

19 (1992) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. M. Fischer, M. Sohn

Geräuschverhalten von Trinkwasserinstallationen

Ausgangspunkt

In Trinkwasserinstallationen finden sich heutzutage vielfältige Rohrleitungssysteme, die auch bezüglich ihres schalltechnischen Verhaltens von Interesse sind. So wurde in [1] speziell der Einfluß des Rohrleitungsmaterials untersucht. Hier soll nun das Verhalten kompletter bauüblicher Installationen miteinander verglichen werden. Wie schon in [2] erläutert wurde, sind derartige Vergleichsmessungen in ausgeführten Gebäuden nur unter Schwierigkeiten durchzuführen und verlässlich auszuwerten. Hingegen erlauben die Möglichkeiten eines geeigneten Installationsprüfstandes unter Wahrung laborüblicher Vorteile eine Untersuchung von beliebigen Installationssystemen unter praxisgerechten Bedingungen. In exemplarischer Weise wurde in [2] gezeigt, wie diese Möglichkeiten anhand von Musterinstallationen genutzt werden können. Als aktuelles Beispiel moderner Installationstechnik soll im folgenden ein Rohr-in-Rohr-System betrachtet werden, dessen Geräuschverhalten ebenfalls in einer Musterinstallation analysiert wurde.

Rohr-in-Rohr-Installation¹⁾

Aus Kunststoffrohren (Rohr-in-Rohr-System, Trinkwasserleitungen aus vernetztem Polyethylen) wurde in praxisgerechter Weise ein Trinkwasser-System als Musterinstallation im Prüfstand installiert (Bild 1). Die Steigleitung (einfache Kunststoffleitung) wurde über zwei Vollgeschosse (Erdgeschoß und Untergeschoß) bis zum Dachgeschoß verlegt. Die Wasserzufuhr erfolgte im Kellergeschoß. Im Dachgeschoß wurde eine Entlüftungsmöglichkeit vorgesehen. Fixpunkte wurden im Kellergeschoß, Erdgeschoß und Dachgeschoß angebracht. Im Erdgeschoß befand sich ein Stockwerksabzweig zum Verteiler. Ab dem Verteiler wurde die Installation bis zur Armaturenanschlußdose als Rohr-in-Rohr-System in Vorwandinstallation ausgeführt. Als Geräuschquelle diente das Installations-Geräusch-Normal (IGN) nach DIN 52 218/ISO 3822, welches an der Armaturenanschlußdose angebracht wurde. Die Messungen wurden bei einem Prüfdruck von 0,3 MPa durchgeführt. Die Wasserabfuhr erfolgte geräuscharm. Bei IGN-Anregung wurde hinter der Installationswand im Erdgeschoß ein

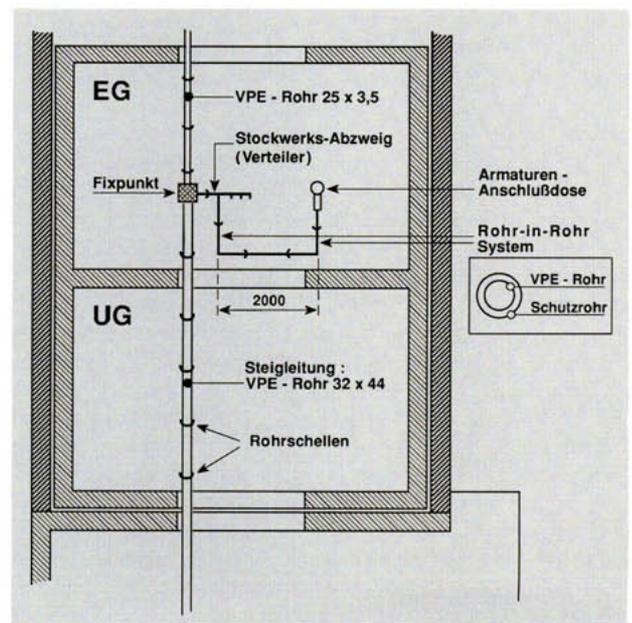


Bild 1: Musterinstallation im Installationsprüfstand für Rohr-in-Rohr-System.

