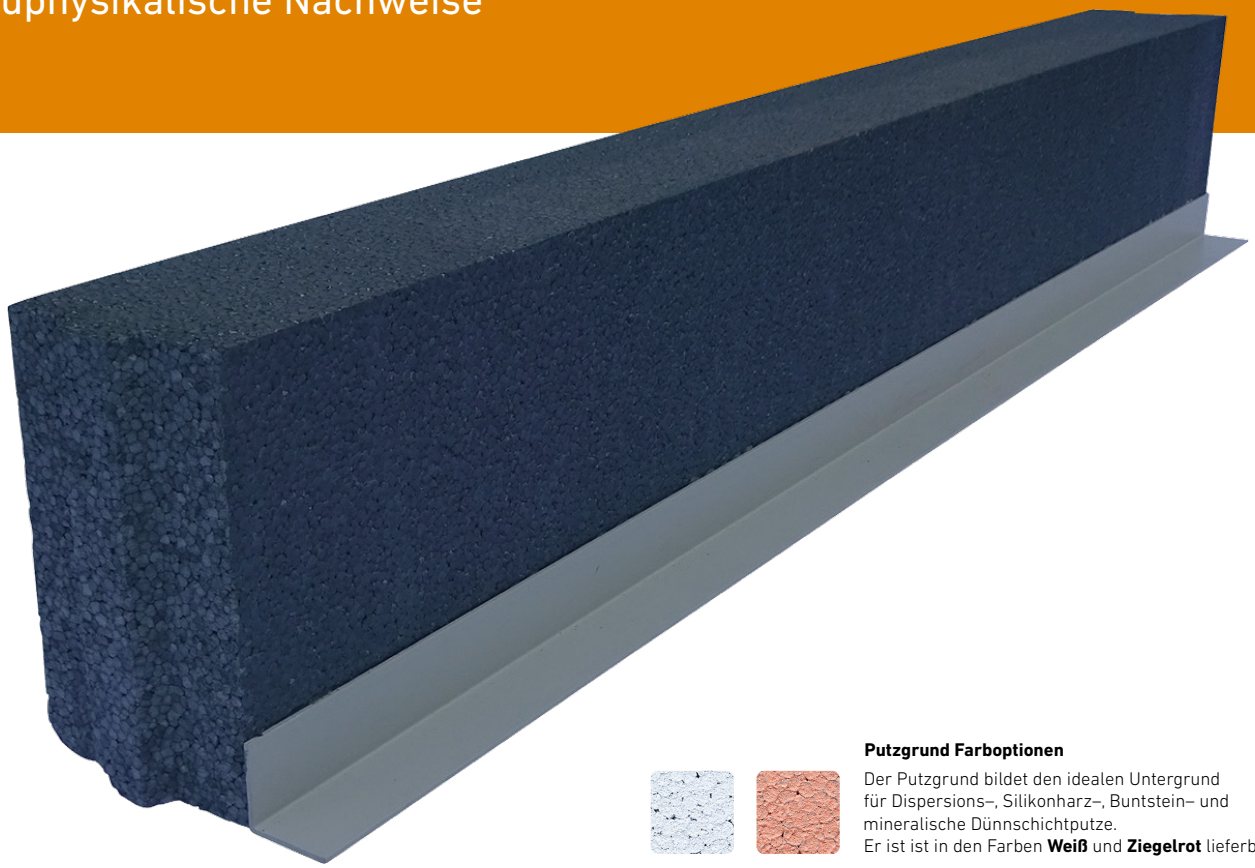
BAUTEILDATENBLATT

Bauphysikalische Nachweise



Putzgrund Farboptionen

Der Putzgrund bildet den idealen Untergrund für Dispersions–, Silikonharz–, Buntstein– und mineralische Dünnschichtputze.
Er ist ist in den Farben **Weiß** und **Ziegelrot** lieferbar.

