

Bauschäden-Sammlung

Redaktion: GÜNTER ZIMMERMANN

Frischwasserinstallation im Mehrfamilienhaus Unzulässige laute Geräusche durch No-name-Armaturen 2.1/98

In einem Mehrfamilienhaus – ausschließlich in schwerer Massivbauweise aus Stahlbeton und Kalksandvollsteinen errichtet – traten bei der Frischwasserinstallation unzulässig laute Geräusche auf, obwohl die Körperschalldämmung an den Rohrleitungen sorgfältig ausgeführt war. Die Geräuschentwicklung konnte auf Armaturen ohne Geräusch-Prüfzeichen zurückgeführt werden (No-name-Armaturen).

Sachverhalt

Für eine neu zu errichtende Wohnanlage mit insgesamt 220 Wohneinheiten hatte man – veranlaßt durch schlechte Erfahrungen an anderer Stelle – bereits für die Planung einen Schallschutz-Sachverständigen eingeschaltet. Von diesem war schon im Zusammenhang mit der Erstellung des Schallschutznachweises darauf hingewiesen worden, daß im Massivbau zum Schutz gegen Sanitärgeräuschübertragungen unbedingt die Ziffer 7.2.2.4 aus dem Hauptteil der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [1] beachtet werden müsse. Dort heißt es wie folgt:

Einschalige, biegesteife Wände, an oder in denen Armaturen oder Rohrleitungen der Wasserinstallation (einschließlich Abwasserleitungen) befestigt werden sollen, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² haben.

Diese Feststellung war den Verfassern der Norm seinerzeit so wichtig, daß sie nicht im Beiblatt 1 zu DIN 4109 [2] unter den Hinweisen zu Planung und Ausführung zu finden ist, sondern direkt in den Hauptteil der Norm aufgenommen wurde. Diese flächenbezogene Masse wird z. B. von KSV-Steinen der Rohdichteklasse 1,8 kg/dm³ oder vergleichbar schweren anderen Materialien bei einer Wanddicke von 11,5 cm zusätzlich Putz (und gegebenenfalls Fliesen) erreicht. Aus diesem Grunde entschlossen sich Bauherr und Architekt, alle Wände, die Rohrleitungen und Armaturen aufnehmen sollten, in schwerer Massivbauweise auszuführen und so ein „fehlertolerantes“ Bausystem zu schaffen, das auch kleine Mängel bei den Körperschalldämmarbeiten „verzeiht“.

Diese Maßnahme war deshalb besonders wichtig, weil teilweise Bäder neben Schlafzimmern liegen. Siehe

Abb. 1: Angrenzung des Badezimmers an das als Meßraum benutzte Schlafzimmer. Die Badewannen-Mischbatterie befindet sich in unmittelbarer Nähe des Schachtes, direkt an der Wohnungstrennwand.

hierzu beispielhaft die Abb. 1, die die Situation für einen der Meßräume verdeutlicht. Mit Ausnahme der Schachtabmauerungen (ebenfalls aus KSV-Mauerwerk) wurden fast alle Wände als tragende Wände herangezogen. Damit kam das statische System ohne den Leichtwandzuschlag von 150 kg/m² aus. Der Beratende Ingenieur für Akustik wurde lediglich mit den Leistungsphasen 1 und 2 gemäß HOAI (also bis zum Schallschutznachweis) ganz beauftragt sowie mit Teilen der Leistungsphase 3 „Mitwirken bei der Ausführungsplanung“. Die restlichen Leistungsphasen, insbesondere das „Mitwirken bei der Überwachung schalltechnisch wichtiger Ausführungsarbeiten“ hätte der Generalunternehmer (GU) beauftragen sollen, was aber nicht erfolgte. Statt dessen vereinbarte dieser mit dem Bauherrn die Überwachung in Form von Schallpegelmessungen gemäß DIN 52 219 [3] anläßlich der Abnahme.

Für die in Abb. 1 dargestellte Raumsituation sind die Ergebnisse der Installationsgeräuschmessungen für den Ursprungszustand in Tabelle 1 aufgeführt. Der Ruhe- und Fließdruck sowie auch die Durchflußmengen der einzelnen Armaturen lagen im vorliegenden Fall alle im üblichen Rahmen und sind deshalb nicht in die Tabelle aufgenommen.