Schalldruckpegel von 47,8 dB(A) festgestellt, im diagonal unter dem Installationsraum liegenden Raum im Untergeschoß wurden 42,3 dB(A) gemessen.

In weiteren Untersuchungen wurde eine Analyse der maßgeblichen Körperschalleinleitungspunkte durchgeführt, indem einzelne Komponenten des Installationssystems von der Installationswand entkoppelt wurden. Wie schon für eine andere Trinkwasserinstallation in [2] festgestellt wurde, erfolgte auch in diesem Installationssystem die entscheidende Körperschallübertragung direkt an der Armatur, so daß dem Armaturenanschluß größte Bedeutung zukommt. Demgegenüber ist die Rolle der Steigleitung unbedeutend. Noch dominierender wird der Einfluß des Armaturenanschlusses, wenn die Anschlußdose - wie in der Praxis eben-

falls üblich - unter Putz gelegt wird. Es zeigt sich, daß durch diese verstärkte Ankopplung des Armaturenanschlusses die Schallpegel in den Räumen hinter der Installationswand um ca. 5 dB(A) zunehmen.

Vergleich mit einer herkömmlichen Stahlrohr-Installation

Als weitere Musterinstallation wurde eine konventionelle Stahlrohrinstallation im Installationsprüfstand montiert. Dieser Aufbau geschah unter vergleichbaren Bedingungen wie bei der Rohr-in-Rohr-Installation beschrieben. Meßergebnisse für die Rohr-in-Rohr-Installation im Vergleich mit der konventionellen Stahlrohrinstallation zeigen, daß bei Anregung mit dem IGN eine Pegeldifferenz im A-bewerteten Summenpegel von 10 dB(A) zugunsten der Rohr-in-Rohr-Installation erreicht wird. Der frequenzabhängige Verlauf der Pegel beider Installationsarten ist in Bild 2 dargestellt. Die meßtechnischen Resultate bestätigen die aus dem Konstruktionsprinzip eines Rohr-in-Rohr-Systems zu erwartenden schalltechnischen Vorteile.

Beurteilung der Meßergebnisse

Nach DIN 4109, Ausgabe Nov. 1989, soll nach dortiger Tabelle 4 der zulässige Schalldruckpegel von Wasserinstallationen in schutzbedürftigen Räumen 35 dB(A) nicht überschreiten. In der früheren Fassung der DIN 4109 galt hierfür der weithin akzeptierte Wert von 30 dB(A); auf die Problematik der Grenzwerverhöhung wird in [3] eingegangen. Der Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen kann ohne bauakustische Messungen (DIN 4109 Abschnitt 7.2) oder mit bauakustischen Messungen (Abschnitt 7.3) geführt werden. Soll, wie im vorliegenden Fall, die Eignung einer speziellen Trinkwasserinstallationsweise überprüft werden, sind hierzu bauakustische Messungen in einem Musterbau durchzuführen. Einen solchen Musterbau stellt auch der Installationsprüfstand des Instituts für Bauphysik dar. Dessen Installationswand mit einer flächenbezogenen Masse $m'' = 220 \text{ kg/m}^2$ repräsentiert dabei gerade diejenige einschalige Massivwand, an der nach DIN 4109 noch Armaturen oder Wasserinstallationen befestigt werden dürfen. Es wird angesichts der Forderung $m'' \geq 220 \text{ kg/m}^2$ der ungünstigste von der Norm her vorgesehene Fall dargestellt. In der ungünstigsten Grundrißsituation ist für eine Installation an solchen Wänden nach DIN 4109 die Schallübertragung in den diagonal unter (bzw. über) dem Installationsraum liegenden Raum zu betrachten. Im Installationsprüfstand sind zur Beurteilung der Ergebnisse deshalb die Meßwerte im Untergeschoß des Installationsprüfstandes heranzuziehen.

