

Graner + Partner GmbH  
Lichtenweg 15-17  
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0  
Immission +49 (0) 2202 936 30-10  
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30  
info@graner-ingenieure.de  
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:  
Brigitte Graner  
Bernd Graner-Sommer  
Amtsgericht Köln • HRB 45768

## GEG-Nachweis

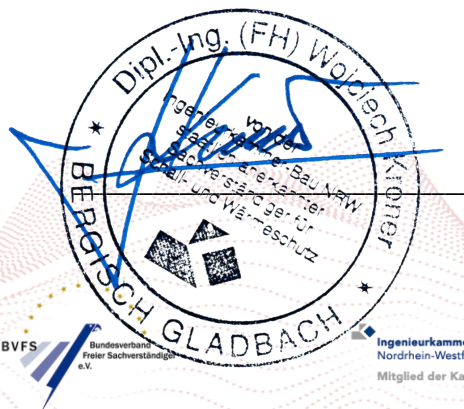
**Projektnummer:** 25278

**Bauvorhaben:** Erweiterung Restaurant – Ziegenpeter am Rheinpark  
Liebigstraße 70  
47053 Duisburg

**Aussteller:** Dipl.-Ing. Wojciech Kroner  
Graner+Partner Ingenieure GmbH  
Lichtenweg 15-17  
51465 Bergisch Gladbach

**Bauherr:** Wirtschaftsbetriebe Duisburg - AöR für Duisburger Werkstatt  
für Menschen mit Behinderung gGmbH  
Kalkweg 10e  
47055 Duisburg

**Erstellungsdatum:** 25.11.2025 / Kr



Raumakustik  
Ton- und Medientechnik  
Bauakustik/Schallschutz  
Thermische Bauphysik  
Schallimmissionsschutz  
Messtechnik

VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Grundlagen .....	3
Planungsunterlagen .....	3
Allgemein .....	4
Nachweisergebnisse .....	4
Gebäudedaten .....	5
Gebäudeergebnisse .....	6
Gebäude .....	6
Bautechnik .....	6
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 .....	6
Sommerlicher Wärmeschutz .....	7
Verwendete Konstruktionen .....	9
Fenstertypen .....	16
Türen .....	17
Bauteilliste .....	18
Tabellarische Übersicht der Zonen .....	20
Zone 17.1 - Büro .....	21
Zone 13.1 - Restaurant .....	22
Zone 16.1 - WC .....	23
Zone 20.1 - Technik .....	24

---

# Grundlagen

## Planungsunterlagen

Als Planungsgrundlage der Bearbeitung dienen neben den Abstimmungsgesprächen mit den Planungsbeteiligten

- Grundrisse, Stand 18.08.2025
- Schnitte, Stand 21.07.2025
- Ansichten, Stand 07.04.2025

## Verwendete Software

- ZUB Helena v7.153 Ultra

# Allgemein

## Nachweisergebnisse

**Projekt:** Erweiterung Restaurant - Ziegenpeter am Rheinpark, Liebigstraße 70, 47053 Duisburg

**Berechnung:** Nichtwohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Ausbau oder Erweiterung

**Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.**

Mittlere U-Werte [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ( $\geq 19\text{ °C}$ )	0,19	0,4	47,5 %
Transparente Außenbauteile ( $\geq 19\text{ °C}$ )	1,3	1,9	68,4 %
Vorhangfassaden ( $\geq 19\text{ °C}$ )	1,5	1,9	78,9 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ( $\geq 19\text{ °C}$ )	2,5	3,1	80,6 %

**Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten. Nachgewiesene Räume:**

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
1) Büro	0,034 (zulässig)	0,040
2) Personal	0,109 (zulässig)	0,120

## Gebäudedaten

### Geometrie

Nettovolumen V	636,1 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche A <sub>NGF</sub>	181,5 m <sup>2</sup>
Thermische Hüllfläche	705,1 m <sup>2</sup>
Geschosshöhe [m]	3,82
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	7,81 m
charakteristische Länge	21,12 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	7,11 m
charakteristische Länge	21,54 m

Anmerkung: Flächen- und Volumenangaben beziehen sich lediglich auf thermisch konditionierte Zonen.

