

Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

FORUM VERLAG HERKERT GMBH

Mandichostr. 18

86504 Merching

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

E-Mail: service@forum-verlag.com

www.forum-verlag.com

Schallschutz in der Installationstechnik

Die Ansprüche an den Schallschutz im Wohn-, Schlaf- und Arbeitsbereich steigen mit dem Bedarf an Ruhe und dem Wunsch nach einer Abgrenzung zum Nachbarn. Die Realisierung des Schallschutzes bei haustechnischen Anlagen ist eine wesentliche Aufgabe des Architekten bei der Grundrissgestaltung und Festlegung der Installationswände, des Fachplaners bei der Auswahl der geeigneten Installationssysteme und des Fachinstallateurs bei der praxisgerechten Umsetzung am Bau.

Der Wunsch von Erwerbern einer Eigentumswohnung im Mehrfamilienhaus ist, einen möglichst hohen Schallschutz zu bekommen, damit dem Wunsch nach Ruhe Rechnung getragen werden kann. Der Verkäufer und Ersteller dieser Wohneinheiten hat im Gegenzug das Interesse, die Baukosten niedrig zu halten. Genau an dieser Stelle beginnt das eigentliche Problem.

So werden in dieser Phase meist noch keine konkreten Forderungen an den Schallschutz gestellt. Dadurch wird selbstverständlich Standard-Schallschutz nach DIN 4109 ausgeschrieben, der nur Mindestanforderungen festlegt und ausschließlich dem Gesundheitsschutz der Bewohner dient, jedoch keine Ansprüche an einen höheren Komfort zulässt. Bei der Abnahme wird nicht selten nachträglich versucht, erhöhten Schallschutz durchzusetzen, stets zulasten des Planers und Fachhandwerkers. Wird die Eigentumswohnung

Sanitär

verkauft, kann es nachträglich Klagen über die Qualität des Schallschutzes geben, weil sich der Käufer etwas ganz anderes unter den Versprechungen des Verkäufers vorgestellt hat.

Was dem Fachplaner und Fachinstallateur somit hilft, ist, vor Angebotsabgabe bzw. der Projektkostenkalkulation die genauen Anforderungen des Auftraggebers (Ersteller/ Bauherr) abzuklären und detailliert schriftlich zu vereinbaren. Diese Vereinbarung gilt dann verbindlich am Tag der Abnahme. Zur Sicherheit vor Nachforderungen sollten nur schalltechnisch optimierte Komplettsysteme mit Prüfzeugnis geplant und installiert werden.

Mindestanforderungen an den Schallschutz sind im Teil 1 der DIN 4109 festgelegt. Anforderungen werden an Bauteile (Wände, Decken, Treppen und Türen), gebäudetechnische Anlagen, zu denen auch Wasserinstallationen zählen, und Gewerbebetriebe gestellt. Kennzeichnende Größen sind das bewertete Schalldämm-Maß R'_w für den Nachweis der Luftschalldämmung (bei Wänden, Decken, Türen) und der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ für den Nachweis der Trittschalldämmung (bei Decken). Für den Nachweis des Schallschutzes von gebäudetechnischen Anlagen wird als Anforderungsgröße der maximale A-bewertete Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ verwendet. Weiterhin sind in DIN 4109-1 Anforderungen für Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation festgelegt. Kennzeichnende Größe ist hierbei der Armaturengeräuschpegel L_{ap} , für den Höchstwerte für verschiedene Armaturen definiert sind.

In Tabelle 9 der DIN 4109-1 sind die Werte für den maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, der von gebäudetechnischen Anlagen erzeugt wird, festgelegt. Der maximale Schalldruckpegel ist abhängig von der Art der Räume, wobei in Wohn- und Schlafräume sowie Unterrichts- und Arbeitsräume unterschieden wird. Erwartungsgemäß gelten für Wohn- und Schlafräume strengere Anforderungen.

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass sämtliche Anforderungswerte der DIN 4109 lediglich Mindestanforderungen im bauordnungsrechtlichen Sinn darstellen. Dies gilt auch für die neue Ausgabe der DIN 4109, in der nur Mindestanforderungen formuliert werden. Diese dienen ausschließlich dem Gesundheitsschutz der Bewohner, erfüllen aber keinerlei Komfortansprüche oder Anforderungen eines erhöhten Schallschutzes.

Weiterhin ist zu beachten, dass laut aktueller Rechtsprechung die Mindestanforderungen nicht den Stand der allgemein anerkannten Regeln der Technik erfüllen. Verschiedene aktuelle Gerichtsurteile gehen sogar soweit, dass bei Neubauten ein deutlich höherer Schallschutz, als es den Mindestanforderungen entspricht, gefordert werden kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Wohnung oder das Objekt auch in anderen Bereichen höheren Ansprüchen gerecht wird, wie z. B. bei der Ausstattung und Wohnlage. Die in DIN 4109 festgelegten Mindestanforderungen sind laut Rechtsprechung keinesfalls ausreichend.

Aus diesem Grund wird dringend empfohlen, den geschuldeten Schallschutz vertraglich zu vereinbaren.

In der neuen DIN 4109 werden im Gegensatz zur bisherigen Fassung der DIN 4109 aus dem Jahre 1989 keine Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz mehr definiert. Auf das Beiblatt 2 (1989) wird allerdings noch hingewiesen (siehe DIN 4109-1:2016-07, Anhang A), sodass die Empfehlungen des Beiblattes 2 weiterhin als Orientierung dienen können. Da Anhang A zur DIN 4109-1 keinen normativen, sondern lediglich einen informativen Status hat, ist die Anwendung des Beiblattes 2 nicht bindend.

