

19 (1992) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. M. Fischer, M. Nicolai, S. Efinger

Geräusche von Duschwannen - Einfluß der Einbausituation und der Anregungsart

Einleitung

Es zeigt sich immer wieder, daß es durch die Übertragung von Duschgeräuschen zu hohen Schalldruckpegeln in schutzbedürftigen Räumen kommt. Nicht selten liegen die gemessenen Werte der vom aufprallenden Wasserstrahl verursachten Geräusche über 40dB(A). Wenn derartige Beanstandungen auftreten, ist in der Regel festzustellen, daß Duschwannen starr mit dem Baukörper verbunden sind. Es stellt sich deshalb die Frage, welche Pegelminderungen erreichbar sind, wenn statt der schallharten Anschlüsse der Wanne an den Baukörper eine körperschallisolierende Befestigung gewählt wird. Anhand eines Befestigungssystems für Dusch- und Badewannen soll im folgenden aufgezeigt werden, welche Geräuschkinderung unter praxisgerechten Bedingungen erzielt werden kann. Zusätzlich soll auch die Art der Geräuschanregung, wie sie von unterschiedlichen Duschköpfen verursacht wird, berücksichtigt werden.

Versuchsdurchführung

Aussagekräftige Untersuchungsergebnisse sind nur zu erzielen, wenn die Einbaubedingungen unter bauüblichen Umständen erfolgen. Dies ist - unter Berücksichtigung unterschiedlicher Zuordnungen von Sende- und Empfangsraum - im Installationsprüfstand des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik möglich. Auch im vorliegenden Fall können die Ergebnisse im Sinne einer Musterinstallation auf die reale Bausituation übertragen werden.

Das untersuchte System besteht im einzelnen aus folgenden Komponenten:

- Brausewannenfuß mit Kunststoffkappen zum Aufstellen und Ausrichten der Duschwanne,
- Wannenanker mit Kunststoffauflage und elastischem Wannenprofil zur Befestigung der Wanne an der Wand,
- zugeschnittene, selbstklebende Anti-Dröhn-Matten zum Aufkleben auf die Unterseite der Wanne,
- Paneele aus Hartschaum zur Verkleidung der Wanne sowie als Trägermaterial für eine spätere Verfliesung.

Die bei der Untersuchung verwendete Stahl-Duschwanne

hatte die Standardabmessungen 80 x 80 cm bei einer Tiefe von 15 cm und einem Gewicht von ca. 20 kg.

Im Prüfraum im Erdgeschoß des Installationsprüfstandes wurde die Wanne in verschiedenen Befestigungsvarianten eingebaut. Der Einbau erfolgte in einer durch die Installationswand (220 kg/m²) und eine Querwand (220 kg/m²) gebildeten Ecke. Aufgebaut und gemessen wurden folgende Einbauvarianten:

1. Duschwanne bauüblich auf Füßen ohne zusätzliche Körperschallisolierung stehend. Ummauerung und Wandanschluß erfolgten mit 50mm starken Gasbeton-Platten und Zement-Mörtel.
2. Duschwanne ohne Wandanschluß, allseitig ca. 10 mm aus der Ecke herausgezogen und ohne seitliche Verkleidung auf Brausewannenfuß stehend. Mit dieser Variante sollte lediglich über die Bodenaufstellung ein Kontakt zum Baukörper hergestellt werden.
3. Duschwanne freistehend und auf hochwirksamer Körperschallisolierung stehend. Mit dieser Variante sollte ausschließlich der durch direkte Luftschallübertragung verursachte Geräuschanteil ermittelt werden.
4. Duschwanne auf Brausewannenfuß mit Kunststoffkappen stehend. Der Wandanschluß erfolgte mit den dafür vorgesehenen Wannenankern mit Kunststoffauflage und dem elastischen Wannenprofil. Verwendet wurden auch die Anti-Dröhn-Matten und die Paneel-Verkleidung (komplettes Befestigungssystem).

Zur praxisgerechten Anregung der Duschwanne diente das KGN, ein im Institut für Bauphysik entwickeltes und erprobtes Körperschall-Geräuschnormal, das für die Körperschallanregung auf Strukturen einen definierten und reproduzierbaren Wasserstrahl liefert. Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten des KGN werden in [1] erläutert. Der Wasserstrahl des KGN wurde bei einem Fließdruck von 0,3 MPa und einem Volumenstrom von 0,255 l/s aus 50 cm Höhe senkrecht von oben auf die leere Wanne gerichtet. Gemessen wurde das vom KGN verursachte und durch die angrenzenden Wände in die benachbarten Meßräume übertragene Prallgeräusch. Die Meßräume lagen im Erdge-

schoß und im Untergeschoß jeweils hinter der Installationswand.

Ergebnisse

Meßergebnisse für die unterschiedlichen Einbaubedingungen sind in **Tabelle 1** zusammengestellt. Erwartungsgemäß ergeben sich die niedrigsten Geräusche bei völlig körperschallisolierter Aufstellung der Wanne (Einbauvariante 3), bei der lediglich die direkte Luftschallabstrahlung der Wanne beteiligt ist und damit die erreichbare Untergrenze aufgezeigt wird. Schon die freistehende Aufstellung ohne Kontakte zu den Wänden (Einbauvariante 2) führt zu mindestens 7 dB(A) höheren Schalldruckpegeln. Um ca. 25 dB(A) steigt der Empfangspegel bei starrem Einbau (Variante 1) an. Dies beweist, daß die in schutzbedürftigen Räumen wahrnehmbaren Prallgeräusche ausschließlich durch Körperschallanregung des Baukörpers verursacht werden. Maßnahmen zur Geräuschkürzung müssen deshalb auf den Körperschall abgestimmt werden. Einbauvariante 4 zeigt für das untersuchte Befestigungssystem, daß durch geeignete und bautechnisch realisierbare Entkopplungsmaßnahmen gegenüber dem starren Einbau ohne weiteres Verbesserungen von etwa 10 dB(A) erreicht werden können. Das frequenzabhängige Einfügungsdämm-Maß dieses Befestigungssystems - ausgedrückt durch die Pegeldifferenz der Einbauvarianten 1 und 4 - zeigt **Bild 1**.

