

DK 699.844

DEUTSCHE NORM

November 1989

| Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise | | DIN 4109 |
|---|-------|--|
| Sound insulation in buildings; requirements and verifications Isolation acoustique dans les bâtiments; exigences et vérifications | | Ersatz für DIN 4109 T 1/09.62 und mit Beiblatt 2 zu DIN 4109/11.89 Ersatz für DIN 4109 T 2/09.62 |
| Inhalt | | |
| | Seite | Seite |
| 1 Anwendungsbereich und Zweck | 2 | 5.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen |
| 2 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an den Schallschutz | 2 | 5.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen |
| 2.1 Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen | 2 | 6 Nachweis der Eignung der Bauteile |
| 2.2 Schalldruckpegel haustechnischer Anlagen und aus Betrieben | 2 | 6.1 Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile |
| 3 Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung | 3 | 6.2 Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen |
| 3.1 Allgemeines | 3 | 6.3 Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen (Eignungsprüfungen) |
| 4 Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben | 8 | 6.4 Bewertung bei Messungen in Prüfständen (Eignungsprüfung I) |
| 4.1 Zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen | 8 | 6.4.1 Prüfung von Bauteilen im gebrauchsfähigen Zustand |
| 4.2 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen | 9 | 6.4.2 Getrennte Prüfung – von Massivdecken ohne Deckenauflage, – von Deckenauflagen allein |
| 4.3 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Wasserinstallation; Prüfung, Kennzeichnung | 11 | 6.4.3 Prüfung der Luftschalldämmung trennender und flankierender Bauteile für den rechnerischen Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 |
| 4.3.1 Anforderungen an Armaturen und Geräte | 11 | 6.5 Prüfung von Sonderbauteilen und Sonderbauarten (Eignungsprüfung III) |
| 4.3.2 Prüfung | 11 | 7 Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen |
| 4.3.3 Kennzeichnung und Lieferung | 12 | 7.1 Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten |
| 5 Schutz gegen Außenlärm; Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen | 12 | 7.2 Nachweis ohne bauakustische Messungen |
| 5.1 Lärmpegelbereiche | 12 | 7.2.1 Armaturen und Geräte |
| 5.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen | 12 | 7.2.2 Anforderungen an Installation und Betrieb |
| 5.3 Anforderungen an Decken und Dächer | 12 | 7.3 Nachweis mit bauakustischen Messungen in ausgeführten Bauten |
| 5.4 Einfluß von Lüftungseinrichtungen und/oder Rolladenkästen | 12 | 8 Nachweis der Güte der Ausführung (Güteprüfung) |
| 5.5 Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ | 14 | 8.1 Güteprüfung |
| 5.5.1 Allgemeines | 14 | 8.2 Bauteile allgemein |
| 5.5.2 Straßenverkehr | 14 | 8.3 Außenbauteile |
| 5.5.3 Schienenverkehr | 14 | 8.4 Haustechnische Anlagen |
| 5.5.4 Wasserverkehr | 14 | 8.5 Geräusche aus Betrieben |
| 5.5.5 Luftverkehr | 14 | Anhang A Begriffe |
| | | Anhang B Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung |

Fortsetzung Seite 2 bis 28

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 12 DIN 4109

- bei Eckventilen, Auslaufarmaturen sowie diesen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen nach Tabelle 6, Zeile 10, außerdem noch die Einstufung in Durchflußklasse A, B, C, D oder Z;
- bei allen Armaturen Angaben über die Verwendungsbeschränkungen (z. B. S-Anschluß mit Schalldämpfer), welche der Einstufung für das Geräuschverhalten zugrundeliegen.

4.3.3 Kennzeichnung und Lieferung

Armaturen, die nach Abschnitt 4.3.2 geprüft worden sind und die vorstehenden Anforderungen erfüllen, sind mit einem Prüfzeichen³⁾, der Armaturengruppe, gegebenenfalls der Durchflußklasse und dem Herstellerkennzeichen zu versehen. Die Kennzeichnung der Armaturen muß so angebracht sein, daß sie bei eingebauter Armatur sichtbar, mindestens leicht zugänglich ist. Bei Armaturen mit mehreren Abgängen (z. B. Badewannenbatterien) sind die Durchflußklassen der einzelnen Abgänge hintereinander anzugeben, wobei der erste Buchstabe für den unteren Abgang (z. B. Badewannenauslauf), der zweite Buchstabe für den oberen Abgang (z. B. Brauseanschluß) gilt. Falls damit keine Eindeutigkeit herzustellen ist, sind die Kennbuchstaben für die Durchflußklassen unmittelbar an den Abgängen anzubringen.

Ein Beispiel für eine vollständige Kennzeichnung: Prüfzeichen/I A/Herstellerkennzeichen.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn der zugehörige Prüfbericht nicht älter als 5 Jahre ist.

Die enthaltenen Angaben im Prüfbericht nach Abschnitt 4.3.2 sind vom Hersteller in die Verkaufs- und Montageunterlagen zu übernehmen.

5 Schutz gegen Außenlärm; Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen**5.1 Lärmpegelbereiche**

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ (siehe Abschnitt 5.5) zuzuordnen sind.

5.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen⁴⁾

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahmen von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in Tabelle 8 aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung einzuhalten.

Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen, gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$.

Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes $S_{(w, f)}$ zur Grundfläche des Raumes S_G nach Tabelle 9 zu erhöhen oder zu mindern. Für Wohngebäude mit üblichen

Raumhöhen von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m oder mehr darf ohne besonderen Nachweis ein Korrekturwert von -2 dB herangezogen werden.

Auf Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, sind grundsätzlich die Anforderungen der Tabelle 8 jeweils separat anzuwenden.

Für Räume in Wohngebäuden mit

- üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m,
- Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr,
- 10 % bis 60 % Fensterflächenanteil,

gelten die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w, res}$ als erfüllt, wenn die in Tabelle 10 angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w, R}$ für die Wand und $R'_{w, F}$ für das Fenster erf. $R'_{w, res}$ jeweils einzeln eingehalten werden.⁵⁾

5.3 Anforderungen an Decken und Dächer

Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluß bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten die Anforderungen an die Luftschalldämmung für Außenbauteile nach Tabelle 8.

Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ liegt.

5.4 Einfluß von Lüftungseinrichtungen und/oder Rolladenkästen

Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen nicht verringert wird. Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes sind zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen, auch

³⁾ Nach den bauaufsichtlichen Vorschriften bedürfen Armaturen der Wasserinstallationen hinsichtlich des Geräuschverhaltens z. Z. eines bauaufsichtlichen Prüfzeichens, das auf der Armatur anzubringen ist. Prüfzeichen erteilt das Institut für Bautechnik, Reichpietschufer 74-76, 1000 Berlin 30

⁴⁾ Tabelle 8 gilt nicht für Fluglärm, soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ (siehe Abschnitt 5.5.5) geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV)“ geregelt.

⁵⁾ Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w, res}$ siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 11 und 12.

Tabelle 8. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---------------------------|--|---|---|------------------------------|
| Zeile | Lärm- pegel bereich | „Maßgeb- licher Außenlärm- pegel“ <i>gemäß Wst + 3 dBCP</i> dB(A) | Raumarten | | |
| | | | Bettenräume in Krankenanstalten und Santorien | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beher- bergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches | Bürräume 1) und ähnliches |
| | | | erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB | | |
| 1 | I | bis 55 | 35 | 30 | - |
| 2 | II | 56 bis 60 | 35 | 30 | 30 |
| 3 | III | 61 bis 65 | 40 | 35 | 30 |
| 4 | IV | 66 bis 70 | 45 | 40 | 35 |
| 5 | V | 71 bis 75 | 50 | 45 | 40 |
| 6 | VI | 76 bis 80 | 2) | 50 | 45 |
| 7 | VII | > 80 | 2) | 2) | 50 |

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9. Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}/S_G$

| Spalte/Zeile | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | $S_{(W+F)}/S_G$ | 2,5 | 2,0 | 1,6 | 1,3 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| 2 | Korrektur | +5 | +4 | +3 | +2 | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 |

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Tabelle 10. Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------|--|--|----------------|----------------|-------|----------------|-------|
| Zeile | erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8 | Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ... dB/... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in % | | | | | |
| | | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% |
| | | 1 | 30 | 30/25 | 30/25 | 35/25 | 35/25 |
| 2 | 35 | 35/30 40/25 | 35/30 | 35/32 40/30 | 40/30 | 40/32 50/30 | 45/32 |
| 3 | 40 | 40/32 45/30 | 40/35 | 45/35 | 45/35 | 40/37 60/35 | 40/37 |
| 4 | 45 | 45/37 50/35 | 45/40 50/37 | 50/40 | 50/40 | 50/42 60/40 | 60/42 |
| 5 | 50 | 55/40 | 55/42 | 55/45 | 55/45 | 60/45 | - |

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9, Zeile 2.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 14 DIN 4109

mit mechanischem Antrieb) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Anmerkung: Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie gegebenenfalls der Zuführung von Verbrennungsluft⁶⁾ zu achten.

Bei der Anordnung von Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen ist deren Schalldämm-Maß und die zugehörige Bezugsfläche bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes zu berücksichtigen. Bei Anwendung der Tabelle 10 muß entweder die für die Außenwand genannte Anforderung von der Außenwand mit Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten oder, es muß die für das Fenster genannte Anforderung von dem Fenster mit Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten eingehalten werden; im ersten Fall gehören Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten zur Außenwand, im zweiten Fall zum Fenster. Wegen der Berechnung der resultierenden Schalldämmung siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 11.

5.5 Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“

5.5.1 Allgemeines

Für die verschiedenen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepaßten Meß- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen und wirkungsmäßigen Eigenschaften der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A),

gemindert werden.

Bei Vorhandensein von Lärmschutzwänden oder -wällen darf der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemindert werden; Nachweis siehe DIN 18 005 Teil 1.

Sofern es im Sonderfall gerechtfertigt erscheint, sind zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ auch Messungen zulässig.

Zur Ausführung von Messungen siehe Anhang B.

5.5.2 Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten, maßgebend sind, ist der aus dem Nomogramm in Bild 1 ermittelte Mittelungspegel zugrunde zu legen.

Für die Fälle, in denen das Nomogramm nicht anwendbar ist, können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.3 Schienenverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.4 Wasserverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.5 Luftverkehr

Für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ festgesetzt sind, gelten innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes.

