

Baulicher Schallschutz fängt bei der Architektenplanung an

Dipl.-Ing. Manfred Lippe, Consultant, 47809 Krefeld

Es ist unumstritten, dass der Schallschutz bei haustechnischen Anlagen sehr oft der Grund von Auseinandersetzungen ist. Der teilweise mangelhafte Schallschutz kann direkt nach Fertigstellung des Gebäudes auch ohne technisches Messgerät bemerkt werden und zur Mängelrüge führen. In vielen Fällen trifft die erste Mängelrüge nicht den Mangelverursacher, sondern den Handwerker aus dem Gewerk dessen Geräusche man wahrnimmt. Der Nachweis der Unschuld ist in vielen Fällen sehr schwierig und führt daher sehr oft zu einem Vergleich mangels der unmöglichen Sanierung oder der extrem hohen Sanierungskosten.

Was kann passiert sein?

- Der Architekt hat bei der Grundrissplanung einen ungünstigen Grundriss gewählt, der bei Ausführung der Installationsarbeiten gemäß Planung unweigerlich zu schalltechnischen Problemen durch Körper- oder Luftschallübertragung führen muss. Die Beanstandung landet beim Fachinstallationsbetrieb, denn dieser meldet in der Regel aus verschiedenen Gründen keine Bedenken an. **Bitte führen Sie in Ihrem eigenen Interesse nichts aus, bevor Sie die Randbedingungen geprüft haben.**
- Der Architekt hat bei der Materialauswahl der Installationswände einen Werkstoff mit zu geringer flächenbezogener Masse gewählt. Der haustechnische Fachplaner beachtet den Werkstoff der bauseitig bereits vorhandenen Installationswand und deren flächenbezogenen Masse nicht und schreibt ein Vorwandssystem aus, was er immer ausschreibt = Gewohnheit. Der Installateur prüft die flächenbezogene Masse der Installationswand nicht und führt die Arbeiten gemäß Ausschreibung aus. In diesem Fall addieren sich die Fehler. Bedenken hat der Installateur aus Gutgläubigkeit bezogen auf die Ausschreibung nicht angemeldet. Die Beanstandung landet beim Fachinstallationsbetrieb, denn die Geräusch aus dessen Gewerk sind zu hören, obwohl jeweils ein folgenschwerer Fehler beim Architekten und danach beim Fachplaner gemacht wurden. **Bitte prüfen Sie in Ihrem eigenen Interesse auch die Ausschreibung, denn sehr oft wird aus Gewohnheit ein Produkt ausgeschrieben, welches mit den bauseitigen Bedingungen nicht zusammenpasst.**
- Im nächsten Fall hat der Architekt einen optimalen Grundriss gewählt und die flächenbezogene Masse der Installationswand beträgt 220 kg/m^2 . Der haustechnische Planer hat die flächenbezogene Masse der Installationswand beachtet und auf Grund der vereinbarten Schallschutzklasse, z.B. für den erhöhten Schallschutz, ein geeignetes Vorwandssystem auf Basis von schalltechnischen Eignungsnachweisen des Herstellers ausgewählt und ausgeschrieben. Der Fachinstallationsbetrieb hat eine optimale Montage des Vorwandsystems durchgeführt. Bei der Leitungsverlegung wurde z.B. die Körperschallentkopplung der Abwasserleitung bei der Durchführung durch die Decke vergessen und beim Verschluss des Deckendurchbruchs fest einbetoniert. Die Beanstandung landet in diesem Fall gerechtfertigt beim Fachinstallationsbetrieb, denn er ist für die Körperschallentkopplung der Durchführung verantwortlich, nicht der Maurer. Bedauerlich sind die teilweise sehr hohen Kosten zur Abdeckung der Schadensersatzansprüche. Diese Art der Fehler sind kaum nachzubessern, da diese erst nach Inbetriebnahme des Gebäudes bemerkt werden und dadurch unverhältnismäßig hohe Kosten entstehen würden. Auch eine vergessene Körperschallentkopplung im Deckenbereich mit einem Materialwert von ca. 1-2 DM kann hohe Folgekosten erzeugen. **Bitte schulen, trainieren und überwachen Sie Ihre Monteure, die Investition lohnt sich und spart Ihnen unkalkulierte Folgekosten.**
- Im nächsten Beispiel wird die Körperschallentkopplung der Abflussleitung im Deckenbereich fachgerecht montiert. Danach stellt der Maurer den Deckendurchbruch her und beschädigt dabei die Körperschallentkopplung, z.B. durch unsachgemäße Behandlung – Zerstörung. Auch diese Beanstandung landet beim Fachinstallationsbetrieb, denn die Abwassergeräusche sind hörbar. Niemand würde auf die Idee kommen das Problem dem Maurer anzulasten, denn dessen Mörtel macht keine Geräusche und stört auch nicht. Die Beweisführung ist bei einem fertigen Gebäude sehr schwierig. Es kommt letztlich ein Vergleich heraus mit Zahlung einer Entschädigungssumme. **Bitte wählen Sie geeignete Produkte aus und trainieren Ihre Mitarbeiter in der Anwendung. Prüfen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit auch einmal die Folgegewerke, was diese mit Ihrer Arbeit machen.**

Die Beispiele lassen sich in allen Kombinationsvarianten weiter fortsetzen. Ein Schuldiger ist sehr schnell gefunden – „Dieses Geräusch höre ich, der ist schuld“, doch ist er wirklich der Verursacher???

Warum reagieren die Hausbewohner / Auftraggeber sensibler auf Installationsgeräusche?

