

DIN 4109-36

ICS 91.120.20

Ersatzvermerk
siehe unten**Schallschutz im Hochbau –
Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes
(Bauteilkatalog) –
Gebäudetechnische Anlagen**

Sound insulation in buildings –
Part 36: Data for verification of sound insulation (component catalogue) –
Technical equipment

Protection acoustique dans le bâtiment –
Partie 36: Données pour la vérification par calcul de l'isolation acoustique (catalogue des pièces
de construction) –
Installations du bâtiment

Ersatzvermerk

Mit DIN 4109-1:2016-07, DIN 4109-2:2016-07, DIN 4109-4:2016-07, DIN 4109-32:2016-07,
DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07 und DIN 4109-35:2016-07 Ersatz für
DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08;
mit DIN 4109-2:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07 und
DIN 4109-35:2016-07 Ersatz für DIN 4109 Beiblatt 1:1989-11, DIN 4109 Beiblatt 1/A1:2003-09 und
DIN 4109 Beiblatt 1/A2:2010-02;
teilweiser Ersatz für DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Gebäudetechnische Gewerke (Übersicht)	10
5 Gewerkeübergreifende Hinweise zum Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Grundsätzliches zur Geräusentstehung und Geräuschausbreitung	11
5.3 Die Schalldämmung beeinflussende Größen	12
5.4 Hinweise für Planung und Ausführung	13
5.4.1 Allgemeines	13
5.4.2 Primäre Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung	13
5.4.3 Sekundäre Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung	14
5.4.4 Verbesserung der Luftschalldämmung von Bauteilen	14
5.4.5 Verbesserung der Körperschalldämmung	15
6 Sanitärtechnische Anlagen	16
6.1 Allgemeine Hinweise zur Durchführung von Nachweisen	16
6.2 Abwasseranlagen	16
6.2.1 Beschreibung der Bauteilgruppe	16
6.2.2 Die Schalldämmung beeinflussende Größen	16
6.2.3 Hinweise für Planung und Ausführung	17
6.2.4 Daten für den rechnerischen Nachweis	18
6.2.5 Herkunft der Daten	18
6.3 Wasseranlagen (Trinkwasserinstallation)	18
6.3.1 Beschreibung der Bauteilgruppe	18
6.3.2 Die Schalldämmung beeinflussende Größen	18
6.3.3 Hinweise für Planung und Ausführung	19
6.3.4 Daten für den Nachweis	20
6.3.5 Herkunft der Daten	20
6.4 Installationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände	20
6.4.1 Beschreibung der Bauteilgruppe	20
6.4.2 Die Schalldämmung beeinflussende Größen	21
6.4.3 Hinweise für Planung und Ausführung	21
6.4.4 Daten für den rechnerischen Nachweis	22
6.4.5 Herkunft der Daten	28
Anhang A (informativ) Hinweise zu weiteren gebäudetechnischen Anlagen	29
A.1 Allgemeines	29
A.2 Wärmeversorgungsanlagen	29
A.2.1 Wärmeerzeugungsanlagen	29
A.2.2 Wärmepumpen	35
A.2.3 Kraftwärmekopplung	36
A.2.4 Solaranlagen	37
A.3 Lufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen)	37

A.3.1	Allgemeines	37
A.3.2	Zentrale lufttechnische Anlagen	38
A.3.3	Dezentrale Lufttechnische Anlagen	40
A.3.4	Kälteanlagen.....	42
A.3.5	Kompressoren	43
A.3.6	Rückkühlanlagen.....	46
A.4	Starkstromanlagen	48
A.4.1	Beschreibung der Bauteilgruppe.....	48
A.4.2	Die Schalldämmung beeinflussende Größen	48
A.4.3	Hinweise für Planung und Ausführung	49
A.4.4	Daten für den rechnerischen Nachweis	50
A.4.5	Herkunft der Daten.....	51
A.5	Förderanlagen (Aufzüge).....	51
A.5.1	Aufzugsanlagen	51
A.5.2	Sonstige Förderanlagen	55
A.6	Nutzungsspezifische Anlagen.....	55
A.6.1	Zentralstaubsaugeranlagen.....	55
A.6.2	Müllentsorgungsanlagen	56
	Literaturhinweise.....	57

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-55-75 AA „Nachweisverfahren, Bauteilkatalog, Sicherheitskonzept“ ausgearbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Mindestanforderungen*
- *Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*
- *Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*
- *Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Massivbau*
- *Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau*
- *Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*
- *Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden*
- *Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*
- *Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

Zeichnerische Darstellungen und Bauteilbeschreibungen sind keine vollständigen Konstruktionsbeschreibungen, sie enthalten nur die bauakustisch relevanten Merkmale.

Eine laufende Ergänzung durch weitere schalltechnische Daten für hier bislang nicht aufgeführte Bauteile und Konstruktionen ist vorgesehen.