Um aufzuzeigen, inwiefern die Prallgeräusche vom gewählten Duschkopf und dessen Betriebsweise abhängen, wurden ergänzende Geräuschemessungen bei Anregung durch verschiedene handelsübliche Duschköpfe durchgeführt (Aufprallhöhe 150 cm, Fließdruck 0,3 MPa), bei denen auch die möglichen Strahlstellungsarten berücksichtigt wurden. Die dabei ermittelten Prallgeräusche liegen mindestens 3 dB(A) niedriger als beim KGN und weisen untereinander Unterschiede von etwa 10 dB(A) auf. Im Meßraum im UG, der zur Beurteilung nach DIN 4109 als ungünstigster schutzbedürftiger Raum (Diagonalsituation) heranzuziehen ist, wurden bei starrem Einbau der Wanne (Variante 1) Werte zwischen 34,0 dB(A) und 44,8 dB(A) gemessen (zum Vergleich: 47,5 dB(A) für das KGN).

Folgerungen

Die Untersuchungen zeigen, daß Aufprallgeräusche in Duschen zu erheblicher Geräuschentwicklung und Geräuschübertragung führen können. Im Einzelfall muß in

Tabelle 1: Schalldruckpegel bei den verschiedenen Einbauvarianten (Anregung mit KGN), gemessen hinter der Installationswand.

Einbauvariante	Schalldruckpegel [dB (A)]	
	im EG	im UG
1	52,6	47,5
2	36,0	32,4
3	29,0	21,7
4	42,1	37,9

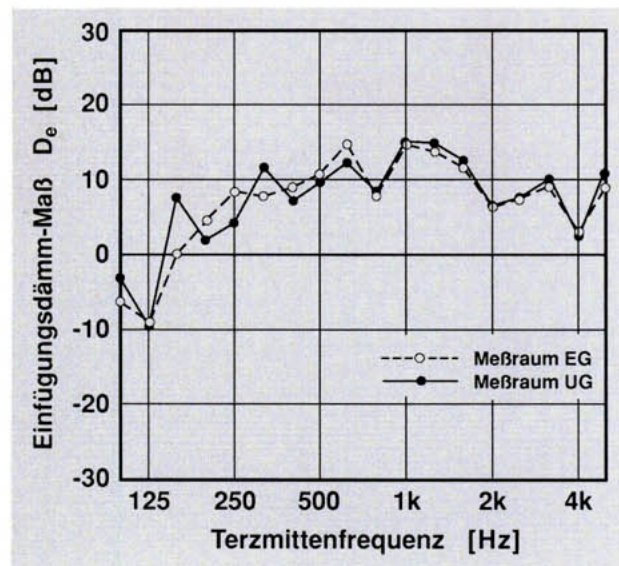


Bild 1: Frequenzabhängiges Einfügungsdämm-Maß des körperschallisierenden Befestigungssystems (Anregung mit dem KGN)

schutzbedürftigen Räumen mit Schalldruckpegeln über 40 dB(A) gerechnet werden. Stark beeinflusst werden die übertragenen Duschgeräusche von den gewählten Einbaubedingungen der Duschwanne. Als schalltechnisch mangelhaft und nicht dem Stand der Technik entsprechend muß der weit verbreitete starre Einbau der Wanne betrachtet werden. Mit Sicherheit können in dieser Einbausituation in schutzbedürftigen Räumen keine Schalldruckpegel unterhalb 30 dB(A) gewährleistet werden. Ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Geräuschkürzung im Sanitärbereich kann durch körperschallmindernde Maßnahmen beim Einbau der Wanne erreicht werden. So läßt sich mit einem isolierenden Befestigungssystem gegenüber dem starren Einbau eine Geräuschkürzung um etwa 10 dB(A) erzielen.

Als weitere signifikante Einflußgröße erweist sich bei den Aufprallgeräuschen die Art des verwendeten Duschkopfes und dessen eingestellte Strahlform. Alleine schon die hier getroffene Auswahl ergibt zwischen den verschiedenen Anregungsarten der Duschköpfe Unterschiede bis zu 10 dB(A). Daraus folgt, daß für ausgeführte Installationen Schwachstellen beim Wanneneinbau nicht mit dem vorgefundenen Duschkopf lokalisiert werden können, da der Streubereich der Anregung in derselben Größenordnung liegt wie derjenige der Einbaubedingungen. Fehlererkennung kann nur mit einer standardisierten Anregung erfolgen. Als besonders geeignet erweist sich dabei das KGN, das außer der reproduzierbaren und leicht herstellbaren Anregung auch eine praxisgerechte Anregung liefert.

Literatur

- [1] H.M. Fischer, M. Sohn: Das KGN - Eine Vergleichsschallquelle für Körperschall und Installationsgeräusche. IBP-Mitteilung 19 (1992), Nr. 220.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt im Auftrag der Fa. Pauli + Menden GmbH, Rheinbreitbach.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis
 7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel.(0711)970-00
 8150 Holzkirchen, Postfach 1180, Tel. (08024)643-0
 O-1092 Berlin, Plauener Str. 163-165, Tel. (030)9783-3115

Herstellung und Druck:
 SDSC, Informationszentrum RAUM und BAU
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart
 Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik