

Guter Schallschutz vermeidet Rechtsstreitigkeiten

Fachgerechter Trittschallschutz bei Montagetreppen ist vor allem in Mehrfamilienhäusern und Reihenhäusern unerlässlich

Von Dipl.-Ing. (FH) Roland Kurz*, Winnenden

Im Zusammenhang mit der Trittschalldämmung von Treppen, insbesondere von Montagetreppen, kommt es in der Praxis häufig zu Rechtsstreitigkeiten, da Bewohner, z. B. von Reihenhäusern, einen ungenügenden Trittschallschutz bemängeln. Diese kostenintensiven Rechtsstreitigkeiten könnten vermieden werden, wenn mehr Planungssicherheit hinsichtlich des Schallschutzes von Treppen erreicht werden könnte.

Leider sind jedoch in den einschlägigen Normen und Richtlinien keine Hinweise über die zu erwartende Schalldämmung von Montagetreppen enthalten, sodass bisher nur auf Baumessungen, jedoch mit den unterschiedlichsten Randbedingungen, zurückgegriffen werden kann. Ein weiteres Problem ist das derzeit gültige Messverfahren mit dem Normhammerwerk (Vergleiche Abb. 1) sowie die festgelegten schalltechnischen Anforderungen nach DIN 4109 bzw. die zukünftig nach DIN 4109-10 zu erwartenden Kennwerte der Schallschutzstufen II und III. So werden z. B. trotz eines gemessenen erhöhten Schallschutzes nach Beiblatt 2 zu DIN 4109 häufig zu laute Gehgeräusche aus den benachbarten Wohnungen und Reihenhäusern bemängelt. Die Ursachen hierfür sind, dass der tiefe Frequenzbereich unter 100 Hz für die Geräuschübertragung bestimmend ist und dieser inzwischen bei der Normmessung nach DIN EN ISO 717 zwar mitbestimmt, aber in der Beurteilung derzeit nicht berücksichtigt wird. Ein weiteres Problem ist die unterschiedliche Anregecharakteristik des Normhammerwerks im Vergleich zur impulsartigen Anregung durch das Begehen einer Treppe, indem vor allem die Treppe zu Schwingungen angeregt wird. Grundsätzlich müsste deshalb das gesamte Mess- und Beurteilungsverfahren in bezug auf die Trittschalldämmung von Treppen überdacht und überarbeitet werden.

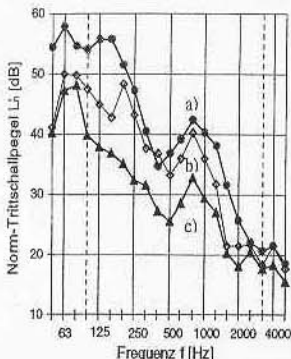


Abbildung 1 Trittschalldämmung einer Treppe mit Holzstufen auf Stahlkonstruktion zwischen Reihenhäusern
a) wie angetroffen
 $L'_{n,w} = 45 \text{ dB}$, $C_{1,50-3150 \text{ Hz}} = 4 \text{ dB}$
b) elast. Treppenlagerung
 $L'_{n,w} = 38 \text{ dB}$, $C_{1,50-3150 \text{ Hz}} = 3 \text{ dB}$
c) mit Vorsatzschale
 $L'_{n,w} = 32 \text{ dB}$, $C_{1,50-3150 \text{ Hz}} = 5 \text{ dB}$

Messergebnisse aus der Praxis

In einer Reihenhäuseranlage mit Haus-trennwänden aus zweischaligen Holzständerwänden (Aufbau: 15-mm-Gips-Cellulosefaser-Platten, 140-mm-Holzständerwerk mit Mineralwolle ausgefüllt, 15-mm-Gips-Cellulosefaser-Platten, 25-mm-Zwischenraum, darin 20-mm-Mineralwolle, 15-mm-Gips-Cellulosefaser-Platten, 140-mm-Holzständerwerk mit Mineralwolle ausge-

