

Bauphysik

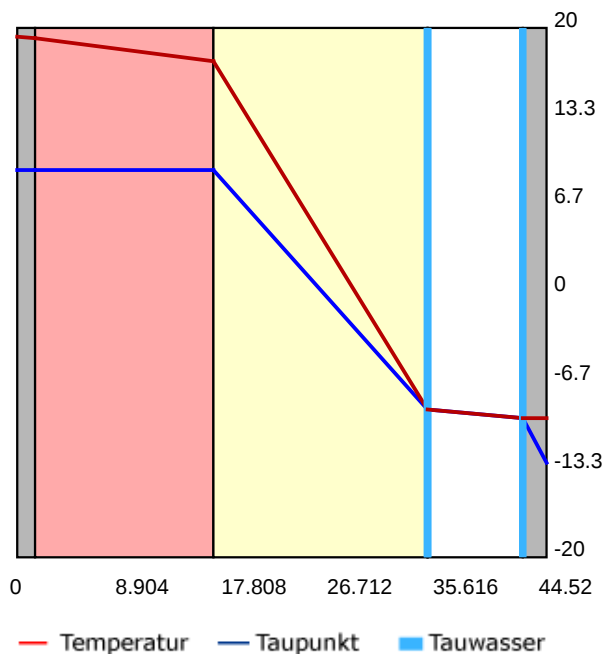
Diplomarbeit 2020

Süleyman Besken

Wärmedurchgang

Aufbau von innen nach aussen

Fassade hinterlüftet



Innen:

Aussen:

Temperatur: 20 °C

-10 °C

Luftfeuchtigkeit: 50 %

80 %

Wärmeübergang: 0.13 m²K/W

0.10 m²K/W

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m ³]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
1	Innenputz	15	1400	0.7	10	1169	2243	52
2	Backstein	150	1100	0.44	6	1169	1997	59
3	Steinwolle - Wärmedämmplatte	180	32	0.035	1	1169	288	100
4	Winddichtfolie	0.2	960	0.2	60000	1169	288	100
5	Hinterlüftung	80	1.23	0.625	1	1169	272	100
6	Aluminiumlegierungen	20	2800	160	10000000	208	272	76
						208	260	80

Gesamtes Bauteil

Dicke: 445.2 mm

Wärmedurchgangswiderstand R: 5.86 m²K/W

Wasserdampfdiffusionswiderstand Z: 298527.33 m²hPa/mg

U-Wert: 0.171 W/m²K

Kondensat: 690.8 g/m²

Das anfallende Tauwasser kann im Sommer nicht Verdunsten. Mit Restkondensat ist zu rechnen!

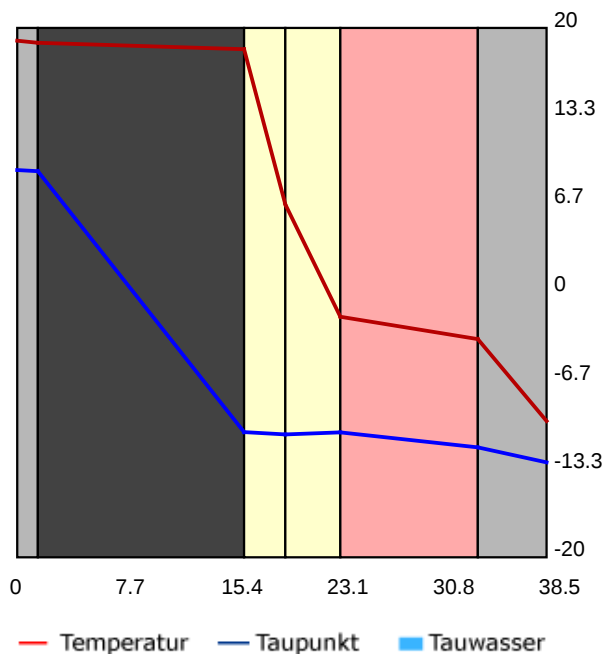
Dieses Dokument wurde mit dem U-Wert Rechner der Firma Gonon auf www.gonon.ch generiert. Es handelt sich um eine statische Wärmedurchgangs- und Dampfdiffusionsberechnung. Statische oder andere Aspekte sind weder bekannt noch berücksichtigt. Die Firma Gonon übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der dargestellten Informationen und keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Schäden, welche aus den angebotenen Informationen und / oder ihrer Verwendung entstehen könnten. Die Benutzung erfolgt ohne Gewähr und auf eigenes Risiko des Anwenders. Folglich können durch die Nutzung keine Schadenersatzansprüche gleich welcher Art, hergeleitet werden.



