



Initiative
kostengünstig
qualitätsbewusst
Bauen
umweltgerecht
innovativ
bezahlbar

Schallschutz

- Schallschutzqualität
- Prinzipielle baukonstruktive Hinweise

Info - Blatt Nr. 5.4

Inhaltsverzeichnis

1	Schallschutzqualität	2
1.1	Entscheidungskriterien	3
1.2	Schalltechnische Einstufung	4
1.3	Normen und Richtlinien (Stand 08/2005)	4
1.4	Kosten	6
1.5	Zusammenstellung der objektiven Gütekriterien	7
1.6	Hinweise	9
1.7	Empfehlungen	9
2	Prinzipielle baukonstruktive Hinweise	10
2.1	Außenbauteile	10
2.2	Geschossdecken	11
2.3	Wohnungs-/Haustrennwände	12
2.4	Sanitärinstallation	13
2.5	Schallübertragung zwischen Geschossen bei offenen Treppenkonstruktionen	15

5.4 Schallschutz

1 Schallschutzqualität

Problem

Besonders im Wohnungsbau hat der Schallschutz große Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen, da die Wohnung zum Entspannen und Ausruhen dient und daneben auch den eigenen häuslichen Bereich gegenüber den Nachbarn abschirmen soll. Als zukünftiger Bauherr, Mieter oder Käufer einer Wohnung in Mehr- oder Einfamilienhäusern, Reihen- oder Doppelhäusern möchten Sie subjektive Qualitätsansprüche an den Sie störenden Faktor der Lärmeinwirkung definieren und als objektive Gütekriterien an den baulichen Schallschutz formulieren. Diese objektiven Gütekriterien sind dann, wie im Weiteren detailliert dargestellt, entweder öffentlich-rechtlich geschuldet oder müssen vertraglich vereinbart werden. Beim Kauf von Wohneigentum sollten die vorhandenen Qualitäten erfragt werden.

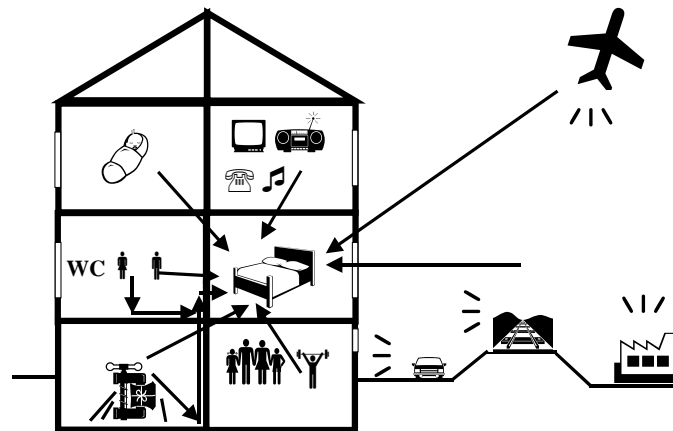


Abb.: Faktoren der Lärmeinwirkung

Fragestellung

Bei der Klärung sollten Sie zuerst von der Fragestellung ausgehen:

„Welche Lärmstörungen aus dem angrenzenden fremden oder auch eigenen Wohnraum lasse ich entsprechend meinen Ruheansprüchen zu?“

Dabei ist zu beachten, dass den baulichen Aufwendungen zur Reduzierung der akustischen Störwirkung oder Belästigung konstruktive oder finanzielle Grenzen gesetzt sind. Trotzdem wird dem Bauherrn dringend empfohlen, preiswerte technische Möglichkeiten zum baulichen Schallschutz voll auszuschöpfen. Hier ist der Einsatz besonders bei erhöhtem Anspruchsniveau (Wohnungskomfort) bei Eigentumswohnungen interessenfördernd oder bei problematischem sozialen Umfeld erforderlich.

Auf dem privatrechtlichen Sektor gibt es ohne Vereinbarung keine baurechtlich verbindlichen Vorschriften zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes. Bei Wohnungen in Geschosshäusern, Einfamilien-Doppelhäusern und Einfamilien-Reihenhäusern aber weist die DIN 4109 –Schallschutz im Hochbau – die stets einzuhaltenen, öffentlich-rechtlich geschuldeten bauakustischen Mindestanforderungen für den Gesundheitsschutz und das Wohlbefinden des Menschen aus.

1.1 Entscheidungskriterien

Aus der nachfolgenden Übersicht können Sie ableiten, welches Maß der Ruhe für Sie als Bauherr, Mieter oder Erwerber einer Wohnung wünschenswert ist. Dabei wird zur besseren Vergleichbarkeit aller relevanten Teilbereiche des baulichen Schallschutzes von einem Gesamtbeurteilungskriterium durch eine *Qualitätsstufe* ausgegangen. Es erfolgt hier eine sachliche Differenzierung in insgesamt drei hörpsychologisch relevante Qualitätsstufen.

Für die Einordnung Ihres akustischen Qualitätsanspruches überlegen Sie sich, welchen Ruheanspruch Sie in den Abendstunden bei niedrigem Grundgeräuschpegel (leise Windbewegungen, Blätterrauschen, geringer oder kein Autoverkehr) in den eigenen Aufenthaltsräumen erwarten. Gehen Sie dabei zum einen von Geräuschen aus den angrenzenden fremden Wohnräumen zum anderen aber auch von Geräuschen aus angrenzenden Räumen der selbstgenutzten Wohnung aus.

Die Kriterien zeigt Tabelle 1:

Tabelle 1: Subjektive Beurteilung üblicher Geräusche

Geräuschquelle außerhalb des eigenen Aufenthaltsraumes	Beurteilung im eigenen Aufenthaltsraum nach Qualitätsstufe 1 ¹⁾	Beurteilung im eigenen Aufenthaltsraum nach Qualitätsstufe 2 ²⁾	Beurteilung im eigenen Aufenthaltsraum nach Qualitätsstufe 3 ²⁾
Laute Sprache	verstehbar	im allgemeinen verstehbar	im allgemeinen nicht verstehbar
Angehobene Sprache	im allgemeinen verstehbar	im allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar
Normale Sprache	im allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
Gehen	im allgemeinen störend	im allgemeinen nicht mehr störend	nicht störend
Haustechnische Anlagen (Sanitär, Lüftung, Aufzugsanlagen)	unzumutbare Belästigungen werden im allgemeinen vermieden	gelegentlich störend	nicht oder nur selten störend
Hausmusik, laut eingestellte Rundfunk- oder Fernsehgeräte, Parties	deutlich hörbar	deutlich hörbar	im allgemeinen hörbar

- 1) Qualitätsstufe 1: öffentlich-rechtlich geschuldete Mindestanforderungen nach DIN 4109 automatisch vereinbart
- 2) Qualitätsstufe 2 und 3: gehen über die Anforderungen der DIN 4109 hinaus und müssen deshalb privatrechtlich vereinbart werden.