# Gebäudeergebnisse

## Gebäude

## Bautechnik

### Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

#### Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m <sup>2</sup> K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
DA1 Dach	ja	5,90	1,20	
BP1 Bodenplatte	ja	4,54	0,90	gegen Erdreich
AW1 Außenwand NE	ja	4,10	1,20	
AW1 Außenwand NW	ja	4,10	1,20	
AW1 Außenwand SE	ja	4,10	1,20	
AW1 Außenwand SW	ja	4,10	1,20	
Innenwände adiabat	nicht geprüft	0,74	-	
Innenwände adiabat	nicht geprüft	0,74	-	
AW1.1 Außenwand SW	ja	4,20	1,20	
AW2 Außenwand NW	ja	4,10	1,20	
AW2 Außenwand SE	ja	4,10	1,20	
Innenwände adiabat	nicht geprüft	0,74	-	

## Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis des nach GEG für zu errichtende Gebäude einzuhaltenden sommerlichen Wärmeschutzes.

Grundlage des Nachweises ist DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.

### Raum: 1) Büro

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche $A_G$	11,3 m <sup>2</sup>
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	$F_c$	g-Wert
1	Fenster SW	3,2 m <sup>2</sup>	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,034** Zulässig: **0,040**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$
$S_1$	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
$S_2$	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$ , $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,003$
$S_3$	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
<b>Summe</b>		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,04}$

Hierbei ist  $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 3,2 / 11,3 = 0,28$ , und  $f_{\text{ssv}} = 3,2 / 3,2 = 1,00$  ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit  $g \leq 0,4$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	$A_w [\text{m}^2]$	g	$F_c$	$A_w \cdot g \cdot F_c [\text{m}^2]$
Fenster SW	3,2	0,40	0,30	0,38
<b>Summe</b>				<b>0,38</b>

Aus  $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$  und  $A_G = 11,3 \text{ m}^2$  ergibt sich:  $S_{\text{vorh}} = 0,38 / 11,3 = 0,034$ .

## Raum: 2) Personal

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche $A_G$	10,8 m <sup>2</sup>
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

### Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	$F_c$	g-Wert
1	Fenster NW	2,1 m <sup>2</sup>	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,55

Sonneneintragskennwert: **0,109** Zulässig: **0,120**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

### Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert $S_x$
$S_1$	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
$S_2$	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$ , $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,007$
$S_5$	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
<b>Summe</b>		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,12}$

Hierbei ist  $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 2,1 / 10,8 = 0,20$  und  $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 2,1 / 2,1 = 1,00$ .

### Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	$A_w [\text{m}^2]$	g	$F_c$	$A_w \cdot g \cdot F_c [\text{m}^2]$
Fenster NW	2,1	0,55	1,00	1,18
<b>Summe</b>				<b>1,18</b>

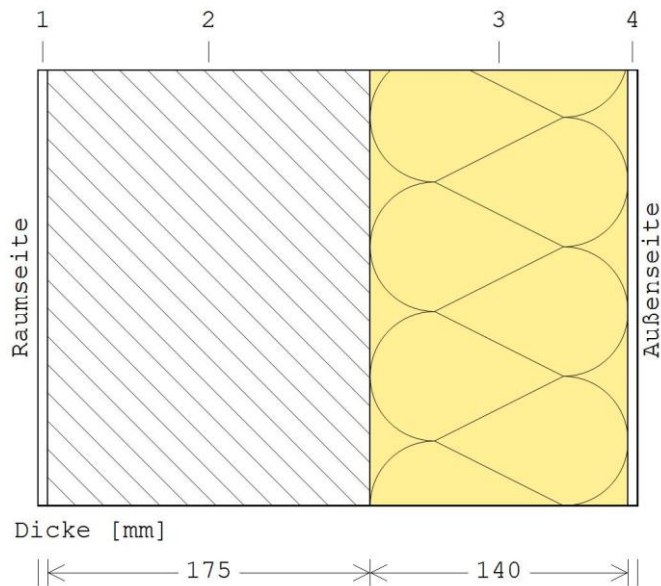
Aus  $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$  und  $A_G = 10,8 \text{ m}^2$  ergibt sich:  $S_{\text{vorh}} = 1,18 / 10,8 = 0,109$ .



