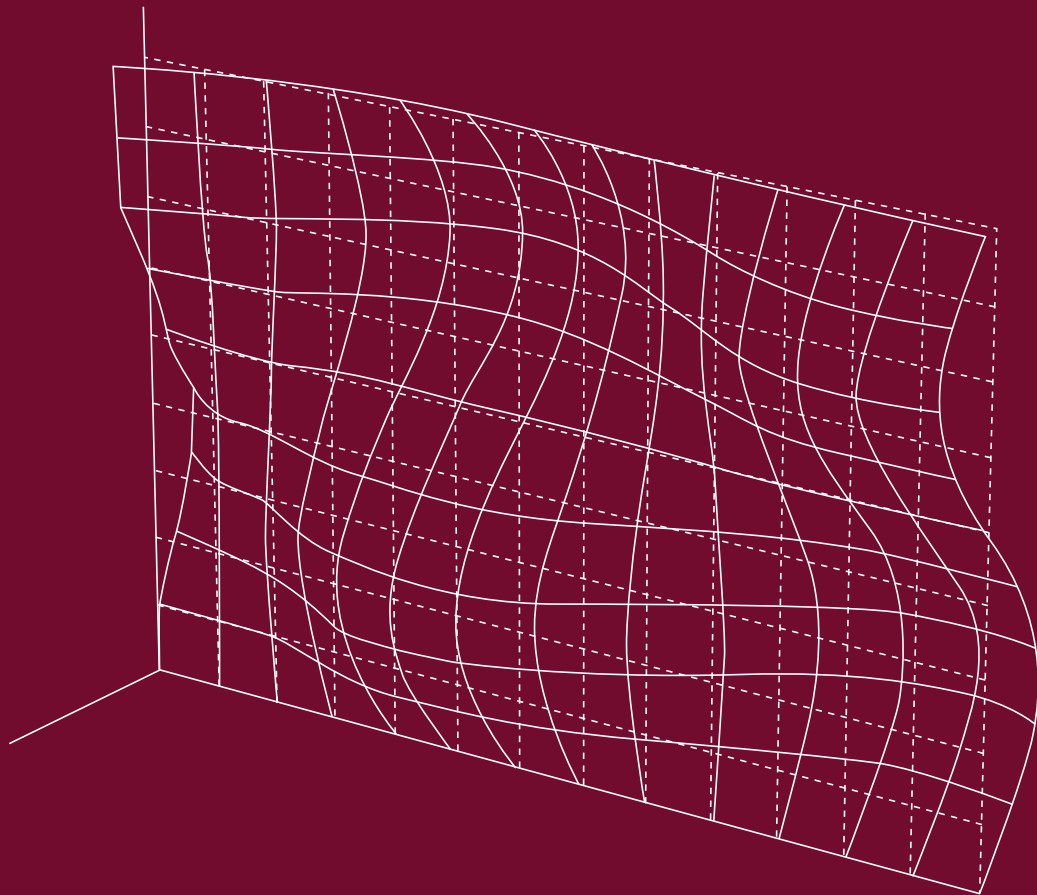


MultiGips

Entkoppelt.

Schalldämmung von Wänden aus Gips-Wandbauplatten



ENTKOPPELT.

SCHALLDÄMMUNG VON INNENWÄNDEN AUS MASSIVEN GIPS-WANDBAUPLATTEN



Eine technische Stellungnahme für Verantwortliche bei den Nachweisen des baulichen Schallschutzes nach DIN 4109 für einschalige entkoppelte Wände aus Gips-Wandbauplatten

Titelabbildung

Schwingungsverhalten einer durch Randanschlussstreifen MultiGips AkustikBit 1000 entkoppelten Wand aus Gips-Wandbauplatten während einer Modalanalyse bei 65,1 Hz. Die Darstellung zeigt, dass die entkoppelte Wand seitlich und oben frei schwingen kann und unten durch ihr Eigengewicht festgehalten wird. Durch das freie Schwingen wird ein Teil der Schallenergie in den Streifen in Wärme umgesetzt und geht dadurch aus schalltechnischer Sicht verloren. Die gepunkteten Linien zeigen den in Ruhe befindlichen Ausgangszustand der Wand.



INHALT

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Hintergrund	8
3. Schalltechnische Planung	10
4. Berechnung der Schallübertragung nach DIN 4109	12
5. Messtechnische Untersuchungen (mit Fallbeispiel)	16
Bauakustik mit Gips-Wandbauplatten	20
Fachbeitrag und Vergleichsrechnung von Sandra Daniela Retzbach, SBA	
6. Installationswände aus Gips-Wandbauplatten	26
7. Schallschutz bei Innenwänden mit Türen	30
8. Hinweise zur Ausführung	32
Produkt- und Leistungsübersicht	34



ENTKOPPELT.

SCHALLDÄMMUNG VON INNENWÄNDEN AUS MASSIVEN GIPS-WANDBAUPLATTEN

Quellenhinweis

[1] Hochschule für Technik Stuttgart, Umsetzung der europäischen Normen des baulichen Schallschutzes für das Bauen mit Gips-Wandbauplatten, Stuttgart, April 2009

[2] Hochschule für Technik Stuttgart, Konstruktive und planerische Voraussetzungen für den Einsatz schalltechnisch optimierter Installationswände aus Gips-Wandbauplatten, Stuttgart, Mai 2014

Dokumente auf Anfrage erhältlich.

Normenhinweis

DIN 4103-2:2017 Nichttragende innere Trennwände – Teil 2:
Trennwände aus Gips-Wandbauplatten

DIN 4109-2:2018 Schallschutz im Hochbau – Teil 2:
Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

DIN 4109-32:2016 Schallschutz im Hochbau – Teil 32:
Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes – Massivbau

DIN 4109-36:2016 Schallschutz im Hochbau – Teil 36:
Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes – Gebäudetechnische Anlagen

DIN 4109-5:2020 Schallschutz im Hochbau – Teil 5:
Erhöhte Anforderungen

DIN EN ISO 12354-1:2017 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen

DIN 4102-4:2016 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4:
Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

DIN EN 12859:2011 Gips-Wandbauplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

DIN EN 12860:2002 Gipskleber für Gips-Wandbauplatten – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren

VDI 4100:2012 Schallschutz im Hochbau – Wohnungen:
Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz

Literaturhinweis

Heinz-Martin Fischer, Martin Schneider: Handbuch zu DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, 1. Auflage, April 2019, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI: VDI 2566 Blatt 2 – Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum, Mai 2004 (zurückgezogen), Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI: DIN 8989 – Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge, August 2019, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

ZUSAMMENFASSUNG

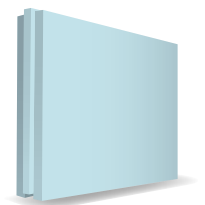
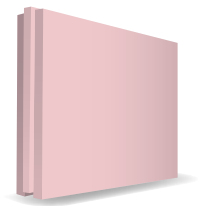
Durch eine schalltechnisch wirksame Entkopplung von Innenwänden aus Gips-Wandbauplatten mittels geeigneter und in DIN 4109-32 geregelter Randanschlussstreifen können die Stoßstellendämm-Maße gegenüber einer starren Bauteilverbindung mit dem gleichen Verhältnis der flächenbezogenen Massen deutlich erhöht werden. Aus der Verbesserung der Stoßstellendämm-Maße resultiert eine höhere Flankendämmung dieser Wände, wie sie mit starrem Anschluss sonst nur mit deutlich schwereren massiven Bauteilen erreicht werden kann. Dies konnte durch zahlreiche Prüfstands- und Gebäudemessungen sowohl für horizontale als auch vertikale Übertragungssituationen nachgewiesen werden.

Dieser effektive Schallschutz mit den leichten und schlanken Wandkonstruktionen ist aber nicht nur messtechnisch, sondern auch rechnerisch nachweisbar. Das zeigt die vergleichende Berechnung der Schallübertragung von starr angeschlossenem Mauerwerk und elastisch entkoppelten Gips-Wandbauplatten ab Seite 20. Gerechnet wurde mit der Software von Sandra Daniela Retzbach, Inhaberin von SBA Schallimmissionsschutz, Bauphysik & Akustik. Mit dem Retzbach-Rechner kann der Nachweis nach DIN 4109-2 unter Berücksichtigung der hohen Stoßstellenkorrekturwerte für Gips-Wandbauplatten einfach und korrekt geführt werden.

1

EINLEITUNG Beim Bau von Ein- und Mehrfamilienhäusern werden die nichttragenden Innenwände häufig mit massiven Gips-Wandbauplatten ausgeführt. Massive Bauweise, Wohnraumgewinn durch schlanke Bauteile und Bauzeitreduzierung durch den nahezu trockenen Aufbau qualifizieren dieses Wandsystem aus wirtschaftlicher Sicht besonders für den Wohnungsbau. Gips-Wandbauplatten werden in der Regel nur im Fugenbereich verspachtelt und sind danach praktisch oberflächenfertig. Sie benötigen keinen Verputz. Das spart zusätzlich Zeit und Kosten.