ANMERKUNG: Aufenthaltsräume sind Räume, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt oder geeignet sind

Qualitätsstufe 1: Hier werden die Mindestanforderungen an den Schallschutz zur Wahrung öffentlich-rechtlicher Belange im Sinne des Gesundheitsschutzes erfüllt. Das Ziel ist hierbei, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragungen zu schützen. Dabei kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit gegenseitiger Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms.

In Geschosshäusern, Einfamilien-Doppelhäusern und Einfamilien-Reihenhäusern ist der Schallschutz der Qualitätsstufe 1 durch die Festlegungen der bauaufsichtlich eingeführten und damit öffentlich-rechtlich geschuldeten Mindestanforderungen nach DIN 4109 automatisch vereinbart.

- Qualitätsstufe 2: (QS 2) Bei der Einhaltung des baulichen Schallschutzes nach dieser Stufe werden Sie als Bewohner im allgemeinen Ruhe finden und ihre Verhaltensweise nicht besonders einschränken müssen, um ihre Vertraulichkeit zu wahren. Angehobene Sprache in der Nachbarwohnung ist in der Regel zwar wahrzunehmen, aber nicht mehr zu verstehen. Den akustischen Qualitätsanspruch dieser Stufe würde man bei einer Wohnung erwarten, die auch bezüglich der sonstigen Ausstattung üblichen Komfortansprüchen genügt. Die Qualitätsstufe 2 geht über die Anforderungen der DIN 4109 hinaus und muss deshalb privat-rechtlich vereinbart werden
- Qualitätsstufe 3: (QS 3) Der Schutz der Privatsphäre ist auch bei lauter Sprechweise weitestgehend gegeben. Bei der Einhaltung der Anforderungen finden die Bewohner ein hohes Maß an Ruhe. Angehobene Sprache aus der Nachbarwohnung wird im Vergleich zu Stufe 2 nur halb so laut wahrgenommen, die Sicherheit des Nichtverstehens ist deutlich verbessert. Musikinstrumente können noch hörbar sein und u.U. stören. Diese Stufe entspricht bezüglich sonstiger Ausstattung gehobenen Komfortansprüchen. Die Qualitätsstufe 3 geht über die Anforderungen der DIN 4109 hinaus und muss deshalb privat-rechtlich vereinbart werden

1.2 Schalltechnische Einstufung

Haben Sie sich für eine der o.g. Qualitätsstufen unter Berücksichtigung der damit eventuell verbundenen höheren Kosten entschieden, so müssen Sie die objektiven Gütekriterien zur Festlegung der schalltechnischen Eigenschaften Ihrer Wohnung (Schalldämmmaße und Norm-Trittschallpegel einzelner Bauteile usw.)¹ nach allg. anerkannten Regeln der Technik definieren oder aus übergebenen Unterlagen ableiten, welche akustische Qualität Sie erwartet.

Da es sich bei einer Wohnung um ein komplexes Gebilde handelt, müssen die akustischen Parameter in ihrer Gesamtheit aufeinander abgestimmt und einzeln festgelegt werden, die sich im allgemeinen aber auf Fragen der Luft- und Trittschalldämmung reduzieren lassen. Durch die Überschreitung eines Kriteriums lässt sich eine Unterschreitung eines anderen Parameters nicht kompensieren. Eine gemessen an den Anforderungen zu schlechte Trittschalldämmung einer Decke kann also nicht durch eine Anforderungsüberschreitung bei der Luftschalldämmung dieser Decke ausgeglichen werden.

Zur vereinfachten Handhabung können Sie Normen und Richtlinien heranziehen, die Ihnen die komplexe Festlegung der Gütekriterien in Form von bauakustischen Anforderungen definitionsgemäß abnimmt oder über einen Fachplaner sich Rat zur Festlegung der Anforderungen einholen.

1.3 Normen und Richtlinien (Stand 08/2005)

DIN 4109 (Ausgabe 11/1989) „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“

Diese als technische Baubestimmung eingeführte Norm mit ihrer ausdrücklich ausgewiesenen Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen gewährleistet gegenüber dem Bauherrn die Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden aus öffentlich-rechtlicher Sicht zum Schutz der Bewohner dieser Gebäude vor Schäden an Leben und Gesundheit sowie vor unzumutbaren Belästigungen.

¹ siehe Abbildung „Begriffserläuterung“ und Abschnitt 1.5

Die Anforderungen nach dieser DIN gelten als in jedem Fall rechtlich verbindlich einzu- haltende Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz.

Mit der Einhaltung der Festlegungen in DIN 4109 wird der Schallschutz nach *Qualitätsstufe 1* erreicht.