MAKOBOARD-PREMIUM

Wärmebrückenfreie Deckenrand-Isolierschalung

Für den „wärmebrückenfreien" Abschluss von Betondecken entwickelte MAKO diese hervorragende Deckenrand-Isolierschalung. Die zukunftsweisende Dämmplatte vom Qualitätstyp EPS 031 WDV kd IR, grau, verfügt auf der Innenseite über eine Winkelleiste aus Hart-PVC. Diese hält das Element kippstabil und ermöglicht eine problemlose Lastabtragung. Ebenfalls trägt das System zur Energieeinsparung bei allen Sanierungen und Neubauten bei.

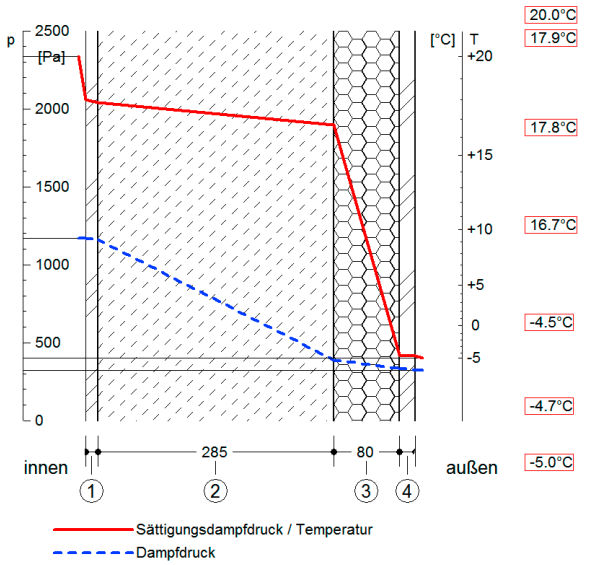
WÄRME DÄMMUNG EPS 031

ENERGIEEFFIZIENT

- **Klare Sache**
  Bietet größtmögliche Sicherheit bei Planung und Ausführung
- **Optimale Lastabtragung**
  Durch einen Schalungsfuß (Winkelprofil aus Hart-PVC)
- **Feste Größe**
  Mit Schalungslängen von 125 cm und Dämmstärken von 60 mm bis 160 mm
- **Spart Heizkosten**
  Durch hochwertigen Polystyrol-Hartschaum (EPS), WLG 031
- **Einfacher Einbau**
  Elemente mit PU-Schaum auf das Mauerwerk kleben
- **Durchdacht**
  Schalungswände mit Nut- und Feder
- **Außenseitige Dämmstoffschicht**
  Quarzhaltiger Putzgrund als Haftvermittler

MAKOBOARD-PREMIUM 80

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-80		U = 0,342 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	
Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 2,758 m²K/W		



