

# Messung und Beurteilung von Nutzergeräuschen

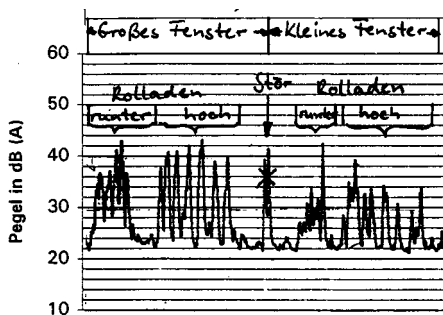
Frank Schnelle<sup>1</sup>, Roland Kurz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kurz u. Fischer GmbH, 06110 Halle (Saale), Deutschland, Email: halle@kurz-fischer.de

<sup>2</sup> Kurz u. Fischer GmbH, 71364 Winnenden, Deutschland, Email: winnenden@kurz-fischer.de

## Einleitung

Beschwerden über einen unzureichenden Schallschutz der Wohnung werden dann von Bewohnern geäußert, wenn Geräusche aus benachbarten Wohnungen als störend empfunden werden. Ein täglicher „Weckruf“ durch die Betätigung von Rollläden (Beispiel siehe Abbildung 1) oder durch die Nutzung des Bades in angrenzenden Wohnungen beeinträchtigt in erheblichem Maße den schalltechnischen Komfort einer Wohnung.



**Abbildung 1:** Beispiel für störende Geräusche bei der manuellen Betätigung von Rollläden in der Nachbarwohnung

Mit Ausnahme von technischen Schallquellen werden die Geräusche durch die Nutzer der angrenzenden Wohnungen verursacht. Im folgenden Beitrag erfolgt die Einschränkung der Betrachtung auf Nutzergeräusche, welche durch eine direkte Körperschallanregung von Bauteilen erfolgen. In Abhängigkeit von der Tätigkeit (Abstellen von Gegenständen, Schließen des WC-Deckels, Schließvorgänge bei Türen, etc.) liegen unterschiedliche Anregungen vor.

## Beurteilung von Nutzergeräuschen

In der gutachterlichen Praxis treten im Rahmen von Gerichtsgutachten häufig Fragen zu Nutzergeräuschen auf, „... die Geräusche bei der Benutzung des Bades führen zu erheblichen Belästigungen ..“, „... Türeenschließen ist deutlich zu hören ..“ u.ä..

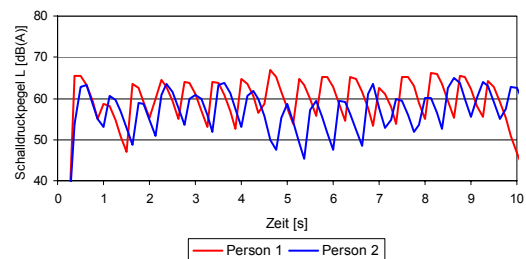
Die Beurteilung von Nutzergeräuschen anhand bestehender deutscher Normen und Richtlinien ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. In der baurechtlich gültigen DIN 4109: 1989-11 bzw. DIN 4109/A1: 2001-01 sind Nutzergeräusche ausdrücklich von den Anforderungen ausgenommen. In VDI 4100: 1994-09 ist zwar als Hinweis angegeben, dass für die SSt II und SSt III Nutzergeräusche soweit wie möglich gemindert werden sollen. Kennwerte werden wegen fehlender Vereinbarungen zu Messverfahren nicht angegeben. Im aktuellen Entwurf DIN 4109-1: 2006-10 sind für die Nutzergeräusche erneut keine Anforderungen enthalten. Im Interesse einer ausreichenden Akzeptanz der

DIN 4109 ist die Festlegung eines Messverfahrens zur Erfassung von Nutzergeräuschen und von Anforderungswerten zwingend erforderlich.

Im Gegensatz zu Deutschland bestehen in der Schweiz normative Anforderungen für haustechnische Benutzungsgeschäfte. In der neuen SIA 181 [1] ist zur Simulation von Nutzergeräuschen die Messung bei Anregung mit dem EMPA-Fallhammer beschrieben.

## Messungen mit Nutzertätigkeiten

Die Messung von Nutzergeräuschen mit einer Nachahmung von Nutzertätigkeiten weist Probleme hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Maximalpegel auf. Bei Vorgängen, wie dem Abstellen eines Wasserglases auf einer Waschbeckenaufgabe, ergeben sich bei Wiederholung der Anregung deutliche Unterschiede der Maximalpegel. Bei gleicher Tätigkeit durch andere Personen vergrößern sich die Streuungen zwischen den Messergebnissen (siehe Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Schalldruckpegel beim Abstellen eines Wasserglases auf einer Waschbeckenaufgabe

Ein Vorteil der Nachahmung von Nutzergeräuschen besteht darin, dass die tatsächlich vorhandene Situation erfasst wird. Für die Festlegung von Normanforderungen an Nutzergeräusche sind solche Messungen nur bedingt geeignet.

## Auswahl eines Messverfahrens

Ein geeignetes Kriterium zur Beschreibung von Nutzergeräuschen ist die Körperschalldämmung von Bauteilen. Je höher die Körperschalldämmung von Bauteilen ist, desto geringer sind die Nutzergeräusche durch Körperschallanregung.

Zur Bestimmung der Körperschalldämmung muss ein Messverfahren zur Verfügung stehen, welches eine ausreichende Reproduzierbarkeit der Messungen gewährleistet. Die Körperschallanregung kann im Prinzip mit unterschiedlichen Ersatzschallquellen (Einzelimpuls oder Impulsfolgen) erfolgen. Aufgrund der unterschiedlichen Anregungsstellen muss die Ersatzschallquelle für den Einsatz auf horizontalen und senkrechten Flächen sowie auf teilweise empfindlichen Ein-

richtungsgegenständen geeignet sein. Für die einfache Anwendung in Gebäuden sollten außerdem die bekannten bauakustischen Messverfahren verwendet und die vorhandene Geräteausstattung genutzt werden können.