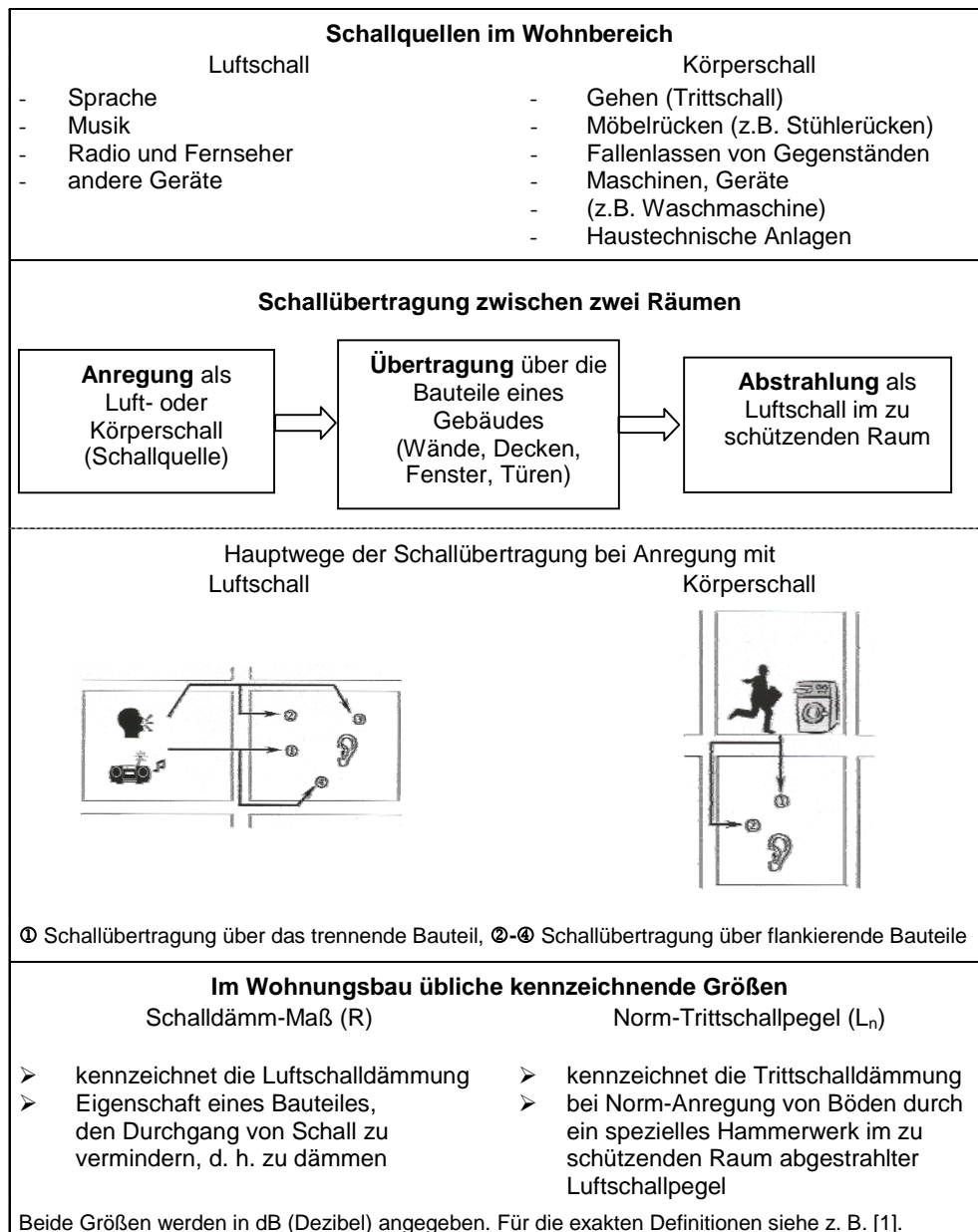


Abb.: Begriffserläuterung

VDI 4100 (Ausgabe 09/1994) „Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für die Planung und Beurteilung“

Diese Richtlinie trägt für Wohngebäude ausschließlich privatrechtlichen Charakter für die Dimensionierung des Schallschutzes in Wohnungen und Arbeitsräumen.

Die Richtlinie VDI 4100 ist baurechtlich als allgemein anerkannte Regel der Technik durch die Ordnungsgeber der Länder nicht eingeführt und enthält damit lediglich fachliche Informationen und keine automatisch rechtlich verbindlichen Festlegungen. Wird die Anwendung der Anforderungsdefinition entsprechend dieser Richtlinie gewünscht, so sollte dies vertraglich vereinbart werden.

Beiblatt 2 zu DIN 4109 (Ausgabe 11/1989) „Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich“

Die hier ausgewiesenen Vorschläge bezüglich der Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich beziehen sich u.a. auf Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen, Einfamilien-Doppelhäusern und Einfamilien-Reihenhäusern. Weiterhin werden auch Empfehlungen für den Schallschutz gegen Schallübertragung im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich in Einfamilienhäusern gegeben.

Das Beiblatt 2 zu DIN 4109 ist baurechtlich nicht eingeführt und enthält damit lediglich fachliche Informationen und keine automatisch rechtlich verbindlichen Festlegungen. Wird die Anwendung der Anforderungsdefinition entsprechend dieses Beiblattes gewünscht, so sollte dies vertraglich vereinbart werden.

Mit der Vereinbarung der Empfehlungen nach Beiblatt 2 der DIN 4109 wird für

- Wohnungen in Mehrfamilienhäusern der Schallschutz zwischen *Qualitätsstufe 1 und 2*, für
- Wohnungen von Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern gegenüber Geräuschen aus fremden Bereichen der Schallschutz zwischen *Qualitätsstufe 2 und 3* erreicht.
- Innerhalb des eigenen Bereiches (selbst genutzte Wohnung oder Haus) unterscheidet das Beiblatt 2 zwischen „normalem und erhöhtem“ Schallschutz. Die Empfehlungen für „normalen“ Schallschutz entsprechen dabei einer Einstufung, die *unterhalb*, höchstens gleich der *Qualitätsstufe 1* liegt, die für „erhöhten“ Schallschutz entsprechen der *Qualitätsstufe 2 und 3*. Bei den Empfehlungen zur Qualitätsstufe 3 wird ein um 5 dB erhöhter Luftschallschutz gegen von außen eindringende Geräuschen angeboten. Bezüglich der Störwirkung bedeutet eine Minderung von 10 dB die Reduzierung der Lautstärke um die Hälfte, bei 5 dB kann man also bereits mit einer merklichen Minderung rechnen.

Zu beachten ist, dass die gesamte Wohnung durch eine Qualitätsstufe charakterisiert wird, die dem Aufenthaltsraum mit der niedrigsten Einstufung entspricht. Bei einer Wohnung nach Qualitätsstufe 2 kann durchaus für das Schlafzimmer die Qualitätsstufe 3 ausgewiesen sein.

1.4 Kosten

In VDI 4100 ist der Kostenvergleich durch unterschiedliche Qualitätsstufen von typischen Wohnungen im Geschosswohnungsbau aus einer Untersuchung des Bundesbauministeriums 1987 ausgewiesen. Legt man die dort definierte Schallschutzstufe SSt I (Qualitätsstufe 1) zugrunde, so bedeutet das erhöhte Schallschutzniveau der Qualitätsstufe 2 eine Erhöhung um 1,7 %, der Qualitätsstufe 3 um 2,0 % der reinen Baukosten.