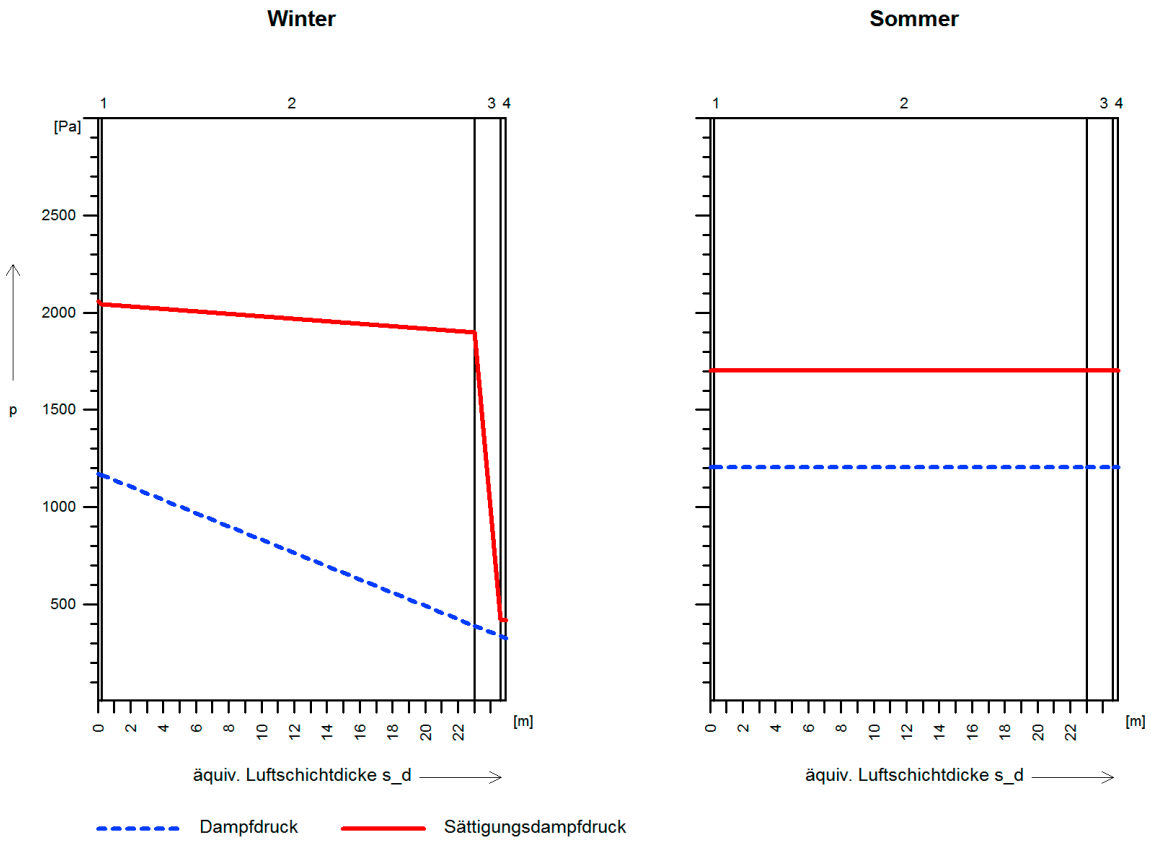
1. Kalkmörtel, Kalkzementmörtel
2. Beton nach DIN EN ISO 10456
3. HilRSCH Porozell
4. Außenputz

Fläche		H_T	
m²	%	W/K	%
Summe: Zugeordnete Bauteile			
0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamte Hüllfläche			
0,00	100,0	0,00	100,0

Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 *Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W* *(für die Tauwasserberechnungen)*				*Tauperiode: Dauer = 2.160 h* *Temperatur • e / • i = -5 °C / 20 °C* *rel. Luftfeuchte • e / • i = 80% / 50%*		*Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h* *Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa* *Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa*					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	•	R_T	$R_{T\ (Klima)}$	μ	s_d	•	p_{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
									17,9	2.056	1.168
1	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel	15,0	27,0	1,000	0,015	0,015	15	0,23	17,8	2.040	1.161
2	Beton nach DIN EN ISO 10456	285,0	684,0	2,000	0,143	0,143	80	22,80	16,7	1.895	386
3	HilRSCH Porozell	80,0	1,4	0,031	2,581	2,581	20	1,60	-4,5	418	331
4	Außenputz	20,0	36,0	1,000	0,020	0,020	15	0,30	-4,7	413	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	400,00	748,4	-	2,928	3,048	-	24,93	-	-	-
U = 0,342 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,328	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

MAKOBOARD-PREMIUM 80

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-80		U = 0,342 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	



Tauwassermenge M_c = 0,000 kg/m²

Verdunstungsmenge M_{ev} = 0,000 kg/m²

Kein Tauwasserausfall

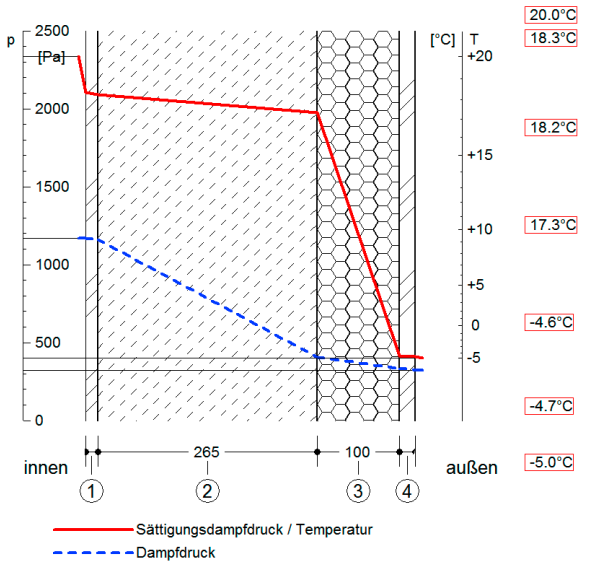
Kritische Luftfeuchte an Bauteiloberflächen

