

xella



Bautechnologie Kompakt

YTONG

silka

multiopor

xella

EIN STEIN.

„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind“ (Albert Einstein).
Darum entwickeln wir für Sie ständig neue digitale Lösungen rund um unsere Markenprodukte.

Mehr Infos? 0800 – 5235665 oder
www.ytong-silka.de

YTONG



Statik



Wärmeschutz



Brandschutz



Schallschutz

Mit der Bautechnologie Kompakt erhalten Sie die bautechnologischen Kenndaten unserer modernen und innovativen Baustoffe Ytong Porenbeton, Silka Kalksandstein und MultiPor Mineraldämmplatte.

Sie finden in tabellarischer und übersichtlicher Darstellung die Teilbereiche Statik, Wärmeschutz, Brandschutz und Schallschutz für Ytong, Silka und MultiPor.

Als Ergänzung zur Bautechnologie Kompakt dient unsere aktuelle Preisliste, in der alle lieferbaren Abmessungen und Qualitätsparameter aufgeführt sind.

Bitte berücksichtigen Sie jeweils die gültigen Normen sowie die Zulassungen, die die bautechnologischen Anforderungen und ausführungstechnischen Vorgaben regeln.

Die Bautechnologie Kompakt ist ein ideales und nutzbringendes Werkzeug für Ihr Tagesgeschäft, in Ergänzung zum aktuellen Baubuch.

Inhalt

Bautechnologie KompaktSeite

Klassifizierung 4

Statik 5–9

Wärmeschutz 10–12

Brandschutz 13–16

Schallschutz 17–20

Weitere Materialkennwerte 21

MultiPor 22

Hinweis:

Dieses technische Merkblatt dient der Beratung. Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklung sind vorbehalten. Da bei den rechtlichen Regelungen und Bestimmungen nach Stand der Drucklegung Veränderungen vorkommen können, bleiben die Angaben ohne Rechtsverbindlichkeit. Eine Prüfung der Angaben und geltenden Bestimmungen ist projektbezogen in jedem Einzelfall notwendig.

Stand 10/2018

Die Ytong Produkte wurden nach ihrem **Lambda-Wert** – dem maßgeblichen Merkmal für die Wärmedämmung – und der Tragfähigkeit klassifiziert.

- **ThermUltra** PP 1,6 mit λ 0,07
- **ThermUltra Energy+** PP 2 mit λ 0,067
- **ThermSuper** PP 2 mit λ 0,08
- **ThermStandard** PP 2 mit λ 0,09 und 0,10
- **ThermStrong** PP 4 mit λ 0,10 bietet gleichzeitig hohe Tragfähigkeit
- **ThermCombi** PP 4 und PP 6 mit λ 0,12 und 0,18 für hohe Anforderungen an die Tragfähigkeit

		Ytong Porenbeton										
		Lambda-Wert [W/(mK)]										
SFK	RDK	ThermUltra			Therm-Super	Therm-Standard		Therm-Strong	ThermCombi			
		0,067	0,07	0,071	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
1,6	0,30		■									
2	0,35	■		■	■	■						
	0,40						■					
4	0,50							■	■			
	0,55									■		
	0,60										■	
6	0,65											■

Die Silka Produkte für die Wandlösungen wurden nach ihrer **Rohdichteklasse** – einem der wesentlichen Merkmale für die Leistungsfähigkeit in Bezug auf den Schallschutz – klassifiziert:

- **Silka Standard** Rohdichteklasse (RDK) 1,4/1,6
- **Silka Classic** Rohdichteklasse (RDK) 1,8
- **Silka Solid** Rohdichteklasse (RDK) 2,0
- **Silka Sound** Rohdichteklasse (RDK) 2,2
- **Silka Protect** Rohdichteklasse (RDK) 2,6

	Silka Kalksandstein					
	Rohdichteklasse (RDK)					
	Standard		Classic	Solid	Sound	Protect
	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6
Kleinformate	■	■	■	■		
Ratio Plansteine	■	■	■	■	■	■
XL Basic				■	■	
XL Plus				■	■	
Innensichtsteine	■		■	■		
Fasensteine		■	■			
Kimmsteine				■	■	
Therm Kimmsteine	Rohdichteklasse (RDK) 1,2					



Mögliche Kombinationen von Steifigkeitsklassen (SFK), Rohdichteklassen (RDK) und Wärmeleitfähigkeiten (λ). Die Verfügbarkeit der einzelnen Steinabmessungen ist mit der aktuellen Preisliste abzugleichen.

Ytong Porenbeton			
SFK	RDK	λ [W/(mK)]	Rechenwert der Eigenlast [kN/m ²]
P 1,6	0,30	0,07	4,0
P 2	0,35	0,08	4,5
	0,35	0,09	4,5
	0,40	0,10	5,0
P 4	0,50	0,10*	6,0
	0,50	0,12	6,0
	0,55	0,14	6,5
	0,60	0,16	7,0
P 6	0,65	0,18	7,5

* ThermStrong

Silka Kalksandstein			
SFK	RDK	λ [W/(mK)]	Rechenwert der Eigenlast [kN/m ²]
12-20	1,2	0,33*	13
	1,4	0,7	15
	1,6	0,79	16
	1,8	0,99	18
	2,0	1,1	20
	2,2	1,3	22
	2,6	1,8	26

* Therm Kimmstein

Multipor Mineraldämmplatte				
Anwendungsfall	λ [W/(mK)]	μ	Nenndruckfestigkeit [kPa]	Trockenrohddichte [kg/m ³]
WAP	0,045	3	≥ 300	100-115
WI	0,042	2	≥ 200	85-95
DI	0,042	2	≥ 200	85-95
DAA	0,045/0,047	3	≥ 300/350	100-115
DAD	0,045	3	≥ 300	100-115
DE0	0,045	3	≥ 300	100-115



Vereinfachter Nachweis der Drucktragfähigkeit nach DIN EN 1996-3 + NA

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Ed,max} = 1,35 \cdot N_{Gk} + 1,5 \cdot N_{Qk}$$

$$N_{Ed,min} = 1,0 \cdot N_{Gk}$$

$$N_{Rd} = \Phi \cdot A \cdot f_d$$

$$\Phi_1 = \min(\Phi_1, \Phi_2)$$

$$\Phi_1 = 1,6 - l_1 / 6 \text{ für } f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\Phi_1 = 1,6 - l_1 / 5 \text{ für } f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\Phi_1 = 0,333 \text{ für oberste Decke}$$

$$\Phi_2 = 0,85 \cdot a / t - 0,0011 \cdot (h_{ef} / t)^2$$

mit:

A Wandfläche

$$f_d = \zeta \times f_k / \gamma_M$$

 ζ Dauerstandsfaktor $\zeta = 0,85$
 f_k charakteristische

Mauerwerksdruckfestigkeit

 γ_M Teilsicherheitsbeiwert Material,
in der Regel 1,5

Abminderungsfaktoren

 Φ_1 Einfluss aus Endauflagerverdrehung

 Φ_2 Einfluss aus Wandschlankheit
Charakteristische Druckfestigkeit f_k für Silka Mauerwerk nach DIN EN 1996-3/NA: 2012-01

Steinfestigkeitsklasse	Normalmörtel Vollsteine/Lochsteine ¹			
	MG II [N/mm ²]	MG IIa [N/mm ²]	MG III [N/mm ²]	MG IIIa [N/mm ²]
12	5,4/3,9	6,0/5,0	6,7/5,6	7,5/ 6,3
20	7,2/5,3	8,1/6,7	9,1/7,5	10,1/ 8,4
28	8,8/5,3	9,9/6,7	11,0/9,2	12,4/10,3

¹ Werte zur Bemessung von Silka Fasensteinen sind der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung AbZ Z-17.1-996 zu entnehmen.

Charakteristische Druckfestigkeit f_k für Dünnbettmörtelmauerwerk nach DIN EN 1996-3/NA: 2012-01 bzw. nach AbZ

Steinfestigkeitsklasse	Ytong Porenbeton DBM [N/mm ²]	Silka Kalksandstein		
		Lochsteine ² Silka KS L-R P [N/mm ²]	Vollsteine Silka KS-R P [N/mm ²]	Planelemente Silka XL [N/mm ²]
1,6-0,30	1,0	-	-	-
2	1,8	-	-	-
4	3,0/2,6 ¹⁾	-	-	-
6	4,1	-	-	-
12	-	5,6	-	-
20	-	-	10,5	12,9
28	-	-	13,8	-

¹⁾ RDK 0,50

²⁾ Im Einzelfall sind die Werte zur Bemessung den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen AbZ Z-17.1-893, Z-17.1-921 oder Z-17.1-1169 zu entnehmen.

Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit für Ytong Systemwandelemente nach DIN 4223-101

$$N_{Sd} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Rd} = \Phi \times f_k \times A / \gamma_{C2}$$

mit:

 Φ Abminderungsfaktor

 f_k charakteristische Druckfestigkeit

 A Querschnittsfläche

 γ_{C2} Teilsicherheitsbeiwert für
Porenbeton nach DIN 4223-103

Wandelemente aus tragenden Ytong Systemwandelementen SWE

Ytong Systemwandelement	Charakteristische Druckfestigkeit f_k
Festigkeitsklasse	[N/mm ²]
AAC 2	1,8
AAC 4	3,1

Nachweis Teilflächenpressung nach DIN EN 1996-1-1, Abschnitt 6.1.3

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_{Gk} + 1,5 \cdot N_{Qk}$$

$$N_{Rd} = \beta \cdot A_0 \cdot f_d$$

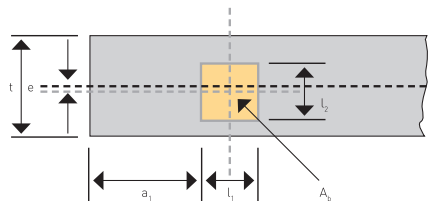
mit:

$$\beta = 1 + 0,1 \cdot a_1 / l_1$$

$$f_d = \zeta \times f_k / \gamma_M$$

 ζ Dauerstandsfaktor $\zeta = 0,85$
 f_k charakteristische

Mauerwerksdruckfestigkeit

 γ_M Teilsicherheitsbeiwert Material,
in der Regel 1,5


Randbedingungen:

$$\text{Teilfläche: } A_0 = l_1 \cdot l_2 \leq 2 \cdot t^2$$

$$\text{Ausmitte: } e < t/6$$



Nachweis von Ytong Montagebauteilen für Decke und Dach nach DIN EN 12602

Unsere technischen Büros führen die Bemessung der Ytong Dach- und Deckenelemente mittels EDV durch. Aus den Verlegeplänen heraus wird für jedes Dach- und Deckenelement ein statischer Nachweis geführt. Alle notwendigen technischen Grundlagen und Details werden vor Erstellung der Verlegepläne geklärt. Nach Erstellung der Pläne und deren Freigabe werden die Ytong Dach- und Deckenelemente individuell gefertigt und ausgeliefert.

Die Tabellenwerte dienen zur Vorbemessung der lichten Weiten für Ytong Dach- und Deckenelemente. Die genauen Plattendimensionen werden im Rahmen der objektbezogenen Planung mit Ihnen abgestimmt.

