

## 35 (2008) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

S. Öhler, L. Weber, J. Mohr

## Vor- und Inwandinstallationen als Geräuschquellen in Gebäuden

### 1. Aufbau von Vor- und Inwandinstallationen

Vor- und Inwandinstallationen bestehen aus WC-, Urinal- und Waschtischelementen sowie den zugehörigen Abwasser- und Trinkwasserleitungen. Sie stellen neben Dusch- und Bädewannen die wichtigste Ursache für Installationsgeräusche in Bauten dar. Besonders Geräusche von WC-Anlagen und Abwasserinstallationen werden häufig als störend empfunden. Armaturengeräusche und Geräusche der Trinkwasserinstallation sind bei der Verwendung von geprüften Armaturen hingegen selten störend. Vorwandinstallationen können in Nassbauweise (Abmauerung) oder in Trockenbauweise (mit Gipskarton- oder Gipsfaserplatten beplanktes Ständerwerk) ausgeführt werden. Bei massiven Vorwandinstallationen (Abmauerung) ist aufgrund unvermeidbar vorhandener Körperschallbrücken in der Regel nur mit hohem Aufwand ein ausreichender Schallschutz erreichbar (Bild 1a). Installationswände in Leichtbauweise weisen dagegen konstruktionsbedingt zumeist gute Schallschutzeigenschaften auf.

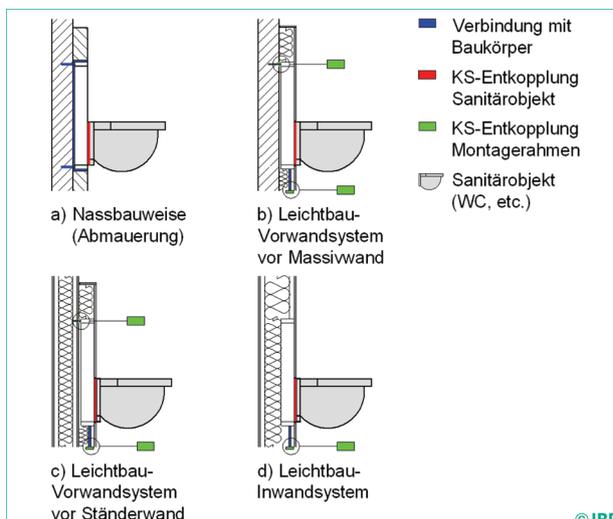


Bild 1: Aufbau von Vor- und Inwandinstallationen

Die Ein- und Weiterleitung von Körperschall aus Sanitäröbekten in angrenzende Bauteile kann durch geeignete Entkopplungs-Maßnahmen an den Kontaktstellen (vgl. Bild 1, eingefärbte Bereiche) minimiert werden.

### Vorgänge bei der Schallerzeugung

Für die Intensität störender Installationengeräusche sind mehrere Einflussfaktoren (vgl. Bild 2) maßgeblich.

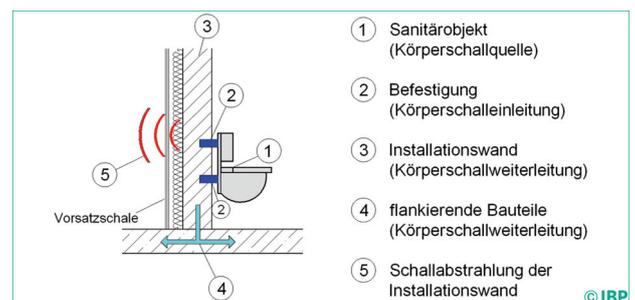


Bild 2: Vorgänge bei der Schallerzeugung und -übertragung durch Sanitäröbekte

Über die Befestigungselemente (2) wird das Sanitäröbekt an das Bauwerk (hier: Installationswand (3)), angekoppelt. Die schalltechnischen Eigenschaften der Befestigungselemente sowie die Anregbarkeit der Wand entscheiden hierbei über die Stärke der Körperschalleinleitung.

Eine Installationswand in Leichtbauweise lässt sich dabei leicht zu Schwingungen anregen. Sie hat jedoch den Vorteil, dass sie aufgrund des Masseunterschiedes und der damit verbundenen hohen Stoßstellendämmung nur wenig Körperschall auf flankierende Massivbauteile (4) überträgt. Die Schallabstrahlung der Installationswand und der flankierenden Bauteile kann z.B. durch Vorsatzschalen reduziert werden (5).

Bei der Geräuscherzeugung durch das Sanitäröbjekt (1) wird zwischen folgenden Anregungsarten unterschieden.

- Betriebsgeräusche:  
(z.B. Spülvorgang WC, Armaturen- und Abwasserge-  
räusche)
- Betätigungsgeräusche:  
(z.B. Öffnen und Schließen von Armaturen)
- Nutzergeräusche:  
(z.B. WC-Sitz schließen, Abstellen Zahnputzbecher,  
Auslösen WC-Spülung)

Nutzergeräusche und Betätigungsgeräusche unterliegen in Deutschland keinen baurechtlichen Schallschutz-Anforderungen. In der Schweizer Norm SIA 181 werden hingegen erstmals auch Anforderungen an diese Geräusche gestellt.

## Messverfahren und Anforderungen

Die Messung von Installationsgeräuschen im Prüfstand und am Bau wird durch unterschiedliche Normen geregelt.