- Hoher Komfortanspruch bei steigenden Mieten oder Kaufpreisen,
- höhere Sensibilität gegenüber Geräuschen – „Geräusche machen Krank“,
- „Ich will für mich sein, der Mitbewohner interessiert mich nicht“,
- höhere Streitlust – Kostenreduzierung über Regressansprüche,
- u.v.m.

Warum werden Installationsgeräusche stärker wahrgenommen?

Vor einigen Jahren waren Grundgeräuschpegel von 25 bis 30 dB(A) innerhalb des Gebäudes durchaus üblich, z.B. bei Einscheibenverglasung und relativ undichten Fenstern.

Jetzt haben wir in unseren Gebäuden, auch bei sanierten Gebäuden, Mehrscheibenverglasung bis zu schalldichten Fenstern. Der Grundschallpegel ist dadurch auf ca. 20 dB(A) abgesunken. Das Problem ist, dass dieser Effekt von vielen am Bau Beteiligten noch nicht in bauliche Konzeptionen hinsichtlich des Schallverhaltens von haustechnischen Anlagen und Installationen umgesetzt wurden. Aus Gewohnheit wird so weiter gebaut wie bisher.

Alle am Bau Beteiligten, wie Architekt, haustechnischer Planer, Fachinstallationsbetrieb und die Komponentenhersteller müssen sich dieser neuen Herausforderung stellen, denn die Normung / Regelwerke haben oder werden sich kurzfristig anpassen, die Juristen haben diesen Schritt in Form des Verbraucherschutzes mit höheren Komfortansprüchen bereits vollzogen. Auch die Industrie bietet schalltechnisch optimierte Produkte an, jedoch auf Grund des höheren Aufwandes für das Produkt und die notwendigen schalltechnischen Prüfungen bei unterschiedlichen Einbausituationen zu höheren Preisen.

Und nun beginnt das Karusell:

- Die Preise und Mieten steigen,
- die Mieter und Eigentümer wollen mehr an Komfort für ihr Geld,
- hoher Komfortanspruch kostet mehr in der Herstellung,
- die Preise für Bauleistungen sinken auf Grund des Überangebotes,
- Komfort ist nicht mehr bezahlbar,
- der Architekt denkt kreativ bei der Gebäudegestaltung – emotional empfundene Qualität,
- der Planer hat einen Kostenrahmen und versucht vieles über die Vorbemerkungen vorzugeben,
- der Handwerker kann nur ausführen was bezahlt wird – Wettbewerbsdruck > haftet aber trotzdem,
- eine Koordination der Gewerke findet mangels eines Fachbauleiters nicht statt, die Mängel addieren sich und führen zu offensichtlichen Problemen der Baupraxis,
- die Bauherren haben sich verkalkuliert,
- die Normen und Regelwerke schreiben höhere Standards vor,
- die Juristen urteilen nach Normen und Regelwerken,
- jetzt werden Schuldige gesucht, die die Zeche zahlen – alle Gewerke und bei Installationsgeräuschen der haustechnische Planer und Fachinstallationsbetrieb.

Die Antwort kann beim Schallschutz nur lauten:

Eine zu erbringende Leistung / Komfort muss bereits bei der Planung und Angebotserstellung klar definiert und beschrieben werden. Hinweis: Die Beispielzahlen entsprechen DIN 4109 und dem neuen Entwurf der DIN 4109 Teil 10 (E).

Schallschutz Standard	= Leistungsbeschreibung, z.B. mit 30 dB(A)	= Preis x
Schallschutz erhöht	= Leistungsbeschreibung, z.B. mit 27 dB(A)	= Preis x+Mehraufwand y
Schallschutz Komfortwohnung	= Leistungsbeschreibung, z.B. mit 24 dB(A)	= Preis x+Mehraufwand z

Der Auftraggeber muss sich nun entscheiden, was im Werkvertrag vereinbart wird. Dadurch kommt eine privatrechtliche Vereinbarung zustande. Spätere Interpretationen und gerichtliche Auseinandersetzungen über die Höhe der „mittleren Art und Güte / Stand der Technik“ können durch diese Verfahren vermieden werden.

Der Architekt oder Fachbauleiter muss seiner Koordinierungspflicht nachkommen, um „Additionsmängel“ durch die Schnittstellenprobleme unterschiedlicher Gewerke zu vermeiden. Zwischenabnahmen und die Dokumentation (Bilder) von Installationen vor dem Baufortschritt durch andere Gewerke, z.B. bei der Körperschallentkopplung vor dem Verguss der Deckendurchführungen oder Vormauerung, können bei Auseinandersetzungen sehr hilfreich sein.

Anforderung an die Architektenplanung

Die Architektenplanung muss die Grundlagen der schalltechnisch optimierten Grundrisse erfüllen. Die folgenden Bilder zeigen die wichtigsten Punkte auf:

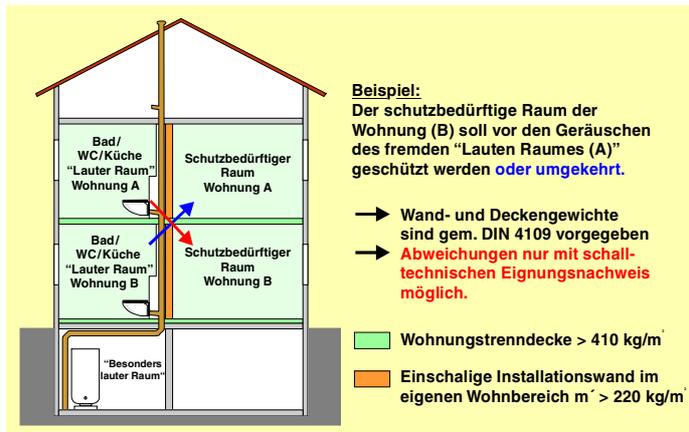


Bild 1: Schutzziele der DIN 4109

Die Grundrissplanung sollte so gestaltet sein, dass keine Installationsgegenstände oder Rohrleitungen an Wohnungstrennwänden angeordnet werden. Denn die Übertragung von Körperschallgeräuschen zum schutzbedürftigen Raum der darunterliegenden fremden Wohnung B (Bild 1) muss vermieden werden. Das Gleiche gilt zur Vermeidung der Übertragung zum schutzbedürftigen Raum der fremden daneben liegenden Wohnung (Bild 2).

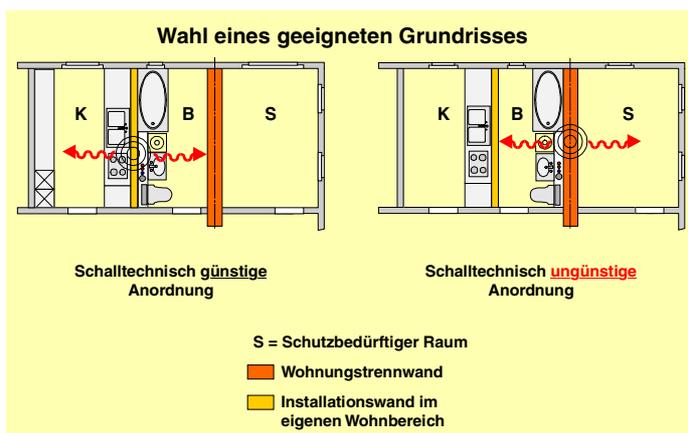


Bild 2: Wahl eines geeigneten Grundrisses

Noch bessere Werte lassen sich mit zwischenliegenden Räumen (Bild 3) erreichen. Diese Anordnung des Grundrisses ist etwas „fehlertoleranter“ als die Darstellung in Bild 1 und 2.

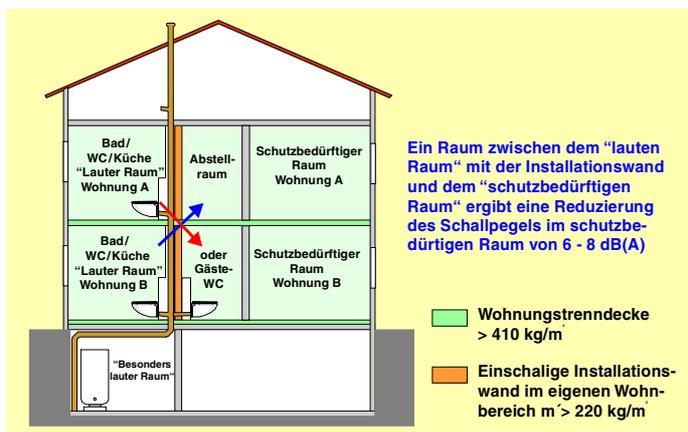


Bild 3: Schalltechnische Optimierung der Grundrisse

Optimal ist die Anordnung von Installationsbereichen Küche / Bad / Abstellkammer oder Gäste WC übereinander, wie in Bild 3 gezeigt. Eine versetzte Anordnung, wie in modernen Gebäuden mit Hanglage durchaus üblich sollte vermieden werden. Ist dies nicht zu umgehen, dann müssen besondere Maßnahmen zur Optimierung der schalltechnischen Eigenschaften des Gebäudes und der haustechnischen Anlagen / Installationen getroffen werden, z.B. durch gemauerte Vorsatzschalen vor Leitungsschlitz in schutzbedürftigen Räumen oder ganze Vorsatzschalen aus Trockenbaukonstruktionen auf der Rückseite von Installationswänden. In diesen besonderen Fällen empfiehlt es sich einen Akustiker zu Rate zu ziehen.

Ein wesentlicher Baustein bei der Architektenplanung ist die Auswahl der Installationswand. Entsprechend DIN 4109 soll die Installationswand mit einer flächenbezogene Masse von $\geq 220 \text{ kg/m}^2$ ausgelegt werden, z.B. Kalksandsteinmauerwerk 11,5 cm stark - Rohdichteklasse 1,8 und beidseitig mit 10 mm verputzt. Die folgenden Darstellungen zeigen die in der Praxis üblichen Installationswände, die Rohdichteklassen zur Ermittlung der flächenbezogenen Massen und der Wanddicke (Bild 4 – 6)

Schalltechnische Eignung nach DIN 4109

7.2.2.4 Anforderungen an Wände mit Wasserinstallationen
Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m^2 haben.

**220 kg/m² = Wandstärke 17,5 cm
oder Kalksandsteinmauerwerk mit beidseitig 10 mm Putz**

Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m^2 haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, dass sie sich - bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen - nicht ungünstiger verhalten.

z.B. 180 kg/m²

Montagewände aus Holz- oder Metallständern mit doppellagiger Beplankung aus Gipskarton- oder Gipsfaserplatten dürfen nur mit Eignungsprüfung eingesetzt werden.

Montagewände sind bei Anforderungen nach DIN 4109 mit 30 dB (A) ohne weiteren Nachweis einsetzbar

Bild 4: In der Praxis übliche Installationswände

**Schwere biegesteife massive Wand
 $m'' \geq 220 \text{ kg/m}^2$**

Aus welchen Baustoffen kann eine 220 kg/m^2 Wand bestehen?