Höhere Schutzziele sind in der VDI-Richtlinie VDI 4100 angegeben. Die VDI-Richtlinie legt erhöhte Anforderungen an den Schallschutz für Mehrfamilienhäuser, Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäuser fest und gibt darüber hinaus auch Empfehlungen zum Schallschutz innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern an. Die Anforderungen werden für drei Schallschutzstufen (SSt I, SSt II und SSt III) formuliert, wobei Schallschutzstufe I (SSt I) die geringsten Anforderungen und SSt III die höchsten Anforderungen festlegt. Dabei ist zu beachten, dass die Anforderungen der Schallschutzstufe I (SSt I) etwa 3 dB höher als die Forderungen nach DIN 4109 angesetzt sind, sodass SSt I bereits deutlich über den Mindestanforderungen angesiedelt ist. Die Anforderungen der beiden anderen Schallschutzstufen SSt II und SSt III liegen weit über dem Mindestniveau nach DIN 4109.

Schallschutzstufe I sollte zugrunde gelegt werden, wenn die Ausstattung gegenüber einer einfachsten Ausführung angehoben ist. SSt I ist im Regelfall mindestens für Neubauten anzuwenden. Schallschutzstufe II (SSt II) beschreibt Anforderungen an den Schallschutz, die bei einer Wohnung zu

erwarten sind, die auch in ihrer sonstigen Ausführung und Ausstattung durchschnittlichen Komfortansprüchen gerecht wird. Schallschutzstufe III (SSt III) kennzeichnet die strengsten Anforderungen an den Schallschutz bei Wohnungen und sollte bei Wohnungen Anwendung finden, die auch in ihrer sonstigen Ausführung und Ausstattung sowie ihrer Lage besonderen Komfortansprüchen genügen, wie z. B. hochwertige Eigentumswohnungen in guter Wohnlage.

Weiterhin sind die Mitteilungen des ZVSHK (Zentralverband Sanitär Heizung Klima) zu beachten.

Die Anwendung der DIN 4109 erfolgt immer bei Vorhandensein von schutzbedürftigen Räumen im Gebäude. Bei Wohngebäuden findet die DIN 4109 im eigenen Wohnbereich keine Anwendung, sondern dient nur zum Schallschutz zu schutzbedürftigen Räumen fremder Wohnungen.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 sind Aufenthaltsräume, die gegen Geräusche aus fremden Bereichen zu schützen sind. In Wohngebäuden zählen hierzu:

- Wohnräume (einschließlich Wohndielen und Wohnküchen),
- Schlafräume (einschließlich Kinderzimmer),
- Büroräume (z. B. Arbeitszimmer) und ähnliche Arbeitsräume.

Wie bereits erwähnt, kommt die DIN 4109 im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich (das heißt z. B. bei Einfamilienhäusern) nicht zur Anwendung. Nach der aktuellen Rechtsprechung hat jedoch der Bauherr oder Eigentümer eines Einfamilien-

hauses Anspruch auf einen Mindestschallschutz im eigenen Wohnbereich. Deshalb wird empfohlen, auch im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, das heißt z. B. in Einfamilienhäusern oder in Wohnungen von Mehrfamilienhäusern, Anforderungen an den Schallschutz einzuhalten und z. B. bei Installationen körperschallentkoppelte Systeme zu verwenden. Bei Vereinbarungen über die Planung und Ausführung von schalltechnisch relevanten Installationen wird empfohlen, das zutreffende Regelwerk (z. B. VDI 4100) und die vereinbarten Anforderungsgrößen als Zahlenwerte (z. B. den A-bewerteten maximalen Norm-Schalldruckpegel bei Installationen) schriftlich zu vereinbaren.

Anforderungen an den Schalldruckpegel von Geräuschen, die von gebäudetechnischen Anlagen erzeugt werden, sind in folgenden Regelwerken angegeben:

- DIN 4109-1 (2016), Tabelle 9 (hier werden nur Mindestanforderungen festgelegt),
- VDI 4100 (2012) (Empfehlungen erhöhter Anforderungen für Wohnungen).

Als Anforderungsgröße dient in DIN 4109 der A-bewertete maximale Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$. In der VDI-Richtlinie VDI 4100 wird dagegen der A-bewertete mittlere Standard-Maximalpegel $L_{AFmax,nT}$ verwendet. Beide Größen sind nicht identisch, können aber ineinander umgerechnet werden. Der mittlere Standard-Maximalpegel (VDI 4100) hängt zusätzlich von der Raumgeometrie ab und ist eine nachhallzeitbezogene Größe. Der in DIN 4109 verwendete Norm-Schalldruckpegel ist dagegen unabhängig von der Raumgeometrie. Hintergrund ist, dass der Schallschutz

nicht allein von der Qualität der Schutzmaßnahmen abhängt, sondern auch die Raumgröße einen wesentlichen Einfluss hat. Bei großen Räumen können die Schutzmaßnahmen geringer ausfallen als bei kleinen Räumen. Dieser Effekt wird durch nachhallzeitbezogene Größen, wie sie in der VDI 4100 verwendet werden, bereits berücksichtigt.

