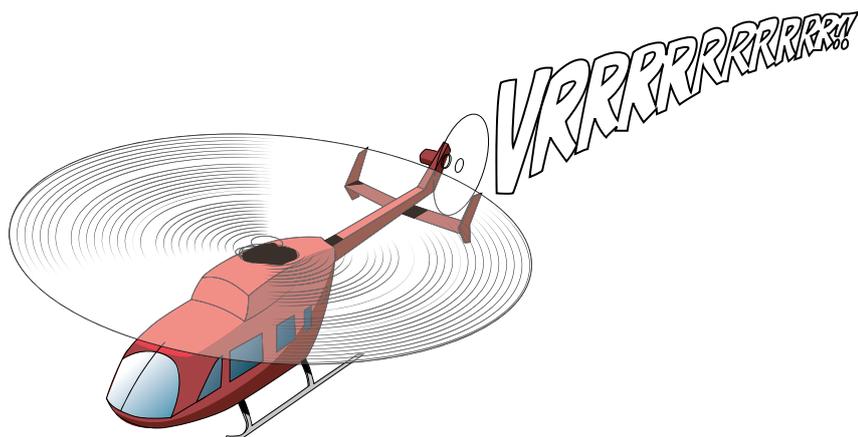


# Immer mit Ruhe.

*Bei LIAPLAN-Steinen bleibt der Lärm draußen. Das gilt für Außen-, wie für Innenwände. Und hat mehrere gute Gründe.*





Verkehrslärm, tobende Kinder, kläffende Hunde, die Müllabfuhr, musizierende Nachbarn, Partystimmungen, Rasenmäher, Laubsauger, Heimwerker, Umbaumaßnahmen – es gibt vieles, das man in seinen vier Wänden lieber nicht so genau mitbekommen möchte.

#### Schallschutz serienmäßig.

Gut zu wissen, dass der Schallschutz bei LIAPLAN-Steinen quasi serienmäßig mitgedacht ist. Schalltechnisch gesehen haben alle LIAPLAN-Außenwandsteine ein sehr günstiges Lochbild. Dieses Lochbild trägt damit nicht zur Schall-Längsleitung entlang der Außenwand bei. Die sehr guten Schallschutzwerte der massiven LIAPLAN-Innenwänden garantieren Ihren besten Schallschutz.

#### Über der Norm.

Für verschiedene Baugebiete sind unterschiedliche schalltechnische Höchstwerte vorgeschrieben. Mit LIAPLAN-Steinen lassen sich diese Anforderungen mehr als erfüllen. Das Schalldämmmaß  $R'_w$  (siehe nachfolgende Tabellen) beschreibt das Vermögen eines Bauteils oder eines Übergangs zwischen zwei schallführenden Bauteilen oder Medien, den Schall zu dämmen. Je höher dieser Wert  $R'_w$  ist, desto besser ist die Schalldämmung.

#### Schallschutz nach DIN 4109.

Die Anforderungen an den Schallschutz sind in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ festgelegt. In Beiblatt 1 finden sich Ausführungs und Rechenverfahren. In Beiblatt 2 Hinweise für Planung und Ausführung sowie Vorschläge zur Erhöhung des Schallschutzes und Empfehlungen für den Wohn- und Arbeitsbereich.

Die DIN 4109 regelt sowohl den Lärmschutz im Inneren eines Gebäudes wie auch den Schutz gegen Außenlärm. Schall breitet sich durch Luftschall- bzw. Körperschallübertragung aus. Luftschallschutz wird durch schwere Baustoffe erreicht. Bei einschaligen Wänden gilt die Regel: je schwerer der Baustoff, desto besser die Schalldämmung.

Diese Aussage gilt jedoch nur mit Einschränkungen. Denn die Qualität der schalldämmenden Wand hängt ab von der Schall-Längsleitung ihrer flankierenden Bauteile sowie von deren Schall-Längsdämpfungsvermögen. Aus diesem Grund fordert die DIN 4109 in Beiblatt 1 Tabelle 1 für die dort angegebenen Werte, dass die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile mindestens  $300 \text{ kg/m}^2$  erreichen sollten. Bei geringerer Masse erfolgt über die Abminderungsfaktoren ein Abzug des Schalldämmwertes der schalldämmenden Wand.