Als Grenzwert für den bauaufsichtlich verbindlichen Mindest-Schallschutz enthält die Tabelle 4 in [1] als maximal zulässigen Wert einen In-

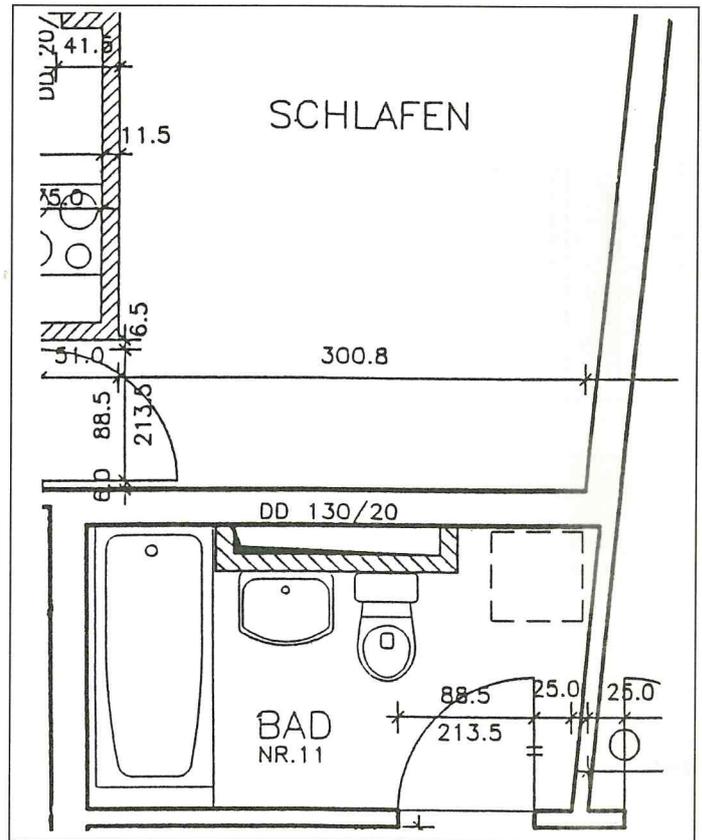


Abb. 1

Sanitärarmatur und Betriebszustand	Ausgangszustand L _{in} dB(A)	nachgebesserter Zustand L _{in} dB(A)	Markenprodukt L _{in} dB(A)
Fremdgeräuschpegel	22 dB(A)	22 dB(A)	22 dB(A)
Waschbecken			
kalt	31 dB(A)	–	–
warm	24 dB(A)	–	–
kalt + warm	33 dB(A)	–	–
Badewanne			
kalt	32 dB(A)	25 dB(A)	< 22 dB(A)
warm	34 dB(A)	27 dB(A)	< 20 dB(A)
kalt + warm	38 dB(A)	32 dB(A)	< 22 dB(A)
Handbrause			
ohne Prallgeräusche			
kalt	31 dB(A)	21 dB(A)	< 20 dB(A)
warm	32 dB(A)	23 dB(A)	< 22 dB(A)
kalt + warm	34 dB(A)	27 dB(A)	< 20 dB(A)
mit Prallgeräuschen			
kalt	31 dB(A)	23 dB(A)	24 dB(A)
warm	32 dB(A)	23 dB(A)	24 dB(A)
kalt + warm	34 dB(A)	27 dB(A)	24 dB(A)
WC			
spülen	28 dB(A)	–	–
nachlaufen	25 dB(A)	–	–
Umschaltimpuls der Badewannenarmatur			
von Wanne auf Brause	45 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)
von Brause auf Wanne	45 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)

Tabelle: Installations-Schallpegel aller Badezimmerarmaturen im Ursprungszustand und Gegenüberstellung der Installations-Schallpegel der Badewannen-Mischbatterien auch mit zusätzlichen S-Anschlüssen und mit Markenarmatur.

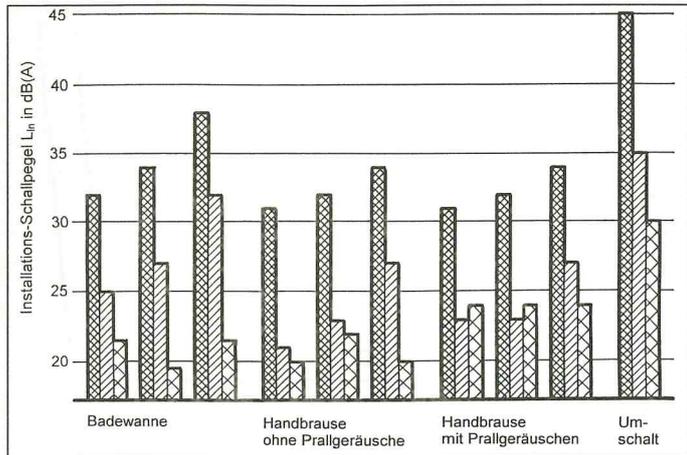


Abb. 2: Gegenüberstellung der Installations-Schallpegel der Badewannen-Mischbatterien. Jeweils links ist der Ursprungszustand, jeweils in der Mitte der Zustand mit zusätzlichen S-Anschlüssen und jeweils rechts der Zustand mit Markenarmatur dargestellt.

