



Trockenbau-Systeme

**SS02.de**

Knauf Bauphysik

01/2019

# Schallschutz mit Knauf

## Anforderungen an die Bauteile

# Inhalt

	<b>Nutzungshinweise</b>	
	<b>Hinweise</b> .....	3
	Hinweise zum Dokument .....	3
	<b>Einleitung</b>	
	<b>Anforderungen an Gebäude</b> .....	5
	Schallschutzanforderungen für Gebäude.....	5
	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung, (MVV TB) .....	5
	<b>Anforderungen an die Innenbauteile</b>	
	DIN 4109 .....	7
	VDI 4100 .....	15
	DEGA-Empfehlung 103 .....	17
	<b>Vergleich der Anforderungen an die Innenbauteile</b>	
	<b>Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß</b> .....	20
	Luftschall .....	21
	<b>Anforderungen an den Norm-Trittschallpegel</b> .....	22
	Trittschall.....	23
	<b>Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen</b>	
	<b>Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile</b> .....	25
	Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile .....	25
	<b>Gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2</b> .....	26
	Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen.....	26
	<b>Gem. BImSchV – Anlage 1</b> .....	27
	16. BImSchV – Anlage 1: Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen .....	27
	<b>Gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2</b> .....	30
	DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Straßenverkehr .....	30

## Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse abP) und Normen. Zusätzlich sind bauphysikalische (Brandschutz und Schallschutz), konstruktive und statische Anforderungen berücksichtigt.

Die enthaltenen Ausführungsdetails stellen Beispiele dar und können für verschiedene Beplankungsvarianten des jeweiligen Systems analog angewendet werden. Dabei sind bei Anforderungen an den Brand- und/oder Schallschutz jedoch die ggf. erforderlichen Zusatzmaßnahmen und/oder Einschränkungen zu beachten.

### Weitere Broschüren des Knauf Schallschutzordners:

#### Bauakustik

- Grundlagen SS01.de
- Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de
- Innenwände SS04.de
- Decken SS05.de
- Außenbauteile SS06.de
- Raum-in-Raum Systeme SS07.de

#### Raumakustik

- Grundlagen und Konzepte AK01.de
- Daten für die Planung AK02.de

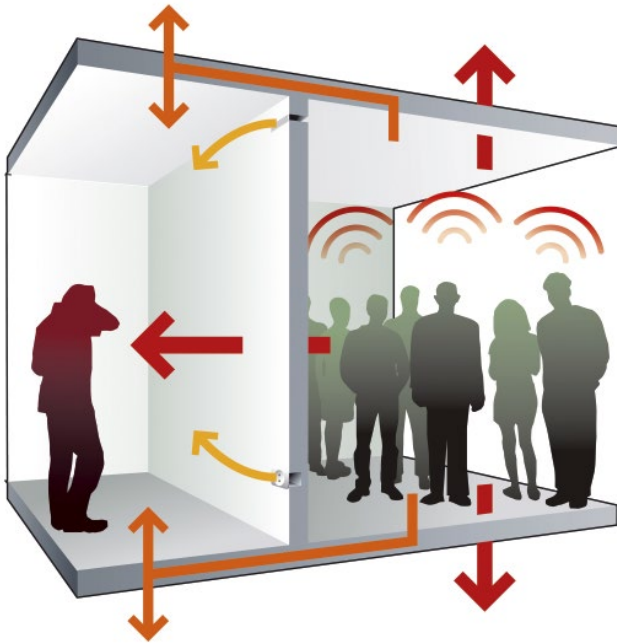
### Angewendete Normen und Richtlinien:

- DIN 4109-1:2018-01
- Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989
- DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2
- VDI 4100:2012-10
- DEGA-Empfehlung 103 (2018)
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert am 18.12.2004 – Anlage 1



# Einleitung

### Schallschutzanforderungen für Gebäude



Die Schallschutzanforderungen für Gebäude, insbesondere von Wohngebäuden oder Gebäuden mit wohnungsähnlichen Räumen, werden in Deutschland im Wesentlichen durch folgende Normen und Richtlinien umrissen:

- DIN 4109-1:2018-01
- VDI 4100:2012-10
- DEGA-Empfehlung 103:2018-01

Diese Regelwerke beziehen sich auf den Schallschutz zwischen Räumen unter Einbeziehung aller an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege und nicht auf die Schalldämmung der trennenden Bauteile allein. Die alleinige Berücksichtigung der trennenden Bauteile zur Sicherstellung des geforderten Schallschutzes reicht deshalb nicht aus. Alle an der Schallübertragung beteiligten Wege, insbesondere die Übertragung über flankierende Bauteile, müssen mitbetrachtet werden. Dies ist bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

#### ► Gut zu wissen

- **DIN:**  
Deutsches Institut für Normung
- **VDI:**  
Verein Deutscher Ingenieure
- **DEGA:**  
Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.

### Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung, (MVV TB)

Die derzeit gültige MVV TB wurde am 31.08.2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) veröffentlicht. Hintergrund der Überarbeitung und Fassung der MVV TB ist das EuGH-Urteil vom 16.10.2014 aufgrund des Verstoßes der Bundesrepublik Deutschland gegen europäische Bauproduktenverordnung. Mit dem Stand vom November 2018 wurde die MVV TB in den folgenden Bundesländern bereits umgesetzt und somit in die Landesbauordnung überführt (Quelle DIBt):

- Bayern
- Baden Württemberg
- Brandenburg
- Bremen
- Berlin
- Hamburg
- Hessen
- Sachsen
- Sachsen-Anhalt
- Thüringen

Es ist zu erwarten, dass die restlichen Bundesländer in der nächsten Zeit folgen. Für diese Bundesländer gilt bis zur Übernahme der MVV TB in die jeweilige Landesbauordnung die DIN 4109:1989.

Unter Teil A5 Schallschutz verweist die MVV TB betreffend der Anforderungen auf die DIN 4109-1:2016-07 sowie auf das Änderungsblatt E DIN 4109-1/A1:2017-01. Die aktuellen DIN-Teile 4109-1 und DIN 4109-2 tragen jedoch das Ausgabedatum 2018. Hintergrund dieser Diskrepanz ist, dass die DIN-Geschäftsstelle einen Antrag auf Veröffentlichung von Änderungsblättern mit der Begründung der Anwenderfreundlichkeit abgelehnt hat. Stattdessen soll eine konsolidierte Norm unter Einarbeitung der Änderungen vorgenommen werden. Dies wurde für die Teile 1 und 2 im Januar 2018 umgesetzt.





## Anforderungen an die Innenbauteile

### DIN 4109-1:2018-01

Die Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01 an die Schalldämmung im eingebauten Zustand sollten so definiert sein, dass diese mit allen gängigen Bauarten und Abmessungen eingehalten werden können. Dabei handelt es sich um Mindestanforderungen, die nicht unterschritten werden dürfen.

Darüber hinaus wurden die Anforderungen mit dem Ziel definiert, dem Anhang I „Grundanforderungen an Bauwerke“ der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Rechnung zu tragen. Dort heißt es im Anhang I unter Punkt 5. Schallschutz *„Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass der von dem Bewohner oder von in der Nähe befindlichen Personen wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufrieden stellende Nachtruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind.“*

Bei Erfüllung der Mindestanforderungen der DIN 4109 kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht wahrgenommen oder als nicht belästigend empfunden werden.

Vielmehr können unter Einhaltung der Anforderungen folgende Schutzziele erreicht werden.

- Gesundheitsschutz
- Vertraulichkeit bei normaler Sprachweise
- Schutz vor unzumutbaren Belästigungen

Diesen Schutzzielen liegt ein Grundgeräuschpegel von  $L_{A,eq} = 25 \text{ dB}$  zu Grunde.

Die gestellten Anforderungen gelten für schutzbedürftige Räume in Wohn- und Nichtwohngebäuden zum Schutz gegen:

- Geräusche aus fremden Wohnungen in vertikaler und horizontaler Richtung
- Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Installationen
- Lärm von außen

In dieser Norm nicht geregelt ist der Schutz vor:

- Fluglärm
- Tieffrequenten Schall
- Geräuschen im eigenen Wohnbereich
- Geräusche in Räumen, die nicht für den permanenten Aufenthalt gedacht sind (Flure, Bäder, Toilettenräume, Nebenräume)

### Aufbau der Normenreihe DIN 4109

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

Bis zum jetzigen Stand (November 2018) werden keine Anforderungen oder Empfehlungen an einen erhöhten Schallschutz definiert. Zur Zeit beschäftigt sich jedoch ein Arbeitskreis aus dem Normengremium mit der Erstellung eines Teil 5: Erhöhte Anforderungen.



Tab. AI. 1: Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 2

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	≥ 53	≤ 52	–	1
Wohnungstrenndecken (auch Treppen)	≥ 54	≤ 50 <sup>1)2)</sup>	Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.	2
Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	≥ 54	≤ 53	–	3
Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 52	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	4
Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	≥ 55	≤ 50		5
Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.	6
Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	–	≤ 50	Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe Kapitel „Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile“ Seite 24.	7
Decken unter Laubengängen	–	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	8
Balkone	–	≤ 58		8.1
Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	–	≤ 50		9
Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53		10
Decken unter Hausfluren	–	≤ 50		11

1) Im Falle von baulichen Änderungen von vor 1. Juli 2016 fertiggestellten Gebäuden liegt die Anforderung bei  $L'_{n,w} \leq 53$  dB.

2) Beim Neubau von Gebäuden mit Deckenkonstruktionen, die der DIN 4109-33:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau, zuzuordnen sind, liegt die Anforderung bei  $L'_{n,w} \leq 53$  dB.

### Hinweis

Die nächste Überarbeitung der DIN 4109-1:2018-01 ist für das Jahr 2021 geplant. Vermutlich liegt die Mindestanforderung an Decken, die der DIN 4109-33 zuzuordnen sind (u. a. Holzbalkendecken) analog dem Massivbau bei  $L'_{n,w} \leq 50$  dB.