Eine weitere, noch bedeutendere Abminderung der Schalldämmwerte erfolgt durch die Dickenresonanzen, die ihrerseits zur Erhöhung der Flankenübertragung vertikal wie horizontal beitragen. Diese Abminderungen können sich im Schalldämmwert einer Schalldämm-Wand negativ auswirken. Dickenresonanzen entstehen durch die Lochbildoptimierung zur Verbesserung der Wärmedämmung bei verschiedenen Baustoffen, bei denen außerdem die Stege auf ca. 6 – 8 mm abgemindert wurden.

Bei Baustoffen mit dicken Stegen oder ohne Stege ist die Dickenresonanz nicht oder nur in geringem Umfang vorhanden.

Anschlüsse zwischen leichten flankierenden und schweren schalldämmenden Wänden müssen stets gut kraftschlüssig ausgeführt sein.

Das Schalldämm-Maß  $R_w$  oder auch Direkt-Schalldämm-Maß genannt ist eine reine Bauteilkenngroße und wird seit einiger Zeit im Prüfstand ohne Nebenausbreitung ermittelt. Diese Messgröße trägt daher ebenso häufig den zusätzlichen Index  $p$  für Prüfstand. Die Werte für Liaplan finden Sie hierzu in den technischen Daten im Downloadportal.

# Anforderungen an Luftschallschutz in Gebäuden

Bauteile	Anforderungen nach DIN 4109 dB	Empfehlung für einen erhöhten Schallschutz nach Beiblatt <sup>2)</sup> dB
<b>1. Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen</b>		
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	53	≥ 55
Treppenraumwände neben Hausfluren	52 <sup>3)</sup>	≥ 55
Wände neben Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen u. ä.	55	–
Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen, Türen,	55	–
– die von Hausfluren oder Treppenräumen in Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	27	≥ 37
– die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	37	–
<b>2. Einfamilien-Doppelhäuser und -Reihenhäuser</b>		
Haustrennwände	57	≥ 67
<b>3. Beherbergungsstätten</b>		
Wände zwischen		
– Übernachtungsräumen	47	≥ 52
– Fluren und Übernachtungsräumen	47	≥ 52
Türen		
– zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	32	≥ 37
<b>4. Krankenanstalten, Sanatorien</b>		
Wände zwischen		
– Krankenräumen	47	≥ 52
– Fluren und Krankenräumen		
– Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern		
– Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern –		
Wände zwischen	42	–
– Operations- bzw. Behandlungsräumen		
– Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen		
Wände zwischen	37	–
– Räumen der Intensivpflege		
– Fluren und Räumen der Intensivpflege		
Türen zwischen		
– Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern	37	–
– Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern		
– Fluren und Krankenräumen	32	≥ 37
– Operations- bzw. Behandlungsräumen		
– Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen		
<b>5. Schulen und vergleichbare Unterrichtsbauten</b>		
Wände zwischen	47	–
– Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen		
– zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren		
Wände zwischen	52	–
– Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenräumen		
Wände zwischen	55	–
– Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „besonders lauten“ Räumen (z. B. Sporthallen, Musikräumen, Werkräumen)		
Türen zwischen	32	–
– Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen oder Fluren		

1) Auszug aus Tabelle 3

2) Auszug aus Tabelle 2

3) Für Wände mit Türen gilt: R'w (Wand) = R'w (Tür) + 15 dB; Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.