Änderungen

Gegenüber DIN 4109 Beiblatt 1:1989-11, DIN 4109 Beiblatt 1/A1:2003-09, DIN 4109 Beiblatt 1/A2:2010-02, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) komplette Neuerarbeitung in Hinblick auf die Anpassung an die Europäischen Normen des baulichen Schallschutzes und die Aktualisierung der Daten und Hinweise;
- b) inhaltlich umfassende Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 4109-2: 1962-09
DIN 4109-3: 1962-09
DIN 4109-5: 1963-04
DIN 4109 Beiblatt 1:1989-11
DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11
DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08
DIN 4109 Beiblatt 1/A1:2003-09
DIN 4109 Beiblatt 1/A2:2010-02

Einleitung

Der Umfang des Bauteilkatalogs (DIN 4109-31 bis DIN 4109-36) macht eine Aufteilung des Inhalts in mehrere Normenteile erforderlich. Diese sind so gefasst, dass sie unter Einbeziehung des Rahmendokuments DIN 4109-31 jeweils unabhängig von den übrigen Teilen angewendet werden können. Damit wird die Handhabung für den Anwender erleichtert.

Die bisherige DIN 4109:1989-11 enthielt nur wenige Angaben zum Nachweis der von gebäudetechnischen Anlagen verursachten Geräusche. Diese beschränkten sich im Wesentlichen auf die Geräusche von Armaturen der Wasserinstallation.

In der vorliegenden Norm wird der Bereich der sanitärtechnischen Anlagen in Abschnitt 6 in erweitertem Umfang behandelt. Ziel dieser Norm ist es, neben den sanitärtechnischen Anlagen auch die übrigen TGA-Anlagen aufzunehmen.

Im Gegensatz zu den sanitärtechnischen Anlagen sind dafür zurzeit die benötigten Nachweisverfahren und Kenndaten nicht in ausreichendem Umfang verfügbar. Deshalb beschränken sich die Angaben zu den übrigen TGA-Anlagen im Wesentlichen auf schalltechnisch relevante Hinweise für Planung und Ausführung und nennen orientierende Daten, z. B. aus VDI-Richtlinien, zur Charakterisierung der Schallquellen. Diese Angaben werden im Anhang A behandelt. Bei der weiteren Bearbeitung dieser Norm sollen die noch fehlenden rechnerischen Nachweise und Kenndaten auf Basis von DIN EN 12354-5 erarbeitet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt den Bereich der sanitärtechnischen Anlagen und legt dafür die Nachweise fest. Sie enthält Hinweise und Daten für die schalltechnische Planung und Ausführung gebäudetechnischer Anlagen.

Diese Norm gilt nur in Verbindung mit dem Rahmendokument DIN 4109-31.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 276-1, *Kosten im Bauwesen — Teil 1: Hochbau*

DIN 1946-6, *Raumlufttechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung*

DIN 4109-1:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 1: Mindestanforderungen*

DIN 4109-2, *Schallschutz im Hochbau — Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*

DIN 4109-31, *Schallschutz im Hochbau — Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*

DIN 4109-4:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 4719, *Lüftung von Wohnungen — Anforderungen, Leistungsprüfungen und Kennzeichnung von Lüftungsgeräten*

- DIN 18017-3, *Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster — Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren*
- DIN 18180, *Gipsplatten — Arten und Anforderungen*
- DIN 18182-1, *Zubehör für die Verarbeitung von Gipsplatten — Teil 1: Profile aus Stahlblech*
- DIN 18183-1, *Trennwände und Vorsatzschalen aus Gipsplatten mit Metallunterkonstruktionen — Teil 1: Beplankung mit Gipsplatten*
- DIN 24901-4, *Graphische Symbole für technische Zeichnungen für den Maschinenbau; Kompressoren, Ventilatoren; Darstellung in Fließbildern*
- DIN 45635-1, *Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen*
- DIN EN 520, *Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*
- DIN EN 1886, *Lüftung von Gebäuden — Zentrale raumlufttechnische Geräte — Mechanische Eigenschaften und Messverfahren*
- DIN EN 1996-1-1, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*
- DIN EN 1996-2, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*
- DIN EN 1996-3, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*
- DIN EN 12102, *Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung — Messung der Luftschallemissionen — Bestimmung des Schallleistungspegels*
- DIN EN 12354-5, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften — Teil 5: Installationsgeräusche*
- DIN EN 13053, *Lüftung von Gebäuden — Zentrale raumlufttechnische Geräte — Leistungsdaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten*
- DIN EN 13141 (alle Teile), *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen*
- DIN EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*
- DIN EN 13779, *Lüftung von Nichtwohngebäuden — Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme*
- DIN EN 14195, *Metall-Unterkonstruktionsbauteile für Gipsplatten-Systeme — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*
- DIN EN 14366, *Messung der Geräusche von Abwasserinstallationen im Prüfstand*
- DIN EN 15036-1, *Heizkessel — Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern — Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern*

DIN EN 15251, *Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik*

DIN EN 15283-2, *Faserverstärkte Gipsplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren — Teil 2: Gipsfaserplatten*