## Verwendete Konstruktionen

### AW1 Außenwand

**$U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**  (mit  $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$  und  $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s <sub>d</sub> -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.5 Leichtputz $\leq 700$	5	0,250	1,0	700	0,020	15 / 20	0,075
2	DIN 4108 4.2 Mauerwerk aus Kalksandsteinen 2400	175	1,800	1,0	2.600	0,097	15 / 25	2,625
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	140	0,035	0,8	20	4,000	1 / 1	0,140
4	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	1,000	1,0	1.800	0,005	15 / 35	0,175
	<b>gesamt</b>	<b>325</b>						

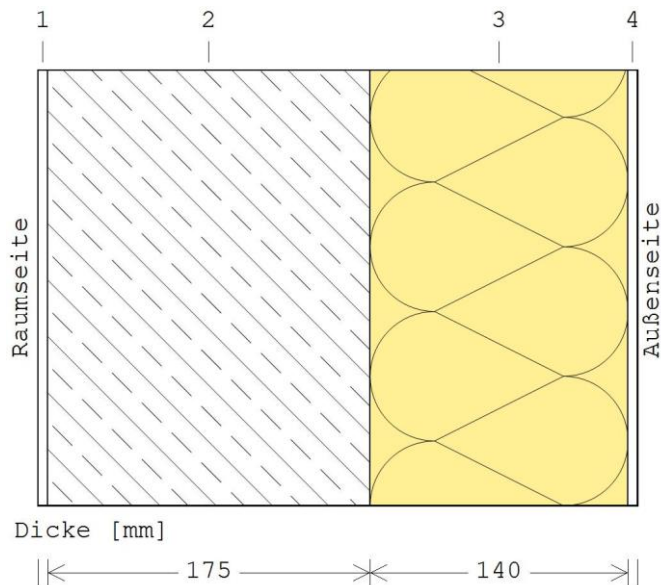
### Verwendung

Bauteile	$R_{\text{si}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R_{\text{se}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
AW1 Außenwand NE (62,0 m <sup>2</sup> )	0,13	0,04	0,23
AW1 Außenwand NW (39,6 m <sup>2</sup> )			
AW1 Außenwand SE (36,2 m <sup>2</sup> )			
AW1 Außenwand SW (52,7 m <sup>2</sup> )			

## AW2 Außenwand

**$U = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**  (mit  $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$  und  $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ )

(inklusive U-Wert-Zuschlag von  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s <sub>d</sub> -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.5 Leichtputz <= 700	5	0,250	1,0	700	0,020	15 / 20	0,075
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	175	2,500	1,0	2.400	0,070	80 / 130	14,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	140	0,035	0,8	20	4,000	1 / 1	0,140
4	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	1,000	1,0	1.800	0,005	15 / 35	0,175
	<b>gesamt</b>	<b>325</b>						

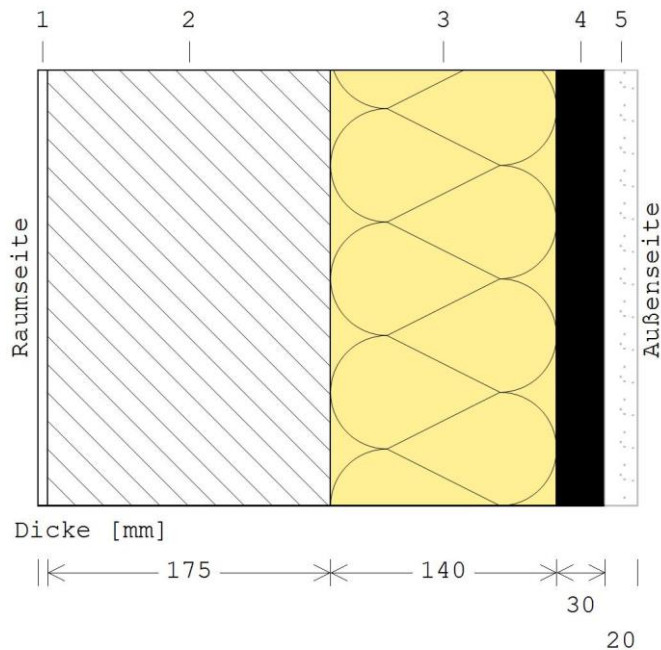
## Verwendung

Bauteile	$R_{\text{si}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R_{\text{se}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m <sup>2</sup> K)]
AW2 Außenwand NW (3,1 m <sup>2</sup> )	0,13	0,04	0,03	0,26
AW2 Außenwand SE (2,2 m <sup>2</sup> )				

## AW1.1 Außenwand

**$U = 0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}$**  (mit  $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

(inklusive U-Wert-Zuschlag von  $0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ )



