

# Schalldämmende Installationswand - Anwendungen in der Baupraxis

D. Groß, R. Kurz, F. Schnelle

Kurz u. Fischer GmbH, Beratende Ingenieure, 71364 Winnenden u. 06110 Halle/Saale

## 1. Problematik

Installationsgeräusche führen immer noch sehr häufig zu Beanstandungen des Schallschutzes im Geschosswohnungsbau. In der Praxis führen vor allem Nutzer- und Hantiergeräusche mit Installationserschallpegel von teilweise deutlich über 35 dB(A) zu erheblichen Störungen. In Abbildung 1 ist die Häufigkeitsverteilung von eigenen Messungen bei Sanitärinstallationsgeräuschen unabhängig von den einzelnen Sanitärobjekten, getrennt nach Installations-, Betätigungs- (kurzzeitige Geräuschspitzen) und Nutzergeräuschen aus den letzten 5 Jahren dargestellt. Die Messungen der Sanitärgeräusche sind im Wesentlichen Untersuchungen nach Beschwerden der Bewohner. Die Messungen umfassen die diagonale und horizontale Schallübertragung in Aufenthaltsräume fremder Wohnungen. In den Messwerten ist die Nachhallkorrektur zur Berücksichtigung der Absorption des Empfangsraumes enthalten. Die Anzahl der dargestellten Messungen beträgt für die Geräuschklassen Installationsgeräusche  $N = 512$ , Betätigungsgeräusche  $N = 206$ , Nutzergeräusche  $N = 114$ :

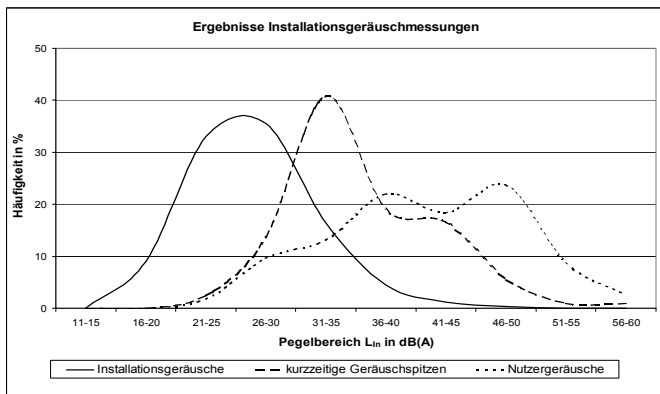


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung von Sanitärgeräuschen (alle Messwerte je untersuchter Geräuschart entsprechen 100%)

Die Aufstellung zeigt, dass gegenwärtig nicht die Fliesgeräusche Probleme bereiten, an die nach DIN 4109 [1] entsprechende Anforderungen gestellt werden, sondern die zu lauten Betätigungs- und Nutzergeräusche, die i. d. R. auch in der Praxis immer häufiger die Auslöser für Klagen der Bewohner sind. Gleichwohl werden in [2] nur Empfehlungen an anzustrebende Maximalpegel für solche Geräusche genannt. Nachdem die Industrie für die Reduzierung der Fliesgeräusche entsprechende wirksame Systemkomponenten zur Verfügung stellt, konnten Betätigungs- und Nutzergeräusche durch den Einsatz entsprechender Vorwandinstallationssysteme aus Gipskarton- bzw. -faserplatten reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt dazu ein Messbeispiel aus [3], bei der eine massive Vormauerung vor einer Wohnungstrennwand (240 mm Kalksandvollstein) gegen eine Vorwandinstallation aus Gipskartonplatten ausgetauscht wurde.

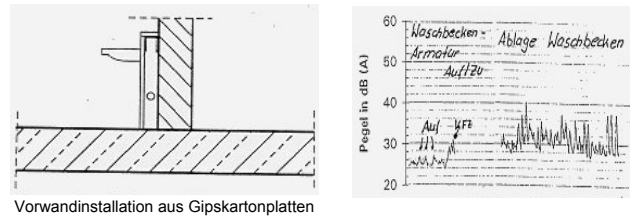
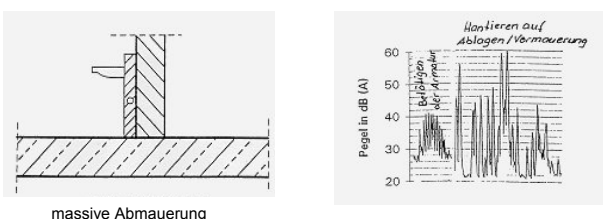
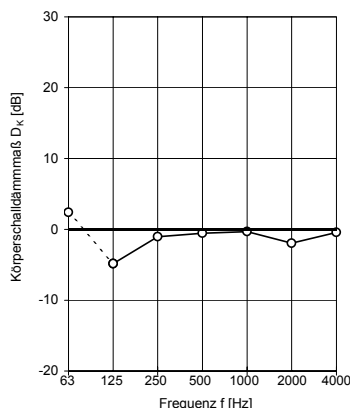