Gonon Isolation AG - Flueelistrasse 5 - 8226 Schleithelm - T +41 52 687 47 47 - info@gonon.ch - www.gonon.ch

Aufbau von innen nach aussen

Wand gegen Aussenklima



Innen:

Aussen:

Temperatur: 20 °C

-10 °C

Luftfeuchtigkeit: 50 %

80 %

Wärmeübergang: 0.13 m²K/W

0.04 m²K/W

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m³]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
1	Innenputz	15	1400	0.7	10	1162	2201	53
2	Stahlbeton	150	2300	2.3	130	275	2114	13
3	AEROGEL granulat	30	100	0.019	3	271	978	28
4	Dämmungbest.	40	32	0.035	1	269	525	51
5	Modulbackstein	100	1100	0.44	6	242	455	53
6	Wärmedämmputz Fassade	50	450	0.06	15	208	266	78
						208	260	80

Gesamtes Bauteil

Dicke:

385 mm

Wärmedurchgangswiderstand R:

4.04 m²K/W

Wasserdampfdiffusionswiderstand Z:

31.54 m²hPa/mg

U-Wert: 0.248 W/m²K

Kondensat: 0.0 g/m²

Es fällt kein Tauwasser an

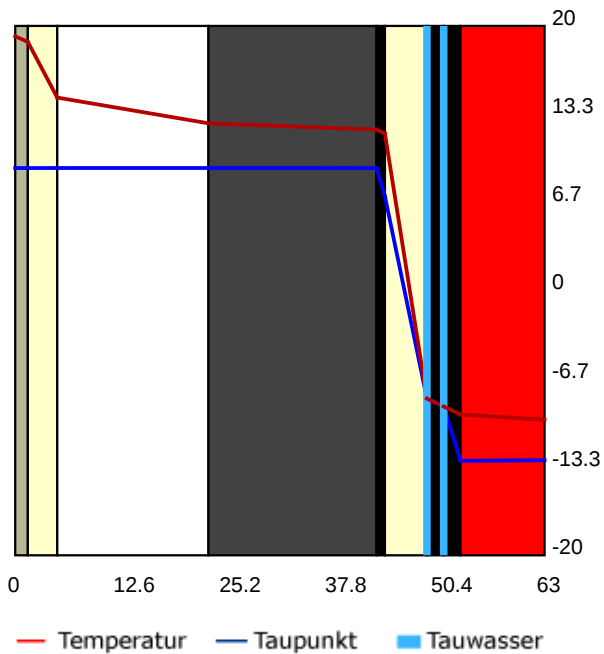
Dieses Dokument wurde mit dem U-Wert Rechner der Firma Gonon auf www.gonon.ch generiert. Es handelt sich um eine statische Wärmedurchgangs- und Dampfdiffusionsberechnung. Statische oder andere Aspekte sind weder bekannt noch berücksichtigt. Die Firma Gonon übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der dargestellten Informationen und keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Schäden, welche aus den angebotenen Informationen und / oder ihrer Verwendung entstehen könnten. Die Benutzung erfolgt ohne Gewähr und auf eigenes Risiko des Anwenders. Folglich können durch die Nutzung keine Schadenersatzansprüche gleich welcher Art, hergeleitet werden.