DIN EN 60076-10 (VDE 0532-76-10), *Leistungstransformatoren — Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel*

DIN EN 60704-1, *Elektrische Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Prüfvorschrift für die Bestimmung der Luftschallemission — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 3741, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1*

DIN EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3745, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO 3745:2012)*

DIN EN ISO 3822-1, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 1: Messverfahren*

DIN EN ISO 5135, *Akustik — Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschen von Luftdurchlässen, Volumendurchflußreglern, Drossel- und Absperrelementen durch Messungen im Hallraum*

DIN EN ISO 5136, *Akustik — Bestimmung der von Ventilatoren und anderen Strömungsmaschinen in Kanäle abgestrahlten Schallleistung — Kanalverfahren*

DIN EN ISO 7235, *Akustik — Labormessungen an Schalldämpfern in Kanälen — Einfügungsdämpfung, Strömungsgeräusch und Gesamtdruckverlust*

DIN EN ISO 9614-1, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten*

DIN EN ISO 9614-2, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung*

VDI 2062, Blatt 1, *Schwingungsisolierung — Begriffe und Methoden*

VDI 2062, Blatt 2, *Schwingungsisolierung — Schwingungsisolierelemente*

VDI 2081, Blatt 1, *Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumlufttechnischen Anlagen*

VDI 2081, Blatt 2, *Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumlufttechnischen Anlagen — Beispiele*

VDI 2566, Blatt 1, *Schallschutz bei Aufzugsanlagen mit Triebwerksraum*

VDI 2566, Blatt 2, *Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum*

VDI 2715:2011-11, *Schallschutz an heiztechnischen Anlagen*

VDI 3727, Blatt 1, *Schallschutz durch Körperschalldämpfung; Physikalische Grundlagen und Abschätzungsverfahren*

VDI 3727, Blatt 2, *Schallschutz durch Körperschalldämpfung; Anwendungshinweise*

VDI 3731, Blatt 1:1982-12, *Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Kompressoren*

VDI 3731, Blatt 2:1990-11, *Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Ventilatoren*

VDI 3733:1996-07, *Geräusche bei Rohrleitungen*

VDI 3734, Blatt 1:1981-02, *Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Rückkühlanlagen; Luftgekühlte Wärmeaustauscher (Luftkühler)*

VDI 3739, *Emissionskennwerte technischer Schallquellen — Transformatoren*

VDI 6000 (alle Teile), *Ausstattung von und mit Sanitäräumen*

VDI 6006, *Druckstöße in Trinkwasserleitungen — Ursachen, Geräusche und Vermeidung*

VDI 6035, *Raumlufttechnik — Dezentrale Lüftungsgeräte — Fassadenlüftungsgeräte (VDI-Lüftungsregeln)*

VDMA 24930, *Dezentrale Lüftungsgeräte — Güte- und Prüfrichtlinie*

Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz — EnEG)

ift-Richtlinie LU-01/1, *Fensterlüfter — Teil 1: Leistungseigenschaften*

MLüftungsanlRL, *Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie — M-LüAR)*

TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm — TA Lärm)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 4109-1, DIN 4109-2, DIN 4109-31 bis DIN 4109-36, DIN 4109-4 und die folgenden Begriffe.

3.1

Installationssystem

werkseitig vormontierte, systemtypisch abgestimmte Installationselemente mit Tragwerk aus Profilen für Vorwand oder Inwandmontage sowie für freistehende Aufstellung mit Bauteilen für Kombinationen zum raumhohen sowie teilhohen Ausbau als Installationstrennwand und/oder Installationsschacht, auch mit Zu- und Ablaufverrohrung, mit Systembeplankung

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur eindeutigen Bestimmung der einzelnen Bauteile (siehe hierzu VDI 6000) der in dieser Norm behandelten Installationssysteme werden diese nachfolgend definiert:

- Installationselement: Sammelbegriff für Installationsgestell, Installationsbaustein, Installationsrahmen, Installationsgestellkombination, Installationsregister;
- Installationsregister: für Vorwandmontage oder freistehend als vorgefertigte raumhohe Komplettseinheit mit Profilen aus Systemelementen mit Einbauarmaturen, Anschlüssen für Armaturen und Befestigungselementen für sanitäre Ausstattungsgegenstände, einschließlich der vormontierten Sanitärversorgungs- und -entsorgungsleitungen, auch für Heiz- und Kaltwasser sowie Zu- und Abluftkanälen, drei- oder vierseitig beplankt, statisch selbsttragend.

3.2

Installationswand

Wand, gleich welcher Bauweise, an oder in der Komponenten der Sanitärinstallation befestigt werden

3.3

Leichtbau-Musterinstallationswand

Referenzkonstruktion als Wand aus Gipsplatten mit Metallunterkonstruktion nach DIN 18183-1 als Einfachständerwerk oder Doppelständerwerk zum Nachweis der Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche der Sanitärtechnik/Wasserinstallationen ohne bauakustische Messungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Mit der Leichtbau-Musterinstallationswand kann unter Einhaltung der beschriebenen Konstruktionsmerkmale und Randbedingungen der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen aus DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 9 geführt werden.