Für Gebiete, die nicht durch das „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ erfaßt sind, für die aber aufgrund landesrechtlicher Vorschriften äquivalente Dauerschallpegel nach DIN 45 643 Teil 1 in Anlehnung an das FluglärmG ermittelt werden, sind diese im Regelfall die zugrunde zu legenden Pegel.

Wird in Gebieten, die durch Absatz 1 und 2 nicht erfaßt sind, vermutet, daß die Belastung durch Fluglärm vor allem von sehr hohen Spitzenpegeln herrührt, so sollte der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ bestimmt werden. Ergibt sich, daß im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages)

- der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} , häufiger als 20mal oder mehr als 1mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ den äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} um mehr als 20 dB(A) oder

- der Wert von 82 dB(A) häufiger als 20mal oder mehr als 1mal durchschnittlich je Stunde überschritten wird,

so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der Wert $L_{AF,max} - 20$ dB(A) zugrunde gelegt.

In Sonderfällen kann dieses Verfahren auch in Gebieten nach Abschnitt 2 angewendet werden.

Messungen sind nach DIN 45 643 Teil 1 bis Teil 3 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

Anmerkung: Geräuschbelastungen durch militärische Tiefflüge werden in dieser Norm nicht behandelt.

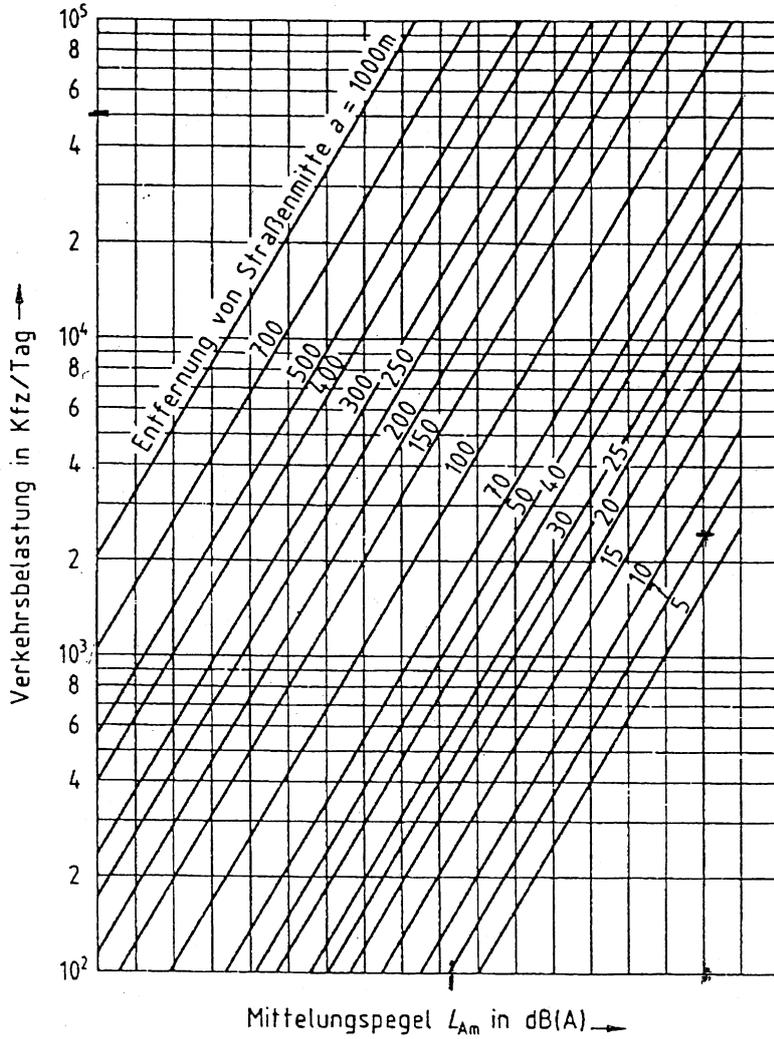
5.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ der nach der TALärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, daß die Immissionsrichtwerte der TALärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission nach der TALärm ermittelt werden.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

⁶⁾ Die entsprechenden bauaufsichtlichen Vorschriften (z. B. Feuerungsverordnung) sind zu beachten.



| | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|----|----|----|
| A | Autobahnen und Autobahnzubringer (25% Lkw-Anteil) | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| B | Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraßen außerhalb des Ortsbereiches; Straßen in Industrie- und Gewerbegebieten (20% Lkw-Anteil) | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| C | Gemeinde-(Stadt-)straßen; Hauptverkehrsstraßen (2 bis 6-streig, 10% Lkw-Anteil) | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
| D | Gemeinde-(Stadt-)straßen, Wohn- und Wohnsammelstraßen (5% Lkw-Anteil) | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |

- Zu den Mittelungspegeln sind gegebenenfalls folgende Zuschläge zu addieren:
- + 3 dB(A), wenn der Immissionsort an einer Straße mit beidseitig geschlossener Bebauung liegt,
 - + 2 dB(A), wenn die Straße eine Längsneigung von mehr als 5% hat,
 - + 2 dB(A), wenn der Immissionsort weniger als 100 m von der nächsten lichtsignalgeregelten Kreuzung oder Einmündung entfernt ist.

Bild 1. Nomogramm zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ vor Hausfassaden für typische Straßenverkehrssituationen

Anmerkung: Die in dem Nomogramm angegebenen Pegel wurden für einige straßentypische Verkehrssituationen nach DIN 18 005 Teil 1/05.87, Abschnitt 6, berechnet. Hierbei ist der Zuschlag von 3 dB(A) gegenüber der Freifeldausbreitung berücksichtigt.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 16 DIN 4109

5.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, res}$ aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a, res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1 L_{a,i}}) \text{ dB(A)} \quad (1)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ in Kauf genommen.

6 Nachweis der Eignung der Bauteile**6.1 Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile**

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung der Luft- und Trittschalldämmung dienen die Größen nach den Tabellen 11 und 12, Einzahl-Angaben nach Abschnitt A.8.1.

6.2 Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen

Bauteile, die den in den Abschnitten 3, 4 und 5 gestellten Anforderungen genügen müssen, gelten ohne bauakustische Messungen als geeignet, wenn

- in massiven Bauten ihre Ausführungen Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 2 bis 4, entsprechen,
- bei Skelettbauten mit Skeletten aus Stahlbeton, Stahl oder Holz und mit leichtem Ausbau ein rechnerischer Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 5, geführt wird oder die Bauteile den Ausführungsbeispielen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 6 bis 8, entsprechen,
- Außenbauteile den Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 10, entsprechen.

Bei der Ermittlung der Werte für die Luftschalldämmung in massiven Bauten nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 ist der Einfluß der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{l, Mittel}$ der vier flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3).

Bei den Ausführungsbeispielen für Massivdecken wird im Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 4.1, nach Massivdecken ohne/mit Deckenauflagen bzw. ohne/mit biegeweicher Unterdecke und nach Deckenauflagen allein unterschieden. Dort ist angegeben, mit welcher Deckenaufgabe Massivdecken versehen werden können, damit die geforderte Schalldämmung erreicht wird.

6.3 Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen (Eignungsprüfungen)

Bei Bauteilen, für die kein Nachweis nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 geführt werden kann, ist die Eignung durch die Eignungsprüfung I oder III⁷⁾ aufgrund von Messungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 4 nachzuweisen.⁸⁾

Ein Nachweis durch Eignungsprüfung ist auch dann gestattet, wenn das Bauteil zwar einer Beispielgruppe nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 zugeordnet werden, jedoch wegen bestimmter einschränkender oder zusätzlicher Merkmale schalltechnisch anders beurteilt werden kann. Im Prüfbericht der Eignungsprüfung sind diese Merkmale als verbindlich festzulegen.

Bei den Eignungsprüfungen wird unterschieden:

Eignungsprüfung I: Prüfung von Bauteilen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2

Eignungsprüfung III: Prüfung in ausgeführten Bauten

- von Bauteilen, die sich wegen ihrer Größe nicht in genormte Prüfstände einbauen lassen (Sonderbauteile),
- von Bauarten, zu deren Prüfung die genormten Prüfstände nicht geeignet sind (Sonderbauarten).

Soll die Eignung nur für ein bestimmtes Bauvorhaben gelten, so kann eine projektbezogene Prüfung nach DIN 52 210 Teil 3 durchgeführt werden.

6.4 Bewertung bei Messungen in Prüfständen (Eignungsprüfung I)**6.4.1 Prüfung von Bauteilen im gebrauchsfähigen Zustand**

Die Eignungsprüfung I ist durchzuführen

- für Wände und Decken in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Wände und Decken in Skelettbauten und Holzhäusern in hierfür geeigneten Prüfanordnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen konstruktiven Gegebenheiten (z. B. Anschlüsse zwischen trennendem Bauteil und flankierenden Bauteilen),
- für Fenster, Fenstertüren, Fensterelemente, Türen, Rolllädenkästen, Lüfter, Paneele und andere Außenwandelemente in funktionsfähigem Zustand nach DIN 52 210 Teil 3, in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Schächte und Kanäle in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 6.

Zur Erfüllung der Anforderungen für den jeweiligen Verwendungszweck müssen eingehalten werden:

a) Luftschalldämmung von Wänden und Decken

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Bei trennenden Bauteilen ist der Einfluß der flankierenden Bauteile bei der Beurteilung der Luftschalldämmung zusätzlich nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3, zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{l, Mittel}$ der flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht.

b) Luftschalldämmung von Türen und Fenstern

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß

- 5 dB bei Türen und
- 2 dB bei Fenstern

über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

c) Luftschalldämmung von Schächten und Kanälen

Die bewertete Schachtpegeldifferenz $D_{K,w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über dem erforderlichen errechneten Wert $D_{K,w,R}$ liegen. (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 9.3).

⁷⁾ Die Eignungsprüfung II „Prüfungen in ausgeführten Bauten“ nach DIN 52 210 Teil 3 wird in DIN 4109 nicht mehr gefordert.

⁸⁾ Dies gilt auch, wenn Bauteile zum Schutz gegen Fluglärm nicht den in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV)“ aufgeführten Ausführungsbeispielen entsprechen.

Achtung: Originalabdruck unberichtigte Seiten in der Fassung vor August 1992

5.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,rs}$ aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,rs} = 10 \lg \sum_i^n (10^{0,1 L_{a,i}}) \text{ dB(A)} \quad (1)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ in Kauf genommen.

6 Nachweis der Eignung der Bauteile

6.1 Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung der Luft- und Trittschalldämmung dienen die Größen nach den Tabellen 11 und 12, Einzahl-Angaben nach Abschnitt A.8.1.