In den nachfolgenden Tabellen sind exemplarisch einige Anforderungswerte aus DIN 4109 (Mindestanforderungen) und VDI 4100 (Empfehlungen für erhöhten Schallschutz) angegeben.

1. Mindestanforderungen nach DIN 4109-1:

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel für Wohn- und Schlafräume
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB}^{a,b,c}$
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB}^c$
<p>a) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach DIN 4109-1, Tab. 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind nicht zu berücksichtigen.</p> <p>b) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. – Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>c) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (s. a. DIN 4109-4).</p>	

Tab. 13: Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen (Quelle: n. DIN 4109-1:2016-07, Tab. 9 – Auszug)

Mindestanforderungen an den Armaturengeräuschpegel verschiedener Armaturen sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap}^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b	Armaturengruppe
Auslaufarmaturen	$\leq 20 \text{ dB}^c$	I
Anschlussarmaturen		
• Geräte-Anschlussarmaturen		
• Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
Druckspüler		
Spülkästen	$\leq 30 \text{ dB}^c$	II
Durchflusswassererwärmer		
Durchgangsarmaturen, wie		
• Absperrventile		
• Eckventile		
• Rückflussverhinderer		
• Sicherheitsgruppen		
• Systemtrenner		
• Filter		
Drosselarmaturen, wie		
• Vordrosseln		
• Eckventile		
Druckminderer		
Duschköpfe		

Sanitär

Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap} ^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b	Armaturengruppe
Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie <ul style="list-style-type: none"> • Strahlregler • Durchflussbegrenzer 	≤ 15 dB	I
<ul style="list-style-type: none"> • Kugelgelenke • Rohrbelüfter • Rückflussverhinderer 	≤ 25 dB	II
<p>a) Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>b) Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q_1 um bis zu 5 dB überschritten werden.</p> <p>c) Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung „FAST“ wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder Europäischen Norm zulassen.</p>		

Tab. 14: Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation (Quelle: n. DIN 4109-1:2016-07, Tab. 11 – Auszug)

Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz nach VDI 4100:

Schallschutzkriterium		Kennzeichnende akustische Größe dB	SSt I	SSt II	SSt III
Gebäude-technische Anlagen (einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	Mehrfamilienhaus	$L_{AF,max,nT}^a$	≤ 30	≤ 27	≤ 24
	Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäuser	$L_{AF,max,nT}^a$	≤ 30	≤ 25	≤ 22
<p>a) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. Ä.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation entstehen, sollen die Kennwerte der SSt II und SSt III um nicht mehr als 10 dB übersteigen. Dabei wird eine bestimmungsgemäße Benutzung vorausgesetzt.</p>					

Tab. 15: Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) in Mehrfamilienhäusern und Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern (Quelle: n. VDI 4100:2012-10, Tab. 2 u. 3 – Auszug)

Empfehlungen für den eigenen Wohn- und Arbeitsbereich:

Geräuschquellen	Empfehlungen für den maximalen A-bewerteten Norm-Schalldruckpegel	
	Wohn- und Schlaf- räume	Küchen
Fest installierte technische Schallquellen von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30$ ^{a,b,c}	$L_{AF,max,n} \leq 33$ ^{a,b,c}
Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Hersteller anzugeben.		
<p>a) Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten (z. B. Zündgeräusche bei Heizungsanlagen) dürfen die o.g. Empfehlungen um maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>b) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Ausführungsunterlagen müssen die Empfehlungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. – Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>c) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf die Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (s. a. DIN 4109-4).</p>		

Tab. 16: Empfehlungen für maximale A-bewertete Norm-Schall-druckpegel im eigenen Wohnbereich, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich (Quelle: n. DIN 4109-1:2016-07, Tab. B.1)

Schalltechnischer Eignungsnachweis

Aufgrund der DIN 4109 zu den „werkvertraglichen Voraussetzungen“ muss der Fachplaner einen schalltechnischen Eignungsnachweis in Abhängigkeit von der tatsächlich am Bau vorhandenen Installationswand erstellen und dem Installateur im Rahmen der Ausführungsplanung übergeben.

Darüber hinaus muss der Fachplaner gemäß ATV DIN 18381 alle Maßnahmen des Schallschutzes als besondere Leistung ausschreiben, die über die Anforderungen der DIN 4109 (z. B. erhöhter Schallschutz nach VDI 4100) hinausgehen.

Für folgende Produkte ist ein schalltechnischer Eignungsnachweis durch den Fachplaner notwendig:

- Vorwandinstallationssysteme im Nass- oder Trockenbauverfahren
- Inwandinstallationssysteme innerhalb von Metallständerwänden
- Hausentwässerungsleitungen in Verbindung mit Körperschalldämmenden Maßnahmen im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen mit/ohne Brandschutzanforderungen
- Hausentwässerungsleitungen mit Körperschalldämmung bei Ausmauerung (Vermeidung von Körperschallbrücken)
- Wand- und Deckendurchführungen bei Trinkwasser- und Heizungsinstallationen mit Anforderungen an den Schall-, Brand- und Wärmeschutz

Sanitär

- Armaturenanschlusseinheiten (Wandscheiben) der Trinkwasserinstallation unter Beachtung der Befestigungssituation und des angeschlossenen Rohrwerkstoffs
- Der Nachweis wird bei Komplettsystemen durch deren Eignungsnachweise erbracht
- Dusch- und Badewannen mit Wannenträger oder Traggestellen bei Montage auf der Rohbetondecke oder auf dem schwimmendem Estrich sowie deren Wandanschlüsse

Der schalltechnische Eignungsnachweis wird durch den Fachplaner unter Berücksichtigung der tatsächlich am Bauwerk vorhandenen Installationswand und der schalltechnischen Prüfzeugnisse für die ausgewählten Produkte erstellt. Der vereinfachte schalltechnische Eignungsnachweis ist durch die Verwendung der Herstelldokumentation (schalltechnische Eignungsnachweise) möglich. Bei abweichenden Wänden muss eine Umrechnung der flächenbezogenen Masse erfolgen.