1.5 Zusammenstellung der objektiven Gütekriterien

Im nachfolgenden Abschnitt werden für den interessierten Bauherrn die Kennwerte des baulichen Schallschutzes in Abhängigkeit von den durch Qualitätsstufen ausgewählten Normen und Richtlinien tabellarisch zusammengestellt. Dabei bedeuten die objektiven Gütekriterien:

R'_w in dB: bewertetes Schalldämm-Maß mit Schallübertragung über flankierenden Bauteile

R_w in dB: bewertetes Schalldämm-Maß ohne Schallübertragung über flankierenden Bauteile

$L'_{n,w}$ in dB: bewerteter Norm-Trittschallpegel

L_{in} in dB: Installations-Schallpegel

$L_{AF, max}$ in dB: maximaler Schalldruckpegel

Tabelle 2: Kennwerte für den baulichen Schallschutz in Wohnungen von Mehrfamilienhäusern (DIN 4109)

Bauteil	Kriterium	DIN 4109	DIN 4109, Beiblatt 2	Qualitätsstufe		
				QS 1	QS 2	QS 3
Wohnungstrennwand zu fremden Räumen	R'_w in dB	53	≥ 55	53	56	59
Wohnungstrenndecke zu fremden Räumen	R'_w in dB	54	≥ 55	54	57	60
Wohnungstrenndecke zu fremden Räumen	$L'_{n,w}$ in dB	53	≤ 46	53	46	39
Treppenraumwände zu fremden Räumen und Wände neben Hausfluren	R'_w in dB	52	≥ 55	52	56	59
Treppenläufe und Treppenpodeste	$L'_{n,w}$ in dB	58	≤ 46	58	53	46
Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasserablagen gemeinsam)	L_{in} in dB	≤ 30	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	≤ 30	30	25
Sonstige haustechnische Anlagen	$L_{AF, max}$ in dB	≤ 30	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	≤ 30	30	25
Wohnungseingangstüren	R_w in dB	27 ¹⁾ 37 ²⁾	≥ 37 ¹⁾	27 ¹⁾ 37 ²⁾	Festlegung über Wohnungstrennwand	Festlegung über Wohnungstrennwand

1) für den Zugang zu den Aufenthaltsräumen von Wohnungen über einen abgeschlossenen Wohnungsfür

2) für den direkten Zugang zu den Aufenthaltsräumen von Wohnungen

Tabelle 3: Kennwerte für den baulichen Schallschutz in Wohnungen von Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern gegenüber Geräuschen aus fremden Bereichen (DIN 4109)

Bauteil	Kriterium	DIN 4109	DIN 4109, Beiblatt 2	Qualitätsstufe		
				QS 1	QS 2	QS 3
Haustrennwand zu fremden Räumen	R'_{w} in dB	57	≥ 67	57	63	68
Wohnungstrenndecke zu fremden Räumen	$L'_{n,w}$ in dB	48	≤ 38	48	41	34
fremde Treppenhänge und Treppenpodeste	$L'_{n,w}$ in dB	53	≤ 46	53	46	39
Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasserablagen gemeinsam)	L_{in} in dB	≤ 30	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	≤ 30	25	20
Sonstige haustechnische Anlagen	$L_{AF, max}$ in dB	≤ 30	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	≤ 30	25	20

Tabelle 4: Kennwerte für den baulichen Schallschutz innerhalb des eigenen Bereiches (selbst genutzte Wohnung oder Einfamilienhaus, DIN 4109)

Bauteil	Kriterium	DIN 4109, Beiblatt 2 „normaler“ Schallschutz	DIN 4109, Beiblatt 2 „erhöhter“ Schallschutz	Qualitätsstufe		
				QS 1	QS 2	QS 3
Wände ohne Türen	R'_{w} in dB	40	≥ 47	≥ 47	48	48
Decken	R'_{w} in dB	50	≥ 55	≥ 55	55	55
Decken	$L'_{n,w}$ in dB	56	≤ 46	56	46	46
Decken von Fluren, Erschließungsräumen	$L'_{n,w}$ in dB	56	≤ 46	56	46	46
Treppenhänge und Treppenpodeste	$L'_{n,w}$ in dB	-	≤ 53	-	-	-
Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasserablagen gemeinsam)	L_{in} in dB	-	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	30	30
Sonstige haustechnische Anlagen	$L_{AF, max}$ in dB	-	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	z.B. ≤ 25 (Höhe ist zu vereinbaren)	30	25

1.6 Hinweise

Beim Wohnungserwerb in Geschosshäusern, die aus dem Bestand der DDR ohne Modernisierungs- oder Sanierungsmaßnahmen übernommen wurden, kann i.a. mit den in Tabelle 5 aufgeführten Kennwerten des baulichen Schallschutzes gerechnet werden. Im Vergleich mit den Anforderungen nach DIN 4109 an den Schutz vor un-zumutbarer Belästigung akustischer Art, kann ein Qualitätsvergleich erfolgen.

Dabei gilt es im Rahmen des Bestandes zu berücksichtigen, dass die in der BRD bis 1989 gültige DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen“ (Ausg. Sept. 1962) gegenüber der in der DDR gültigen TGL 10687 „Schallschutz, Schalldämmung von Bauwerksteilen“ nur geringfügig höhere Forderungen beinhaltet.

Tabelle 5: Vergleich bauakustischer Gütekriterien für Geschossbauten

Bauteil	Kriterium	DIN 4109, Ausg. Nov. 89	TGL 10687/03 Ausg. Sept. 86	Bemerkungen zur Qualitätseinschätzung der nach TGL errichteten Bauten im Vergleich zur Qualitätsstufe 1
Wohnungstrennwand zu fremden Räumen	R'_w in dB	53	51	geringfügig unterschritten
Wohnungstrenndecke zu fremden Räumen	R'_w in dB	54	51	unterschritten, ungefähr Verdopplung der Lautheit durchgelassener Sprache
Wohnungstrenndecke zu fremden Räumen	$L'_{n,w}$ in dB	53	63 ¹⁾	weit unterschritten
Treppenraumwände zu fremden Räumen und Wände neben Hausfluren	R'_w in dB	52	51	vergleichbar
Treppenläufe und Treppenpodeste	$L'_{n,w}$ in dB	58	63 ¹⁾	unterschritten
Wohnungseingangstüren	R_w in dB	27	22	unterschritten

¹⁾ aktueller Wert

1.7 Empfehlungen

Schallschutztechnische Mindestanforderungen für den Gesundheitsschutz und das Wohlbefinden der Menschen sind nur für Wohnungen in Geschosshäusern, Einfamilien- Doppelhäusern oder Einfamilien-Reihenhäusern öffentlich-rechtlich geschuldet. Wünschen Sie nach der oben genannten Qualitätsauswahl einen höheren baulichen Schallschutz, so müssen Sie diesen nachweislich im privatrechtlichen Bereich rechtzeitig vorher vertraglich zwischen dem Bauherrn, dem Planer und den bauausführenden Gewerken vereinbaren. Bei vorhandenen Bauten sollten Sie sich den schriftlichen Nachweis über die Qualitätsstufe des ausgeführten Schallschutzes bzw. den Vereinbarungsumfang vorlegen lassen.

Dem Bauherrn wird darüber hinaus empfohlen, preiswerte technische Möglichkeiten zum höheren baulichen Schallschutz voll auszuschöpfen, da der Einsatz besonders bei problematischem sozialen Umfeld erforderlich ist bzw. ein erhöhter Wohnungskomfort bei Eigentumswohnungen interessefördernd wirkt. Eine spätere Verbesserung des Schallschutzes ist i. d. R. baulich aufwendig und teuer.