Wandbaustoff z.B.	Rohdichteklasse kg/dm
Stahlbeton	2,3
Stahlbeton mit Leichtzuschlägen	1,6 - 1,8
Vollziegel	1,8
Kalksandvollsteine	1,6 - 1,8
Lochziegel HLz 1)	0,9 - 1,4
Kalksandlochsteine 1)	1,2 - 1,4

Wanddicke bei einer flächenbezogenen Masse von 220 kg/m^2			
ohne Putz oder gespachtelt cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm	mit beidseitigem Putz 2 x 10 mm cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm
10,0	$\geq 2,3$	10,0 + 2,0	$\geq 2,2$
11,5	$\geq 2,0$	11,5 + 2,0	$\geq 1,8$
15,0	$\geq 1,6$	15,0 + 2,0	$\geq 1,4$
17,5	$\geq 1,4$	17,5 + 2,0	$\geq 1,4$
20,0	$\geq 1,2$	20,0 + 2,0	$\geq 1,2$
24,0	$\geq 1,0$	24,0 + 2,0	$\geq 0,9$

Bild 5: Ermittlung der Wanddicke einer Installationswand mit 220 kg/m^2 flächenbezogener Masse

**Leichte biegesteife massive Wand
 $m'' < 220 \text{ kg/m}^2$**

Schalltechnische Eignungsprüfung erforderlich

Aus welchen Baustoffen kann eine Wand $< 220 \text{ kg/m}^2$ bestehen?

Wandbaustoff z.B.	Rohdichteklasse kg/dm
Stahlbeton mit Leichtzuschlägen	1,6 - 1,8
Vollziegel	1,8
Kalksandvollsteine	1,6 - 1,8
Lochziegel HLz 1)	0,9 - 1,4
Kalksandlochsteine 1)	1,2 - 1,4
Porenbeton, Gipswandbauplatten 1)	0,6 - 0,8
Leichtlochziegel HLz 1)	0,6 - 0,8

Wanddicke bei einer flächenbezogenen Masse von 180 kg/m^2			
ohne Putz oder gespachtelt cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm	mit beidseitigem Putz 2 x 10 mm cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm
10,0	$\geq 2,0$	10,0 + 2,0	$\geq 1,8$
11,5	$\geq 1,8$	11,5 + 2,0	$\geq 1,6$
15,0	$\geq 1,4$	15,0 + 2,0	$\geq 1,2$
17,5	$\geq 1,2$	17,5 + 2,0	$\geq 1,0$
20,0	$\geq 1,0$	20,0 + 2,0	$\geq 0,9$
24,0	$\geq 0,8$	24,0 + 2,0	$\geq 0,7$

Wanddicke bei einer flächenbezogenen Masse von 150 kg/m^2			
ohne Putz oder gespachtelt cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm	mit beidseitigem Putz 2 x 10 mm cm	erf. Rohdichteklasse der Wand kg/dm
10,0	$\geq 1,6$	10,0 + 2,0	$\geq 1,6$
11,5	$\geq 1,4$	11,5 + 2,0	$\geq 1,4$
15,0	$\geq 1,2$	15,0 + 2,0	$\geq 1,0$
17,5	$\geq 0,9$	17,5 + 2,0	$\geq 0,8$
20,0	$\geq 0,8$	20,0 + 2,0	$\geq 0,7$
24,0	$\geq 0,7$	24,0 + 2,0	$\geq 0,6$

Bild 6: Ermittlung der Wanddicke einer Installationswand mit $180 / 150 \text{ kg/m}^2$ flächenbezogener Masse

Montagewände aus Metall- oder Holzständern mit beidseitiger doppelter Beplankung (2x12,5 mm) und innenliegender Mineralwollendämpfung von 50 mm Dicke eignen sich sehr gut als Installationswände. Den schalltechnischen Nachweis für das mindest Luftschalldämmmaß $R_w \geq 45$ dB geben die Trockenwandanbieter in den technischen Unterlagen an. Wenn dieser Nachweis vorhanden ist, können diese Wände mit sehr guten schalltechnischen Ergebnissen als Installationswand eingesetzt werden. Die neusten Prüfzeugnisse verschiedener Hersteller zeigen, dass mit der vorhanden Meinung, nur Masse bringt gute Schallschutzwerte aufgeräumt werden muss. Montagewände aus Metall- oder Holzständern haben den Vorteil, dass sie den Schalldruck besser kompensieren können und eingeleiteter Körperschall nicht über eine massive Ankopplung auf die angrenzenden Bauteile übertragen wird.

Besondere Sorgfalt ist bei der Verwendung von „leichten biegesteifen massiven Wänden“ mit einer flächenbezogenen Masse < 220 kg/m² geboten. Es können nur Vorwandssysteme oder Installationssysteme mit einem schalltechnischen Eignungsnachweis vor diesen Wänden montiert werden. Die Reduzierung der flächenbezogenen Masse von 220 kg/m² auf 180 kg/m² erhöht den Schallpegel z.B. einer Vorwandinstallation um ca. 3 dB(A) im schutzbedürftigen Raum. Sie erkennen daran, wie wichtig es ist die tatsächlichen flächenbezogenen Massen der Installationswand vor der Systemauswahl zu kennen. Erst dann kann das richtige Vorwandssystem im Naß- oder Trockenbau festgelegt werden.