Oberfläche	• si	f_{Rsi}	Mindestwert zur Vermeidung von	Mindestwert zur Vermeidung von
-	°C	-	Tauwasserbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,57	Schimmelpilzbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,70
eben, homogen	17,9	0,92	eingehalten	eingehalten
Ecke	17,0	0,88	eingehalten	eingehalten

• si: Oberflächentemperatur, f_{Rsi}: Bemessungs-Temperaturfaktor für die raumseitige Oberfläche

MAKOBOARD-PREMIUM 100

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031		U = 0,281 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	
Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 3,393 m²K/W		



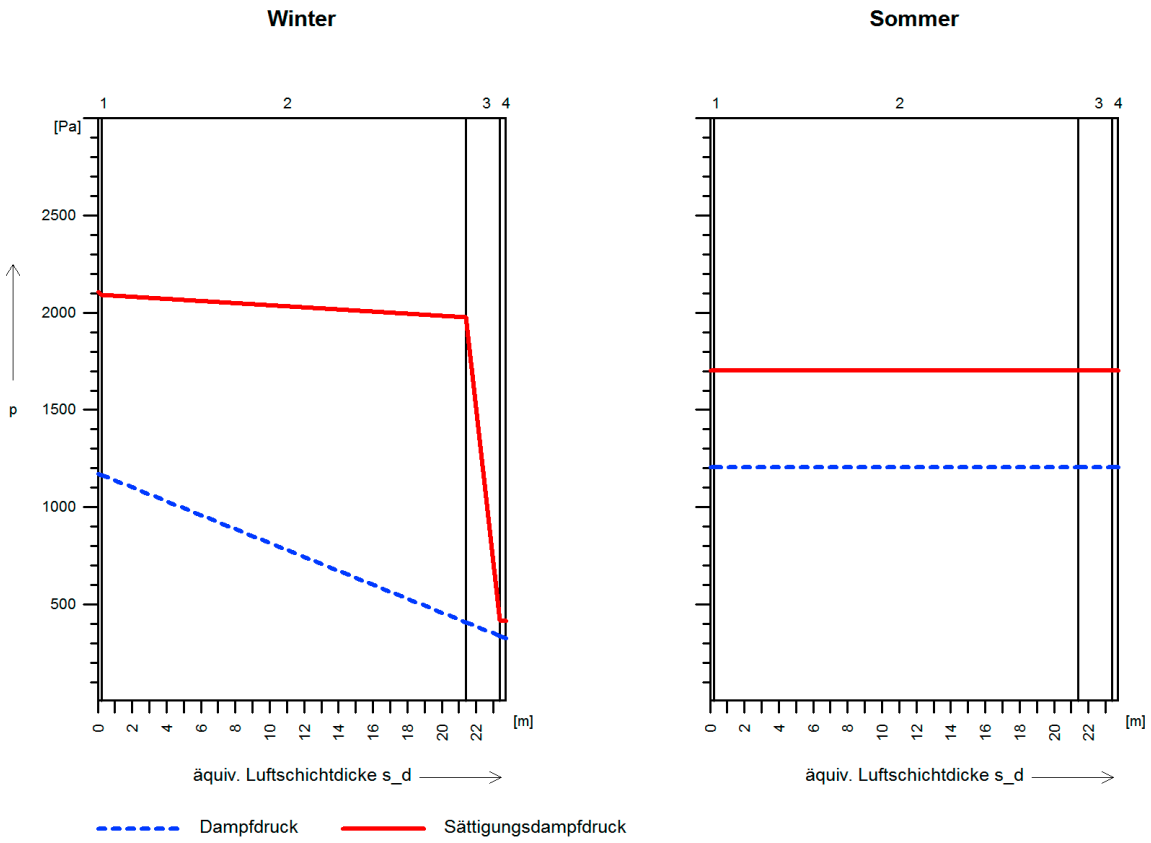
1. Kalkmörtel, Kalkzementmörtel
2. Beton nach DIN EN ISO 10456
3. HilRSCH Porozell
4. Außenputz

