

18 (1991) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. M. Fischer, M. Sohn

## Musterinstallationen im Installationsprüfstand - praxisgerechte Analyse des Geräuschverhaltens

### Einleitung

Aus der Sicht des Schallschutzes erweisen sich Installationen der Sanitärtechnik oftmals als schwer zu durchschauende Gebilde: einer Vielzahl ganz unterschiedlicher Schallquellen stehen zahlreiche Möglichkeiten der Schallübertragung gegenüber. So stellen z.B. Wasserarmaturen gemeinsam mit Rohrleitungen, Befestigungselementen und dem Baukörper ein komplexes akustisches System dar, dessen resultierendes Geräuschverhalten durch die schalltechnische Kennzeichnung von Einzelkomponenten (z.B. Armaturengeräuschpegel  $L_{pA}$  einer Armatur nach DIN 52 218 [1]) nicht hinreichend beschrieben wird. Problematisch ist damit die Prognose des sich einstellenden Geräuschverhaltens. Problematisch ist aber auch in vielen Fällen die schalltechnische Optimierung einzelner Kom-

ponenten, wenn die Wirksamkeit einer geräuschmindernden Maßnahme letztendlich erst im Kontext beurteilt werden kann. Als naheliegend erscheint deshalb die Untersuchung kompletter Installationssysteme unter Berücksichtigung der spezifischen Komponentenauswahl und der spezifischen installationstechnischen Bedingungen.

Derartige Musterinstallationen könnten beispielsweise in ausgeführten Bauten untersucht werden, so daß auch den bau-spezifischen Einflüssen Rechnung getragen wird. Dies erweist sich aber unter den dabei vorherrschenden Bedingungen als wenig praktikabel, da die benötigten Meßzeiten zu einer eingehenden Analyse zumeist nicht zur Verfügung stehen und befriedigende Störgeräuschverhältnisse in den seltensten Fällen vorliegen. Vor allem kommt aber als systematische Einschränkung hinzu, daß die baulichen Bedingungen oftmals nicht hinreichend definiert werden können und damit die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit von Meßergebnissen nicht gewährleistet ist. Als Ausweg bietet sich ein Installationsprüfstand an, wie er im Fraunhofer-Institut für Bauphysik schon seit einigen Jahren in Gebrauch ist und in [2] beschrieben wird. Unter Gewährleistung bauüblicher Bedingungen bietet er alle Vorteile einer Laboruntersuchung.

Zahlreiche Erfahrungen liegen mittlerweile sowohl zu Abwasser- wie auch Trinkwasserinstallationen vor. Einzelne Fragestellungen beschäftigen sich z.B. mit vorgefertigten Sanitärbausteinen und Vorwandinstallationen [3], mit Sanitärobjekten wie Bade- und Duschwannen sowie deren Anschluß an den Baukörper, oder mit Detailfragen wie der Optimierung von Befestigungselementen und den Einbaubedingungen bei Abwasserleitungen [4]. Zielsetzung derartiger Untersuchungen ist dabei je nach Aufgabenstellung

- die Erfassung des Ist-Zustandes (Analyse von Geräuschquellen und Übertragungswegen)
- die Produkt- und Systemoptimierung
- der Vergleich verschiedener Systeme.

Beispielhaft sei im folgenden eine Untersuchung an einer Musterinstallation des Trinkwasserbereichs vorgestellt.

### Praxisgerechter Betrieb einer Waschtischarmatur

Wird das Geräuschverhalten von Armaturen nach DIN 52 218 geprüft, so hat den Prüfvorschriften entsprechend die Armatur