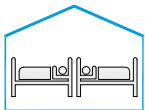
Tab. A1. 2: Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden  
gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 2

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 53	–	12
Wände				
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	–	Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.	13
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	–	Für Wände mit Türen gilt die Anforderung $R'_{w}$ (Wand) = $R_w$ (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet $R_w$ (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.	14
Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschließlich Einfahrten	≥ 55	–	–	15
Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	–	–	16
Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	–	–	17
Türen				
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	≥ 27	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	18
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	≥ 37	–		19



Tab. AI. 3: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Einfamilien- Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 3

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken	–	$\leq 41$	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.	1
Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellergeschoss	–	$\leq 46$		2
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	$\leq 46$	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.	3
Wände				
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind	$\geq 59$	–	–	4
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist	$\geq 62$	–	–	5



Tab. AI. 4: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 4

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken, einschließlich Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 50	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	1
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.	2
Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	3
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.	4
Wände				
Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	–	Gilt auch für Trennwände mit Türen zwischen fremden Übernachtungsräumen ( $R'_{w,res}$ ).	5
Türen				
Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	6



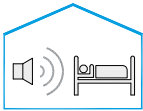
Tab. AI. 5: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien  
gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 5

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken, einschließlich Decken unter Fluren	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	1
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≤ 46	Wegen verstärkten Entstehens tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.	2
Decken unter Bädern und WCs ohne/mit Bodenentwässerung	≥ 54	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen.	3
Treppen				
Treppenläufe und -podeste	–	≤ 58	Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug.	4
Wände				
Wände zwischen ■ Krankenräumen ■ Fluren und Krankenräumen ■ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen	≥ 47	–	–	5
Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 52	–	–	6
Wände zwischen ■ Operations- bzw. Behandlungsräumen ■ Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen	≥ 42	–	–	7
Wände zwischen ■ Räumen der Intensivpflege ■ Fluren und Räumen der Intensivpflege	≥ 37	–	–	8
Türen				
Türen zwischen ■ Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern ■ Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern	≥ 37	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	9
Türen zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 37	–		10
Türen zwischen ■ Fluren und Krankenräumen ■ Operations- bzw. Behandlungsräumen ■ Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen	≥ 32	–		11



Tab. AI. 6: Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 6

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen	Zeile
	$R'_{w}$ dB	$L'_{n,w}$ dB		
Decken				
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.	1
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.	2
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	–	3
Wände				
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	–	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.	4
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	–		5
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	–	–	6
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	–	–	7
Türen				
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	–	Die berücksichtigte Schallübertragung erfolgt dabei nur über die Tür. Es muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.	8
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	–		9



Tab. A1. 7: Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 8

- Als besonders laut gelten Räumen, in denen der maximale Schalldruckpegel des Luftschalls häufig über 75 dB beträgt.
- Sowie Räume, in denen im Vergleich zu Wohnungen häufiger mit starker Körperschallanregung zu rechnen ist.  
Beispielhafte Räume sind:
  - Handwerks- und Gewerbebetriebe, Gaststätten, Sport- und Freizeitanlagen, Schwimmbäder, Theater und Musikräume

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w$ in dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ <sup>1)2)</sup> in dB	Zeile
		Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ 75 – 80 dB	81 – 85 dB		
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	$\geq 57$	$\geq 62$	–	1.1
	Fußböden	–	–	$\leq 43$ <sup>3)</sup>	1.2
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	$\geq 57$	$\geq 62$	–	2.1
	Fußböden	–	–	$\leq 43$	2.2
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungststätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	$\geq 55$	$\geq 55$	–	3.1
	Fußböden	–	–	$\leq 43$	3.2
Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	$\geq 57$ <sup>4)</sup>	$\geq 57$ <sup>4)</sup>	–	3.3
	Fußböden	–	–	$\leq 33$	3.4
Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	$\geq 55$	$\geq 57$	–	4.1
	Fußböden	–	–	$\leq 43$	4.2
Gasträume $L_{AF,max} \leq 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	$\geq 62$	$\geq 62$	–	5.1
	Fußböden	–	–	$\leq 33$	5.2
Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	$\geq 67$	$\geq 67$	–	6.1
	Fußböden	–	–	–	6.2
	■ Keglerstube	–	–	$\leq 33$	
	■ Bahn	–	–	$\leq 13$	
Gasträume $85 \text{ dB} \leq L_{AF,max} \leq 95 \text{ dB}$ z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	$\geq 72$	$\geq 72$	–	7.1
	Fußböden	–	–	$\leq 28$	7.2

- 1) Jeweils in Richtung der Schallausbreitung.
- 2) Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres  $L'_{n,w}$  notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.
- 3) Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.
- 4) Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt  $R'_w \geq 62$  dB.



Tab. A1. 8: Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 9

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB		Zeile
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume	
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 30$ <sup>1) 2) 3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 35$ <sup>1) 2) 3)</sup>	1
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30$ <sup>3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 35$ <sup>3)</sup>	2
Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	■ Tags 6 Uhr bis 22 Uhr $L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	3
	■ Nachts nach TALärm $L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	4

1) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;
- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

Tab. A1. 9: Anforderungen an maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich die nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab 10

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB		Zeile
	Wohn- und Schlafräume	Küchen	
Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30$ <sup>1) 2) 3) 4)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 33$ <sup>1) 2) 3) 4)</sup>	1

1) Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen
- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

4) Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

#### VDI 4100:2012-10

Die VDI 4100 enthält Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz in Wohnungen oder wohnähnlichen Räumen im Sinne der Vertraulichkeit und eines höheren Komforts.

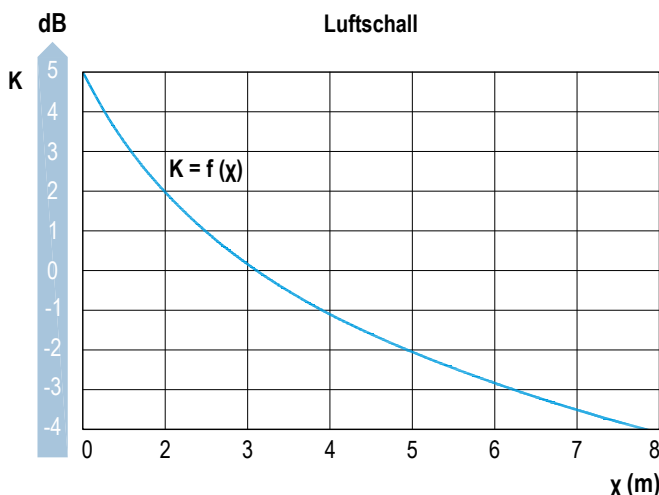
Die Empfehlungen in der VDI sind dabei folgendermaßen zu interpretieren:

- Sie stellen zusätzliche Schallschutzstufen (SSt) für die Planung in Ergänzung der Mindestwerte der DIN 4109 in einem Dreistufensystem dar.
- Durch Anwendung dieser Gütestufen kann der gewünschte Schallschutz im Planungsstadium mit dem Bauherren privatrechtlich vereinbart werden.
- Die VDI 4100 ist baurechtlich nicht eingeführt, wird aber oftmals in deutschen Gerichten in Streitfällen zur Definition des geschuldeten Schallschutzes nach dem Stand der Technik herangezogen.

Die kennzeichnenden Größen für die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen sind in der VDI 4100:2012-10 die nachhallbezogenen Kennwerte bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  und der bewertete Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  in dB analog der Festlegungen in der DIN EN 12354-1 bis -3. Mit diesen Kennwerten wird gegenüber den bisher benutzten bauteilbezogenen Werten  $R'_w$  und  $L'_{n,w}$  auch berücksichtigt, dass das Schallschutzniveau für den zu schützenden Raum neben den akustischen Eigenschaften des Trennbauteiles und der flankierenden Bauteile auch von der Raumgeometrie (Größe des Raumes) beeinflusst wird.

Aus Abb. Al. 1 wird deutlich, dass bei einer Raumtiefe von 3,10 m und gleichgroßer Trennwandfläche die  $R'_w$  und  $D_{nT,w}$  - Werte gleich sind. Ist die Raumtiefe größer als 3,10 m, werden die Werte der Schallpegeldifferenz, also der Schallschutz im Empfangsraum größer als das resultierende Schalldämm-Maß aussagt. Bei kleineren Raumtiefen vermindert sich der Schallschutz bei gleichem resultierendem Schalldämm-Maß dagegen.

Abb. Al. 1: Ermittlung der Differenz  $K$  zwischen bewertetem Schalldämm-Maß  $R'_w$  und bewerteter Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  als Funktion der Raumtiefe bzw. Raumhöhe gem. VDI 4100:2012-10

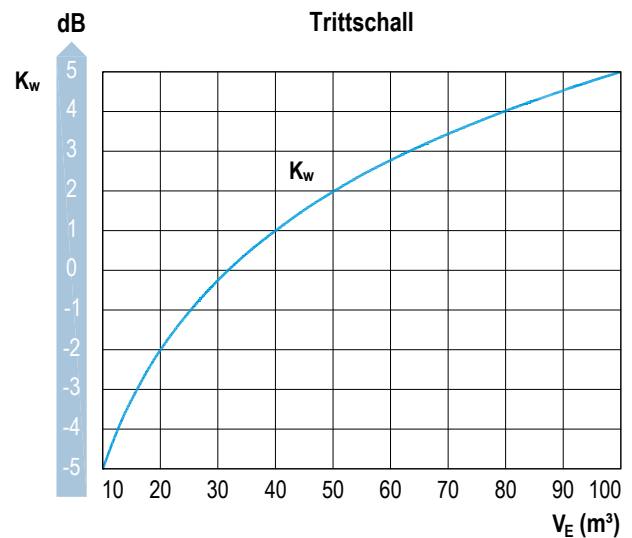


$X$ : Raumtiefe  $t$  oder Raumhöhe  $h$  des Empfangsraumes senkrecht zur Trennwand bzw. -decke in m

$K$ : Differenz aus dem bewerteten Schalldämm-Maß  $R'_w$  und der bewerteten Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$

Ähnlich verhalten sich die Beziehungen bei den Kennwerten im Trittschallschutz (Abb. Al. 2). Bei einem Volumen von 32 m³ des Empfangsraumes sind  $L'_{n,w}$  und  $L'_{nT,w}$  gleich. Bei größer werdenden Empfangsräumen reduziert sich der bewertete Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  (Trittschallschutz erhöht sich), entsprechend erhöht sich der bewertete Standard-Trittschallpegel (Trittschallschutz reduziert sich) bei kleiner werdenden Raumvolumen.

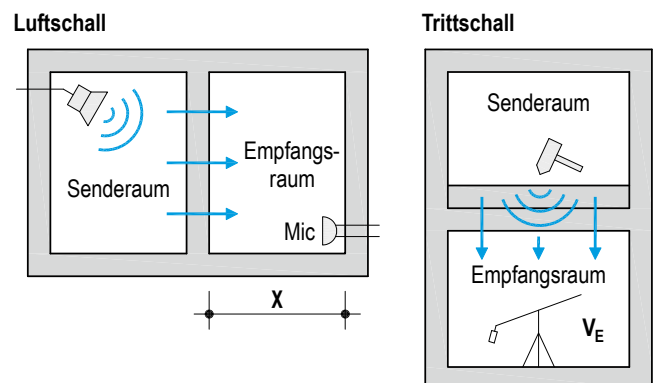
Abb. Al. 2: Ermittlung der Differenz  $K_w$  zwischen dem bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  und dem bewerteten Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$  als Funktion vom Volumen des Empfangsraumes gem. VDI 4100:2012-10



$V_E$ : Volumen des Empfangsraumes in m³

$K_w$ : Differenz aus dem bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  und dem bewerteten Standard-Trittschallpegel  $L'_{nT,w}$

Abb. Al. 3: Prüfaufbauten Sende- und Empfangsraum Luft- und Trittschall



Im Gegensatz zur DIN 4109:2018-01 werden in der VDI 4100:2012-10 auch Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz im eigenen Wohnbereich aufgeführt.

#### ► Gut zu wissen

Der Zusammenhang zwischen den bauteilbezogenen Kenngrößen  $R'_w$  und  $L'_{n,w}$  und den raumbezogenen Kenngrößen  $D_{nT,w}$  und  $L'_{nT,w}$  ergibt sich aus der Geometrie des Empfangsraumes nach VDI 4100:2012-10 für quaderförmige Räume zu:

$$D_{nT,w} = R'_w - K \rightarrow R'_w = D_{nT,w} + K$$

Der Korrekturwert  $K$  kann aus der Abb. Al. 1 bestimmt werden.