Wirksame Stützweiten und Mindestauflageriefen (F90)

	Auflagerkonstruktion	Mindestauflageriefen
	Mauerwerk (Empfehlung: 100 mm Mindestauflageriefe)	$a_{min} \geq \max \left\{ \begin{matrix} 70 \text{ mm} \\ l_{eff}/80 \end{matrix} \right.$
	Stahlbeton und Stahl	$a_{min} \geq \max \left\{ \begin{matrix} 50 \text{ mm} \\ l_{eff}/80 \end{matrix} \right.$
	Holz (F90)	$a_v \geq 110 \text{ mm}$
	U-Schalen (bewehrt/unbewehrt) mit Betonkern	$a_{min} \geq \max \left\{ \begin{matrix} 50 \text{ mm} \\ l_{eff}/80 \end{matrix} \right.$ auf dem tragenden Betonkern

Ytong Dachelemente PDA AAC 4,5–550, Steildach Dachneigung $30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$, Brandschutz F30 – F90, nicht begehbare Dächer der Nutzlastkategorie H, nach DIN EN 1991-1-1

Plattendicke H [mm]	Charakteristische Lasten		Windlast q_k [kN/m ²]	Schneelast s_k [kN/m ²]	Maximale lichte Weite [m]
	Eigenlast [kN/m ²]	Ständige Lasten g_1 [kN/m ²]			
200	1,34	1,25	0,80	1,00	5,40
240	1,61	1,25	0,80	1,00	5,90
250	1,68	1,25	0,80	1,00	5,90

Ytong Dachelemente PDA AAC 4,5–550, Flachdach Dachneigung $5^\circ \leq \alpha \leq 25^\circ$, Brandschutz F30 – F90, nicht begehbare Dächer der Nutzlastkategorie H, nach DIN EN 1991-1-1

Plattendicke H [mm]	Charakteristische Lasten		Windlast q_k [kN/m ²]	Schneelast s_k [kN/m ²]	Maximale lichte Weite [m]
	Eigenlast [kN/m ²]	Ständige Lasten g_1 [kN/m ²]			
200	1,34	0,40	0,80	1,00	5,60
240	1,61	0,40	0,80	1,00	6,00
250	1,68	0,40	0,80	1,00	6,00

Ytong Deckenelemente PDE AAC 4,5–550, Brandschutz F30/F90, Nutzlastkategorie A nach DIN EN 1991-1-1

Plattendicke H [mm]	Charakteristische Lasten		Nutzlasten inkl. Trennwand q_k [kN/m ²]	Maximale lichte Weite F30/F90 [m]
	Eigenlast [kN/m ²]	Ständige Lasten g_1 [kN/m ²]		
200	1,34	1,50	2,30	4,90/4,70
240	1,61	1,50	2,30	5,15/4,95
250	1,68	1,50	2,30	5,15/4,95



Nachweis von tragenden Ytong Stürzen nach DIN EN 12602

Tragende Ytong Porenbetonstürze werden nach DIN EN 12602 bemessen. Bei den nebenstehenden Tabellenwerten sind die Mindestauflagerlängen a_0 wie folgt berücksichtigt:

- $L \leq 1.500 \text{ mm}$: $a_0 = 190 \text{ mm}$
- $L > 1.500 \text{ mm}$: $a_0 = 240 \text{ mm}$

Bemessungslasten e_0 tragender Ytong Sturz PST nach DIN EN 12602

Sturzlänge L [mm]	Maximale lichte Weite l_w [mm]	Sturzbreite B [mm]			
		175 [kN/m]	240 [kN/m]	300 [kN/m]	365 [kN/m]
1.300	920	30	30	30	30
1.500	1.120	30	30	30	30
1.750	1.270	24	30	30	30
2.000	1.520	18	27	24	24
2.250	1.770	-	21	24	24

Nachweis von Ytong Flachstürzen

Bemessungslasten e_0 [kN/m] Ytong Flachsturz – Übermauerung mit Vollsteinen

Abmessung [mm]		Lichte Weite [mm]	Übermauerung (Auflagertiefe 125 mm)				Lichte Weite [mm]	Übermauerung (Auflagertiefe 240 mm)			
B	L	l_w	125	250	500	750	l_w	125	250	500	750
115 x 124	1.300	1.050	10,86	16,27	19,37	19,37	820	14,67	20,62	22,41	22,41
	1.500	1.250	7,51	12,22	16,47	16,47	1.020	9,94	15,19	18,61	18,61
	2.000	1.750	3,17	6,44	10,47	11,98	1.520	4,11	7,77	12,05	13,07
	2.500	2.250	1,53	3,62	6,88	8,78	2.020	1,74	4,3	7,79	9,74
	3.000	2.750	1,26	2,09	4,7	6,4	2.520	1,33	2,48	5,27	7,02
150 x 124	1.300	1.050	14,16	21,22	25,27	25,27	820	19,13	26,89	29,22	29,22
	1.500	1.250	9,79	15,94	21,48	21,48	1.020	12,97	19,81	24,27	24,27
	2.000	1.750	4,13	8,4	13,66	15,62	1.520	5,36	10,13	15,71	17,05
	2.500	2.250	1,99	4,72	8,97	11,45	2.020	2,26	5,61	10,16	12,7
	3.000	2.750	1,64	2,73	6,14	8,34	2.520	1,73	3,23	6,87	9,16
175 x 124	1.300	1.050	16,53	24,7	29,84	29,48	820	22,32	31,37	34,1	34,1
	1.500	1.250	11,43	18,6	25,06	25,06	1.020	15,13	23,11	28,32	28,32
	2.000	1.750	4,82	9,8	15,94	18,23	1.520	6,25	11,82	18,33	19,89
	2.500	2.250	2,32	5,51	10,47	13,36	2.020	2,64	6,55	11,85	14,82
	3.000	2.750	1,91	3,19	7,16	9,73	2.520	2,02	3,77	8,02	10,69
200 x 124	1.300	1.050	18,89	24,4	30,54	30,54	820	25,35	35,13	38,97	38,97
	1.500	1.250	13,06	19,47	26,01	26,01	1.020	17,29	26,41	32,36	32,36
	2.000	1.750	5,51	11,2	16,11	18,99	1.520	7,15	13,51	20,95	22,73
	2.500	2.250	2,65	6,3	11,36	13,59	2.020	3,02	7,48	13,54	16,94
	3.000	2.750	2,18	3,64	8,18	10,09	2.520	2,31	4,3	9,16	12,22
240 x 124	1.300	1.050	22,66	33,95	40,43	40,43	820	30,61	43,03	46,76	46,76
	1.500	1.250	15,67	25,5	34,37	34,37	1.020	20,75	31,69	38,83	38,83
	2.000	1.750	6,61	13,44	21,86	25	1.520	8,25	16,21	25,14	27,28
	2.500	2.250	3,18	7,56	14,36	18,32	2.020	3,62	8,98	16,25	20,33
	3.000	2.750	2,62	4,73	9,82	13,35	2.520	2,77	5,17	10,99	14,66

Ytong Porenbeton-Flachstürze werden nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung AbZ Z-17.1-1051 bemessen. Die Übermauerung ist in jedem Fall mit einer Stoßfugenvermörtelung auszuführen. Die bauliche Durchbildung erfolgt analog der Zulassung Z-17.1-1051. Ein Bemessungstool finden Sie unter www.ytong-silka.de.

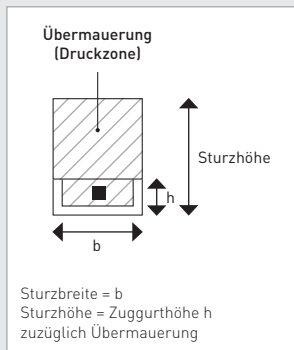


Nachweis von Silka Flachstürzen

Silka Kalksandstein-Flachstürze werden nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung AbZ Z-17.1-978 bemessen. Bei den nebenstehenden Tabellenwerten sind die Mindestauflagerlängen $a_{\min} = 115 \text{ mm}$ berücksichtigt. Die Übermauerung (Druckzone) ist in jedem Fall mit einer Stoffugenvermörtelung und im Verband auszuführen.

Im Internet finden Sie unter www.ytong-silka.de ein Bemessungstool, mit dem Sie die in der Zulassung geregelten Flachstürze individuell berechnen können. Zudem finden Sie dort die statische Typenprüfung.

Definition Sturzhöhe



Bemessungslasten e_s [kN/m] Silka Flachsturz – Übermauerung mit Vollsteinen mindestens der Festigkeitsklasse 12 in Verbindung mit Normalmauermörtel mindestens der Mörtelgruppe IIa oder Dünnbettmörtel

Abmessung		Lichte Weite	Sturzhöhe			Lichte Weite	Sturzhöhe		
[mm]		[mm]	[Auflagertiefe 115 mm]			[mm]	[Auflagertiefe 175 mm]		
b x h	L	l_w	250	375	500	l_w	250	375	500
115 x 113	1.000	770	15,32	35,33	35,33	650	18,47	59,38	59,38
	1.250	1.020	9,86	24,98	27,28	900	11,15	29,95	44,78
	1.500	1.270	7,19	16,54	22,21	1.150	7,88	18,59	35,94
	1.750	1.520	5,63	12,21	18,74	1.400	6,06	13,34	25,53
	2.000	1.770	4,62	9,62	16,20	1.650	4,90	10,32	18,65
	2.250	2.020	3,91	7,90	13,59	1.900	4,11	8,38	14,56
	2.500	2.270	3,29	6,69	11,21	2.150	3,53	7,03	11,88
	2.750	2.520	2,69	5,79	9,52	2.400	2,86	6,05	10,00
150 x 113	1.000	770	19,99	61,59	70,67	650	24,09	83,48	87,50
	1.250	1.020	12,86	32,58	54,56	900	14,55	38,60	87,50
	1.500	1.270	9,38	21,58	43,79	1.150	10,28	24,25	51,10
	1.750	1.520	7,35	15,93	29,83	1.400	7,90	17,41	33,30
	2.000	1.770	6,02	12,54	22,34	1.650	6,39	13,47	24,32
	2.250	2.020	5,10	10,30	17,73	1.900	5,36	10,93	18,99
	2.500	2.270	4,41	8,72	14,63	2.150	4,61	9,17	15,50
	2.750	2.520	3,74	7,55	12,41	2.400	3,98	7,89	13,05
175 x 113	1.000	770	23,32	70,67	70,67	650	28,10	97,39	102,08
	1.250	1.020	15,00	38,10	54,56	900	16,97	45,03	89,56
	1.500	1.270	10,94	25,17	44,43	1.150	11,99	28,29	59,61
	1.750	1.520	8,57	18,58	34,80	1.400	9,22	20,31	38,84
	2.000	1.770	7,03	14,63	26,06	1.650	7,46	15,71	28,37
	2.250	2.020	5,95	12,02	20,68	1.900	6,26	12,75	22,16
	2.500	2.270	5,15	10,18	17,06	2.150	5,38	10,70	18,08
	2.750	2.520	4,27	8,81	14,48	2.400	4,55	9,20	15,22
200 x 113	1.000	770	26,65	70,67	70,67	650	32,12	111,31	116,67
	1.250	1.020	17,14	43,33	54,56	900	19,39	51,47	89,56
	1.500	1.270	12,51	28,77	44,43	1.150	13,71	32,33	68,13
	1.750	1.520	9,80	21,24	37,47	1.400	10,53	23,21	44,39
	2.000	1.770	8,03	16,72	29,78	1.650	8,53	17,96	32,43
	2.250	2.020	6,80	13,74	23,63	1.900	7,15	14,58	25,32
	2.500	2.270	5,86	11,63	19,50	2.150	6,15	12,23	20,67
	2.750	2.520	4,79	10,07	16,55	2.400	5,10	10,52	17,40
240 x 113	1.000	770	31,98	70,67	70,67	650	38,54	118,76	118,76
	1.250	1.020	20,57	52,13	54,56	900	23,27	61,67	89,56
	1.500	1.270	15,01	34,52	44,43	1.150	16,54	38,80	71,88
	1.750	1.520	11,76	25,49	37,47	1.400	12,64	27,85	53,27
	2.000	1.770	8,03	16,72	32,40	1.650	10,23	21,55	38,91
	2.250	2.020	6,16	14,49	28,36	1.900	8,58	17,49	30,39
	2.500	2.270	5,16	12,49	23,40	2.150	7,32	14,68	24,80
	2.750	2.520	4,38	10,88	19,86	2.400	6,15	12,62	20,87
	3.000	2.770	3,74	9,64	17,21	2.650	5,11	11,06	17,98



Nachweis von nichttragenden inneren Ytong und Silka Trennwänden nach DIN 4103-1

Die zulässigen Längen nichttragender innerer Trennwände werden einfach mittels Tabellenwerken nachgewiesen. Eingangsgrößen sind:

- Art der Halterung – vierseitig oder dreiseitig
- Auflast (ungewollter Lastabtrag)
- Einbaubereich – Art der räumlichen Nutzung
- Wandhöhe
- Wanddicke

Für Porenbeton gelten die angegebenen Werte bei Verwendung von Dünnbettmörtel oder Normalmörtel der MG III. Bei Wanddicken < 17,5 cm und bei der Verwendung von Normalmauermörtel der MG II oder Ia sind die Werte für die zulässigen Wandlängen zu halbieren.

