

# Nutzergeräusche im Spannungsfeld zwischen Störpotential und Normung

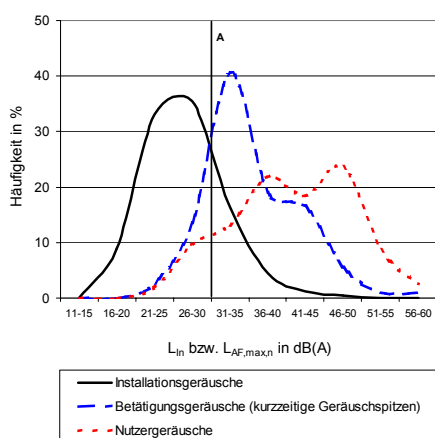
Roland Kurz<sup>1</sup>, Frank Schnelle<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kurz u. Fischer GmbH, 71364 Winnenden, Deutschland, Email: [winnenden@kurz-fischer.de](mailto:winnenden@kurz-fischer.de)

<sup>2</sup> Kurz u. Fischer GmbH, 06110 Halle(Saale), Deutschland, Email: [halle@kurz-fischer.de](mailto:halle@kurz-fischer.de)

## Einleitung

Beschwerden über einen unzureichenden Schallschutz in Wohngebäuden betreffen häufig sogenannte Nutzergeräusche. Nutzergeräusche aus dem Sanitärbereich sind z. B. Abstellen von Gegenständen auf Ablagen, Rutschen in der Badewanne, Schließen des WC-Deckels, Bewegen von Duschtrennungen, etc. Weitere Nutzergeräusche in Gebäuden treten u.a. durch Schließvorgänge von Türen, Betätigung von Rollläden und Briefkastenanlagen auf. Ein wesentliches Merkmal dieser Geräusche ist, dass ein großer Einfluss durch die Nutzer vorliegt. Bei Messungen in Gebäuden sind für die aufgeführten Nutzergeräusche bei „üblicher Benutzung“ maximale Schalldruckpegel in der Größenordnung von  $L_{AF,max,n} = 40 - 60$  dB(A) keine Seltenheit. Aus der statistischen Auswertung eigener Messungen [1] in Abbildung 1 ist ersichtlich, dass im Sanitärbereich nicht die eigentlichen Installationsgeräusche  $L_{In}$  der Wasserinstallationen, sondern die Betätigungs- und Nutzergeräusche als kritisch zu bewerten sind.



**Abbildung 1:** Häufigkeitsverteilung von Geräuschen aus dem Sanitärbereich in Mehrfamilienhäusern

A – Anforderung DIN 4109/A1: 2001-01  $L_{In} = 30$  dB(A)

Im Rahmen von Gerichtsgutachten sind in diesem Zusammenhang häufig Stellungnahmen zu Fragen, wie „... die Nutzergeräusche aus den Bädern überstiegen das zulässige Maß...“, erforderlich.

## Angaben in Normen und Richtlinien

In der baurechtlich gültigen DIN 4109: 1989-11 bzw. DIN 4109/A1: 2001-01 sind die Nutzergeräusche ausdrücklich von den Anforderungen ausgenommen. Diese normative Festlegung stößt in Beschwerdefällen auf völliges Unverständnis der Bewohner. Nach VDI 4100: 1994-11 sollten für SSt II und SSt III die Nutzergeräusche soweit wie möglich gemindert werden. Auf die Angabe von Kennwerten wird in

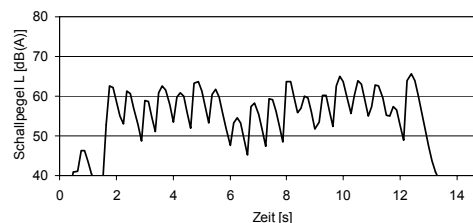
VDI 4100 mit dem Verweis auf bisher fehlende Messverfahren verzichtet. Nach E DIN 4109-10: 2000-06 sollten für SSt II und SSt III die Nutzergeräusche auf die Kennwerte der Geräusche von Wasserinstallationen  $L_{In}$  gemindert werden. Aus der (gegenwärtig unbefriedigenden) Situation in den normativen Regelungen hinsichtlich der Nutzergeräusche ergeben sich folgende Aufgaben.