Gonon Isolation AG - Flueelistrasse 5 - 8226 Schleithelm - T +41 52 687 47 47 - info@gonon.ch - www.gonon.ch

Aufbau von innen nach aussen

Flachdach



Innen:

Aussen:

Temperatur:

20 °C

-10 °C

Luftfeuchtigkeit:

50 %

80 %

Wärmeübergang:

0.13 m2K/W

0.04 m2K/W

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m3]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
						1169	2227	52
1	Schallschutzplatte gelocht	15	700	0.21	10	1169	2168	54
2	Mineralwolldämmung	35	65	0.05	1	1169	1660	70
3	Installationsschicht	180	1.23	0.556	1	1169	1462	80
4	Stahlbeton	200	2400	2.5	130	1168	1417	82
5	Dampfbremse EVA	10	960	0.2	880000	1010	1389	73
6	SPACELOFT roll	50	150	0.015	5	1010	305	100
7	Abdichtung bitum 2-lagig	20	1000	0.2	1600000	433	290	100
8	Drainage / Wurzelschutzfolie	20	1200	0.2	625000	208	275	76

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m3]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
9	Vegetationsschicht	100	1500	1.5	50	208 208	265 260	78 80

Gesamtes Bauteil

Dicke: 630 mm

Wärmedurchgangswiderstand R: 5 m2K/W

Wasserdampfdiffusionswiderstand Z: 79599.43 m2hPa/mg

U-Wert: 0.200 W/m2K

Kondensat: 0.1 g/m2

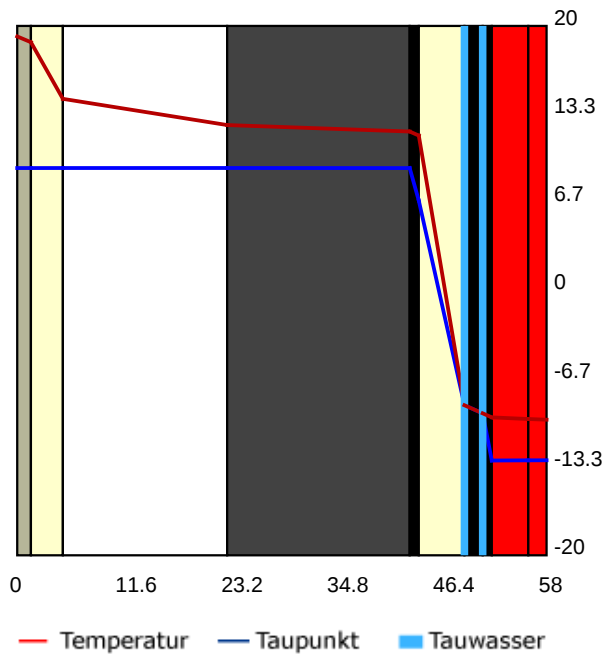
Das anfallende Tauwasser kann im Sommer nicht Verdunsten. Mit Restkondensat ist zu rechnen!

Dieses Dokument wurde mit dem U-Wert Rechner der Firma Gonon auf www.gonon.ch generiert. Es handelt sich um eine statische Wärmedurchgangs- und Dampfdiffusionsberechnung. Statische oder andere Aspekte sind weder bekannt noch berücksichtigt. Die Firma Gonon übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der dargestellten Informationen und keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Schäden, welche aus den angebotenen Informationen und / oder ihrer Verwendung entstehen könnten. Die Benutzung erfolgt ohne Gewähr und auf eigenes Risiko des Anwenders. Folglich können durch die Nutzung keine Schadenersatzansprüche gleich welcher Art, hergeleitet werden.