Das Ziel eines subjektiv angemessenen Schallschutzes beim Neubau oder bei der Sanierung erfordert neben der Aufstellung sinnvoller Anforderungen und der fachlich richtigen planerischen Umsetzung dieser Anforderungen vor allem auch eine sorgfältige und handwerklich fehlerfreie Bauausführung. Aus diesem Grund sollte auf die Überwachung und Abnahme einzelner Leistungen besonderer Wert gelegt werden.

2 Prinzipielle baukonstruktive Hinweise

Dieser Abschnitt enthält grundlegende baukonstruktive Einflussfaktoren auf den baulichen Schallschutz. Detaillierte Informationen sind der Fachliteratur (z.B. [1]) zu entnehmen.

Zur schallschutztechnischen Bestandsaufnahme siehe [2], zu Verbesserungsmöglichkeiten des baulichen Schallschutzes im Bestand siehe z.B. [3] und [4].

2.1 Außenbauteile

Die Außenbauteile bewirken aus akustischer Sicht vor allem den Schutz vor Außenlärm. Die Schalldämmung eines Außenbauteils wird prinzipiell beeinflusst von:

- Schalldämmung und Flächenanteil der Fenster,
- Schalldämmung des Dunkelteils der Fassade und
- Zusatzeinrichtungen wie Rollladenkästen oder Lüftungseinrichtungen (z.B. Außenwandluftdurchlässe – ALD).

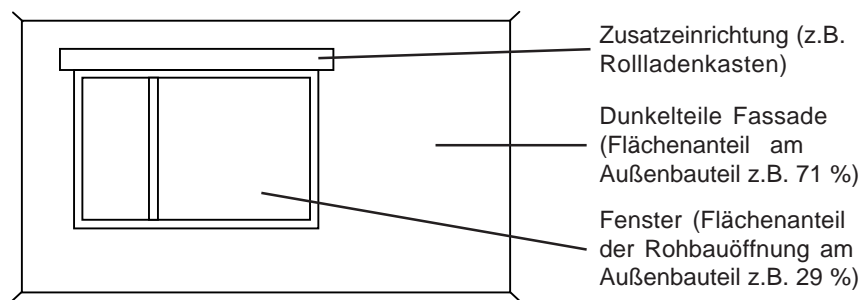


Abb.: Schalldämmung der Außenbauteile - Einflussfaktoren

Die Schalldämmung der Fenster wird im wesentlichen bestimmt durch:

- die Verglasung (Anzahl der Scheiben, Gesamtscheibendicke, Scheibenabstand, Füllung des Scheibenzwischenraums bei Isolierverglasung, Scheibengröße),
- die Rahmenkonstruktion,
- die glasteilende Sprossung,
- die Dichtheit der Funktionsfugen und
- die Ausführung des Anschlusses des Blendrahmens des Fensters an den Baukörper (kritisch ist hier oft vor allem der Bereich unterhalb der Fensterbank).

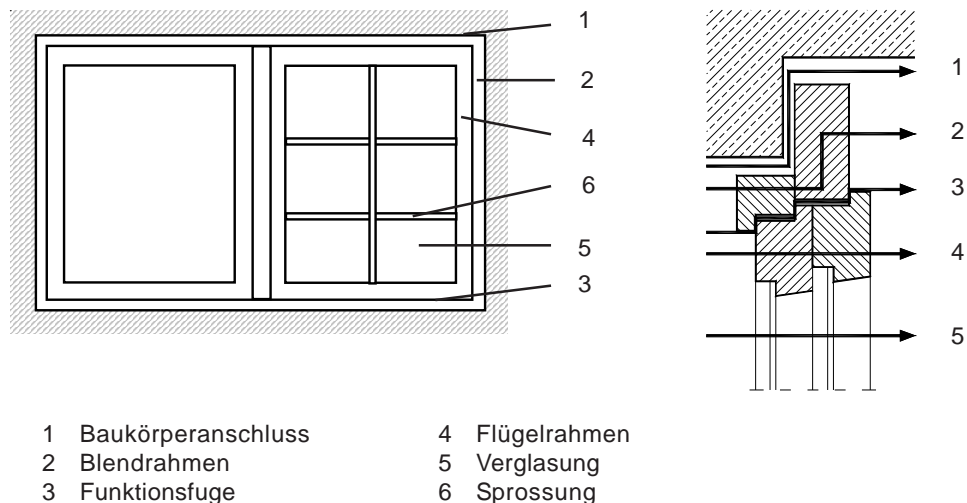


Abb.: Schalldämmung eines Fensters - Einflussfaktoren und Schallübertragungswege (Ansicht und Schnitt)

Weiterführende technische Informationen zur Schalldämmung von Fenstern s. [1] und [5].

Die Schalldämmung des Dunkelteils der Fassade wird bei der verbreiteten massiven einschaligen Konstruktion durch die flächenbezogene Masse der Außenwand (Masse der Wand in kg pro m²) bestimmt. Die Schalldämmung ist umso größer, je schwerer die Wand ist. Zusätzliche Schalen wie ein Wärmedämmverbundsystem (WVDS) oder eine Wetterschale können die Schalldämmung der Wand konstruktions- und materialabhängig verbessern oder verschlechtern, eine eindeutige Beurteilung kann nur bei Kenntnis der Gesamtkonstruktion erfolgen.

Im Leichtbau ist die Schalldämmung des Dunkelteils stark abhängig von der genauen Konstruktion, so dass generelle Aussagen zu Einflussfaktoren nicht sinnvoll sind.

Im Massivbau mit schweren Außenwänden bestimmen i. d. R. die schallschutztechnischen Eigenschaften der Fenster die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile, da die Schalldämmung der Wand hier oft wesentlich höher ist, als die der Fenster.

Neben der Schalldämmung gegen Außenlärm beeinflusst die Außenwand prinzipiell auch die Schallübertragung zwischen benachbarten Wohnungen durch sogenannte Schalllängsleitung (Außenwand ist flankierendes Bauteil). Dies ist v. a. bei sehr leichten Außenwänden (z.B. Porenbeton) u. U. problematisch. Bei Doppel- und Reihenhäusern vergrößert eine durchgehende vertikale Trennfuge im Bereich der doppelschaligen Haustrennwand die Längsschalldämmung i. d. R. ausreichend.

2.2 Geschossdecken

Der schallschutztechnisch relevante Aspekt von Geschossdecken ist die Übertragung von Luftschall zwischen beiden Geschossen und die Übertragung von Trittschall u. ä. Geräuschen aus dem oberen in das untere Geschoss.