Ausgehend von einer vergleichsweise geringen flächenbezogenen Masse wird aus schalltechnischer Sicht – oftmals allein aufgrund tradierter schalltechnischer Auffassungen und Lehrmeinungen – eine relativ geringe Direktschalldämmung einerseits und eine unzureichende Flankendämmung andererseits erwartet. Eingehende Forschung und zahlreiche bauakustische Untersuchungen [1] [2] haben jedoch zu einer veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit der Bauweise sowohl bei Innen- als auch bei Installationswänden geführt. Diese veränderte Sichtweise soll hier dargelegt werden.



Von oben

Massive Gips-Wandbauplatte
mit mittlerer Rohdichte.

Massive Schallschutzplatte
mit hoher Rohdichte (rötlich eingefärbt).

Massive Feuchtraumplatte
mit mittlerer oder hoher Rohdichte
(bläulich eingefärbt).



2

HINTERGRUND Bauteile aus Gips-Wandbauplatten (im Weiteren als Wände bezeichnet) werden nicht starr an den Baukörper angeschlossen, sondern prinzipiell mit elastischen Randanschlussstreifen aus Polyethylen-Schwerschaum oder Bitumenfilz von den angrenzenden Bauteilen umlaufend entkoppelt. Diese Bauweise ist in DIN 4103-2 geregelt.

Die Entkopplung wirkt sich auf die schalltechnischen Eigenschaften der Konstruktion aus: Einerseits wird die Direktschalldämmung der Wände erhöht, andererseits kann durch ihre schalltechnische Entkopplung mittels der für den elastischen Wandanschluss verwendeten Randanschlussstreifen eine höhere Dämmung der Stoßstellen und damit eine verbesserte Flankendämmung gegenüber einem starren Wandanschluss erreicht werden.

Es ist daher notwendig, entkoppelte Gips-Wandbauplatten als eigenständiges Wandsystem im Massivbau zu betrachten und schalltechnisch zu bewerten.



Von oben

MultiGips AkustikPro 120-3
aus PE-Schwerschaum (auch selbstklebend
als MultiGips AkustikPro 120-3 sk).

MultiGips AkustikBit 1000
auf der Basis von Bitumenfilz.

Wände aus massiven Gips-Wandbauplatten werden bei Anforderungen an den Schallschutz elastisch angeschlossen und damit aus schalltechnischer Sicht bauakustisch entkoppelt. Nach DIN 4109-32 sind hierfür nur Randanschlussstreifen geeignet, die bei Beanspruchung durch Querkraft formstabil bleiben, wodurch ihre verlustfreie schalltechnische Wirksamkeit dauerhaft gegeben ist.



Der Anschluss der Innenwände an die angrenzenden Bauteile erfolgt in der Regel mit elastischen Randanschlussstreifen. Die Streifen werden nach der Verspachtelung der Wände flächenbündig abgeschnitten. Dadurch werden Schallbrücken sicher verhindert.

3

SCHALLTECHNISCHE PLANUNG Zur schalltechnischen Planung von Gebäuden ist es erforderlich, den Schallschutz im Gebäude zu berechnen beziehungsweise die Einhaltung der baurechtlichen Anforderungen nach DIN 4109 nachzuweisen. Ursprünglich wurde dieser Nachweis auf der Grundlage des Berechnungsverfahrens nach DIN 4109, Beiblatt 1, von 1989 geführt. Dabei wurde die Direkt-schalldämmung des Trennbauteils in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse anhand von tabellierten Werten bestimmt. Das bedeutete: Weicht die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile von ($m'_{L, \text{mittel}}$) 300 kg/m² ab, wird durch Korrekturwerte das Schalldämm-Maß entsprechend erhöht oder vermindert. Bei einer Übertragungssituation mit mehreren leichten flankierenden Bauteilen kommt dabei (rechnerisch) ein entsprechend geringeres resultierendes Schalldämm-Maß zustande.

Die Berechnung von Übertragungssituationen mit entkoppelten Wänden aus Gips-Wandbauplatten nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989) führte dadurch in aller Regelmäßigkeit zu deutlich niedrigeren und damit zu falschen Ergebnissen, da in diesem Nachweisverfahren die bauakustisch maßgeblich zu beachtende Entkopplung der flankierenden Bauteile rechnerisch nicht vollständig berücksichtigt werden konnte.

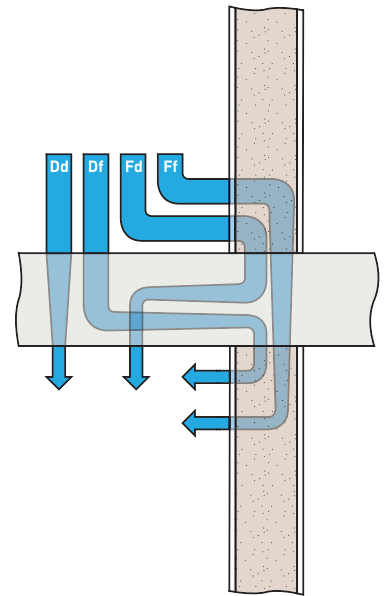


4

BERECHNUNG DER SCHALLÜBERTRAGUNG NACH DIN 4109

Für die aktuelle Normenreihe DIN 4109 hat der zuständige Normenausschuss das vereinfachte Verfahren der DIN EN 12354-1 als Rechenmodell für den schalltechnischen Nachweis festgelegt. Die Berechnung erfolgt dabei frequenzunabhängig mit Einzahlwerten. Bei der Berechnung der Schalldämmung zwischen Räumen wird einerseits die Direktdämmung des Trennbauteils ($R_{D,d}$) und andererseits die Flankendämmung (R_{Ff}) (R_{Df}) (R_{Df}) der verschiedenen flankierenden Übertragungswege berücksichtigt. Bei einem Raum mit vier flankierenden Bauteilen ergeben sich somit insgesamt dreizehn Übertragungswege.

Die Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes R'_w einer Übertragungssituation erfolgt dann durch die energetische Addition aller beteiligten Übertragungswege. Das heißt: In Gebäuden in Massivbauweise werden die einzelnen Anteile an der Gesamtübertragung auf den verschiedenen Schallübertragungswegen aus der Direktschalldämmung der Bauteile und dem Stoßstellendämm-Maß berechnet und anschließend summiert.



Im Massivbau zu berücksichtigende Wege für die Schallübertragung über Trennbauteil und flankierende Bauteile: Bei der Berechnung des Schallschutzes gilt der flankierenden Übertragung besondere Beachtung. Bei Übertragungssituationen mit einem Trennbauteil und vier flankierenden Bauteilen sind insgesamt 13 Wege zu berücksichtigen. Davon entfallen 12 Wege auf die flankierende Übertragung.



Bei massiven Bauteilen werden bei der Berechnung der Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$ für die Übertragung vom Bauteil (i) im Senderraum auf das Bauteil (j) im Empfangsraum damit nicht nur die Eigenschaften der einzelnen Bauteile, sondern auch die akustischen Eigenschaften von Bauteilverbindungen (Stoßstellen) berücksichtigt. Die dafür benötigte Größe ist das sogenannte Stoßstellendämm-Maß K_{ij} , durch welches die Schallübertragung über die Bauteilverbindung hinweg charakterisiert wird. Insgesamt lässt sich das Flankendämm-Maß der einzelnen Übertragungswege – und unter Berücksichtigung der Stoßstellenkorrekturwerte für elastisch entkoppelte Gips-Wandbauplatten – dann wie folgt beschreiben:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{iw}}{2} + \frac{R_{jw}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + \Delta K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 \cdot l_f} \text{ (dB)}$$

- $R_{ij,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für den Schallübertragungsweg von Bauteil (i) auf Bauteil (j)
 - $R_{i,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden massiven Bauteils im Senderraum
 - $R_{j,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des flankierenden Bauteils im Empfangsraum
 - $\Delta R_{ij,w}$ die gesamte bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktionen auf Sende- (i) und/oder Empfangsbauteil (j) des betrachteten Übertragungsweges (nur raumseitige Konstruktionen)
 - K_{ij} das Stoßstellendämm-Maß auf dem Übertragungsweg ij
 - ΔK_{ij} der Stoßstellenkorrekturwert bzw. das Stoßstellen-Verbesserungs-Maß elastisch entkoppelter Gips-Wandbauplatten gegenüber dem Stoßstellendämm-Maß K_{ij} eines starren Stoßes
 - S_s Fläche des trennenden Bauteils, die beiden Räumen gemeinsam ist, in m^2
 - l_f die gemeinsame Kopplungslänge der Verbindungsstelle zwischen trennendem und flankierendem Bauteil, in m
 - l_0 die Bezugskopplungslänge; $l_0 = 1 \text{ m}$
- Wenn nicht anders angegeben in (dB). Nach DIN 4109-2, 4.2.2.2, Gleichung (10).

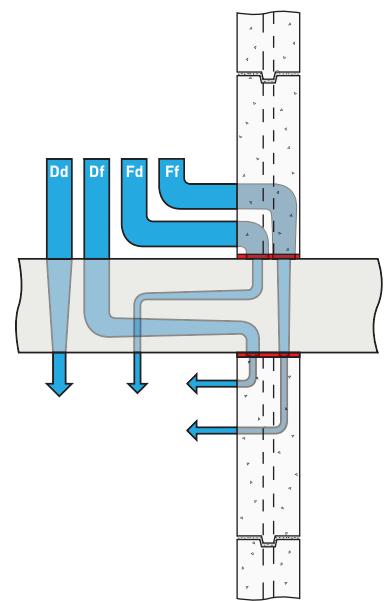
Es wird deutlich, dass die Flankendämmung im Wesentlichen sowohl durch das Direktschalldämm-Maß als auch durch die Stoßstellendämm-Maße bestimmt wird. Somit sind dies die zentralen Kennwerte, die für die Berechnung des Schallschutzes in Gebäuden bekannt sein müssen.

