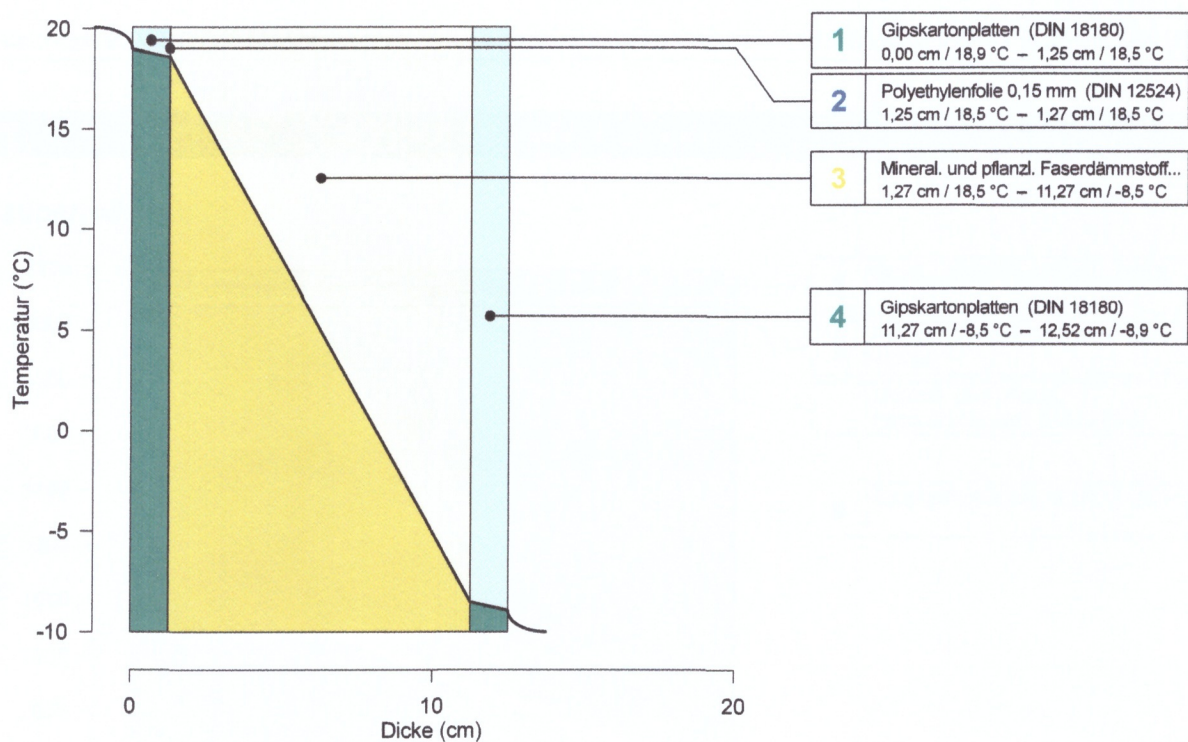
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,13 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Innenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,27 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	3,43 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	22,72 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	22,72 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	28,64 kg/m²
Dicke	12,52 cm

Innenwand/Decke

Temperaturverteilung



Feuchteberechnung nach DIN 4108-3:2018 (Glaserverfahren)

Nr.	Schicht	s cm	μ —	s_d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	θ °C	p_s Pa
	Wärmeübergang innen	—	—	—	—	0,25	20,0	2338
1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,250	8	0,10	0,250	0,05	18,4	2118
2	Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,015	333333	50,00	0,330	0,00	18,1	2077
3	Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 030)	10,000	1	0,10	0,030	3,33	18,1	2076
4	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,250	8	0,10	0,250	0,05	-3,1	473
	Wärmeübergang außen	—	—	—	—	0,25	-3,4	460
							-5,0	402
$\Sigma s_d =$				50,30	$\Sigma R =$	3,93		