Für Silka Kalksandsteine (trockene Kalksandsteine sind vorzunässen) gelten die angegebenen Werte bei Verwendung von Normalmörtel der Mörtelgruppe III oder Dünnbettmörtel bei Wanddicken < 11,5 cm. Bei Wanddicken ≥ 11,5 cm ist Normalmörtel mindestens der Mörtelgruppe IIa oder Dünnbettmörtel zu verwenden.

Die obere Halterung kann durch einen Ringbalken hergestellt werden. In diesem Fall gelten die Werte für vierseitig gehaltene Wände.

Einbaubereich 1:

Bereiche mit geringer Menschenansammlung

Einbaubereich 2:

Bereiche mit großer Menschenansammlung (s. DIN 4103-1)

Alternativ können mit der DIN EN 1996 über eine grafische Bemessung nichttragende innere Trennwände nachgewiesen werden. Eingangsgrößen sind:

- Art der Halterung – vierseitig, dreiseitig oder zweiseitig
- Wandlänge
- Wandhöhe
- Wanddicken

Dabei wird in der Norm von einem mit der DIN 4103-1 vergleichbaren Einbaubereich 1 ausgegangen.

Die Tabellenwerte gelten für Mauerwerk mit vermörtelten Stoffugen.

Zulässige Wandlängen nichttragender innerer Trennwände bei vierseitiger Halterung, mit und ohne Auflast

Auflast	Einbaubereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke [mm]					≥ 240
			50	70/75	100	115/150	175/200	
Ohne	1	2,5	3	5	7			
		3	3,5	5,5	7,5			
		3,5	4	6	8	10	12	12
		4	-	6,5	8,5			
		4,5	-	7	9			
		> 4,5-6	-	-	-	-	-	-
	2	2,5	1,5	3	5	6		
		3	2	3,5	5,5	6,5		
		3,5	2,5	4	6	7	12	12
		4	-	4,5	6,5	7,5		
Mit	1	2,5	5,5	8				
		3	6	8,5				
		3,5	6,5	9	12	12	12	
		4	-	9,5				
		4,5	-	-				
		> 4,5-6	-	-	-	-	-	
	2	2,5	2,5	5,5	8			
		3	3	6	8,5			
		3,5	3,5	6,5	9	12	12	
		4	-	7	9,5			
Ohne	1	2,5	3	5	7			
		3	3,5	5,5	7,5			
		3,5	4	6	8	10	12	
		4	-	7	8	10	12	
		4,5	-	8	9	10	12	
		> 4,5-6	-	-	-	-	-	
	2	2,5	1,5	3,5	5	6	8	8
		2,25	2	3,5	5	6	9	9
		2,5	2,5	4	6	7	10	10
		3	-	4,5	7	8	12	12
Ohne	2	3,5	-	5	8	9	12	12
		4	-	6	9	10	12	12
		4,5	-	7	10	10	12	12
		> 4,5-6	-	-	-	-	12	12
		4,5	-	7	10	10	12	12
		> 4,5-6	-	-	-	-	12	12

Zulässige Wandlängen nichttragender innerer Trennwände bei dreiseitiger Halterung, ohne Auflast, oberer Rand frei

Auflast	Einbaubereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke [mm]					≥ 240
			50	70/75	100	115/150	175/200	
Ohne	1	2	3	7	8	8		
		2,25	3,5	7,5	9	9		
		2,5	4	8	10	10		
		3	5	9	10	10	12	12
		3,5	6	10	12	12		
		4	-	10	12	12		
	2	2	1,5	3,5	5	6	8	8
		2,25	2	3,5	5	6	9	9
		2,5	2,5	4	6	7	10	10
		3	-	4,5	7	8	12	12
Ohne	2	3,5	-	5	8	9	12	12
		4	-	6	9	10	12	12
		4,5	-	7	10	10	12	12
		> 4,5-6	-	-	-	-	12	12
		4,5	-	7	10	10	12	12
		> 4,5-6	-	-	-	-	12	12

Zulässige Wandlängen nichttragender innerer Trennwände bei dreiseitiger Halterung, mit und ohne Auflast, mit vertikalem freien Rand

Auflast	Einbaubereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke [mm]					≥ 240
			50	70/75	100	115/150	175/200	
Ohne	1	2,5	1,5	2,5	3,5			
		3	1,75	2,75	3,75			
		3,5	2	3	4	5	8	12
		4	-	3,25	4,25			
		4,5	-	3,5	4,5			
		> 4,5-6	-	-	-	-	-	
	2	2,5	0,75	1,5	2,5	3		
		3	1	1,75	2,75	3,25		
		3,5	1,25	2	3	3,5	6	12
		4	-	2,25	3,25	3,75		
Mit	1	2,5	2,75	4				
		3	3	4,25				
		3,5	3,25	4,5	6	8	10	12
		4	-	4,75				
		4,5	-	-				
		> 4,5-6	-	-	-	-	-	
	2	2,5	1,25	2,75	4			
		3	1,5	3	4,25			
		3,5	1,75	3,25	4,5	6	8	12
		4	-	3,5	4,75			
Ohne	2	2,5	-	3,75	5			
		4,5	-	-	-	-		
		> 4,5-6	-	-	-	-		
		4,5	-	3,75	5			
		> 4,5-6	-	-	-	-		
		> 4,5-6	-	-	-	-		



U-Werte monolithischer Ytong Wandkonstruktionen

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

Annahmen:
 Außenputz: $\lambda = 0,25 \text{ W/(mK)}$, $d = 15 \text{ mm}$
 Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$, $d = 10 \text{ mm}$
 Wärmeübergangswiderstände:
 $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Bezeichnung	Ytong Porenbeton								
	λ [W/(mK)]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
Steinbreite B [mm]	U-Werte [W/(m ² K)]								
100	-	-	-	-	0,93	-	-	-	-
115	-	-	-	-	0,83	0,94	1,04	1,13	-
150	-	-	-	0,57	0,67	0,76	0,85	0,93	-
175	-	-	-	0,50	0,59	0,67	0,75	0,82	-
200	-	-	-	0,45	0,52	0,60	0,67	-	-
240	-	-	0,34	0,38	0,45	0,51	0,57	0,63	-
300	0,22	0,25	0,28	0,31	0,36	-	0,47	0,52	-
365	0,18	0,21	0,23	0,26	0,30	-	0,40	0,44	-
400	0,17	0,19	0,21	0,24	0,28	-	-	-	-
425	0,16	0,18	0,20	0,22	0,26	-	-	-	-
480	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	-	-	-	-

U-Werte von Funktionswänden

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

Annahmen:
 Außenputz: $\lambda = 0,21 \text{ W/(mK)}$, $d = 8 \text{ mm}$
 Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$, $d = 10 \text{ mm}$
 Wärmeübergangswiderstände:
 $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Tragendes Mauerwerk	Ytong Porenbeton									
	λ [W/(mK)]	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,12	0,12
Steinbreite B [mm]	300	365	175	200	240	300	365	175	200	240
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,045 [Multipor]					0,032				
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m ² K)]									
80	0,19	0,17	0,29	0,27	0,25	0,17	0,15	0,24	0,23	0,21
100	0,17	0,15	0,26	0,24	0,22	0,15	0,14	0,21	0,20	0,19
120	0,16	0,14	0,23	0,22	0,20	0,14	0,12	0,18	0,18	0,17
140	0,15	0,14	0,21	0,20	0,19	0,13	0,12	0,17	0,16	0,15
160	0,14	0,13	0,19	0,18	0,17	0,12	0,11	0,15	0,15	0,14
180	0,13	0,12	0,18	0,17	0,16	0,11	0,10	0,14	0,13	0,13
200	0,12	0,11	0,16	0,16	0,15	0,10	0,09	0,13	0,12	0,12
220	0,12	0,11	0,15	0,15	0,14	0,10	0,09	0,12	0,11	0,11
240	0,11	0,10	0,14	0,14	0,13	0,09	0,08	0,11	0,11	0,10
260	0,11	0,10	0,13	0,13	0,12	0,09	0,08	0,10	0,10	0,10
280	0,10	0,10	0,13	0,12	0,12	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09
300	0,10	0,09	0,12	0,12	0,11	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09

Bemessungsbeispiel:

Wandaufbau (von innen nach außen)
 10 mm Innenputz $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$
 175 mm Silka XL 20-2,0 $\lambda = 1,1 \text{ W/(mK)}$
 200 mm Multipor WDVS
 8 mm Außenputz $\lambda = 0,21 \text{ W/(mK)}$

Berechnung von R_T [m²K/W]:

Innenseite R_{si} = 0,1300
 Innenputz: $d / \lambda = 0,01 / 0,70$ = 0,0143
 Silka XL: $d / \lambda = 0,175 / 1,1$ = 0,1591
 Multipor: $d / \lambda = 0,20 / 0,045$ = 4,4444
 Außenputz: $d / \lambda = 0,08 / 0,21$ = 0,0381
 Außenseite R_{se} = 0,0400

Wärmedurchgangswiderstand

$$R_T \text{ [m}^2\text{K/W]} = 4,8259$$

Ungestörter U-Wert [W/(m²K)]:

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,8259} = 0,2072$$

Korrigierter U-Wert U_c [W/(m²K)]:

Gemäß der Zulassung als WDVS muss für die vorhandenen Dübel ein Zuschlag auf den ungestörten U-Wert vorgenommen werden. Hier angesetzt $n = 4$ Dübel/m² bei einer Dämmstoffdicke $d > 150 \text{ mm}$: $\chi = 0,004$ [W/K]

$$U_c = U + \chi \cdot n = 0,2072 + 0,004 \cdot 4 = 0,22$$

Tragendes Mauerwerk	Silka Kalksandstein 20-2,0			
	λ [W/(mK)]	1,1		
Steinbreite B [mm]	175-240	175-240	175-240	175-240
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,045 [Multipor]	0,035	0,032	0,022
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m ² K)]			
80	0,46	0,37	0,35	0,25
100	0,38	0,31	0,29	0,20
120	0,33	0,26	0,24	0,17
140	0,29	0,23	0,21	0,15
160	0,25	0,20	0,19	0,13
180	0,23	0,18	0,17	0,12
200	0,21	0,16	0,15	0,11
220	0,19	0,15	0,14	0,10
240	0,17	0,14	0,13	0,09
260	0,16	0,13	0,12	0,08
280	0,15	0,12	0,11	0,08
300	0,14	0,11	0,10	0,07



U-Werte von zweischaligem Mauerwerk

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

Annahmen:

Silka Vb1,8: $\lambda = 0,99 \text{ W/(mK)}$ $d = 115 \text{ mm}$
 Fingerspalt: $\lambda_{\text{sp}} = 0,067 \text{ W/(mK)}$ $d = 10 \text{ mm}$
 Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$ $d = 10 \text{ mm}$
 Wärmeübergangswiderstände¹⁾
 $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

¹⁾ Beachtung der Randbedingungen aus DIN EN ISO 6946 hinsichtlich der Wirksamkeit der vorhandenen Luftschichten

Tragendes Mauerwerk	Ytong Porenbeton						Silka Kalksandstein	
	0,10		0,12		0,18		0,99	1,10
Steinbreite B [mm]	175	240	175	240	200	240	150-240	150-240
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,032							
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m²K)]							
60	0,25	0,21	0,26	0,23	0,29	0,27	0,40	0,41
80	0,21	0,19	0,23	0,20	0,25	0,23	0,32	0,32
100	0,19	0,17	0,20	0,18	0,21	0,20	0,27	0,27
120	0,17	0,15	0,18	0,16	0,19	0,18	0,23	0,23
140	0,15	0,14	0,16	0,15	0,17	0,16	0,20	0,20
160	0,14	0,13	0,14	0,13	0,15	0,15	0,18	0,18
180	0,13	0,12	0,13	0,12	0,14	0,13	0,16	0,16

U-Werte Ytong Massivdachkonstruktionen

Die Berechnung des Wärmedurchgangswiderstands erfolgt zweckmäßig nach dem vereinfachten Verfahren nach der DIN EN ISO 6946:2008-04.