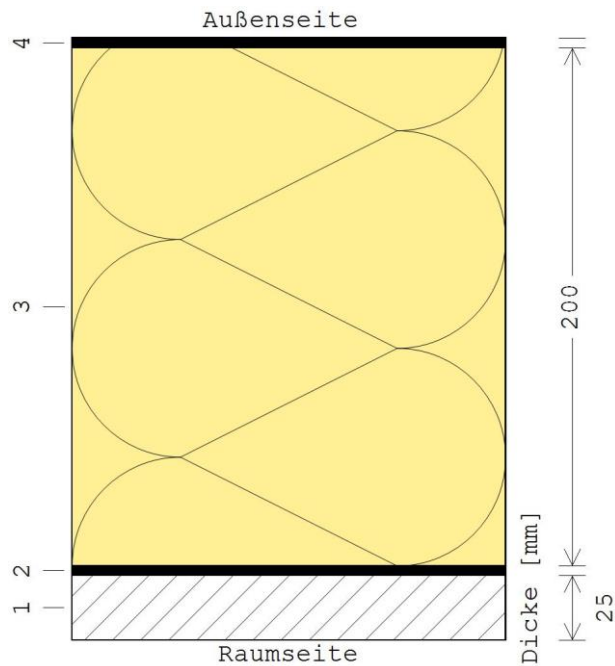
Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s <sub>d</sub> -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.5 Leichtputz ≤ 700	5	0,250	1,0	700	0,020	15 / 20	0,075
2	DIN 4108 4.2 Mauerwerk aus Kalksandsteinen 2400	175	1,800	1,0	2.600	0,097	15 / 25	2,625
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	140	0,035	0,8	20	4,000	1 / 1	0,140
4	Luftschicht - stark belüftet	30				0,000	1 / 1	0,010
5	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	20	1,000	1,0	1.800	0,020	15 / 35	0,700
	<b>gesamt</b>	<b>370</b>						

## Verwendung

Bauteile	$R_{\text{si}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R_{\text{se}}$ [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m <sup>2</sup> K)]
AW1.1 Außenwand SW (25,8 m <sup>2</sup> )	0,13	0,04	0,03	0,26

## DA1 Dach

$U = 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  (mit  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



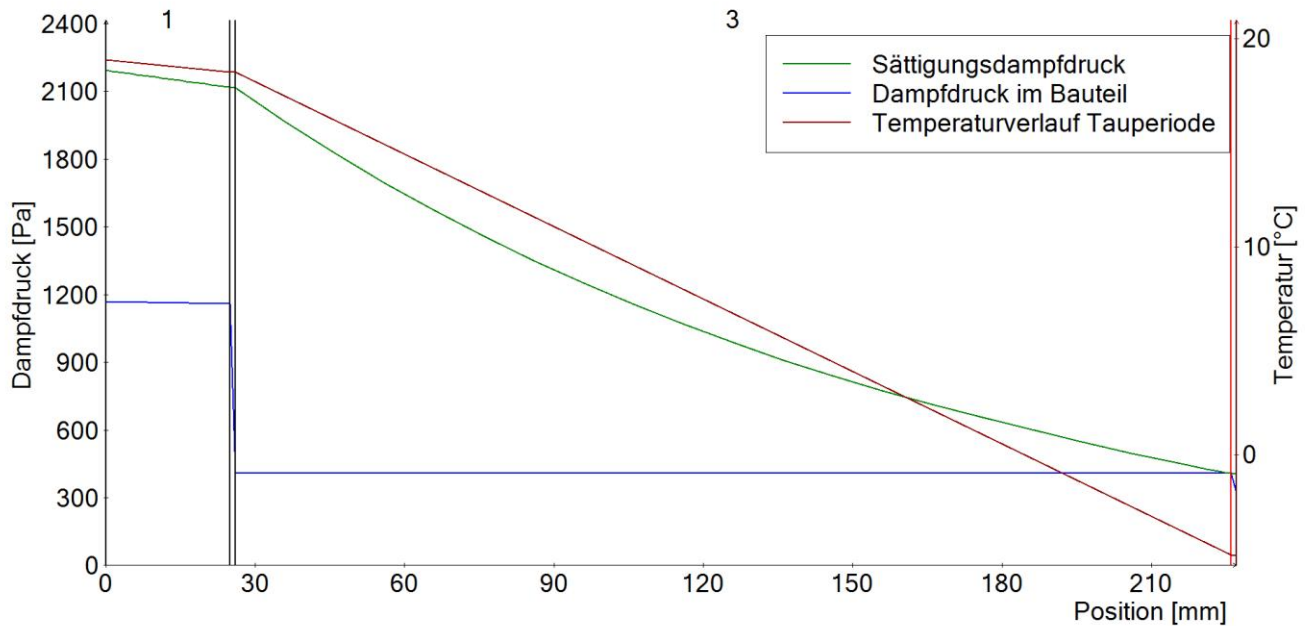
Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\mu_{min}/\mu_{max}$	s <sub>d</sub> -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 700	25	0,180	1,6	700	0,139	50 / 200	1,250
2	Dampfsperre	1	0,170	1,5	0	0,006	100000 / 100000	100,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	200	0,035	0,8	20	5,714	1 / 1	0,200
4	Abdichtung gem. Planung	1	0,230	1,0	1.100	0,004	50000 / 50000	50,000
	<b>gesamt</b>	<b>227</b>						