Aufbau von innen nach aussen

Flachdach



Innen:

Aussen:

Temperatur:

20 °C

-10 °C

Luftfeuchtigkeit:

50 %

80 %

Wärmeübergang:

0.13 m2K/W

0.04 m2K/W

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m3]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
						1169	2225	53
1	Schallschutzplatte gelocht	15	700	0.21	10	1169	2165	54
2	Mineralwolldämmung	35	65	0.05	1	1169	1649	71
3	Installationsschicht	180	1.23	0.556	1	1169	1450	81
4	Stahlbeton	200	2400	2.5	130	1168	1404	83
5	Dampfbremse EVA	10	960	0.2	880000	988	1376	72
6	SPACELOFT roll	50	150	0.015	5	988	292	100
7	Abbdichtung bitum 2-lagig	20	1000	0.2	1600000	335	277	100
8	Enkadrain TP o.glw. / Schutzschicht	10	1200	0.2	625000	208	269	77

Nr.	Schicht	Dicke [mm]	Dichte [kg/m3]	Lambda [W/mK]	my	P [p]	Psat [p]	rel. Feuchte [%]
9	Kies	40	2000	2	50	208	266	78
10	Platten	20	2600	2.3	40	208	265	78
						208	260	80
Gesamtes Bauteil		Dicke:			580 mm			
		Wärmedurchgangswiderstand R:			4.91 m2K/W			
		Wasserdampfdiffusionswiderstand Z:			70267.78 m2hPa/mg			

U-Wert: 0.204 W/m2K

Kondensat: 0.1 g/m2

Das anfallende Tauwasser kann im Sommer nicht Verdunsten. Mit Restkondensat ist zu rechnen!

Dieses Dokument wurde mit dem U-Wert Rechner der Firma Gonon auf www.gonon.ch generiert. Es handelt sich um eine statische Wärmedurchgangs- und Dampfdiffusionsberechnung. Statische oder andere Aspekte sind weder bekannt noch berücksichtigt. Die Firma Gonon übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der dargestellten Informationen und keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Schäden, welche aus den angebotenen Informationen und / oder ihrer Verwendung entstehen könnten. Die Benutzung erfolgt ohne Gewähr und auf eigenes Risiko des Anwenders. Folglich können durch die Nutzung keine Schadenersatzansprüche gleich welcher Art, hergeleitet werden.

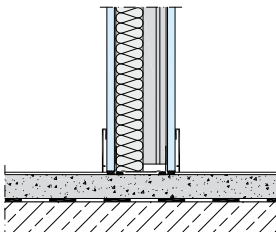
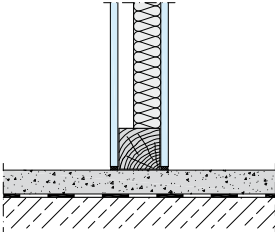
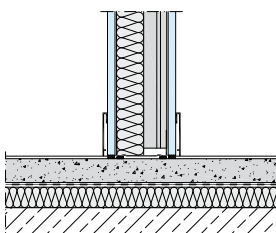
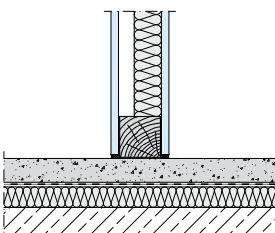
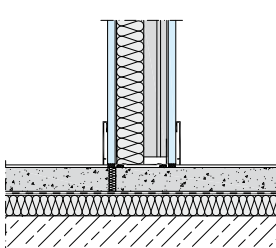
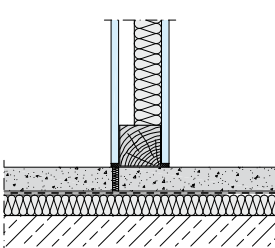
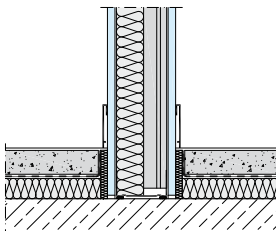
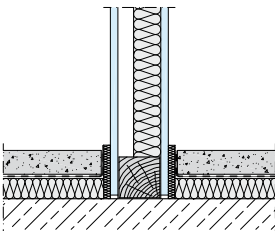
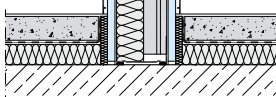
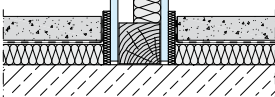