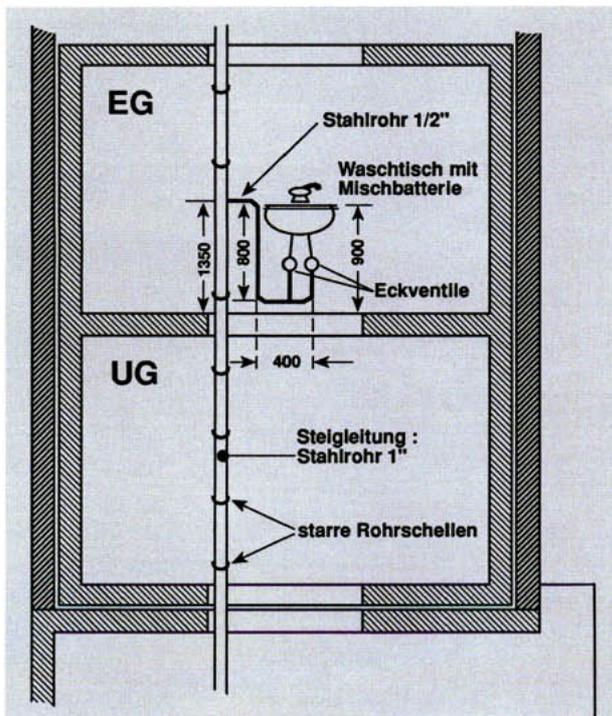


Bild 1: Musterinstallation im Installationsprüfstand mit Waschtisch und Waschtischarmatur (Vertikalschnitt; Maßangaben in mm)

keinen direkten Kontakt zur Installationswand (dort „Meßwand“ genannt). Dagegen wird die Armatur in der Praxis in den meisten Fällen direkt an der Installationswand befestigt, so daß über den Armaturenanschluß eine unmittelbare Schallübertragung in den Baukörper stattfinden kann. Für eine Waschtischarmatur wurde in einer Musterinstallation der Frage nachgegangen, wie unter praxisgerechten Montage- und Installationsbedingungen die Schallübertragung in den Baukörper durch den Armaturenanschluß sowie weitere Körperschallbrücken geprägt wird. Hierzu wurde eine Waschtischarmatur (Einhebelmischer) mitsamt Waschtisch und Trinkwasserversorgungsleitungen praxisüblich an der Installationswand im Erdgeschoß des Prüfstandes befestigt. Die Steigleitung aus Stahlrohr wurde mit Stockwerksabzweig und zwei Eckventilen mit starren Halterungen an der Installationswand angebracht (Bild 1). Bei der Analyse der maßgeblichen Übertragungswege wurden einzelne Komponenten des Installationssystems völlig von der Installationswand entkoppelt. Die untersuchten Montagezustände sind in **Tabelle 1** angegeben. Bei den Messungen ohne Waschtisch wurde die Armatur direkt an den Eckventilen befestigt und hatte mit der Installationswand keine weitere Verbindung.

**Tabelle 1:** Untersuchte Montagezustände für Musterinstallation mit Waschtisch und Waschtischarmatur

Montagezustand Nr.	Waschtisch an Wand befestigt	Eckventile an Wand befestigt	Steigleitung an Wand befestigt
1	+	+	+
2	+	-	+
3	-	+	+
4	-	-	+

Für jeden der genannten Montagezustände wurden in den Empfangsräumen hinter der Installationswand im EG bzw. UG die Schalldruckpegel gemessen. Weiterhin wurden alle Messungen für den stationären Betrieb der Armatur und zusätzlich für das Schließen des Einhebelmischer durchgeführt. Durch geräuscharmes Ableiten des Wassers direkt am Armaturenauslauf wurde sichergestellt, daß ausschließlich das eigentliche Armaturengeräusch und nicht zusätzlich noch Aufprall- und Ablaufgeräusche erfaßt wurden.

**Tabelle 2:** Luftschallpegel LAF<sub>10</sub> [dB(A)] hinter der Installationswand für Montagezustände nach Tabelle 1. Stationäres Fließgeräusch und Betätigungsgeräusch (schnelles Schließen) bei 0,3 MPa für Einhebelmischer, ohne Aufprall- und Ablaufgeräusche

Montagezustand Nr.	Luftschallpegel [ dB (A) ]			
	EG		UG	
	Stationer	Schließen	Stationer	Schließen
1	44,2	45,1	38,9	39,2
2	44,4	44,5	38,7	38,9
3	38,1	42,7	32,2	36,5
4	36,1	41,1	30,7	34,3

Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Es zeigt sich insgesamt, daß der maßgebliche Anteil des gesamten Armaturengeräuschs über den Waschtisch in den Baukörper eingeleitet wird. Da dieser die insgesamt stärkste Körperschallbrücke ist, bringt eine völlige Entkopplung der

starr an der Wand angebrachten Eckventile keine Verbesserung. Zusätzliche Messungen ergeben, daß auch eine völlige Entkopplung der Steigleitung keinen Einfluß auf das wahrgenommene Armaturengeräusch hat. Hingegen kann der Pegel des Armaturengeräuschs durch alleinige Entkopplung des Waschtischs um etwa 3 dB beim Schließen bzw. etwa 6 dB beim stationären Fließgeräusch gesenkt werden. Dies bedeutet, daß alleine über diese Körperschallbrücke mindestens die Hälfte der gesamten Schall-Leistung in den Baukörper eingeleitet wird. Angesichts dieses dominierenden Schallübertragungsweges ist es nicht verwunderlich, daß die Steigleitung trotz absichtlich starr ausgeführter Rohrschellen keinen erkennbaren Beitrag zum Gesamtgeräusch liefert. In entsprechender Weise macht sich auch die Entkopplung der Eckventile erst dann geräuschkindernd bemerkbar, wenn zuvor der Waschtisch entkoppelt wurde (Montagezustand Nr. 4). Durch diese kombinierte Maßnahme wird trotz weiterhin starr befestigter Steigleitung der Gesamtpegel um bis zu 8 dB(A) gesenkt. Es ist offensichtlich, daß bei der vorliegenden Installationsweise sogar für die Geräuschübertragung in das UG die Steigleitung nicht die entscheidende Rolle spielt. Da in vielen Anwendungsfällen ähnliche Verhältnisse des Installationssystems vorgefunden werden, kann gefolgert werden, daß Entkopplungsmaßnahmen am Armaturenanschluß zu den vorrangigen Aufgaben der Geräuschoptimierung gehören.

## Folgerungen

Musterinstallationen können in einem Installationsprüfstand unter praxisgerechten Bedingungen in ihren schalltechnischen Eigenschaften untersucht werden. Es sind Aussagen zu unterschiedlichen Einbautzuständen, aber auch zur Auswirkung einzelner Installationskomponenten auf das resultierende Installationsgeräusch möglich. Durch gezielte Analyse der Schallübertragungswege können die maßgeblichen Körperschalleinleitungsstellen eines Installationssystems auch quantitativ identifiziert werden. Da gegenüber Untersuchungen in ausgeführten Gebäuden im Installationsprüfstand eindeutig definierte Versuchsbedingungen vorliegen, können verschiedene Installationsausführungen unter identischen baulichen Bedingungen miteinander verglichen werden. So eignet sich ein Installationsprüfstand gleichermaßen zur schalltechnischen Verbesserung einzelner Installationssysteme wie auch zu vergleichenden Untersuchungen. Aus den an Musterinstallationen gewonnenen Ergebnissen können Planungshinweise abgeleitet werden, die zu größerer Sicherheit in der Auslegung von Installationssystemen führen.

## Literatur

- [1] DIN 52 218: Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium, Nov. 1986
- [2] Fuchs, H.V.; Stromski, K.: Zur Messung des Geräuschverhaltens von Sanitär-Installationen. IBP-Mitteilung Nr. 89, 11 (1984)
- [3] Fischer, H.M.; Stromski, K.; Klöppner, U.: Kostengünstiger Schallschutz durch vorgefertigte Sanitär-Installationen. Bericht des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, BS 182/1988
- [4] Mell, J.P.; Fischer, H.M.: Einfluß der Einbaubedingungen auf das Geräusch von Abwasserleitungen. Fortschritte der Akustik - DAGA '90, S. 263-266.

Die Untersuchungen zur Rohr-in-Rohr-Installation wurden im Auftrag der J. + R. Gunzenhauser AG durchgeführt.