Produkte ohne schalltechnische Eignungsnachweise sollten aus Gründen der Planungshaftung nicht ausgeschrieben und eingebaut werden. Werden bei der Installation die Produkte entgegen der Ausschreibung und dem schalltechnischen Eignungsnachweis verändert, geht die Haftung für die schalltechnische Eignung auf den neuen Planverfasser bzw. Installateur über. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass die Nachweise ganzheitliche Installationen betreffen und nicht nur isoliert auf das jeweilige Installationselement bezogen sind. Nur so kann man davon ausgehen, dass die Nachweise praxisbezogen verwendet werden können.

Teilabnahme nach VOB/B

Aufgrund der DIN 4109 zu den „werkvertraglichen Voraussetzungen“ hat der ausführende Installateur das Recht, eine Teilabnahme nach VOB/B § 4 Nr. 10 im Werkvertrag zu vereinbaren. Die Teilabnahme dient zur Absicherung des Fachinstallateurs und Reduzierung der Folgekosten aufgrund rechtzeitig entdeckter Mängel. Diese „unechte Teilabnahme“ ist im Prinzip ein vorgezogenes Beweissicherungsverfahren für die Teile, welche nach dem Verschluss von Wand- und Deckendurchführungen bzw. Verschluss von Installationskanälen und Vorwandinstallationen nicht mehr sichtbar sind.

Die Teilabnahme gilt gleichermaßen für den Brand-, Schall- und Wärmeschutz von Leitungsanlagen. Die Vereinbarung der Teilabnahme ist dringend zu empfehlen. Weiterhin sind aussagekräftige Fotodokumentationen und ein vom Bauleiter unterschriebener Abnahmebericht eine wesentliche Voraussetzung für die spätere Beweismöglichkeit der „Unschuld“ bei auftretenden Mängeln.

Folgende Punkte sollten in der Dokumentation festgehalten werden:

- Wurden die Produkte gemäß Ausschreibung bzw. Auftrag eingebaut?
- Wurden die vorgesehenen Körperschallentkopplungen eingebaut?
- Wurden alle Rohrschellen fachgerecht montiert?
- Wurden die Wärme- und Körperschalldämmstoffe gemäß Planung und Ausschreibung eingebaut?

Sanitär

- Wurden die vorgesehenen Abschottungsmaßnahmen des Brandschutzes gemäß Planung und Ausschreibung eingebaut?
- Wurden alle werkvertraglich vereinbarten Punkte bei der „Rohinstallation“ berücksichtigt?

Nach der Teilabnahme kann der Verschluss der Wand- und Deckendurchführungen, der Vorwandsysteme und der Installationskanäle erfolgen.

Anforderungen bei der Altbausanierung

Auch im Bereich des Schallschutzes gibt es Bestandsschutz. Dies gilt jedoch nur bei einfachen Sanierungs- und Reparaturarbeiten. Sobald z. B. komplette Badezimmer saniert werden, müssen die schalltechnischen Anforderungen nach DIN 4109 eingehalten werden. Details der schalltechnischen Planung und Ausführung müssen sehr eng mit dem bauleitenden Architekten abgestimmt werden. Danach erfolgen die Planung, Ausschreibung, der schalltechnische Eignungsnachweis und eine fachgerechte Installation.

Ist die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik aus Gründen der älteren Bausubstanz und aus wirtschaftlicher Sicht nicht möglich, sollte zur Haftungsfreistellung des Planers und Fachinstallateurs eine schriftliche Vereinbarung mit dem Bauherrn bzw. Auftraggeber abgeschlossen werden.