Bodenplatte

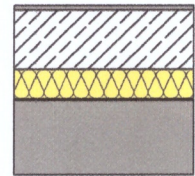
Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,50	1,300	0,01	1000000	1000000	2300	0,84
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	0,09	80	130	2300	1,00
3	Perimeterdämmung PS -Extruderschaum (WLG 030)	10,00	0,030	3,33	80	250	25	1,50
4	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)	0,025	0,330	0,00	400000	400000	960	1,50
5	Kies, Splitt trocken (lose Schüttung, abgedeckt)	25,00	0,700	0,36	3,0	3,0	1800	1,00

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_5 + R_{se} = 3,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si} 0,17 m²K/W

Wärmeübergangswiderstand außen R_{se} 0,00 m²K/W

Wärmestromrichtung abwärts

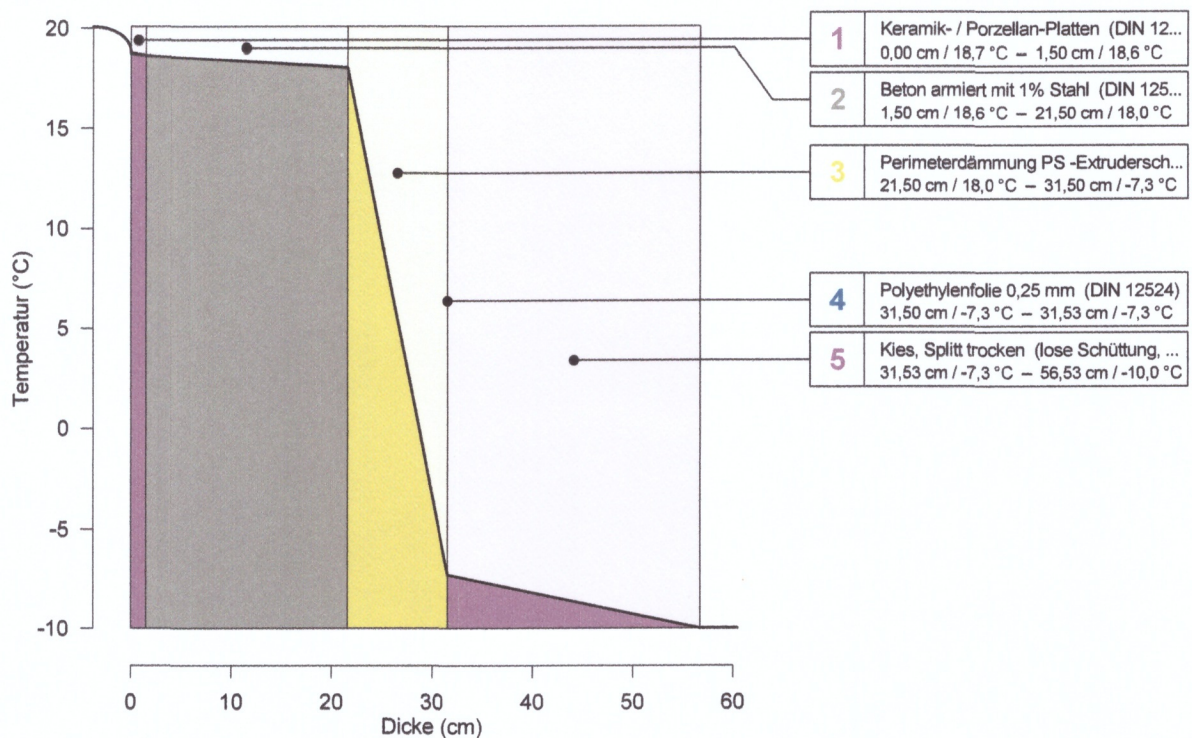
Bauteil grenzt an Erdreich

Zusammenfassung

U-Wert	0,25 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	3,79 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	0,90 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	63,48 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	224,48 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	947,24 kg/m²
Dicke	56,53 cm