Anforderung an die haustechnische Planung

Der haustechnische Planer hat die Aufgabe in ein vorgegebenes Gebäude mit vorhandenen Installationswänden die Installationen so einzuplanen, dass der gewünschte / vereinbarte Schallpegel nicht überschritten wird. Die folgenden Darstellungen zeigen die Grundlagen (Bild 7 – 8) einer schalltechnisch optimalen und den Norm- und Regelwerken (Bild 9 – 10) entsprechenden Planung auf.

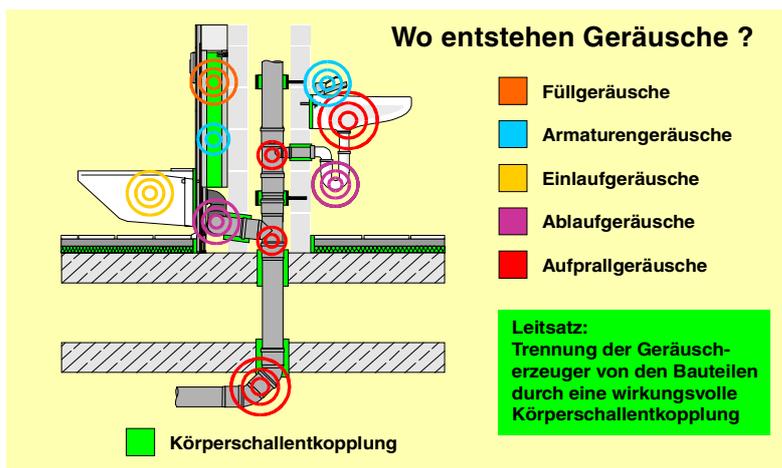


Bild 7: Geräuscherzeuger und wirksame Körperschallentkopplung

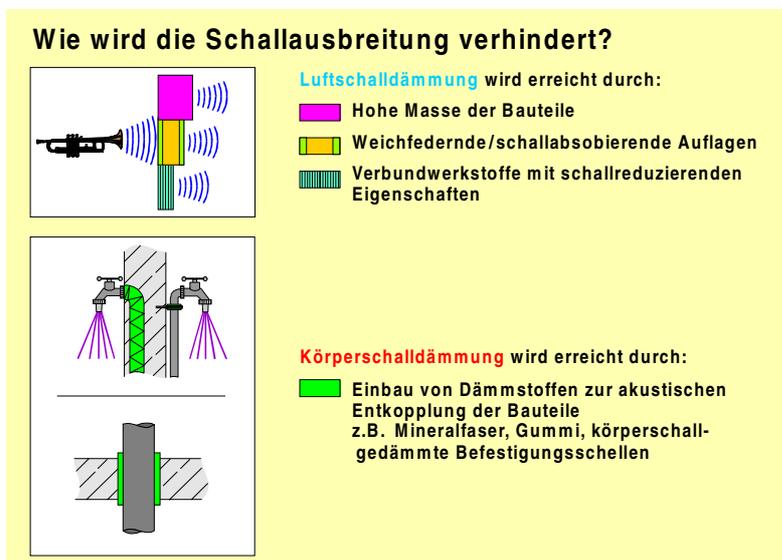


Bild 8: Maßnahmen zur Luft- und Körperschalldämmung

Die Norm- und Regelwerke für den baulichen Schallschutz sind zur Zeit im Wandel. In den letzten Monaten wurden einige Anpassungen durchgeführt um den in der Einleitung geschilderten Anforderungen gerecht zu werden. Bild 9 zeigt die derzeitige und künftige Höhe der Schallpegel auf. Die Anforderung der DIN 4109 wurde für Wohngebäude vom DIN Ausschuss am 22. Oktober 1998 von 35 dB(A) auf 30 dB(A) abgesenkt. Dadurch ergeben sich Überschneidungen mit den Schallschutzklassen der VDI-Richtlinie 4100. Die Einspruchsverhandlung des ZVSHK und Fachverband SHK Bayern sind abgeschlossen. Dabei wurden die 30 dB(A) bestätigt, jedoch die Erstellung einer Fußnote zu den werkvertraglichen Voraussetzungen vereinbart. In Bild 10 sind die vier Bereiche aufgeführt und mit den Worten des Autors beschrieben. Eine genaue Formulierung wird derzeit bearbeitet und beraten.

Es ist bereits jetzt jedem Fachplaner und Installateur anzuraten die 30 dB(A) einzuhalten, da die Rechtsprechung sich nach dem anerkannten Stand der Technik richtet, der mit 30 dB(A) festgelegt wurde.

In einem weiteren Schritt wird die DIN 4109 Teil 10 (E – zur Zeit Entwurf) eingeführt – voraussichtlich Ende 2000. In der DIN 4109 Teil 10 (E) werden die erhöhten Schallschutzstufen geregelt (Bild 9) die der Auftraggeber beauftragen und im Rahmen des Werkvertrages vereinbaren kann. Im Zuge der Einführung DIN 4109 Teil 10 (E) wird die VDI-Richtlinie 4100 zurückgezogen.

Die Veränderung der Schallschutzanforderungen bei Installationsgeräuschen im Wohnungsbau

	bis 22.0kt.98	ab 22.0kt.98	DIN 4109 T10 (E)
DIN 4109	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)
VDI 4100 SSt I	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)
VDI 4100 SSt II	30 dB(A)	30 dB(A)	27 dB(A)
VDI 4100 SSt III	25 dB(A)	25 dB(A)	24 dB(A)

Die Reduzierung von 35 auf 30 dB(A) wurde am 22. Oktober 1998 durch den DIN-Ausschuss beschlossen
 > der Weissdruck wurde verabschiedet
 > vom ZVSHK und Fachverband SHK Bayern wurde Einspruch erhoben
 > die Einigung erfolgte auf Basis der 30 dB(A) mit einer Fußnote zur Regelung der werkvertraglichen Problemstellungen bei der Ausführung
 > der Entwurf muss bis zum 31. Dez. 1999 dem DIN vorgelegt werden.