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - K_w \rightarrow L'_{n,w} = L'_{nT,w} + K_w$$

Der Korrekturwert  $K_w$  kann aus der Abb. Al. 2 bestimmt werden.

## Empfohlene Schallschutzwerte gem. VDI 4100:2012-10

Tab. AI. 10: Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) innerhalb der eigenen Wohnung in Mehrfamilienhäusern bzw. Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern gem. VDI 4100:2012-10 Tab. 2 und Tab. 3

Schallschutzkriterium		Akustische Größe in dB	SSt I	SSt II	SSt III	Zeile
<b>Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) in Mehrfamilienhäusern</b>						
Luftschaallschutz		$D_{nT,w}$	$\geq 56$	$\geq 59$	$\geq 64$	1a
Luftschaallschutz	Treppenraumwand mit Tür	$D_{nT,w}^{1)}$	$\geq 45$	$\geq 50$	$\geq 55$	1b
Trittschaallschutz	Vertikal, horizontal oder diagonal	$L'_{nT,w}^{2)}$	$\leq 51$	$\leq 44$	$\leq 37$	2
Gebäudetechnische Anlagen (einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$\overline{L_{AFmax,nT}}^{3)}$	$\leq 30$	$\leq 27$	$\leq 24$	3
Luftschaallschutz gegen Außenlärm in schutzbedürftigen Räumen		$res.R'_w^{6)}$ ( $res.D_{nT,w}^{5)}$	4)	4)	4) + 5 dB	4
<b>Empfohlene Schallschutzwerte der Schallschutzstufen (SSt) in Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäusern</b>						
Luftschaallschutz		$D_{nT,w}$	$\geq 65$	$\geq 69$	$\geq 73$	5
Trittschaallschutz	Horizontal oder diagonal	$L'_{nT,w}^{2)}$	$\geq 46$	$\geq 39$	$\geq 32$	6
Gebäudetechnische Anlagen (einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$\overline{L_{AFmax,nT}}^{3)}$	$\leq 30$	$\leq 25$	$\leq 22$	7
Luftschaallschutz gegen Außenlärm in schutzbedürftigen Räumen		$res.R'_w^{6)}$ ( $res.D_{nT,w}^{5)}$	4)	4)	4) + 5 dB	8

- 1) Die Empfehlungen beziehen sich auf den Schallschutz vom Treppenraum zum nächsten Aufenthaltsraum; wohnungsinterne Türen dürfen im Falle eines dazwischen liegenden Raums mit einem pauschalen Normschallpegeldifferenz-Abschlag von 10 dB berücksichtigt werden.
- 2) Gilt auch für die Trittschallübertragung von Balkonen, Loggien, Laubengängen und Terrassen in fremde schutzbedürftige Räume.
- 3) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen (Öffnen; Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. Ä.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation entstehen, sollen die Kennwerte der SSt II und SSt III um nicht mehr als 10 dB übersteigen. Dabei wird eine bestimmungsgemäße Benutzung vorausgesetzt.
- 4) Siehe Regelungen in DIN 4109:1989-11, Abschnitt 5.
- 5) Ohne Korrektur nach DIN 4109:1989-11, Abschnitt 5.2, Tabelle 9.
- 6) Mit Bezug auf Außenbauteile, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen.

Tab. AI. 11: Empfohlene Schallschutzwerte für höheren Schallschutz innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern gem. VDI 4100:2012-10 Tab. 4

Schallschutzkriterium		Akustische Größe in dB	SSt I EB I	SSt II EB II	Zeile
<b>Empfohlene Schallschutzwerte für höheren Schallschutz innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern</b>					
Luftschaallschutz	Horizontal (Wände ohne Türen) und vertikal	$D_{nT,w}$	48	52	1
Luftschaallschutz	Bei offenen Grundrissen Wand mit Tür zum getrennten Raum	$D_{nT,w}$	26	31	2
Trittschaallschutz	Decken, Treppen im abgetrennten Treppenraum <sup>8)</sup>	$L'_{nT,w}$	53	46	3
Gebäudetechnische Anlagen einschließlich Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam für die Ver- und Entsorgung des eigenen Bereichs		$\overline{L_{AFmax,nT}}^{7) 9)}$	35	30	4

- 7) Dies gilt nicht für Geräusche von im eigenen Bereich fest installierten technischen Schallquellen (Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage), die – im üblichen Betrieb – vom Bewohner beeinflusst, das heißt selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden. Bei offenen Grundrissen kann nicht sichergestellt werden, dass im schutzbedürftigen Raum  $\overline{L_{AFmax,nT}} = 35$  dB eingehalten werden.

- 8) Oben und unten abgeschlossen.

- 9) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen (Öffnen; Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. Ä.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation entstehen, sollen die empfohlenen Schallschutzwerte der SSt EB I und SSt EB II um nicht mehr als 10 dB übersteigen. Dabei wird eine bestimmungsgemäße Benutzung vorausgesetzt.

- EB I = gewisser Schallschutz im eigenen Bereich
- EB II = höherer Schallschutz im eigenen Bereich

#### DEGA-Empfehlung 103

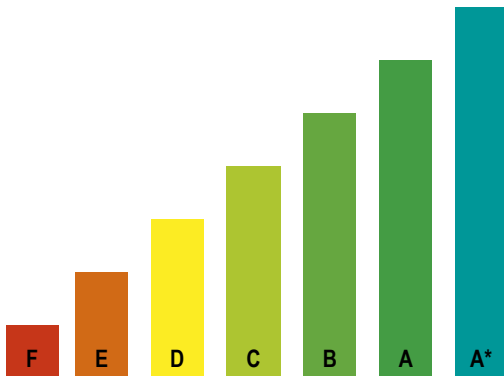
Nach der Einführung der DEGA-Empfehlung 103 Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis im März 2009 erfolgte eine Überarbeitung im Januar 2018. Die wesentlichsten Änderungen waren:

- Anpassungen an die DIN 4109 mit dem Ausgabestand 2016 und 2018
- Empfehlungen an den Schallschutz im eigenen Wohnbereich
- Aufnahme von Empfehlungen betreffend der Raumakustik in Treppenhäuser und Fluren
- Definition von Anforderungen an die Körperschallentkopplungen und Nutzergeräuschen
- Redaktionelle Änderungen

Die DEGA-Empfehlung 103 definiert sieben Schallschutzklassen zur Bewertung von Wohnräumen. Mittels dieser Klassifizierungen können Bestandsgebäude eingeteilt und verglichen werden, sowie in der Planungsphase der gewünschte Schallschutz festgelegt werden. Bei der Planung von Neu- oder Umbauten ist jedoch darauf zu achten, dass die Mindestanforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 zwingend einzuhalten sind. Eine Einstufung in einer der DEGA-Klassen ersetzt nicht den geforderten Schallschutznachweis. Über die Mindestanforderungen der DIN 4109 hinausgehende Anforderungen oder Empfehlungen sind privatrechtlich zu vereinbaren.

Bei einer üblichen Wohnungsnutzung werden folgende Charakterisierungen hinsichtlich des baulichen Schallschutzes angegeben:

Abb. Al. 4: DEGA-Empfehlung 103 Schallschutzklassen von F bis A\*



#### Klasse A\*:

Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen nahezu ohne Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.

Hoher Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

#### Klasse A:

Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen ohne große Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.

Erhöhter Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

#### Klasse B:

Wohneinheit mit gutem Schallschutz, die bei gegenseitiger Rücksichtnahme zwischen den Nachbarn ein ruhiges Wohnen bei weitgehendem Schutz der Privatsphäre ermöglicht.

Hoher Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

Normaler Schallschutz in Doppel- und Reihenhäusern.

#### Klasse C:

Wohneinheit mit gutem Schallschutz, in der die Bewohner bei üblichen rück-sichtsvollen Wohnverhalten im allgemeinen Ruhe finden und die Vertraulich-keit gewahrt bleibt.

Erhöhter Schallschutz in Mehrfamilienhäuser.

#### Klasse D:

Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 4109-1 für Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen im Wesentlichen erfüllt und damit die Bewohner in Aufenthaltsräumen im Sinne des Gesundheitsschutzes vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen schützt. Ausnahmen sind:

- Nutzergeräusche und kurzzeitige Pegelspitzen, die beim Betätigen von Armaturen der Wasserinstallation auftreten weisen ein hohes Störpotenzial auf. Deshalb werden in der Empfehlung der DEGA-103 sinnvolle und erreichbare Anforderungen angegeben.
- An das Nutzergeräusch Urinieren (Spureinlauf) wird aufgrund des sehr hohen Störpotenzials die gleiche Anforderung gestellt wie an Geräusche aus Wasserinstallationen.
- Für Geräusche aus Betrieben und Gaststätten werden in DIN 4109-1 geringere Anforderungen gestellt.

Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche aus fremden Wohneinheiten oder von außen nicht mehr wahrgenommen werden. Dies erfordert gegenseitige Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms. Die Anforderungen setzen voraus, dass in benachbarten Räumen keine ungewöhnlich starken Geräusche verursacht werden.

Normaler Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

#### Klasse E:

Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 409-1:2018-01 nicht erfüllt. Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen sind möglich, besondere Rücksichtnahme ist unbedingt erforderlich. Die Vertraulichkeit ist nicht mehr gegeben.

#### Klasse F:

Wohneinheit mit einem schlechten Schallschutz, der deutlich unter den Anforderungen der DIN 4109-1 liegt. Mit Belästigungen durch Schallübertragungen aus fremden Wohneinheiten und von außen muss auch bei bewusster Rücksichtnahme gerechnet werden, Vertraulichkeit kann nicht erwartet werden.

Die Klassen F und E dienen z. B. der Einstufung von unsanierten Altbauten. An Gebäude der Klasse F werden keine Anforderungen gestellt.

#### Der Schallschutz im eigenen Wohnbereich wird in drei Klassen EW1 bis EW3 eingeteilt.

##### Klasse EW1:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem Vertraulichkeit nicht erwartet werden kann.

##### Klasse EW2:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem ein Mindestmaß an Vertraulichkeit gewährleistet werden kann und erhebliche Störungen vermieden werden.

##### Klasse EW3:

Schallschutz im eigenen Wohnbereich, bei welchem Vertraulichkeit gewährleistet werden kann und Störungen vermieden werden.

Die folgenden Anforderungen gelten unabhängig von der Übertragungsrichtung (vertikal, diagonal, horizontal) und den betrachteten Bauteilen.