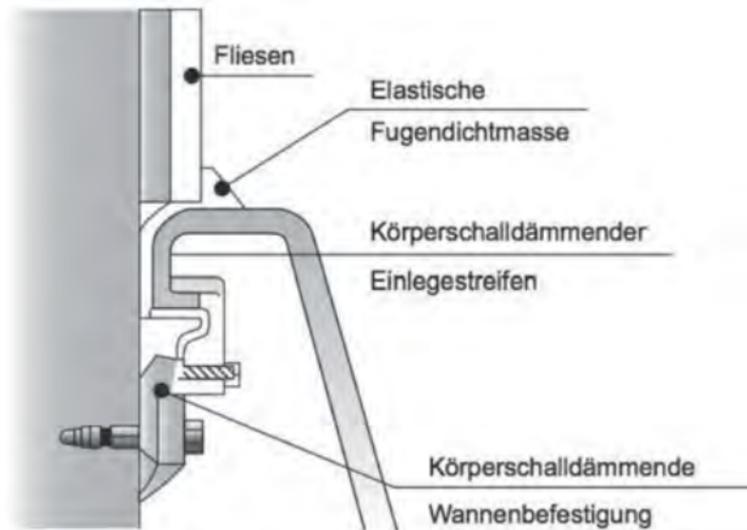
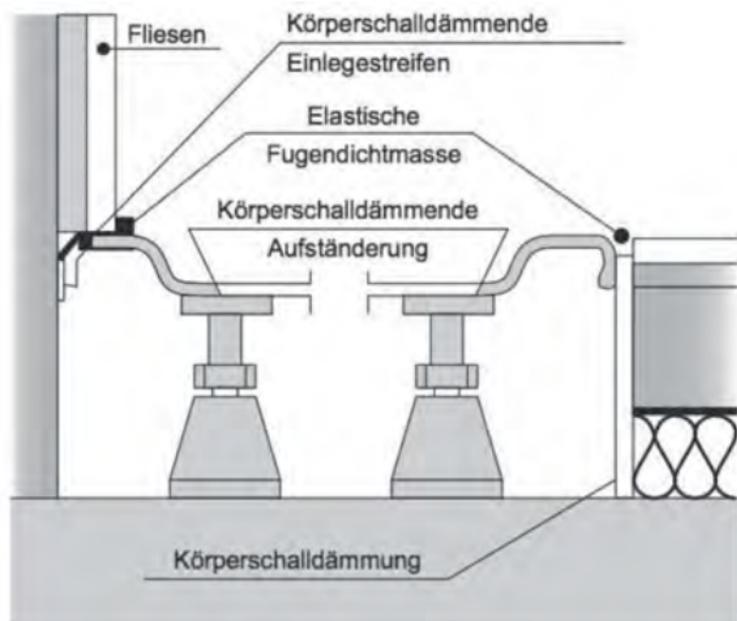
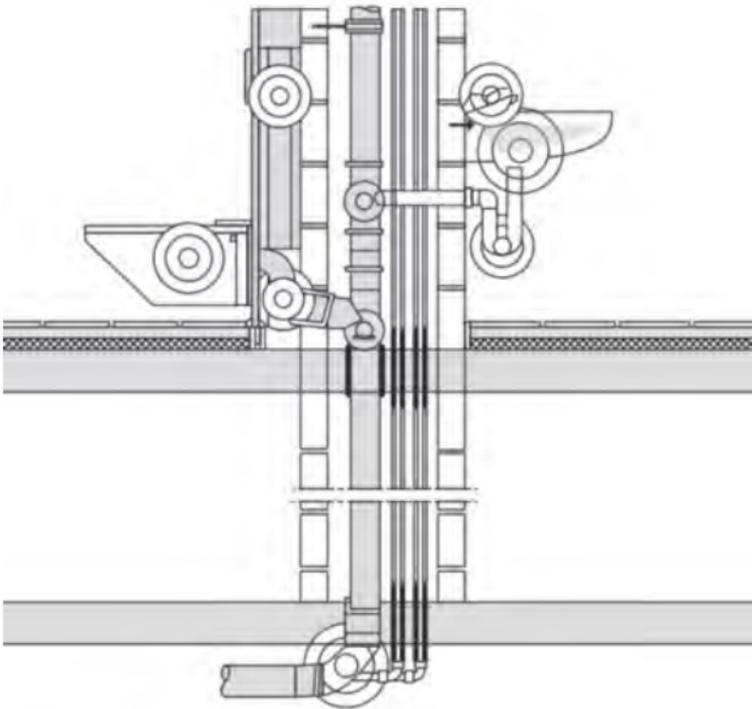


Bild 24: Montagedetail Anschlussfuge (Quelle: Henrich)



*Bild 25: Montagedetail zum Einbau einer Duschwanne
(Quelle: Henrich)*



*Bild 26: Auftreten von Körperschalldämmung im Sanitärbereich
(Quelle: Henrich)*

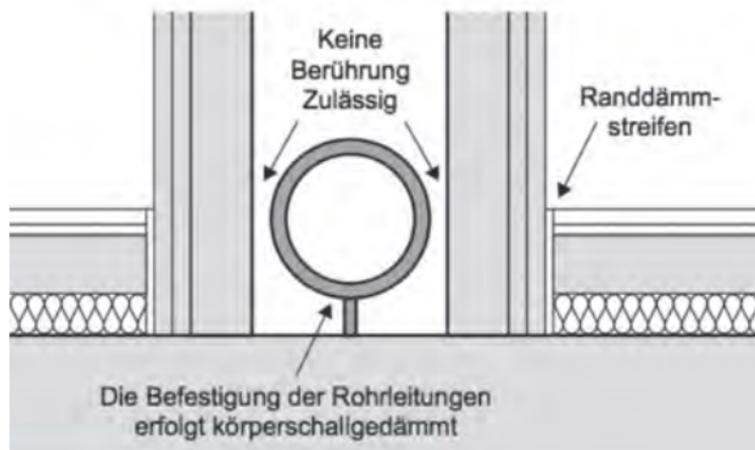


Bild 27: Befestigung der Rohrleitungen unbedingt körperschallgedämmt (Quelle: Henrich)