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2}$$

R'_T oberer Grenzwert des Wärmeübergangswiderstands (abschnittsweise)
 R''_T unterer Grenzwert des Wärmeübergangswiderstands (schichtenweise)

Dachelemente	Ytong Porenbeton PDA AAC 4,5 – 550 (λ = 0,14 W/(mK))					
	200		240		240	
Plattenhöhe H [mm]	200		240		200	
Sparrenanteil	0%		bis 6%		bis 10%	
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,045 (Multiplik)					
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m²K)]					
140	0,21	0,20	0,23	0,21	0,23	0,22
160	0,20	0,18	0,21	0,20	0,22	0,20
180	0,18	0,17	0,19	0,18	0,20	0,19
200	0,17	0,16	0,18	0,17	0,19	0,18
220	0,16	0,15	0,17	0,16	0,17	0,17
240	0,15	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16

Wärmedurchgangswiderstände mit Multiplik Mineraldämmplatten

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

Hinsichtlich der lieferbaren Abmessungen gilt die jeweils aktuelle Preisliste zu den Multiplik Mineraldämmplatten.

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit (λ) [W/(mK)]	Wärmedurchgangswiderstand R [m²K/W] Multiplik Mineraldämmplatte Dicke								
	50 [mm]	60 [mm]	80 [mm]	100 [mm]	120 [mm]	140 [mm]	160 [mm]	180 [mm]	200 [mm]
0,042	-	1,429	1,905	2,381	2,857	3,333	3,810	4,286	4,762
0,045	1,111	1,333	1,778	2,222	2,667	3,111	3,556	4,000	4,444
0,047	-	-	-	-	2,553	2,979	3,404	3,830	4,255

Verbesserung der Wärmedämmung mit Multiplik Mineraldämmplatten

Mit dem bekannten U-Wert der vorhandenen Konstruktion kann eine erste Einschätzung des zukünftigen U-Wertes der gedämmten Konstruktion vorgenommen werden. Einflüsse aus neuen Putz- und Klebeschichten werden vorerst vernachlässigt.

$$U_{\text{vorh}} = \frac{1}{R_{T,\text{vorh}}} \quad \longrightarrow \quad R_{T,\text{vorh}} = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

$$R_{T,\text{neu}} = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se} + R_{\text{Multiplik}} \quad \longrightarrow \quad U_{\text{neu}} = \frac{1}{R_{T,\text{neu}}}$$

Beispiel:

$U_{\text{vorh}} = 1,99 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $R_{T,\text{vorh}} = 1/1,99 \text{ m}^2\text{K/W} = 0,503 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Dämmung 120 mm Multiplik $\lambda = 0,042 \text{ W/(mK)}$
 $R_{\text{Multiplik}} = 2,857 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_{T,\text{neu}} = R_{T,\text{vorh}} + R_{\text{Multiplik}} = 0,503 + 2,857 = 3,360 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $U_{\text{neu}} = 1/R_{T,\text{neu}} = 1/3,360 = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Energetische Modernisierung mit Multipor Mineraldämmplatten

Mit Multipor Mineraldämmplatten lässt sich der Wärmeschutz eines bestehenden Gebäudes einfach und wirkungsvoll verbessern.

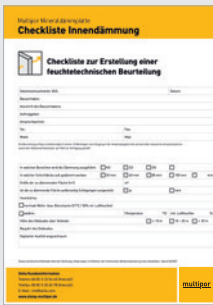
Energetische Modernisierung von Außenmauerwerk mit Multipor Innendämmsystem Wl

Nebenstehende Konstruktionen sind mittels Klimasimulation rechnerisch erfolgreich überprüft worden.

Randbedingungen:

- Außenseite mitteldeutsches Klima mit mittlerer Temperatur, relativer Luftfeuchte, direkter und indirekter Sonneneinstrahlung sowie Schlagregen
- Innenklima – der DIN 4108 entsprechend – eine konstante Lufttemperatur von 20°C und 50% relative Luftfeuchte
- Fassade intakter Zustand und gegen Schlagregen ausreichend geschützt

Für den individuellen Nachweis steht Ihnen unter www.multipor.de/downloads die Checkliste Innendämmung zur Verfügung, mit der wir für Sie als kostenpflichtige Dienstleistung instationäre Berechnungen für Ihren Konstruktionsaufbau durchführen können.



Einschalige Wandaufbauten							
Wandaufbau vorher	Dicke d [mm]	U-Wert vorher [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] nach Dämmung mit Multipor Mineraldämmplatte Wl (λ = 0,042 W/(mK))				
			60	80	100	120	140
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Ziegel λ = 0,86 W/(mK)	115	2,78	0,55	0,44	0,36	0,31	0,27
	175	2,34	0,53	0,42	0,35	0,30	0,27
	240	1,99	0,51	0,41	0,35	0,30	0,26
	300	1,75	0,49	0,40	0,34	0,29	0,26
Kalksandstein λ = 0,99 W/(mK)	115	3,03	0,55	0,44	0,37	0,31	0,27
	175	2,60	0,54	0,43	0,36	0,31	0,27
	240	2,26	0,52	0,42	0,35	0,30	0,27
	300	2,01	0,51	0,41	0,35	0,30	0,26
Porenbeton λ = 0,21 W/(mK)	115	1,02	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23
	240	0,79	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22
	300	0,66	0,33	0,29	0,26	0,23	0,21
Porenbeton Montagebauteil λ = 0,14 W/(mK)	150	0,81	0,37	0,32	0,28	0,24	0,22
	200	0,63	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20
	250	0,51	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19
Beton λ = 2,1 W/(mK)	200	3,94	0,58	0,46	0,38	0,32	0,28
	250	3,69	0,57	0,45	0,38	0,32	0,28
	300	3,47	0,57	0,45	0,37	0,32	0,28

Zweischalige Wandaufbauten							
Wandaufbau vorher	Dicke d [mm]	U-Wert vorher [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] nach Dämmung mit Multipor Mineraldämmplatte Wl (λ = 0,042 W/(mK))				
			60	80	100	120	140
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Kalksandstein λ = 0,99 W/(mK)	115	2,30	0,52	0,42	0,35	0,30	0,27
	175	2,17	0,52	0,42	0,35	0,30	0,27
	240	2,04	0,51	0,41	0,35	0,30	0,26
Innenputz und Verblender	300	1,82	0,49	0,40	0,34	0,30	0,26

Energetische Modernisierung von Deckenkonstruktionen mit Multipor Deckendämmsystem DI

Zur Vorbemessung im Rahmen der Modernisierungsplanung kann bei Stahlbetondecken eine schnelle Abschätzung ohne vorhandene Fußbodenaufbauten erfolgen.

$$U = 1 / \left(R_{si} + \frac{d_{\text{Beton}}}{2,3} + \frac{d_{\text{Multipor}}}{0,042} + R_{se} \right)$$

Deckenaufbau vorher	Dicke d [mm]	U-Wert vorher [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] nach Kellerdeckendämmung mit Multipor Mineraldämmplatte DI ¹⁾ (λ = 0,042 W/(mK))				
			60	80	100	120	140
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Porenbeton Montagebauteil λ = 0,14 W/(mK)	150	0,83	0,38	0,32	0,28	0,25	0,22
	200	0,64	0,33	0,29	0,25	0,23	0,20
	250	0,52	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19
Beton λ = 2,1 W/(mK)	100	5,33	0,62	0,48	0,39	0,33	0,28
	150	4,73	0,61	0,47	0,39	0,33	0,28
	200	4,25	0,60	0,47	0,38	0,32	0,28

¹⁾ Ohne Berücksichtigung von Fußbodenaufbauten

R_{si} Wärmeübergangswiderstand innere Oberfläche, Wärmestrom abwärts R_{si} = 0,17 m²K/W

R_{se} Wärmeübergangswiderstand äußere Oberfläche, Wärmestrom abwärts R_{se} = 0,04 m²K/W

Energetische Modernisierung von Flachdachkonstruktionen mit Multipor Mineraldämmplatten DAA

Mit dem bekannten U-Wert der Dachkonstruktionen kann zur Vorbemessung eine schnelle Abschätzung der energetischen Verbesserung erfolgen.

$$U = \frac{1}{R_r} = 1 / \left(\frac{1}{U_{\text{vorh}}} + \frac{d_{\text{Multipor}}}{0,045} \right)$$

Deckenaufbau vorher	Dicke d [mm]	U-Wert vorher [W/(m²K)]	U-Wert [W/(m²K)] nach Flachdachdämmung mit Multipor Mineraldämmplatte DAA ¹⁾ (λ = 0,045 W/(mK))					
			120	140	160	180	200	220
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Porenbeton Montagebauteil λ = 0,14 W/(mK)	150	0,83	0,26	0,23	0,21	0,19	0,18	
	200	0,64	0,24	0,21	0,20	0,18	0,17	
	250	0,52	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	
Beton λ = 2,1 W/(mK)	100	5,33	0,35	0,30	0,27	0,24	0,22	
	150	4,73	0,35	0,30	0,27	0,24	0,21	
	200	4,25	0,34	0,30	0,26	0,24	0,21	

¹⁾ Ohne Berücksichtigung von Dachbahnen und Innenaufbauten

R_{si} Wärmeübergangswiderstand innere Oberfläche, Wärmestrom aufwärts R_{si} = 0,10 m²K/W

R_{se} Wärmeübergangswiderstand äußere Oberfläche, Wärmestrom aufwärts R_{se} = 0,04 m²K/W



Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2

Feuerwiderstandsklassen nach europäischer Norm
DIN EN 13501-2

Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN 4102-2:1977-09 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Verwendungsvorschriften

Bauaufsichtliche Anforderungen	Klassen nach DIN 4102-2	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2
Feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F30	F30-B
Feuerhemmend und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F30 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F30-A
Hochfeuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F60 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F60-AB
Hochfeuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F60 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F60-A
Feuerbeständig	Feuerwiderstandsklasse F90 und in den wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F90-AB
Feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F90 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F90-A

Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN EN 13501-2 und ihre Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Verwendungsvorschriften

Bauaufsichtliche Anforderungen	Tragende Bauteile		Nicht-tragende Innenwände
	Ohne Raumabschluss	Mit Raumabschluss	
Feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30
Hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60
Feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90
Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Min.	R 120	REI 120	-
Brandwand	-	REI 90-M	EI 90-M

Grundlegendokument Brandschutz – Leistungskriterien

Kurzzeichen	Kriterium
R (Résistance)	Tragfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts
M (Mechanical action)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)
K (Fire protection ability)	Brandschutzwirkung durch eine Bekleidung

Klassifizierung von Ytong und Silka Baustoffen nach DIN EN 1996-1-2/NA

Nichttragende Wände sind Bauteile, die auch im Brandfall überwiegend nur durch ihr Eigengewicht beansprucht werden und auch nicht der Knickaussteifung tragender Wände dienen; sie müssen aber auf ihre Fläche wirkende Windlasten auf tragende Bauteile abtragen. Nichttragende Wände sind brandschutztechnisch grundsätzlich raumabschließend.