Fläche		H_T	
m²	%	W/K	%
Summe: Zugeordnete Bauteile			
0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamte Hüllfläche			
0,00	100,0	0,00	100,0

Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 *Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W* *(für die Tauwasserberechnungen)*				*Tauperiode: Dauer = 2.160 h* *Temperatur • $_e$ / • $_i$ = -5 °C / 20 °C* *rel. Luftfeuchte • $_e$ / • $_i$ = 80% / 50%*		*Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h* *Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa* *Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa*					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	•	R_T	$R_{T\ (Klima)}$	μ	s_d	•	p_{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
									18,3	2.102	1.168
1	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel	15,0	27,0	1,000	0,015	0,015	15	0,23	18,2	2.089	1.160
2	Beton nach DIN EN ISO 10456	265,0	636,0	2,000	0,133	0,133	80	21,20	17,3	1.974	403
3	HilRSCH Porozell	100,0	1,8	0,031	3,226	3,226	20	2,00	-4,6	415	332
4	Außenputz	20,0	36,0	1,000	0,020	0,020	15	0,30	-4,7	411	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	400,00	700,8	-	3,563	3,683	-	23,73	-	-	-
U = 0,281 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,271	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

MAKOBOARD-PREMIUM 100

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031		U = 0,281 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	



Tauwassermenge M_c = 0,000 kg/m² *Verdunstungsmenge M_{ev} = 0,000 kg/m²*

Kein Tauwasserausfall

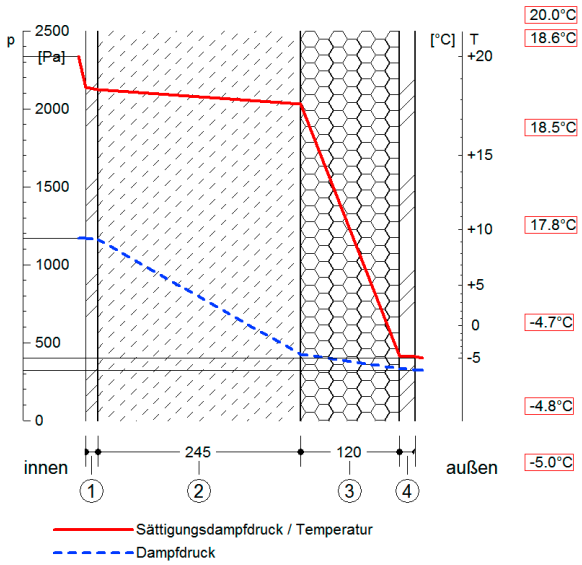
Kritische Luftfeuchte an Bauteiloberflächen

Oberfläche	• si	f_{Rsi}	Mindestwert zur Vermeidung von	Mindestwert zur Vermeidung von
-	°C	-	Tauwasserbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,57	Schimmelpilzbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,70
eben, homogen	18,3	0,93	eingehalten	eingehalten
Ecke	17,5	0,90	eingehalten	eingehalten

• si: Oberflächentemperatur, f_{Rsi}: Bemessungs-Temperaturfaktor für die raumseitige Oberfläche

MAKOBOARD-PREMIUM 120

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-12		U = 0,238 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	
Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 4,028 m²K/W		



