

Schallschutz

5.3.7 Luftschalldämmung von Liapor-Wänden mit Bonus

- b) Liapor-Mauerwerk und Liapor-Massivwände haben aufgrund ihrer hohen Materialdämpfung gegenüber den allgemeinen Werten bzw. gegenüber anderen Baustoffen mit gleicher Flächenmasse eine höhere Luftschalldämmung. Bei der Ermittlung des bewerteten Luftschalldämm-Maßes darf deshalb der Rechenwert **um 2 dB angehoben** werden (bis 250 kg/m²). Bei 2-schaligen Haustrennwänden darf dieser Bonus selbstverständlich auch angesetzt werden, wenn das Wandflächengewicht einer Einzelschale unter 250 kg/m² liegt.
- c) Das IBP (Institut für Bauphysik) hat durch eine gutachterliche Stellungnahme festgeschrieben, dass bei Liapor-Mauerwerk die Rechenwerte der Luftschalldämmung um **3 dB erhöht** werden dürfen. Diese Verbesserung um 3 dB bedeutet, dass Mauerwerk aus Liapor-Steinen nur die halbe Schallenergie durchlässt im Vergleich zu anderen Mauersteinen mit gleichem (Flächen-) Gewicht. Der Bonus von + 3 dB gilt gegenüber den normalen Werten der DIN 4109 bzw. von + 1 dB gegenüber den Normwerten für Liapor-Mauerwerk. Die Regelung gilt im Gutachten für Wandflächengewichte bis 280 kg/m².

Luftschalldämmmaß R'_{w} (mit Nebenwegen) von Liapor-Mauerwerk						
Berechnet mit 12 mm Lagerfuge (mit Leichtmörtel (LM) bzw. Normalmörtel (NM))						
Außenwände (einschalig)						
Berechnet mit 15 mm Innen- und 20 mm Außen-Leichtputz (gesamt 35 kg/m ²)						
Wanddicke	Rohdichte- klasse	Mörtelart	Flächen- masse	$R'_{w,R}$ allgemein n. DIN 4109	$R'_{w,R}$ Liapor*) n. DIN 4109	$R'_{w,R}$ Liapor**) n. Gutachten
mm	kg/dm ³		kg/m ²	dB	dB	dB
490	0,45	NM	282	49	49	49
490	0,45	LM	258	48	48	51
490	0,50	NM	305	49	49	49
490	0,50	LM	280	48	48	52
490	0,55	NM	327	50	50	50
490	0,55	LM	302	49	49	49
490	0,60	NM	349	51	51	51
490	0,60	LM	324	50	50	50
490	0,65	NM	371	52	52	52
490	0,65	LM	346	51	51	51
490	0,70	NM	393	52	52	52
490	0,70	LM	368	52	52	52
490	0,8	NM	437	54	54	54
490	0,8	LM	412	53	53	53
365	0,45	NM	201	45	47	48
365	0,45	LM	201	45	47	48
365	0,50	NM	236	46	48	49
365	0,50	LM	218	45	47	48
365	0,50	NM	236	46	48	49
365	0,50	LM	218	45	47	48
365	0,55	NM	252	47	47	50
365	0,55	LM	234	46	48	49
365	0,60	NM	269	48	48	51
365	0,60	LM	250	47	49	50
365	0,65	NM	285	49	49	49
365	0,65	LM	267	48	48	51
365	0,70	NM	301	49	49	49
365	0,70	LM	283	49	49	49
365	0,8	NM	334	50	50	50
365	0,8	LM	316	50	50	50