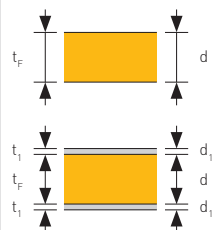
Mindestdicke nichttragender, raumabschließender Wände; Kriterien EI nach DIN EN 1996-1-2/NA für Ytong Porenbeton nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404¹⁾

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_e [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in Minuten				
	30	60	90	120	180
Porenbetonsteine mit Dünnbettmörtel	115 (115)				
Ergänzung nach ETA 03-0007					
Mindestwanddicke t_e [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in Minuten					
Ytong Trennwandelemente (mit feuerbeständigem Montageschaum) ²⁾	-	75	-	100	-
Ytong Trennwandelemente (mit Mineralwolle) ²⁾	-	-	-	75	-
Ergänzungen nach DIN 4102-4					
Mindestwanddicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklasse – Benennung					
Porenbetonsteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404 ^{3,4)}	F30-A	F60-A	F90-A	F120-A	F180-A
Nach bauaufsichtlicher Zulassung: Planelemente, Mauertafeln und unbewehrte Wandtafeln ^{3,4)}	75 ⁵⁾ (50)	75 (75)	100 ⁴⁾ (75)	115 (75)	150 (115)
Porenbeton-Planbauplatten nach DIN 4166 ^{3,4)}					

¹⁾ Die Werte gelten für Wandhöhen $h \leq 6$ m und für Schlankheiten $\lambda_s = h_e/t_e \leq 40$; ²⁾ Zum Schließen der Anschlussfugen an der Decke und an den flankierenden Wänden; ³⁾ Normalmörtel; ⁴⁾ Dünnbettmörtel; ⁵⁾ Bei Verwendung von Dünnbettmörtel $d \geq 50$ mm; ⁶⁾ Bei Verwendung von Dünnbettmörtel $d \geq 75$ mm
Die []-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).

Definition der Mindestwanddicke

nach DIN EN 1996-1-2/NA
nach DIN 4102-4



$t_F = d =$ Wanddicke
 $t_1 = d_1 =$ Putzschichtdicke

Mindestdicke nichttragender, raumabschließender Wände; Kriterien EI nach DIN EN 1996-1-2/NA für Silka Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402¹⁾

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_e [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in Minuten				
	30	60	90	120	180
Vollsteine, Lochsteine, Blocksteine, Hohlblocksteine, Plansteine unter Verwendung von Normalmörtel oder Dünnbettmörtel	115 (115)				
Planelemente und Fasensteine unter Verwendung von Dünnbettmörtel	100 (100)		115 (115)		
Bauplatten unter Verwendung von Dünnbettmörtel	70 (50)	70 (70)	100 (70)		175 (115)
Ergänzungen nach DIN 4102-4					
Mindestwanddicke d [mm] für die Feuerwiderstandsklasse – Benennung					
Voll- und Lochsteine unter Verwendung von Normalmörtel- oder Dünnbettmörtel	F30-A	F60-A	F90-A	F120-A	F180-A
Plansteine, Planelemente, Fasensteine und Bauplatten unter Verwendung von Dünnbettmörtel	70 (50)	70 (70)	100 (70)	115 (70)	175 (115)

¹⁾ Die Werte gelten für Wandhöhen $h \leq 6$ m und für Schlankheiten $\lambda_s = h_e/t_e \leq 40$; ²⁾ Bei Plansteinmauerwerk mit Putz gilt $t_e \geq 115$ mm; ³⁾ Nichttragende Wände mit Wanddicken ≥ 115 mm sind nach DIN EN 1996-1-2/NA geregelt. Die []-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).



Tragende, raumabschließende Wände sind überwiegend auf Druck beanspruchte Bauteile, die im Brandfall die Tragfähigkeit gewährleisten müssen und außerdem die Brandübertragung von einem Raum zum anderen verhindern. Sie werden im Brandfall nur einseitig vom Brand beansprucht. Aussteifende Wände sind hinsichtlich des Brandschutzes wie tragende Wände zu bemessen.

Mindestdicke tragender, raumabschließender Wände; Kriterien REI nach DIN EN 1996-1-2/NA für Ytong Porenbeton

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_f [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in Minuten				
	30	60	90	120	180
Porenbetonsteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404; nach bauaufsichtlicher Zulassung ¹⁾ : Planelemente, Mauertafeln und unbewehrte Wandtafeln, Rohdichteklasse $\geq 0,4$, unter Verwendung von Dünnbettmörtel					
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,15$	115 (115)				150 (115)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,42$	115 (115)	150 (115)	150 (150)	175 (175)	175 (175)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$	115 (115)	150 (115)	175 ²⁾ (150)	175 ²⁾ (175)	200 (200)

¹⁾ Bemessung nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung; ²⁾ Rohdichteklasse $\geq 0,35$
Die ()-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).

Mindestdicke tragender, raumabschließender Wände; Kriterien REI nach DIN EN 1996-1-2/NA für Silka Kalksandstein

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_f [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in Minuten					
	30	60	90	120	180	240
Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402; als Voll- und Blocksteine (auch als Plan- oder Fasensteine) sowie Planelemente unter Verwendung von Normalmauer- oder Dünnbettmörtel						
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,15$				115 (115)	150 (140)	nvg
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,42$	115 (115)			140 (115)	175 (140)	nvg
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$				150 (140)	200 (175)	nvg
Alternativ:						
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$	150 (115)	150 (115)	175 (115)	240 (175)	nvg	
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$; bei flächig aufgelagerten Massivdecken (Auflagertiefe mindestens so groß wie die Wanddicke)	115 (115)	150 ¹⁾ (115)	150 (115)	150 (115)	175 (115)	175 (150)
Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 als Loch- und Hohlblocksteine (auch als Plan- oder Fasensteine) unter Verwendung von Normalmauer- oder Dünnbettmörtel						
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,15$				115 (115)	175 (140)	nvg
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,42$	115 (115)			140 (115)	200 (140)	nvg
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$				200 (140)	240 (175)	nvg

¹⁾ Bei $\alpha_{s,fi} \leq 0,6$ gilt $t_f \geq 115$ mm; nvg = kein Wert vorhanden

Die ()-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).

Tragende, nicht raumabschließende Wände sind überwiegend auf Druck beanspruchte Bauteile, die im Brandfall ausschließlich die Tragfähigkeit gewährleisten müssen, z. B. tragende Innenwände innerhalb eines Brandabschnitts, Außenwandscheiben mit einer Breite unter 1,0 m oder Mauerwerkspfeiler. Sie werden im Brandfall zwei-, drei- oder vierseitig vom Brand beansprucht.

Mindestdicke tragender, nicht raumabschließender Wände; Kriterium R nach DIN EN 1996-1-2/NA für Ytong Porenbeton

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_f [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse R in Minuten				
	30	60	90	120	180
Porenbetonsteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404; nach bauaufsichtlicher Zulassung ¹⁾ : Planelemente, Mauertafeln und unbewehrte Wandtafeln, Rohdichteklasse $\geq 0,4$, unter Verwendung von Dünnbettmörtel					
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,15$	115 (115)	150 (115)	150 (115)	150 (115)	175 (115)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,42$	150 (115)	175 (150)	175 (150)	175 (150)	240 (175)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,fi} = 0,70$	175 (150)	175 (150)	240 (175)	300 (240)	300 (240)

¹⁾ Bemessung nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Die ()-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).



Mindestdicke tragender, nicht raumabschließender Wände; Kriterium R nach DIN EN 1996-1-2/NA für Silka Kalksandstein

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_w [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse R in Minuten				
	30	60	90	120	180
Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402; Voll-, Loch-, Block-, Hohlblocksteine, unter Verwendung von Normalmauermörtel					
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,15$			115 (115)	140 (115)	150 (140)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,42$		115 (115)	140 (115)	150 (115)	150 (140)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,70$			140 (115)	150 (150)	175 (150)
Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402; Plansteine, Fasensteine und Planelemente, unter Verwendung von Dünnbettmörtel					
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,15$				140 (115)	150 (140)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,42$		115 (115)		150 (115)	150 (140)
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,70$				150 (150)	175 (150)
Alternativ:					
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{s,R} = 0,70$	150	175	200	240	300

Die ()-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1).

Anforderungen an Brandwände

Brandwände sind Wände zur Trennung oder Abgrenzung von Brandabschnitten im Gebäudeinneren oder im Fassadenbereich. Sie müssen mindestens die Feuerwiderstandsklasse F90 erfüllen und gleichzeitig im Brandfall eine Stoßbelastung von 3 x 3.000 Nm aufnehmen können, wobei der Raumabschluss gewahrt bleiben muss. Angrenzende tragende und aussteifende Bauteile sowie Einbauteile müssen mindestens in F90-Qualität bzw. entsprechend Bauteilqualität 90 ausgeführt werden. Öffnungen in Brandwänden, die in unbegrenzter Zahl angeordnet werden dürfen, sind so zu verschließen, dass die Ausführung ebenfalls F90-Qualität entspricht.

Anordnung von Brandwänden

Brandwände sind an der Nachbargrenze zwischen aneinandergereihten Gebäuden und innerhalb ausgedehnter Gebäude nach Vorgaben der Brandschutzplanung anzuordnen. Die Ausführung der Brandwände im Anschlussbereich regelt sich wie folgt:

- ≤ 3 Vollgeschosse bis unter Dachhaut
- > 3 Vollgeschosse min. 30 cm über Dach
- Bei weicher Bedachung min. 50 cm über Dach

Mindestdicke tragender und nichttragender raumabschließender Wände; Kriterien REI-M und EI-M nach DIN EN 1996-1-2/NA für Ytong Porenbeton

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_w [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI-M und EI-M in Minuten [30, 60, 90]	
	Ausführung einschalig	Ausführung zweischalig
Porenbetonsteine nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN 20000-404, unter Verwendung von Dünnbettmörtel der Rohdichteklasse:		
$\geq 0,55$	300	2 x 240
$\geq 0,55^{1)}$	240	2 x 175
$\geq 0,40$	300	2 x 240
$\geq 0,40^{2)3)}$	240	2 x 175
Planelemente nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404 bzw. DIN V 4165-100, unter Verwendung von Dünnbettmörtel der Rohdichteklasse:		
$\geq 0,55$	240 ³⁾⁴⁾	2 x 175 ¹⁾²⁾
$\geq 0,40$	300	2 x 240

¹⁾ Plansteine mit Vermörtelung der Stoßfuge, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1); ²⁾ Plansteine mit glatter vermörtelter Stoßfuge; ³⁾ Mit aufliegender Geschosdecke mit mindestens 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer als konstruktive obere Halterung; ⁴⁾ Planelemente mit Vermörtelung der Stoßfugen, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2(1)

Mindestdicke tragender und nichttragender raumabschließender Wände; Kriterien REI-M und EI-M nach DIN EN 1996-1-2/NA für Silka Kalksandstein

Materialeigenschaften	Mindestwanddicke t_w [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI-M und EI-M in Minuten [30, 60, 90]	
	Ausführung einschalig	Ausführung zweischalig
Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402; Voll-, Loch-, Block-, Hohlblocksteine (auch als Plan- und Fasensteine), unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel der Rohdichteklasse:		
$\geq 1,8$	175 ¹⁾	2 x 150 ¹⁾
$\geq 1,4$	240	2 x 175
Planelemente unter Verwendung von Dünnbettmörtel der Rohdichteklasse:		
$\geq 1,8$	175 ²⁾ 200	2 x 150 ²⁾ 2 x 175

¹⁾ Bei Verwendung von Dünnbettmörtel und Plansteinen; ²⁾ Mit aufliegender Geschosdecke mit mindestens REI 90 als konstruktive obere Halterung

**Klassifizierung von Ytong und Silka Flachstürzen**

Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Ytong Flachstürzen ist in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-17.1-1081 geregelt

Feuerwiderstandsfähigkeit

Die Verwendung von Flachstürzen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Wänden und Pfeilern aus Mauerwerk, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und diesbezüglich die bauaufsichtliche Anforderung „feuerhemmend“, „hochfeuerhemmend“ oder „feuerbeständig“ gestellt werden, ist für die Angaben in der nebenstehenden Tabelle mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen, wobei die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit erfüllen müssen. Dabei gelten die (I)-Werte für Stürze mit dreiseitigem Putz nach DIN 4102-2 und DIN 4102-4/A1, Abschnitt 4.5.2.10.

