E DIN 4109-2:2026-09 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-08-14

Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

Inhalt

Seite

Vorwort . . . 6
Einleitung . . . 7
1 Anwendungsbereich . . . 8
2 Normative Verweisungen . . . 8
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen . . . 9
3.1 Bauakustische Begriffe . . . 10
3.2 Symbole . . . 17
4 Berechnungsverfahren . . . 23
4.1 Allgemeines . . . 23
4.2 Berechnung der Luftschalldämmung in Gebäuden . . . 24
4.2.1 Grundprinzip . . . 24
4.2.2 Luftschalldämmung im Massivbau . . . 27
4.2.3 Luftschalldämmung in Gebäuden mit zweischaliger massiver Haustrennwand (Einfamilien-Reihenhäuser und Einfamilien-Doppelhäuser) . . . 30
4.2.4 Luftschalldämmung im Holz-, Leicht- und Trockenbau . . . 33
4.2.5 Luftschalldämmung im Skelettbau und bei Mischbauweisen . . . 34
4.3 Berechnung der Trittschalldämmung in Gebäuden . . . 35
4.3.1 Grundprinzip . . . 35
4.3.2 Trittschall im Massivbau . . . 37
4.3.3 Trittschall im Holz-, Leicht- und Trockenbau . . . 47
4.4 Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen . . . 51
4.4.1 Grundprinzip . . . 51
4.4.2 Handhabung von Bauteildaten . . . 54
4.4.3 Berücksichtigung und Bestimmung der bewerteten Flankendämm-Maße ($R_{ij,\mathrm{W}} + C_{\mathrm{X}}$) . . . 56
4.4.4 Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes von Fenstern und Türen in einer Einbausituation . . . 57
4.4.5 Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels . . . 61
4.5 Berechnung der Schallübertragung gebäudetechnischer Anlagen . . . 63
4.5.1 Allgemeines . . . 63
4.5.2 Luftschall gebäudetechnischer Anlagen . . . 65
4.5.3 Körperschallübertragung gebäudetechnischer Anlagen . . . 66
5 Verwendung und Behandlung von Daten . . . 68
5.1 Daten für die Berechnungsverfahren . . . 68
5.2 Rundungsregeln . . . 69
5.3 Berücksichtigung der Unsicherheiten der Eingangsdaten und der Berechnung . . . 70
5.3.1 Prinzipielles Vorgehen . . . 70
5.3.2 Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte . . . 70
6 Hinweise für besondere Bausituationen . . . 72
6.1 Allgemeines . . . 72
6.2 Behandlung von Vorsatzkonstruktionen . . . 72
6.3 Berücksichtigung von Fenstern und Türen . . . 72
6.4 Zusammengesetzte Bauteile . . . 72
6.5 Hinweise zu versetzten Räumen . . . 73
6.6 Hinweise zu Bauteilverbindungen mit geringem Versatz . . . 74
Anhang A (normativ) **Berechnung der Trittschallübertragung mit pauschaler Berücksichtigung der flankierenden Übertragung** . . . 75
A.1 Allgemeines . . . 75
A.2 Verfahren für den Massivbau . . . 75
A.3 Verfahren für den Holz-, Leicht- und Trockenbau . . . 76
Anhang B (informativ) **Ermittlung von Kenngrößen zur Planung des Schallschutzes** . . . 77
B.1 Allgemeines . . . 77