*Der Autor ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallschutz, Lehrbeauftragter an der Hochschule für Technik Stuttgart und Geschäftsführer der Firma Step, Schallschutzes Treppen-, Entwicklungs- und Prüfinsitut

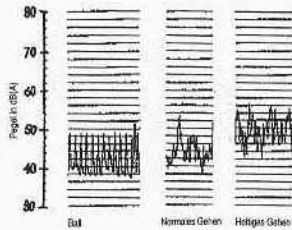


Abbildung 2 Im benachbarten Reihenhäuser aufgezeichnete Geräusche bei normalen und heftigem Begehen auf der Treppe ($L'_{n,w} = 45 \text{ dB}$) im Vergleich zu einem aus 1 m Höhe herabfallenden 1 kg schweren Ball

füllt, 15-mm-Gips-Cellulosefaser-Platten) wurde für eine Leichtbautreppe mit Massivholzstufen auf einer Stahltragkonstruktion ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von $L'_{n,w} = 45 \text{ dB}$ gemessen (Vergleiche Abbildung 2). Trotz eines erhöhten Schallschutzes nach Beiblatt 2 zu DIN 4109 beschwerten sich verständlicherweise die Bewohner, da die Gehgeräusche auf der Treppe im Nachbarhaus bei heftigem Gehen (vergleichbar mit Kindertreppenstegen) einen Pegel von $L_{AF} = 50 \text{ bis } 55 \text{ dB(A)}$ (2) verursachen und somit sehr laut hörbar waren und um rund 30 dB über dem sonstigen Umgebungsgeschall lagen.

Durch eine elastische Treppenauf-lagerung (Gummilager) an der Haus-trennwand konnte die Trittschalldämmung der Treppe um 7 dB auf $L'_{n,w} = 38 \text{ dB}$ verbessert. Die Gehgeräusche ergaben jedoch immer noch störende Spitzenpegel von $L_{max} = 44 \text{ bis } 48 \text{ dB(A)}$.

Zur weiteren Verbesserung sollte eine biegeweiche Vorsatzschale auf einer Wandseite angebracht werden. Allerdings standen nur 50 mm Einbautiefe zur Verfügung.

Damit sich jedoch die tieffrequenten Gehgeräuschen von der Treppe mit einem Maximum von 31,5 Hz bis 80 Hz nicht erhöhen sondern reduzieren, sollte die Resonanzfrequenz der Vorsatzschale möglichst bei $f_R < 30 \text{ Hz}$ liegen. Dies bedeutet eine erforderliche Hohlraumtiefe der Vorsatzschale von rund 200 mm. Im Bereich der Treppenraumwand wurde deshalb die vorhandene Beplankung der Holzständerwand – nach vorheriger brandschutztechnischer Abklärung – aufgeschnitten und entfernt, um den zusätzlichen Hohlraum von 140 mm der Holzständerwand nutzen zu können. Die Trittschalldämmung der Treppe wurde auf $L'_{n,w} = 32 \text{ dB}$ verbessert und die Gehgeräusche konnten auf ein von den Bewohnern als zufriedenstellend bezeichnetes Maß reduziert werden.