Einstufung in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2

Mindestbreite b für die Feuerwiderstandsklasse – Benennung		
[mm]		
F 30-A	F 60-A	F 90-A
175 (115)	175 (175)	240 ¹⁾ (175)


¹⁾auch zusammengesetzt aus 2 x 115 mm breiten Zuggurten

Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Silka Flachstürzen ist in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-17.1-978 geregelt

Feuerwiderstandsfähigkeit

Die Verwendung von Flachstürzen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und diesbezüglich die bauaufsichtliche Anforderung! „feuerhemmend“, „hochfeuerhemmend“, „feuerbeständig“ oder „Feuerwiderstandsfähigkeit 120 Minuten“ gestellt werden, ist für die Angaben in der nebenstehenden Tabelle mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen, wobei die Wände und Pfeiler mindestens die gleiche Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit erfüllen müssen. Dabei gelten die (I)-Werte für Stürze mit dreiseitigem Putz nach DIN 4102-4, Abschnitt 9.2.18. Auf den Putz an der Sturzunterseite kann bei Anordnung von vermörtelten Stahlzargen oder Holzzargen verzichtet werden.

Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2

Konstruktionsmerkmale für die Zuggurte und Flachstürze	Mindestbreite b Feuerwiderstandsklasse – Benennung						
	Mindestbreite der			[mm]			
				F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A
	Zuggurthöhe h	Betondeckung C _{min}	Schalendicke S _{min}				
	[mm]	[mm]	[mm]				
	71	15	25	115	115	175 (115)	- (175)
Zuggurte mit schalenförmigen Kalksand-Formsteinen	71	20	20	115	115	175 (115)	- (175)
	113	20	25	115	115	115	175



Flächenbezogene Masse m' nach DIN 4109:2016 bzw. 2018

$$m' = \rho \cdot d_{\text{Wand}} + \sum_{j=1}^n m'_{\text{Putz},j}$$

Für Mauerwerk aus Ytong Porenbeton oder Silka Kalksandstein sowie Beton werden nebenstehende rechnerische Rohdichten ρ angesetzt.

Putzschichten werden lagenweise als flächenbezogene Masse berücksichtigt.

Material	Rohdichteklasse	Rechnerische Rohdichte ρ nach DIN 4109-32:2016	
		Normalmörtel [kg/m³]	Dünnbettmörtel [kg/m³]
Ytong Porenbeton	0,25		225
	0,30		275
	0,35		325
	0,40		375
	0,45	-	425
	0,50		475
	0,55		525
	0,60		575
Silka Kalksandstein	0,65		625
	1,40	1.360	1.300
	1,60	1.540	1.500
	1,80	1.720	1.700
	2,00	1.900	1.900
	2,20	-	2.100
	2,40	-	2.300
2,60	-	2.500	
Stahlbeton		2.400	

Putzdicke [mm]	Flächenbezogene Masse m' Putz (nach DIN 4109-32:2016)		
	z. B. Gipsputz [kg/m²]	z. B. Kalkputz, Kalkzementputz [kg/m²]	Außenputz, Leichtputz [kg/m²]
10	10	16	9
13	13	20,8	11,7
15	15	24	13,5
20	20	32	18

Bewertetes Schalldämm-Maß R_w (ohne flankierende Bauteile) einschaliger Wände nach DIN 4109:2016 bzw. 2018

Einschalige Wände aus Ytong Porenbeton und Silka Kalksandstein erfüllen unterschiedlichste Schallschutzanforderungen. Die Tabellenwerte enthalten keine Einflüsse flankierender Bauteile.

Die Tabellenwerte sind Eingangsgrößen für die Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maß R'_w, in dem die in Frage kommenden Schallübertragungswege wie

- Stoßstellen,
- spezifische flankierende Bauteile und/oder Kantenslängen zum trennenden Bauteil berücksichtigt werden.

Material	Rohdichteklasse	Rechenwert der Wandrohddichte [kg/m³]	Kenngrößen ¹⁾	Wanddicke (ohne Putz)													
				70	75	100	115	150	175	200	240	300	365	400	425	480	
				[mm]													
Ytong	0,25	225	m'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,5	102,1	110,0	115,6	128,0
			R _w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,8	43,0	44,0	44,8	46,2
	0,30	275	m'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102,5	120,4	130,0	136,9	152,0
			R _w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,0	45,3	46,4	47,1
	0,35	325	m'	-	-	-	-	-	-	-	-	98,0	117,5	138,6	150,0	158,1	176,0
			R _w	-	-	-	-	-	-	-	-	42,4	45,0	47,3	48,4	49,0	50,2
	0,40	375	m'	-	-	-	-	76,3	85,6	95,0	110,0	132,5	156,9	-	-	-	-
			R _w	-	-	-	-	38,9	40,5	42,0	44,0	46,7	48,9	-	-	-	-
	0,50	475	m'	-	55,6	67,5	74,6	91,3	103,1	-	134,0	162,5	193,4	210,0	221,9	248,0	
			R _w	-	34,4	37,1	38,6	41,4	43,1	-	46,8	49,3	51,3	52,2	52,8	54,1	
	0,55	525	m'	-	-	-	-	80,4	98,8	-	125,0	146,0	-	-	-	-	
			R _w	-	-	-	-	39,6	42,5	-	45,9	48,1	-	-	-	-	
	0,60	575	m'	-	63,1	77,5	-	106,3	120,6	135,0	158,0	192,5	229,9	-	-	-	
			R _w	-	36,2	39,1	-	43,6	45,4	46,9	49,0	51,2	53,2	-	-	-	
0,65	625	m'	-	-	-	91,9	113,8	129,4	-	170,0	207,5	248,1	-	-	-		
		R _w	-	-	-	41,5	44,5	46,3	-	49,8	52,1	54,1	-	-	-		
Silka	1,2	1.100	m'	-	-	-	146,5	185,0	212,5	240,0	284,0	350,0	421,5	-	-		
			R _w	-	-	-	44,7	47,9	49,7	51,3	53,6	56,4	58,9	-	-		
	1,4	1.300	m'	-	-	150,0	169,5	-	247,5	-	332,0	410,0	494,5	-	-		
			R _w	-	-	45,0	46,7	-	51,8	-	55,7	58,5	61,0	-	-		
	1,6	1.500	m'	-	-	-	192,5	-	282,5	-	380,0	470,0	567,5	-	-		
			R _w	-	-	-	48,4	-	53,5	-	57,5	60,4	62,9	-	-		
	1,8	1.700	m'	-	-	-	215,5	275,0	317,5	-	428,0	530,0	-	-	-		
			R _w	-	-	-	49,9	53,2	55,1	-	59,1	62,0	-	-	-		
	2,0	1.900	m'	153,0	-	210,0	238,5	305,0	352,5	400,0	476,0	590,0	713,5	-	-		
			R _w	45,3	-	49,6	51,3	54,6	56,5	58,2	60,5	63,4	66,0	-	-		
	2,2	2.100	m'	-	-	-	-	-	387,5	440,0	524,0	650,0	-	-	-		
			R _w	-	-	-	-	-	57,8	59,5	61,8	64,7	-	-	-		
2,6	2.500	m'	-	-	-	-	-	457,5	520,0	620,0	-	-	-	-			
		R _w	-	-	-	-	-	60,0	61,7	64,1	-	-	-	-			

¹⁾ Zuschlag für Putzschichten von 20 kg/m² berücksichtigt
 m' flächenbezogene Masse [kg/m²]
 R_w bewertetes Schalldämm-Maß [dB]



Exemplarische Variationsrechnungen zum Schalldämm-Maß R'_w einer Wohnungstrenndecke im Bereich Geschosswohnungsbau nach DIN 4109:2016 bzw. 2018 (vertikale Übertragungssituation)

Wanddicke (ohne Putz)			Nichttragende Innenwand		Tragende Innenwand		Schallschutz	Anforderungen		
Artikel	λ	Wanddicke	Artikel	Wanddicke ¹⁾	Artikel	Wanddicke ²⁾	Vertikal R'_w Sicherheitsabschlag von 0 bis 2 dB berücksichtigt [dB]	VDI 4100: 2007-08		
	[W/(mK)]	[mm]		[mm]		[mm]				
Ytong ThermSuper/ Ytong ThermStandard PP 2-0,35	0,08 und 0,09	365	Silka Solid KS 20-2,0	115	Silka Solid KS 20-2,0	175	59,0 bis 57,0	SSt II		
		425					59,6 bis 57,6	SSt II		
		480					60,0 bis 58,0	SSt II/III		
Ytong Therm Standard PP 2-0,40	0,10	365					59,6 bis 57,6	SSt II		
		425					60,4 bis 58,4	SSt II/III		
		480					60,8 bis 58,8	SSt II/III		
Ytong ThermStrong/ Ytong ThermCombi PP 4-0,50	0,10/0,12	365					61,1 bis 59,1	SSt II/III		
		425					58,9 bis 56,9	SSt II		
		480					59,6 bis 57,6	SSt II		
Ytong ThermCombi PP 4-0,55	0,14	240					Silka Sound KS 20-2,2	175	60,9 bis 58,9	SSt II/III
		240							61,3 bis 59,3	SSt II/III
Ytong ThermCombi PP 6-0,65	0,18	240							61,7 bis 59,7	SSt II/III
		150	62,2 bis 60,2	SSt III						
		175	61,7 bis 59,7	SSt II/III						
Silka Solid KS 20-2,0	-	200	62,1 bis 60,1	SSt III						
		240	62,1 bis 60,1	SSt III						
		200	62,5 bis 60,5	SSt III						
		240	62,5 bis 60,5	SSt III						

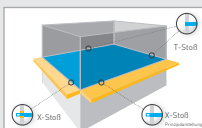
¹⁾ Wandlänge 4,00 m, ²⁾ Wandlänge 5,00 m

Exemplarische Variationsrechnungen zum Schalldämm-Maß R'_w einer Wohnungstrennwand im Bereich Geschosswohnungsbau nach DIN 4109:2016 bzw. 2018 (horizontale Übertragungssituation)

Außenwand			Angrenzende Innenwand		Wohnungstrennwand		Schallschutz	Anforderungen
Artikel	λ	Wanddicke	Artikel	Wanddicke	Artikel	Wanddicke	Horizontal R'_w Sicherheitsabschlag von 0 bis 2 dB berücksichtigt [dB]	VDI 4100: 2007-08
	[W/(mK)]	[mm]		[mm]		[mm]		
Ytong ThermSuper/ Ytong ThermStandard PP 2-0,35	0,08 und 0,09	365	Silka Solid KS 20-2,0	175	Silka Sound KS 20-2,2	240	58,2 bis 56,2	SSt II
		425					58,4 bis 56,4	SSt II
		480					58,6 bis 56,6	SSt II
Ytong Therm Standard PP 2-0,40	0,10	365					58,4 bis 56,4	SSt II
		425					58,7 bis 56,7	SSt II
		480					58,9 bis 56,9	SSt II
Ytong ThermStrong/ Ytong ThermCombi PP 4-0,50	0,10/0,12	240					59,0 bis 57,0	SSt II/III
		240					58,1 bis 56,1	SSt II
		150					56,4 bis 58,4	SSt II
Silka Solid KS 20-2,0	-	175					59,0 bis 57,0	SSt II/III
		200					59,1 bis 57,1	SSt II/III
		240					59,2 bis 57,2	SSt II/III
		240	59,4 bis 57,4	SSt II/III				
Silka Sound KS 20-2,2	-	175	59,3 bis 57,3	SSt II/III				
		200	59,4 bis 57,4	SSt II/III				
		240	59,6 bis 57,6	SSt II/III				
		240	59,6 bis 57,6	SSt II/III				

Die oben stehenden Tabellen, in denen verschiedene Baustoffkombinationen variiert wurden, geben eine Orientierungshilfe zum baulichen Luftschallschutz. Der vertikale Luftschallschutz wurde ausgehend von übereinander liegenden Räumen mit einer Grundfläche von 4,00 x 5,00 m und einer Raumhöhe von 2,75 m ermittelt. Analog wurde der horizontale Luftschallschutz anhand von zwei angrenzenden Räumen fremder Wohnbereiche mit einer Trennwandlänge von 5,00 m und einer Raumtiefe von 3,50 m näher betrachtet.