Maßnahmen zur Reduzierung des Schallpegels im Schacht

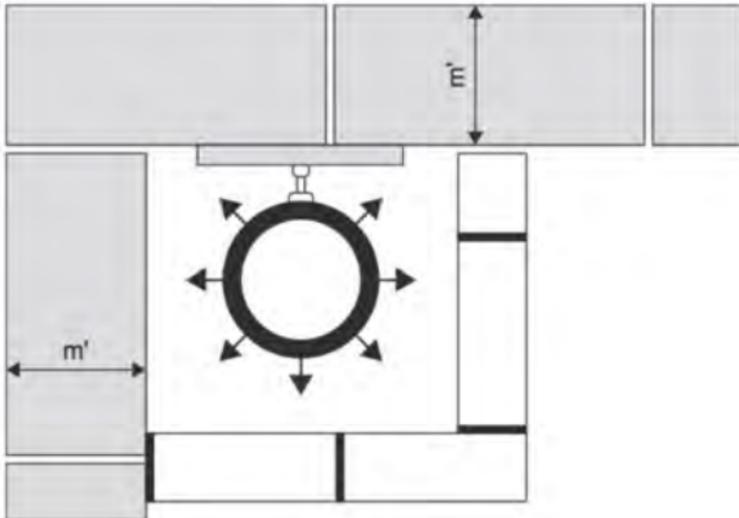


Bild 28: Abflussrohr unverkleidet, keine Zusatzmaßnahmen im Schacht, ausreichend wenn $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$ (Quelle: Henrich)

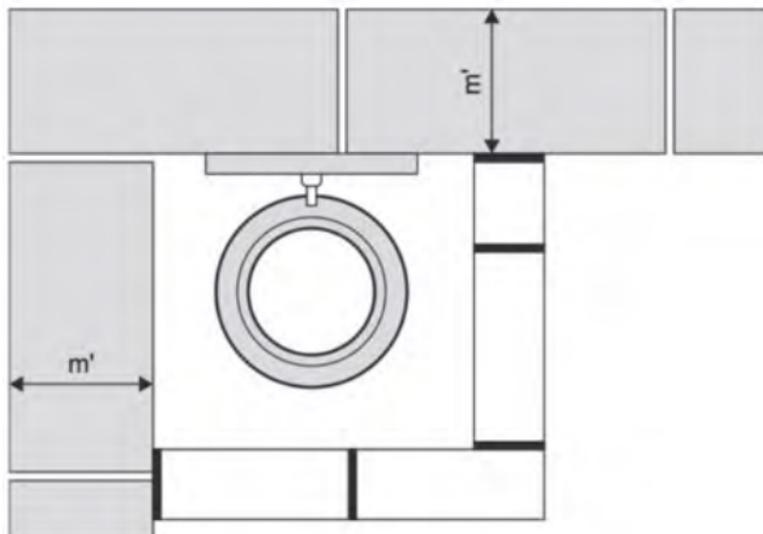


Bild 29: Abflussrohr mit Luftschalldämmung verkleidet, keine Zusatzmaßnahmen im Schacht, nur erforderlich, wenn $m' < 220 \text{ kg/m}^2$ (Quelle: Henrich)

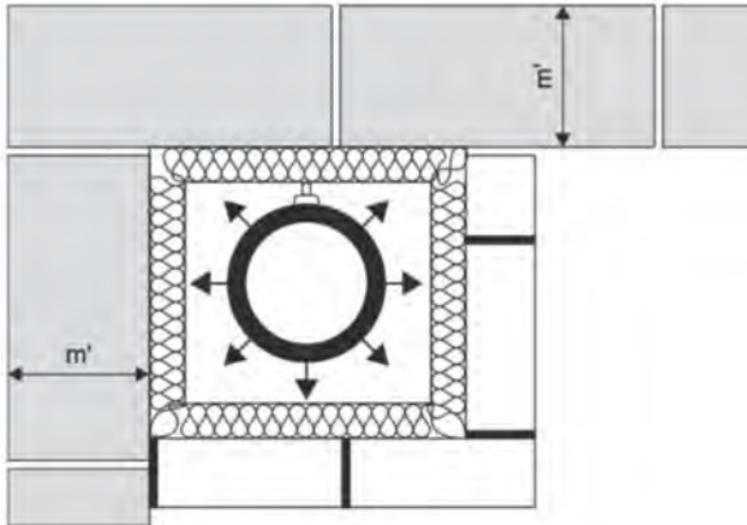


Bild 30: Installationsschacht mit Innenverkleidung aus schallabsorbierenden Dämmstoffen zwei- bis vierseitig, nur erforderlich, wenn $m' < 220 \text{ kg/m}^2$ (Quelle: Henrich)

Maßgebliche Geräuschquellen in Heizungsanlagen

Bei Heizungsanlagen sind im Wesentlichen folgende Geräuschquellen zu beachten:

- Brenner- bzw. Kesselsysteme einschließlich Abgasanlage
- Druckhalte- und Volumenausgleichssysteme
- Umwälzpumpen
- Schalteinrichtungen
- Heizölpumpen
- Armaturen
- Thermostatventile und Rohrleitungen sowie Heizflächen
- Verbrennungsgeräusche von Gebläsebrenner- bzw. Kessel-einheiten einschließlich der Abgasanlage

Sanitär

Im Heizraum wird das Gesamtgeräusch vorwiegend vom Brenner bestimmt, in zum Gebäude gehörenden Aufenthaltsräumen vom Brenner und Verbrennungsgeräusch.