6.2 Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen

Bauteile, die den in den Abschnitten 3, 4 und 5 gestellten Anforderungen genügen müssen, gelten ohne bauakustische Messungen als geeignet, wenn

- in massiven Bauten ihre Ausführungen Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 2 bis 4, entsprechen,
- bei Skelettbauten mit Skeletten aus Stahlbeton, Stahl oder Holz und mit leichtem Ausbau ein rechnerischer Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 5, geführt wird oder die Bauteile den Ausführungsbeispielen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 6 bis 8, entsprechen,
- Außenbauteile den Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 10, entsprechen.

Bei der Ermittlung der Werte für die Luftschalldämmung in massiven Bauten nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 ist der Einfluß der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L, \text{Mittel}}$ der vier flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3).

Bei den Ausführungsbeispielen für Massivdecken wird im Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 4.1, nach Massivdecken ohne/mit Deckenauflagen bzw. ohne/mit biegeweicher Unterdecke und nach Deckenauflagen allein unterschieden. Dort ist angegeben, mit welcher Deckenaufgabe Massivdecken versehen werden können, damit die geforderte Schalldämmung erreicht wird.

6.3 Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen (Eignungsprüfungen)

Bei Bauteilen, für die kein Nachweis nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 geführt werden kann, ist die Eignung durch die Eignungsprüfung I oder III⁷⁾ aufgrund von Messungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 4 nachzuweisen.⁸⁾

Ein Nachweis durch Eignungsprüfung ist auch dann gestattet, wenn das Bauteil zwar einer Beispielgruppe nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 zugeordnet werden, jedoch wegen bestimmter einschränkender oder zusätzlicher Merkmale schalltechnisch anders beurteilt werden kann. Im Prüfbericht der Eignungsprüfung sind diese Merkmale als verbindlich festzulegen.

Bei den Eignungsprüfungen wird unterschieden:

Eignungsprüfung I: Prüfung von Bauteilen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2

Eignungsprüfung III: Prüfung in ausgeführten Bauten

- von Bauteilen, die sich wegen ihrer Größe nicht in genormte Prüfstände einbauen lassen (Sonderbauteile),
- von Bauarten, zu deren Prüfung die genormten Prüfstände nicht geeignet sind (Sonderbauarten).

Soll die Eignung nur für ein bestimmtes Bauvorhaben gelten, so kann eine projektbezogene Prüfung nach DIN 52 210 Teil 3 durchgeführt werden.

6.4 Bewertung bei Messungen in Prüfständen (Eignungsprüfung I)

6.4.1 Prüfung von Bauteilen im gebrauchsfähigen Zustand

Die Eignungsprüfung I ist durchzuführen

- für Wände und Decken in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Wände und Decken in Skelettbauten und Holzhäusern in hierfür geeigneten Prüfanordnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen konstruktiven Gegebenheiten (z. B. Anschlüsse zwischen trennendem Bauteil und flankierenden Bauteilen),
- für Fenster, Fenstertüren, Fensterelemente, Türen, Rollädenkästen, Lüfter, Paneele und andere Außenwandelemente in funktionsfähigem Zustand nach DIN 52 210 Teil 3, in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Schächte und Kanäle in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 6.

Zur Erfüllung der Anforderungen für den jeweiligen Verwendungszweck müssen eingehalten werden:

- a) Luftschalldämmung von Wänden und Decken
Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert $erf. R_w$ liegen.
Bei trennenden Bauteilen ist der Einfluß der flankierenden Bauteile bei der Beurteilung der Luftschalldämmung zusätzlich nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3, zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L, \text{Mittel}}$ der flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht.
- b) Luftschalldämmung von Türen und Fenstern
Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß
 - 5 dB bei Türen und
 - 2 dB bei Fenstern
 über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert $erf. R_w$ liegen.
- c) Luftschalldämmung von Schächten und Kanälen
Die bewertete Schachtpegeldifferenz $D_{K,w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über dem erforderlichen errechneten Wert $D_{K,w,R}$ liegen. (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 9.3)

7) Die Eignungsprüfung II „Prüfungen in ausgeführten Bauten“ nach DIN 52 210 Teil 3 wird in DIN 4109 nicht mehr gefordert.

8) Dies gilt auch, wenn Bauteile zum Schutz gegen Fluglärm nicht den in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV)“ aufgeführten Ausführungsbeispielen entsprechen.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 17 DIN 4109

Tabelle 11. Kennzeichnende Größen der Luftschalldämmung für den Nachweis der Eignung von Bauteilen

R'_{w} : bewertetes Schalldämm-Maß in dB mit Schallübertragung über flankierende Bauteile
 R_w : bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
 $R_{L,w}$: Bewertetes Labor-Schall-Längsdämm-Maß in dB
 $D_{K,w}$: Bewertete Schachtpegeldifferenz in dB

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|--|--------------------------|
| Zeile | Bauteile | Berücksichtigte Schallübertragung | Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 | Eignungsprüfung III in ausgeführten Bauten | Rechenwert ¹⁾ |
| 1 | Wände, Decken als trennende Bauteile | über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege | $R'_{w,P}$ | $R'_{w,B}$ | $R'_{w,R}$ |
| 2 | | nur über das trennende Bauteil | $R_{w,P}$ | $R_{w,B}$ | $R_{w,R}$ |
| 3 | Wände, Decken als flankierende Bauteile | nur über das flankierende Bauteil | $R_{L,w,P}$ | $R_{L,w,B}$ | $R_{L,w,R}$ |
| 4 | Fenster | nur über das trennende Bauteil | $R_{w,P}$ | $R_{w,B}$ | $R_{w,R}$ |
| 5 | Türen | | | | $R_{w,R}^{2)}$ |
| 6 | Schächte, Kanäle | nur über Nebenwege | $D_{K,w,P}$ | $D_{K,w,B}$ | $D_{K,w,R}$ |

¹⁾ Der Rechenwert für ein Bauteil ergibt sich
 – für Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 aus den dortigen Angaben,
 – bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus den Angaben in Spalte 3, vermindert um das Vorhaltemaß von 2 dB (z.B. $R_{w,R} = R'_{w,P} - 2$ dB), ausgenommen Türen (siehe Fußnote 2),
 – bei Eignungsprüfungen in ausgeführten Bauten aus den Angaben in Spalte 4 (z.B. $R'_{w,R} = R'_{w,B}$).
²⁾ Der Rechenwert $R_{w,R}$ für Türen ergibt sich bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus $R_{w,R} = R_{w,P} - 5$ dB.

Tabelle 12. Kennzeichnende Größen der Trittschalldämmung für den Nachweis der Eignung von Bauteilen

$L_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB (TSM: Trittschallschutzmaß in dB)
 ΔL_w : Trittschallverbesserungsmaß in dB (VM: Trittschallverbesserungsmaß in dB)

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--|---|--|---|
| Zeile | Bauteile | Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 | Eignungsprüfung III in ausgeführten Bauten | Rechenwert ¹⁾ |
| 1 | Decken im gebrauchsfertigen Zustand | $L_{n,w,P}, L'_{n,w,P}$ (TSM _P) | $L'_{n,w,B}$ (TSM _B) | $L'_{n,w,R}$ (TSM _R) |
| 2 | Treppen im gebrauchsfertigen Zustand | – | $L'_{n,w,B}$ (TSM _R) | $L'_{n,w,R}$ (TSM _R) |
| 3 | Massivdecken ohne Deckenauflage | $L_{n,w,eq,P}$ (TSM _{eq,P}) | – | $L_{n,w,eq,R}^{2)}$ (TSM _{eq,R}^{2)}} |
| 4 | Deckenauflage für Massivdecken ³⁾ | $\Delta L_{w,P}$ (VM _P) | – | $\Delta L_{w,R}$ (VM _R) |

¹⁾ Der Rechenwert für ein Bauteil ergibt sich
 – für Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 aus den dortigen Angaben,
 – bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus den Angaben in Spalte 2, vermindert um das Vorhaltemaß 2 dB, ausgenommen Zeile 3 (siehe Fußnote 2),
 – bei Eignungsprüfungen in ausgeführten Bauten aus den Angaben in Spalte 3 (gilt nicht für Zeilen 3 und 4).
²⁾ Der Rechenwert $L_{n,w,eq,R}$ (TSM_{eq,R}) ergibt sich bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus $L_{n,w,eq,P}$ (TSM_{eq,P}).
³⁾ Gilt auch für massive Treppenläufe und -podeste

d) Trittschalldämmung von Decken

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB unter (beim Trittschallschutzmaß TSM_p mindestens 2 dB über) dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) liegen.

6.4.2 Getrennte Prüfung

- von Massivdecken ohne Deckenauflage,
- von Deckenauflagen allein

Die Eignungsprüfungen I von Massivdecken ohne Deckenauflage und von Deckenauflagen allein sind in Prüfständen mit bauähnlicher Flankenübertragung durchzuführen. Deckenauflagen können auch in Prüfständen ohne Flankenübertragung geprüft werden. Für die Durchführung gilt DIN 52 210 Teil 3.

a) Luftschalldämmung von Massivdecken

Liegt das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,p}$ der Massivdecke ohne Deckenauflage bereits 2 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R'_w , so ist eine beliebige Deckenauflage geeignet, die nur noch die Trittschalldämmung verbessern muß. Liegt $R'_{w,p}$ dagegen unter dem jeweiligen erforderlichen und um 2 dB erhöhten Wert, so ist eine Prüfung mit dem vorgesehenen Deckenaufbau vorzunehmen.

b) Trittschalldämmung von Massivdecken

- Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,p}$ (das bewertete Trittschallschutzmaß TSM_p) der gebrauchsfertigen Massivdecke ergibt sich aus dem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,p}$ (äquivalentes Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,p}$) der Massivdecke ohne Deckenauflage und dem Trittschall-Verbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) der Deckenauflage nach folgender Beziehung:

$$L'_{n,w,p} = L_{n,w,eq,p} - \Delta L_{w,R} \quad (2)$$

$$(TSM_p = TSM_{eq,p} + VM_R)$$

Die Trittschalldämmung der gebrauchsfertigen Decke ist ausreichend, wenn der sich aus der Subtraktion (Addition) der Einzelwerte $L_{n,w,eq,p}$ ($TSM_{eq,p}$) und $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ergebende bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,p}$ (Trittschallschutzmaß TSM_p) mindestens 2 dB unter (über) den für den jeweiligen Verwendungszweck geforderten Werten liegt.