## Verwendung

Bauteile	$R_{si}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R_{se}$ [m <sup>2</sup> K/W]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
DA1 Dach (210,8 m <sup>2</sup> )	0,10	0,04	0,17

## Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



## Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 3 und Schicht 4 ( $x = 226 \text{ mm}$ )

Tauwassermasse =  $9 \text{ g/m}^2$

Verdunstungsmasse =  $23 \text{ g/m}^2$

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt  $500 \text{ g/m}^2$ , die berechnete Tauwassermasse beträgt  $9 \text{ g/m}^2$  und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen  $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$  statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ( $\mu$ ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

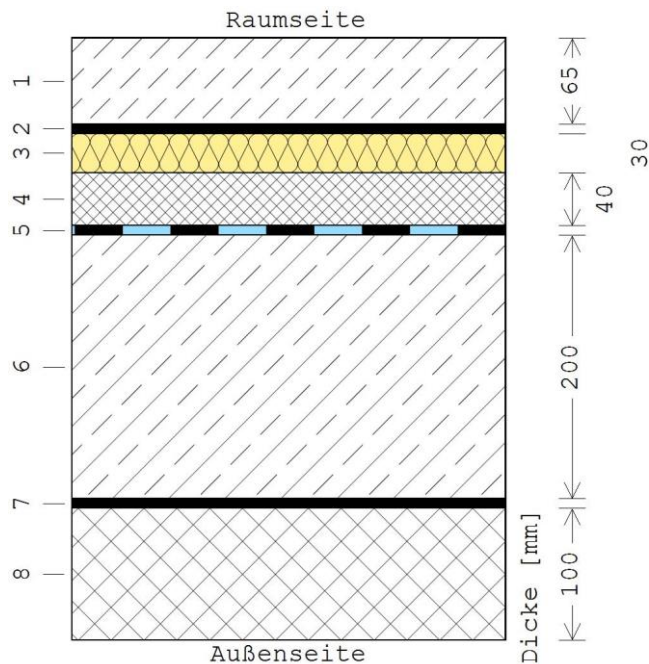
Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolke-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3:2018-10, Abschnitt 5.2.2d.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

## BP1 Bodenplatte

$U = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  (mit  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$  und  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ )



Schicht	Material	Dicke [mm]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [kJ/(kg K)]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$R$ [m <sup>2</sup> K/W]	$\mu_{min}/\mu_{max}$	$s_d$ -Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	65	1,400	1,0	2.000	0,046	15 / 35	0,975
2	PE-Folie	0,1	0,170	0,0	0	0,001	1000000 / 1000000	100,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	30	0,040	0,8	20	0,750	1 / 1	0,030
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	40	0,035	1,0	20	1,143	20 / 100	0,800
5	Abdichtung nach Erfordernis	3	0,170	1,0	1.200	0,018	20000 / 20000	60,000
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	200	2,500	1,0	2.400	0,080	80 / 130	16,000
7	PE-Folie	0,1	0,170	0,0	0	0,001	1000000 / 1000000	100,000
8	Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 WLG040	100	0,040	1,0	20	2,500	80 / 250	25,000
	<b>gesamt</b>	<b>438,2</b>						

---

**Verwendung**

Bauteile	$R_{si}$ [ $m^2K/W$ ]	$R_{se}$ [ $m^2K/W$ ]	U-Wert [ $W/(m^2K)$ ]
BP1 Bodenplatte (214,3 $m^2$ )	0,17	0,00	0,21

## Fenstertypen

### FE1 Fenster

U <sub>w</sub> -Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,3
g-Wert [-]	0,55
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,65
Sonderverglasung	nein

### Verwendung

Bauteil	Fläche
FE1 Fenster	7,9 m <sup>2</sup>

### DF1 Dachfenster

U <sub>w</sub> -Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,5
g-Wert [-]	0,55
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,65
Sonderverglasung	nein