1. Entwicklung von Messverfahren für Nutzergeräusche
2. Festlegung von Kennwerten
3. Beschreibung von Maßnahmen zur Einhaltung der Kennwerte (Bauteilkatalog o.ä.)

## Messverfahren

### „Nachahmung“ von Nutzergeräuschen

In Abbildung 2 ist beispielhaft der Schalldruckpegelverlauf beim mehrmaligen Abstellen eines Glases auf der Ablage eines Waschbeckens dargestellt. Zwischen den Vorgängen bestehen Unterschiede im Maximalpegel von bis zu 10 dB(A) vor. Weitere Abweichungen zwischen Messungen ergeben sich durch Anregevorgänge verschiedener Personen und bei Verwendung anderer Gegenstände.



**Abbildung 2:** Schalldruckpegelverlauf beim Abstellen eines Glases auf Waschbeckenablage

Die „Nachahmung“ von Nutzergeräuschen weist Nachteile hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Messungen auf. Teilweise ergeben sich bei Baumesungen im Tagzeitraum auch Probleme durch einen unzureichenden Störgeräuschpegelabstand.

### Anregung mit Ersatzschallquelle

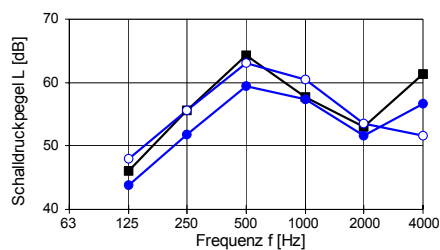


**Abbildung 3:** Kleinhammerwerk zur Körperschallanregung auf einem Waschbecken

Die Körperschalldämmung von Bauteilen, als Kriterium zur Beschreibung von Nutzergeräuschen, wird nach [2] analog

zur Trittschalldämmung von Decken bestimmt. Zur Anregung wird anstelle des Normhammerwerks das Kleinhammerwerk System Gösele verwendet ([3], siehe Abbildung 3).

Zum Vergleich mit der Anregung durch das Kleinhammerwerk sind exemplarisch die frequenzabhängigen Verläufe von realen Nutzergeräuschen beim Abstellen von Gegenständen in Abbildung 4 dargestellt. Für typische Nutzergeräusche mit bestimmenden Anteilen im mittleren Frequenzbereich ist die Anregung mit dem Kleinhammerwerk gut zur Beschreibung von Nutzergeräuschen geeignet. Abweichungen im Frequenzspektrum ergeben sich bei Nutzergeräuschen mit stark tieffrequenter Anregung, z. B. Abstellen von Gegenständen großer Masse.



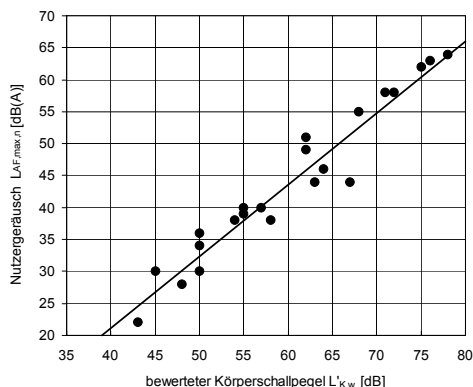
**Abbildung 4:** Vergleich zwischen Nutzergeräuschen und Anregung mit Kleinhammerwerk  
 ○ Abstellen leeres Wasserglas, 64,1 dB(A)  
 ● Abstellen Parfümflakon, 62,5 dB(A)  
 ■ Anregung Kleinhammerwerk Ablage, 65,9 dB(A)