Strömungsgeräusche haben bei Gebläsebrennern in der Regel einen wesentlichen Anteil an den Heizungsgeräuschen. Zusätzliche Geräusche können durch Drosseleinrichtungen und durch Unwucht, Lage- oder Schaufelschäden von Motor oder Gebläse auftreten. In der Regel sind Maßnahmen zur Lärminderung nur in Abstimmung mit dem Hersteller zu verwirklichen.

Beim Anfahren der Heizungsanlage können z. B. durch ungünstige Abstimmung zwischen Gebläsebrenner und Kessel gegenüber dem Dauerbetrieb um bis zu 10 dB lautere Verbrennungsgeräusche auftreten, die auf die plötzlich einsetzende Volumenexpansion des Brenn- und Abgases zurückzuführen sind.

Geräusche an Umwälzpumpen können durch Lagerschäden an Pumpe oder Motor, Kavitation oder mitgeführte Luft entstehen. Diese Geräusche werden als Körper- und Flüssigkeitsschall auf das Rohrleitungssystem übertragen. Bei allen Pumpenbauarten sollten zur Vermeidung von Körperschallübertragung saug- und druckseitig akustisch wirksame Kompensatoren eingebaut werden. Die Dehnungskräfte des Kompensators sollten durch geeignete Maßnahmen abgefangen werden.

Beim automatischen Ein-, Aus- oder Umschalten von Brennern, Pumpen oder Regelarmaturen können die Schaltschütze störende Schlaggeräusche verursachen. Schaltkäs-

ten sollten entdröhnt und körperschallgedämmt befestigt werden, verlangsamte Schaltvorgänge können verursachte Druckstöße vermindern.

Ablagerungen am Heizölfilter bzw. der Ölpumpe können zusätzliche Geräusche verursachen. Abhilfe ist durch Reinigung oder Austausch der entsprechenden Teile möglich.

Für einzelne Energieverbraucher ist an den Armaturen der hydraulische Abgleich vorzunehmen, da das Geräusch einer Armatur vom Durchfluss abhängig ist.

Für geräuscharme Anlagen ist der Differenzdruck von Thermostatventilen auf maximal 200 mbar zu begrenzen, für besondere akustische Anforderungen ist der Differenzdruck auf 100 mbar zu reduzieren.

Armaturen und Thermostatventile sind in der richtigen Durchflussrichtung einzusetzen, da sonst erhebliche Geräusche verursacht werden können.

Geräuschkinderung an Heizungsanlagen

Bereits bei der Festlegung der Lage eines Heizraums sollte der Planer richtig vorgehen. Es ist ratsam, die Heizungsanlage samt Abgasanlage neben, unter oder über untergeordneten Räumen wie Fluren, Treppenhäusern etc. anzuordnen. In Räumen, durch die Abgasanlagen hochgeführt werden, ist oft ein bis zu 3 dB stärkeres Geräusch festzustellen als in allen anderen Räumen. Abgasmündungen von Heizkesseln und offenen Kaminen sollten nicht mit einer gemeinsamen Blende versehen sein. Solche Blenden können bei der Geräuschübertragung als Reflektor wirken.

Bei Dachheizzentralen sollte unbedingt das Kesselfundament über Stützmauern oder kräftigen Unterzügen errichtet werden. Ein Anordnen von Fundamenten auf ungestützten Heizraumböden führt dazu, dass derartige Böden als Schwingelemente wirken.

Schalldämmung an Abgasanlagen

Bei Verbrennungsanlagen mit geringen Druckreserven kann es gelegentlich zu Resonanz- und Geräuscheinungen kommen. Um dies zu vermeiden, ist auf einen ausreichend großen Querschnitt der Abgasanlage zu achten. Besonders kritisch können sich Anlagen mit langen Verbindungsstücken, mehreren Umlenkungen sowie sprunghaften Reduzierungen des Querschnitts verhalten. Deshalb werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Das Verbindungsstück ist vom Wärmeerzeuger leicht steigend mit möglichst wenigen Umlenkungen auszuführen, die gesamte Baulänge des Verbindungsstücks soll 14 der wirksamen Auftriebshöhe nicht überschreiten.
- Notwendige Querschnittsreduzierungen im Verbindungsstück sollten nicht direkt nach dem Abgasstutzen des Wärmeerzeugers, sondern strömungstechnisch günstig kurz vor der Einmündung in den senkrechten Teil der Abgasanlage erfolgen.
- Aufsätze an Mündungen sollten so ausgeführt oder angeordnet werden, dass diese nicht als Reflektor wirken und keine Verbrennungsgeräusche in schutzbedürftige Räume und an die Umgebung übertragen.

- Auswahl und Einbauort der Nebenluftvorrichtung nach Angaben des Herstellers. Ist ein Abgasschalldämpfer vorhanden, muss die Montage der Nebenluftvorrichtung dahinter erfolgen.