### Verwendung

Bauteil	Fläche
DF1 Dachfenster	1,4 m <sup>2</sup>
DF1 Dachfenster	2,1 m <sup>2</sup>

### FE2 PR-Fassade

U <sub>w</sub> -Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,5
g-Wert [-]	0,55
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,65
Sonderverglasung	nein

### Verwendung

Bauteil	Fläche
FE2 Fenster PR Fassade	38,4 m <sup>2</sup>



## Türen

### AT1 Tür

U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,8
Gesamtfläche [m <sup>2</sup> ]	8,6

### Verwendung

Bauteil	Fläche
AT1 Tür	8,6 m <sup>2</sup>

## Bauteilliste

### Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
DA1 Dach	214,31	210,77	horizontal	0,170
BP1 Bodenplatte	214,31	214,31	horizontal	0,210
AW1 Außenwand NE	64,14	61,99	Nordost	0,230
AW1 Außenwand NW	41,70	39,56	Nordwest	0,230
AW1 Außenwand SE	42,70	36,23	Südost	0,230
AW1 Außenwand SW	58,54	52,74	Südwest	0,230
AW1.1 Außenwand SW	64,15	25,77	Südwest	0,260
AW2 Außenwand NW	3,07	3,07	Nordwest	0,260
AW2 Außenwand SE	2,18	2,18	Südost	0,260

### Fenster

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
FE1 Fenster	7,94	1,3
DF1 Dachfenster	1,42	2,5
FE2 Fenster PR Fassade	38,38	1,5
DF1 Dachfenster	2,12	2,5

### Türen

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
AT1 Tür	8,63	1,80

## Berechnung der mittleren U-Werte

### Opake Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
DA1 Dach	210,8	0,170	1,0	35,83
BP1 Bodenplatte	214,3	0,210	0,5	22,50
AT1 Tür	8,6	1,80	1,0	15,53
AW1 Außenwand NE	62,0	0,230	1,0	14,26
AW1 Außenwand NW	39,6	0,230	1,0	9,10

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
AW1 Außenwand SE	36,2	0,230	1,0	8,33
AW1 Außenwand SW	52,7	0,230	1,0	12,13
AW1.1 Außenwand SW	25,8	0,260	1,0	6,70
AW2 Außenwand NW	3,1	0,260	1,0	0,80
AW2 Außenwand SE	2,2	0,260	1,0	0,57
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>655,2</b>	<b>0,192</b>		<b>125,74</b>

### Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
FE1 Fenster	7,9	1,30	1,0	10,32
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>7,9</b>	<b>1,30</b>		<b>10,32</b>

### Oberlichter (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
DF1 Dachfenster	1,4	2,50	1,0	3,54
DF1 Dachfenster	2,1	2,50	1,0	5,31
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>3,5</b>	<b>2,50</b>		<b>8,85</b>

### Vorhangfassaden (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
FE2 Fenster PR Fassade	38,4	1,50	1,0	57,57
<b>Summe/Mittelwert</b>	<b>38,4</b>	<b>1,50</b>		<b>57,57</b>

## Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Zone 17.1 - Büro	17. Sonstige Aufenthaltsräume	69,28 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Zone 13.1 - Restaurant	13. Restaurant	82,71 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Zone 16.1 - WC	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	15,52 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)
Zone 20.1 - Technik	20. Lager, Technik, Archiv	13,98 m <sup>2</sup>	beheizt (statisch)

## Zone 17.1 - Büro

### Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	242,83
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	69,28
Geschosshöhe [m]	3,82

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

### Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m <sup>2</sup> ]	85,59
Umfang der Bodenfläche [m]	51,83

## Zone 13.1 - Restaurant

### Nutzungsprofil

13: Restaurant (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	289,9
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	82,71
Geschosshöhe [m]	3,82

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

### Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m <sup>2</sup> ]	93,06
Umfang der Bodenfläche [m]	34,40

## Zone 16.1 - WC

### Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	54,39
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	15,52
Geschosshöhe [m]	3,82

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

### Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m <sup>2</sup> ]	19,02
Umfang der Bodenfläche [m]	9,50

## Zone 20.1 - Technik

### Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

### Geometrie

Nettovolumen $V$ [m <sup>3</sup> ]	48,99
Nettogrundfläche $A_{NGF}$ [m <sup>2</sup> ]	13,98
Geschosshöhe [m]	3,82

### Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF}$ [Wh/(m <sup>2</sup> K)]	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

### Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m <sup>2</sup> ]	16,63
Umfang der Bodenfläche [m]	8,20