Lärmschutz

Grundlage dieses Dokuments bilden die DIN Norm 4109 sowie die DIN Norm 18041

Flankierende Decken – Norm-Flankenpegeldifferenz von Massivdecken mit Estrich auf Trennlage

Schemazeichnungen

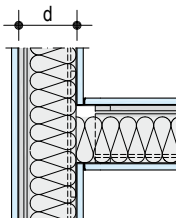
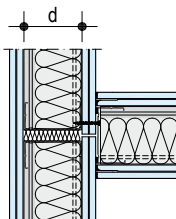
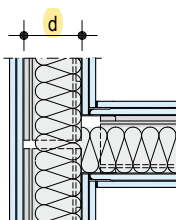
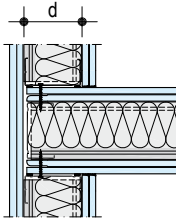
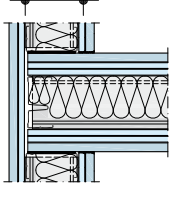
Ausführungsbeispiele Knauf System F221.de, F231.de		Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$			
Flächenbezogene Masse der Massivdecke $\geq 300 \text{ kg/m}^2$		Gips-, Zement-, Anhydrit- oder Magnesiaestrich dB	Guss- asphalt- estrich dB	Fertigteil- estrich dB	
Durchlaufender Estrich auf Trennlage			44 bis 48	50 bis 52	–
Durchlaufender Estrich auf Mineralwolle/Faserdämmschicht			40	46	–
Durchlaufender Estrich mit Trennfuge auf Mineralwolle/Faserdämmschicht			57	57	–
Estrich durch Trennwandanschluss konstruktiv getrennt ■ Nass- und Gussasphaltestrich: ▪ Estrichdicke $\geq 35 \text{ mm}$ ▪ Trittschalldämmschicht mit dynamischer Steifigkeit $\leq 30 \text{ MN/m}^3$ ■ Fertigteilestrich: Brio 18 WF			64	64	64
Estrich durch Trennwandanschluss konstruktiv getrennt ■ Nass- und Gussasphaltestrich: ▪ Estrichdicke $\geq 60 \text{ mm}$ ▪ Trittschalldämmschicht mit dynamischer Steifigkeit $\leq 10 \text{ MN/m}^3$ ■ Fertigteilestrich: ▪ 2x Brio 23 ▪ Knauf Insulation Trittschalldämmplatte TP-GP 20 mm			73	73	73

Tab. WL 11: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz für flankierende Massivdecken mit Estrich auf Trennlage / schwimmender Estrich