Schallschutz

5.3.7 Luftschalldämmung von Liapor-Wänden

Außenwände (einschalig)						
Berechnet mit 15 mm Innen- und 20mm Außen-Leichtputz (gesamt 35 kg/m²)						
Wanddicke	Rohdichte- klasse	Mörtelart	Flächen- masse	R' _{w,R} allgemein n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor*) n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor**) n. Gutachten
mm	kg/dm³		kg/m²	dB	dB	dB
300	0,45	NM	187	44	46	47
300	0,45	LM	172	43	45	46
300	0,50	NM	200	45	47	48
300	0,50	LM	185	44	46	47
300	0,55	NM	214	45	47	48
300	0,55	LM	199	44	46	47
300	0,60	NM	227	46	48	49
300	0,60	LM	212	45	47	48
300	0,65	NM	241	47	49	50
300	0,65	LM	226	46	48	49
300	0,70	NM	254	47	47	50
300	0,70	LM	239	46	48	49
300	0,80	NM	281	48	48	48
300	0,80	LM	266	48	48	51
240	0,45	NM	156	42	44	45
240	0,45	LM	144	41	43	44
240	0,50	NM	167	43	45	46
240	0,50	LM	155	42	44	45
240	0,55	NM	178	43	45	46
240	0,55	LM	166	42	44	45
240	0,60	NM	189	44	46	47
240	0,60	LM	177	43	45	46
240	0,65	NM	199	44	46	47
240	0,65	LM	187	44	46	47
240	0,70	NM	210	45	47	48
240	0,70	LM	198	44	46	47
240	0,8	NM	232	46	48	49
240	0,8	LM	220	46	48	49
240	0,9	NM	253	47	47	50
240	1,0	NM	275	48	48	51
240	1,2	NM	318	50	50	50

Bauphysikalische Anforderungen

Schallschutz



5.3.7 Luftschalldämmung von Liapor-Wänden

Innenwände (einschalig)						
Berechnet mit beidseitig je 15 mm Kalkputz (gesamt 50 kg/m²)						
Wanddicke	Rohdichte- klasse	Mörtelart	Flächen- masse	R' _{w,R} allgemein n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor*) n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor**) n. Gutachten
mm	kg/dm³		kg/m²	dB	dB	dB
240	0,45	NM	171	43	45	46
240	0,50	NM	182	43	45	46
240	0,55	NM	193	44	46	47
240	0,60	NM	204	45	47	48
240	0,65	NM	214	45	47	48
240	0,70	NM	225	46	48	49
240	0,8	NM	247	47	49	50
240	0,9	NM	268	48	48	51
240	1,0	NM	290	49	49	49
240	1,2	NM	333	51	51	51
175	0,45	NM	138	40	42	43
175	0,50	NM	146	41	43	44
175	0,55	NM	154	41	43	44
175	0,60	NM	162	42	44	45
175	0,65	NM	170	43	45	46
175	0,70	NM	178	43	45	46
175	0,8	NM	194	44	46	47
175	0,9	NM	209	45	45	48
175	1,0	NM	225	46	46	49
175	1,2	NM	257	47	47	50
115	0,50	NM	113	38	40	41
115	0,55	NM	118	38	40	41
115	0,60	NM	124	39	41	42
115	0,65	NM	129	39	41	42
115	0,70	NM	134	40	42	43
115	0,8	NM	144	41	43	44
115	0,9	NM	155	42	42	45
115	1,0	NM	165	42	42	45
115	1,2	NM	186	44	44	47

