

# Nutzergeräusche bei Sanitärinstalltionen

Rudolf Liegl, Ingo Heusler

Möhler + Partner, 80336 München, Deutschland, Email: info@mopa.de

## Einleitung

Nach DIN 4109 handelt es sich z. B. beim Aufstellen eines Zahnputzbechers auf einer Abstellplatte, dem harten Schließen von WC-Deckeln, dem Spureinlauf etc. um Nutzergeräusche.

Diese unterliegen ausdrücklich nicht den Anforderungen der Tabelle 4 zu DIN 4109 [1]. Dennoch stellen Nutzergeräusche häufig den Anlass für Beschwerden über einen mangelnden Schallschutz dar und nach E DIN 4109-10 [2] sollten sie in SSt II und III durch Maßnahmen der Grundrissplanung auf die Kennwerte für Geräusche von Wasserinstalltionen gemindert werden.

Unabhängig von Fragen der Beurteilung wäre es sinnvoll, durch ein Verfahren zur nutzerunabhängigen Geräuscherzeugung bewerten zu können, ob rücksichtsloses Nutzerverhalten für Störungen ursächlich ist oder nicht.

## Messverfahren

Eine vom Nutzer unabhängige Anregung kann u.a. mit folgenden Körperschallquellen erfolgen:

- Normierter Pendelfallhammer (siehe Abbildung 1) auf der DAGA 2003 von Walk et. al. [3] vorgestellt; die Messmethode ist im Entwurf zur Neufassung SIA 181 [4] beschrieben
- Kleinhammerwerk (z. B. nach Gösele [5]).



Abbildung 1: Pendelfallhammer zur Simulation von Nutzergeräuschen

## Beurteilungskenngröße $L_{r,H}$

Aus den im Empfangsraum gemessenen Schallpegeln  $L_{A,F}$  bei Anregung mit dem Pendelfallhammer ist nach E SIA 181

der Beurteilungspegel für Geräusche von haustechnischen Anlagen zu berechnen:

$$L_{r,H} + C_V = L_{A,F} + K1 + K4 + C_V$$

$C_V$	Volumenkorrektur (für $V < 126 \text{ m}^3$ ; $C_V = 0 \text{ dB(A)}$ ; im folgenden nicht angegeben)
$L_{A,F}$	Mittlerer Wert des maximalen A-bewerteten Schallpegels in Zeitbewertung Fast
K1	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Schallabsorption im Raum $K1 = 0$ für Räume mit stark absorbierender Ausstattung $K1 = -2$ für Räume mit gering absorbierender Ausstattung $K1 = -4$ für Räume ohne absorbierende Ausstattung
K4	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Differenz zwischen Simulation und Originalgeräusch $K4 = -15$ für Badewanne, Duschasse, Lavabo, Abstellflächen, Küchenschrankauszüge und -türen $K4 = -10$ für WC, Küche: Spüle, Arbeitsfläche, Schrankelement $K4 = -5$ für Eingangstür

## Ergebnisse

Es wurden 3 verschiedene Konstellationen von baulichen Gegebenheiten, räumlicher Zuordnung und Installationsweise untersucht, jeweils in horizontaler Richtung.

Fall 1:

- Wohnungstrennwand aus Stahlbeton,  $d = 20 \text{ cm}$
- Nasszelle an Wohnungstrennwand angrenzend
- Sanitärinstalltion im Trockenbauverfahren.

Dabei wurden die in Abbildung 2 dargestellten Messergebnisse gewonnen.

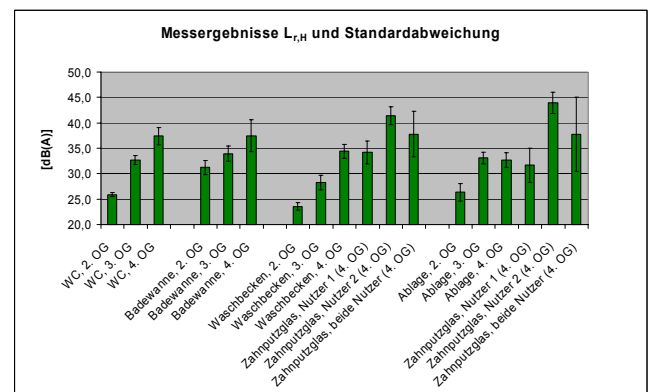


Abbildung 2: Messergebnisse  $L_{r,H}$  für Fall 1

Die Reproduzierbarkeit der Anregung (senkrechter Strich mit unterer und oberer Begrenzung: Standardabweichung) liegt in einem akzeptablen Rahmen. Zum Vergleich wurden Messungen mit realen Gegenständen (hier: Zahnputzglas) durchgeführt, die die Nutzerabhängigkeit deutlich widerspiegeln. Mit dem Pendelfallhammer ergeben sich über die einzelnen Stockwerke für identische Sanitärgegenstände bei gleicher baulicher Zuordnung deutlich unterschiedliche Pegel, die auf Ausführungstoleranzen z.B. bei der Montage von Schallschutz-Sets zurückzuführen sein könnten.