### Schallschutz zwischen fremden Wohneinheiten

Tab. A1. 12: Schallschutz zwischen fremden Wohneinheiten gem. DEGA-Empfehlung 103 Tab. 1 bis 9

Schallschutzklassen	F	E	D	C	B	A	A*	Zeile
Anforderungen Luftschall								
Wände/Decken (R'w) <sup>1)</sup>	< 50 dB	≥ 50 dB	≥ 54 dB <sup>2)</sup>	≥ 57 dB <sup>2)</sup>	≥ 62 dB	≥ 67 dB	≥ 72 dB	1
Wohnungseingangstüren in Flure oder Dielen (R'w) <sup>3)</sup>	< 22 dB	≥ 22 dB	≥ 27 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 40 dB		2
Wohnungseingangstüren direkt in Aufenthaltsräume (R'w) <sup>3)</sup>	< 32 dB	≥ 32 dB	≥ 37 dB	≥ 42 dB	Nicht zulässig			3
1) Bei Trennflächen von weniger als 10 m <sup>2</sup> ist der Nachweis über D <sub>nw</sub> zu führen.								
2) Für Wände gilt ein um 1 dB reduzierter Anforderungswert.								
3) Die Anforderung an die Türen gilt für die Schallübertragung über die betriebsfertig eingebaute Tür ohne Nebenwege.								
Anforderungen Trittschall								
Decken (L'n,w)	> 60 dB <sup>4)</sup>	≤ 60 dB <sup>4)</sup>	≤ 50 dB	≤ 45 dB <sup>4)</sup>	≤ 40 dB <sup>4)</sup>	≤ 35 dB	≤ 30 dB	4
Balkone, Loggien, Terrassen (L'n,w)	> 63 dB <sup>4)</sup>	≤ 63 dB <sup>4)</sup>	≤ 50 dB <sup>5)</sup>	≤ 48 dB <sup>4)</sup>	≤ 43 dB <sup>4)</sup>	≤ 38 dB	≤ 33 dB	5
Treppen, Podeste, Hausflure, Laubengänge (L'n,w)	> 63 dB <sup>4)</sup>	≤ 63 dB <sup>4)</sup>	≤ 53 dB <sup>6)</sup>	≤ 48 dB <sup>4)</sup>	≤ 43 dB <sup>4)</sup>	≤ 38 dB	≤ 33 dB	6
4) Austauschbarer Bodenbelag anrechenbar (rechnerisch nur bei geprüftem ΔL <sub>w</sub> ).								
5) Bei Balkonen Anforderung L'n,w ≤ 58 dB.								
6) Bei Hausfluren Anforderung L'n,w ≤ 50 dB.								
Anforderungen Geräusche aus Wasserinstallationen, gebäudetechnischen Anlagen und Nutzergeräusch Urinieren								
Geräusche aus Wasserinstallationen und gebäudetechnischen Anlagen, Nutzergeräusch Urinieren (L <sub>AF,max,n</sub> )	> 35 dB(A)	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 27 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 20 dB(A)		7
■ Wenn keine tieffrequenten Geräuschanteile vorliegen, werden im Schallschutzausweis Bonuspunkte vergeben. Hiervon ist auszugehen, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Summenpegel gemäß DIN 45680:1997 und DIN 45680-1 Beiblatt 1:1997 kleiner als 20 dB ist.								
■ Die Anforderungen gelten auch für Heizungs- und Lüftungsanlagen im eigenen Bereich.								
■ Beim messtechnischen Nachweis kann alternativ für die Bewertung auch L <sub>AF,max,nT</sub> verwendet werden.								
Anforderungen Nutzergeräusche und Körperschallentkopplung								
Nutzergeräusche (L <sub>AF,max,n</sub> )	> 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 40 dB(A)	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)	≤ 20 dB(A)	8
Körperschallentkopplung Kleinhammerwerk (L'Kn,w)	> 63 dB	≤ 63 dB	≤ 58 dB	≤ 53 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB	9
Beim messtechnischen Nachweis der Nutzergeräusche kann alternativ für die Bewertung auch L <sub>AF,max,nT</sub> verwendet werden								
Anforderungen Außenbauteile (Luftschall)								
Luftschall (R'w,ges)	–	–	Wie DIN 4109-1 (R'w,ges)			Wie DIN 4109-1 (R'w,ges + C <sub>tr,50-3150</sub> )		10
Geräusche aus Gaststätten, Betrieben, Praxen, u. a.								
Tags (L <sub>r,n</sub> ) (L <sub>AF,max,n</sub> )	> 35 dB(A) > 45 dB(A)	≤ 35 dB(A) ≤ 45 dB(A)	≤ 30 dB(A) ≤ 40 dB(A)	≤ 25 dB(A) ≤ 35 dB(A)		Nicht zulässig		11
Nachts (L <sub>r,n</sub> ) (L <sub>AF,max,n</sub> )	> 25 dB(A) > 35 dB(A)	≤ 25 dB(A) ≤ 35 dB(A)	≤ 20 dB(A) ≤ 30 dB(A)	≤ 15 dB(A) ≤ 25 dB(A)		Nicht zulässig		12
■ Die Werte der Klasse F überschreiten die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm.								
■ Die Abweichung der Werte von der TA-Lärm in der Stufe D resultiert aus der Abstimmung mit den Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen. Die maximalen Schalldruckpegel sind gemäß DIN 4109-1 und DEGA-Empfehlung 30 dB(A), nach TALärm wären nachts 35 dB(A) zulässig. Diese Unschlüssigkeit wurde behoben und an die Anforderungen der gebäudetechnischen Anlagen nach DIN 4109-1 angeglichen. Weil das Schutzbedürfnis der Bewohner im Vordergrund steht dürfen Geräusche aus Betrieben nicht lauter sein als sonstige Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen oder Wasserinstallationen. Entsprechend wurden auch die Werte für die Beurteilungspegel angepasst.								
Empfehlung für das Verhältnis A/V (äquivalente Absorptionsfläche / Volumen) in allgemein zugänglichen Treppenhäusern und Fluren von mehrgeschossigen Wohngebäuden								
A/V	Keine Maßnahmen			≥ 0,10		≥ 0,20 oder kein gemeinsames Treppenhaus		13
Ein A/V-Verhältnis von 0,10 führt in der Regel zu einer Nachhallzeit von ca. 1,4 bis 1,8 s.								



## Kennwerte für Schallschutz im eigenen Wohnbereich

Tab. AI. 13: Kennwerte für Schallschutz im eigenen Wohnbereich gem. DEGA-Empfehlung 103 Tab. 10

Lärmpegelbereich	EW1	EW2	EW3	Zeile
Luftschalldämmung Zimmertüren in/von schützenswerten Räumen, z. B. Schlaf- oder Kinderzimmer ( $R_w$ der betriebsfertig eingebauten Tür ohne Nebenwege)				1
■ Offener Grundriss <sup>1)</sup>	$\geq 22$ dB	$\geq 27$ dB	$\geq 32$ dB	
■ Geschlossener Grundriss <sup>1)</sup>	$\geq 17$ dB	$\geq 22$ dB	$\geq 27$ dB	
Luftschalldämmung Wände ohne Türen von schützenswerten Räumen, z. B. Schlaf- oder Kinderzimmer ( $R'_w$ ) <sup>2)</sup>	$\geq 40$ dB	$\geq 43$ dB	$\geq 47$ dB	2
Luftschalldämmung Decken ( $R'_w$ )	$\geq 48$ dB	$\geq 51$ dB	$\geq 55$ dB	3
Trittschalldämmung Decken vertikal und Treppen ( $L'_{n,w}$ ) <sup>3)</sup>	$\leq 58$ dB	$\leq 53$ dB	$\leq 46$ dB	4
Geräusche aus Wasserinstallationen ( $L_{AF,max,n}$ )	$\leq 35$ dB(A)	$\leq 30$ dB(A)	$\leq 25$ dB(A)	5
Geräusche von Heizungs- und Lüftungsanlagen ( $L_{AF,max,n}$ )	$\leq 30$ dB(A)	$\leq 25$ dB(A)	$< 25$ dB(A)	6

1) Bei geschlossenen Grundrissen sind wegen der zwei hintereinander liegenden Türen geringere Schalldämm-Maße für die Einzeltür angegeben als bei offenen Grundrissen.

2) Wände mit Türen dürfen ein 5 dB geringeres Schalldämm-Maß (für die Wand) aufweisen.

3) Weichfedernde Bodenbeläge dürfen angerechnet werden.

## Vergleich der Schallschutzniveaus

## Bewertung der auralen Wahrnehmung

Bei der Festlegung des Schallschutzniveaus und entsprechender Ausschreibung der Schallschutzanforderungen sollte der Bauherr über die aurale Wahrnehmung der Festlegungen aufgeklärt werden. Die Tab. A1. 14 und A1. 15 zeigen die Wirksamkeit des gewählten Qualitätsniveaus und sind ausgezeichnet für Beratungsgespräche geeignet.

Die Vergleiche finden anhand der Regelwerke DIN 4109-1:2018-01, VDI 4100:2012-10 und DEGA-Empfehlung 103 (2018-03) in Anlehnung und teilweise Eigeninterpretation der Wahrnehmungstabellen aus VDI 4100 und der DEGA-Empfehlung 103 statt. Zur Vergleichbarkeit werden die nachhallzeitbezogenen Größe  $D_{n,T,w}$  und  $L'_{nT,w}$  aus VDI 4100:2012 mit den Bauteilkenngrößen  $R'_w$  und  $L'_w$  aus DIN 4109 und DEGA-Empfehlung 103 gleichgesetzt. Tatsächlich sind die nachhallzeitbezogenen Größen von der Raumgeometrie abhängig. (Abb. Al. 1 und Abb. Al. 2)

Der Vergleich beschränkt sich sowohl beim Luft- als auch Trittschall auf zwei angrenzende Räume im Mehrfamilien-Wohnungsbau.

## Luftschall

Tab. A1. 14: Verbale Beschreibung der subjektiven Wahrnehmung von Geräuschen aus Nachbarräumen mit zugeordnetem Schallschutzniveau (Luftschallschutz) bei abendlichen A-bewerteten Grundgeräuschpegeln von 20 dB in Aufenthaltsräumen üblicher Größe in Anlehnung an DIN 4109, VDI 4100 und DEGA-Empfehlung 103

Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß von Decken und Wände										
Luftschalldämmung R <sub>w</sub> ' (dB)	< 50	50	51	52	53	54	55	56	57	58
<b>Regelwerk</b>	<b>Anforderung/Einstufung</b>									
DIN 4109:2018-01						Mindestanforde- rung	Erhöhte Anforderung nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989			
VDI 4100:2012-10									SSt I	
DEGA 103:2018-01	F	E				D			C	
<b>Geräuschart</b>	<b>Aurale Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung</b>									
Laute Sprache	Einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar					Einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar			Teilweise zu ver- stehen, im Allge- meinen hörbar	
Sprache mit angehobener Sprech- weise	Einwandfrei zu ver- stehen, sehr deut- lich hörbar	Einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar				Teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar			Im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	
Sprache mit normaler Sprechweise	Einwandfrei zu ver- stehen, deutlich hörbar	Teilweise zu verstehen, im Allgemei- nen hörbar				Im Allgemeinen nicht ver- stehbar, teilweise hörbar			Nicht verstehbar, noch hörbar	
Sehr laute Musik	Sehr deutlich hörbar									
Laute Musik, laut eingestellte Radios und Fernsehgeräte	Sehr deutlich hörbar									
Musik in normaler Lautstärke	Sehr deutlich hörbar								Noch hörbar	
Haushaltsgeräte	Sehr deutlich hörbar					Hörbar			Noch hörbar	

### ► Gut zu wissen

Als auditive, aurale oder akustische Wahrnehmung bezeichnet man die Sinneswahrnehmung von Schall durch Lebewesen.