Wird auf einen schwimmenden Estrich zusätzlich ein weichfedernder Bodenbelag aufgebracht, so ist bei der Berechnung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R) nur das größere der beiden Trittschall-Verbesserungsmaße ΔL_w (VM) anzusetzen.

- Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ (Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,R}$) der Massivdecke ohne Deckenauflage ist bei Massivdecken, die in Verbindung mit biegeweichen Unterdecken geprüft worden sind, und bei denen ein schwimmender Estrich mit mineralischen Bindemitteln als Deckenauflagen verwendet werden soll, der gemessene $L_{n,w,eq,p}$ ($TSM_{eq,p}$) um 2 dB zu erhöhen (abzumindern).

- $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ist das Trittschall-Verbesserungsmaß der Deckenauflage. Der Rechenwert für $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) kann aus Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabellen 17 und 18 entnommen werden. Bei Bestimmung des Trittschall-Verbesserungsmaßes $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) durch Eignungsprüfung im Prüfstand ergibt sich $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) nach der Beziehung:

$$\Delta L_{w,R} = \Delta L_{w,p} - 2 \text{ dB} \quad (3)$$

$$(VM_R = VM_p - 2 \text{ dB})$$

6.4.3 Prüfung der Luftschalldämmung trennender und flankierender Bauteile für den rechnerischen Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109

Die Prüfungen sind durchzuführen

- für das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ trennender Bauteile ohne Längsleitung über flankierende Bauteile in Prüfständen ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2,
- für das bewertete Labor-Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,p}$ von flankierenden Bauteilen entweder
 - in Prüfständen zur Bestimmung des Labor-Schall-Längsdämm-Maßes von leichten Bauteilen in horizontaler Richtung nach DIN 52 210 Teil 2
 - oder
 - in bauarttypischen Sonder-Prüfständen unter Berücksichtigung der tatsächlichen konstruktiven Gegebenheiten (z. B. Anschlüsse an das trennende Bauteil).

Für den rechnerischen Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart sind die gemessenen Werte für $R_{w,p}$ und $R_{L,w,p}$ jeweils um 2 dB zu mindern.

6.5 Prüfung von Sonderbauteilen und Sonderbauarten (Eignungsprüfung III)

Sonderbauteile und Sonderbauarten, die nicht in Prüfständen geprüft werden können, sind in drei Bauten zu prüfen. Diese müssen sich in bezugsfertigem oder bezogenem Zustand befinden.

Für die Luftschalldämmung gilt die Eignung als nachgewiesen, wenn das auf das trennende Bauteil bezogene, bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,B}$ in allen drei Bauten nicht unter dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert R'_w liegt.

Für die Trittschalldämmung gilt die Eignung als nachgewiesen, wenn der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,B}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_B) der Decken in allen drei Bauten nicht über (beim Trittschallschutzmaß nicht unter) dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) liegt.

7 Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen

7.1 Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten

Die kennzeichnenden Größen sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13. Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|--|--|
| Zeile | Geräuschquelle | Kennzeichnende Größe |
| 1 | Armaturen und Geräte Wasserinstallationen | Armaturengeräuschpegel L_{ap} nach DIN 52 218 Teil 1 |
| 2 | Installationen am Bau (Installationsgeräuschnormal IGN) | IGN -Schallpegel L_{IGN} nach DIN 52 219 |

7.2 Nachweis ohne bauakustische Messungen

Im Regelfall kann der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen ohne bauakustische Messungen geführt werden.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 19 DIN 4109

Der Nachweis, daß die Höchstwerte für die zulässigen Schalldruckpegel von Armaturen nach Tabelle 4 nicht überschritten werden, gilt als erbracht, wenn die Bedingungen nach den Abschnitten 7.2.1 und 7.2.2 eingehalten werden.

7.2.1 Armaturen und Geräte

Es dürfen nur Armaturen und Geräte verwendet werden, die nach Abschnitt 4.3.2 geprüft und nach Abschnitt 4.3.3 gekennzeichnet sind.

7.2.2 Anforderungen an Installation und Betrieb

7.2.2.1 Zulässiger Ruhedruck

Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen darf nicht mehr als 5 bar (0,5 MPa) betragen; ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderern entsprechend zu verringern.

7.2.2.2 Betrieb von Durchgangsarmaturen

Durchgangsarmaturen (z. B. Absperrventile, Eckabsperrventile, Vorabsperrventile bei bestimmten Armaturen und Geräten) müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein; sie dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden.

7.2.2.3 Zulässiger Durchfluß von Armaturen

Beim Betrieb der Armaturen darf der für ihre Eingruppierung zugrunde gelegte Durchfluß (Durchflußklasse) nicht überschritten werden. Daher müssen Auslaufvorrichtungen, wie Strahlregler, Brausen und Durchflußbegrenzer den Durchfluß durch die Armaturen entsprechend begrenzen, d. h., die Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Durchflußklasse angehören als der zugehörige Armaturenabgang. Dies gilt auch für den Armaturen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen, wie Kugelgelenke, Rohrbelüfter in Durchflußform und Rückflußverhinderer. Eckventile vor Armaturen dürfen keiner niedrigeren Durchflußklasse angehören, als durch Armatur und Auslaufvorrichtung gegeben ist.

7.2.2.4 Anforderungen an Wände mit Wasserinstallationen

Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschließlich Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² haben.

Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m² haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, daß sie sich – bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen – nicht ungünstiger verhalten.

7.2.2.5 Anordnung von Armaturen

Armaturen der Armaturengruppe I und deren Wasserleitung dürfen an Wänden nach Abschnitt 7.2.2.4 angebracht werden (siehe Bild 2). Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen nicht an Wänden angebracht werden, die im selben Geschöß, in den Geschossen darüber oder darunter an schutzbedürftige Räume grenzen (siehe Bild 2). Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen außerdem nicht an Wänden angebracht sein, die auf vorgenannte Wände stoßen.

7.2.2.6 Anforderungen an die Verlegung von Abwasserleitungen

Abwasserleitungen dürfen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen nicht freiliegend verlegt werden.

7.3 Nachweis mit bauakustischen Messungen in ausgeführten Bauten

Für bestimmte Bauausführungen, die nicht dem Abschnitt 7.2.2 entsprechen, kann die Einhaltung der Anforderungen

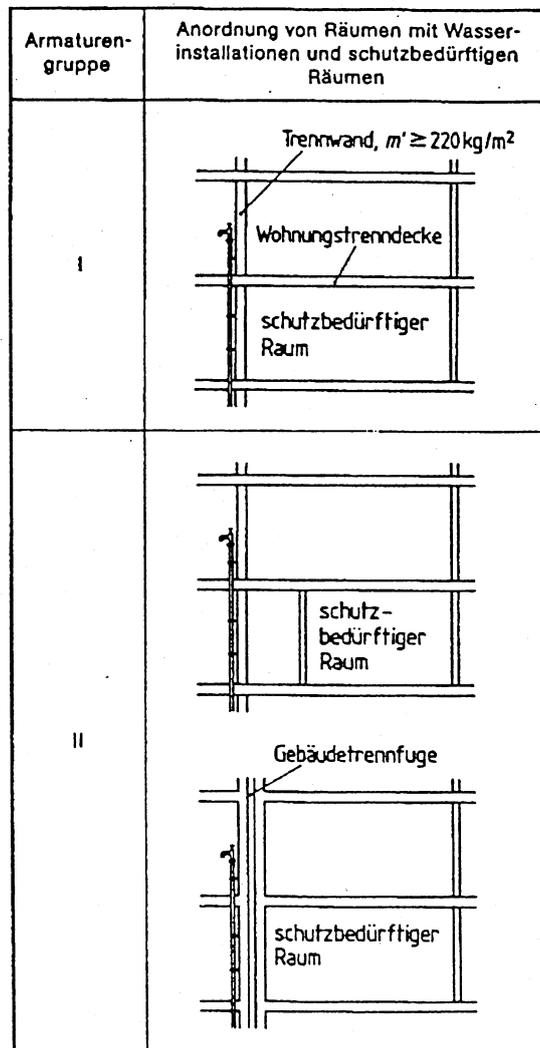


Bild 2. Anordnung von Armaturen

nach Tabelle 4, Zeile 1, auch durch eine Eignungsprüfung am Bau (analog Eignungsprüfung III nach Abschnitt 6.5) nachgewiesen werden. Zum Nachweis werden in einem Musterbau Messungen nach DIN 52 219 durchgeführt, für die anstelle der Armaturen das Installationsgeräuschnormal (IGN) nach DIN 52 218 Teil 1 an den vorgesehenen Anschlüssen angebracht und in den schutzbedürftigen Räumen der IGN-Schallpegel L_{IGN} ermittelt wird.

Der Nachweis der Eignung hinsichtlich des Schallschutzes einer bestimmten Bauausführung in Verbindung mit bestimmten Armaturen gilt als erbracht, wenn der nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 ermittelte Armaturengeräuschpegel L_{ap} der vorgesehenen Armaturen folgenden Wert nicht überschreitet

$$L_{ap} \leq 72 \text{ dB} - L_{IGN} \quad (3)$$

Der Bericht über die Eignungsprüfung am Bau muß, neben den nach DIN 52 219 geforderten, alle wichtigen Angaben zur Beschreibung der Bauausführung, z. B. Anordnung der Armaturen und Leitungen, Flächengewichte der Wände, enthalten. Zum Nachweis der Erfüllung der oben genannten Anforderung nach Gleichung (3) müssen Prüfberichte nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 für die vorgesehenen Armaturen vorgelegt werden.

hältnissen zueinander stehen; ferner Schallimpulse und Schallimpulsfolgen, deren Grundfrequenz unter 1 Hz liegt (z. B. Norm-Hammerwerk nach DIN 52 210 Teil 1).

Die Frequenzzusammensetzung eines Geräusches wird nach den Abschnitten A.2.2.1 und A.2.2.2 ermittelt durch:

A.2.2.1 Oktavfilter-Analyse

Oktavfilter-Analyse ist die Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Oktave.

A.2.2.2 Terzfilter-Analyse

Terzfilter-Analyse ist die Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Terz (Drittel-Oktave).

Anmerkung: Bei bauakustischen Prüfungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 7 werden nur Terzfilter verwendet.

A.3 Schalldruck und Schallpegel

A.3.1 Schalldruck p

Schalldruck ist der Wechseldruck, der durch die Schallwelle in Gasen oder Flüssigkeiten erzeugt wird, und der sich mit dem statischen Druck (z. B. dem atmosphärischen Druck der Luft) überlagert (Einheit: $1 \text{ Pa} \approx 10 \mu\text{bar}$).