3.4

Massivbau-Musterinstallationswand

einschalige massive Referenzkonstruktion zum Nachweis der Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche der Sanitärtechnik/Wasserinstallationen ohne bauakustische Messungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Mit der Massivbau-Musterinstallationswand kann unter Einhaltung der beschriebenen Konstruktionsmerkmale und Randbedingungen der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen aus DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 9 geführt werden.

4 Gebäudetechnische Gewerke (Übersicht)

Die Bauteile der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), die Geräusche emittieren, sind individuell zu betrachten und zu bewerten. Für gebäudetechnische Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundene Betriebe werden in DIN 4109-1:2016-07, Abschnitt 9, Vorgaben für maximal zulässige Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen gemacht, beispielsweise für die Wasserinstallation.

Nachfolgend werden beispielhaft unter Abschnitt 6 deshalb für die sanitärtechnischen Anlagen zusätzliche Hinweise gegeben. Für die anderen Gewerke der TGA sind entsprechende Hinweise im Anhang A aufgeführt. Gewerkeübergreifende Hinweise zum Schallschutz werden in Abschnitt 5 gegeben.

5 Gewerkeübergreifende Hinweise zum Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen

5.1 Allgemeines

Geräusche von gebäudetechnischen Anlagen können zu Belästigungen in schutzbedürftigen Räumen und in der Nachbarschaft führen.

Der in schutzbedürftigen Räumen auftretende Schalldruckpegel lässt sich häufig nicht vorhersagen, weil die meist vorliegende Körperschallanregung der Bauteile z. Z. rechnerisch schwer erfassbar ist.

Die Planung im Hinblick auf den Schutz vor Geräuschübertragung setzt einschlägige Erfahrungen voraus, zur Planung des Gebäudes, der gebäudetechnischen Anlagen, der Betriebe und der besonderen Schallschutzmaßnahmen sollte deshalb ein Sachkundiger hinzugezogen werden, wenn den Planungsbeteiligten die nötige Erfahrung fehlt.

Die Einhaltung der Anforderungen setzt voraus, dass die Verantwortlichen für die:

- Planung des Grundrisses,
- Planung und Ausführung des Baukörpers,
- Planung und Ausführung der gebäudetechnischen Anlagen,

- Planung und Ausführung besonderer Schallschutzmaßnahmen,
- Auswahl und Anordnung der Geräusch erzeugenden Einrichtungen

gemeinsam um den Schallschutz bemüht und eine wirksame Koordination aller Beteiligten besorgt sind.

5.2 Grundsätzliches zur Geräuscentstehung und Geräuschausbreitung

Geräusche entstehen durch Wechselkräfte, z. B. bei:

- rotierenden oder hin- und hergehenden Teilen von Maschinen, Geräten oder Anlagen, z. B. von Motoren, Pumpen, Ventilatoren, Aufzügen;
- Verbrennungsvorgängen;
- Strömungen, z. B. in Armaturen, Rohrleitungen und Kanälen.

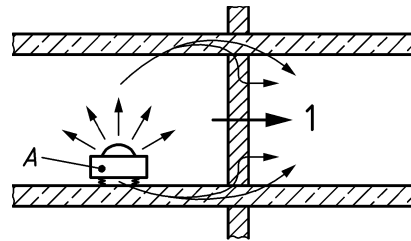
ANMERKUNG Eine weitere Geräuschkategorie stellen die so genannten Nutzergeräusche dar. Hierbei handelt es sich um Geräusche, die von den Bewohnern beim Hantieren mit Gegenständen oder bei der Benutzung von gebäudetechnischen Anlagen, insbesondere denjenigen der Sanitärinstallation, entstehen können.

Nutzergeräusche unterliegen nicht den Anforderungen der DIN 4109-1, werden aber von den Betroffenen als äußerst störend empfunden. Da sie mehrheitlich durch starke Körperschallerzeugung in Erscheinung treten, können sie durch entsprechende Maßnahmen zur Minderung der Körperschallübertragung reduziert werden.

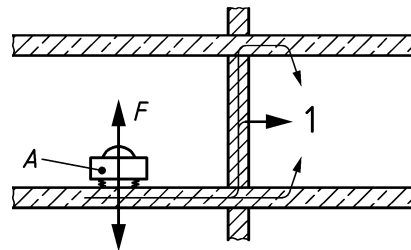
Durch Maschinen, Geräte und Leitungen werden die angrenzenden Bauteile eines Aufstellraumes zu Schwingungen angeregt. Bild 1 zeigt, wie die Decken und Wände eines Hauses zu Schwingungen angeregt werden können; dabei ist zu unterscheiden zwischen:

- dem im Aufstellraum erzeugten Luftschall (Luftschallanregung) und
- dem im Aufstellraum durch Wechselkräfte erzeugten Körperschall (Körperschallanregung).