Die ermittelten Prognosen erfüllen alle die Anforderungen an die SSt II der VDI 4100:2007-08, also die Anforderungen an einen erhöhten Schallschutz. Unterstützung bietet z. B. der kostenlose downloadbare Schallschutzrechner unter www.ytong-silka.de/software.



Luftschallschutz vertikal

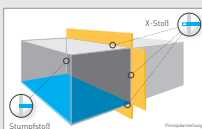
Randbedingungen:

Stahlbetondecke:
d = 220 mm
mit schwimmendem
Zementestrich d = 40 mm;
25/20 MF, s' = 10 MN/m²

Innenputz: d = 10 mm Gipsputz

Außenputz auf
Ytong Außenwänden:
d = 15 mm Leichtputz

[Ausnahmen: Ytong ThermCombi
PP 4-0,55 und PP 6-0,65]



Luftschallschutz horizontal

Schalldämm-Maß R'_{w} von zweischaligen Haustrennwänden aus Silka Kalksandstein nach DIN 4109:2016 bzw. 2018

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Haustrennwandschalen in allen Ebenen getrennt		Haustrennwandschalen in allen Ebenen getrennt	
Bodenplatte durchgehend ($m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$)		Bodenplatte getrennt	
Außenwände im KG getrennt	Außenwände im KG durchgehend ($m' \geq 575 \text{ kg/m}^2$)	Außenwände im KG getrennt	
Außenw. in EG u. Folgegeschossen vollständig getrennt		Außenw. in EG u. Folgegeschossen vollständig getrennt	

Rohdichte-klasse	Wandaufbau [kg/m ²]	Rechenwert der Wanddichte [kg/m ²]	Flächenbezogene Masse m' ¹⁾ [kg/m ²]	Geschoss	Varianten ²⁾			
					Variante 1 [dB]	Variante 2 [dB]	Variante 3 [dB]	Variante 4 [dB]
1,8	2 · 15 cm	1.700	530	Basis	62,3	59,3	62,3	65,3
				Folge	68,3	65,3	68,3	68,3
1,8	2 · 17,5 cm	1.700	615	Basis	64,1	61,1	64,1	67,1
				Folge	70,1	67,1	70,1	70,1
1,8	2 · 20 cm	1.700	700	Basis	65,7	62,7	65,7	68,7
				Folge	71,7	68,7	71,7	71,7
2,0	2 · 15 cm	1.900	590	Basis	63,6	60,6	63,6	66,6
				Folge	69,6	66,6	69,6	69,6
2,0	2 · 17,5 cm	1.900	685	Basis	65,4	62,4	65,4	68,4
				Folge	71,4	68,4	71,4	71,4
2,0	2 · 20 cm	1.900	780	Basis	67,0	64,0	67,0	70,0
				Folge	73,0	70,0	73,0	73,0
2,2	2 · 17,5 cm	2.100	755	Basis	66,6	63,6	66,6	69,6
				Folge	72,6	69,6	72,6	72,6
2,2	2 · 20 cm	2.100	860	Basis	68,2	65,2	68,2	71,2
				Folge	74,2	71,2	74,2	74,2
2,6	2 · 20 cm	2.500	1.020	Basis	70,2	67,2	70,2	73,2
				Folge	76,2	73,2	76,2	76,2

¹⁾ Zuschlag für Innenputz (jeweils einseitig) von insgesamt 20 kg/m² berücksichtigt

²⁾ Sicherheitsbeiwert von 2 dB bereits berücksichtigt;

Schalenabstand mindestens 30 mm und Hohlraumverfüllung mit Mineralwollgedämmplatten Anwendungskurzzeichen WTH nach DIN 4108-10

Die oben stehenden Tabellenwerte für das Folgegeschoss müssen um den Korrekturfaktor $K = 0,6 + 5,5 \log \left(\frac{m'_{Tr,1}}{m'_{Tr,2}} \right)$ bei den Varianten 1, 3 und 4 reduziert werden, wenn die mittlere flächenbezogene Masse der empfangsraumseitigen flankierenden Bauteile $m'_{Tr,2}$ kleiner als die flächenbezogene Masse $m'_{Tr,1}$ der empfangsraumseitigen Schale der zweischaligen Trennwand ist oder dieser entspricht. Beim Nachweis ist der ungünstigere Fall für den Korrekturwert K zu berücksichtigen.

Korrekturwert K für die Flankenübertragung bei zweischaligen massiven Haustrennwänden

Flächenbezogene Masse $m'_{Tr,1}$ der empfangsraumseitigen Schale der zweischaligen Haustrennwand [kg/m ²]	Mittlere flächenbezogene Masse $m'_{Tr,2}$ der empfangsraumseitigen flankierenden Bauteile, die nicht mit Vorsatzkonstruktionen belegt sind [kg/m ²]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
100	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
150	1,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0
200	2,3	1,3	0,6	0	0	0	0	0	0
250	2,8	1,3	1,1	0,6	0	0	0	0	0
300	3,2	2,3	1,6	1,0	0,6	0	0	0	0
350	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0	0,6	0	0	0
400	3,9	2,9	2,3	1,7	1,3	0,9	0,6	0	0
450	4,2	3,2	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9	0,6	0
500	4,4	3,5	2,8	2,3	1,9	1,5	1,1	0,9	0,6



Schallschutz gegen Außenlärm nach DIN 4109:2016 bzw. 2018

Variationsrechnungen: Schallschutz gegen Außenlärm

	Wandaufbau	Rohdichte- klasse	Wand- dicke ⁴⁾	R _w ⁵⁾	Schalldämm-Maß R _{w,res} ⁴⁾													
					[dB]													
					Fensterflächenanteil													
					20%				30%				40%				50%	
Schalldämm-Maß des Fensters R _w [dB]																		
					35	37	40	35	37	40	35	37	40	35	37	40		
Monolithisch ¹⁾	Ytong ThermUltra PP 1,6-0,30	0,30	365	45,7	40,7	42,1	43,8	39,4	41,0	43,1	38,5	40,2	42,5	37,7	39,5	42,0		
			425	47,5	41,1	42,7	44,7	39,7	41,4	43,7	38,6	40,4	43,0	37,8	39,6	42,3		
	Ytong ThermSuper/ Ytong ThermStandard PP 2-0,35	0,35	365	47,7	41,1	42,7	44,7	39,7	41,4	43,8	38,6	40,5	43,0	37,8	39,7	42,3		
			425	49,2	41,4	43,1	45,3	39,9	41,7	44,2	38,7	40,6	43,3	37,8	39,8	42,5		
Funktions- Außenwand ²⁾	Ytong ThermStandard PP 2-0,40	0,40	365	49,2	41,4	43,1	45,3	39,9	41,7	44,2	38,7	40,6	43,3	37,8	39,8	42,5		
			480	50,4	41,5	43,3	45,6	39,9	41,8	44,4	38,8	40,7	43,4	37,9	39,8	42,6		
	Ytong ThermStrong/ Ytong ThermCombi PP 4-0,50	0,50	365	51,5	41,6	43,4	45,9	40,0	41,9	44,6	38,8	40,8	43,5	37,9	39,9	42,7		
			425	53,0	41,7	43,6	46,2	40,1	42,0	44,7	38,9	40,8	43,7	37,9	39,9	42,8		
Zweischalige Außenwand ³⁾	Ytong ThermCombi PP 4-0,55	0,55	240	47,1	40,6	41,9	43,5	39,3	40,9	42,9	38,4	40,1	42,3	37,6	39,4	41,8		
			480	54,3	41,8	43,7	46,4	40,1	42,0	44,9	38,9	40,9	43,7	38,0	39,9	42,9		
	Ytong ThermCombi PP 6-0,65	0,65	240	49,1	41,0	42,6	44,5	39,6	41,3	43,6	38,6	40,4	42,9	37,8	39,6	42,2		
			480	56,5	41,7	43,8	46,6	40,2	42,1	45,0	38,9	40,9	43,8	38,0	40,0	42,9		
	Silka Standard	1,4	175	51,2	41,4	43,1	45,3	39,9	41,7	44,2	38,7	40,6	43,3	37,8	39,8	42,5		
			240	55,3	41,7	43,6	46,2	40,1	42,0	44,8	38,9	40,8	43,7	37,9	39,9	42,8		
	Silka Classic	1,8	175	54,7	41,5	43,3	45,7	40,0	41,8	44,4	38,8	40,7	43,5	37,9	39,8	42,7		
			240	58,8	41,9	43,8	46,6	40,2	42,1	45,0	38,9	40,9	43,8	38,0	40,0	42,9		
Silka Solid	2,0	150	54,1	41,7	43,5	46,0	40,0	41,9	44,6	38,9	40,8	43,6	37,9	39,9	42,8			
		175	56,1	41,8	43,7	46,4	40,1	42,0	44,9	38,9	40,9	43,7	38,0	39,9	42,8			
200	2,0	200	57,9	41,9	43,8	46,6	40,1	42,1	45,0	38,9	40,9	43,8	38,0	40,0	42,9			
		240	60,3	41,9	43,9	46,7	40,2	42,2	45,1	38,9	40,9	43,9	38,0	40,0	42,9			
Silka Sound	2,2	175	57,4	41,8	43,7	46,5	40,1	42,1	44,9	38,9	40,9	43,8	38,0	39,9	42,9			
		200	59,2	41,9	43,8	46,7	40,2	42,1	45,0	38,9	40,9	43,9	38,0	40,0	42,9			
Zweischalige Außenwand ³⁾	Silka Standard	1,4	175	59,3	41,7	43,5	46,0	40,0	41,9	44,6	38,9	40,8	43,6	37,9	39,9	42,8		
			240	61,7	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0		
	Silka Classic	1,8	175	61,3	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0		
			240	64,0	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0		
Silka Solid	2,0	175	62,2	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0			
		200	63,4	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0			
240	65,0	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0					
Silka Sound	2,2	175	63,1	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0			
		200	64,3	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0			
240	65,9	42,0	44,0	47,0	40,2	42,2	45,2	39,0	41,0	44,0	38,0	40,0	43,0					

¹⁾ Zuschlag für Innenputz und Außenleichtputz von 23,5 kg/m²

²⁾ mit Multipor Wärmedämmverbundsystem (ΔR_w = -2 dB), Zuschlag von Innenputz von 10 kg/m²

³⁾ mit mineralischem Faserdämmstoff (ΔR_w = 8 dB) und Silka Verblender KS Vb 20-1,8 2 DF, Zuschlag für Innenputz von 10 kg/m²

⁴⁾ ohne Putz, Wärmedämmverbundsystem, Wärmedämmung bzw. Vormauerschale

⁵⁾ Berechnung mit Hilfe der Massekurven nach DIN 4109-32:2016, bei zweischaliger Außenwand wurde Masse des Hintermauerwerks und der Vorsatzschale addiert

⁶⁾ ohne Berücksichtigung flankierender Bauteile – der Einfluss flankierender Bauteile ist in besonderen Fällen zu berücksichtigen, siehe Abschnitt 4.4.3 der DIN 4109-2:2016 bzw. 2018

(Schalldämm-Maß R_w' des massiven Außenbauteils ≥ 50 dB und das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß R_{w,ges}' > 40 dB)

Der Nachweis erfolgt mit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

R_{w,ges}' entspricht dem gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maß der Fassade einschließlich dem Einfluss flankierender Bauteile. Die einzelnen Bauteile der Fassadenfläche werden mit ihren Flächenanteilen und ihrer Schalldämmung berücksichtigt.