Grundlage dieses Dokuments bilden die DIN Norm 4109 sowie die DIN Norm 18041

Flankierende Wände – Norm-Flankenpegeldifferenz von Metallständerwänden

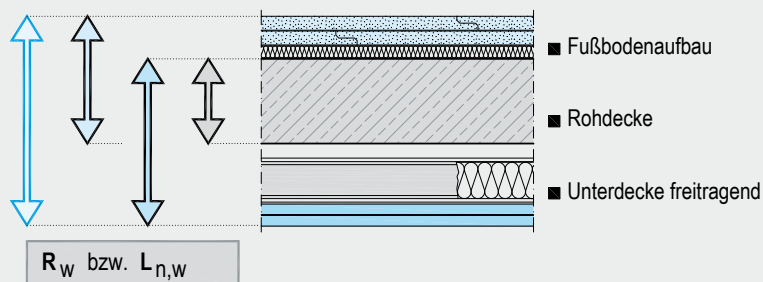
Schemazeichnungen

Ausführungsbeispiele Knauf System W111.de, W112.de		Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand	Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$	
		Mind.-Dicke mm	d= 50 mm dB	d= 100 mm dB
Unterbrochen Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		einlagig ≥ 12,5 Knauf Bauplatte	–	65
Geschlitzt Raumseitige Beplankung der flankierenden Wand mit Fuge (≥ 3 mm)		zweilagig ≥ 2x 12,5 Knauf Bauplatte	–	70
		zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	–	73
Geschlitzt Raumseitige Beplankung der flankierenden Wand mit Fuge (≥ 5 mm)		zweilagig ≥ 2x 12,5 Silentboard	–	74
Unterbrochen Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend, Unterkonstruktion getrennt		zweilagig ≥ 2x 12,5 Knauf Bauplatte	–	72
		zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	–	75
Eingebunden Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		zweilagig ≥ 2x 12,5 Diamant	–	75
		zweilagig ≥ 2x 12,5 Silentboard	–	76
Eingebunden Raumseitige Beplankung unterbrochen, äußere Beplankung durchlaufend		zweilagig ≥ 1x 12,5 Silentboard + ≥ 1x 18 Diamant	–	80

Tab. WL. 3: Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz für flankierende Metallständerwände

Grundlage dieses Dokuments bilden die DIN Norm 4109 sowie die DIN Norm 18041

Prüfaufbau



■ Unterdecke freitragend D131.de

- Tragprofil 2x CW 75
- Dämmschicht 60 mm
(z. B. Knauf Insulation Trennwand-Dämmplatte TP 115)
- Beplankung
- Anforderungen an die Dämmschicht (z. B. von Knauf Insulation): Mineralwolle-Dämmschicht 60/80 mm nach DIN EN 13162; Baustoffklasse mind. B 2; längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053: $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$

Bewertetes Schalldämm-Maß R_w / Bewerteter Normtrittschallpegel $L_{n,w}$ (ohne Nebenwege)

Rohdecke Stahlbetondecke 140 mm, ca. 320 kg/m ² (Norm-Bezugsdecke)	Ohne Fußboden		Rohdecke + Fußbodenaufbau		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke		Rohdecke + Fußbodenaufbau + Unterdecke	
	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB
Ohne Unterdecke	51	82	56	59	60	51	55	43
Rohdecke + Unterdecke D131.de								
 ■ 12,5 mm Diamant ■ 2x CW 75	65 ¹⁾	58 ¹⁾	71	43	71 ¹⁾	40 ¹⁾	65 ²⁾	31 ¹⁾
 ■ 12,5 mm Silentboard ■ 2x CW 125	73	44	74 ¹⁾	40	78 ¹⁾	34	73 ²⁾	23 ¹⁾
 ■ 15 mm Diamant ■ 2x CW 75	$\geq 65^{3)}$	$\leq 58^{3)}$	71 ³⁾	43	$\geq 71^{3)}$	40 ¹⁾	$\geq 65^{3)}$	31 ¹⁾
 ■ 2x 12,5 mm Diamant ■ 2x CW 75	68	52	73	39	74 ¹⁾	38 ¹⁾	68 ²⁾	29 ¹⁾
 ■ 12,5 mm Silentboard ■ 2x CW 125 ■ 12,5 mm Diamant	74	44	76 ¹⁾	40	79 ¹⁾	34	74 ²⁾	23 ¹⁾

1) Berechnung in Anlehnung an das detaillierte Verfahren nach DIN EN 12354

2) Messwerte von Rohdecke und Unterdecke ohne Fußbodenaufbau

3) Rechenwerte abgeleitet von Beplankung 12,5 mm

■ Größere Abhängigkeiten / größere Dicken der Rohdecke verbessern den Schallschutz

Tab. FM. 6: Schallschutztechnische Kennwerte von Knauf Systemen in Verbindung mit einer Massivdecke, Flächenmasse 320 kg/m²