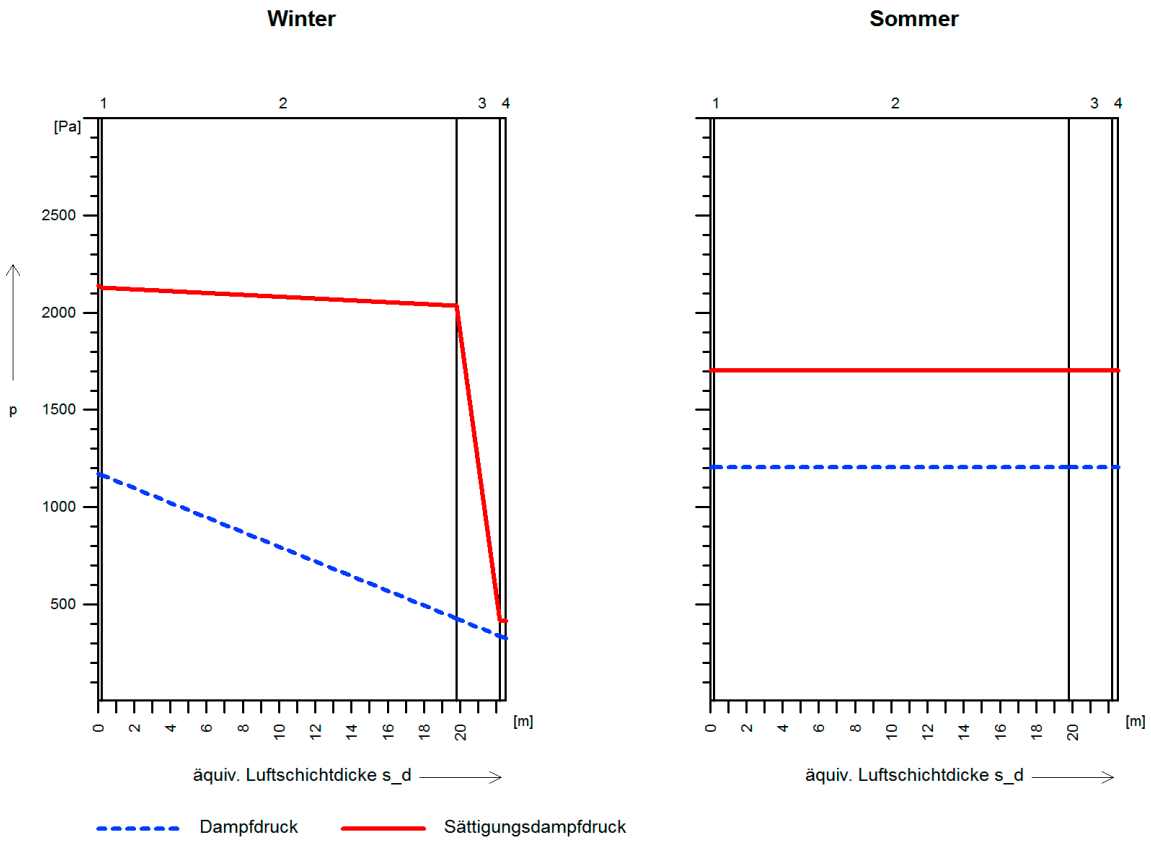
1. Kalkmörtel, Kalkzementmörtel
2. Beton nach DIN EN ISO 10456
3. HilRSCH Porozell
4. Außenputz

Fläche		H_T	
m²	%	W/K	%
Summe: Zugeordnete Bauteile			
0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamte Hüllfläche			
0,00	100,0	0,00	100,0

Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 *Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W* *(für die Tauwasserberechnungen)*				*Tauperiode: Dauer = 2.160 h* *Temperatur • $_e$ / • $_i$ = -5 °C / 20 °C* *rel. Luftfeuchte • $_e$ / • $_i$ = 80% / 50%*		*Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h* *Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa* *Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa*					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	•	R_T	$R_{T\ (Klima)}$	μ	s_d	•	p_{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
									18,6	2.136	1.168
1	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel	15,0	27,0	1,000	0,015	0,015	15	0,23	18,5	2.124	1.160
2	Beton nach DIN EN ISO 10456	245,0	588,0	2,000	0,122	0,122	80	19,60	17,8	2.031	423
3	HilRSCH Porozell	120,0	2,2	0,031	3,871	3,871	20	2,40	-4,7	413	332
4	Außenputz	20,0	36,0	1,000	0,020	0,020	15	0,30	-4,8	409	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	400,00	653,2	-	4,198	4,318	-	22,53	-	-	-
U = 0,238 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,232	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