Die durch Luft und Körperschallanregung entstandenen Schwingungen einer Wand oder Decke werden mit nur geringer Schwächung als Körperschall auf damit starr verbundene andere Bauteile übertragen. Welcher der beiden Anregungsfälle im speziellen Fall vorherrscht, ist von entscheidender Bedeutung für die vorzusehenden Maßnahmen zur Verminderung der Schallausbreitung. Eine verbesserte Luftschalldämmung der Wände oder Decken hilft nicht, wenn die maßgebliche Schallübertragung durch Körperschallanregung — ein häufiger Fall — erfolgt.



a) Luftschallanregung



b) Körperschallanregung durch Wechselkraft F

Legende

- A Schallquelle
- F Wechselkraft
- 1 schutzbedürftiger Raum

Bild 1 — Schematische Darstellung der Geräuschübertragung von einer Schallquelle durch Luftschall- und Körperschallanregung

5.3 Die Schalldämmung beeinflussende Größen

Für die im Gebäude vorzusehenden Schutzmaßnahmen gegen Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen haben für alle Gewerke folgende Einflussgrößen grundsätzliche Bedeutung:

- Art der gebäudetechnischen oder gewerblichen Anlagen;
- Art der Schallemission (Stärke, spektrale Eigenschaften, Zeitverlauf, Geräuschspitzen);
- Art der Schallentstehung und Weiterleitung (als Luftschall, Flüssigkeitsschall oder Körperschall);
- Lage von Schallquelle und Empfangsort zueinander (Grundrissanordnung);
- bauakustische Eigenschaften der Trennbauteile (z. B. Installationswände) und der beteiligten flankierenden Bauteile;
- Art der Anbringung der Anlage (Montagebedingungen, Einbausituation);
- Volumen und raumakustische Eigenschaften des Empfangsraumes;
- Grundgeräusche im Empfangsraum.

Wegen der Vielzahl der Einflussgrößen ist besondere Aufmerksamkeit nötig, um einen guten Schallschutz bereits durch eine geeignete Planung zu erreichen.

Gewerkespezifische Besonderheiten werden in den nachfolgenden Abschnitten bzw. im informativen Anhang A behandelt.

5.4 Hinweise für Planung und Ausführung

5.4.1 Allgemeines

Am wirkungsvollsten sind Maßnahmen direkt an der Quelle (primäre Maßnahmen), da sie die Schallerzeugung der Quelle reduzieren, beispielsweise durch:

- Verwendung geräuscharmer Antriebe;
- Vermeidung von Unwuchten;
- Verwendung geräuscharmer Absperr- und Regelarmaturen;
- Verwendung geräuscharmer Ventilatoren;
- optimierte Drehzahl von Motoren;
- Reduzierung von Brennergeräuschen, Regel- und Schaltvorgängen.

Im Gegensatz zu den primären Maßnahmen beschränken sich die sekundären Maßnahmen auf die Ausbreitungswege, indem sie die Schallausbreitung auf einem oder mehreren Wegen mindern. Dies kann für Luftschall, Körperschall oder Fluidschall erfolgen.

Beispiele für sekundäre Maßnahmen sind:

- Verwendung von Schalldämpfern;
- Verwendung von schalldämmenden Kapselungen;
- Verwendung von körperschalldämmenden Lagerungen.

Hierbei sind Angaben der jeweiligen Gerätehersteller zu schalltechnischen Maßnahmen zu berücksichtigen, die bei Bedarf vom Hersteller zu liefern sind.

Sekundäre Maßnahmen sind in der Regel auf einen bestimmten Ausbreitungsweg bezogen und damit in ihrer Wirksamkeit beschränkt.

Die durchzuführenden Schallschutzmaßnahmen sind so zu planen, dass bestehende Brandschutzanforderungen und sonstige bauphysikalische Anforderungen (z. B. Wärmeschutz, Feuchteschutz usw.) erfüllt werden (siehe auch DIN 4109-31).

5.4.2 Primäre Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung

Primäre Maßnahmen sind in der Regel Angelegenheit des Herstellers der Bauprodukte der technischen Gebäudeausrüstung. Aussagen zur Schallerzeugung der Bauprodukte liefern die Emissionsdaten (z. B. Schallleistungspegel), die bei Bedarf vom Hersteller zu liefern sind.

5.4.3 Sekundäre Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung

5.4.3.1 Allgemeines

Eine wesentliche Rolle bei der Kontrolle von Installationsgeräuschen spielen bauseitige Maßnahmen, die vom Architekten oder Planer bereits bei der Planung zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen insbesondere die Grundrissausbildung und Maßnahmen zur Erhöhung der Luftschall- und Körperschalldämmung.

5.4.3.2 Grundrissausbildung

Die Geräuschübertragung wird vermindert, wenn zwischen dem Raum mit der Schallquelle und dem schutzbedürftigen Raum ein weiterer, nicht besonders schutzbedürftiger Raum vorgesehen wird. Dies gilt sowohl bei Luftschall als auch bei Körperschallanregung.