Da die Vorgaben der europäischen Normung zu gravierenden Eingriffen in das bestehende deutsche Normungskonzept der DIN 4109 (1989) geführt haben und das Bauen mit massiven Gips-Wandbauplatten auf diese Veränderungen im Bereich der bauakustischen Normung vorzubereiten war, hat VG-ORTH MultiGips die Umsetzung der europäischen Schallschutznormen auf deutscher Ebene durch ein Forschungsprojekt wissenschaftlich abgesichert [1].

Dazu wurden umfangreiche messtechnische Untersuchungen zur Direkt- und Stoßstellendämmung sowohl im Labor als auch in ausgeführten Gebäuden mit Wänden aus Gips-Wandbauplatten durchgeführt. Dabei war als konstruktive Besonderheit zu berücksichtigen, dass Wände aus Gips-Wandbauplatten durch umlaufend angebrachte elastische Randanschlussstreifen von anderen angrenzenden Bauteilen entkoppelt eingebaut werden. Die Wände müssen daher als Gesamtsystem aus Gips-Wandbauplatten und Randanschlussstreifen betrachtet werden.

Basierend auf den Erkenntnissen dieser Untersuchungen wurde ein Vorschlag zur Berücksichtigung von schalltechnisch entkoppelten Wänden aus Gips-Wandbauplatten im Bauteilkatalog der DIN 4109-32 erarbeitet.

Die Eingangsdaten für die Direktdämmung werden dabei als Systemeigenschaften für eine Kombination aus Innenwand und Randanschlussstreifen angegeben (nachgewiesen durch Prüfstandsmessungen). Für die Stoßstellendämmung der entkoppelten Innenwände



Massive Gips-Wandbauplatten sind schalltechnisch nicht mit konventionellem Massivbau, z.B. aus Mauerwerk, gleichzusetzen. Die Platten werden bei Anforderungen an den Schallschutz umlaufend elastisch angeschlossen und von den flankierenden Bauteilen schalltechnisch entkoppelt.

Stoßstellen-Verbesserungs-Maße ΔK_{ij} von 100 mm dicken, elastisch entkoppelten Innenwänden aus massiven Gips-Wandbauplatten mit mittlerer Rohdichte (ca. 900 kg/m³)

Übertragungsweg		Entkopplung durch PE-Schwerschaum ¹⁾ MultiGips AkustikPro 120-3 / 120-3 sk
ΔK_{ij} (dB) vertikal	Df/Fd	5
	Ff	15
ΔK_{ij} (dB) horizontal	Df/Fd	2
	Ff	12

1) Die Werte für Direkt- und Stoßstellendämmung hängen stark von der Art des Randanschlussstreifens ab, z.B. von der Dicke und den Materialeigenschaften. MultiGips AkustikPro 120-3 (120-3 sk) ist ein Polyethylen-(PE-)Schwerschaum mit einer Dicke von 3 mm und einer Rohdichte von ca. 120 kg/m³. Durch die Streifenbreite von 140 mm wird ein Überspachteln ausgeschlossen. Nach Abschluss sämtlicher Spachtelarbeiten werden die Streifen flächenbündig abgeschnitten.

wurde vorgeschlagen, sie durch ein sogenanntes Stoßstellen-Verbesserungs-Maß ΔK_{ij} gegenüber einem starren Stoß zu charakterisieren. Diese Größe soll als Korrekturwert für die Entkopplung zu dem nach den Angaben des Bauteilkatalogs berechneten Stoßstellendämm-Maßen eines starren Stoßes addiert werden. So wurden für die Randanschlussstreifen aus PE-Schwerschaum MultiGips AkustikPro 120-3 bzw. AkustikPro 120-3 sk (Rohdichte für beide ca. 120 kg/m³) hierfür die in der Tabelle 7 von DIN 4109-32 aufgeführten Werte für das Stoßstellen-Verbesserungs-Maß ΔK_{ij} veröffentlicht.

Mit Hilfe dieser Stoßstellen-Korrekturwerte für die Stoßstellendämmung kann der Schallschutznachweis der DIN 4109 seit 2016 nach dem vereinfachten Verfahren der DIN EN 12354-1 auch für entkoppelte Wände aus massiven Gips-Wandbauplatten korrekt durchgeführt werden.

5

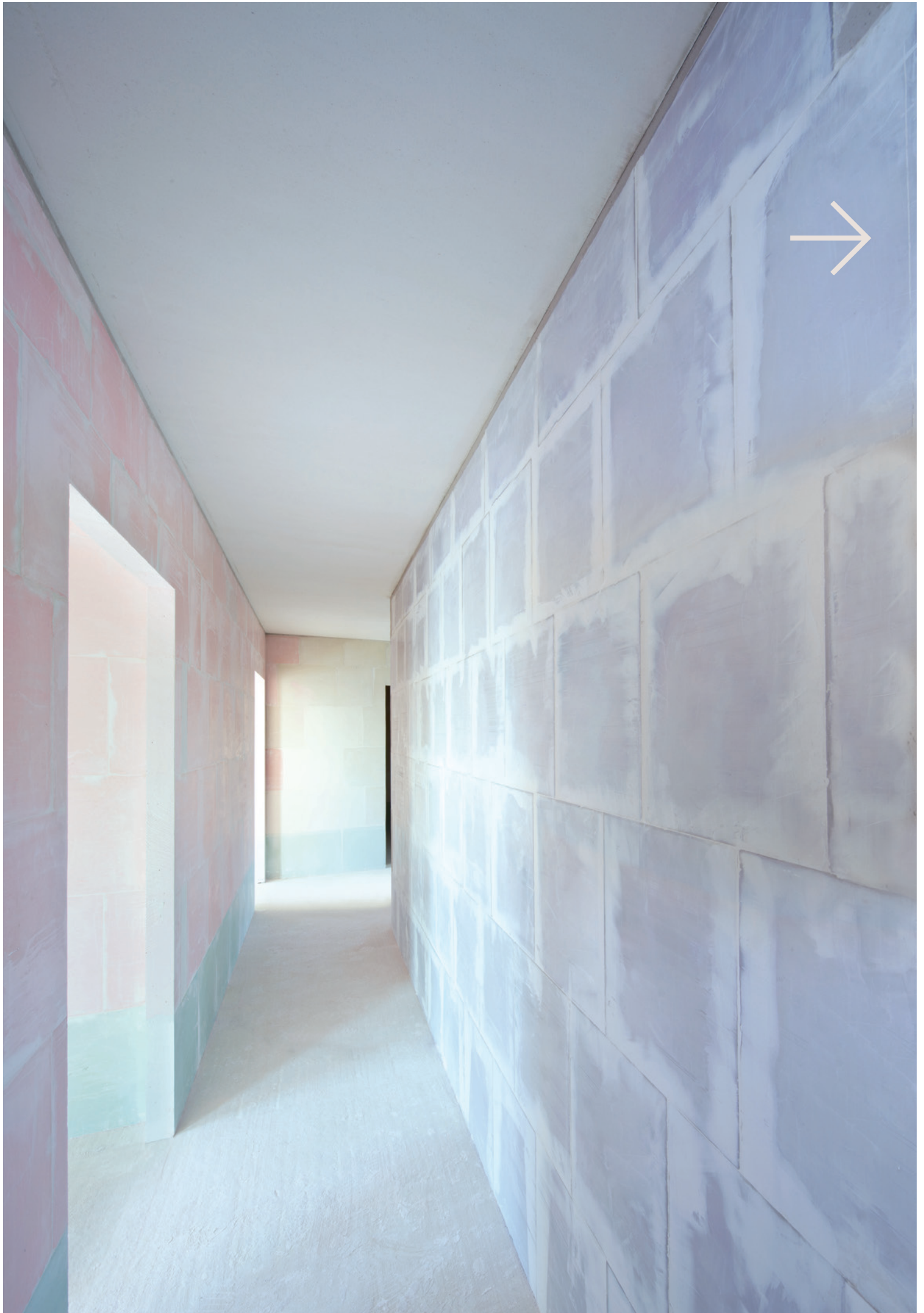
MESSTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN IN GEBÄUDEN MIT WÄNDEN AUS GIPS-WANDBAUPLATTEN

Zur Absicherung der oben genannten Prüfstandsergebnisse wurden im Rahmen einer umfangreichen Forschungsarbeit [1] in 14 mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern, die in Massivbauweise errichtet waren, schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. In allen Gebäuden waren entkoppelte Innenwände aus 100 mm dicken Gips-Wandbauplatten mit mittlerer Rohdichte (ca. 850 kg/m^3) ausgeführt. Die Entkopplung der Wände wurde nahezu durchgehend mit Randanschlussstreifen aus PE-Schwerschaum (MultiGips AkustikPro 120-3, 3 mm Dicke) realisiert. Bei den Messungen wurde unter anderem die Luftschalldämmung in vertikaler Richtung (Wohnungstrenndecken) und in horizontaler Richtung (Wohnungstrennwände) bestimmt. Als Ergänzung wurden die Flankendämm-Maße der flankierenden Bauteile mittels Körperschall-Messtechnik ermittelt. Untersucht wurden vor allem solche vertikalen Übertragungssituationen, die zwei oder drei Innenwände als flankierende Bauteile aufwiesen. Die untersuchten horizontalen Bausituationen wiesen jeweils nur eine flankierende Innenwand auf.