**Anforderungen an die Luftschalldämmung von Wänden zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen**

Art der Räume	bewährtes Schalldämmmaß erf. $R'_w$ (dB)	
	Schallpegel $L_{AF} = 75$ bis $80$ dB(A)	Schallpegel $L_{AF} = 81$ bis $85$ dB(A)
Räume mit „besonders lauten“ haustechnischen Anlagen oder Anlageteilen	57	62
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben; Verkaufsstätten	57	62
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen	55	
Küchenräume wie vor, jedoch auch nach 22.00 Uhr in Betrieb	57	
Gasträume, nur bis 22.00 Uhr in Betrieb	55	
Gasträume (maximaler Schallpegel $L_{AF} \leq 85$ dB(A), auch nach 22.00 Uhr in Betrieb)	62	
Räume vor Kegelbahnen	67	
Gasträume (maximaler Schallpegel $85$ dB(A) $\leq L_{AF} \leq 95$ dB(A), z. B. mit elektroakustischen Anlagen)	72	

**Vorschläge für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich nach Beiblatt 2 DIN 4109**

Zeile	Bauteile	Vorschläge für normalen Schallschutz		Vorschläge für erhöhten Schallschutz	
		$R'_w$ dB	TSM dB	$R'_w$ dB	TSM dB
<b>Wohngebäude</b>					
1	Wände ohne Türen zwischen „lauten“ und „leisen“ Räumen unterschiedlicher Nutzung, z. B. zwischen Wohn- und Kinderschlafzimmer	40	–	$\geq 47$	–
<b>Büro und Verwaltungsgebäude</b>					
2	Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–	$\geq 42$	–
3	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 2	37	–	$\geq 52$	–
4	Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten z. B. zwischen Direktions- und Vorzimmer	45	–	$\geq 52$	–
5	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 4	45	–	$\geq 52$	–
6	Türen in Wänden nach Zeile 2 und 3	27	–	$\geq 32$	–
7	Türen in Wänden nach Zeile 4 und 5	37	–	–	–

Das bewertete Schalldämmmaß  $R'_w$  richtet sich in der DIN 4109 Beiblatt 1 nach der flächenbezogenen Masse (Wandgewicht) und wird in  $kg/m^2$  angegeben.

Bei diesen bewerteten Schalldämmmaßen sind die flankierenden Bauteile  $\geq 300$   $kg/m^2$  berücksichtigt. Bei bewertetem Schalldämmmaß  $R'_w$  ist nur die Direktschalldämmung ohne Flanken-

übertragung gemeint.

Die flächenbezogene Masse wird jedoch nicht nach DIN 1055 „Lastannahmen im Hochbau“ ermittelt, sondern nach den in DIN 4109

„Schallschutz im Hochbau“ angegebenen Werten.

**Wandrohdichten einschaliger, biegesteifer Wände (DIN 4109 Beiblatt 1)**

Zeile	Stein-Platten-Rohdichte  kg/dm <sup>3</sup>	Wand-Rohdichte		
		Nor-malmör-tel kg/m <sup>3</sup>	Leicht-mörtel (Roh-dichte $\leq 1000$ kg/m <sup>3</sup> ) kg/m <sup>3</sup>	Dünn-bett-mörtel kg/m <sup>3</sup>
1	2,2	2080	1940	2100
2	2,0	1900	1770	1900
3	1,8	1720	1600	1700
4	1,6	1540	1420	1500
5	1,4	1360	1260	1300
6	1,2	1180	1090	1100
7	1,0	1000	950	950
8	0,9	910	860	850
9	0,8	820	770	750
10	0,7	730	680	650
11	0,6	640	590	550
12	0,5	550	500	450
13	0,4	460	405	350

- 1) Werden Hohlblocksteine nach DIN 106 Teil 1, DIN 18151 und DIN 18153 umgekehrt vermauert und die Hohlräume satt mit Sand oder mit Normalmörtel gefüllt, so sind die Werte der Wand-Rohdichte um  $400$   $kg/m^3$  zu erhöhen.
- 2) Die angegebenen Werte sind für alle Formate der in DIN 1053 Teil 1 und DIN 4103 Teil 1 für die Herstellung von Wänden aufgeführten Steine bzw. Platten zu verwenden.
- 3) Dicke der Mörtelfugen von Wänden nach DIN 1053 Teil 1 bzw. DIN 4103. Bei Wänden aus dünnfugig zu verlegenden Plansteinen und -platten siehe Spalte „Dünnbettmörtel“.