Messverfahren	
Im Prüfstand	In Gebäuden
<b>DIN EN 14366:</b> - Messung der Geräusche von Abwasserinstallationen im Prüfstand-	<b>DIN 52219:</b> - Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden -
<b>DIN EN ISO 3822-1 bis 4:</b> - Messung von Armaturengeräuschen im Prüfstand -	<b>DIN EN ISO 10052 und DIN EN ISO 16032:</b> - Messung des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden -

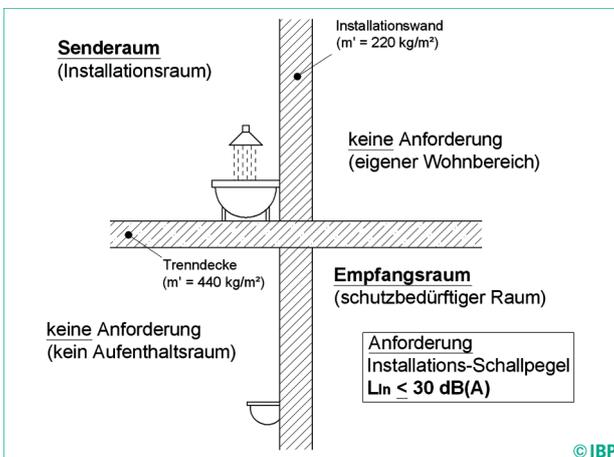


Bild 3: Prüfaufbau und Anforderungen bei der Messung von Installationsgeräuschen im Prüfstand. Der Installationsprüfstand des IBP dient hierbei als Musterbau zur Nachbildung einer realen Bausituation. Bei zeitlich veränderlichen Geräuschen ist für die Einhaltung der Anforderungen der höchste auftretende Pegel maßgebend.

Die zulässigen Installations-Schallpegel  $L_{in}$  richten sich in Deutschland nach den Anforderungen der DIN 4109:

Neben der verbindlichen Mindestanforderung in Höhe von 30 dB(A) werden in DIN 4109, Beiblatt 2 außerdem Empfeh-

lungen für einen erhöhten Schallschutz genannt. Für Installationsgeräusche wird hier ein Grenzwert von 25 dB(A) empfohlen. Neben der DIN 4109 ist die VDI 4100 als Richtlinie für den Schallschutz von Wasserinstallationen zu erwähnen. In VDI 4100 wird eine Unterteilung in drei Schallschutzstufen vorgenommen. In der höchsten Schallschutzstufe SSt III darf der Installations-Schallpegel maximal 25 dB(A) betragen. Im Gegensatz zur DIN 4109 werden in SSt II und SSt III außerdem auch Betätigungsgeräusche berücksichtigt. Die Anforderungen in VDI 4100 sind jedoch baurechtlich nicht verbindlich, sondern müssen gesondert vereinbart werden.

## Messergebnisse

Im folgendem Diagramm sind WC-Spülvorgänge im Pegel-Zeit-Verlauf für drei verschiedene Vorwandkonstruktionen abgebildet. Die Messungen erfolgten in dem diagonal unter dem Installationsraum liegenden Messraum (schutzbedürftiger Raum nach DIN 4109). Mit einer geeigneten Leichtbau-Vorwandkonstruktion (grüne Kurve) lassen sich über den gesamten Zeitverlauf niedrige Installations-Schallpegel erreichen. Die blaue und rote Kurve zeigen jeweils Vorwand-systeme in Nassbauweise mit Abmauerung. Während die Werte der blauen Kurve unter den Anforderungen der DIN 4109 liegen, überschreiten bei der roten Kurve sowohl die Betätigungsgeräusche als auch die Betriebsgeräusche den zulässigen Höchstwert von  $L_{in} < 30$  dB(A).

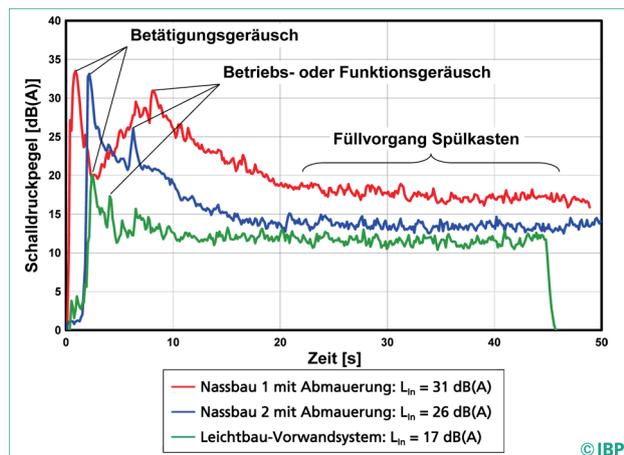


Bild 4: Pegel-Zeit-Verlauf einer WC-Spülung für unterschiedliche Vorwandkonstruktionen

## Zusammenfassung

Mit Leichtbau-Vorwandkonstruktionen lässt sich bei Einhaltung der üblichen Einbauvorschriften (Entkopplungsmaßnahmen) im Allgemeinen ein guter sanitärer Schallschutz erreichen. Die Nassbauweise mit Abmauerung verlangt hingegen neben einem schalltechnisch optimierten Sanitäröbjekt eine sehr gute Körperschallentkopplung damit die geltenden Anforderungen eingehalten werden können.

**Fraunhofer**  
Institut  
Bauphysik

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP**

Institutsleitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/970-00  
83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/643-0  
34127 Kassel, Gottschalkstr. 28a, Tel. 05 61/804-18 70