In vertikaler Richtung wurden bei allen Gebäudemessungen für die in der Regel 200 mm dicken Geschossdecken mit flankierenden Innenwänden bewertete Schalldämm-Maße von $R'_w \geq 58 \text{ dB}$ ermittelt. Der Mittelwert des bewerteten Schalldämm-Maßes aller untersuchten Übertragungssituationen betrug $61,7 \text{ dB}$. Damit sind in den untersuchten Gebäuden nicht nur die Anforderungen von DIN 4109 in Höhe von $R'_w = 54 \text{ dB}$ deutlich übertroffen, sondern es werden auch



Die Ergebnisse aus den Gebäudemessungen [1] zeigen, dass die nach DIN 4109 (1989) angewendete ursprüngliche Berechnungsmethode die tatsächlich am Bau erreichbaren Schalldämm-Maße von Wänden aus Gips-Wandbauplatten deutlich unterschätzt. Dies lässt sich damit begründen, dass für die Berechnung nur die vergleichsweise geringe flächenbezogene Masse der Wände berücksichtigt, der schalltechnisch positive Effekt der Entkopplung aber nur pauschaliert in Ansatz gebracht wurde.



die Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz nach DIN 4109-5 sowie die empfohlenen Schallschutzwerte der Schallschutzstufe II der VDI 4100 in Mehrfamilienhäusern erreicht. Die Flankendämm-Maße der entkoppelten Innenwände waren dabei in der Regel so hoch, dass sie keinen nennenswerten Anteil mehr zur Gesamtübertragung lieferten. Diese Flankendämm-Maße lagen zumeist in derselben Größenordnung wie die zu erwartenden Flankendämm-Maße von etwa drei- bis viermal so schweren nicht entkoppelten Massivwänden.

Bei der horizontalen Übertragung über Wohnungstrennwände mit einer flankierenden Innenwand aus Gips-Wandbauplatten wurden bewertete Schalldämm-Maße von $R'_{w} \geq 56$ dB ermittelt. Dabei ergab sich aus den untersuchten Übertragungssituationen für das bewertete Schalldämm-Maß ein Mittelwert von 57,1 dB.

Auch hier werden demnach in den untersuchten Gebäuden die Mindestanforderungen der DIN 4109-1 sowie die Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz nach DIN 4109-5 eingehalten.



Bauakustik

mit Gips-Wandbauplatten

Von B.Eng. Sandra Daniela Retzbach, SBA

1. Berechnung der Schallübertragung nach aktueller DIN 4109 1.1 Bauteildimensionierung im Mehrfamilienwohnhaus in der Praxis

Für den Architekten oder Bauherrn ist zunächst die Beantwortung zweier Fragen relevant: Wie schlank können Bauteile konstruiert und wo können dabei Kosten eingespart werden? Um diese Fragen zu beantworten, sind alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile einzeln zu betrachten und entsprechend zu dimensionieren. Dies zeigt Gleichung (1) für die Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes.

$R_{Dd,w}$ beschreibt das bewertete Direktschalldämm-Maß für das Trennbauteil. Mit $R_{Ff,w}$, $R_{Df,w}$ und $R_{Fd,w}$ werden die bewerteten Flankendämm-Maße auf den jeweiligen Übertragungswegen bezeichnet. Der resultierende Schallschutz sinkt dabei unmittelbar, wenn ein Bauteil nicht ausreichend stark dimen-

sioniert ist. Eine Kompensation ist eigentlich nicht möglich. Mit Festlegung der Baukonstruktion des trennenden Bauteils ergibt sich die Mindest-Bauteilstärke, welche zur Erfüllung der Anforderung erforderlich ist. Massive Wohnungstrenndecken und -wände, welche ein ausreichendes Direktschalldämm-Maß aufweisen (müssen), sind stets auch als flankierende Bauteile geeignet. Alle weiteren flankierenden Bauteile wie Außenwände und Innenwände können die resultierende Schalldämmung jedoch erheblich negativ beeinflussen. Ob das Gebäude einen Aufzug besitzt, wo sich der Aufzug befindet und welche Bauteile an ihn anschließen, kann hier eine erhebliche Rolle spielen (dazu mehr weiter unten).

Die Aufgabe des Bauakustikers besteht also darin, die flankierenden Bauteile möglichst schlank und kostengünstig zu dimensionieren. Die bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz (früher: Schalllängs-

dämm-Maß) muss dabei bestenfalls höher sein als das Schalldämm-Maß des Trennbauteils, um dieses nicht zu mindern.

Unter Berücksichtigung der Wunschbauweise („massiv“) und der Erwartungen an den Schallschutz („hoch“) ist eine Empfehlung pro Gips-Wandbauplatten für den Akustiker somit naheliegend, denn neben der schlanken Bauweise ist das Stoßstellendämm-Maß der allseitig elastisch entkoppelten Innenwände in Relation zur Masse äußerst hoch – ausschlaggebend hierfür ist die elastische Entkopplung über die Randanschlussstreifen. Der rechnerische Ansatz erfolgt über die Stoßstellenkorrekturwerte. Die Übertragung von Schallenergie trägt bei diesen Wänden wenig zur Gesamtschalldämmung bei und wird – für die meisten Wohnaktivitäten – wirkungsvoll unterbunden. Dies ist bei gleich schweren, nicht entkoppelten Massivwänden keineswegs immer gewährleistet. Hier müssen starre

$$R'_w = -10 \times \log \left(10^{-0,1 \times R_{Dd,w}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-0,1 R_{Ff,w}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1 R_{Df,w}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0,1 R_{Fd,w}} \right)$$

Gleichung (1): Die resultierende Schalldämmung R'_w ergibt sich durch energetische Addition der Schalldämm-Maße für alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile.

Anschlüsse ohne Korrekturwerte für das Stoßstellendämm-Maß gerechnet werden. Um hier eine ausreichende Längsdämmung zu gewährleisten, sind bei ähnlicher Bauteilstärke oftmals Vorsatzschalen notwendig. Der Nachteil dabei: Wertvolle Quadratmeter im Gebäude und damit höhere Erlöse beim Verkauf und in der Vermietung gehen verloren.

Eine Vergleichsrechnung zeigt den Einfluss der Flankenübertragung einer 115 mm dicken Mauerwerkswand (beidseitig mit 10 mm verputzt) mit einer flächenbezogenen Masse von rund 200 kg/m² im Unterschied zu einer Konstruktion aus massiven Gips-Wandbauplatten mit einer Dicke von 100 mm (ca. 85 kg/m²); hier entspricht die Wanddicke der Plattendicke, da Putzschichten bei den oberflächenfertigen Gips-Wandbauplatten entfallen. Für die Berechnung der Wohnungstrennwand aus 240 mm Stahlbeton wurden als flankieren-

de Bauteile die Trenndecken mit jeweils 200 mm Stahlbeton (ca. 480 kg/m²) mit Kreuzstoß-Anbindung und eine Außenwand aus 175 mm Mauerwerk mit einer RDK von 1.8 (ca. 311 kg/m²) im T-Stoß dargestellt. Der Boden erhält klassischerweise einen schwimmenden Estrich (ca. 100 kg/m²) auf Trittschalldämmung. Das Endergebnis zeigt eine geringe schalltechnische Verbesserung bei Verwendung von bauakustisch entkoppelten Innenwänden aus Gips-Wandbauplatten. Der Nachweis für den erhöhten Schallschutz nach VDI 4100 SSt II kann somit geführt werden.

→ Direkt zum Vergleich auf Seite 24

1.2 Warum die DIN 4109 ein Handbuch braucht

Gips-Wandbauplatten werden im Bauteilkatalog der DIN 4109-32 als entkoppelte Wände berücksichtigt. Im Handbuch zur DIN 4109 werden jedoch „redaktionelle Fehler“ aufgezeigt. Unter anderem sind die

Stoßstellenkorrekturwerte für mit Kork entkoppelte Wände auf dem Übertragungsweg Ff von $\Delta K_{ij} = 2$ dB auf $\Delta K_{ij} = 12$ dB anzuheben; eine pauschale Ablehnung dieser Streifen ist damit aus schalltechnischer Sicht vom Tisch. Ein weiterer Irrtum wird bei der Berechnung des Stoßstellendämm-Maßes von Eckstößen offengelegt. Die in der DIN 4109 dargestellte Gleichung kann zu geringeren Stoßstellendämm-Maßen und damit auch zu geringeren Norm-Flankenschallpegeldifferenzen führen.

Infolgedessen stellt sich die Frage, ob mit den zurzeit auf dem Markt befindlichen Schallschutz-Rechnern korrekte Ergebnisse erzielt werden.