Neben dem zu geringen Anforderungsniveau und der Nichtberücksichti-

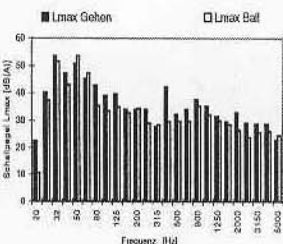
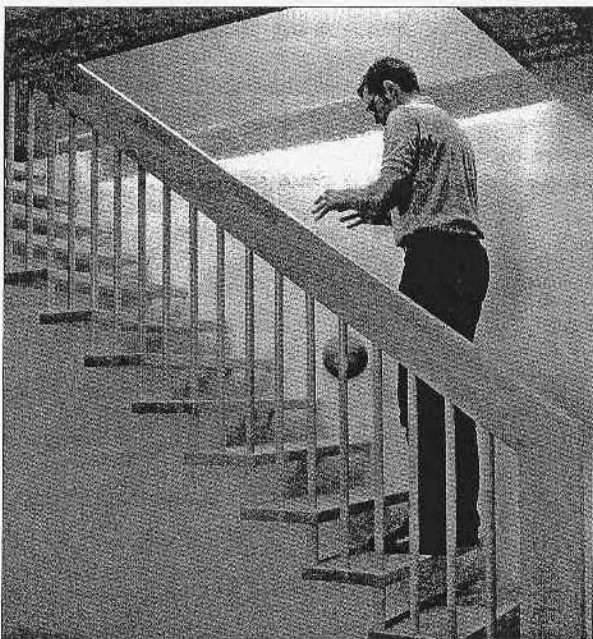


Abbildung 3 Gemessene Maximalpegel in dB(A) im benachbarten Reihenhäuser bei Anregung der Treppe mit einem Ball und durch gehen

gung der tieffrequenten Geräuschanteile bei der Beurteilung liefert das bekannte Normhammerwerk außerdem keine für die Praxis aussagefähigen Ergebnisse. Das Kraftspektrum des Normhammerwerks steigt mit der Frequenz an. Beim Begehen oder Ballversuch hingegen sind bei tiefen Frequenzen die höchsten Kraftpegel zu erwarten. In Bild 3 ist das Frequenzspektrum eines im benachbarten Reihenhäuser gemessenen Gehgeräusches auf der Treppe dargestellt. Die dominierenden tieffrequenten Geräuschanteile zwischen 31,5 bis 80 Hz sind deutlich zu erkennen. Das Frequenzspektrum beim heftigen Begehen einer Treppe stimmt gut mit dem Spektrum eines aus einer bestimmten Höhe herabfallenden Gymnastikballes (1 kg) überein, so daß für schalltechnische Untersuchungen zur Erzielung von reproduzierbaren Ergebnissen anstelle der Anregung durch Begehen, das natürlich subjektiven Einflüssen unterworfen ist, auch ein schwerer Ball mit definierter Fallhöhe eingesetzt werden könnte [1] [2].

Zusammenfassung und Ausblick

Die Anforderungen an die Trittschalldämmung von Treppen sind insbesondere in Reihenhäusern zur Vermeidung von Störungen und um der Erwartungshaltung der Bewohner gerecht zu wer-



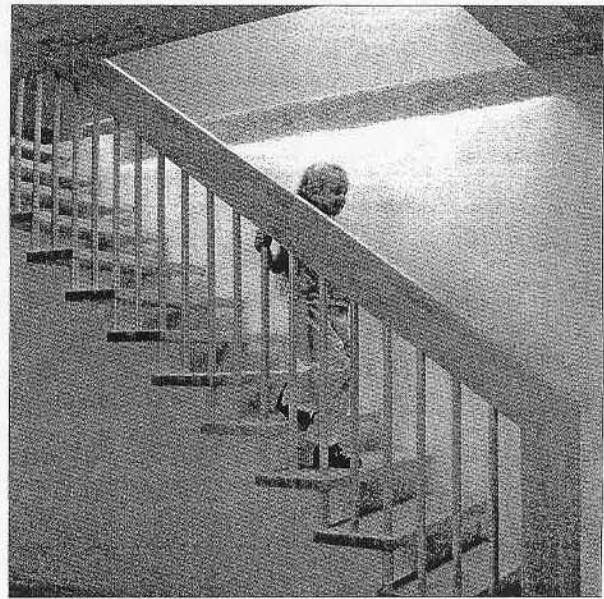
Trittschallmessung: Schallerzeugung mit einem genormten Ball

Fotos: Step

den als zu gering zu beurteilen. Es sollte hier ein bewerteter Normtrittschallpegel von $L'_{n,w} < 39 \text{ dB}$ angestrebt werden. Außerdem ist angeraten bei der Beurteilung der Messergebnisse den Korrekturfaktor $C_{1,50-3150 \text{ Hz}}$ nach DIN EN ISO 717 zur Berücksichtigung der maßgeblichen tieffrequenten Geräuschanteile mit heranzuziehen, der bei Treppen in Montagebauweise insbesondere im Zusammenhang mit Trennwänden in Skelettbauweise bis 10 dB und mehr betragen kann.