B.2 Schallschutz gegen Luftschallübertragung im Gebäude 77
B.3 Schallschutz gegen Trittschallübertragung 78
B.4 Schallschutz gegen Außenlärm 79
B.5 Berücksichtigung der Unsicherheit bei Kenngrößen für den Schallschutz 79
Anhang C (informativ) **Detaillierte Ermittlung der Unsicherheit für die Schalldämmung** 81
C.1 Die verschiedenen Unsicherheitsbeiträge 81
C.2 Berechnung des Anteils u_{rech} der Prognoserechnung 82
C.3 Pauschalwerte für die Unsicherheitsbeiträge 83
Anhang D (informativ) **Rechenbeispiele** 85
D.1 Allgemeines 85
D.2 Luftschallübertragung 85
D.2.1 Massivbau 85
D.2.2 Massive Einfamilien-Doppel- und -Reihenhäuser 90
D.2.3 Leichtbau/Holzbau 94
D.2.4 Skelettbau/Mischbauweisen 99
D.3 Trittschallübertragung 103
D.3.1 Massive Decken 103
D.3.2 Decke in Holzbauweise 105
D.3.3 Treppen 108
D.3.4 Massive Balkone und Laubengänge 110
D.4 Außenlärm 112
D.4.1 Beispiel 1 112
D.4.2 Beispiel 2 115
D.5 Gebäudetechnische Anlagen 120
D.5.1 Allgemeines 120
D.5.2 Berechnungsbeispiel für alle Bauweisen 121
D.5.3 Berechnungsbeispiel für Massivbauweisen 123
Anhang E (informativ) **Berechnungsbeispiele für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels** 125
E.1 Allgemeines 125
E.2 Berechnungsbeispiel Straßenverkehr 125
E.3 Berechnungsbeispiel Schienenverkehr 125
E.4 Berechnungsbeispiel Schienen- und Straßenverkehr 126
E.5 Berechnungsbeispiel Gewerbeanlage 126
Literaturhinweise 127

Bilder

Bild 1 — Zu berücksichtigende Schallübertragungswege bei der Berechnung der Luftschalldämmung 25
Bild 2 — Trennbauteile 35
Bild 3 — Schallübertragungswege für den Trittschall 36
Bild 4 — Schallübertragungswege für den Trittschall einer Treppe über Anschlusspunkte an einer Wand 42
Bild 5 — Anschlusspunkte einer Leichtbautreppe an Decken und Wand 46
Bild 6 — Flankierende Trittschallübertragung 47
Bild 7 — Anordnung von Vorsatzkonstruktion und elastischen Lagern 49
Bild 8 — Übertragung des Außengeräuschs in einen schutzbedürftigen Empfangsraum (ER) . . . 53
Bild 9 — Versetzte Räume 73
Bild 10 — Abgewinkelte trennende und flankierende Bauteile, Grundriss 73
Bild 11 — Anleitung zur Berechnung der flankierenden Übertragung bei versetzten Stößen . . . 74
Bild C.1 — Zusammenwirken und Fortpflanzung der Unsicherheitsanteile 82
Bild D.1 — Schnitt und Grundriss von zwei übereinanderliegenden Räumen im Massivbau (Prinzipskizze) 86

Bild D.2 — Vertikalschnitt a) und Grundriss b) einer zweischaligen Haustrennwand und den angrenzenden Räumen (Prinzipskizze für die Schallübertragung im 1. OG) 91
Bild D.3 — Grundriss a) und Vertikalschnitt b) zweier übereinanderliegender Räume im Holzbau (Prinzipskizze) 95
Bild D.4 — Brettsperrholzdecke 96
Bild D.5 — Schnitt und Grundriss von zwei übereinanderliegenden Räumen im Skelettbau (Prinzipskizze) 100
Bild D.6 — Massivholdecken ohne Unterdecken mit Aufbauten aus mineralisch gebundenen Estrichen 106
Bild D.7 — Schnitt Ansicht und Grundriss eines Empfangsraums mit Dach als Eckraum (Prinzipskizze für Rechenbeispiel Schutz gegen Außenlärm im DG) 117
Bild D.8 — Beispiel für die Prognoseberechnung für den Schalldruckpegel eines Abwassersystems im Gebäude 121