**Flächenbezogene Masse von Wandputzen**

Zeile	Putz-dicke	Flächenbezogene Masse von Wandputzen	
		Kalkgip-sputz, Gipsputz kg/m <sup>2</sup>	Kalkzement-putz, Zementputz kg/m <sup>2</sup>
1	10	10	18
2	15	15	25
3	20	–	30

Für die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile sieht je nach Größe der Masse die DIN 4109 Korrekturwerte vor.

Sie betreffen einschalige massive Wände und massive Wände mit Vorsatzschalen.

### Korrekturwerte $k_{L,1}$ für das Schalldämmmaß $R'_w$ von massiven Trennwänden

Trennendes Bauteil	Korrekturwerte $k_L$ in dB bei mittlerer flächenbezogener Masse $k'_{L,M}$ [kg/m <sup>2</sup> ] der flankierender Bauteile						
	400	350	300	250	200	150	100
einschalige massive Wände	0	0	0	0	-1	-1	-1
massive Wände mit Vorsatzschalen	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4

### Bewertetes Schalldämmmaß $R'_w$ einschaliger, biegesteifer Wände und Decken (nach DIN 4109 Beiblatt 1)

Zeile	Flächenbezogene Masse (Wandgewicht) kg/m <sup>2</sup>	Bewertetes Schalldämmmaß $R'_w$ dB
1	85 <sup>3)</sup>	34
2	90 <sup>3)</sup>	35
3	95 <sup>3)</sup>	36
4	105 <sup>3)</sup>	34
5	115 <sup>3)</sup>	38
6	125 <sup>3)</sup>	39
7	135	40
8	150	41
9	160	42
10	175	43
11	190	44
12	210	45
13	230	46
14	250	47
15	270	48
16	295	49
17	320	50
18	350	51
19	380	52
20	410	53
21	450	54
22	490	55
23	530	56
24	580	57
25 <sup>4)</sup>	630	58
26 <sup>4)</sup>	680	59
27 <sup>4)</sup>	740	60
28 <sup>4)</sup>	810	61
29 <sup>4)</sup>	880	62
30 <sup>4)</sup>	960	63
31 <sup>4)</sup>	1040	64

LIAPLAN - Bereich + 2 dB

Anmerkung: Die Norm lässt eine Interpolation bei den Zwischenwerten und ein Runden auf volle dB zu. Es wird jedoch vorgeschlagen, bei Aufrundungen mit Augenmaß vorzugehen und nur geringe Unterschreitungen aufzurunden.

1) Gültig für flankierende Bauteile  $\geq 300$  kg/m<sup>2</sup>.

2) Messergebnisse haben gezeigt, dass bei verputzten Wänden aus dampfhärtetem Gasbeton und Leichtbeton mit Blähtonzuschlag mit Steinrohichte  $\leq 0,8$  kg/m<sup>2</sup> bei einer flächenbezogenen Masse bis 250 kg/m<sup>2</sup> das bewertete Schalldämmmaß um 2 dB höher angesetzt werden kann. Das gilt auch für zweischaliges Mauerwerk, sofern die flächenbezogene Masse der Einzelschale  $\leq 250$  kg/m<sup>2</sup> beträgt.

3) Sofern Wände aus Gips-Wandbauplatten nach DIN 4103 Teil 2 ausgeführt und am Rand ringsum mit 2 bis 4 mm dicken Streifen aus Bitumenfilz eingebaut werden, darf das bewertete Schalldämmmaß  $R'_w$  um 2 dB höher angesetzt werden.

4) Diese Werte gelten nur für die Ermittlung des Schalldämmmaßes zweischaliger Wände aus biegesteifen Schalen.

Nach DIN 4109 Beiblatt 1 ergeben sich folgende Werte für einschalige biegesteife Wände zur Ermittlung des bewerteten Schalldämmmaßes  $R'_w$ .

### Bonus von 2 dB für LIAPLAN-Wänden nach DIN 4109 Beiblatt 1

LIAPLAN-Mauerwerk hat durch eine hohe Materialdämpfung gegenüber den allgemeinen Werten eine höhere Luftschalldämmung. Bei der Ermittlung des bewerteten Luftschalldämmmaßes darf deshalb der Rechenwert um 2 dB angehoben werden. Dies gilt neu auch oberhalb einem Wandflächengewicht von 250 kg/m<sup>2</sup>, da zur Zeit der Festlegung für höhere Wandflächengewichte noch zu wenig aussagekräftige Versuche vorlagen. Bei zweischaligen Haustrennwänden darf dieser Bonus selbstverständlich auch angesetzt werden, wenn das Wandflächengewicht einer Einzelschale unter 250 kg/m<sup>2</sup> liegt.