Bodenplatte

Temperaturverteilung

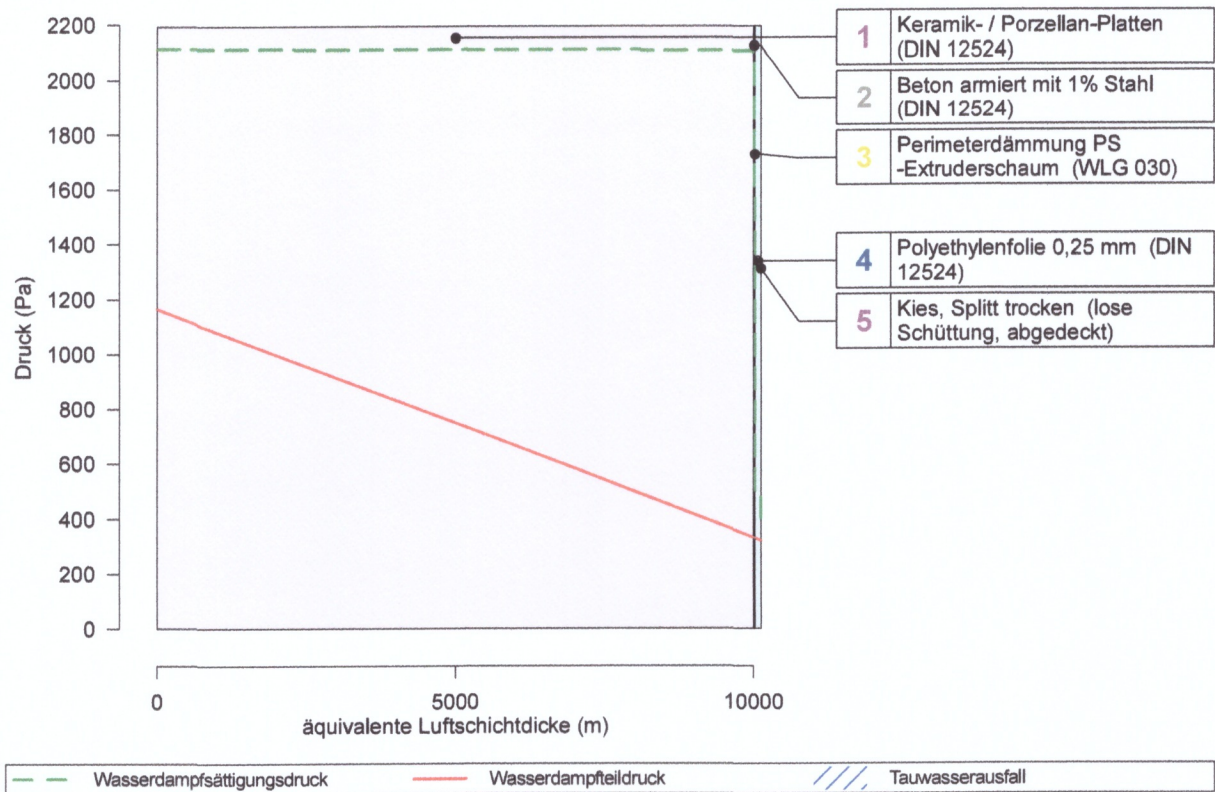


Feuchtberechnung nach DIN 4108-3:2014 (Glaserverfahren)

Nr.	Schicht	s cm	μ —	s_d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	θ °C	p_s Pa
	Wärmeübergang innen	—	—	—	—	0,25	20,0	2338
1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,500	1000000	9999,00	1,300	0,01	18,5	2124
2	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,000	80	16,00	2,300	0,09	18,4	2114
3	Perimeterdämmung PS-Extrudersch... (WLG 030)	10,000	80	8,00	0,030	3,33	17,8	2044
4	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)	0,025	400000	100,00	0,330	0,00	-2,8	485
5	Kies, Splitt trocken (lose Schüttung, abgedeckt)	25,000	3	0,75	0,700	0,36	-2,8	485
	Wärmeübergang außen	—	—	—	—	0,00	-5,0	402
							-5,0	402
$\Sigma s_d =$				10124	$\Sigma R =$	4,04		