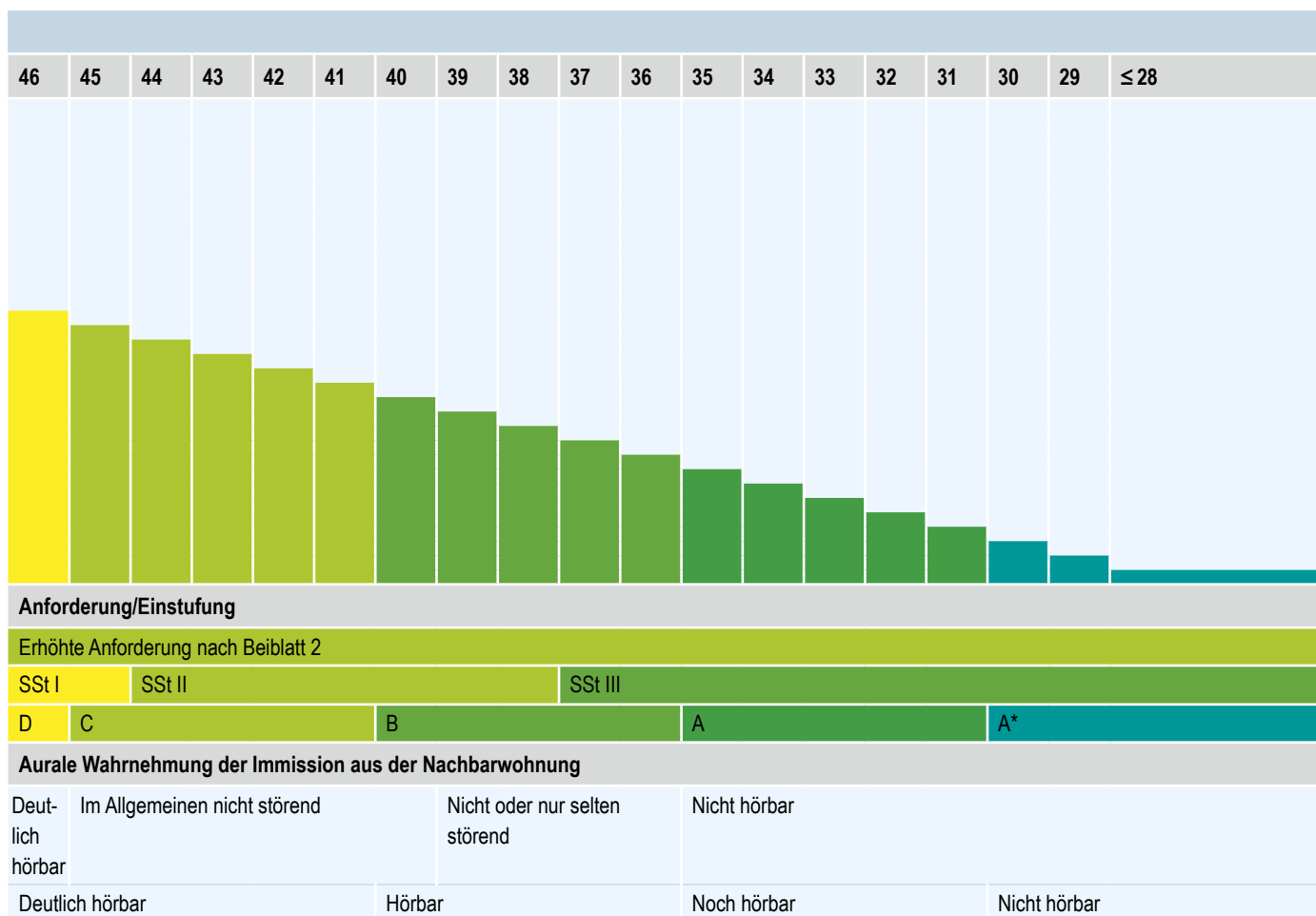
59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	≥ 72

## Trittschall

Tab. A1. 15: Verbale Beschreibung der subjektiven Wahrnehmung von Geräuschen aus Nachbarräumen mit zugeordnetem Schallschutzniveau (Trittschallschutz) bei abendlichen A-bewerteten Grundgeräuschpegeln von 20 dB in Aufenthaltsräumen üblicher Größe in Anlehnung an DIN 4109, VDI 4100 und DEGA-Empfehlung 103

Anforderungen an den Norm-Trittschallpegel von Decken im eingebauten Zustand															
Trittschallpegel $L'_{n,w}$ (dB)	> 60	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47
<b>Regelwerk</b>	<b>Anforderung/Einstufung</b>														
DIN 4109:2018-01												Mindestanforderung <sup>1)</sup>			
VDI 4100:2012-10												SSt I			
DEGA 103:2018-01	F	E										D			
<b>Geräuschart</b>	<b>Aurale Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung</b>														
Gehgeräusche	Sehr deutlich hörbar											Deutlich hörbar			
Spielende Kinder	Sehr deutlich hörbar											Deutlich hörbar			

1) Für Decken, die dem Holz-, Leicht- und Trockenbau zuzuordnen sind, liegt die Mindestanforderung bis zur Überarbeitung der DIN 4109-1:2018-01 bei  $L'_{n,w} \leq 53$  dB. Nach der Überarbeitung werden die Anforderungen angepasst und sollen sich dann, wie im Massivbau auf  $L'_{n,w} \leq 50$  dB belaufen. Die Überarbeitung ist für das Jahr 2021 angesetzt.



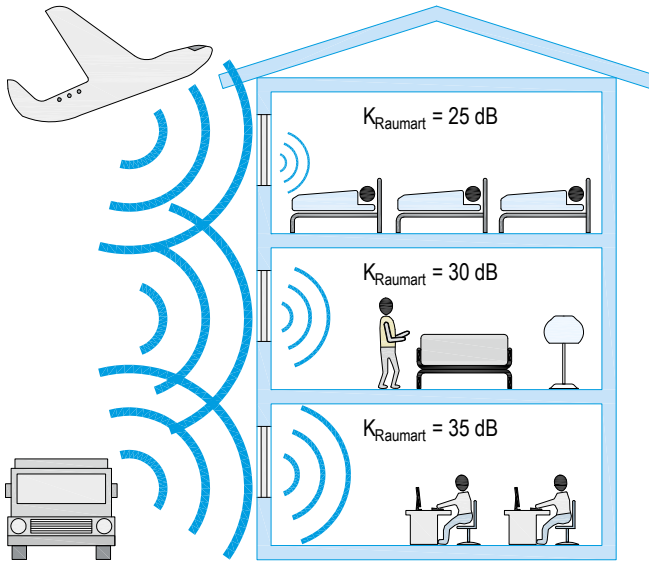




## Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

#### Ermittlung der Anforderungen an Außenbauteile

Abb. AA. 1: Raumarten



Die Anforderungen von Außenbauteilen gelten für das gesamte Bauteil inkl. aller Öffnungen und Einbauteilen. Dabei ist das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von Außenbauteile  $R'_{w,ges}$  vom maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  und der Raumart des schutzbedürftigen Raumes abhängig.

Es gilt folgender Formelbezug:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (1)$$

Mit:

$L_a$  = Maßgebliche Außenlärmpegel, den es zu ermittelt gilt

$K_{Raumart}$  = Korrekturfaktoren in Abhängigkeit der Nutzung der betrachteten Räume

Die Raumarten teilen sich in drei Klassen auf:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien  $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches  $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$
- Büroräume und Ähnliches  $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$

Der Maßgebliche Außenlärmpegel ist nach DIN 4109-2:2018-01 zu ermitteln.

Sollte das berechnete, gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  unter den folgenden Mindestanforderungen liegen, sind die Mindestanforderungen anzusetzen:

- Bettenräume in Krankenhäuser und Sanatorien  $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume u. Ähnliches  $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$

Ergibt sich das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ , sind die Anforderungen individuell unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Sollten im Planungsstadium ausschließlich Lärmpegelbereiche zur Berechnung von  $R'_{w,ges}$  vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  nach folgender Tabelle Tab. AA. 1 heranzuziehen.

Tab. AA. 1: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gem. DIN 4109-1:2018-01 Tab. 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ dB	Zeile
I	55	1
II	60	2
III	65	3
IV	70	4
V	75	5
VI	80	6
VII	> 80 <sup>1)</sup>	7

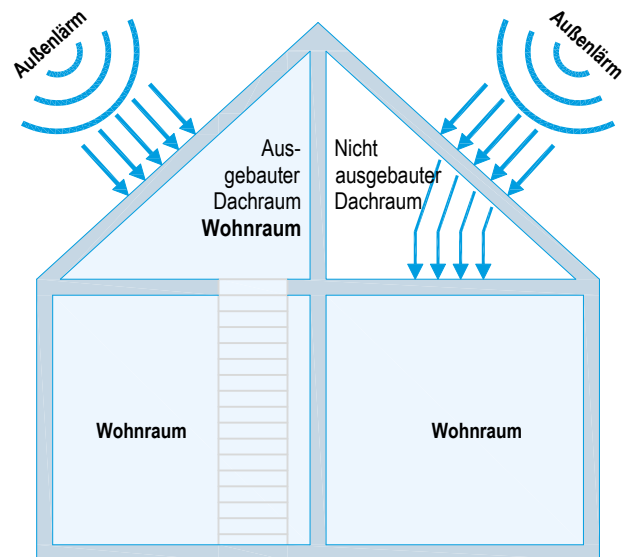
1) Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

#### Anforderungen an Dächer und Decken gegen Außenlärm

Bei voll ausgebauten Dachgeschossen gelten die Anforderungen analog den Anforderungen an Außenbauteilen.

Bei nicht ausgebauten Dachräumen ist die Anforderung durch die Kombination Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderung ist erfüllt, wenn die Decke alleine um nicht mehr als 10 dB unter dem Anforderungswert  $R'_{w,ges}$  liegt.

Abb. AA. 2: Anforderungen an Dächer und Decken gegen Außenlärm



- Ausgebautes Dachgeschoss  
Anforderung  $R'_{w,ges}$
- Nicht ausgebautes Dachgeschoss inkl. Decke  
Anforderung an Decke alleine  $R'_{w,ges} - 10 \text{ dB}$

### Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Der Nachweis zur Einhaltung der Anforderungen gilt nach DIN 4109-2:2018-01 als geführt, wenn nachfolgende Bedingung erfüllt ist:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (2)$$

Mit:

**2 dB** = Vereinfachte Prognoseunsicherheit

$R'_{w,ges}$  = Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109-1:2018-01 in dB

$K_{AL}$  = Korrekturwert für das erf.  $R'_{w,ges}$  für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2018-01 in dB

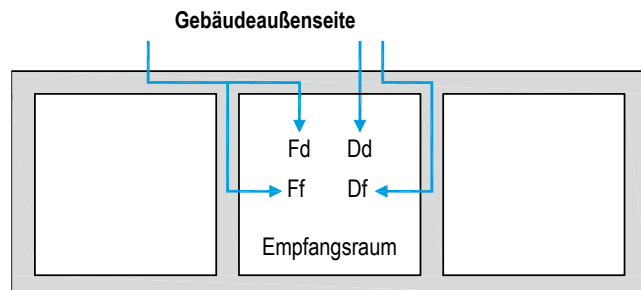
Der Korrekturwert  $K_{AL}$  wird in Abhängigkeit der vom rauminneren gesehenen Außenbauteilfläche  $S_s$  und der Grundfläche des Raumes  $S_G$  wie folgt gebildet:

$$K_{AL} = 10 \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \text{ dB} \quad (3)$$

Für Räume mit mehreren Außenbauteilen wie beispielsweise Eckräume (zwei Außenwände) oder Räume im Dachgeschoss mit Drennpel/Kniestock und Dachflächen ist die Summe der Außenbauteilflächen aus den Flächen jedes Außenbauteils zu bilden.