Abbildung 2: Verbesserung durch Vorwandinstallation aus Gipskartonplatten

Nachdem Gösele in [4] mit Hilfe von Modellversuchen aufgezeigt hat, dass durch entsprechende Maßnahmen auch an massiven Wänden eine deutliche Erhöhung der Dämpfung bzw. Dämmung des Körperschalls von Installationswänden und damit eine Reduzierung der Übertragung von Installationsgeräuschen erreicht werden kann, wurden im Rahmen einer Forschungsarbeit (gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, AZ: BS 34 - 800199 - 11) Untersuchungen an entsprechend ausgebildeten (Installations-) Wänden vorgenommen im Hinblick auf einen möglichen Einsatz in der Wohnbaupraxis zur Verbesserung der Körperschalldämmung für eine nachhaltige Reduzierung von Betätigungs- und Nutzergeräuschen.

## 2. Messverfahren

Sowohl der direkte Vergleich der Änderung (Reduzierung) des Luftschallpegels im Empfangsraum durch die Maßnahme an der Installationswand oder die messtechnische Ermittlung der Körperschallempfindlichkeit  $\alpha_F$  mittels Reziprozitätsmessverfahren [5] können zu entsprechenden quantitativen Aussagen über die schalltechnische Qualität von Installationswänden führen und korrespondieren untereinander gut. Beide Verfahren wurden ergänzend zur Ermittlung des Körperschalldämmmaßes  $D_K$  [4] durchgeführt. Für die Ermittlung des  $D_K$  wird die Körperschalldämmung bei Anregung der Wand mit einem Körperschallsender mit dem Schnellepegel bei direkter Anregung der Rohdecke verglichen. Die Körperschalldämmung der untersuchten Wände können so unabhängig von den schalltechnischen Eigenschaften der Decke dargestellt werden. Die daraus resultierende Größe für das Körperschalldämmmaß  $D_K$  der untersuchten Anordnung dient als Vergleichswert für unterschiedliche untersuchte Systeme. Entsprechend ergibt sich bei hier für die Untersuchungen verwendete Referenzwand: 100 mm Gipsbauplattenwand mit  $m' = \text{rd. } 90 \text{ kg/m}^2$  auf einer Stahlbeton-Rohdecke für das Körperschalldämmmaß ein Wert von  $D_K \approx 0 \text{ dB}$  (siehe nachfolgendes Diagramm).



Frequenzabhängiger Verlauf für das Körperschalldämmmaß  $D_K$  der verwendeten Referenzwand (100 mm Gipsbauplattenwand mit  $m' = 90 \text{ kg/m}^2$ ) auf Stahlbeton-Rohdecke.

## 4. Untersuchte Maßnahmen zur Verbesserung der Installationswände

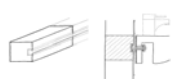
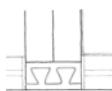


In [4] wurden folgende Maßnahmen zur schalltechnischen Verbesserung von Installationswänden in Modellen untersucht:

- Erhöhung der Bedämpfung von Wänden durch Einsatz von Sandschüttungen innerhalb der Wände
- Erhöhung der Bedämpfung durch „trockene Reibung“ innerhalb der Wände
- Beschwerung von Wänden an der Anregerstelle (Montagebereich Waschbecken oder WC-Becken)
- Verminderung der Biegesteifigkeit des Anschlusses von Wänden an die Decke

Für die erforderlichen Untersuchungen wurden Wände aus 100 mm Gipswandbauplatten raumhoch auf der Rohdecke aufgestellt.

## 5. Erreichte Körperschalldämmmaße $D_K$ mit den untersuchten Maßnahmen

Die nachfolgende tabellarische Übersicht enthält die erreichbaren Körperschall-Dämmmaße  $D_K$  mit den untersuchten Maßnahmen an den Installationswänden:

Maßnahme	Ausführung	Körperschall-Dämmmaß $D_K$
ohne Maßnahme	100 mm Gipsbauplattenwand auf Stahlbetondecke	<b>0 dB</b>
Massenerhöhung am Anregungspunkt	Schwerstein ( $\rho = \text{rd. } 3.500 \text{ kg/m}^3$ ) im Montagebereich der Sanitärgegenstände	<b>5 dB</b>
Bedämpfung an Anregungspunkt	Formelement mit Sandfüllung in 100 mm Gipsbauplattenwand 	<b>10 dB</b>
Bedämpfung am Fußpunkt der Wand	100 mm Gipsbauplattenwand auf Bitumenfilzstreifen (Standarddetail)	<b>5 dB</b>
	$\Omega$ - Formstein <sup>1)</sup> (Anordnung von zwei aufeinanderliegenden Pappstreifen in $\Omega$ -Form) 	<b>7 dB</b>
Verminderung der Biegesteifigkeit am Wandfuß	100 mm Gipsbauplattenwand auf KS-U-Steine 	<b>8 dB</b>
Verminderung der Biegesteifigkeit am Wandfuß	100 mm Gipsbauplattenwand auf Metall-C-Profil 	<b>8 dB</b>
	100 mm Gipsbauplattenwand auf elastische Zwischenlage (25 mm PUR, dyn. E-Modul $0,35 - 1,1 \text{ N/mm}^2$ ) und Metall-C-Profil	<b>12 dB</b>
Kombination vom Maßnahmen	Schwerstein in 100 mm Gipsbauplattenwand auf elastische Zwischenlage und Metall-C-Profil	<b>15 dB</b>

<sup>1)</sup> Patentanmeldung durch Prof. Gösele

## 6. Messungen mit Nutzergeräuschen

Die vorherigen Messungen an Wänden wurden bei Anregung mit dem Kleinhammerwerk System Gösele als Bezugsschallquelle vorgenommen. Bei der unterschiedlichen Anregungsstruktur zwischen dem Klopfen des Kleinhammerwerks und „echten“ Nutzergeräuschen stellt sich die Frage, ob die Verbesserung der Körperschalldämmung durch Maßnahmen an den Wänden sich in gleichem Maße auf die Nutzergeräusche auswirken, oder ob sich bei Anregung mit dem Kleinhammerwerk wegen unterschiedlicher Frequenzverläufe gegenüber den tatsächlichen Nutzer- oder Betätigungsgeräuschen Abweichungen bei der erreichbaren Verbesserung ergeben.

Zur Klärung wurden folgende Nutzergeräusche nachgeahmt:

- Abstellen eines leeren Wasserglases auf der Ablage Waschbecken
- Abstellen eines Parfümflakons auf der Ablage Waschbecken
- Betätigen des Hebels einer Einhand-Mischarmatur (Betätigungsgeräusch), befestigt am Waschbecken

Nachfolgend ist die Verminderung des A-Schalldruckpegels im Empfangsraum  $\Delta L_P$  mit verschiedenen Maßnahmen gegenüber der Bezugswand ( $D_K \approx 0 \text{ dB}$ ) bei Anregung mit dem Kleinhammerwerk und Nutzergeräuschen dargestellt:

Maßnahme	Verminderung $\Delta L_P$ in dB(A)			
	KHW	Wasserglas	Parfümflakon	Hebel Mischbatterie
Bitumenfilzstreifen (Waschbecken)	5	4	6	5
Bitumenfilzstreifen (WC-Keramik)	7	5	6	--
Schwerstein (WC-Keramik)	3	2	2	--
Formelement (Kunststoff) mit Sandfüllung	10	8	8	8
Metall-C-Profil mit elastischer Zwischenschicht	15	10	13	13
Metall-C-Profil mit elastischer Zwischenschicht und Schwerstein	17	14	14	14

Zunächst erscheinen die erreichten Minderungen der Installationsgeräuschpegel von  $\Delta L_P = \text{rd. } 5 \text{ bis } 15 \text{ dB(A)}$  im Hinblick auf die in der Praxis gemessenen hohen A-Schallpegel für die kurzzeitigen Geräuschspitzen und der Nutzergeräusche von bis zu  $50 - 55 \text{ dB(A)}$  (siehe Abbildung 1) jedoch als noch nicht ganz ausreichend. Überlagert man allerdings die erreichbaren Verbesserungen bzw. Verminderung der Installationspegel mit den statistischen Auswertungen von Messergebnissen bei Sanitärgeräuschen ergibt sich, dass bei der angegebenen Minderung der Schallpegel die Anzahl der Beschwerten deutlich reduziert werden könnte. Somit wurde ein guter Ansatz gefunden, auch bei massiven Installationswänden eine Minderung der häufig bemängelten kurzzeitigen Geräuschspitzen und der Nutzergeräusche zu erreichen.

## 6. Literatur

- [1] DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Änderung A1, Ausgabe Januar 2001
- [2] DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Teil 10 (Entwurf), Ausgabe Juni 2000
- [3] H. Baumgartner, R. Kurz: „Mängelfreier Schallschutz in Gebäuden“, Fachbuchreihe Schadenfreies Bauen, IRB-Verlag Stuttgart 2002
- [4] K. Gösele: Schalldämmende Installationswände – Neue Wege zur Verringerung der Installationsgeräusche, Forschungsbericht Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn, AZ: B I 5 - 80 01 96 - 17, 1998
- [5] H.-M. Fischer: Anwendung der Reziprozität zur Kalibrierung von Messwänden, Fortschritte der Akustik, DAGA 2000, Oldenburg