A.3.2 Schalldruckpegel L (Schallpegel)

Schalldruckpegel nach dieser Norm ist der zehnfache Logarithmus vom Verhältnis des Quadrats des jeweiligen Schalldrucks p zum Quadrat des festgelegten Bezugs-Schalldrucks p_0 :

$$L = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \text{ dB} = 20 \lg \frac{p}{p_0} \text{ dB} \quad (\text{A.1})$$

Der Effektivwert des Bezugs-Schalldruckes p_0 ist international festgelegt mit:

$$p_0 = 20 \mu\text{Pa} \quad (\text{A.2})$$

Der Schalldruckpegel und alle Schallpegeldifferenzen werden in Dezibel (Kurzzeichen dB) angegeben.

Dezibel ist ein wie eine Einheit benutztes Zeichen, das zur Kennzeichnung von logarithmierten Verhältnissen dient. Der Vorsatz „dezi“ besagt, daß die Kennzeichnung „Bel“, die für den Zehnerlogarithmus eines Energieverhältnisses verwendet wird, zehnmal größer ist.

Anmerkung: Von dem durch Gleichung (A.1) definierten Begriff des Schalldruckpegels sind die für die Schallempfindung gebräuchlichen Begriffe des Lautstärkepegels und der Lautheit zu unterscheiden.

Der Lautstärkepegel (phon) ist gleich dem Schalldruckpegel eines 1000-Hz-Tones, der beim Hörvergleich mit einem Geräusch als gleich laut wie dieses empfunden wird.

Die Lautheit (sone) gibt an, um wieviel mal lauter das Geräusch als ein 1000-Hz-Ton mit einem Schalldruckpegel von 40 dB empfunden wird.

Oberhalb von 40 dB wird eine Pegeländerung um 10 dB wie eine Verdopplung bzw. Halbierung der Lautheit empfunden. Unterhalb von 40 dB führen schon kleinere Pegeländerungen zu einer Verdopplung bzw. Halbierung der Lautheit.

A.3.3 A-bewerteter Schalldruckpegel L_A (A-Schalldruckpegel)

A-bewerteter Schalldruckpegel nach dieser Norm ist der mit der Frequenzbewertung A nach DIN IEC 651 bewertete Schalldruckpegel. Er ist ein Maß für die Stärke eines Geräusches und wird in dieser Norm in dB(A) angegeben.

Anmerkung: Durch die Frequenzbewertung A werden die Beiträge der Frequenzen unter 1000 Hz und über 5000 Hz zum Gesamtergebnis abgeschwächt.

Beim Vergleich mit Anforderungen ist je nach Herkunft des Geräusches zu unterscheiden:

A.3.3.1 Zeitabhängiger AF-Schalldruckpegel $L_{AF}(t)$

Zeitabhängiger AF-Schalldruckpegel ist der Schalldruckpegel, der mit der Frequenzbewertung „A“ und der Zeitbewertung „F“ („Schnell“, englisch: „Fast“), als Funktion der Zeit gemessen wird (siehe DIN 45 645 Teil 1).

A.3.3.2 Taktmaximalpegel $L_{AF}(t)$ in dB

Taktmaximalpegel ist der in Zeitintervallen (Takten) auftretende und für den ganzen Takt geltende maximale Schalldruckpegel, gemessen mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F, als Funktion der Zeit t (siehe DIN 45 645 Teil 2).

A.3.3.3 Mittelungspegel L_{AFm}

Bei zeitlich schwankenden Geräuschen wird aus den Meßwerten $L_{AF}(t)$ der Mittelungspegel nach DIN 45 641 (z. Z. Entwurf) gebildet.

A.3.3.4 Äquivalenter Dauerschallpegel L_{eq}

Äquivalenter Dauerschallpegel ist der nach dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ gültige Schallpegel.

A.3.3.5 Beurteilungspegel L_r

Beurteilungspegel ist das Maß für die durchschnittliche Geräuschimmission während der Beurteilungszeit T . Er setzt sich zusammen aus dem Mittelungspegel L_{AFm} (energieäquivalenter Dauerschallpegel) und Zuschlägen für Impuls- und Tonhaltigkeit (siehe DIN 45 645 Teil 1, VDI 2058 Blatt 1 oder DIN 18 005 Teil 1).

A.3.3.6 „Maßgeblicher Außenlärmpegel“

„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ ist der Pegelwert, der für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung zu benutzen ist. Er soll die Geräuschbelastung außen vor dem betroffenen Objekt repräsentativ unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung (5 bis 10 Jahre) beschreiben. Die entsprechenden Pegelwerte werden nach Abschnitt 5.5 berechnet oder nach Anhang B gemessen.

A.3.3.7 Maximalpegel $L_{AF,max}$

Maximalpegel sind die mit der Zeitbewertung F gemessenen Schallpegelspitzen bei zeitlich veränderlichen Geräuschen.

A.3.3.8 Mittlerer Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$

Mittlerer Maximalpegel ist hier durch folgende Gleichung definiert:

$$\overline{L_{AF,max}} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{AF,max,i}} \right) \quad (\text{A.3})$$

A.3.3.9 Armaturengeräuschpegel L_{ap}

Armaturengeräuschpegel ist der A-bewertete Schalldruckpegel als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur (siehe DIN 52 218 Teil 1).

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 22 DIN 4109

A.3.3.10 Installations-Schallpegel L_{In}

Installations-Schallpegel L_{In} ist der am Bau beim Betrieb einer Armatur oder eines Gerätes gemessene A-Schallpegel – Näheres siehe DIN 52 219.

A.4 Vorhaltemaß

Vorhaltemaß soll den möglichen Unterschied des Schalldämm-Maßes am Prüfobjekt im Prüfstand und den tatsächlichen am Bau, sowie eventuelle Streuungen der Eigenschaften der geprüften Konstruktionen berücksichtigen.

A.5 Schallschutz

Unter Schallschutz werden einerseits Maßnahmen gegen die Schallentstehung (Primär-Maßnahmen) und andererseits Maßnahmen, die die Schallübertragung von einer Schallquelle zum Hörer vermindern (Sekundär-Maßnahmen) verstanden.

Bei den Sekundär-Maßnahmen für den Schallschutz muß unterschieden werden, ob sich Schallquelle und Hörer in verschiedenen Räumen oder in demselben Raum befinden. Im ersten Fall wird Schallschutz **hauptsächlich** durch **Schalldämmung** (siehe Abschnitt A.6 bis Abschnitt A.8), im zweiten Fall durch **Schallabsorption** (siehe Abschnitt A.10) erreicht. Bei der Schalldämmung unterscheidet man je nach der Art der Schwingungsanregung der Bauteile zwischen Luftschalldämmung und Körperschalldämmung. Unter Körperschalldämmung versteht man Maßnahmen, die geeignet sind, Schwingungsübertragungen von einem Bauteil zum anderen zu vermindern. Besonders wichtige Fälle der Körperschalldämmung sind der Schutz gegen Anregung durch Trittschall – die Trittschalldämmung – und die Körperschalldämmung, z. B. von Sanitärgegenständen gegenüber dem Baukörper.

A.6 Luftschalldämmung

A.6.1 Schallpegeldifferenz D

Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Differenz zwischen dem Schallpegel L_1 im Senderraum und dem Schallpegel L_2 im Empfangsraum:

$$D = L_1 - L_2 \quad (A.4)$$

Diese Differenz hängt auch davon ab, wie groß die Schallabsorption durch die Begrenzungsflächen und Gegenstände im Empfangsraum ist. Um diese Einflüsse auszuschalten, bestimmt man die äquivalente Absorptionsfläche A (siehe Abschnitt A.10.4), bezieht sich auf eine vereinbarte Bezugs-Absorptionsfläche A_0 und erhält so die Norm-Schallpegeldifferenz D_n .

A.6.2 Norm-Schallpegeldifferenz D_n

Norm-Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum, wenn der Empfangsraum die Bezugs-Absorptionsfläche A_0 hätte:

$$D_n = D - 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (A.5)$$

Die Norm-Schallpegeldifferenz D_n kennzeichnet die Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen, wobei beliebige Schallübertragungen vorliegen können. Sofern nichts anderes festgelegt ist (siehe z. B. DIN 52 210 Teil 3/02.87, Abschnitt 5.2) wird $A_0 = 10 \text{ m}^2$ gesetzt.

A.6.3 Schalldämm-Maß R

Schalldämm-Maß nach dieser Norm kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen.

Bei der Messung zwischen zwei Räumen wird R aus der Schallpegeldifferenz D , der äquivalenten Absorptionsfläche A des Empfangsraumes und der Prüffläche S des Bauteils bestimmt:

$$R = D + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad (A.6)$$

Bei der Messung der Schalldämmung von Fenstern und Außenwänden am Bau wird das zu prüfende Bauteil von außen beschallt (zur Durchführung der Messung und Berechnung des Schalldämm-Maßes siehe DIN 52 210 Teil 5).

Durch Anfügen besonderer Kennzeichnungen und Indizes wird das Schalldämm-Maß unterschieden:

a) Je nachdem, ob der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil oder auch über etwaige Nebenwege übertragen wird.

Das „Labor-Schalldämm-Maß“ R^{10} wird verwendet, wenn der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil übertragen wird, z. B. in einem Prüfstand ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.2.

Das „Bau-Schalldämm-Maß“ R' wird verwendet bei zusätzlicher Flanken- oder anderer Nebenwegübertragung.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen

- Prüfung in Prüfständen mit nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.1, festgelegter bauähnlicher Flankenübertragung,
- Prüfungen in ausgeführten Bauten mit der dort vorhandenen Flanken- und Nebenwegübertragung und
- Prüfungen von Außenbauteilen.

b) Je nach verwendeten Meßverfahren.

Zur Kennzeichnung des Schalldämm-Maßes nach der verwendeten Meßmethode siehe DIN 52 210 Teil 3 und Teil 5.