MAKOBOARD-PREMIUM 120

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-12		U = 0,238 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	



Tauwassermenge M_c = 0,000 kg/m²

Verdunstungsmenge M_{ev} = 0,000 kg/m²

Kein Tauwasserausfall

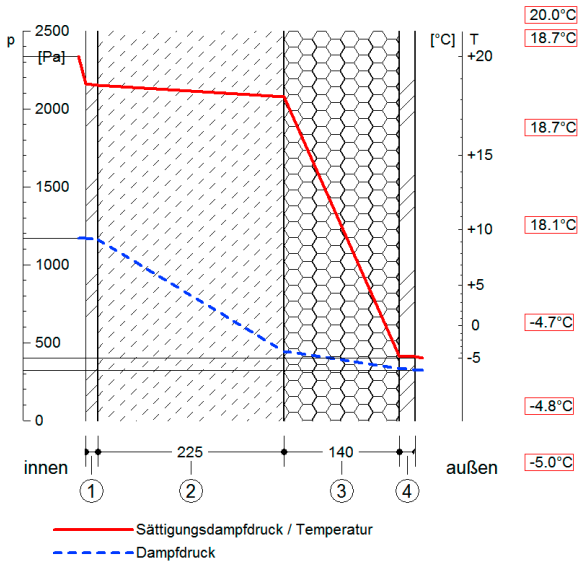
Kritische Luftfeuchte an Bauteiloberflächen

Oberfläche	• si	f_{Rsi}	Mindestwert zur Vermeidung von	Mindestwert zur Vermeidung von
-	°C	-	Tauwasserbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,57	Schimmelpilzbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,70
eben, homogen	18,6	0,94	eingehalten	eingehalten
Ecke	17,9	0,91	eingehalten	eingehalten

• si: Oberflächentemperatur, f_{Rsi}: Bemessungs-Temperaturfaktor für die raumseitige Oberfläche

MAKOBOARD-PREMIUM 140

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-14		U = 0,207 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	
Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 4,664 m²K/W		



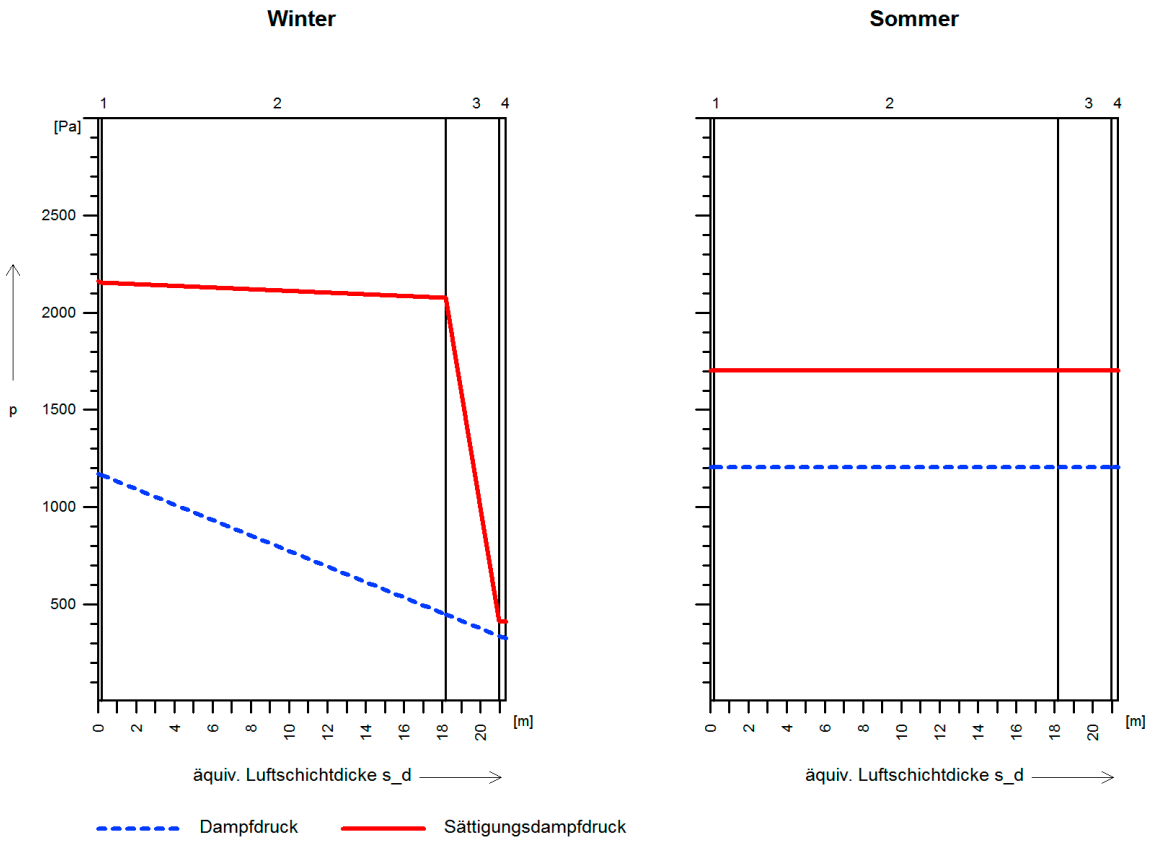
1. Kalkmörtel, Kalkzementmörtel
2. Beton nach DIN EN ISO 10456
3. HilRSCH Porozell
4. Außenputz