Beide Aspekte werden prinzipiell beeinflusst von:

- der flächenbezogenen Masse der Rohdecke,
 - je schwerer, desto besser,
- Art und Aufbau der Fußbodenkonstruktion,
 - z.B. schwimmender Estrich, schwimmender Holzfußboden, Trockenestrich,
- einer möglicherweise vorhanden geschlossenen Unterdecke,
- Art und Aufbau der flankierenden Wände,
 - im Bereich der Decke durchlaufende flankierende Wände sind i. A. ungünstiger als nicht durchlaufende,
 - leichte flankierende Wand ist ungünstiger als schwere, und
- die Decke möglicherweise durchstoßenden Installationen
 - z.B. Heizungsleitungen und Sanitärinstallationen.

Die schallschutztechnische Wirksamkeit dieser Faktoren hängt auch von der Konstruktion der Decke selbst ab. Bei Holzbalkendecken kann beispielsweise eine Unterdecke eine spürbare Verbesserung des Luft- und Trittschallschutzes bewirken. Bei Massivdecken ist dies i. d. R. nicht der Fall.

Unter einem schwimmend verlegten Fußboden versteht man einen Fußboden mit folgendem prinzipiellen Aufbau (siehe Abbildung „Schwimmender Estrich“):

Auf einer weichfedernden Schicht (z.B. Trittschalldämmmatte) wird eine „frei bewegliche“ Masse gelagert. Dabei heißt „frei beweglich“ hier, dass diese Masse (z.B. die Estrichplatte) keine starre Verbindung zu anderen Bauteilen (Rohdecke, Wände) haben darf, sie muss auf der weichfedernden Schicht „schwimmen“. Ein vollständig umlaufender Randdämmstreifen verhindert die starre Verbindung zwischen der Estrichplatte und den Wänden. Die unbedingt erforderliche vollständig umlaufende Randfuge mit einem Randdämmstreifen darf auch durch Verlegung zusätzlicher Bodenbeläge (z.B. Teppichboden, Parkett, Fliesen, Scheuerleisten) nicht überbrückt werden.

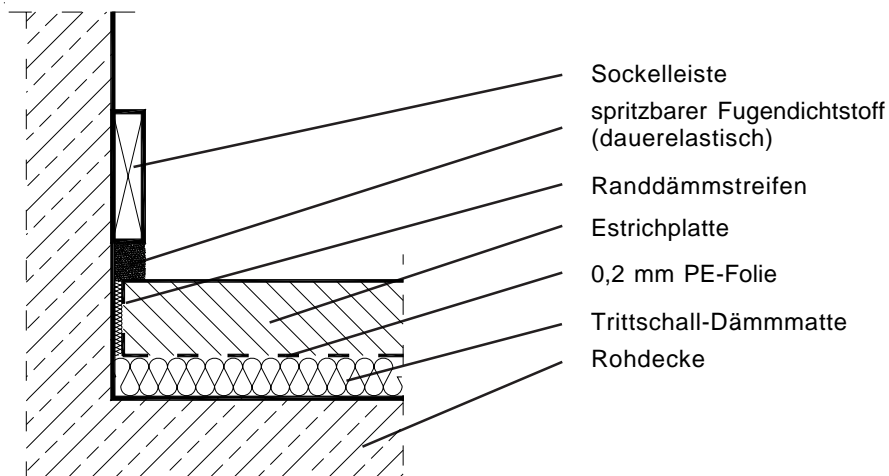


Abb.: Schwimmender Estrich

Bei im Fußboden verlegten Leitungen oder Leitungsdurchführungen durch den Fußboden ist auf eine wirkungsvolle Körperschallsolierung dieser Leitungen zu achten.

Die erzielbare Trittschalldämmung hängt sowohl von der eingesetzten Konstruktion, der Qualität der Ausführung als auch von den Eigenschaften der Rohdecke und der flankierenden Wände ab.

Hinweise zur Bemessung und Ausführung von trittschallmindernden Fußbodenaufbauten enthalten z.B. [1,3].

Trockenestriche bewirken zwar eine deutliche Minderung des Trittschalls im Bereich mittlerer und hoher Frequenzen, führen bei tiefen Frequenzen jedoch teilweise auch zu einer Verschlechterung. Insbesondere auf Holzbalkendecken führt ihr Einsatz oftmals nur zu unbefriedigenden Ergebnissen.

Weichfedernde Fußbodenbeläge verbessern die Trittschalldämmung im Bereich hoher Frequenzen deutlich. Bei mittleren und tiefen Frequenzen tritt dagegen nur eine geringe bzw. keine Verbesserung auf. Sollte ein Nachweis der Einhaltung der Mindestanforderungen an die Trittschalldämmung in Wohngebäuden nach DIN 4109 ([6]) erforderlich sein, so ist zu beachten, dass hierfür ein weichfedernder Bodenbelag nicht angerechnet werden darf. Für die Luftschalldämmung sind Fußbodenbeläge generell unwirksam.

2.3 Wohnungs-/Haustrennwände

Der schallschutztechnisch relevante Aspekt von Wohnungs- und Haustrennwänden ist die Übertragung von Luft- und Trittschallgeräuschen zwischen nebeneinander befindlichen Wohnungen.

Beide Aspekte werden prinzipiell beeinflusst von:

- der flächenbezogenen Masse der Trennwand
 - je schwerer, desto besser
- der Ausführung der Trennwand als einschalige oder als zweischalige Wand
 - eine zweischalige Wand ist verglichen mit einer einschaligen, gleich schweren Wand schallschutztechnisch deutlich günstiger und
- von Art und Aufbau der flankierenden Bauteile
 - im Bereich der Trennwand durchlaufendes flankierendes Bauteil ist ungünstiger als nicht durchlaufendes,
 - leichtes Bauteil ist ungünstiger als schweres,
 - abgehängte Unterdecke und schwimmender Estrich wirken sich positiv aus.