Der Korrekturwert K_{AL} berücksichtigt die Raumgeometrie:

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

Sofern die Übertragung über flankierende Bauteile nicht berücksichtigt werden muss, ergibt sich R_{w,ges}' vereinfacht aus:

$$R_{w,res} = -10 \lg \left[\frac{1}{S_S} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{R_{w,i}/10} \right]$$

Es entsprechen:

S_S vom Raum aus gesehene Fassadenfläche (d. h. die Summe der Teilflächen aller Bauteile und Elemente)
S_i Fläche des jeweiligen Bauteils i
R_{w,i} bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils i

Haftscherfestigkeit f_{vk0} von Mauerwerk ohne Auflast nach DIN EN 1996-1-1/NA

f_{vk0} [N/mm ²]				
Normalmauermörtel mit einer Festigkeit f_m [N/mm ²]				Dünnbettmörtel (Lagerfugendicke 1 bis 3 mm)
NM II	NM IIa	NM III	NM IIIa	
2,5	5,0	10,0	20,0	
0,08	0,18	0,22	0,26	0,22

Rechenwert für die Steindruckfestigkeit f_{st} nach DIN EN 1996-1-1/NA

Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine und Planelemente	2	4	6	8	10	12	16	20	28
Umgerechnete mittlere Mindeststeindruckfestigkeit f_{st} [N/mm ²]	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	35,0

Charakteristische Steinzugfestigkeit Silka Kalksandstein $f_{bt,cal}$ nach DIN EN 1996-1-1/NA

Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine und Planelemente		12	20	28
Rechnerische Steinzugfestigkeit $f_{bt,cal}$	Hohlblocksteine	0,3	0,5	0,7
	Hochlochsteine und Steine mit Grifföffnungen oder Griffaschen	0,39	0,65	0,91
	Vollsteine ohne Grifflöcher oder Griffaschen	0,48	0,8	1,12

Charakteristische Steinzugfestigkeit Ytong Porenbeton $f_{bt,cal}$ nach DIN EN 1996-1-1/NA

Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine und Planelemente		2	4	6
Rechnerische Steinzugfestigkeit $f_{bt,cal}$	Plansteine der Länge $l \geq 498$ mm und der Höhe $h \geq 248$ mm	0,167	0,376	0,614
	Hochlochsteine und Steine mit Grifföffnungen oder Griffaschen	0,065	0,130	0,195
	Vollsteine ohne Grifflöcher oder Griffaschen	0,080	0,160	0,240

Kennwerte für Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung nach DIN EN 1996-1-1/NA

		Endkriechzahl ¹⁾		Endwert der Feuchtedehnung ²⁾		Wärmeausdehnungskoeffizient α_t		E-Modul	
		Rechenwert	Wertebereich	Rechenwert	Wertebereich	Rechenwert	Wertebereich	Rechenwert	Wertebereich
Silka Kalksandstein	Normalmörtel/ Dünnbettmörtel	1,5	0,5 bis 1,5	-0,2	-0,3 bis -0,1	8	7 bis 9	$950 \times f_k$	$800 - 1.250 \times f_k$
Ytong Porenbeton	Dünnbettmörtel	0,5	0,2 bis 0,7	-0,1	-0,2 bis +0,1	8	7 bis 9	$550 \times f_k$	$500 - 650 \times f_k$

¹⁾ Endkriechzahl $\phi_{\infty} = \epsilon_{\infty} / \epsilon_{et}$ mit ϵ_{∞} als Endkriechmaß und $\epsilon_{et} = \alpha / E$; ²⁾ Endwert der Feuchtedehnung ist bei Stauchung negativ und bei Dehnung positiv

Angaben zum Wärmeschutz mit Multipor finden Sie auf den Seiten Wärmeschutz und Wärmeschutz Modernisierung.

Dübelbemessung Multipor Wärmedämm-Verbundsystem WAP – praxisgerechtes Verfahren

Für die sichere Aufnahme und Weiterleitung von Windlasten werden Multipor Mineraldämmplatten auf den Untergrund geklebt und mit zugelassenen WDVS-Dübeln befestigt. Ein einfach zu handhabendes Verfahren zur Bemessung der einzubauenden Dübelanzahl stellt das „praxisgerechte Verfahren“ dar. Dabei wird nur der Wind-sogbereich A gemäß DIN EN 1991-1-4 berücksichtigt.

Es gilt für:

- Gebäude bis zu einer Höhe von 25 m
- Ausschließlich für rechteckige Gebäude
- Höhen- zu Breitenverhältnis $h/d < 2$
- Bis Windzone 3 (Binnenland)

Beispiel:

- Ausgangsbedingungen:
- Kleines, rechteckiges Wohnhaus
- Windlastzone 1
- Abmessungen:
- $b = 10\text{ m}$, $l = 14\text{ m}$, $h = 10\text{ m}$
- Dübellastklasse $w_{RD} = -0,167\text{ kN/Dübel}$

$q_p = 0,5\text{ kN/m}^2$
 $h/d = 1 \rightarrow c_{pe,1A} = -1,4$
 $w_e = q_p \cdot c_{pe,1A} = 0,5 \cdot (-1,4) = -0,70\text{ kN/m}^2$
 erf. Dübel:
 $n = w_e / w_{RD} = -0,70 / -0,167 = 4,2\text{ Dübel/m}^2$
 gewählt: 1 Dübel je Platte
 (600*390 mm) $\approx 4,3\text{ Dübel/m}^2$

Die maßgebende Dübellastklasse ist abhängig von der Dämmstoffdicke. Die minimal erforderliche Dübelmenge kann mit dem rechnerischen Verfahren ermittelt werden.

Aerodynamische Beiwerte $c_{pe,1}$ für vertikale Wände rechteckiger Gebäude	
Bereich	A
h/d	$c_{pe,1}$
≥ 5	-1,7
1	-1,4
$\leq 0,25$	-1,4

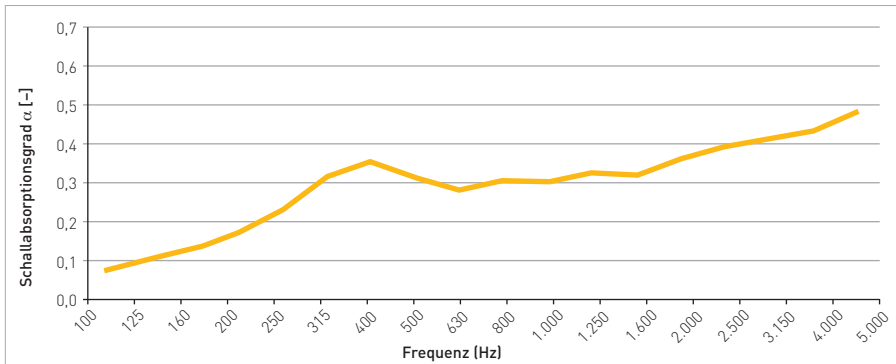
Auszug aus DIN EN 1991-1-4				
Windzone		Geschwindigkeitsdruck q_p in kN/m^2 bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von		
		$h \leq 10\text{ m}$	$10\text{ m} < h \leq 18\text{ m}$	$18\text{ m} < h \leq 25\text{ m}$
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küste und Inseln in der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10

Rechnerisch erforderliche Dübelmenge nach dem vereinfachten Verfahren nach Höhe und Windzone		Bauwerkshöhe		
		$< 10\text{ m}$	$< 18\text{ m}$	$< 25\text{ m}$
Windzonenbereich ($h/d \leq 2$)		A	A	A
Windzone 1 – Binnenland	w_e [kN/m^2]	0,738	0,959	1,106
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,1	7,4	9,6
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,167	4,4	5,7
Windzone 2 – Binnenland	w_e [kN/m^2]	0,959	1,18	1,328
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,1	9,6	11,8
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,167	5,7	7,1
Windzone 2 – Küste und Inseln Ostsee	w_e [kN/m^2]	1,254	1,475	1,623
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,1	12,5	14,8
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,167	7,5	8,8
Windzone 3 – Binnenland	w_e [kN/m^2]	1,18	1,401	1,623
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,1	11,8	14,0
	Dübellastklasse w_{RD} [kN]	0,167	7,1	8,4

Schallabsorption von Multipor Mineraldämmplatten

Bei unverputzt eingebauten Multipor Mineraldämmplatten bewirkt die gute Schallabsorption des Materials eine Reduzierung des Schalldruckpegels im Raum, während sich die schalltechnische Situation gleichzeitig verbessert. Abgeleitet aus den gemessenen (Hallraum der MPA Niedersachsen) frequenzabhängigen Schallabsorptionswerten ergibt sich nach DIN EN ISO 11654:1997 eine bewertete Schallabsorption von $\alpha_w = 0,35$, was damit der Absorberklasse D entspricht.

Schallabsorptionsgrad von unverputzten Multipor Mineraldämmplatten



f [Hz]	α_s
100	0,08
125	0,10
160	0,13
200	0,16
250	0,23
315	0,31
400	0,34
500	0,31
630	0,28
800	0,30
1.000	0,30
1.250	0,32
1.600	0,32
2.000	0,36
2.500	0,39
3.150	0,41
4.000	0,43
5.000	0,47

xella

SIM

SALA

BIM?

Nein, keine Zauberei, sondern eine Selbstverständlichkeit für uns!
Als einer der Treiber der Digitalisierung in der Bauindustrie stehen Ihnen bereits über 1.200 BIM Objekte von Xella weltweit für Ihre Projekte zur Verfügung. Mit unserer Unterstützung bei der Planung und unserem Modellcheck können Sie die Vorzüge von BIM, wie Termin- und Kostensicherheit, schon heute nutzen.


Mehr Infos? 0800 – 5235665 oder
www.ytong-silka.de/bim

silka

YTONG

Xella Deutschland GmbH

Xella Kundeninformation

 0800 5 235665 (freecall)

 0800 5 356578 (freecall)

 info@xella.com

 www.ytong-silka.de

Hinweis: Diese Broschüre wurde von der Xella Deutschland GmbH herausgegeben. Wir beraten und informieren in unseren Druckschriften nach bestem Wissen und dem neuesten Stand der Technik bis zum Zeitpunkt der Drucklegung.

Da die rechtlichen Regelungen und Bestimmungen Änderungen unterworfen sind, bleiben die Angaben ohne Rechtsverbindlichkeit. Eine Prüfung der geltenden Bestimmungen ist in jedem Einzelfall notwendig.

Informationen zum Datenschutz und zum Umgang mit Ihren Daten finden Sie unter www.ytong-silka.de/datenschutzzinformation

Ytong, Silka and Multipor are registered trademarks of the Xella Group.

The logo for Xella, featuring the word "Xella" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "X" is stylized with a diagonal slash through it.