Installations-Schallpegel von $L_{in} \leq 35$ dB(A). Dieser Wert wurde seinerzeit durch intensive Bemühungen des Zentralverbandes SHK in die Norm eingebracht, galt aber in Fachkreisen von Anfang an als zu hoch. Als allgemein anerkannte Regel der Technik wird ein Installations-Schallpegel von $L_{in} \leq 30$ dB(A) angesehen, wie er zur Zeit auch in der Schallschutzstufe SSt II der VDI 4100 [4] aufgeführt ist. Als hoher Schallschutz gilt dort in SSt III ein Installations-Schallpegel von $L_{in} \leq 25$ dB(A).

Die Meßergebnisse waren im Verhältnis zu den geplanten Werten zunächst enttäuschend, weil viele der gemessenen Schallpegel über die angestrebten 30 dB(A) hinausgingen. Es kam hier zu erheblichen Geräuschbelästigungen im Schlafzimmer der Nachbarwohnung.

Ursachen

Anhand der ebenfalls gemessenen Durchflußmengen und der Rohrleitungsnennweiten ließ sich feststellen, daß Strömungsgeräusche in den Rohrleitungen als Ursache auszuschließen waren. Die Bauleitung der Architekten bescheinigte den ausführenden Handwerkern auch eine große Sorgfalt bei den Körperschalldämmarbeiten. Da in allen überprüften Wohnungen einheitlich hohe Schallpegel gemessen wurden, konnte man an einzelnen Stellen zufällig entstandene Schallbrücken zwischen den Rohrleitungen und den Wänden als Ursache ebenfalls ausschließen.

Bei der weiteren Ursachenforschung stellten die Meßingenieure – mehr

oder weniger zufällig – fest, daß ihnen die Fabrikatsbezeichnung der Armaturen unbekannt war. Dies gab den Anlaß, nach einem Prüfzeichen für das Geräuschverhalten zu suchen, das aber auf keiner der Armaturen zu finden war. Daraufhin wurde der Installateur gebeten, die extrem laute Badewannen-Mischbatterie exemplarisch gegen ein Markenprodukt mit P-IX-Prüfzeichen auszutauschen, um dann die Schallmessungen zu wiederholen.

Auf Vorschlag des Installateurs wurden zusätzlich auch Schallmessungen ausgeführt, bei denen die „No-name-Armatur“ belassen, aber von den Rohrleitungen durch sogenannte „S-Anschlüsse mit eingebauten Schalldämpfern“ entkoppelt werden sollte. In diesen Buchsen sind zusätzlich Kunststoffteile mit Hohlräumen eingesetzt, die die Funktion eines Wasser-Schalldämpfers haben sollen. Das Handwerksunternehmen versprach sich von diesem Versuch eine kostengünstigere Sanierungsmöglichkeit als durch den Austausch sämtlicher Armaturen in den 220 Wohnungen durch Markenfabrikate. Die Ergebnisse aller drei an den Badewannen-Mischbatterien ausgeführten Schallpegelmessungen (unter ansonsten unveränderten Bedingungen) sind in der Tabelle einander gegenübergestellt und in Abb. 2 graphisch aufgetragen. Durch ergänzende Untersuchungen wurde auch festgestellt, daß sich die Durchflußmengen durch die Umbauarbeiten bzw. den Armaturentausch nur unwesentlich verändert haben.

Hierdurch ergab sich eine Bestätigung der obigen Aussage, daß Strömungsgeräusche aus den Rohrleitungen im Ursprungszustand nicht maßgeblich zu den Installations-Schallpegeln beitrugen. Auch die Prallgeräusche, die beim Auftreffen des Wasserstrahles aus der in etwa 1,2 m Höhe gehaltenen Handbrause auf den Wannenboden häufig zu Beanstandungen Anlaß geben, waren

in diesem Fall weit untergeordnet. Die Handwerker hatten also die Körperschalldämm-Maßnahmen sehr sorgfältig ausgeführt.