### Analogie zum Gehschall - Trittschalldämmung

Die Bewertung von Gehgeräuschen auf Decken ist ein Sonderfall von Nutzergeräuschen mit Körperschallanregung. Bereits in den Anfangsjahren der bauakustischen Forschung wurde festgestellt, dass zur Bestimmung der Trittschalldämmung von Deckenkonstruktionen die Messung der Gehgeräusche realer Personen i.a. nicht geeignet ist. Nur mit der Anregung durch Impulsfolgen des Normhammerwerks sind reproduzierbare Messungen eines zeitlich und räumlich gemittelten Schalldruckpegels im Empfangsraum möglich. Die Anregung mit Einzelimpulsen (Gummiball, Gummireifen) und die daraus resultierende Messung von Maximalpegeln ist bisher nicht verbreitet. In verschiedenen Untersuchungen wird auf die teilweise mangelnde Übereinstimmung zwischen realen Gehgeräuschen und dem Normhammerwerk hingewiesen. Hierzu ist anzumerken, dass sich bei der Beschränkung auf den Einsatz einer Ersatzschallquelle grundsätzlich Probleme mit der Übertragung auf sämtliche reale Körperschallanregungen ergeben. Anstelle der Suche nach der „idealen“ Ersatzschallquelle erscheint es sinnvoller, im Rahmen der Bewertung Korrekturen in Abhängigkeit von der Körperschallanregung vorzunehmen.

### Messung der Körperschalldämmung von Bauteilen

Bei der Bestimmung der Körperschalldämmung von Bauteilen wird zur Anregung das Kleinhammerwerk (KHW), System Gösele, eingesetzt [2].



Abbildung 3: Kleinhammerwerk zur Körperschallanregung auf einem WC-Becken

Die Bestimmung des Körperschallpegels von Bauteilen in Gebäuden  $L'_K$  erfolgt nach Gleichung 1 wie beim Messverfahren der Trittschalldämmung nach DIN EN ISO 140-7. Mit dem Korrekturglied von  $K = + 21$  dB sind die Ergebnisse der Messungen direkt mit den allgemein bekannten Werten der Trittschalldämmung von Deckenkonstruktionen vergleichbar. Der bewertete Körperschallpegel  $L'_{K,w}$  wird nach DIN EN ISO 717-2 berechnet. Bei Verwendung der festgelegten Bezugskurve werden die hohen Frequenzen gegenüber der subjektiven Wahrnehmung zu streng bewertet. Eine bessere Anpassung könnte durch die zusätzliche

Verwendung der Spektrum-Anpassungswerte  $C_1$  bzw. die Auswahl einer veränderten Bezugskurve erfolgen.

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

In Abbildung 4 sind Messergebnisse des Körperschallpegels  $L'_K$  von unterschiedlichen Bauteilen aus einem Bad dargestellt. Die Messungen der Körperschalldämmung bestätigen die Beschwerden der Bewohner über zu störende Nutzergeräusche – Hantieren auf der Ablage des Waschbeckens:  $L_{AF,max,n} = 44$  dB (A), Türen schließen Spiegelschrank:  $L_{AF,max,n} = 44 - 47$  dB(A).

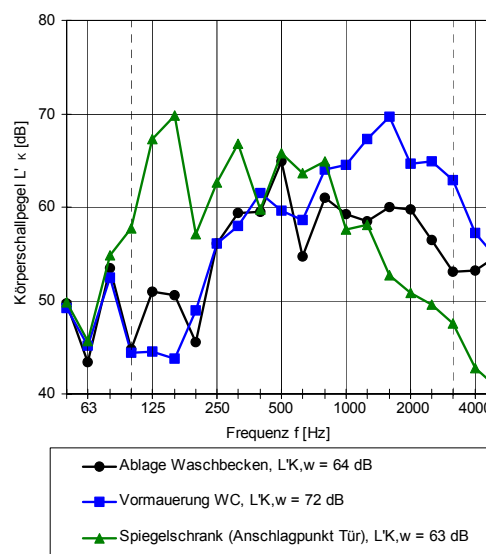


Abbildung 4: Körperschallpegel  $L'_K$  von Bauteilen eines Bades

### Neues DEGA-Schallschutzkonzept

Zur umfassenden schalltechnischen Klassifizierung von Wohnungen wurde ein neuer DEGA-Kriterienkatalog [3] erstellt. Für den Schallschutz im Gebäude wird neben den bisherigen Kenngrößen (Luft- und Trittschalldämmung, Geräusche von Wasserinstallationen und haustechnischen Anlagen) auch die Körperschalldämmung von Bauteilen berücksichtigt. Mit der Beurteilung der Körperschalldämmung von Bauteilen wird die bisher bestehende Lücke in der Bewertung der schalltechnischen Qualität von Wohnungen geschlossen.

### Literatur

- [1] SIA 181: 2006 Schallschutz im Hochbau
- [2] Gösele, K.; Engel, V.: Körperschalldämmung von Sanitärräumen, Bauforschung für die Praxis, Band 11 (1995), IRB-Verlag Stuttgart
- [3] Kurz, R.: DEGA Kriterienkatalog – Teil 1: Vorschlag für ein neues Klassifizierungssystem für den Schallschutz im Wohnungsbau und Teil 2: Anwendung des DEGA Kriterienkatalogs mit Beispielen aus der Praxis, Fortschritte der Akustik 2007, Stuttgart