A.6.4 Schachtpegeldifferenz D_K

Schachtpegeldifferenz ist der Unterschied zwischen dem Schallpegel L_{K1} und dem Schallpegel L_{K2} bei Vorhandensein eines Schachtes oder Kanales:

$$D_K = L_{K1} - L_{K2} \quad (A.7)$$

Hierin bedeuten:

L_{K1} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtöffnung (Kanalöffnung) im Senderraum

L_{K2} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtöffnung (Kanalöffnung) im Empfangsraum

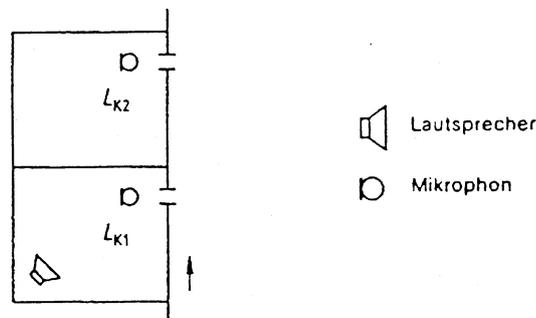


Bild A.1. Beispiel für eine Schachtanordnung

¹⁰⁾ Im folgenden wird auf die Zusätze „Labor“ bzw. „Bau“ verzichtet. Die Unterscheidung geschieht allein durch den Apostroph.

Achtung: Originalabdruck unberichtigte Seiten in der Fassung vor August 1992**A.3.3.10 Installationsgeräuschpegel L_{In}**

Installationsgeräuschpegel L_{In} ist der am Bau beim Betrieb einer Armatur oder eines Gerätes gemessene A-Schallpegel – näheres siehe DIN 52 219.

A.4 Vorhaltemaß

Vorhaltemaß soll den möglichen Unterschied des Schalldämm-Maßes am Prüfobjekt im Prüfstand und den tatsächlichen am Bau, sowie eventuelle Streuungen der Eigenschaften der geprüften Konstruktionen berücksichtigen.

A.5 Schallschutz

Unter Schallschutz werden einerseits Maßnahmen gegen die Schallenstehung (Primär-Maßnahmen) und andererseits Maßnahmen, die die Schallübertragung von einer Schallquelle zum Hörer vermindern (Sekundär-Maßnahmen) verstanden.

Bei den Sekundär-Maßnahmen für den Schallschutz muß unterschieden werden, ob sich Schallquelle und Hörer in verschiedenen Räumen oder in demselben Raum befinden. Im ersten Fall wird Schallschutz hauptsächlich durch Schalldämmung (siehe Abschnitt A.6 bis Abschnitt A.8), im zweiten Fall durch Schallabsorption (siehe Abschnitt A.10) erreicht. Bei der Schalldämmung unterscheidet man je nach der Art der Schwingungsanregung der Bauteile zwischen Luftschalldämmung und Körperschalldämmung. Unter Körperschalldämmung versteht man Maßnahmen, die geeignet sind, Schwingungsübertragungen von einem Bauteil zum anderen zu vermindern. Besonders wichtige Fälle der Körperschalldämmung sind der Schutz gegen Anregung durch Trittschall – die Trittschalldämmung – und die Körperschalldämmung, z. B. von Sanitärgegenständen gegenüber dem Baukörper.

A.6 Luftschalldämmung**A.6.1 Schallpegeldifferenz D**

Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Differenz zwischen dem Schallpegel L_1 im Senderaum und dem Schallpegel L_2 im Empfangsraum:

$$D = L_1 - L_2 \quad (\text{A.4})$$

Diese Differenz hängt auch davon ab, wie groß die Schallabsorption durch die Begrenzungsflächen und Gegenstände im Empfangsraum ist. Um diese Einflüsse auszuschalten, bestimmt man die äquivalente Absorptionsfläche A (siehe Abschnitt A.10.4), bezieht sich auf eine vereinbarte Bezugs-Absorptionsfläche A_0 und erhält so die Norm-Schallpegeldifferenz D_n .

A.6.2 Norm-Schallpegeldifferenz D_n

Norm-Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum, wenn der Empfangsraum die Bezugs-Absorptionsfläche A_0 hätte:

$$D_n = D - 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (\text{A.5})$$

Die Norm-Schallpegeldifferenz D_n kennzeichnet die Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen, wobei beliebige Schallübertragungen vorliegen können. Sofern nichts anderes festgelegt ist (siehe z. B. DIN 52 210 Teil 3/02.87, Abschnitt 5.2) wird $A_0 = 10 \text{ m}^2$ gesetzt.

A.6.3 Schalldämm-Maß R

Schalldämm-Maß nach dieser Norm kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen.

Bei der Messung zwischen zwei Räumen wird R aus der Schallpegeldifferenz D , der äquivalenten Absorptionsfläche A des Empfangsraumes und der Prüffläche S des Bauteils bestimmt:

$$R = D + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad (\text{A.6})$$

Bei der Messung der Schalldämmung von Fenstern und Außenwänden am Bau wird das zu prüfende Bauteil von außen beschallt (zur Durchführung der Messung und Berechnung des Schalldämm-Maßes siehe DIN 52 210 Teil 5).

Durch Anfügen besonderer Kennzeichnungen und Indizes wird das Schalldämm-Maß unterschieden:

a) Je nachdem, ob der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil oder auch über etwaige Nebenwege übertragen wird.

Das „Labor-Schalldämm-Maß“ R^{10} wird verwendet, wenn der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil übertragen wird, z. B. in einem Prüfstand ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.2.

Das „Bau-Schalldämm-Maß“ R'^{10} wird verwendet bei zusätzlicher Flanken- oder anderer Nebenwegübertragung.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen

- Prüfung in Prüfständen mit nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.1, festgelegter bauähnlicher Flankenübertragung,
- Prüfungen in ausgeführten Bauten mit der dort vorhandenen Flanken- und Nebenwegübertragung und
- Prüfungen von Außenbauteilen.

b) Je nach verwendeten Meßverfahren.

Zur Kennzeichnung des Schalldämm-Maßes nach der verwendeten Meßmethode siehe DIN 52 210 Teil 3 und Teil 5.

A.6.4 Schachtpegeldifferenz D_K

Schachtpegeldifferenz ist der Unterschied zwischen dem Schallpegel L_{K1} und dem Schallpegel L_{K2} bei Vorhandensein eines Schachtes oder Kanales:

$$D_K = L_{K1} - L_{K2} \quad (\text{A.7})$$

Hierin bedeuten:

L_{K1} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtöffnung (Kanalöffnung) im Senderaum

L_{K2} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtöffnung (Kanalöffnung) im Empfangsraum

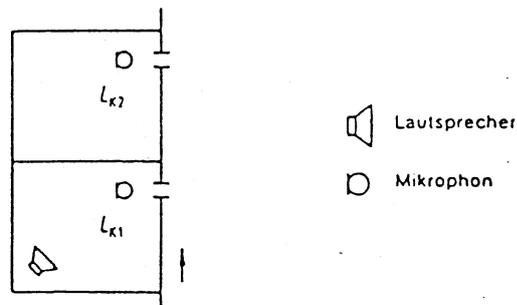


Bild A 1. Beispiel für eine Schachtanordnung

¹⁰⁾ Im folgenden wird auf die Zusätze „Labor“ bzw. „Bau“ verzichtet. Die Unterscheidung geschieht allein durch den Apostroph.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 23 DIN 4109

A.6.5 Nebenweg-Übertragung bei Luftschallanregung

Nebenweg-Übertragung ist jede Form der Luftschallübertragung zwischen zwei aneinandergrenzenden Räumen, die nicht über die Trennwand oder Trenndecke erfolgt. Sie umfaßt z. B. auch die Übertragung über Undichtheiten, Lüftungsanlagen, Rohrleitungen und ähnliches.

(Aus: DIN 52 217/08.84)

A.6.6 Flankenübertragung

Flankenübertragung ist der Teil der Nebenweg-Übertragung, der ausschließlich über die Bauteile erfolgt, d. h. unter Ausschluß der Übertragung über Undichtheiten, Lüftungsanlagen, Rohrleitungen und ähnliches.

(Aus: DIN 52 217/08.84)

A.6.7 Flankendämm-Maß

Flankendämm-Maß nach dieser Norm ist das auf die Trennfläche (Trennwand oder Trenndecke) bezogene Schall-dämm-Maß eines flankierenden Bauteils, das sich ergeben würde, wenn der Schall auf dem jeweils betrachteten Flankenweg übertragen wird (siehe DIN 52 217).

Das Flankendämm-Maß ist von Bedeutung für den Schallschutz in Gebäuden in Massivbauart.

A.6.8 Labor-Schall-Längsdämm-Maß R_L

Schall-Längsdämm-Maß nach dieser Norm ist das auf eine Bezugs-Trennfläche und eine Bezugs-Kantenlänge zwischen flankierendem Bauteil und Trennwand bzw. Trenndecke bezogene Flankendämm-Maß, wenn die Verzweigungsdämmung an der Verbindungsstelle zwischen trennendem und flankierendem Bauteil gering ist (siehe DIN 52 217).

Das Schall-Längsdämm-Maß ist vor allem von Bedeutung für den Schallschutz in Skelettbauten und Holzhäusern.

A.7 Trittschalldämmung**A.7.1 Trittschallpegel L_T**

Trittschallpegel nach dieser Norm ist der Schallpegel je Terz, der im Empfangsraum entsteht, wenn das zu prüfende Bauteil mit einem Norm-Hammerwerk nach DIN 52 210 Teil 1 angeregt wird.

Der Begriff Trittschallpegel wird auch dann angewendet, wenn die mit dem Norm-Hammerwerk angeregte Decke nicht die Decke über dem Empfangsraum ist, z. B. bei Diagonal- und Horizontalübertragung sowie bei Treppenläufen und -podesten.

Die Messung des Trittschallpegels dient nicht nur dazu, die Dämmung gegenüber Gehgeräuschen zu erfassen, man charakterisiert damit auch das Verhalten einer Decke gegenüber jeder anderen Art einer unmittelbaren punktwel-sen Körperschallanregung.

(Aus: DIN 52 210 Teil 1/08.84)

Anmerkung: Bis 1984 wurde der Trittschallpegel in Oktavfilter gemessen. Wegen der Umstellung von Oktavfilter- auf Terzfilter-Analyse sind die Trittschallpegel (je Terz) im Mittel um $10 \lg 3 \approx 5$ dB niedriger als die früheren Trittschallpegel je Oktave. Dies ist insbesondere auch bei der Betrachtung von Frequenzdiagrammen für den Norm-Trittschallpegel L_n zu beachten.

A.7.2 Norm-Trittschallpegel L_n

Norm-Trittschallpegel nach dieser Norm ist der Trittschallpegel, der im Empfangsraum vorhanden wäre, wenn der

Empfangsraum die Bezugs-Absorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$ hätte. Er hängt mit dem gemessenen Trittschallpegel L_T zusammen:

$$L_n = L_T + 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (\text{A.8})$$

Der Norm-Trittschallpegel kennzeichnet das Trittschallverhalten eines Bauteils ohne oder mit Deckenauflage.