Schallschutz

Zweischalige Wände mit ≥ 4 cm Mineralfaser-bedämpften Luftspalt nach DIN 4109						
Berechnet mit je Schale einseitig 15 mm Kalkputz (gesamt 50 kg/m ²)						
Wanddicke	Rohdichte- klasse	Mörtelart	Flächen- masse	R' _{w,R} allgemein n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor*) n. DIN 4109	R' _{w,R} Liapor**) n. Gutachten
mm	kg/dm ³		kg/m ²	dB	dB	dB
2 x 240	0,45	NM	292	61	63	64
2 x 240	0,45	LM	268	60	62	63
2 x 240	0,50	NM	314	62	64	65
2 x 240	0,50	LM	290	61	63	64
2 x 240	0,55	NM	336	63	65	66
2 x 240	0,55	LM	312	62	64	65
2 x 240	0,60	NM	357	63	65	66
2 x 240	0,60	LM	333	62	64	65
2 x 240	0,65	NM	379	64	66	67
2 x 240	0,65	LM	355	63	65	66
2 x 240	0,70	NM	400	65	67	68
2 x 240	0,70	LM	376	64	66	67
2 x 240	0,8	NM	444	66	68	69
2 x 240	0,8	LM	420	65	67	68
2 x 240	0,9	NM	487	67	67	70
2 x 240	1,0	NM	530	68	68	71
2 x 240	1,2	NM	616	70	70	70
2 x 175	0,50	NM	243	59	61	62
2 x 175	0,50	LM	225	58	60	61
2 x 175	0,55	NM	258	59	61	62
2 x 175	0,55	LM	241	59	61	62
2 x 175	0,60	NM	274	60	62	63
2 x 175	0,60	LM	257	59	61	62
2 x 175	0,65	NM	290	61	63	64
2 x 175	0,65	LM	272	60	62	63
2 x 175	0,70	NM	306	61	63	64
2 x 175	0,70	LM	288	61	63	64
2 x 175	0,8	NM	337	63	65	66
2 x 175	0,8	LM	320	62	64	65
2 x 175	0,9	NM	369	64	64	67
2 x 175	1,0	NM	400	65	65	68
2 x 175	1,2	NM	463	67	67	70

*) DIN 4109 Bonus für Blähton-Leichtbeton bis 250 kg/m³ und 0,8 kg/dm³
 **) Bonus nach Gutachten vom IBP Stuttgart bis 280 kg/m³

Schallschutz

5.3.9 Kurzübersicht zur Auswahl der Rohdichte und Wanddicke von Liapor Mauerwerk

5.3.9.1 Schallschutz nach DIN 4109 (normale Ausführung)

Bauteil	Erforderliches R'_w nach DIN 4109 in dB	Erfüllt durch Liapor Mauerwerk mit	
		Rohdichte-klasse	Wanddicke in cm
Außenwände ohne Fenster (Außenpegelbereich bis 75 dB) Außenwände mit bis zu 50% Fensteranteil (Außenpegelbereich bis 70 dB)	50	ab 0,5 ab 0,6 ab 0,8	ab 36,5 ab 30 ab 24
Wohnungstrennwände	53	ab 0,5 ab 1,0 ab 1,2 ab 1,6	ab 2 x 11,5 ab 36,5 ab 30 ab 24
Wände zwischen Übernachtungsräumen Wände zwischen Krankenzimmern Wände zwischen Unterrichtsräumen	47	ab 1,2 ab 0,8 ab 0,6	ab 11,5 ab 17,5 ab 24
Wände zwischen Treppen und vorgenannten Räumen	52	ab 0,6 ab 0,8 ab 1,0	ab 36,5 ab 30 ab 24
Reihenhaustrennwände	57	ab 0,5	ab 2 x 11,5

5.3.9.2 Schallschutz nach Beiblatt 2 zur DIN 4109 (erhöhte Anforderungen)

Bauteil	Erforderliches R'_w nach DIN 4109 in dB	Erfüllt durch Liapor Mauerwerk mit	
		Rohdichte-klasse	Wanddicke in cm
Reihenhaustrennwände	67	ab 1,0 ab 0,7 ab 0,5	ab 2 x 17,5 ab 2 x 24 ab 2 x 30
Wohnungstrennwände	55	ab 0,5 ab 1,2 ab 1,6	ab 2 x 11,5 ab 36,5 ab 30
Treppenraumwände Wände zwischen Übernachtungsräumen Wände in Büros zu Räumen mit hoher geistiger Konzentration Wände zwischen Krankenzimmern	52	ab 0,6 ab 0,8 ab 1,0	ab 36,5 ab 30 ab 24
Wände in Wohnungen zwischen lauten und leisen Räumen	47	ab 1,2 ab 0,8 ab 0,6	ab 11,5 ab 17,5 ab 24
Wände von Büros	42	ab 0,6	ab 11,5

Schallschutz

5.3.10 Messergebnisse am Bau Um für den Planer auszuschließen, dass flankierendes Mauerwerk keine schallschutztechnisch ungünstige Lochung (s. Beiblatt 1 der Norm, 4109 Seite 11) aufweist, wurde dies an verschiedenen Objekten durch zugelassene Prüfinstitute überprüft, wie nachfolgend dargestellt:

Luftschall-Messergebnisse Liapor-Mauerwerk in Gebäuden

Konstruktionsaufbau		Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w		
		Norm-Anforderung	Mess-ergebnis	Nachweis Messinstitut
1	Trennbauteil Decke mit 180 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Zementestrich 115/175 mm Innenwände (1,4/1,6), flankierende Außenwand aus 300 mm Liapor-Super-K (0,6)	54 dB	62 dB 60 dB 58 dB	LGA 9332368
2	Trennbauteil Decke mit 200 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Anhydritestrich, 240 mm Innenwände (1,2), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Super-K (0,7)	54 dB	56 dB	HfT 1372/02-1-01
3	Trennbauteil Decke mit 180 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Zementestrich, 175 + 240 mm HBI-Innenwände (0,7), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Vollwärmeblock (0,6)	54 dB	60 dB 59 dB 58 dB	LGA 9332313
4	Trennbauteil Decke mit 180 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Zementestrich 115 mm Innenwände (0,6-0,8) flankierende Außenwand aus 300 mm Liapor-Systemblock (0,6)	54 dB	58 dB 57 dB 55 dB	GN 108195/959776
5	Trennbauteil Wand aus 240 mm beidseits verputztem Mauerwerk 2,0 kg/dm ³ , 115/175 mm Innenwände (1,4/1,6) flankierende Außenwand aus 300 mm Liapor-Super-K (0,6)	53 dB	57 dB 57 dB 56 dB	LGA 9332368
6	Trennbauteil Wand aus 240 mm beidseits verputztem Mauerwerk 2,0 kg/dm ³ , 240 mm Innenwände (1,2), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Super-K (0,7)	53 dB	56 dB 56 dB	HfT 1372/02-1-01
7	Trennbauteil Wand aus 175 mm beidseits verputztem Mauerwerk 2,0 kg/dm ³ 175 + 240 mm HBI-Innenwände (0,7), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Vollwärmeblock (0,6)	53 dB	57 dB (=D'n,w)	LGA 9332313
8	Trennbauteil Wand aus 240 mm Liapor-Schalungssteinen, 115 mm Innenwände (0,6-0,8) flankierende Außenwand aus 300 mm Liapor-Systemblock (0,6)	53 dB	58 dB 57 dB 57 dB	GN 108195/959776

Schallschutz

5.3.10 Messergebnisse am Bau Bei Liapor-Wandelementen wurden bei den bisher ausgeführten Objekten keine schallschutztechnischen Mängel festgestellt. Die Anforderungen an den Mindestschallschutz wurden ebenso wie an erhöhten Schallschutz erfüllt wie nachfolgende Tabelle zeigt:

Luftschall-Messergebnisse mit Leichtbeton-Elementen

Konstruktionsaufbau		Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w		
		Norm-Anforderung	Mess-ergebnis	Nachweis Messinstitut
1	Trennbauteil Decke mit 200 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Anhydritestrich 115/240 mm Innenwände (1,0/1,2), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Wandelement (0,6)	54 dB	57 dB	HfT 1372/01-1/01
2	Trennbauteil Decke mit 200 mm Stahlbeton + schwimmend verlegtem Anhydritestrich, 115 mm LB-Innen-Wandelemente (1,5) und 240 mm Innenwand als LB-Doppelwand (1,5) mit Ortbeton, flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Wandelement (0,6)	54 dB	60 dB 59 dB 59 dB	GN 102595/958745
3	Trennbauteil Liapor-Liaver-Verbundwand mit 200 mm Liaporbeton (0,55) und 160 mm Liaverdämmbeton (0,3) im Prüfstand ohne Nebenwände	-	$R_w = 55$ dB	MA39-VFA 19990266.01
4	Trennbauteil Wand aus 240 mm Normalbeton (Doppelwand mit Ortbeton) 240 mm Innenwände (1,2), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Wandelement (0,6)	53 dB	59 dB	HfT 1372/01-1/01
5	Trennbauteil Wand aus 240 mm Leichtbeton (1,5) als Doppelwand mit Ortbeton (2,4) 115 mm Innenwände (1,5), flankierende Außenwand aus 365 mm Liapor-Wandelement (0,6)	53 dB	58 dB 58 dB 56 dB	GN 102595/958745
6	Trennbauteil Außenwand aus 365 mm Liapor-Wandelement (0,6) ohne Aussenputz		49 dB	GN 102595/958745