## Zweischalige Haustrennwände mit LIAPLAN.

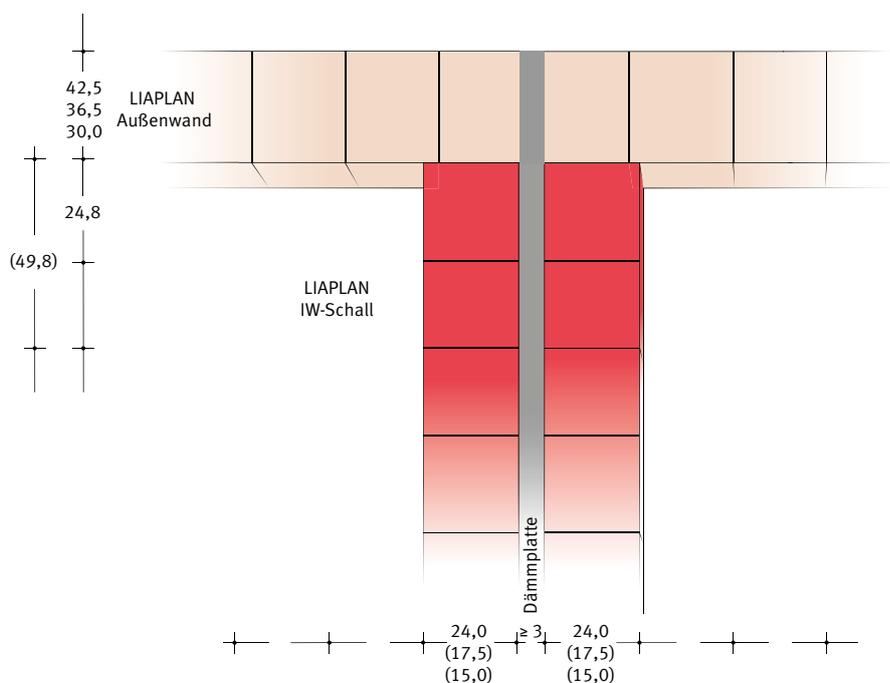
Durch die Ausführung zweischaliger Gebäudetrennwände lassen sich die bewerteten Schalldämmmaße erheblich verbessern (10 –15 dB).

Es sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Flächenbezogene Masse der Einzelschale mit Putz  $\geq 150 \text{ kg/m}^2$ ; Trennfugendicke  $\geq 30 \text{ mm}$ . Eine Vergrößerung der Trennfugendicke um 20 mm bedeuten eine Verbesserung des Schallschutzes von 2 dB.
- Fugenhohlraum dicht mit mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165 ausfüllen.

Die Masse  $m'$  beider biegesteifer Schalen wird addiert und in der Tabelle DIN 4109 Beiblatt 1 der Wert  $R'_w$  für die gesamte Masse ermittelt.

Zu diesem ermittelten  $R'_w$ -Wert werden 12 dB addiert. Daraus ergibt sich das bewertete Schalldämmmaß  $R'_{w,R}$ .



### Luftschalldämmmaß $R'_{w,R}$ von LIAPLAN-Schallschutzsteine - zweischalig mit $\geq 3 \text{ cm}$ Schalenabstand und Mineralfaser-Dämmschicht nach DIN 4109.

Wanddicke in mm	Steinrohdkichte- Klasse	Festigkeits- klasse	Wandgewicht in kg x 2		Bewertetes Luft- schalldämmmaß $R'_{w,R}$ in dB
			mit Kalk-Gipsputz 15 mm	mit Kalk-Zement-/ oder Zementputz	
2 x 240	1,8	VBL 12	390,00	410,00	73 74
2 x 175	1,8	VBL 12	342,00	362,00	70 70