Eine detaillierte Betrachtung zur Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes verlangt die Einbeziehung aller an der Schallübertragung von außen nach innen beteiligten Bauteile inkl. Nebenwege (siehe Abb. AA. 3).

Abb. AA. 3: Schallübertragung von außen nach innen inkl. Nebenwege



In den meisten Fällen spielen die Schallübertragungen über die Nebenwege jedoch kaum eine Rolle, sodass sich das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß vereinfacht darstellen lässt.

$$R'_{w,ges} = - 10 \lg \left[ \frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-\frac{R_{i,w}}{10}} \right] \text{ dB} \quad (4)$$

Mit:

$S_{ges}$  = Gesamte Außenbauteilfläche in  $\text{m}^2$

$S_i$  = Fläche der einzelnen Bauteile in  $\text{m}^2$

$R_{i,w}$  = Schalldämm-Maß der einzelnen Bauteile

Dies gilt laut DIN 4109-2:2018-01 jedoch nur wenn die Bedingung  $R'_{w,ges} \leq 40 \text{ dB}$  erfüllt ist.

Aus der aufgeführten Formel wird ersichtlich, dass sämtliche Einbauteile in der Fassade einen Einfluss auf das zu erwartende Schalldämm-Maß haben. Somit müssen zur Berechnung die Schalldämm-Maße und Abmessungen jeder verbauten Komponente bekannt sein (siehe auch Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de Kapitel „Bestimmung des resultierenden Schalldämm-Maßes zusammengesetzter Bauteile“).

Für die Nachweisführung muss der maßgebliche Außenlärmpegel bestimmt werden.

Unabhängig von der Art der Lärmbelastung:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Wasserverkehr
- Luftverkehr
- Gewerbe- und Industrieanlagen

gilt, dass der maßgebliche Außenlärmpegel bei einer Betrachtung der von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseite:

- Bei einer offenen Bebauung um 5 dB(A)
- Bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden darf.

Bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird zwischen Tages- und Nachtzeit unterschieden.

- Die Tageszeit beschränkt sich dabei auf die Zeitspanne von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr.
- Die Nachtzeit geht von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr. Für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden muss zusätzlich aufgrund der erhöhten Störwirkung ein Zuschlag berücksichtigt werden.

Für die Nachweisführung ist der maßgebliche Außenlärmpegel aus Tages- bzw. Nachtzeitbetrachtung anzusetzen, der eine erhöhte Anforderung an die Außenbauteile verlangt.

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels kann nach DIN 4109-2:2018-01 durch Addition von 3 dB über die Berechnung des Beurteilungspegels nach DIN 18005-1:2002-07 mit Hilfe des Nomogrammverfahrens sowie nach der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 16. BImSchV erfolgen.

Aufgrund der Komplexität des Themas beschränkt sich dieser Teil ausschließlich auf den Straßenverkehrslärm von langen, geraden Straßen und den Berechnungsverfahren der 16. BImSchV sowie dem vereinfachten Verfahren nach DIN 18041-1:202-07 A2.

#### 16. BImSchV – Anlage 1: Berechnung des Beurteilungspiegels für Straßen

$$L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S_{\perp}} + D_{BM} + D_B + K \quad (5)$$

$$L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S_{\perp}} + D_{BM} + D_B + K \quad (6)$$

Mit:

$L_{r,T}$  = Tages-Beurteilungspiegel in dB(A) zwischen 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr.

$L_{r,N}$  = Nacht-Beurteilungspiegel in dB(A) zwischen 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr.

$L_{m,T}^{(25)}$  /  $L_{m,N}^{(25)}$  = Mittelungspegel für den Tag bzw. für die Nacht im Abstand von 25 m zur Fahrbahnmittle für nicht geriffelten Gußasphalt und einer maximalen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h bei freier Schallausbreitung.

$D_V$  = Korrekturwert zur Berücksichtigung unterschiedlicher Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Lkw-Anteils.

$D_{StrO}$  = Korrekturwert für verschiedene Straßenoberflächen.

$D_{Stg}$  = Korrekturwert für Straßensteigungen und Straßengefälle.

$D_{S_{\perp}}$  = Abstandskorrektur zwischen Emissionsort und Immissionsort.

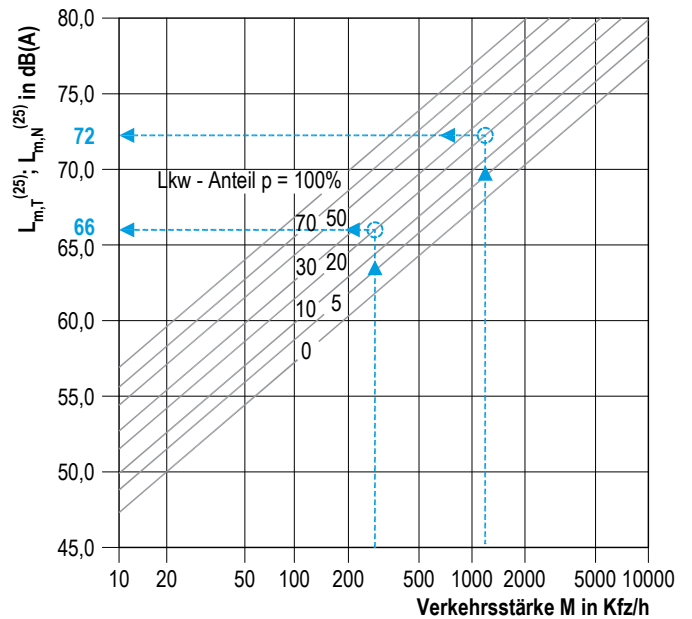
$D_{BM}$  = Korrektur aufgrund von Boden- und Meteorologiebedämpfung in Abhängigkeit der mittleren Höhe und Entfernung zwischen Emissions- und Immissionsort.

$D_B$  = Korrektur aufgrund von Hindernissen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg zwischen Emissionsort und Immissionsort nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90).  
Anmerkung: Zur Vereinfachung wird aufgrund der Komplexität der Ermittlung des Korrekturwertes  $D_B$  der Korrekturwert auf 0 dB gesetzt. Ggf. vorhandene Lärmschutzmaßnahmen bleiben durch dieses Vorgehen genauso unberücksichtigt wie Mehrfachreflexionen zwischen Häuserfronten.

$K$  = Korrekturwert zur Berücksichtigung von lichtzeichengeregelter Kreuzungen (Ampeln).

Die folgenden Berechnungen gelten nur für lange gerade Straßen. Sollten die Bedingungen von dieser Idealisierung abweichen, ist die betrachtete Strecke nach RLS-90 in Teilstücke zu gliedern, wobei jedes Teilstück separat betrachtet werden muss.

Abb. AA. 4: Mittelungspegel  $L_{m,T}^{(25)}$  bzw.  $L_{m,N}^{(25)}$  in dB(A)



Ausgangsdaten:

- Abstand: 25 m von der Mitte des Fahrbahnstreifens
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gußasphalt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h
- Ausbreitungsbedingungen: freie Schallausbreitung  $h_m = 2,25$  m

$$L_{m,T}^{(25)} \text{ bzw. } L_{m,N}^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] \text{ dB(A)} \quad (7)$$

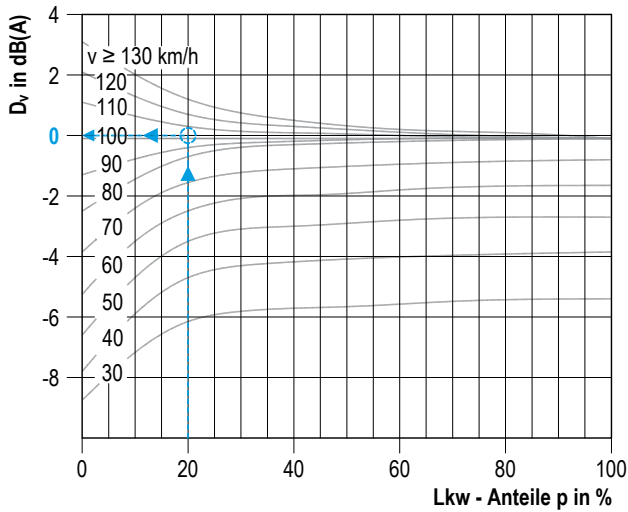
Tab. AA. 2: Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h und maßgebende Lkw-Anteile p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in %

Straßengattung	Tags (6 bis 22 Uhr)		Nachts (22 bis 6 Uhr)		Zeile
	M Kfz/h	p %	M Kfz/h	p %	
Bundesautobahn	0,06 DTV	25	0,014 DTV	45	1
Bundesstraße	0,06 DTV	20	0,011 DTV	20	2
Landes-, Kreisstraße	0,06 DTV	20	0,008 DTV	10	3
Gemeindeverbindungsstraße					
Gemeindestraße	0,06 DTV	10	0,011 DTV	3	4

Zur Berechnung der maßgebenden Verkehrsstärke M ist die durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke (DTV) notwendig. Diese Angaben können unter anderem bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) abgefragt werden.



Abb. AA. 5: Korrektur  $D_v$  in dB(A) für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil  $p$



$$D_v = L_{P_{Lkw}} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 + (10^{0,1 \cdot D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right] \text{ dB(A)}$$

$$L_{P_{Lkw}} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{P_{Lkw}})^3] \quad (8)$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg (v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{P_{Lkw}}$$

Tab. AA. 3: Korrektur  $D_{Stro}$  in dB(A) für unterschiedliche Straßenoberflächen bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten  $\geq 50$  km/h

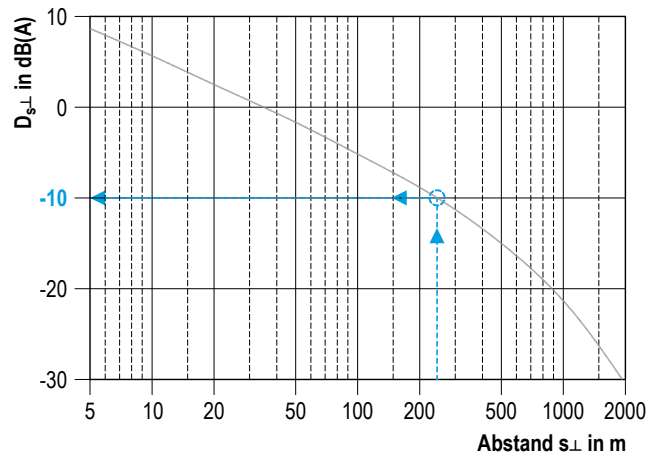
Straßenoberfläche	$D_{Stro}$ in dB(A)	Zeile
Nicht geriffelte Gußasphalte, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt	0	1
Beton oder geriffelte Gußasphalte	2	2
Pflaster mit ebener Oberfläche	3	3
Pflaster	6	4