Bild 9: Veränderung der Schallschutzanforderungen im Wohnungsbau

Diese 4 Bereiche sollen in die Fußnote zu den werkvertraglichen Regelungen der DIN 4109 aufgenommen werden

- Die Planung muss gewährleisten, dass die geforderten schalltechnischen Werte mit der gewählten Konstruktionsart möglich sind.
- Bei der Ausschreibung dürfen nur solche Produkte beschrieben werden, bei denen der geforderte Schallpegel ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden kann.
- Die Hersteller haften für die angegebenen Schalldruckpegel bei beschreibungsgerechter Montage und Einhaltung der vom Fachbauleiter verbindlich angegebenen Wandkonstruktionen / flächenbezogene Masse..
- Verbindliche Zwischenabnahme durch die Fachbauleitung nach Beendigung der schalltechnisch relevanten noch sichtbaren Installationsarbeiten.

Bild10: Definition der Planungsverantwortung – Installationssysteme im Zusammenspiel mit dem vorhandenen Gebäude

Die Veränderungen sind aus Sicht des Autors positiv zu beurteilen, da in Zukunft klare Vorgaben mit einer besseren Zuweisung der Verantwortung vorhanden sind. Das bedeutet im Gegenzug eine höhere Rechtssicherheit. Denn das Urteil des BGH vom Mai 1998 schreibt eine sehr deutliche Sprache bei Schallschutz und der Wertung von DIN-Normen. Demzufolge muss sich jeder Planer und Bauausführende neben den DIN-Normen auch an dem anerkannten Stand der Technik orientieren.

Im Folgenden wird der Inhalt des BGH-Urteiles wiedergegeben (Auszug):

**BGH – Urteil vom 14. Mai 1998 – VII ZR 184/ 97
auf Basis des BGB § 633 - OLG München, LG München**

Welcher Luftschallschutz geschuldet ist, ist durch Auslegung des Vertrages zu ermitteln. Sind danach bestimmte Schalldämmmaße ausdrücklich vereinbart oder jedenfalls mit der vertraglich geschuldeten Ausführung zu erreichen, ist die Werkleistung mangelhaft, wenn diese Werte nicht erreicht werden.

Liegt eine derartige Vereinbarung nicht vor, ist die Werkleistung im Allgemeinen mangelhaft, wenn sie nicht den zur Zeit der Abnahme anerkannten Regeln der Technik als vertraglichem Mindeststandard entspricht.

Die DIN- Normen sind keine Rechtsnormen, sondern private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter. Sie können die anerkannten Regeln der Technik wiedergeben oder hinter diesen zurückbleiben.

Welcher Schallpegel ist mit welcher Installationswand und welcher Installationsart erreichbar?

Bei der Installationsart wird im Folgenden nach grundsätzlichen Konstruktionsprinzipien unterschieden (Bild 11):

- A1/B1** - - Vorwandinstallation mit WC-Installationselement und Ausmauerung im Nassbau
- A2/B2/C2** - - Vorwandinstallation mit WC-Installationselement, Unterkonstruktion aus Leichtbauprofilen und Beplankung 2 x 12,5 mm
- A3/B3/C3** - - Vorwandinstallation mit WC-Installationselement in einem Tragwerksystem integriert, mit Systembeplankung
- C4** - - Inwandinstallation mit WC-Installationselement in einer Montagewand oder bei Raumteilern mit einem Luftschalldämmmaß $R'w \geq 45$ dB

Dabei wurde das WC-Installationselement als der größte Schallpegelverursacher in der Darstellung ausgewählt.

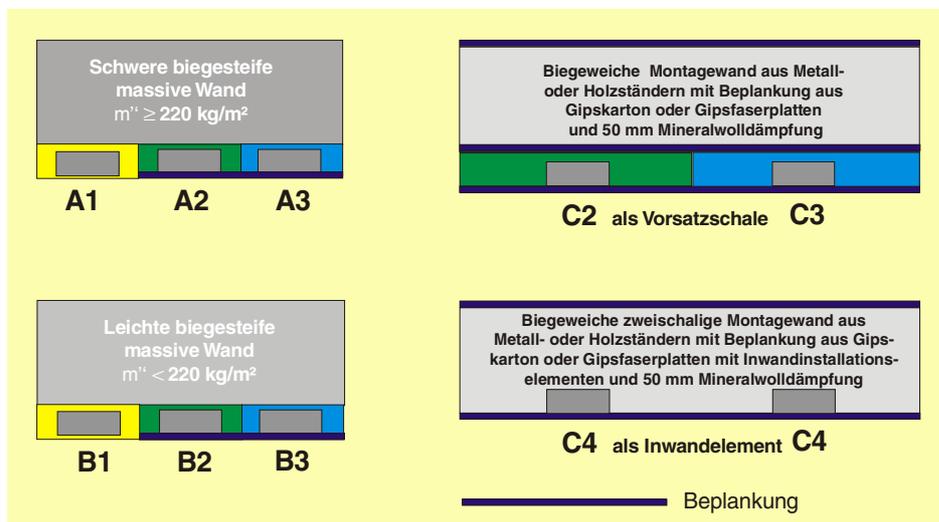


Bild 11: Installationsvarianten und -wände für Vor- und Inwandinstallationen

Die folgenden Regeln sind bei den Konstruktionsprinzipien nach Bild 11 zu beachten:

- A – B** Die tatsächlich vorhandenen flächenbezogenen Massen der Wände sind zu beachten und die Vorwandssysteme unter dem Gesichtspunkt des schalltechnisch Machbaren auszuwählen. Bei **B** ist ein schalltechnischer Eignungsnachweis gegen die Übertragung von Installationsgeräuschen notwendig (DIN 4109, Beiblatt 1, Tabelle 23).