2. Die Möglichkeiten der Nachweisführung

Beim Vergleich von Software-Lösungen zur Durchführung der bauakustischen Nachweise fällt auf, dass nur wenige Werkzeuge in der Lage

sind, die konstruktiven Gegebenheiten vollumfänglich darzustellen. Hinterlegte Formeln und vorgegebene Werte – ob korrekt oder nicht – sind nicht einsehbar und die Ergebnisse somit nicht immer nachvollziehbar. Außerdem lassen sich Prüfwerte von Stoßstellendämmmaßen und -korrekturwerten, wie bei Baustoffen für den Massivbau teilweise erforderlich, oftmals nicht direkt eingeben.

Eine Berechnung „zu Fuß“ ist hier also das Mittel der Wahl und oftmals der einzige Weg, um die Komplexität des Rechenverfahrens umsetzen und dabei auch auf Sonderkonstruktionen individuell eingehen zu können – schließlich gibt es für alles eine Lösung.

Mit dem Retzbach-Rechner konnte ein Werkzeug entwickelt werden, mit dem es möglich ist, Nachweise nach DIN 4109 einfach und korrekt zu führen. Im Gegensatz zu anderen Tools sind manuelle Anpassungen möglich, z.B. die direkte Eingabe

von Stoßstellenkorrekturwerten. Hinterlegte Formeln, Teilergebnisse und Zwischenschritte bei der Berechnung sind sichtbar, was bei der Optimierung von Bauteilstärken und Konstruktionen sehr hilfreich sein kann. Fragen, Mitdenken und Schulungen zum Retzbach-Rechner unter www.schall-immissionsschutz.de.

3. Schallschutz bei Aufzügen – eine knifflige Angelegenheit

3.1 Grundlagen und Anforderungen

Die VDI 2566 Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum war bislang das unangefochtene Handbuch des Planers, wenn Architekten oder Bauherren Vorschläge für die konstruktive Ausführung zu unterbreiten waren. Im Zuge der immer lauter werdenen Forderungen nach erhöhtem Schallschutz wurden Anfang 2019 Blatt 1 und Blatt 2 der Richtlinie in die DIN 8989 überführt. In der aus den Richtlinien entstandenen Norm werden neben den Mindestanforde-



Sandra Daniela Retzbach
Inhaberin von SBA Büro für Schallimmissionsschutz, Bauphysik und Akustik. Software-Entwicklung und Software-Schulung DIN 4109 (Retzbach-Rechner). B.Eng. Bauphysik an der Hochschule für Technik Stuttgart (2013).

SBA
 Σ

Retzbach

www.schall-immissionsschutz.de

rungen auch die maximal zulässigen Geräuschimmissionswerte für einen erhöhten Schallschutz über den nachhallzeitabhängigen, maximal zulässigen A-bewerteten Standard-Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT}$ formuliert. Die Unterteilung erfolgt in drei Stufen. Zur Erfüllung der SSt I nach VDI 4100 (Mindestanforderungen nach DIN 4109) ist der Standard-Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT} \leq 30$ dB(A) in schutzbedürftigen Räumen zu unterschreiten. Die Kennwerte für den erhöhten Schallschutz nach VDI 4100 werden mit $L_{AF,max,nT} \leq 27$ dB(A) für Schallschutzstufe II bzw. $L_{AF,max,nT} \leq 24$ dB(A) für Schallschutzstufe III beziffert. Mit jeder dieser Anforderungsstufen sollten jeweils zur Hälfte die in die Konstruktion **eingeleitete Energie reduziert** sowie die **flächenbezogene Masse erhöht** werden. Der Aufzugsbauer erreicht die erforderliche Reduktion, indem er für eine bessere Körperschall- und Schwingungsdämpfung an den Kontaktpunkten der Führungsschiene sorgt. Die flächenbezogene Masse muss bereits

zur Erfüllung der Mindestanforderung $m' \geq 580$ kg/m² betragen, vor allem dann, wenn die Schachtwand im kritischsten Fall an schutzbedürftige Räume angrenzt. Für unmittelbar mit der Schachtwand verbundene Decken sind $m' \geq 300$ kg/m² und für flankierende Wände $m' \geq 220$ kg/m² einzuhalten. Mit der Erhöhung des Schallschutzziels werden höhere flächenbezogene Massen erforderlich. Können die Massen für SSt II und SSt III nicht erreicht werden, muss die Grundrissituation optimiert oder aber die Konstruktionsweise mit Verwendung von (vollständig) entkoppelten Massivbauteilen geändert werden.

3.2 Entkoppelte Wände aus Gips-Wandbauplatten – eine Option?

Über das schalltechnische Verhalten von Konstruktionen aus entkoppelten Gips-Wandbauplatten in Verbindung mit Aufzügen ist bislang wenig veröffentlicht. Allenfalls aufgrund der theoretischen Grundlagen und Daten im Bauteil-

katalog könnte eine Empfehlung abgeleitet werden. Bekannt ist, dass die Wände als flankierende Bauteile im Wohnungsbau aufgrund des elastischen Anschlusses und der hohen Stoßstellendämm-Maße einen zuverlässigen Schallschutz gewährleisten. In Verbindung mit Aufzügen angewendet gilt es jedoch zu bedenken, dass Aufzugsanlagen ein breites Spektrum an Frequenzen und somit auch tiefe Frequenzen anregen. Bei Gips-Wandbauplatten wurde hingegen hauptsächlich der mittlere Frequenzbereich ausreichend genau beschrieben. Dennoch lassen auch in diesem Anwendungsfall die hohen Stoßstellendämm-Maße vermuten, dass Gips-Wandbauplatten unter Einhaltung der Anforderungen die Möglichkeit eröffnen, Massen zu reduzieren, die Flächennutzung zu optimieren und Kosten zu sparen. Zurzeit werden Messungen von Aufzugsanlagen in Verbindung mit flankierenden Gips-Wandbauplatten vorbereitet.

Luftschalldämmung von Wänden im Massivbau

Projekt Vergleichender rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

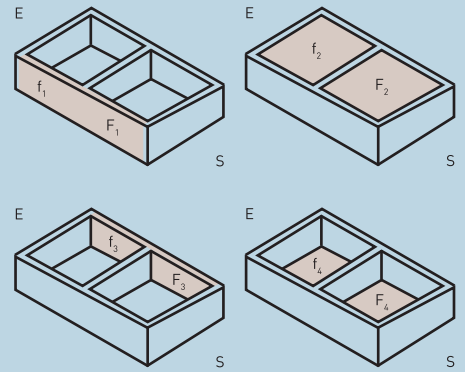
Raumdaten Wohnung A

Raum	Breite F2, F4 (m)	Höhe F1, F3 (m)	Trennfläche S (m²)
Empfangsraum	4,50	2,80	12,60
Senderraum	-	-	-

E Empfangsraum
S Senderraum

F₁/f₁ Außenwand
F₂/f₂ Decke

F₃/f₃ Innenwand
F₄/f₄ Boden



Trennbauteil

Typ	Masse m' (kg/m²)	R _w (dB)
Innenwand *	596	63,6

* Stahlbeton; 2.400 kg/m³, beidseitig verputzt

Eingabe der flankierenden Massivbauteile – Mauerwerk *

Flanke	Bauteil in SR und ER	Masse m' (kg/m²)	R _w in SR und ER (dB)	l _f (m)	(1) T-Stoß, Flanke durchlaufend (2) Kreuzstoß	Stoßstellenkorrekturwert von elastisch entkoppelten Innenwänden aus Gips-Wandbauplatten		
						Δk _{ij} (Weg Fd) (dB)	Δk _{ij} (Weg Df) (dB)	Δk _{ij} (Weg Ff) (dB)
F1	Außenwand ¹⁾	311	54,8	2,80	1	-	-	-
F2	Decke ²⁾	480	60,7	4,50	2	-	-	-
F3	Innenwand ³⁾	197	48,7	2,80	2	-	-	-
F4	Boden ⁴⁾	480	60,7	4,50	2	-	-	-

1) 175 mm MW, Normalmörtel, RDK 1.8

3) 115 mm MW, Normalmörtel, RDK 1.6

2) 200 mm Stahlbeton

4) 200 mm Stahlbeton + schw. Estrich

Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen

Vorsatzkonstruktion		Bauteil				Verbesserung								
Typ 1: ΔR _w 1 (dB)	Typ 2: ΔR _w 2 (dB)					senderaumseitig				empfangsraumseitig				
						(1) durch VS Typ 1; (2) durch VS Typ 2								
Boden: schw. Estrich		Trennbauteil D				-								
6,2	-	Flanke	F1	F2	F3	F4	-	-	-	1	-	-	-	1

Berechnung der Massivbauteile

Abstrahlendes Bauteil	Übertragungsweg	R/2 (dB)	R/2 (dB)	ΔR _{ij,w} ¹⁾ (dB)	K _{ij} + ggf. Δk _{ij} ²⁾ (dB)	10*log(S/l _f *l ₀) (dB)	R _{ij,w} (dB)
Trennwand	R _{0d}	31,8	31,8	0,0			63,6
	R _{1d}	27,4	31,8	0,0	5,2	6,5	70,9
	R _{2d}	30,3	31,8	0,0	5,8	4,5	72,4
	R _{3d}	24,4	31,8	0,0	9,3	6,5	71,9
	R _{4d}	30,3	31,8	6,2	5,8	4,5	78,6
Flanke 1	R ₀₁	31,8	27,4	0,0	5,2	6,5	70,9
	R ₁₁	27,4	27,4	0,0	9,9	6,5	71,3
Flanke 2	R ₀₂	31,8	30,3	0,0	5,8	4,5	72,4
	R ₂₂	30,3	30,3	0,0	10,4	4,5	75,5
Flanke 3	R ₀₃	31,8	24,4	0,0	9,3	6,5	71,9
	R ₃₃	24,4	24,4	0,0	14,9	6,5	70,1
Flanke 4	R ₀₄	31,8	30,3	6,2	5,8	4,5	78,6
	R ₄₄	30,3	30,3	9,2	10,4	4,5	84,7

R_d = 61,8 dB

R₁ = 68,1 dB

R₂ = 70,7 dB

R₃ = 67,9 dB

R₄ = 77,6 dB

1) ΔR_w für Bodenaufbau/Vorsatzkonstruktion

2) Hilfsgrößen zur Berechnung der Stoßstellendämm-Maße sind nicht dargestellt.