Fläche		H_T	
m²	%	W/K	%
Summe: Zugeordnete Bauteile			
0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamte Hüllfläche			
0,00	100,0	0,00	100,0

Bauteil				Wärmeschutz		Tauwasserschutz					
Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 *Wärmeübergangswiderstände R_{si} / R_{se} =0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W* *(für die Tauwasserberechnungen)*				*Tauperiode: Dauer = 2.160 h* *Temperatur • $_e$ / • $_i$ = -5 °C / 20 °C* *rel. Luftfeuchte • $_e$ / • $_i$ = 80% / 50%*		*Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h* *Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa* *Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa*					
Sp	1	2	3	4	5(2:4)	5'(2:4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	•	R_T	$R_{T\ (Klima)}$	μ	s_d	•	p_{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	0,250	-	-	20,0	2.337	1.168
									18,7	2.161	1.168
1	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel	15,0	27,0	1,000	0,015	0,015	15	0,23	18,7	2.150	1.160
2	Beton nach DIN EN ISO 10456	225,0	540,0	2,000	0,113	0,113	80	18,00	18,1	2.075	444
3	HilRSCH Porozell	140,0	2,5	0,031	4,516	4,516	20	2,80	-4,7	412	333
4	Außenputz	20,0	36,0	1,000	0,020	0,020	15	0,30	-4,8	408	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	400,00	605,5	-	4,834	4,954	-	21,33	-	-	-
U = 0,207 W/(m²K)						U = 1/R	Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						0,202	Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2018-10 sind erfüllt.					

MAKOBOARD-PREMIUM 140

Bauteilaufbau: Deckenrandschalung-365-031-14		U = 0,207 W/(m²K)
Typ: Außenwand	Abgrenzung zu: Außenluft	



Tauwassermenge M_c = 0,000 kg/m²

Verdunstungsmenge M_{ev} = 0,000 kg/m²

Kein Tauwasserausfall

Kritische Luftfeuchte an Bauteiloberflächen

Oberfläche	• si	f_{Rsi}	Mindestwert zur Vermeidung von	Mindestwert zur Vermeidung von
-	°C	-	Tauwasserbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,57	Schimmelpilzbildung $f_{Rsi,min}$ = 0,70
eben, homogen	18,7	0,95	eingehalten	eingehalten
Ecke	18,1	0,92	eingehalten	eingehalten

• si: Oberflächentemperatur, f_{Rsi}: Bemessungs-Temperaturfaktor für die raumseitige Oberfläche

MAKO GmbH & Co. KG
Schalungstechnik
Suhler Straße 14
D-99885 Ohrdruf

Fon: +49 3624 31787-0
Fax: +49 3624 31787-29
Mail: info@mako-bau.de
Web: www.mako-bau.de

04-2023