Wird der Norm-Trittschallpegel in Prüfständen mit nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 4.3.1, festgelegter bauähnlicher Flankenübertragung oder am Bau gemessen, so wird dieser als L'_n gekennzeichnet.

A.7.3 Trittschallminderung ΔL

Trittschallminderung nach dieser Norm ist die Differenz der Norm-Trittschallpegel einer Decke ohne und mit Deckenauflage (z. B. schwimmender Estrich, weichfedernder Bodenbelag):

$$\Delta L = L_{n0} - L_{n1} \quad (\text{A.9})$$

Hierin bedeuten:

L_{n0} Norm-Trittschallpegel im Empfangsraum, gemessen ohne Deckenauflage

L_{n1} Norm-Trittschallpegel im Empfangsraum, gemessen mit Deckenauflage,

jeweils gemessen im gleichen Empfangsraum.

A.7.4 Nebenweg-Übertragung bei Trittschallanregung

Nebenweg-Übertragung bei Trittschallanregung ist die Körperschallübertragung längs angrenzender, flankierender Bauteile (Flankenübertragung). Sie tritt gegenüber der direkten Schallabstrahlung der Decke insbesondere bei Decken mit untergehängter, biegegewerter Schale in Erscheinung. Die Nebenweg-Übertragung umfaßt aber auch die Übertragung durch zu Körperschall angeregte Rohrleitungen und ähnliches.

A.8 Bewertung und Kennzeichnung der Luft- und Trittschalldämmung**A.8.1 Einzahl-Angaben**

Zur Bewertung der frequenzabhängigen Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen dienen Bezugskurven, mit deren Hilfe Einzahl-Angaben (d. h. Kennzeichnung mittels eines Zahlenwertes; siehe auch DIN 52 210 Teil 4) ermittelt werden:

Für die Luftschalldämmung

- die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$,
- das bewertete Schalldämm-Maß R_w bzw. R'_w ;

für die Luftschalldämmung von Schächten und Kanälen

- die bewertete Schachtpegeldifferenz $D_{K,w}$;

für die Trittschalldämmung

- der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ bzw. $L'_{n,w}$,
- der äquivalent bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$,
- das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w .

Anmerkung: Gegenüber der zurückgezogenen DIN 52 210 Teil 4/07.75 wurde folgende Änderung vorgenommen:

Die Trittschall-Bezugskurve wurde zur Anpassung an die internationale Bezugskurve in ISO 717 Teil 2: 1982 um 3 dB gesenkt. Außerdem wurde das Auswerteverfahren für die Trittschalldämmung ausschließlich auf Messungen in Terzbandbreite umgestellt und

deswegen die Bezugskurve um weitere 5 dB gesenkt. DIN 52 210 Teil 1/07.75 sah die Umrechnung auf Oktaven vor.

Ersetzt wurden

- das Trittschallschutzmaß TSM durch den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ bzw. $L'_{n,w}$.
- das Trittschallverbesserungsmaß VM durch das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w .
- das äquivalente Trittschallschutzmaß TSM_{eq} von Rohdecken durch den äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$.

Mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit gelten die Beziehungen:

$$L_{n,w} = 63 \text{ dB} - TSM$$

$$\Delta L_w = VM$$

$$L_{n,w,eq} = 63 \text{ dB} - TSM_{eq}$$

A.8.2 Bezugskurve

Bezugskurve ist die Festlegung von Bezugswerten der Schalldämm-Maße R und R' und der Norm-Trittschallpegel I_n und I'_n in Abhängigkeit von der Frequenz (siehe DIN 52 210 Teil 4/08.84, Bilder 1 und 2).

A.8.3 Bewertetes Schalldämm-Maß R_w und R'_w

Bewertetes Schalldämm-Maß ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen. Das bewertete Schalldämm-Maß beruht auf der Bestimmung des Schalldämm-Maßes mittels Terzfilter-Analyse.

Zahlenmäßig ist R_w und R'_w der Wert der entsprechend DIN 52 210 Teil 4/08.84 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.4 Bewertetes

Labor-Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w}$

Bewertetes Labor-Schall-Längsdämm-Maß ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen mit einem Schall-Längsdämm-Maß nach Abschnitt A.6.8. Das bewertete Schall-Längsdämm-Maß beruht auf der Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes mittels Terzfilter-Analyse. Zahlenmäßig ist $R_{L,w}$ der Wert, der entsprechend DIN 52 210 Teil 4 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.5 Bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L_{n,w}$ und $L'_{n,w}$

Bewerteter Norm-Trittschallpegel ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung des Trittschallverhaltens von gebrauchsfertigen Bauteilen. Der bewertete Norm-Trittschallpegel beruht auf der Bestimmung des frequenzabhängigen Norm-Trittschallpegels mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2).

Zahlenmäßig ist $L_{n,w}$ und $L'_{n,w}$ der Wert, der entsprechend DIN 52 210 Teil 4 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.6 Äquivalenter bewerteter

Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$ von Massivdecken ohne Deckenauflage

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel von Massivdecken ohne Deckenauflage nach dieser Norm ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung des Trittschallverhaltens einer Massivdecke ohne Deckenauflage für die spätere Verwendung als gebrauchsfertige Decke mit einer Decken-

auflage. Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel beruht auf der Bestimmung des Norm-Trittschallpegels der Massivdecke mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2 und unter Berücksichtigung des grundsätzlichen Verlaufs der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage (Bezugs-Deckenauflage nach DIN 52 210 Teil 4).

Zahlenmäßig ergibt sich $L_{n,w,eq}$ nach DIN 52 210 Teil 4.

Anmerkung: Für die Kennzeichnung des Trittschallverhaltens von Massivdecken ist der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ für die Praxis weniger geeignet, da Massivdecken zur Erfüllung der Anforderungen an die Trittschalldämmung stets eine Deckenauflage benötigen, deren grundsätzliche Wirkung im $L_{n,w}$ der Massivdecke nicht enthalten ist.

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ einer gebrauchsfertigen Decke ergibt sich aus $L_{n,w,eq}$ und dem Verbesserungsmaß ΔL_w der verwendeten Deckenauflage nach der Beziehung:

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w \quad (\text{A.12})$$

A.8.7 Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w einer Deckenauflage

Trittschallverbesserungsmaß einer Deckenauflage nach dieser Norm ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Trittschallverbesserung einer Massivdecke durch eine Deckenauflage. Das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w beruht auf der Bestimmung von Norm-Trittschallpegeln mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2).

Zahlenmäßig ist ΔL_w die Differenz der bewerteten Norm-Trittschallpegel einer in ihrem Frequenzverlauf festgelegten Bezugsdecke (siehe DIN 52 210 Teil 4) ohne und mit Deckenauflage. Es kennzeichnet die frequenzabhängige Trittschallminderung ΔL der geprüften Deckenauflage durch eine Zahl (in dB).

A.9 Bauakustische Kennzeichnung von Bauteilen

A.9.1 Einschalige Bauteile

Einschalige Bauteile sind Bauteile, die als Ganzes schwingen. Sie können bestehen aus:

- einem einheitlichen Baustoff (z. B. Beton, Mauerwerk, Glas)

oder

- mehreren Schichten verschiedener, aber in ihren schalltechnischen Eigenschaften verwandter Baustoffe, die fest miteinander verbunden sind (z. B. Mauerwerk- und Putzschichten).

A.9.2 Mehrschalige Bauteile

Mehrschalige Bauteile sind Bauteile aus zwei und mehreren Schalen, die nicht starr miteinander verbunden, sondern durch geeignete Dämmstoffe oder durch Luftschichten voneinander getrennt sind.

A.9.3 Grenzfrequenz f_g von Bauteilen

Grenzfrequenz von Bauteilen ist die Frequenz, bei der die Wellenlänge des Luftschalls mit der Länge der freien Biege- welle der Bauteile übereinstimmt (Spuranpassung). Im Bereich oberhalb der Grenzfrequenz tritt eine Spuranpassung auf; die Luftschalldämmung wird verringert.

Die Grenzfrequenz wird bestimmt durch das Verhältnis der flächenbezogenen Masse zur Biegesteifigkeit des Bauteils.

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 25 DIN 4109

Für Platten von gleichmäßigem Gefüge gilt näherungsweise:

$$f_g \approx \frac{60}{d} \sqrt{\frac{\rho}{E}} \text{ in Hz} \quad (A.13)$$

Hierin bedeuten:

- d Dicke der Platte in m
- ρ Rohdichte des Baustoffs in kg/m^3
- E Elastizitätsmodul (siehe [1]) des Bauteils (Tangentenmodul im Ursprung) in MN/m^2 .

A.9.4 Biegeweiche Platten

Biegeweiche Platten gelten im akustischen Sinne als „biegeweich“ bei einer Grenzfrequenz oberhalb 2000 Hz.

A.9.5 Eigenfrequenz f_0 zweischaliger Bauteile (Eigenschwingungszahl, Resonanzfrequenz)

Eigenfrequenz zweischaliger Bauteile ist die Frequenz, bei der die beiden Schalen unter Zusammendrücken einer als Feder wirkenden Zwischenschicht (Luftpolster oder Dämmstoff) gegeneinander mit größter Amplitude schwingen.

A.9.6 Dynamische Steifigkeit s' von Zwischenschichten

Dynamische Steifigkeit von Zwischenschichten kennzeichnet das Federungsvermögen der Zwischenschicht (Luftpolster oder Dämmstoff) zwischen zwei Schalen. Sie ergibt sich aus der Luftsteifigkeit und gegebenenfalls aus der Gefügesteifigkeit des Dämmstoffes. Sie wird bestimmt nach DIN 52 214.

A.10 Schallabsorption

Schallabsorption ist der Verlust an Schallenergie bei der Reflexion an den Begrenzungsflächen eines Raumes oder an Gegenständen oder Personen in einem Raum.

Der Verlust entsteht vorwiegend durch Umwandlung von Schall in Wärme (Dissipation). Die Schallabsorption unterscheidet sich von der Schalldämmung (siehe Abschnitt A.5).

Die Schallabsorption braucht jedoch nicht allein auf Dissipation zu beruhen. Auch wenn der Schall teilweise in Nachbarräume oder (durch ein offenes Fenster) ins Freie gelangt (Transmission), geht er für den Raum verloren.

Die für die Schallabsorption wichtigsten Begriffe sind in den Abschnitten A.10.1 bis A.10.5 genannt.

A.10.1 Schallabsorptionsgrad α

Schallabsorptionsgrad ist das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auffallenden Schall-

energie. Bei vollständiger Reflexion ist $\alpha = 0$, bei vollständiger Absorption ist $\alpha = 1$.