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.2

vereinfachter Sicherheitsbeiwert

prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

R'_w = 59,7 dB

u_{prog.} = -2 dB

R'_{w,prog.} = 57,7 dB

Berechnung der Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Grundfläche: 18,00 m²

Höhe: 2,80 m

Volumen im ER: 50,40 m³

D_{nTw} = 58,7 dB

Anforderung an die Luftschalldämmung nach VDI 4100: 2012, SSt II

erf. D_{nT,w} = 59 dB

Anforderung nicht erfüllt.



Eingabe der flankierenden Massivbauteile – Gips-Wandbauplatten (GWP) *

Flanke	Bauteil in SR und ER	Masse m' (kg/m²)	R _w in SR und ER (dB)	l _i (m)	(1) T-Stoß, Flanke durchlaufend (2) Kreuzstoß (9) Kreuzstoß GWP	Stoßstellenkorrekturwert von elastisch entkoppelten Innenwänden aus Gips-Wandbauplatten		
						Δk _{ij} (Weg Fd) (dB)	Δk _{ji} (Weg Df) (dB)	Δk _{ij} (Weg Ff) (dB)
F1	Außenwand ¹⁾	311	54,8	2,80	1	-	-	-
F2	Decke ²⁾	480	60,7	4,50	2	-	-	-
F3	Innenwand ³⁾	85	40,0	2,80	9	2	2	12
F4	Boden ⁴⁾	480	60,7	4,50	2	-	-	-

1) 175 mm MW, Normalmörtel, RDK 1.8
2) 200 mm Stahlbeton
3) 100 mm Gips-Wandbauplatte, Rohdichte ca. 850 kg/m³
4) 200 mm Stahlbeton + schw. Estrich

Verbesserung durch Vorsatzkonstruktionen

Vorsatzkonstruktion		Bauteil				Verbesserung													
Typ 1: ΔR _w 1 (dB)	Typ 2: ΔR _w 2 (dB)					senderaumseitig				empfangsraumseitig									
												(1) durch VS Typ 1; (2) durch VS Typ 2							
Boden: schw. Estrich		Trennbauteil D				-													
6,2	-	Flanke	F1	F2	F3	F4	-	-	-	1	-	-	-	1					

Berechnung der Massivbauteile

Abstrahlendes Bauteil	Übertragungsweg	R/2 (dB)	R/2 (dB)	ΔR _{ij,w} ¹⁾ (dB)	K _{ij} + ggf. Δk _{ij} ²⁾ (dB)	10*log(S/l _i *l _j) (dB)	R _{ij,w} (dB)
Trennwand	R _{0d}	31,8	31,8	0,0			63,6
	R _{1d}	27,4	31,8	0,0	5,2	6,5	70,9
	R _{2d}	30,3	31,8	0,0	5,8	4,5	72,4
	R _{3d}	20,0	31,8	0,0	18,7	6,5	77,0
Flanke 1	R ₀₁	31,8	27,4	0,0	5,2	6,5	70,9
	R ₁₁	27,4	27,4	0,0	9,9	6,5	71,3
Flanke 2	R ₀₂	31,8	30,3	0,0	5,8	4,5	72,4
	R ₂₂	30,3	30,3	0,0	10,4	4,5	75,5
Flanke 3	R ₀₃	31,8	20,0	0,0	18,7	6,5	77,0
	R ₃₃	20,0	20,0	0,0	30,9	6,5	77,4
Flanke 4	R ₀₄	31,8	30,3	6,2	5,8	4,5	78,6
	R ₄₄	30,3	30,3	9,2	10,4	4,5	84,7

R_d = 62,1 dB
R₁ = 68,1 dB
R₂ = 70,7 dB
R₃ = 74,2 dB
R₄ = 77,6 dB

1) ΔR_w für Bodenaufbau/Vorsatzkonstruktion
2) Hilfsgrößen zur Berechnung der Stoßstellendämm-Maße sind nicht dargestellt.

Berechnung der Luftschalldämmung nach DIN 4109-2:2018, Abschnitt 4.2

vereinfachter Sicherheitsbeiwert
prognostiziertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

R'_w = 60,4 dB
u_{prog.} = -2 dB
R'_{w,prog.} = 58,4 dB

Berechnung der Standard-Schallpegeldifferenz unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes

Grundfläche: 18,00 m² Höhe: 2,80 m Volumen: 50,40 m³

D_{nTw} = 59,5 dB

Anforderung an die Luftschalldämmung nach VDI 4100: 2012, SSt II

erf. D_{nT,w} = 59 dB

Anforderung erfüllt.



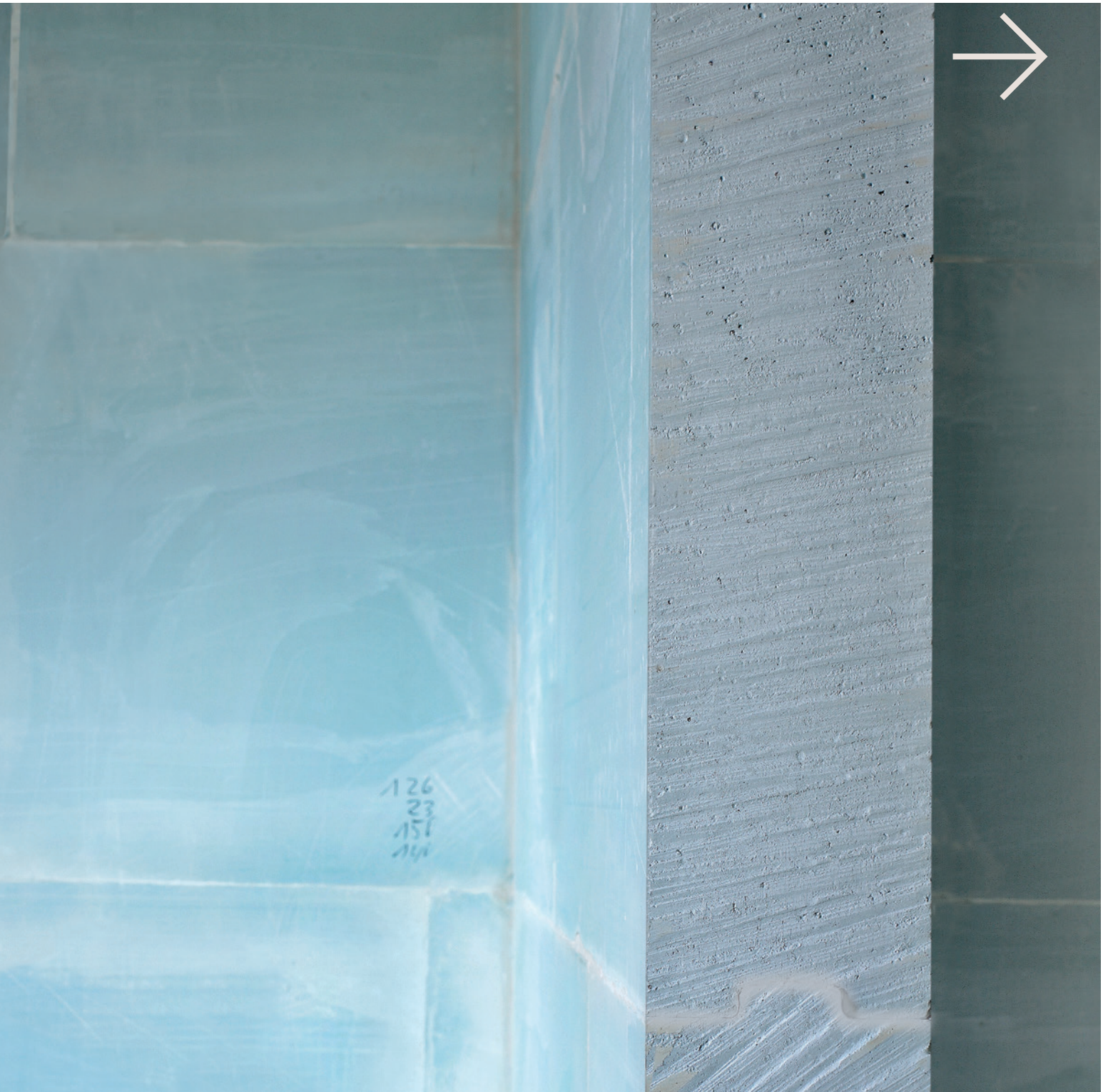
6

INSTALLATIONSWÄNDE AUS GIPS-WANDBAUPLATTEN Im Rahmen von Forschung und Gebäudemessungen [2] konnte zudem gezeigt werden, dass auch entkoppelte Installationswände aus Gips-Wandbauplatten deutlich günstigere schalltechnische Eigenschaften aufweisen, als aufgrund ihrer flächenbezogenen Masse zu erwarten wäre.