Die Abnahme des Schalldruckpegels beträgt in diesem Fall etwa 10 dB(A); sie kann jedoch in einzelnen Fällen größer sein. Aus diesem Grund sollten Bäder, Toilettenräume, Küchen und ähnliche Räume in Mehrfamilienhäusern, Hotels, Krankenhäusern usw. möglichst übereinander bzw. in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet werden. Das Wechseln des Wohnungsgrundrisses von Geschoss zu Geschoss sollte unterbleiben. Anderenfalls sind zusätzliche Maßnahmen für schutzbedürftige Räume erforderlich.

5.4.3.3 Minderung des Luftschallpegels in lauten Räumen

Der Schalldruckpegel in lauten Räumen kann durch schallabsorbierende Bekleidungen und Kapselungen vermindert werden. Derartige Maßnahmen sind allerdings für den schutzbedürftigen Raum nur wirksam, wenn die Körperschallanregung nicht überwiegt.

5.4.3.4 Schallabsorbierende Bekleidung

In den Fällen, in denen die störende Geräuschübertragung durch Luftschallanregung erfolgt, kann durch eine Bekleidung der Decke oder der Wände im lauten Raum mit stark schallabsorbierendem Material (z. B. Mineralwolleplatten) der Schalldruckpegel in diesem Raum und damit die Geräuschübertragung gesenkt werden.

Die erreichbare Minderung ist selten größer als 5 dB(A).

Bei gebäudetechnischen Anlagen ist diese Maßnahme häufig nicht erfolgreich, weil Körperschallanregung vorherrscht. Sie ist auch dann nicht anwendbar, wenn das störende Geräusch in Form von Sprache und Musik durch elektroakustische Anlagen (z. B. in Diskotheken) erzeugt wird, weil die Betreiber im Allgemeinen die akustische Verbesserung durch Einstellen einer größeren Leistung der Übertragungsanlagen zunichtemachen.

5.4.3.5 Kapselung

Die Abstrahlung des Luftschalls von Maschinen, Geräten und Rohrleitungen kann durch Kapselung wirksam herabgesetzt werden. Die erreichbare Minderung durch die Kapselung muss von dem Hersteller angegeben werden. Bei Rohrleitungen kann die Luftschallabstrahlung auch durch Rohrummantelungen gemindert werden, wenn diese mit Schwerschichten ausgestattet sind.

5.4.4 Verbesserung der Luftschalldämmung von Bauteilen

Bei überwiegender Luftschallanregung stehen zur Verringerung der Luftschallübertragung im Wesentlichen folgende Maßnahmen zur Verfügung:

- schwere Ausbildung der Bauteile;
- biegeeweiche Vorsatzschalen und andere Vorsatzkonstruktionen, z. B. auch schwimmende Estriche;

- mehrschalige biegeeweiche Wandsysteme mit Hohlraumbedämpfung (Leichtbauwände) und leichte Vorwandsysteme mit biegeeweicher Beplankung;
- über die ganze Haustiefe verlaufende Trennfugen (besonders wirksam);
- schalldämmender Verschluss von Wand- und Deckendurchbrüchen. Die Brandschutzanforderungen sind zu beachten.

5.4.5 Verbesserung der Körperschalldämmung

Überwiegt die Körperschallanregung, z. B. bei Geräuschen von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen, bei Nutzergeräuschen in Bad und Toilettenraum bzw. von Pumpengeräuschen, stehen zur Verringerung der Körperschallübertragung im Wesentlichen folgende Maßnahmen zur Verfügung:

- schwere Ausbildung des unmittelbar angeregten Bauteils (z. B. Installationswand);
- Vorsatzschale im schutzbedürftigen Raum, wenn die unmittelbar zu Körperschall angeregte massive Wand leicht ist;
- mehrschalige biegeeweiche Wandsysteme mit Hohlraumbedämpfung (Leichtbauwände und leichte Vorwandsysteme); hier macht sich die hohe Stoßstellendämmung zwischen Leichtbauwand und angrenzenden massiven Bauteilen bei der Reduzierung der Körperschallübertragung vorteilhaft bemerkbar;
- Zwischenschalten einer federnden Dämmschicht (siehe VDI 2062, Blatt 1 und Blatt 2) an der Befestigungsstelle zwischen Maschine, Gerät, Rohrleitung (körperschallentkoppelnde Rohrschellen) oder Einrichtungsgegenstand und Decke bzw. Wand;
- Ummantelung von Rohrleitungen mit weichfederndem Dämmstoff, sofern sie in Wänden und Massivdecken verlegt werden;

ANMERKUNG Die Zulässigkeit von Schlitzern in gemauerten Wänden ist in DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2 und DIN EN 1996-3 geregelt. Die Verlegung von Leitungen innerhalb massiver Wände oder Decken ist auch bei Verwendung schalldämmender Ummantelungen möglichst zu vermeiden

- Zwischenschaltung von schalltechnisch wirksamen Kompensatoren bei Rohrleitungen und Kanälen;

ANMERKUNG Bei Schallquellen, bei denen insbesondere tiefe Frequenzen auftreten (z. B. Ventilatoren), kann es zu Problemen kommen, wenn die Anregungsfrequenz mit den Resonanzfrequenzen der Bauteile oder der Lagerung zusammenfällt.