Für erhöhten Schallschutz sind folgende Maßnahmen zusätzlich zu empfehlen:

- Einsatz einer Brennerschalldämmhaube nach Abstimmung mit dem Kessel- und/oder Brennerhersteller
- Einsatz eines Abgasschalldämpfers

Druckstöße in Trinkwasserleitungen

In Trinkwasserinstallationen kann es durch bestimmte Ereignisse zu raschen Druckanstiegen im System und dadurch zu lästigen Geräuscentwicklungen und Beschädigungen kommen. Die VDI 6006 „Druckstöße in Trinkwasserleitungen – Ursachen, Geräusche und Vermeidung“ beschreibt Vorgänge in wasserführenden Leitungssystemen und deren Pumpen, Armaturen und Apparaten, die während des Betriebes Druckstöße erzeugen können. Die Richtlinie behandelt die Ursachen von Druckstößen mit den damit verbundenen Lärmbelästigungen und Schäden. Sie gibt Hinweise für die Planung, Bauausführung und das Betreiben von wasserführenden Rohrleitungen und deren Pumpen, Absperr- und Entnahmearmaturen sowie Maßnahmen zur Reduzierung oder Vermeidung von Druckstößen. Daneben wird auf mögliche Schäden an Installationen durch Druckanstiege und auf die Vermeidung von unzulässigen Geräuschen hingewiesen.

Druckstoß

Als Druckstoß wird zum einen der rasche Druckanstieg im Trinkwasserleitungssystem als auch das Geräuscheignis in einem Raum aufgrund dieses Druckanstiegs bezeichnet. Dieses Geräusch kann z. B. nicht nur in der Wohnung zu hören sein, in der es erzeugt wird, sondern auch in angrenzenden Wohnungen. Druckstöße sind ein bekanntes Phänomen. Sie treten auf, wenn Entnahmearmaturen schnell geschlossen werden. Mögliche Ursachen können sowohl handbetätigte Armaturen, wie Ventile oder Einhebelmischer, aber auch elektromagnetisch betätigte Absperrventile (wie sie z. B. bei Waschmaschinen und Geschirrspülern verwendet werden) sein. Ein weiteres Beispiel sind defekte Druckspüler für Toiletten. Außer beim Schließen von Entnahmearmaturen können Druckstöße gelegentlich auch beim Öffnen vorkommen.

Hörbare Geräusche durch Druckstöße treten beispielsweise auf, wenn eine Leitung nicht fachgerecht befestigt ist und durch ihre Bewegung als Folge der Druckänderung gegen andere Bauteile schlägt. Die Geräusche werden als Körper- und Luftschall übertragen.

Berechnung von Druckstößen

Die Berechnung der möglichen Druckstöße, deren Weiterleitung innerhalb der Rohrleitungen sowie die entstehenden Geräusche erfolgt mithilfe der Gleichung für den Druckstoß nach Joukowski. Der Druckstoß ist abhängig von

- der Dichte des Wassers,
- der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckwelle und

- der Änderung der Strömungsgeschwindigkeit des Trinkwassers in der Leitung.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird hauptsächlich durch die Elastizität des Mediums sowie der Leitung bestimmt. Abhängig von den Elastizitätsmodulen des Rohrwerkstoffs, des Mediums sowie des Rohr- und Wanddurchmessers wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit berechnet.

Die Änderung der Strömungsgeschwindigkeit beim plötzlichen Schließen einer Armatur berechnet sich anhand des Volumenstroms (in m^3/s) sowie der Querschnittsfläche des Rohrs unter Berücksichtigung des Innendurchmessers.

Vermeiden von Druckstößen bei Neuinstallationen

Bei der Planung und Ausführung von Trinkwasserinstallationen sind die Vorgaben nach DIN 1988 bzw. DIN EN 806 zu berücksichtigen. Der Rohrleitungswerkstoff, die Befestigungen und die Leitungsführung haben Einfluss auf die Weiterleitung von Druckstößen.

Die Rohrleitungen sind mit schalldämmenden Elementen zu befestigen, die die Körperschallübertragung von der Rohrleitung auf die Wand möglichst stark unterbinden. Parameter, die Druckstöße beeinflussen können, sind u. a. Leitungslänge und -durchmesser, Installationszubehör, Werkstoffe und Armaturen.

Lokalisieren, Feststellen und Messen von Druckstößen

Bei der Untersuchung auftretender Druckstöße geht es sowohl darum, wie man das Druckstoßproblem lösen kann, als auch um die Frage, ob Verletzungen geltender Regel-

werke vorliegen. Die Frage nach der Regelverletzung (Sind die Anforderungen des Schallschutzes erfüllt?) wird durch Messen des auftretenden Schalldruckpegels beantwortet. Zweckmäßig ist es aber auch, die Probleme zu lösen, und zwar unabhängig von der Frage, ob die Grenzwerte der geltenden Regelwerke überschritten werden. Für die Erforschung der Ursachen sind zwei Untersuchungsebenen zu betrachten. Dies sind zum einen die Lokalisierung und das Feststellen von Druckstößen, zum anderen die Messung der Systemeigenschaften und deren Plausibilitätsprüfung.

Beseitigung von Druckstoßproblemen in bestehenden Anlagen

Als erste Maßnahmen zur Untersuchung und Vermeidung von Druckstößen in Trinkwasseranlagen werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Sicherstellen der regelmäßigen Wartung
- Einweisung des Nutzers in die Handhabung der Entnahmemarmatur
- Auswechseln der verursachenden Armatur
- Reduzierung des Volumenstroms (Hygiene beachten)
- Vergrößerung des Rohrdurchmessers der Einzelzuleitung
- ausreichende Dimensionierung der Stockwerksleitung
- Einbau kurzer Einzelzuleitungen
- Einbau langsam schließender Entnahmemarmaturen



Unser Wissen
für Ihren Erfolg

Bestellmöglichkeiten



Das Baustellenhandbuch der modernen Haustechnik

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: service@forum-verlag.com**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

Internet

🌐 **<http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5846>**