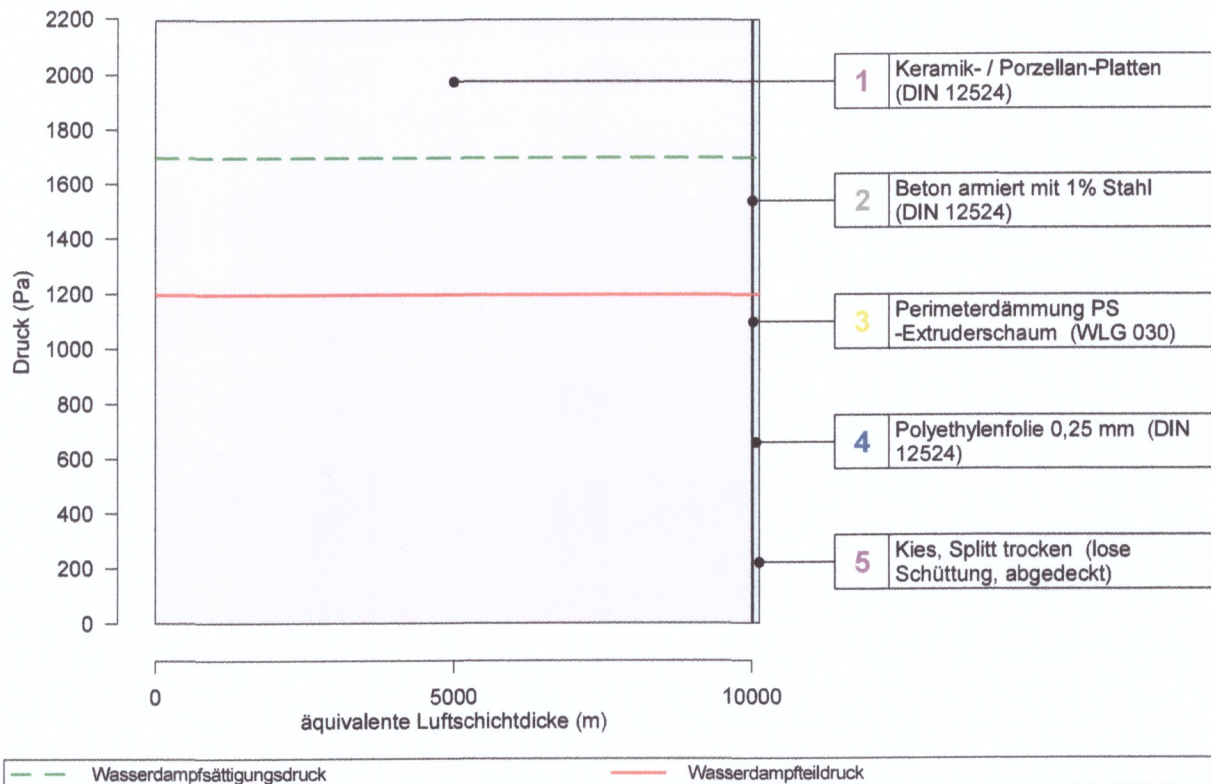
Bodenplatte

Tauperiode



Bodenplatte

Verdunstungsperiode



Klimabedingter Feuchteschutz nach DIN 4108-3

1. Kritische Feuchte auf Innenoberflächen

Keine Tauwasserbildung auf der Innenoberfläche des Bauteils.

Wärmedurchlasswiderstand: $3,79 \text{ m}^2\text{K/W}$

Mindest-Wärmedurchlasswiderstand: $0,33 \text{ m}^2\text{K/W}$

Der Mindest-Wärmedurchlasswiderstand zur Vermeidung krit. Oberflächenfeuchte wird eingehalten.

2. Tauwasserbildung im Bauteilinneren

Das Bauteil ist in Ordnung. Es fällt kein Tauwasser aus.