C – D Die Luftschalldämmmaße $R_w \geq 45$ dB sind auf Grund der Wandherstellerunterlagen entsprechend DIN 4109 nachzuweisen. Darüber hinaus ist ein schalltechnischer Eignungsnachweis gegen die Übertragung von Installationsgeräuschen erforderlich (DIN 4109, Beiblatt 1, Tabelle 23).

.. 1-4 Alle Rohrleitungen und Geräte sind körperschallentkoppelt zu befestigen.

.. 1 Bei Vorwandinstallation mit Ausmauerung – Nassbau – müssen die Rohrleitungen komplett mit einer durchgehenden Körperschallentkopplung ummantelt werden. Die darüber hinaus gehenden Regelwerke für den Brand- und Wärmeschutz sind grundsätzlich zu beachten.

.. 2-4 Die durchgehende Körperschallentkopplung – Ummantelung - der Rohrleitung innerhalb der Trockenbaukonstruktionen kann entfallen. Die Rohrleitungen dürfen nicht an der Konstruktion anliegen oder müssen an diesen Stellen akustisch entkoppelt werden. Die darüber hinaus gehenden Regelwerke für den Brand- und Wärmeschutz sind grundsätzlich zu beachten.

.. 1-4 Alle Wand- und Deckendurchführungen der Rohrleitungen müssen mit einer wirksamen Körperschallentkopplung montiert werden. Die darüber hinaus gehenden Regelwerke für den Brand- und Wärmeschutz sind grundsätzlich zu beachten.

Vergleichbare Betrachtungen müssen auch für andere Geräuschquellen angestellt werden. Das Bild 12 soll die wesentlichen Geräuschquellen aufzeigen und die Schwerpunkte bei der Maßnahmenplanung herausstellen.

	Betätigungs- geräusche	Nutzer- geräusche	Einlauf-/ Prall- geräusche	Ablauf- geräusche
WC	X Start/stopp	+ WC-Deckel schlagen	+ Füllventil	++ Ausspülung
WT	X Armatur	+ Zahnputzbecher	+	+ Ablauf
Urinal	X Spülauslösung	++ Spureinlauf	+ Spülen	○
Bidet	○	○	○	+ Ablauf
Badewanne	X Armatur	X Rutschen in der Wanne	++ intensiver Wasser- strahl	+ Ablauf
Duschwanne		X	++ intensiver Wasser- strahl	+ Ablauf
Duschabtrennung			++ intensiver Wasser- strahl	
Armaturen	++ Druckstöße bei Installations- fehlern	○	++ intensiver Wasser- strahl	
Trinkwasserzuführung			++ Wandscheiben ○ Rohleitungen	
Abwasserführung				++ alle Umlenkungen

++ starker Einfluss auf Körperschallübertragung

+ Einfluss vorhanden

○ Einfluss unbedeutend

X durch Norm nicht erfasst

Bild 12: Einfluss der Sanitärgeräusche

Die genannten Schallpegel und Einflussgrößen sind Orientierungswerte für die Planung und beruhen auf der Auswertung zahlreicher schalltechnischer Prüfzeugnisse. Die Schallpegel können durch verbesserte Konstruktionsprinzipien einzelner Hersteller unterschritten werden. In jedem Fall sind die Schallpegelwerte in Kombination mit der tatsächlich vorhandenen flächenbezogenen Masse bei den Installationswänden **B** bzw. $R_w \geq 45$ dB bei den Installationswänden **C – D** über einen schalltechnischen Eignungsnachweis nachzuweisen.

Der erhöhte Schallpegel für den Komfortwohnungsbau von derzeit 25 dB(A) – VDI 4100 – und zukünftig von 24 dB(A) – DIN 4109 Teil 10 (E) – kann nur in einem schalltechnisch ausgewogenem Gebäude erreicht werden. Es ist zur Sicherheit von Planern und Auszuführenden die Hinzuziehung eines Akustikers, gegen Abrechnung von Zusatzkosten, zu empfehlen. Der Auftraggeber oder Bauherr muss sich bei diesen erhöhten Anforderungen darüber im Klaren sein, dass ein „Komfortschallschutz“ nicht zum „Nulltarif“ zu haben ist. Der Autor empfiehlt die Erstellung von Alternativangeboten mit Beschreibung der zu erbringenden Leistung und Angabe der Schallpegel. Auf dieser Basis kann eine Entscheidung des Bauherrn gefällt und die Vereinbarungen im Werkvertrag niedergeschrieben und bestätigt werden.

Anforderung an die Ausführung auf der Baustelle

Sind die beschriebenen Entscheidungsstufen, Planungsansätze und detaillierte Ausschreibung nach den vorgegebenen Kriterien durchgeführt worden, sind bei der Ausführung auf der Baustelle einige Grundregeln zu beachten.

Wo muß die Körperschallentkopplung beachtet und montiert werden?