Für den Nachweis der Eignung in einem Musterbau sind die Messungen mit einem Installationsgeräuschnormal (IGN) durchzuführen. Der dabei ermittelte IGN-Schallpegel L_{IGN} im schutzbedürftigen Raum erlaubt nach der in DIN 4109 angegebenen Beziehung

$$L_{ap} \leq 72 \text{ dB} - L_{IGN}$$

eine Aussage, wie hoch bei der vorliegenden Installation

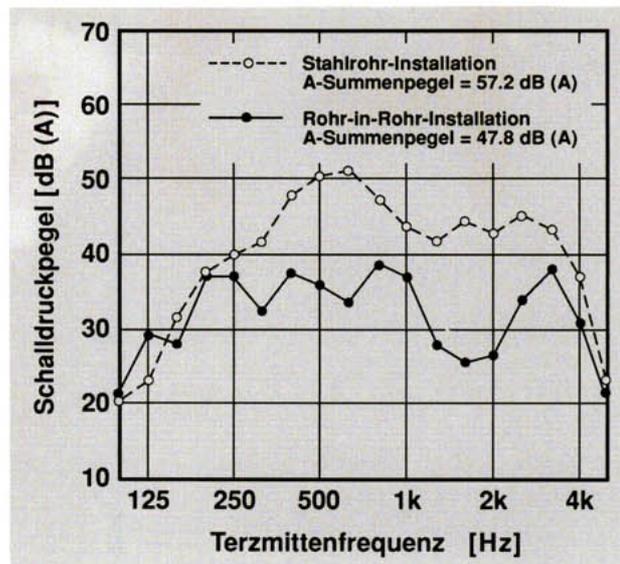


Bild 2: Vergleich des Schalldruckpegels (bezogen auf $A_0 = 10 \text{ m}$) verschiedener Trinkwasserinstallationen bei IGN-Anregung (Musterinstallation im Installationsprüfstand, Messung im EG).

(und Bauweise) der Armaturengeräuschpegel L_{ap} der vorgesehenen Armaturen sein darf, damit die Anforderungen eingehalten werden. Im vorliegenden Fall sind die Meßwerte bei Betrieb mit dem IGN identisch mit den zur Beurteilung heranzuziehenden Pegeln L_{IGN} . Sie erlauben nach obiger Beziehung eine direkte Aussage zur Eignung der geprüften Anordnung im Sinne der DIN 4109. Für das Rohr-in-Rohr-System ergibt sich bei Vorwand-Installation mit dem IGN im UG des Prüfstandes ein Schalldruckpegel von 42,3 dB(A). Daraus folgt nach obiger Beziehung, daß der Armaturengeräuschpegel L_{ap} der zu verwendenden Armaturen kleiner als 30 dB(A) sein muß.

Die vorliegende Versuchsanordnung stellt von der Installationswand und Grundrißsituation her die ungünstigste nach DIN 4109 zulässige Situation dar, für welche nur Armaturen der Armaturengruppe I ($L_{ap} \leq 20 \text{ dB(A)}$) verwendet werden dürfen. Selbst wenn die obige Beziehung mit weiteren Sicherheitszuschlägen zu versehen wäre, kann deshalb festgehalten werden, daß mit der vorliegenden Rohr-in-Rohr-Installation bei Verwendung von Armaturen der Armaturengruppe I die Anforderungen der DIN 4109 eingehalten werden können.

Literatur

- [1] H.M. Fischer, U. Klöppner: Der Einfluß des Rohrmaterials auf das Installationsgeräusch von Wasserarmaturen. IBP-Mitteilung 16 (1989), Nr. 181.
- [2] H.M., Fischer, M. Sohn: Musterinstallationen im Installationsprüfstand - praxismgerechte Analyse des Geräuschverhaltens. IBP-Mitteilung 18 (1991), Nr. 214.
- [3] H.V. Fuchs, H.M. Fischer: Zum Schallschutz gegenüber Geräuschen haustechnischer Anlagen. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 36 (1989), S. 159-166.

1) Diese Untersuchungen wurden im Auftrag der J.+R. Gunzenhauser AG durchgeführt



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