A.10.2 Nachhall-Vorgang

Nachhall-Vorgang ist die Abnahme der Schallenergie in einem geschlossen Raum nach beendeter Schallsendung. Für die Schallabsorption im Raum ist die Nachhallzeit T kennzeichnend.

A.10.3 Nachhallzeit T

Nachhallzeit ist die Zeitspanne, während der der Schalldruckpegel nach Beenden der Schallsendung um 60 dB abfällt.

Aus der Nachhallzeit T und dem Raumvolumen V ergibt sich die äquivalente Absorptionsfläche A .

A.10.4 Äquivalente Schallabsorptionsfläche A

Äquivalente Schallabsorptionsfläche ist die Schallabsorptionsfläche mit dem Schallabsorptionsgrad $\alpha = 1$, die den gleichen Anteil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche des Raumes und die in ihm befindlichen Gegenstände und Personen. Sie wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \text{ in m}^2 \quad (A.14)$$

Hierbei ist V in m^3 und T in s einzusetzen (näheres siehe DIN 1320).

A.10.5 Pegelminderung ΔL durch Schallabsorption

Pegelminderung durch Schallabsorption ist die Minderung des Schalldruckpegels L , die in einem Raum durch Anbringen von schallabsorbierenden Stoffen oder Konstruktionen gegenüber dem unbehandelten Raum erreicht wird.

Für sie gilt:

$$\Delta L \approx 10 \lg \frac{A_2}{A_1} \text{ dB} \approx 10 \lg \frac{T_1}{T_2} \text{ dB} \quad (A.15)$$

Der Index 1 gilt für den Zustand des unbehandelten, der Index 2 für den Zustand des behandelten Raumes.

A.10.6 Längenbezogener Strömungswiderstand Ξ

Längenbezogener Strömungswiderstand nach dieser Norm ist eine von der Schichtdicke unabhängige Kenngröße für ein schallabsorbierendes Material. Er ist in DIN 52 213 definiert.

Anhang B Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung

B.1 Straßenverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert)

unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden und gegebenenfalls der Lästigkeitszuschlag möglicher Lichtzeichenanlagen nach DIN 18 005 Teil 1 addiert werden.

Bei Straßenverkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein; in einem solchen Fall soll zusätzlich zum Mittelungspegel der mittlere Maximalpegel $L_{A,F,max}$ bestimmt werden. Beim Straßenverkehr wird als mittlerer Maximalpegel der A-Schalldruckpegel L_1 verstanden, der während 1% der Meß-

Achtung: Originalabdruck unberichtigte Seiten in der Fassung vor August 1992

Für Platten von gleichmäßigem Gefüge gilt näherungsweise:

$$f_g = \frac{60}{d} \sqrt{\frac{\rho}{E}} \text{ in Hz} \quad (\text{A.12})$$

Hierin bedeuten:

- d Dicke der Platte in m
- ρ Rohdichte des Baustoffs in kg/m^3
- E Elastizitätsmodul (siehe [1]) des Bauteils (Tangentenmodul im Ursprung) in MN/m^2 .

A.9.4 Biegeweiche Platten

Biegeweiche Platten gelten im akustischen Sinne als „biegeweich“ bei einer Grenzfrequenz oberhalb 2000 Hz.

A.9.5 Eigenfrequenz f_0 zwischenschalliger Bauteile (Eigenschwingungszahl, Resonanzfrequenz)

Eigenfrequenz zwischenschalliger Bauteile ist die Frequenz, bei der die beiden Schalen unter Zusammendrücken einer als Feder wirkenden Zwischenschicht (Luftpolyester oder Dämmstoff) gegeneinander mit größter Amplitude schwingen.

A.9.6 Dynamische Steifigkeit s' von Zwischenschichten

Dynamische Steifigkeit von Zwischenschichten kennzeichnet das Federungsvermögen der Zwischenschicht (Luftpolyester oder Dämmstoff) zwischen zwei Schalen. Sie ergibt sich aus der Luftsteifigkeit und gegebenenfalls aus der Gefügesteifigkeit des Dämmstoffes. Sie wird bestimmt nach DIN 52 214.

A.10 Schallabsorption

Schallabsorption ist der Verlust an Schallenergie bei der Reflexion an den Begrenzungsflächen eines Raumes oder an Gegenständen oder Personen in einem Raum.

Der Verlust entsteht vorwiegend durch Umwandlung von Schall in Wärme (Dissipation). Die Schallabsorption unterscheidet sich von der Schalldämmung (siehe Abschnitt A.5). Die Schallabsorption braucht jedoch nicht allein auf Dissipation zu beruhen. Auch wenn der Schall teilweise in Nachbarräume oder (durch ein offenes Fenster) ins Freie gelangt (Transmission), geht er für den Raum verloren.

Die für die Schallabsorption wichtigsten Begriffe sind in den Abschnitten A.10.1 bis A.10.5 genannt.

A.10.1 Schallabsorptionsgrad α

Schallabsorptionsgrad ist das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auffallenden Schall-

energie. Bei vollständiger Reflexion ist $\alpha = 0$, bei vollständiger Absorption ist $\alpha = 1$.

A.10.2 Nachhall-Vorgang

Nachhall-Vorgang ist die Abnahme der Schallenergie in einem geschlossenen Raum nach beendeter Schallsendung. Für die Schallabsorption im Raum ist die Nachhallzeit T kennzeichnend.

A.10.3 Nachhallzeit T

Nachhallzeit ist die Zeitspanne, während der der Schalldruckpegel nach Beenden der Schallsendung um 60 dB abfällt.

Aus der Nachhallzeit T und dem Raumvolumen V ergibt sich die äquivalente Absorptionsfläche A .

A.10.4 Äquivalente Schallabsorptionsfläche A

Äquivalente Schallabsorptionsfläche ist die Schallabsorptionsfläche mit dem Schallabsorptionsgrad $\alpha = 1$, die den gleichen Anteil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche des Raumes und die in ihm befindlichen Gegenstände und Personen. Sie wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \text{ in m}^2 \quad (\text{A.13})$$

Hierbei ist V in m^3 und T in s einzusetzen (näheres siehe DIN 1320).

A.10.5 Pegelminderung ΔL durch Schallabsorption

Pegelminderung durch Schallabsorption ist die Minderung des Schalldruckpegels L , die in einem Raum durch Anbringen von schallabsorbierenden Stoffen oder Konstruktionen gegenüber dem unbehandelten Raum erreicht wird.

Für sie gilt:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{A_2}{A_1} \text{ dB} = 10 \lg \frac{T_1}{T_2} \text{ dB} \quad (\text{A.14})$$

Der Index 1 gilt für den Zustand des unbehandelten, der Index 2 für den Zustand des behandelten Raumes.

A.10.6 Längenbezogener Strömungswiderstand Ξ

Längenbezogener Strömungswiderstand nach dieser Norm ist eine von der Schichtdicke unabhängige Kenngröße für ein schallabsorbierendes Material. Er ist in DIN 52 213 definiert.

Anhang B Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung**B.1 Straßenverkehr**

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrslärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert)

unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden und gegebenenfalls nach DIN 18 005 Teil 1 addiert werden.

Bei Straßenverkehrsgläuschen mit starken Pegelschwankungen kann die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein; in einem solchen Fall soll zusätzlich zum Mittelungspegel der mittlere Maximalpegel $L_{A,F,max}$ bestimmt werden. Beim Straßenverkehr wird als mittlerer Maximalpegel der A-Schalldruckpegel L_1 verstanden, der während 1% der Meß-

Teil 3: Normen und Vorschriften

Seite 26 DIN 4109

zeit erreicht oder überschritten wird. Ist die Differenz zwischen L_1 und $L_{AFm} > 10 \text{ dB(A)}$, so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ statt des Beurteilungspegels der Wert $L_1 - 10 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

B.2 Schienenverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert) unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden und gegebenenfalls der Lästigkeitsabschlag von 5 dB(A) nach DIN 18 005 Teil 1 abgezogen werden.

Bei Schienenverkehrsgeräuschen kann in besonderen Fällen die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein; in einem solchen Fall soll zusätzlich zum Mittelungspegel der mittlere Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$ bestimmt werden. Ergibt sich, daß im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages) der Mittelungspegel L_{AFm} häufiger als 30mal oder 2mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 15 dB(A) überschritten wird und die Differenz zwischen dem mittleren Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$ und dem Mittelungspegel L_{AFm} größer als 15 dB(A) ist, so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ statt des Beurteilungspegels der Wert $\overline{L_{AF,max}} - 20 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

B.3 Wasserverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schalldruckpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungszeitraum tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert) unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden.

B.4 Luftverkehr

Messungen sind nach DIN 45 643 Teil 1 bis Teil 3 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern.

B.5 Meßzeitpunkte und Meßdauer

Werden Messungen für die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durchgeführt, so kommen für die verschiedenartigen Geräuschquellen im Regelfall die in Tabelle B.1 angegebenen Meßzeiten und Meßdauern in Betracht.

Um eine ausreichende Aussagekraft der Messungen sicherzustellen, sollen diese gegebenenfalls auch mehrfach zu verschiedenen Zeitpunkten eines längeren Zeitraumes, z. B. an verschiedenen Tagen bei Mitwindwetterlagen, durchgeführt werden.

Tabelle B.1. Meßgrößen, Meßzeitpunkte und Meßdauer

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|---|------------------|
| Zeile | Geräuschquelle | Meßgröße | Meßzeitpunkt | Meßdauer |
| 1 | Straßenverkehr | L_{AFm}, L_1 | In der verkehrsreichsten Zeit, Dienstag bis Donnerstag (im Regelfall zwischen 7.00 und 9.00 Uhr oder 16.00 bis 18.00 Uhr) | siehe DIN 45 642 |
| 2 | Schienen- und Wasserstraßenverkehr | $L_{AFm}, \overline{L_{AF,max}}$ | In der verkehrsreichsten Zeit, Dienstag bis Donnerstag | siehe DIN 45 642 |
| 3 | Gewerbe- und Industrieanlagen | L_{AFTm} | Nach TALärm, Abschnitt 2.421.2 | |
| 4 | Fluglärm | $\overline{L_{AF,max}}$ | An mehreren Tagen mit insgesamt durchschnittlicher Belastung (Flugbetrieb entsprechend dem Durchschnitt der sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres) und mindestens 20 repräsentativen Ereignissen je Tag | |