### Bestimmung des Körperschallpegels

Die Auswertung des Körperschallpegels  $L'_K$  wird bei Anregung mit dem Kleinhammerwerk für Messungen des Schalldruckpegels im Empfangsraum  $L_2$  (Terz- oder Oktavbändern) nach Gleichung (1) durchgeführt.

$$L'_K = L_2 + 10 \cdot \log\left(\frac{A}{A_0}\right) + 21 \text{ dB} \quad (1)$$

Die Einzahlangabe für den bewerteten Körperschallpegel  $L'_{K,w}$  wird mit dem Bezugskurvenverfahren nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt. In Abbildung 5 ist der Zusammenhang zwischen Messungen des bewerteten Körperschallpegels  $L'_{K,w}$  und von realen Nutzergeräuschen  $L_{AF,max,n}$  dargestellt.



**Abbildung 5:** Zusammenhang zwischen bewertetem Körperschallpegel  $L'_{K,w}$  bei Anregung mit Kleinhammerwerk und Schalldruckpegel  $L_{AF,max,n}$  bei Nutzergeräuschen im Sanitärbereich

Das Korrekturglied von  $K = 21 \text{ dB}$  in Gleichung (1) berücksichtigt die unterschiedlichen Anregekräfte von Normhammerwerk und Kleinhammerwerk. Die Ergebnisse der Körperschalldämmung von Bauteilen können dadurch direkt mit den geläufigen Werten für die Trittschalldämmung von Decken verglichen werden.

### Beurteilungskriterien

Für die zukünftige Bewertung des Schallschutzes in Wohngebäuden wird gegenüber den bisherigen normativen Regelungen ein erweitertes mehrstufiges Konzept von 5 Schallschutzklassen zur Anwendung empfohlen.

Klasse	Bewertung
A	geringer Körperschallschutz
B	ausreichender Körperschallschutz (Mindestwert für Neubauten)
C	erhöhter Körperschallschutz
D	guter Körperschallschutz
E	besonders guter Körperschallschutz

**Tabelle 1:** Schallschutzklassen mit Bewertung des Körperschallschutzes

Für die einzelnen Schallschutzklassen werden aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen vorläufig folgende Anforderungen an Nutzergeräusche  $L_{AF,max,n}$  und bewertete Körperschallpegel  $L'_{K,w}$  (Anregung mit Kleinhammerwerk) vorgeschlagen.

Schallschutzklasse	A	B	C	D	E
Nutzergeräusche $L_{AF,max,n}$ in dB(A)	40	35	30	25	20
Bewerteter Körperschallpegel $L'_{K,w}$ in dB	58	53	48	43	38

**Tabelle 2:** Vorschläge für Anforderungen an Nutzergeräusche in Mehrfamilienwohnhäusern

### Zusammenfassung

Das beschriebene Messverfahren zur Bestimmung von Körperschallpegeln bei Anregung mit dem Kleinhammerwerk weist gegenüber der „Nachahmung“ von Nutzergeräuschen Vorteile (Reproduzierbarkeit der Messungen) auf.

Vor abschließender Festlegung von Kennwerten für den bewerteten Körperschallpegel  $L'_{K,w}$  sind noch weitere Untersuchungen (Nutzergeräusche außerhalb des Sanitärbereiches, Maßnahmen zur Einhaltung der Kennwerte, ggf. Vereinfachung der Messungen durch Beschränkung auf A-bewerteten Schallpegel) erforderlich.

### Literatur

[1] D. Groß, R. Kurz, F. Schnelle: Schalldämmende Installationswand – Anwendungen in der Baupraxis, Fortschritte der Akustik, DAGA 2002, Bochum  
 [2] K. Gösele, V. Engel: Körperschalldämmung von Sanitärräumen, Bauforschung für die Praxis, Band 11 (1995), IRB-Verlag Stuttgart  
 [3] Kurz u. Fischer GmbH: Anwendungshandbuch Kleinhammerwerk System Gösele