Das zentrale Element dieses schalltechnischen Verhaltens ist auch hier die Entkopplung der Installationswände mittels geeigneter Randanschlussstreifen; auch hier liegt die Flankendämmung in der Größenordnung einer etwa drei bis vier Mal so schweren starr angeschlossenen Massivwand. Dies ist für die diagonale Übertragung in einen fremden Wohnbereich von Bedeutung, denn für die baurechtlich verbindlichen Anforderungen der DIN 4109 ist ausschließlich der benachbarte fremde Wohnbereich und damit bei üblichen Grundrissen die diagonale Übertragungssituation zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Gebäudemessungen zeigen, dass auch mit Installationswänden aus Gips-Wandbauplatten ein gegenüber den Mindestanforderungen erhöhter Schallschutz, z.B. nach VDI 4100, erreicht werden kann.

Grundsätzlich haben neben der Installationswand auch die Art der Sanitärobjekte und deren Anbindung an die Gebäudestruktur einen maßgeblichen Einfluss auf den Schalldruckpegel im schutzbedürftigen Raum. Dabei kommen je nach baulicher Gegebenheit zusätzlich zur Übertragung über die Installationswand ggf. auch die direkte Anregung der Decke und deren Abstrahlung im schutzbedürftigen







Bei hoher Körperschallanregung, z.B. bei Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen im Bad, empfiehlt DIN 4109-36 zur Verringerung der Übertragung von Körperschall im schutzbedürftigen Raum schwere Installationswände oder – bei leichten Wänden – zusätzliche Vorsatzschalen. Als wirtschaftliche Alternative überzeugen Wände aus Gips-Wandbauplatten mit hervorragenden Werten bei den Schalldruckpegeln (siehe Tabelle).

Raum hinzu. Bei der schalltechnischen Planung sind somit nicht nur die Eigenschaften der Installationswand zu berücksichtigen, sondern auch diejenigen der Decke und ggf. weiterer flankierender Bauteile und Sanitärobjekte.

Im Wohnungsbau werden darüber hinaus vielfach Vorwand-Installationssysteme mit Metallständern und Gipsplatten-Beplankung verwendet. Die Systeme bieten neben baupraktischen auch schalltechnische Vorteile, in der Hauptsache die Reduzierung der Körperschallübertragung und Vermeidung von ungewollten Körperschallbrücken. In Verbindung mit einer WC-Vorwand des Herstellers TECE (Emsdetten) konnte im Rahmen von Eignungsprüfungen nachgewiesen werden, dass zur Reduzierung der Installationsgeräuschübertragung in Gebäuden nicht nur die in DIN 4109-36 bevorzugt behandelte massive Musterkonstruktion mit einer flächenbezogenen Masse $\geq 220 \text{ kg/m}^2$, sondern auch vergleichsweise leichte, aber entkoppelt eingebaute Wände aus Gips-Wandbauplatten als Installationswände geeignet sind – die Prüfwerte sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Eignungsnachweis nach DIN 4109-36 für Installationswände aus massiven Gips-Wandbauplatten

Regelungsbereich		DIN 4109-1	DIN 4109-5	VDI 4100					
Anforderungswerte bei gebäudetechnischen Anlagen									
Qualitätsbereich		Tabelle 9	Tabelle 5	SSt I	SSt II	SSt III	SSt EB I	SSt EB II	
Anwendungsbereich		Mindest-	Erhöhter~	Mindest-	Erhöhter Schallschutz				
Anforderungsbereich		Bauaufsichtlich relevant	Vorschläge						
Rechtsbereich		Öffentlich-rechtlich	Zivilrechtlich						
Geltungsbereich		Fremder Wohn- und Arbeitsbereich ¹⁾		Wohn- und Arbeitsbereich					
				Fremder Bereich			Eigener Bereich		
Schutzbereich		Wohn- und Schlafräume		Räume mit Grundfläche > 8 m ²					
Kennzeichnende Größe dB(A)		$L_{AF,max,n}$		$L_{AF,max,nT}$					
Geräuschquelle in	MFH*	≤ 30	≤ 27	≤ 30	≤ 27	≤ 24	≤ 35	≤ 30	
	EFH-D*		≤ 25	≤ 30	≤ 25	≤ 22			
	EFH-R*								
Prüfwerte zum Geräuschverhalten einer WC-Vorwand in Verbindung mit Installationswänden aus massiven Gips-Wandbauplatten²⁾									
Übertragungsweg		Diagonal darunter			Diagonal darunter			Horizontal angrenzend	
Kennzeichnende Größe dB(A)		$L_{AF,max,n}$			$L_{AF,max,nT}$				
MultiGips Systemwand ³⁾	WD.80 ca. 114 kg/m ²	19	19	18	18	18	32	32	
	WD.100 ca. 122 kg/m ²	26	26	25	25	25	29	29	
	WD.100-R50 ca. 142 kg/m ²	21	21	20	20	20	27	27	
Referenz ⁴⁾ DIN 4109-36	Massivwand ≥ 220 kg/m ²	23	23	20	20	20	27	27	

1) DIN 4109-5 nicht anwendbar für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumluftechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können.

2) Es gelten die Angaben der Nachweise P-BA 114/2017 (WD.80), P-BA 237/2015 (WD.100) und P-BA 238/2015 (WD.100-R50) mit Bezug zu den baulichen Verhältnissen im Installationsprüfstand des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik Stuttgart. Eignungsnachweise aus den Jahren 2015 und 2017 auf Anfrage erhältlich.

3) Als massive Installationswände für WC-Vorwand-Installationen, z.B. TECEprofil, mit praxisgerechter Zu- und entkoppelter Schallschutz-Abwasserführung.

4) Musterinstallationswand als Referenzkonstruktion zum Nachweis, z.B. als 115 mm dickes Mauerwerk der Rohdichteklasse 2.0 mit beidseitigem Dünnlagenputz.

* MFH Mehrfamilienhaus; EFH-D Einfamilien Doppelhaus; EFH-R Einfamilienreihenhaus.

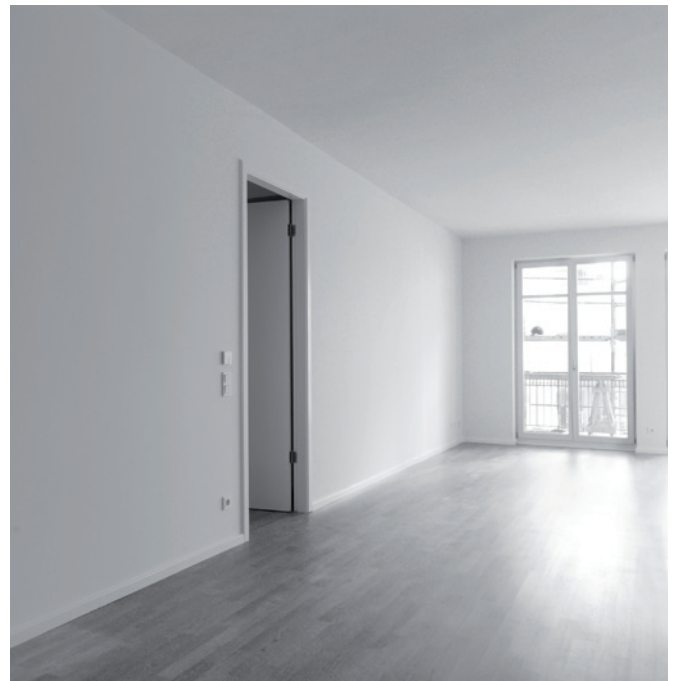
7

SCHALLSCHUTZ BEI WÄNDEN MIT TÜREN Die resultierende Luftschalldämmung von Innenwänden im eigenen Wohnbereich wird von den Schalldämm-Maßen von Wand und Tür sowie von deren Flächenanteilen bestimmt. So weist bereits DIN 4109 (1989) für den eigenen Wohnbereich keine Anforderungen an den Schallschutz aus. Für Wände mit Türen wird kein Anforderungswert empfohlen, weil in der Regel einfache Zimmertüren mit geringen Schalldämmmaßen die resultierende Dämmung maßgeblich beeinflussen und nur geringe Werte zulassen.

Untersuchungen am Institut für Prüfung und Forschung im Bauwesen an der FH in Hildesheim/Holzminde haben gezeigt, dass im Wohnungsbau mit üblichen 27 dB-Türen in Innenwänden generell resultierende Schalldämm-Maße von etwa 33 dB erreicht werden können. Für den Schallschutz im eigenen Bereich sind deshalb Innenwände mit einer Schalldämmung von R_w 40 dB ausreichend, sodass Forderungen nach einem deutlich höheren Schallschutz der Wände als nicht gerechtfertigt erscheinen.