Durch eine elastische Lagerung der Treppenkonstruktion kann eine Verbesserung des Normtrittschallpegels erzielt werden. Diese ist jedoch gegenüber den tieffrequenten Gehgeräuschen in ihrer Wirkung begrenzt. Durch weitere Untersuchungen sollte geklärt werden, ob z.B. durch Erhöhung der Steifigkeit der Treppenkonstruktion oder durch Bedämpfung (Schwingungstilger) die Trittschalldämmung wirkungsvoller verbessert werden kann.

Auch die Überprüfung des Messverfahrens mit dem Normhammerwerk ist erforderlich, da die praktischen Gehgeräusche aufgrund des anderen Anrege-



Bei der Trittschallmessung mit Kind werden deutlich höhere Trittschallpegel gemessen als bei Erwachsenen, die eine durch das Gewicht bedingte höhere Dämpfungsrate aufweisen als Kinder

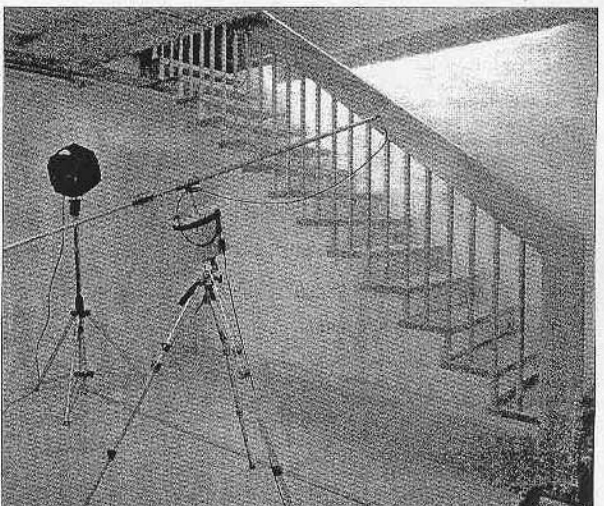
und Kraftspektrums nicht ausreichend nachgebildet werden. Das in Fachkreisen diskutierte Gummiball- oder Autoreifenverfahren sollte weiterentwickelt und auf seine Anwendbarkeit auf Treppennmessungen überprüft werden.

Grundsätzlich ist bei der Messung auch zu prüfen, ob eine Luftschallübertragung durch den vom Hammerwerk auf den Treppenstufen verursachte Geräuschpegel vorliegt.

Es besteht dringender Handlungsbedarf, damit auch für Treppenkonstruktionen zukünftig Planungssicherheit erreicht wird und sich die zahlreichen Rechtsstreitigkeiten reduzieren. Hierzu sind systematische Untersuchungen erforderlich mit dem Ziel für die Trittschalldämmung von Montagetreppen eine Beispielsammlung oder besser eine Katalogisierung zu erreichen. Hierbei sollten folgende Parameter getrennt untersucht werden, die dann zur Ermittlung der zu erwartenden Trittschalldämmung einer Treppe für eine konkrete Situation oder zum Schallschutznachweis gegebenenfalls untereinander kombiniert werden können.

Literaturhinweise

- [1] K. Gösele: „Zur Dämmung von Gehgeräuschen“, Gesundheits-Ingenieur, Heft 1, 1959
- [2] W. Schöll, W. Maysenholder: „Wird das Trittschallverhalten von Gebäudedecken derzeit richtig und ausreichend beschrieben?“, wksb 43/1999



Genormter Geräteaufbau für die Nachhallzeitmessung im Senderaum