

*Schalltechnisches Verhalten von Montagetreppen*

## Ein neues Kapitel aufgeschlagen

**Der Trittschallschutz von leichten Montagetreppen wird am Bau von den Nutzern häufig als mangelhaft bezeichnet [1]. Das liegt im Wesentlichen daran, dass es bezüglich solcher Treppenkonstruktionen bislang kaum Planungshinweise gibt. Mit der Errichtung eines in dieser Form einmaligen Prüfstandes für schalltechnische Untersuchungen an Treppen könnte sich das allerdings bald ändern: Erstmals überhaupt können dort komplette Treppen in massiver wie leichter Einbausituation sowohl in ein- als auch in zweischaliger Ausführung schalltechnisch mit reproduzierbaren Ergebnissen untersucht werden.**

**F**ür Massivtreppen werden im Beiblatt 1 zu DIN 4109 Angaben zu Konstruktionen gemacht, mit denen der vorgesehene Schallschutz erreicht werden kann. Im Gegensatz dazu sieht die Planung von leichten

Montagetreppen (dazu gehören auch Holztreppen) momentan so aus, dass lediglich Ergebnisse von Baumessungen zu Planungszwecken herangezogen werden können. Wie man sich jedoch leicht vorstellen kann, sind hier



Teilansicht des mehrgeschossigen schalltechnischen Treppenprüfstandes der Step GmbH; links: Senderäume für Massivwände; Mitte: Empfangsräume, rechts (nicht im Bild): Senderäume für Leichtbauwände

meistens sehr viele Unwägbarkeiten in Zusammenhang mit den vorgefundenen Randbedingungen vorhanden. So liefert der gleiche Treppengrundriss bei Einbau an der gleichen Trennwand noch lange nicht das gleiche Ergebnis.

Da diese Problematik bereits bei diversen anderen Bauteilen (Wände, Decken, Türen, Fenster, usw.) auftrat, kommt man relativ rasch auf die Idee, für Treppen ein ähnliches Verfahren anzuwenden, wie es für andere Bauteile verwendet wird: Die Messung der gesamten Treppenkonstruktion in einem geeigneten Prüfstand.

In DIN EN 20 140-1 sind zwar Prüfstände für die verschiedensten Bauteile vorgegeben, ein speziell für den Einbau von Treppenkonstruktionen geeigneter ist allerdings nicht dabei. Dabei gibt es aber durchaus bereits Messergebnisse von Treppenkonstruktionen (meistens Massivtreppen) aus dem Labor.

Dazu werden Treppenläufe und -podeste an eine im Wandprüfstand (!) eingebaute Trennwand angeschlossen, um so die tatsächliche Einbausituation möglichst genau nachzubilden. Oft werden hier auch nur Teile der Treppenläufe oder nur Treppenpodeste ohne Treppenlauf eingebaut. Wie sich die Treppe als Ganzes verhält, mag für Massivtreppen nach Aufbringen von entsprechenden Auflasten von relativ geringer Bedeutung sein. Speziell bei leichten Konstruktionen ist jedoch das Gesamtsystem Treppe in seiner Anregung und Übertragung derart komplex, dass mittels solcher Behelfsaufbauten eigentlich keine genauen Angaben über den zu erwartenden Schallschutz gemacht werden können.

## Hohe Anforderungen

Um diese Problematik in den Griff zu bekommen, gibt es eigentlich nur eine vernünftige Lösung: Ein Treppenprüfstand. So einfach diese Aussage gemacht ist, so schwierig ist es aber auch, eine entsprechende Lösung zu finden, um die vorhandenen Probleme zufriedenstellend zu lösen. Denn ein solcher Treppenprüfstand sollte natürlich die Möglichkeit bieten, unterschiedlichste Treppengrundrisse an den verschiedensten Trennwandkonstruktionen zu prüfen.

Da es, wie bereits erwähnt wurde, bis dato keinen geeigneten Prüfstand gab, um Treppenkonstruktionen in realitätsnaher Einbausituation messtechnisch zu beurteilen, können die Anforderungen, die an einen solchen Prüfstand zu stellen sind, auch nur an die bisherige Normung angelehnt werden. In vielen Detailfragen müssen neue Lösungen entwickelt werden, um möglichst vielfältige Treppenauf- und -einbausituationen möglich zu machen.