Tab. AA. 4: Korrektur  $D_{Stg}$  in dB(A) für Steigung oder Gefälle

Steigung/Gefälle in %	$D_{Stg}$ in dB(A)	Zeile
$\leq 5$	0	1
6	0,6	2
7	1,2	3
8	1,8	4
9	2,4	5
10	3,0	6
Für jedes zusätzliche Prozent	0,6	7

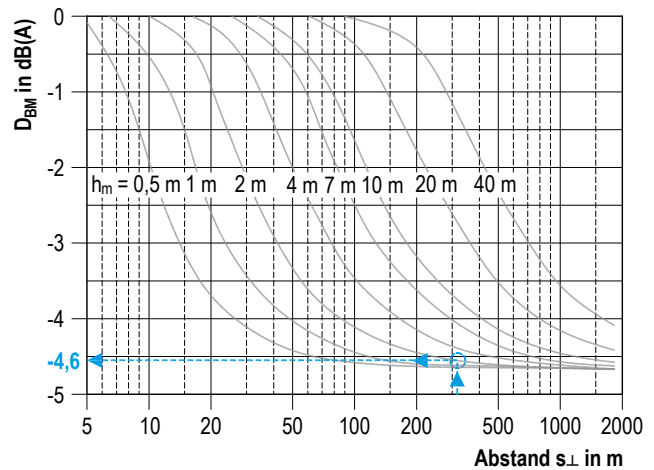
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren

Abb. AA. 6: Pegeländerung  $D_{s_{\perp}}$  in dB(A) durch unterschiedliche Abstände  $s_{\perp}$  zwischen dem Emissionsort (0,5 m über Mitte des betrachteten Fahrstreifens) und dem maßgebenden Immissionsort



$$D_{s_{\perp}} = 15,8 - 10 \lg (s_{\perp}) - 0,0142 \cdot (s_{\perp})^{0,9} \text{ dB(A)} \quad (9)$$

Abb. AA. 7: Pegeländerung  $D_{BM}$  in dB(A) durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe  $h_m$



$$D_{BM} = -4,8 \cdot \exp \left[ - \left( \frac{h_m}{s_{\perp}} \cdot \left( 8,5 + \frac{100}{s_{\perp}} \right) \right)^{1,3} \right] \text{ dB(A)} \quad (10)$$

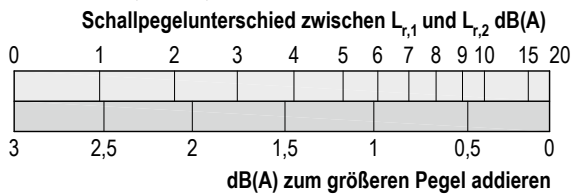
Tab. AA. 5: Zuschlag  $K$  in dB(A) für erhöhte Störwirkung von lichtzeichenge-regelten Kreuzungen und Einmündungen

Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich kreuzenden oder zusammenstreichenden Fahrstreifen	$K$ in dB(A)	Zeile
Bis 40 m	3	1
Über 40 bis 70 m	2	2
Über 70 bis 100 m	1	3



Wirken mehrere Beurteilungspegel auf einen Empfänger ein, können diese nach folgendem Diagramm zu einem Beurteilungspegel addiert werden. Bei drei oder mehr Beurteilungspegeln kann die Summe aus zwei Pegeln gebildet werden und hierzu die weiteren Pegel addiert werden

Abb. AA. 8: Gesamtbeurteilungspegel  $L_{r,ges}$  aus zwei Beurteilungspegeln  $L_{r,1}$  und  $L_{r,2}$



$$L_{r,ges} = 10 \lg (10^{0,1 \cdot L_{r,1}} + 10^{0,1 \cdot L_{r,2}}) \quad (11)$$

### Beispielrechnung:

#### Wohnhaus an der B8 Kitzingen

- Raumart: Aufenthaltsraum in Wohnungen  $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$
- Kfz/Tag DTV: 19162 (Angabe vom Bundesamt für Straßenwesen bast, Werte von 2016)
- Zulässige Maximalgeschwindigkeit: 100 km/h
- Straßenoberfläche: Nicht geriffelter Gußasphalt
- Straßensteigung:  $\leq 5\%$
- Abstand zwischen der Mitte der Fahrbahn und dem Wohnhaus: 250 m
- Höhenunterschied zwischen der Fahrbahn 0,5 m und dem zu schützenden Raum im Wohnhaus: 2 m
- Kein Zuschlag für lichtzeichengeregelte Anlagen (Ampeln)
- Außenwandfläche des betreffenden Raumes: 9,8 m<sup>2</sup>
- Grundfläche des betreffenden Raumes: 17 m<sup>2</sup>
- Fensterfläche: 4 m<sup>2</sup>
- Schalldämm-Maß der Fenster: 35 dB
- Schalldämm-Maß der Außenwand: 62 dB  
z. B. W551.de mit Installationsebene

#### Berechnung der Anforderung

$$(1) \text{ erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$$

Bestimmung des maßgeblichen Beurteilungspegels  $L_a = L_r$  für die Tag- und Nachtzeit

$$(5) L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S\perp} + D_{BM} + D_B + K$$

$$(6) L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{S\perp} + D_{BM} + D_B + K$$

Bestimmung der maßgeblichen Verkehrsstärke M sowie des Mittelungspegels jeweils für Tags und Nachts

- Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen DTV = 19162  
Nach Tab. AA. 2

$$M_{Tag} = 0,06 \cdot DTV = 0,06 \cdot 19162 = 1145 \text{ Kfz/h}$$

Prozentualer Lkw-Anteil: 20%

$$M_{Nacht} = 0,014 \cdot DTV = 0,014 \cdot 19162 = 269 \text{ Kfz/h}$$

Prozentualer Lkw-Anteil: 20%

- Nach Abb. AA. 4

$$L_{m,T}^{(25)} = 72 \text{ dB}$$

$$L_{m,N}^{(25)} = 66 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten  $D_v$

- Nach Abb. AA. 5

$$D_v = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für unterschiedliche Straßenoberflächen

$$D_{StrO}$$

- Nach Tab. AA. 3

Nicht geriffelter Gußasphalt

$$D_{StrO} = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes für Straßenneigungen (Steigung oder Gefälle)  $D_{Stg}$

- Nach Tab. AA. 4

$$D_{Stg} = 0 \text{ dB}$$

- Bestimmung der Abstandskorrektur zwischen Immissionsort und Emissionsort  $s_{\perp}$

- Nach Abb. AA. 6

$$s_{\perp} = -10 \text{ dB}$$

- Bestimmung der Boden- und Meteorologiebedämpfung  $D_{BM}$

- Nach Abb. AA. 7

$$D_{BM} = -4,6 \text{ dB}$$

- Bestimmung des Korrekturwertes zur Berücksichtigung von Störungen durch lichtzeichengeregelte Anlagen

- Nach Tab. AA. 5

Keine Ampel im näheren Umkreis

$$K = 0 \text{ dB}$$

- Berechnung des Beurteilungspegels für Tag und Nacht

$$L_{r,T} = 72 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} - 10 \text{ dB} - 4,6 \text{ dB} + 0 \text{ dB}$$

$$L_{r,T} = 57,4 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} = 66 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} + 0 \text{ dB} - 10 \text{ dB} - 4,6 \text{ dB} + 0 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} = 51,4 \text{ dB}$$

Aufgrund des höheren Tages-Beurteilungspegel ist dieser für die weiteren Berechnungen anzusetzen.

Bestimmung der Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß + 3 dB (Korrekturwert aufgrund der Nachweisführung nach der 16. BImSchV) aus der Summe der Außenbauteile

$$(1) \text{ erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 57,4 \text{ dB} - 30 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 30,4 \text{ dB}$$

Bestimmung der raumgeometrischen Korrektur  $K_{AL}$

$$(3) K_{AL} = 10 \lg \left( \frac{s_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \text{ dB}$$

$$K_{AL} = 10 \lg (9,8 \text{ m}^2 / (0,8 \cdot 17 \text{ m}^2))$$

$$K_{AL} = -1,4 \text{ dB}$$

Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maß des Außenbauteils bestehend aus Wand und Fenster.

Die Berechnung zusammengesetzter Bauteile erfolgt analog dem Kapitel Berechnung dargestellt in der Broschüre Ermittlung der Schalldämmung im eingebauten Zustand SS03.de:

$$(4) R'_{w,ges} = -10 \lg \left[ \frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{\frac{R_{i,w}}{10}} \right] \text{ dB}$$

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[ \frac{1}{9,8 \text{ m}^2} \left( 5,8 \text{ m}^2 \cdot 10^{\frac{-62 \text{ dB}}{10}} + 4 \text{ m}^2 \cdot 10^{\frac{-35 \text{ dB}}{10}} \right) \right]$$

$$R'_{w,ges} = 38,9 \text{ dB}$$

Nachweisführung

$$(2) R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$38,9 \text{ dB} - 2 \text{ dB} \geq 30,4 \text{ dB} - 1,4 \text{ dB}$$

$$36,9 \text{ dB} \geq 29 \text{ dB} \text{ eingehalten}$$

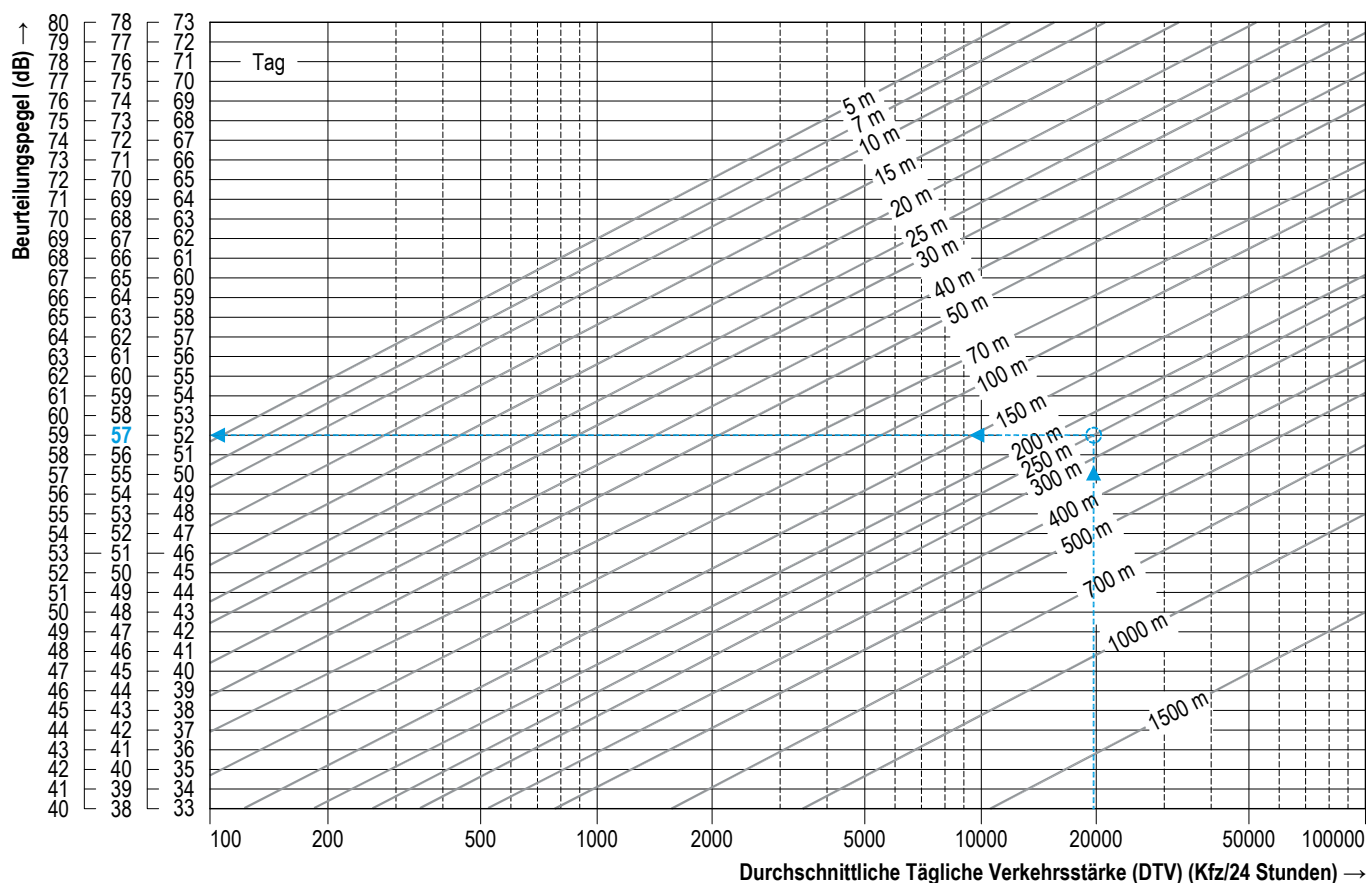
### DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Straßenverkehr