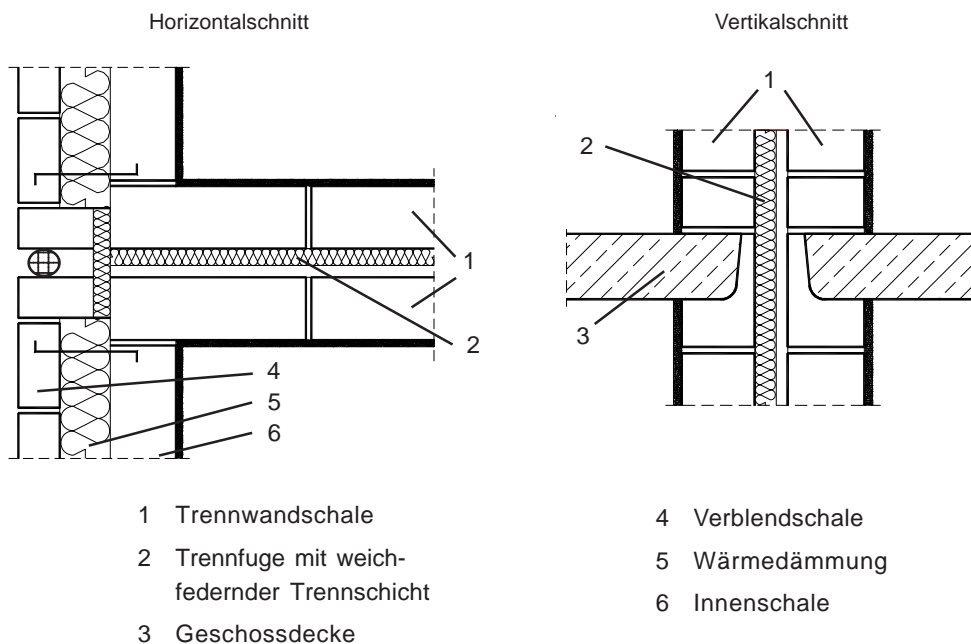


Abb.: Zweischaliger Aufbau einer Haustrennwand

Der einschalige Aufbau von Haustrennwänden in Zweifamilien-Doppelhäusern und in Reihenhäusern entspricht nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik und führt regelmäßig zu einer von den Bewohnern nicht akzeptierten Schallschutzsituation. Bei einer zweischaligen Haustrennwand ist es schallschutztechnisch vorteilhaft, wenn beide Trennwandschalen eine unterschiedliche flächenbezogene Masse aufweisen.

2.4 Sanitärinstallationen

Geräusche der Sanitärinstallationen gehören zu den störendsten Geräuschquellen im Wohnbereich. Die wesentlichen auftretenden Geräusche sind:

- Betriebsgeräusche der Armaturen,
- Betätigungsgeräusche der Armaturen und
- Prall- und Nutzergeräusche (z.B. Einlaufgeräusche, WC-Deckelschlag, Absetzen eines Glasbechers auf dem Waschbecken o. ä.).

Die Stärke der auftretenden Geräusche von Sanitärinstallationen in Wohn- und Schlafräumen hängt von den nachstehend erläuterten Faktoren Grundrissgestaltung, Baukonstruktion (Baukörper) und von Auswahl und Einbau von Armaturen und Sanitäröbekten ab. Maßnahmen zur Geräuschminderung umfassen sowohl die Verringerung der Anregung direkt an der Quelle (z.B. geräuscharme Armaturen, rücksichtsvolles Verhalten) als auch die Verminderung der Schallübertragung in den Baukörper und der Abstrahlung in schutzbedürftige Räume. Für eine, den üblichen Ansprüchen an selbstgenutztes Wohneigentum genügende Wohnqualität, ist eine planerisch und handwerklich sorgfältige Umsetzung dieser Maßnahmen erforderlich. In diesem Fall ist dann auch die Minderung der nutzungsbedingten Geräusche (z.B. WC-Deckelschlag, Abstellen harter Gegenstände auf Sanitäröbekten) auf einem Niveau zu erwarten, das ein rücksichtsvolles Verhalten über das normale Niveau hinaus nicht erforderlich macht.

➤ Grundrissgestaltung

Schallübertragungsprobleme aus dem Sanitärbereich in schutzbedürftige Räume der eigenen oder der fremden Wohnung können durch eine sinnvolle Grundrissgestaltung von vornherein verringert werden.

Die Anordnung von Bädern und Küchen übereinander bzw. direkt nebeneinander ist schallschutztechnisch günstiger als beispielsweise die Anordnung eines Bades neben oder über einem Schlafraum. Daneben spielt auch die Ausrichtung der Sanitäräume im Wohnungsgrundriss eine Rolle. Es ist prinzipiell schallschutztechnisch un-

günstiger Sanitärinstallationen an der Trennwand zu einem schutzbedürftigen Raum (auch im eigenen Wohnbereich) zu befestigen, als an der flankierenden oder gegenüberliegenden Wand.

➤ Baukonstruktion

Prinzipiell gilt, je schwerer die Wand ist, an der Rohrleitungen, Armaturen und Sanitär-objekte befestigt sind, desto leiser sind die übertragenen Installationsgeräusche.

Sollen Sanitärinstallationen an einer Trennwand zu einem schutzbedürftigen Raum (auch bei versetzten Räumen) angeordnet werden, so ist unbedingt eine Vorwandinstallation zur Verhinderung der Körperschalleinleitung direkt in das trennende Bauteil einzusetzen. Die Sanitär-objekte etc. werden dann an einer massiven Installationswand oder an einer Trockenbaukonstruktion befestigt, die vor der eigentlichen Trennwand errichtet wird.

➤ Auswahl und Einbau von Armaturen und Sanitär-objekten

Die Geräuscheinleitung in den Baukörper wird durch eine konsequente Körperschallentkopplung zwischen sämtlichen Elementen der Sanitärinstallation und dem Baukörper gemindert. Körperschallentkopplung bedeutet hierbei, dass zwischen Bauelement und Baukörper in jedem Fall ein auch unter Last weichfedernder Dämmstoff angeordnet wird. Bauelement und Baukörper dürfen sich an keiner Stelle direkt berühren (Körperschallbrücken). Dies betrifft

- Rohrleitungen
 - körperschallisolierte Befestigungsschellen, Dämmstoffhülsen bei Wand-durchführungen, komplette Rohrummantelung z.B. bei Verlegung im Fußboden oder direkt in Wandschlitz