Während allein durch den Einbau der S-Anschlüsse mit Schalldämpfer eine Minderung der Installations-Schallpegel um etwa 6 bis 7 dB erreicht werden konnte, ergab sich die wesentliche Verbesserung durch den Austausch der ursprünglich eingebauten Armatur gegen ein Markenfabrikat mit P-IX-Prüfzeichen. Die jetzt gemessenen Schallpegel unterschritten teilweise die durch das Fremdgeräusch vorgegebene Nachweisgrenze. Hier zeigte sich also, welch guter Schallschutz erzielt werden kann, wenn sowohl der Rohbau als auch die Installationstechnik auf die Schallschutzanforderungen abgestimmt sind.

Sanierung

Angesichts der Meßergebnisse der drei Versuchsreihen wurde entschieden, in sämtlichen 220 Wohnungen die Waschtisch- und Badewannenarmaturen durch Markenfabrikate zu ersetzen.

Stellungnahme

Der Handwerker klagt zur Zeit auf Kostenübernahme durch den GU, weil in den Ausschreibungen (die aus den o.g. Gründen nicht vom Akustiker betreut wurden) kein Hinweis auf einzuhalten Schallpegelgrenzwerte enthalten gewesen sei und ersatzweise auf Übernahme der Kostendifferenz zwischen den „No-name-Armaturen“ und den Markenprodukten.

Der Einwand des GU, zumindest die Anforderungen nach DIN 4109, Tabelle 4, hätten eingehalten werden müssen, ohne daß es einer ausdrücklichen Vereinbarung bedurft hätte, ist aus Sicht des Akustikers insoweit nicht stichhaltig, als die dort aufgeführten Werte nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Andererseits ist für den rechnerischen Nachweis des Schallschutzes im Bauaufsichtlichen Verfahren allein das notwendige Wandgewicht von mindestens 220 kg/m² (hier vorhanden) und die Verwendung einer Armatur mit P-IX-Prüfzeichen ausreichend. Möglicherweise hätte man durch Einschalten des Akustikers viel Ärger vermeiden können.

Der Handwerker weigert sich, die in dieser Wohnanlage ausgebauten „No-name-Armaturen“ in anderen Bauvorhaben erneut einzubauen. Damit könnte er zwar einen Teil des Verlustes ausgleichen, liefe dann aber Gefahr, auch dort wegen Geräuschmängeln zur Gewährleistung herangezogen zu werden.

Seit Beginn der Überarbeitung von DIN 4109 behauptet der ZVSHK, der in der Norm in der Fassung von 1962 ehemals enthaltene Installations-Schallpegel von 30 dB(A) sei zu niedrig; allenfalls für einen Grenzwert von 35 dB(A) könne Gewährleistung übernommen werden, und er vertritt diese Auffassung in den verschiedenen Normungsgremien heute noch immer mit Nachdruck. Beweise dafür, daß derart hohe Schallpegel auftreten, ohne daß Planungs-, Ausführungs- und Produktmängel hierfür verantwortlich wären, daß also „die Physik nicht mehr hergibt“, wurden aber bis heute nicht vorgelegt.

In diesem Fall schien es zunächst so, als sei tatsächlich auf Planungs- und Ausführungsseite alles Erdenkliche getan, bis sich dann minderwertige Produkte als Ursache für die zu hohen Schallpegel herausstellten. Tatsächlich liegen im statistischen Mittel etwa 80% aller Sanitärarmaturen in ausgeführten Bauten bei Schallpegeln unter 30 dB(A), und etwa 20% bis 25% unterschreiten sogar den „Komfort“-Wert von 25 dB(A).

Durch die Vielzahl der Meßergebnisse, die im Zusammenhang der Erarbeitung von [4] durch das Umweltbundesamt bereits 1988 statistisch ausgewertet wurden, liegt sehr gut abgesichertes Datenmaterial vor, mit dem zu belegen ist, daß Schallpegel von $L_{in} \leq 30$ dB(A) heute als allgemein anerkannte Regel der Technik anzusehen sind.

Mit der Behauptung, dies sei nicht der Fall, und mit dem Verzicht des ZVSHK, die Installateure über die grundsätzlichen schalltechnischen Belange aufzuklären, erweist der Verband seinen Mitgliedern einen Bärendienst. Hätten die Installateure (vorbereitet durch ihren Berufsverband) alle sachgerecht angeboten, so wäre der preiswerteste und nicht der billigste Bieter beauftragt worden, welcher nunmehr Sorge haben muß, durch dieses Großobjekt in den Ruin getrieben zu werden.

Carsten Ruhe

Literatur

- [1] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989, mit Berichtigung 1 zu DIN 4109 (8.92).
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren (11.89).
- [3] DIN 52 219, Bauakustische Prüfungen, Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden (7.93).
- [4] VDI 4100, Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für Planung und Beurteilung (9.94).