Wichtigster Punkt ist die Ausführung der Treppenraumtrennwand. Zum einen kann hier unterteilt werden in Massiv- und Leichtbauweise, wobei dann wieder eine Unterteilung in einschalige und zweischalige Konstruktionen möglich ist.

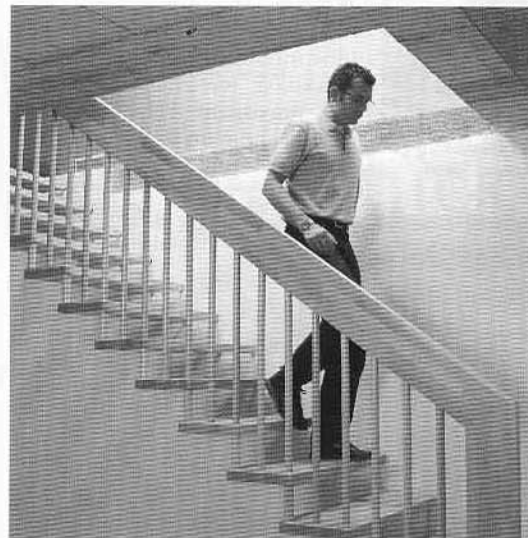
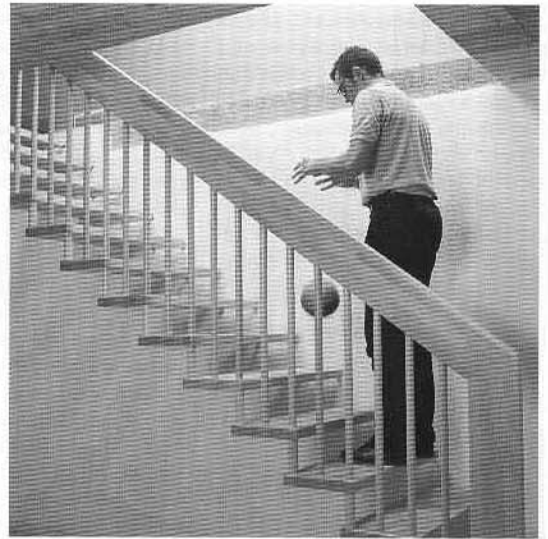
Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Messrichtung. Denn in der Realität wird nicht nur der Trittschallschutz in horizontaler, sondern immer wieder auch der in diagonaler Richtung bemängelt. Auch diese Situationen mussten prüfbar sein.

Schließlich der Treppengrundriss: Hier sind z. B. geradläufige, einviertel- und zweiviertelgewendelte Grundrisse denkbar. Und nach Möglichkeit sollten auch noch Spindeltreppen geprüft werden können.

Zusammenfassend ergaben sich folgende Anforderungen an einen zukünftigen Treppenprüfstand:

- Prüfung von Treppen sowohl im Massiv- als auch im Leichtbau (Holzständerbau)
- Prüfung von ein- und zweischaligen Treppenraumwänden
- Horizontale und diagonale (bzw. bei Spindeltreppen vertikale) Messrichtung
- Einbau- und Prüfmöglichkeit möglichst vieler verschiedener

Neue Methoden für realitätsnahe Messungen: Trittschallmessung mit normiertem Ball



Interessante Ergebnisse ergeben sich bei Trittschallmessungen mit einem Erwachsenen ...

... oder auch Kind

Treppengrundrisse und -arten. Darüber hinaus sollten alle in DIN EN 20 140 gemachten Angaben (z. B. in Bezug auf die Nachhallzeit und das Volumen in Send- und Empfangsraum), soweit sie auf die geplante Situation übertragbar sind, eingehalten werden.