#### Vereinfachtes Verfahren:

Das im Folgenden beschriebene Verfahren kann zur Abschätzung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm bei langen, geraden Straßen und freier Sichtbeziehung zwischen Immissionsort und Emissionsort verwendet werden.

#### Beurteilungspegel zu den Tageszeiten zwischen 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Abb. AA. 9: Beurteilungspegel zu den Tageszeiten zwischen 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Bild A.1



Straßengattung	Korrekturen für Sonderfälle	
	Zulässige Höchstgeschwindigkeit	
Autobahn	■ Auf Autobahnen 80 km/h oder	
Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB	
Stadt- und Gemeindestraßen		

#### Korrekturen für Sonderfälle

##### Zulässige Höchstgeschwindigkeit

- Auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB

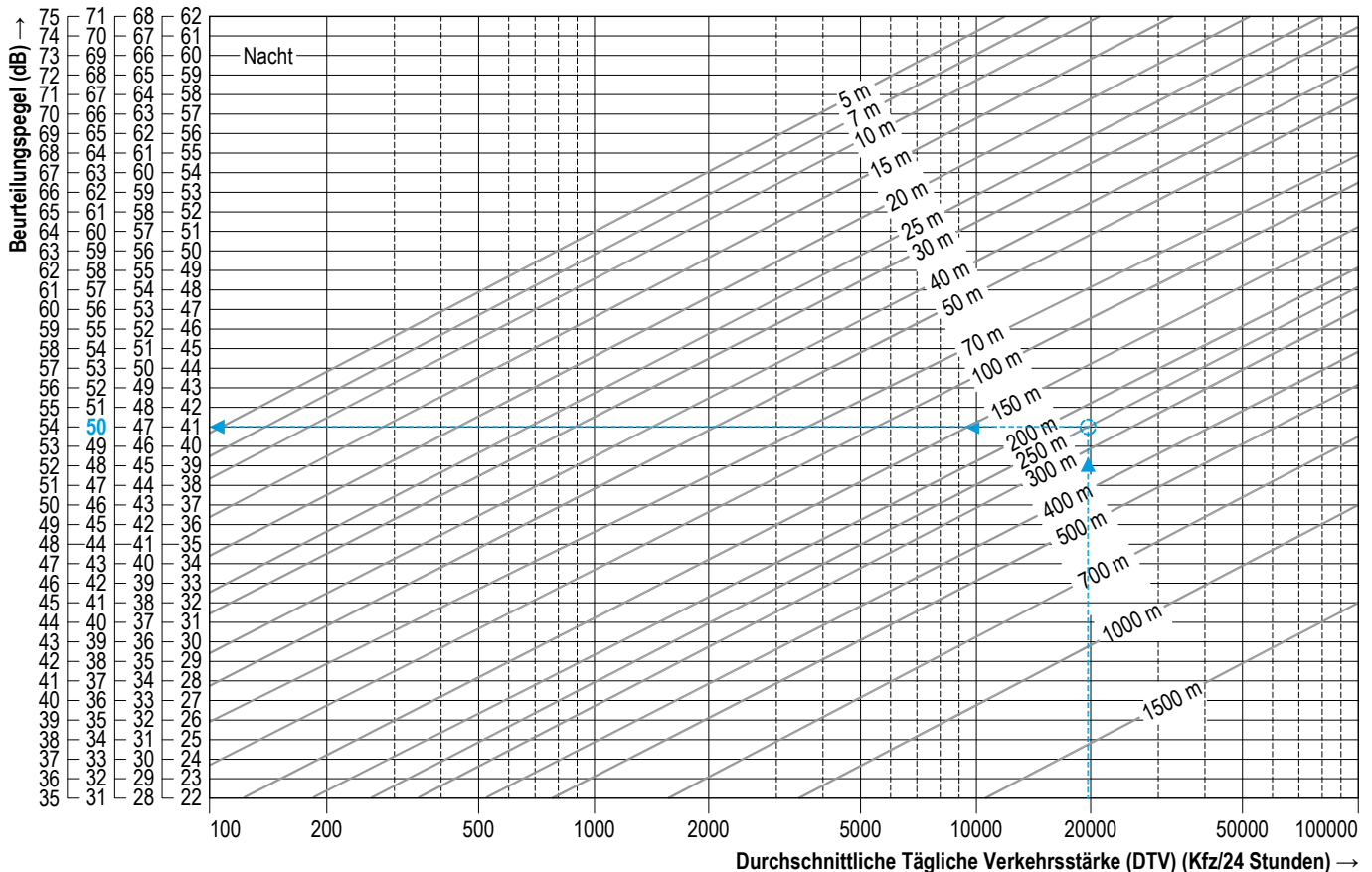
#### Straßenoberfläche

- Offenporiger Asphalt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h: - 3 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h und mehr: + 6 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h und mehr: + 3 dB

Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt werden.

#### Beurteilungspegel in den Nachtzeiten zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr

Abb. AA. 10: Beurteilungspegel in den Nachtzeiten zwischen 22:00 bis 6:00 Uhr gem. DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2 Bild A.2



#### Korrekturen für Sonderfälle

##### Zulässige Höchstgeschwindigkeit

- Auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: - 2,5 dB

##### Straßenoberfläche

- Offenporiger Asphalt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h: - 3 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h und mehr: + 6 dB
- Unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h und mehr: + 3 dB

Straßengattung	Autobahn
	Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen
	Stadt- und Gemeindestraßen

Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt werden.

Die Prognose der Beurteilungspegel gilt für nicht geriffelten Gussasphalt ohne Geschwindigkeitsbegrenzung bzw. für Gemeindestraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

#### Beispielrechnung:

##### Wohnhaus an der B8 Kitzingen

- Raumart: Aufenthaltsraum in Wohnungen  $K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$
- Kfz/Tag DTV: 19162 (Angabe vom Bundesamt für Straßenwesen, Werte von 2016)
- Straßenoberfläche: Nicht geriffelter Gußasphalt
- Abstand zwischen der Mitte der Fahrbahn und dem Wohnhaus: 250 m

#### Bestimmung des Beurteilungspegels für Tag und Nacht

Abgelesen aus den Diagrammen Abb. AA. 9 und 10:

$$L_{r,T} \approx 57 \text{ dB}$$

$$L_{r,N} \approx 50 \text{ dB}$$

Aufgrund des höheren Tages-Beurteilungspegel ist dieser für weitere Berechnungen anzusetzen (siehe Berechnungsbeispiel unter Kapitel „16. BImSchV“):

Bestimmung der Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß + 3 dB (Korrekturwert aufgrund der Nachweisführung nach DIN 18005-1:2002-07 Anhang A.2)

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = L_a - K_{\text{Raumart}} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = 57 \text{ dB} - 30 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = 30 \text{ dB}$$

Beispielhafte Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes von Außenbauteilen sind im Kapitel zuvor „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen - Gem. BImSchV“ dargestellt.



# NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



## KNAUF DIREKT

Unser technischer Auskunftsservice – von Profis für Profis! Wählen Sie den direkten Draht zur „just in time“ Beratung und nutzen Sie unsere langjährige Erfahrung für Ihre Sicherheit.

### > Trockenbau- und Boden-Systeme

Tel. 09001 31-1000 \*

### > Putz- und Fassadensysteme

Tel. 09001 31-2000 \*

Mo–Do 7:00–18:00

und Fr 7:00–17:00 Uhr



## KNAUF AKADEMIE

Mit qualitativ hochwertigen sowie praxisorientierten Seminaren bieten wir Ihnen frisches Wissen für heute und auch morgen. Nutzen Sie diesen Vorsprung für sich und Ihre Mitarbeiter, denn Bildung ist Zukunft!

### > Tel. 09323 31-487

> [seminare@knauf-akademie.de](mailto:seminare@knauf-akademie.de)



## KNAUF DIGITAL

Web, App oder Social Media – Technische Unterlagen, interaktive Animationen, Videos und vieles mehr gibt es rund um die Uhr stets aktuell und natürlich kostenlos in der digitalen Welt von Knauf. Diese Klicks lohnen sich!

### > [www.knauf.de](http://www.knauf.de)

> [www.youtube.com/knauf](http://www.youtube.com/knauf)

> [www.twitter.com/knauf\\_presse](https://www.twitter.com/knauf_presse)

\* Ein Anruf bei Knauf Direkt wird mit 0,39 €/Min. berechnet. Anrufer, die nicht mit Telefonnummer in der Knauf Gips KG Adressdatenbank hinterlegt sind, z. B. private Bauherren oder Nicht-Kunden, zahlen 1,69 €/Min. aus dem deutschen Festnetz. Mobilfunkanrufe können abweichen, sie sind abhängig von Netzbetreiber und Tarif.

**Knauf Gips KG**  
Am Bahnhof 7  
97346 Iphofen

**Knauf AMF**  
Decken-Systeme

**Knauf Aquapanel**  
TecTem® Innendämmung  
Dämmstoffschüttungen

**Knauf Bauprodukte**  
Profi-Lösungen für Zuhause

**Knauf Design**  
Oberflächenkompetenz

**Knauf Gips**  
Trockenbau-Systeme  
Boden-Systeme  
Putz- und Fassadensysteme

**Knauf Insulation**  
Dämmsysteme für Sanierung  
und Neubau

**Knauf Integral**  
Gipsfasertechnologie für  
Boden, Wand und Decke

**Knauf PFT**  
Maschinentechnik und  
Anlagenbau

**Marbos**  
Mörtelsysteme für  
Pflasterdecken im Tiefbau

**Sakret Bausysteme**  
Trockenmörtel für  
Neubau und Sanierung