Tabellen

Tabelle 1 — Formelzeichen für Rechengrößen 17
Tabelle 2 — Zuschlagswerte $\Delta R_{\mathrm{w,Tr}}$ unterschiedlicher Übertragungssituationen (gekennzeichnet durch „Pfeil“) für zweischalige Haustrennwände[a b c] 32
Tabelle 3 — Korrekturwert K_{T} zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{\mathrm{n,w}}$ für unterschiedliche räumliche Zuordnungen von mit Norm-Hammerwerk angeregter Massivdecke und Empfangsraum (ER) 40
Tabelle 4 — Korrekturwert K_{T} zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{\mathrm{n,w}}$ für unterschiedliche räumliche Zuordnungen von mit Norm-Hammerwerk angeregter Decke bei zweischaligen Trennwänden zum Empfangsraum (ER) 41
Tabelle 5 — Einfluss der Außenwand- und Einbausituation auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen im Massivbau (Prinzipskizzen für den Massivbau) 58
Tabelle 6 — Schwellenwerte zur Bewertung von kritischen Einbausituationen bei Wärmedämmverbundsystemen 59
Tabelle 7 — Pegel der äquivalenten blockierten Kraft $L_{i,\mathrm{Fb,eq,stm}}$ in dB (Bezugswert 10^{-6} N) für das Norm-Hammerwerk in Terzbändern 68
Tabelle D.1 — Flächenbezogene Masse m', bewertetes Schalldämm-Maß Rw und gemeinsame Länge l_{f} 88
Tabelle D.2 — Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{D\mathrm{d,w}}$ 89
Tabelle D.3 — Flächenbezogene Masse m', bewertetes Schalldämm-Maß R_{w} und gemeinsame Länge l_{f} 93
Tabelle D.4 — Flächenbezogene Masse m', daraus berechnetes bewertetes Schalldämm-Maß R_{w} der einschaligen Bauteile und gemeinsame Kopplungslänge l_{f} der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile 96
Tabelle D.5 — Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{\mathrm{Dd,w}}$ für die Direktübertragung und der bewerteten Flankendämm-Maße $R_{\mathrm{ij,w}}$ für die Übertragung über die Massivholzbauteile (Außenwände) und für die Übertragung über die Leichtbauteile (Innenwände) mit den entsprechenden Eingangsdaten 97
Tabelle D.6 — Summe der Flankenübertragungswege für Flanke 3 und Flanke 4 im Vergleich zum maximal erreichbaren Flankendämm-Maß 98
Tabelle D.7 — Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{\mathrm{Dd,w}}$ und des bewerteten Flankendämm-Maßes $R_{ij,w}$ 102
Tabelle D.8 — Berechnung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{\mathrm{nd,w}}$ für die Direktübertragung und der bewerteten Norm-Flanken-Trittschallpegel $L_{\mathrm{n,ij,w}}$ für die Übertragung der flankierenden Wände mit den entsprechenden Eingangsdaten 107
Tabelle D.9 — Flächen und bewertete Schalldämm-Maße der Bauteile sowie bewertete Norm-Schallpegeldifferenzen der in das Außenbauteil integrierten Elemente und daraus berechnete bewertete und auf die übertragende Gesamtfläche S_{s} bezogene Schalldämm Maße $R_{\mathrm{e,w}} + C_{\mathrm{tr}}$ 114
Tabelle D.10 — Maßgebliche Außenlärmpegel L_{a} (Rechenbeispiel) 117

Tabelle D.11 — Flächen und bewertete Schalldämm-Maße der Bauteile sowie bewertete Norm-Schallpegeldifferenzen der in das Außenbauteil integrierten Elemente und daraus berechnete bewertete und auf die schallübertragende gesamte Fläche des Außenbauteils S_S bezogene Schalldämm Maße $R_{e,w}$ inklusive der jeweiligen Spektrumanpassungswerte C_{tr} 119
Tabelle D.12 — Wertetabelle für die Eingangsdaten und die Prognoseergebnisse 122
Tabelle D.13 — Wertetabelle für die Eingangsdaten und die Prognoseergebnisse 123