## Innovative Umsetzung

So wurde ein Treppenprüfstand konzipiert und gebaut, der alle zuvor genannten Anforderungen erfüllt. Dessen Prüfräume sind in drei vollständig voneinander getrennte Raumachsen unterteilt. In der mittleren befinden sich die Empfangsräume. Hier können auch Spindeltreppen, sowohl auf einer Holzbalkendecke (2. OG) als auch auf einer Stahlbetondecke (1. OG) aufgelagert und im darunter liegenden oder benachbarten Raum gemessen werden. In der linken Raumachse kann



die massive Einbausituation mit Stahlbetondecke und ein- oder zweischaliger massiver Trennwand geprüft werden. In der rechten Raumachse schließlich wird die Einbausituation mit Holzbalkendecke und ein- oder zweischaliger Holzstän-

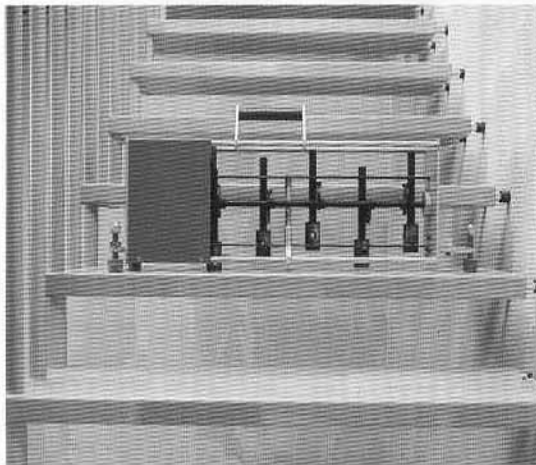
Die Autoren  
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Mück, Step-GmbH, Winnenden  
Prof. Dr.-Ing. Heinz-Martin Fischer, Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik  
Dipl.-Ing. (FH) Roland Kurz, Kurz und Fischer GmbH, Winnenden  
Dipl.-Ing. (FH) Heinz Lammers, Treppenmeister GmbH, Jettingen

derwand nachgebildet. Dank mehrgeschossiger Bauweise sind sowohl horizontale als auch diagonale Messungen möglich. Da die Räume des Prüfstands über getrennte Bodenplatten verfügen, die jeweils auf entsprechend dimensionierten elastischen Lagermatten aufgestellt sind, können auch in der unteren Ebene der Prüfräume Messungen an



**Moderne Messtechnik: Zweikanaliger Echtzeitanalysator (Fotos: Step)**

schiedenen Treppen in verschiedenen Einbausituationen zu nennen sein. Erst ist es möglich, reproduzierbare und realitätsnahe Messergebnisse zu erzielen. Und nur so kann in Zukunft ausreichende Planungssicherheit für die bisher in dieser Hinsicht sehr vernachlässigten leichten Montagetreppen gewährleistet werden. Auch eine detaillierte Untersuchung der Anrege-, Übertragungs- und Abstrahlungsvorgänge bei leichten Treppenkonstruktionen wird erst jetzt möglich sein. Erste Untersuchungen wurden in dieser Richtung bereits gemacht ([2], [3], [4]), in der nächsten Zeit sollen diese Anstrengungen noch weiter intensiviert werden. Der Treppenprüfstand wird also hauptsächlich für Routineprüfungen und Produktentwicklung, wesentlich aber auch für praxisnahe Forschung und Entwicklung an leichten Montagetreppen eingesetzt werden. □



**Nicht ausreichend: Schalltechnische Messung von Treppen mit einem Normhammerwerk**

hochschalldämmenden Konstruktionen durchgeführt werden, ohne durch eine erhöhte Schallnebenwegsübertragung negativ beeinflusst werden zu können.

Mit den vorhandenen Treppenlöchern können geradläufige, einviertel- und zweiviertelgewendelte Treppen eingebaut und geprüft werden. Die Möglichkeiten für den Einbau von Spindeltreppen wurden bereits genannt.

## **Vielfältige Möglichkeiten**

Der derart konzipierte Treppenprüfstand bietet nach seiner Fertigstellung vielfältige Möglichkeiten zu seiner Verwendung. Als erstes dürfte hier die reproduzierbare Überprüfung von ver-

## **Literatur**

- [1] Kurz, Roland; Schnelle, Frank: „Schallschutz von Montagetreppen“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2000, Oldenburg
- [2] Petzold, Evi: „Trittschallanregung von Treppen“, Diplomarbeit, Studiengang Bauphysik Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik, 2001
- [3] Scheck, Jochen: „Grundlagen zur Trittschallübertragung von Leichtbautreppen“, Diplomarbeit, Studiengang Bauphysik Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik, 2001
- [4] Scheck, Jochen: „Anregungsvorgänge bei Treppenkonstruktionen“, Fortschritte der Akustik, DAGA 2001, Hamburg