- Aufstellen ganzer Anlagen auf einer schwimmend gelagerten Betonplatte oder unter Verwendung von weichfedernd gelagerten Fundamenten;
- Körperschallentkopplung der Wand- und Deckendurchführungen von Kabeln, Rohrleitungen und Kanälen und schalldämmendes Verschließen der verbleibenden Öffnungen. Brandschutzauflagen sind hierbei zu beachten.

Körperschalldämmende Maßnahmen für Bauprodukte der technischen Gebäudeausrüstung sind vom Hersteller der Produkte erforderlichenfalls zu beschreiben.

6 Sanitärtechnische Anlagen

6.1 Allgemeine Hinweise zur Durchführung von Nachweisen

In den nachfolgenden Abschnitten wird der Schallschutz gegenüber Geräuschen sanitärtechnischer Anlagen behandelt. Sowohl bei der Planung und Ausführung als auch beim schalltechnischen Nachweis ist dabei stets das Zusammenwirken der Sanitärinstallation und der Installationswand zu berücksichtigen, da die resultierenden Installationsgeräusche von beiden Bereichen beeinflusst werden.

Die Eignung einer bestimmten Sanitärinstallation oder einer bestimmten Installationswand kann jeweils für sich alleine und unabhängig von der Höhe der Anforderungen nicht deklariert werden.

Grundsätzlich kann zwischen Nachweisen ohne bauakustische Messungen und Nachweisen mit bauakustischen Messungen unterschieden werden:

Nachweise ohne bauakustische Messungen

Nachweise ohne bauakustische Messungen werden für die sanitärtechnischen Anlagen anhand von Referenzlösungen (Musterinstallationswände) entsprechend 6.4.4 behandelt.

Nachweise mit bauakustischen Messungen

ANMERKUNG Die Einhaltung von Schallschutzanforderungen für eine bestimmte Sanitärinstallation in Verbindung mit einer bestimmten baulichen Situation kann durch messtechnische Untersuchungen in einer praxisgerechten Situation (z. B. Installationsprüfstand) überprüft werden. Die Wirksamkeit bestimmter schalltechnischer Maßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen aus DIN 4109-1 ist vom Produkthersteller nachzuweisen.

Im Sinne einer Güteprüfung kann die Einhaltung der Schallschutzanforderungen für eine konkrete Bausituation vor Ort mit festgelegten Messverfahren überprüft werden. Angaben zum Nachweis mit bauakustischen Messungen enthält DIN 4109-4:2016-07, B.4.

6.2 Abwasseranlagen

6.2.1 Beschreibung der Bauteilgruppe

Zu Abwasseranlagen gehören Einrichtungen wie:

- Abwassersysteme (bestehend aus Rohrleitungen, Formstücken, Verbindungen, Befestigungselementen und Materialien zur Körperschalldämmung und -dämpfung der Rohrleitungen);
- Abwasserhebeanlagen;
- Abscheider, Abwasserbehandlungsanlagen.

6.2.2 Die Schalldämmung beeinflussende Größen

Generell gelten für die Abwasserinstallation und deren Rohrleitungen neben den Eigenschaften des Abwassersystems selbst folgende bauliche Einflussgrößen:

- Lage der Bäder und Toilettenräume im Gebäude zum nächsten schutzbedürftigen Raum (Grundrissanordnung);
- Anordnung der Installationswand zur Wohnungstrennwand und den auf diese stoßenden flankierenden Wänden;
- Eigenschaften der Installationswand und der flankierenden Wände, z. B. flächenbezogene Masse bei massiven Installationswänden oder Aufbau der Schalen, Hohlraumbedämpfung und Entkoppelung bei

mehrschaligen biegeweichen Installationswänden, Stoßstellendämmung zwischen Installationswand und angrenzenden Bauteilen (insbesondere zwischen Leichtbauwänden und massiven Bauteilen);

- Ort der Anbringung der Installationen an der Installationswand.

Installationstechnische Einflüsse sind u. a.:

- Volumenstrom;
- Befestigung der Rohrleitungen an der Installationswand (Montagebedingungen);
- Richtungsänderungen der Rohrleitungen;
- Material und Aufbau der Rohrleitungen.

Geräusche von Abwasserinstallationen entstehen durch das Fließen und Fallen von Wasser im Rohrleitungssystem. Der Schallpegel steigt in der Regel mit dem Volumenstrom und der Fallhöhe. Wichtige Geräuschquellen sind Umlenkungen, die an senkrechte Leitungsabschnitte anschließen, aber auch Unstetigkeiten im Rohrstrang, z. B. Einlauföffnungen, Verbindungen sowie Dehn- und Steckmuffen.