Selbst bei Wänden mit einer deutlich höheren Schalldämmung als 40 dB ergäbe sich keine deutlich hörbare Verbesserung, weil die Tür nach wie vor die schalltechnische Schwachstelle darstellt und sich maßgeblich auf die Schalldämmung der Gesamtkonstruktion auswirkt. Dies zeigt die nachstehende Berechnung.

Bei einer hohen Schalldämmung der Innenwand und einer vergleichsweise geringen Schalldämmung der Tür wird ein Großteil der Schallenergie über die Tür übertragen. Die Dämmleistung der Wand kann dadurch deutlich reduziert werden.



Berechnung¹⁾ der resultierenden Schalldämmung bei Innenwänden mit Innentüren

Innenwand (R _w)	Innentür (R _w)	Resultierende Schalldämmung der Wand-Tür-Kombination (R _{w,RES})
40 dB	27 dB	33,6 dB
	32 dB	37,1 dB
	37 dB	39,3 dB
50 dB	27 dB	34,3 dB
	32 dB	39,1 dB
	37 dB	43,6 dB

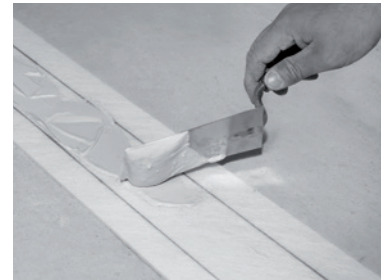
1) Es wird für eine Innenwand (Gesamtfläche 10 m², Türfläche 1,8 m²) gezeigt, wie sich die resultierende Schalldämmung in Abhängigkeit von den Werten von Tür und Innenwand verändert (Berechnung durch SBA Büro für Schallimmissionsschutz, Bauphysik und Akustik).

8

HINWEISE ZUR AUSFÜHRUNG Massive Gips-Wandbauplatten nach DIN EN 12859 dienen der Herstellung nichttragender Innenwände. Bei entsprechender Planung und Ausbildung erfüllen die Wände Anforderungen an den Brand-, Schall- und Strahlenschutz in Bauwerken des Hochbaus. Der Wandaufbau erfolgt nach DIN 4103-2.

Die Wände werden vollfugig mit Gipskleber für Gips-Wandbauplatten nach DIN EN 12860 verbunden und im Verband zusammengesetzt. Ihre Standsicherheit erhalten die Wände durch den Plattenverbund und den Anschluss an den Baukörper. Der Anschluss erfolgt bei Anforderungen an den Schallschutz grundsätzlich elastisch durch Randanschlussstreifen (im Weiteren als Streifen bezeichnet). Haben die Wände zusätzliche Anforderungen an den Brandschutz zu erfüllen, ist bei der Ausbildung der elastischen Anschlüsse auch DIN 4102-4 zu beachten.

Die Streifen werden umlaufend am Boden, an den flankierenden Bauteilen und an der Decke angesetzt. Dadurch werden sowohl die schalltechnische Qualität der Wände verbessert als auch Zwängungskräfte infolge unplanmäßiger Verformungen von Gebäudeteilen kompensiert.





Für die handwerkliche Ausführung gilt:

- Aus schalltechnischer Sicht dürfen nur Streifen verwendet werden, deren Materialeigenschaften DIN 4109-32, Tabelle 2, entsprechen. Streifen aus PE-Schwerschaum und Bitumenfilz werden für schalltechnische Anwendungen empfohlen;
- Die Streifen werden an den angrenzenden Bauteilen eingebaut;
- Die Fuge zwischen Decke und Wandkopf wird vollständig mit Gips gefüllt;
- Die Streifen werden nach dem Wandaufbau (in der Regel nach einer Flächenverspachtelung) flächenbündig abgeschnitten. Damit wird eine Überspachtelung während des Wandaufbaus sicher verhindert;
- Putzschichten auf umgebenden Bauteilen müssen durch Trennstreifen oder -schnitte getrennt werden;
- Werden Estriche – auch Ausgleichestrache – ausgeführt, ist ein entsprechend breiter Randdämmstreifen zwischen dem Estrich und der entkoppelten Innenwand einzubauen;
- Einbauten sind so auszuführen, dass die regelkonforme Überdeckung der Einbauteile von mind. 10 mm gegeben ist.

PRODUKT- UND LEISTUNGSÜBERSICHT

Massive Gips-Wandbauplatten nach DIN EN 12859

M60, M80, M100

Für alle nichttragenden Innenwände in mittlerer Rohdichte (M = medium). Auch hydrophobiert als MH60, MH80, MH100

D60, D80, D100, D100-R50 – Rmax Schallschutzplatten

Bei Anforderungen an den Schallschutz mit hoher Rohdichte (D = dense). Auch hydrophobiert als DH60, DH80, DH100

D100-R48 – Bariumsulfathaltige Strahlenschutzplatten

Strahlenabschirmung ohne zusätzliche Bleikaschierung mit hoher Rohdichte und bei Anforderung an den Schallschutz

Randanschlussstreifen

AkustikPro 120-3 – PE-Schwerschaum

AkustikPro 120-3 sk – PE-Schwerschaum (selbstklebend)

AkustikBit 1000 – Bitumenfilz

Zur schalltechnischen Entkopplung massiver Wände aus Gips-Wandbauplatten nach DIN 4109-32

Gipskleber für Gips-Wandbauplatten nach DIN EN 12860

ClassicWeiss 90, SuperWeiss 120, SuperWeiss 200, Hydro 90

Zum Verbinden von Gips-Wandbauplatten

Füll- und Zargengips



FG 70, FG 700 Spezial, FG 70-B

Bei Anforderungen an den Schallschutz FG 700 Spezial

Gips-Flächenspachtel

SG 90 Uni Flächenspachtel

Speziell für die Flächenverspachtelung bis Qualitätsstufe Q4

Systemwand	Platte ¹⁾ / Aufbau	Format d/l/h (mm)	Rohdichte (kg/m ³), ca.	Masse ²⁾ (kg/m ²), ca.	Wandhöhe ³⁾ (max. m)	 ^{4) 5)}	 ⁶⁾
Einschalige Innenwände aus massiven Gips-Wandbauplatten							
WM.60	M60	60/666/500	930	58	3,50	F 30	33
WM.80	M80	80/666/500	850	70	4,50	F 120	38
WM.100	M100	100/666/500	850	87	7,00	F 180	40
WD.60	D60	60/666/500	1.200	74	3,50	F 30	- ⁷⁾
WD.80	D80	80/500/500	1.400	114	4,50	F 120	44
WD.100	D100	100/500/500	1.200	122	7,00	F 180	46
WD.100-R50	D100-R50	100/400/500	1.400	142	7,00	F 180	50
StWD.100-R48	D100-R48	100/400/500	1.400	142	7,00	F 180	48
Zweischalige Innenwände aus massiven Gips-Wandbauplatten							
WD.60.60	D60 Dämmung Luftschicht D60	60 25 5 150 60	1.200 1.200	149	3,50	F 30	62
WDM.60.80	D60 Dämmung Luftschicht M80	60 25 5 170 80	1.200 850	149	3,50	F 30	61
WM.80.80s	M80 Dämmung Luftschicht M80	80 40 10 210 80	850 850	144	4,50	F 120	62
WM.80.80L	M80 Dämmung Luftschicht M80	80 80 10 250 80	850 850	148	4,50	F 120	68

- 1) Auch als hydrophobierte Gips-Wandbauplatten MH und DH (ausgenommen D100-R48) für Systemwände WMH und WDH.
- 2) Inkl. Komponenten, z.B. Flächenspachtelung.
- 3) Für zweiseitig gehaltene Wände mit großen Öffnungen im Einbaubereich 1 ohne Anforderungen an den Brandschutz.
- 4) Als Wände F 30-A bis F 180-A mit Einbauten mit nichtbrennbaren Randanschlussstreifen, z.B. Knauf Insulation Randstreifen.
- 5) Als Wände EI 120 ohne Einbauten mit Wandhöhe ≤ 3 m bzw. EI 90 mit Wandhöhe ≤ 4 m.
- 6) Bewertetes Schalldämm-Maß R_w in dB der geprüften Wand ohne flankierende Übertragung.
- 7) Nicht geprüft.

Entkoppelt.

Schalldämmung von Wänden aus Gips-Wandbauplatten

Herausgeber

VG-ORTH GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen sind jederzeit möglich. Alle Angaben ohne Gewähr. Änderungen, Nachdruck und Wiedergabe auch auszugsweise bedürfen der Genehmigung des Herausgebers.

Gültigkeit

Die technische Unterlage ist gültig ab Oktober 2020.

1. Aufl. 12.2019 (web, print)
2. akt. Aufl. 01.2020 (web)
3. akt. Aufl. 03.2020 (web)
4. vst. akt. Aufl. 10.2020 (web)

Bildnachweis

© 2019 VG-ORTH sowie 28 Tece GmbH

Erscheinungshinweis

Diese Veröffentlichung wird unter multigips.de kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Überreicht durch:



VG-ORTH GmbH & Co. KG

Holeburgweg 24

37627 Stadtoldendorf

Telefon +49 5532 505-0

Telefax +49 5532 505-560

info@multigips.de

www.multigips.de