Es gilt der Leitsatz:

Trennung der Geräuscherzeuger von den Bauteilen durch eine wirkungsvolle Körperschallentkopplung

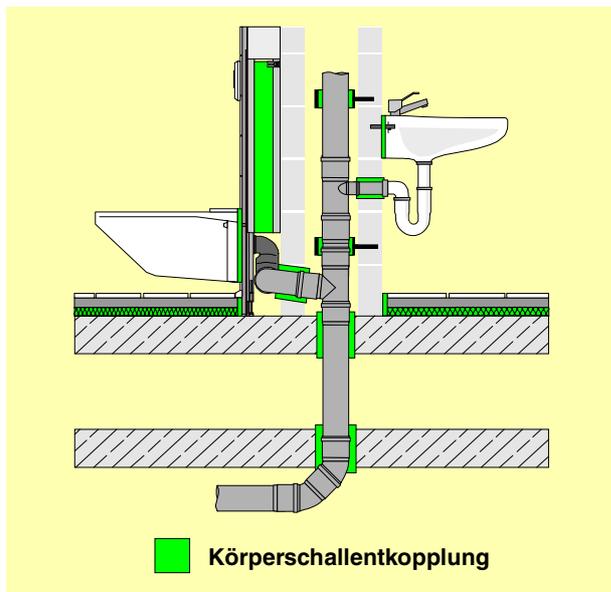


Bild 13: Die Körperschallentkopplung an der richtigen Stelle

Körperschallentkoppelnde Maßnahmen ...

- bei allen Wand- und Deckendurchführungen, auch in Kombination mit Brand- und Wärmeschutz,
- bei allen Leitungen, bei denen Mörtelbrücken entstehen können, z.B. bei der Ausmauerung,
- bei allen Rohrbefestigungen,
- im Bereich der Spülkästen (systemabhängig),
- an allen "Koppelstellen" der Sanitärgegenstände zu Bauteilen des Gebäudes,
- an allen Stellen, bei denen Bauteile der Installation mit dem Bauwerk oder Unterkonstruktionen in Verbindung kommen können und eine Körperschallübertragung möglich ist,
- im Bereich der schwimmenden Estriche, Trittschalldämmung, Randdämmstreifen und Anschlüsse der Fliesen am Boden bzw. bei Dusch- und Badewannen,
- möglichst keine Vorwandinstallation auf schwimmenden Estrichen befestigen,
- Beplankungen mit ca. 10 mm Abstand zum Bauwerk montieren, Fliesenübergänge schallbrückenfrei ausführen und mit dauerelastischen Fugen abdichten,
- u.sw.

Das Wichtigste ist die Vermeidung von Körperschallbrücken, durch den Einsatz entsprechender Techniken und handelsüblicher Werkstoffe und Systeme. Des weiteren müssen die Montageanleitungen und schalltechnischen Hinweise beachtet und in die Praxis umgesetzt werden. Es sollte an dieser Stelle der Hinweis erlaubt sein, dass Hersteller in die Haftung zu nehmen sind, wenn wichtige Ausführungshinweise in den für den Monteur verbindlichen Montageanleitungen fehlen, nicht verständlich dargestellt sind oder zu Marketingzwecken missbraucht werden. Die Bildsprache plus ein kurzer Text ist sicher ein geeignetes Instrument für eine praxissichere Montageanleitung. Begründung: Es ist keinem Monteur zuzumuten die Prüfzeugnisse zu lesen und zu interpretieren.

Auch hier gilt: Die sorgfältige Schulung der Monteure kann erhebliche Folgekosten einsparen.

Zusammenfassung

Der bauliche Schallschutz ist ein schwieriges Thema in der theoretischen Betrachtung und bei Auswahl der richtigen System- und Werkstoffkombinationen. Sobald die Zusammenhänge und gegenseitigen Mechanismen verstanden worden sind, kann die Planung und Ausführung ohne die zur Zeit in der Praxis üblichen „Bauchschmerzen“ durchgeführt werden.

Der wichtigste und grundlegende Baustein für den schalltechnischen Erfolg ist die Architektenplanung und deren Vorgaben. Stimmen die Vorgaben mit den schalltechnischen Regelwerken im Grundriss und bei den Installationswänden überein, dann ist der haustechnische Planer in der Lage eine schalltechnisch optimale Haustechnik / Installation zu konzipieren.

Bei der Ausführung sehen in der obigen Darstellung die Dinge so einfach aus. „Immer auf die Körperschallentkopplung achten und die vom Planer ausgeschriebenen Systeme und Systemkomponenten entsprechend den Montageanleitungen der Hersteller einbauen“.

Doch die Praxis sieht leider anders aus, denn ein Handwerker ist selten allein auf der Baustelle und viele Fragen bleiben unbeantwortet.

Wer koordiniert die Gewerkeschnittstellen?

Wer achtet auf die Folgegewerke ?

Bietet mir mein Hersteller eine optimale Beratung mit ausreichender Kompetenz?

Wird von Vorgewerken das ausgeführt, was geplant ist?

Arbeiten meine Mitarbeiter zuverlässig?

Kenne ich alle aktuellen Normen und Regelwerke?

Auch beim Schallschutz gilt die Regel:

Nur die übergreifende Kompetenz und das vorausschauende Handeln aller am Bauwerk Beteiligten, in Planung und Ausführung kann zur Fehlerreduzierung und Optimierung des schalltechnischen Erfolges beitragen.

Der Autor würde sich über Anregungen und Diskussionsbeiträge zu diesem Artikel sehr freuen.

Kontakt über das Internet: www.LiComTec.de oder per e-mail: Manfred_Lippe@T-Online.de