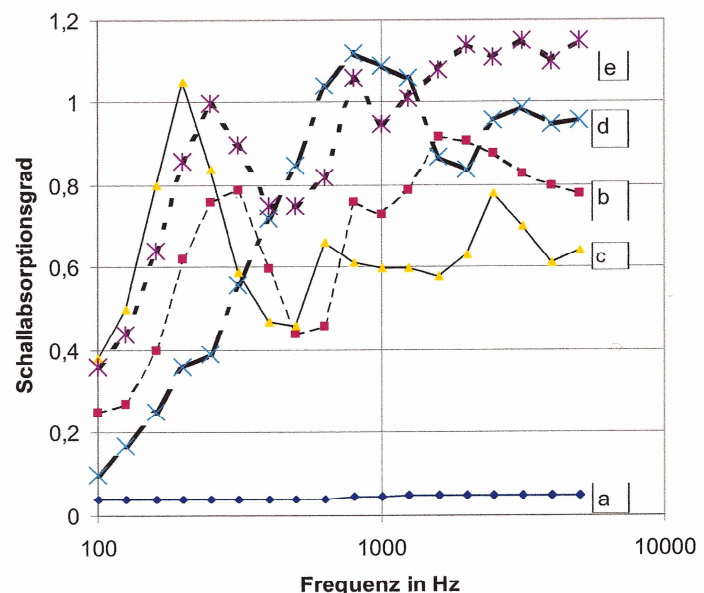
Schallschutz

5.3.11 Schallabsorption

Unverputztes Liapor-Mauerwerk hat eine hohe Schallabsorption, d.h.: der auf die Wand auftreffende Schall wird zum Teil von der Wand aufgenommen und nicht mehr reflektiert. Der Lärm im Raum wird insgesamt weniger und die unangenehme „Halligkeit“ (= lange Nachhallzeit) wird deutlich reduziert. Die Begriffe Schalldämpfung (bzw. Schallabsorption) und Schalldämmung müssen bei der Behandlung von Fragen des Schallschutzes sauber getrennt werden. Eine Wand kann gut schalldämmend sein, aber gleichzeitig eine geringe Schallabsorption besitzen; ebenso kann das Umgekehrte gelten. Eine hohe Schallabsorption ist besonders wichtig bei Werkhallen, Büros, Restaurants, Kassen- und Konferenzräumen, aber auch bei Wohn- und Hobbyräumen.

Die Schallabsorption eines Bauteils wird mit dem Schallabsorptionsgrad α angegeben. Er gibt den Anteil der nicht wieder reflektierten Schallenergie an ($\alpha = 0$ bedeutet also totale Reflektion, $\alpha = 1$ vollkommene Absorption).

Der Absorptionsgrad bei Liapor-Mauerwerk hängt von der Oberflächenstruktur und Profilierung des Liapor-Mauerwerks ab. Einige Beispiele zeigt das nachfolgende Bild.



Schallabsorptionsgrad α für verschiedene Oberflächen a-d von Liapor-Mauerwerk und von Liapor-Schüttung e.

In dem wichtigen Bereich ab 1000 Hz kann man demnach von etwa folgenden Werten ausgehen:

Oberfläche	Schallabsorption
a = verputztes Mauerwerk	4 - 5 %
b = unverputztes Mauerwerk	30 - 40 %
c = unverputztes Mauerwerk mit liegend vermauerten Mauerblöcken (Kammern offen, der Schallquelle zugewendet)	70 - 90 %
d = oberflächenprofilierte spezielle Akustiksteine	80 - 100 %
e = loses Liapor (F3)	>> 95 % bzw. $\alpha_s, m = 95 %$