Weiterhin hängen die Auswirkungen der Geräusche auf die Bewohner/Beschäftigten eines Gebäudes in hohem Maße von den Werkstoffeigenschaften der Rohre, den Verbindungs- und Befestigungselementen, bei Bedarf eingesetzten Rohrummantelungen sowie der Baukonstruktion ab. Wichtige Einflussparameter sind die flächenbezogene Masse und Konstruktion der Installationswand, Art und Ausführung der Stoßstelle zu den flankierenden Bauteilen, Ausführung der Installationsschächte (einschließlich Schachtbedämpfung) sowie die Entkopplung der Wand- und Deckendurchgänge.

Die Geräuschübertragung in benachbarte Räume erfolgt über:

- Luftschallabstrahlung von der Rohrleitung im Installationsraum und von den Wänden;
- Körperschallübertragung über Befestigung an den Wänden und Decken sowie über Decken- und Wanddurchführungen.

6.2.3 Hinweise für Planung und Ausführung

Für den Schallschutz kommen bauseitig folgende Maßnahmen in Frage:

- bauakustisch günstige Grundrisse, z. B. sollten schutzbedürftige Räume nicht an Wände grenzen, an denen Abwasserleitungen befestigt sind;
- Verwendung schwerer Installationswände (Empfehlung: flächenbezogene Masse $\geq 220 \text{ kg/m}^2$);
- Vorsatzschalen an leichten Massivwänden mit Abwasserleitungen auf der den schutzbedürftigen Räumen zugewandten Seite;
- mehrschalige biegeweiche Wandsysteme mit Hohlraumbedämpfung (Leichtbauwände) und leichte Vorwandsysteme sowohl vor leichten als auch vor massiven Wänden.

Bei der Planung von Gebäudeentwässerungsleitungen sind starke Richtungsumlenkungen (z. B. 90°-Bögen) möglichst zu vermeiden. Grundsätzlich sind körperschalldämmende Maßnahmen im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen vorzusehen. Werden gleichzeitig Brandschutzanforderungen sowie weitere bauphysikalische Anforderungen gestellt, sind diese so zu planen und auszuführen, dass sie den Schallschutz nicht beeinträchtigen und umgekehrt.

Bei der Montage des Abwasserleitungssystems sind Körperschallbrücken an der kompletten Rohrinstallation zu vermeiden. Besteht die Gefahr von Körperschallbrücken durch nachfolgende Gewerke, dann muss eine Körperschalldämmung vorgesehen werden. Die Befestigung der Abwasserrohre erfolgt im Regelfall mit körperschallgedämmten Befestigungselementen.

Die Montageanleitungen der Hersteller sind zu beachten.

Abwasserleitungen dürfen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen nicht freiliegend verlegt werden. Sie sind in Installationsschächten zu verlegen, die eine ausreichende Schalldämmung besitzen.

Zur Minderung der Luftschallabstrahlung im Installationsraum sind hierfür geeignete Rohrleitungssysteme und ggf. eine akustisch wirksame Rohrummantelung einzusetzen.

Installationsschächte sind bei Bedarf mit geeignetem Absorptionsmaterial auszukleiden. Die Schachtwände sind dicht an Installationswand, Decke und Boden anzuschließen.

6.2.4 Daten für den rechnerischen Nachweis

Die für die Planung notwendigen akustischen Kennzahlen des Abwasserleitungssystems werden mit Hilfe von Labormessungen nach DIN EN 14366 ermittelt.

ANMERKUNG Diese Prüfnorm legt Verfahren fest, wie der durch Abwasserinstallationen entstehende Luft- und Körperschall unter Laborbedingungen zu messen ist. Die erhaltenen Ergebnisse können für einen direkten Vergleich von Produkten und Werkstoffen und für die schalltechnische Planung verwendet werden.

6.2.5 Herkunft der Daten

Die nach DIN EN 14366 ermittelten Kenndaten werden Prüfberichten entnommen.

6.3 Wasseranlagen (Trinkwasserinstallation)

6.3.1 Beschreibung der Bauteilgruppe

Zur Trinkwasserinstallation gehören alle Einrichtungen der Trinkwasserversorgung wie:

- Armaturen (nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 11);
- Trinkwasserleitungen;
- Trinkwassererwärmer;
- Druckerhöhungsanlagen;
- Zirkulationspumpen;
- Speicherladepumpen;
- Wasserbehandlungsanlagen.

6.3.2 Die Schalldämmung beeinflussende Größen

Generell gelten für Armaturen, Geräte der Trinkwasserinstallation und Rohrleitungen folgende bauliche Einflussgrößen:

- Lage der Bäder und Toilettenräume im Gebäude zum nächsten schutzbedürftigen Raum (Grundrissanordnung);