Fall 2:

- Wohnungstrennwand aus Mauerwerk, Steinrohddichte  $2000 \text{ kg/m}^3$ ,  $d = 24 \text{ cm}$

- Nasszelle an Aufzugsschachtwand aus Stahlbeton,  $d = 25$  cm angrenzend, die unmittelbar mit der Wohnungstrennwand verbunden ist
- Sanitärinstallation im Naßbauverfahren

Dabei wurden die in Abbildung 3 dargestellten Messergebnisse gewonnen (zum Vergleich sind Beurteilungspegel  $L_{r,H}$  für Fall 1 bei gleichen Sanitärgegenständen aufgetragen).

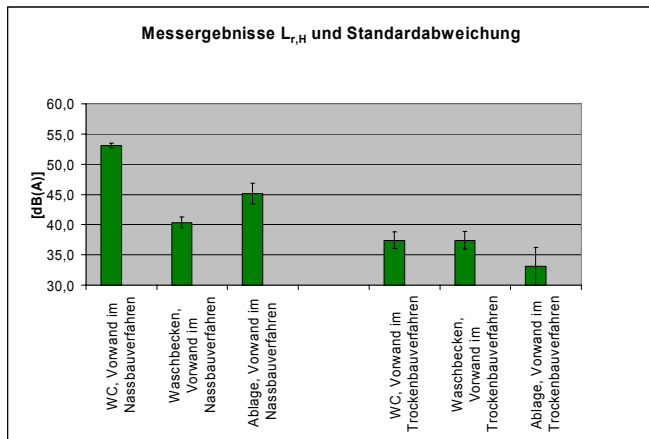


Abbildung 3: Vergleich der Messergebnisse  $L_{r,H}$  für Fall 1 und Fall 2

Die Beurteilungspegel liegen beim Naßbauverfahren bei grundsätzlich günstigerer räumlicher Zuordnung deutlich höher. Für das WC wurde ein Pegel weit über 50 dB(A) festgestellt.

Fall 3:

- Zweischalige Wohnungstrennwand aus 2 x Mauerwerk, Steinrohndichte  $1400 \text{ kg/m}^3$ ,  $d = 17,5$  cm, Fuge 4 cm mit Mineralfaserdämmung
- Nasszelle an Wohnungstrennwand angrenzend, jedoch schutzbedürftiger Empfangsraum diagonal versetzt
- Sanitärinstallation im Naßbauverfahren

Dabei wurden die in Abbildung 4 dargestellten Messergebnisse gewonnen (zum Vergleich sind Beurteilungspegel  $L_{r,H}$  für Fall 1 bei gleichen Sanitärgegenständen aufgetragen).

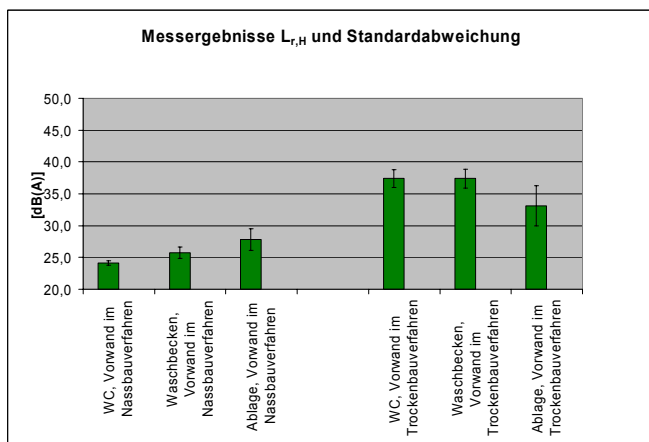


Abbildung 4: Vergleich der Messergebnisse  $L_{r,H}$  für Fall 1 und Fall 2

Durch die zweischalige Konstruktion der Wohnungstrennwand und die versetzte Zuordnung von Nasszelle und Emp-

fangsraum wurden erwartungsgemäß vergleichsweise niedrige Beurteilungspegel unter etwa 30 dB(A) festgestellt.

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Messmethode mit dem Pendelfallhammer führt zu vergleichsweise reproduzierbaren, vom Nutzer weitgehend unabhängigen Ergebnissen. Das Messverfahren ermöglicht unaufwendige Messungen auf Baustellen und einen i. d. R. auch in Anbetracht von baustellenüblichen Fremdgeräuschen ausreichenden Störgeräuschabstand.

Aus einer verbreiterten Datengrundlage könnte eine systematisierte Darstellung des Zusammenhangs zwischen Körperschallkopplung und den bei normalem Nutzerverhalten zu erwartenden Nutzergeräuschen abgeleitet werden.

## Literatur

- [1] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989
- [2] E DIN 4109-10, Schallschutz im Hochbau, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz von Wohnungen, Juni 2000
- [3] Walk et al., Entwicklung von Simulationsmethoden für haustechnische Benutzergeräusche, DAGA 2003
- [4] E SIA 181, Schallschutz im Hochbau, Stand 2003-10-21 (Schweizer Norm)
- [5] Gösele, K., Engel, V.: Körperschalldämmung von Sanitärräumen, IRB Verlag Stuttgart, 1995