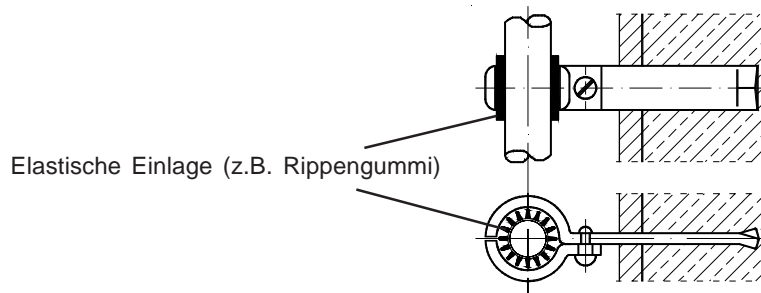
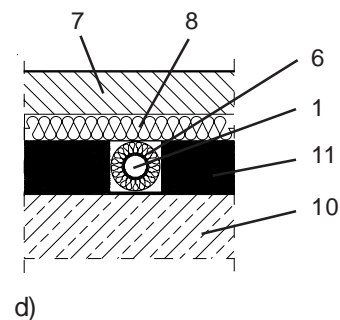
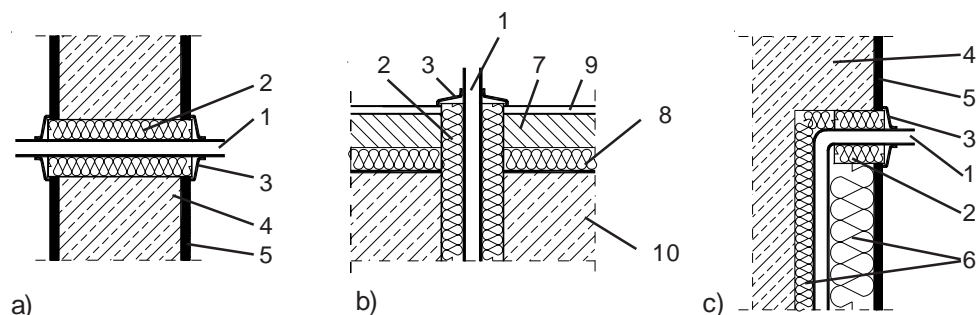


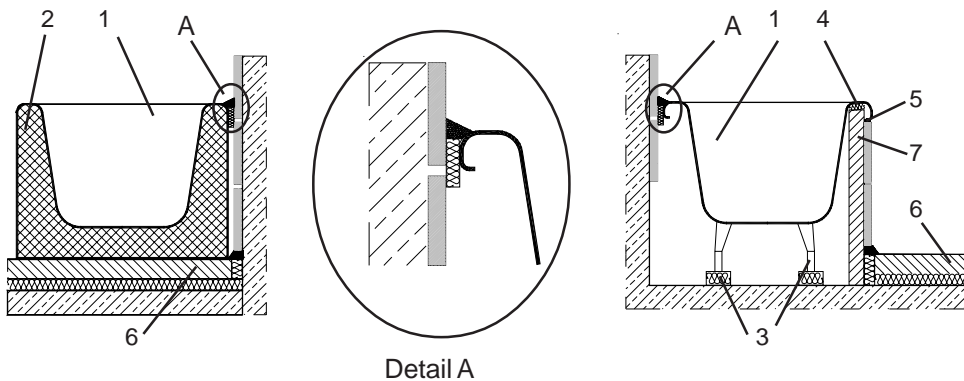
Abb.: Rohrleitungen - Körperschallisolierte Befestigungsschelle



- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Rohrleitung |
| 2 | weichfedernde Dämmstoffhülse |
| 3 | Abdeckmanschette (lose aufgesteckt) |
| 4 | Wand |
| 5 | Putz |
| 6 | weichfedernde Dämmung |
| 7 | Estrichplatte |
| 8 | Trittschalldämmmatte |
| 9 | Fußbodenbelag |
| 10 | Rohdecke |
| 11 | Ausgleichsschicht |

Abb.: Rohrleitungen - Wand- und Deckendurchführung (a, b); Verlegung in Wand und Fußboden (c, d)

- Dusch- und Badewannen
 - körperschallisolierte Auflagerung der Wanne am Wandanschluss und auf den Stützen
 - körperschallisolierte Anbindung der Wanne an die seitliche Wannendeckung
 - Aufstellung eines kompakten Wannenträgers auf elastischer Schicht (Dämmmatte) oder schwimmendem Estrich
 - dauerelastische Ausführung der Fuge zwischen Wanne und Wand
 - Wassereinlauf auf schräge Wanninnenfläche



- 1 Wanne
- 2 Wannenträger
- 3 elastisch gelagerte Stützen
- 4 elastische Dämmschicht

- 5 spritzbarer Fugendichtstoff (dauerelastisch)
- 6 schwimmender Estrich
- 7 Aufmauerung

Abb.: Badewanneneinbau - Beispiele

- WC- und Waschbecken, Spülkasten etc.
 - elastische Unterlagen zwischen Sanitäröbjekt und Wand bzw. Fußboden (z.B. selbstklebende Schallschutzprofile)
 - körperschallisolierte Schraubverbindungen durch Verwendung elastischer Unterlegscheiben und von Spezialdübeln mit Körperschallentkopplung
 - geeignet sind beispielsweise handelsübliche Schallschutz-Sets für Sanitäreinrichtungen

Die Betriebsgeräusche von Armaturen im zu schützenden Raum werden auch durch die Auswahl geräuscharmer Armaturen verringert. Entsprechend dem sogenannten Armaturengeräuschpegel werden Armaturen in zwei Gruppen eingestuft. Armaturen der Gruppe 1 sind dabei mindestens 10 dB leiser als Armaturen der Gruppe 2. Wesentlichen Einfluss auf die Betriebsgeräusche hat der Durchfluss. Eine Halbierung des Volumenstroms bewirkt eine Minderung der Betriebsgeräusche um 12 dB.

2.5 Schallübertragung zwischen Geschossen bei offenen Treppenkonstruktionen

In Einfamilienhäusern, Doppelhäusern und in Reihenhäusern werden seit einigen Jahren häufig offene Treppenkonstruktionen ohne räumliche Trennung vom Wohnbereich gebaut. Wohnräume in den verschiedenen Geschossen des Hauses sind dadurch entweder akustisch direkt miteinander verbunden oder nur durch maximal eine i. d. R. leichte und undichte Zimmertür voneinander getrennt.

Bei gleichzeitiger Nutzung (Fernsehen, Radio, Musikhören, Hausmusik) der unterschiedlichen Wohnräume durch verschiedene Personen kommt es auch bei rücksichtsvollem Verhalten regelmäßig zu gegenseitigen Störungen. Ein vollständiger baulicher Ausgleich zur Verringerung der Schallübertragung innerhalb des eigenen Hauses ist bei Beibehaltung der offenen Bauweise nicht möglich.

Literatur:

- [1] Fasold, Veres: Schallschutz + Raumakustik in der Praxis
- [2] Info-Blatt 7.2: Bestandsaufnahme und bauteilbezogene Gebäudeaufnahme
- [3] Info-Blatt 8.4: Verbesserung des Schallschutzes von Wohngebäuden im Bestand
- [4] Modernisierung von selbstgenutztem Wohneigentum in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Mehrfamilienhäusern der 50er und 60er Jahre
(www.kompetenzzentrum-iemb.de)
- [5] VDI 2719:1987-08 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [6] DIN 4109:1989-11 Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise