

	<p style="text-align: center;"><b>Schallschutz im Städtebau</b> Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>DIN</u></b> <b>18005-1</b></p>
<p>ICS 91.120.20 <span style="float: right;">Ersatz für DIN 18005-1:1987-05</span></p> <p>Noise abatement in town planning – Part 1: Fundamentals and directions for planning Protection contre le bruit dans l'urbanisme – Partie 1: Fondements et directions pour la conception</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 bis 21</p> <p style="text-align: center;">Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI</p>		

## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	3
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	4
<b>3 Begriffe</b> .....	5
<b>4 Schallausbreitung</b> .....	6
4.1 Ungehinderte Schallausbreitung .....	6
4.1.1 Punktschallquellen .....	6
4.1.2 Linienschallquellen .....	7
4.1.3 Flächenschallquellen .....	8
4.2 Abschirmung durch Hindernisse .....	8
4.3 Schallpegelerhöhung durch Reflexion .....	8
4.4 Zusammenwirken mehrerer gleichartiger Schallquellen .....	9
<b>5 Grundsätzlich mögliche Maßnahmen zur Minderung der Schallimmission</b> .....	9
5.1 Minderung der Schallemission, Bündeln von Schallquellen .....	9
5.2 Zuordnung von Flächen, ausreichende Abstände .....	10
5.2.1 Allgemeines .....	10
5.2.2 Verkehrswege .....	10
5.2.3 Industrie- und Gewerbegebiete .....	11
5.3 Abschirmung .....	11
5.4 Vermeiden von unerwünschten Reflexionen .....	12
5.5 Schalltechnisch günstige Anordnung von Gebäuden .....	13
5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden .....	13
<b>6 Lärminderungspläne</b> .....	14
<b>7 Die wichtigsten Schallquellen und einschlägige Vorschriften</b> .....	14
7.1 Straßenverkehr, Parkplätze .....	14
7.2 Schienenverkehr, Rangierbahnhöfe .....	14
7.3 Luftverkehr .....	14
7.4 Schiffsverkehr .....	15
7.5 Gewerbliche Anlagen .....	15
7.6 Sport- und Freizeitanlagen .....	15
7.6.1 Sportanlagen .....	15
7.6.2 Schießanlagen .....	15
7.6.3 Freizeitanlagen .....	15
<b>Anhang A (informativ) Vereinfachte Schätzverfahren für Verkehrsanlagen</b> .....	16
A.1 Allgemeines .....	16
A.2 Straßenverkehr .....	16
A.3 Schienenverkehr .....	18
A.4 Schiffsverkehr .....	20
<b>Literaturhinweise</b> .....	21
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Differenz $\Delta L$ zwischen dem von einer Punktschallquelle am Boden bei ungehinderter Schallausbreitung ohne Zusatzdämpfung durch Boden- und Wittereinflüsse erzeugten Beurteilungspegel und ihrem Schalleistungspegel als Funktion des Abstandes $s$ .....	7
Bild 2 – Unterteilung in Teilschallquellen .....	8
Bild 3 – Spiegelung einer Schallquelle .....	9
Bild 4 – Pegelerhöhung durch eine zweite Schallquelle .....	9
Bild 5 – Effektive Höhe $h_{\text{eff}}$ einer Schallschutzwand .....	11
Bild 6 – Überstandslänge $d_0$ einer Abschirmeinrichtung an einer Straße oder einem Schienenweg .....	12
Bild 7 – Neigung einer Schallschutzwand .....	12
Bild 8 – Einfluss der Anordnung von Gebäuden auf die Schallausbreitung .....	13
Bild A.1 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Straßenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Tag .....	16

Bild A.2 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Straßenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Nacht .....	17
Bild A.3 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Schienenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Tag .....	18
Bild A.4 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Schienenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Nacht .....	19
Bild A.5 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels vom Schiffsverkehr auf einem Kanal oder Fluss für verschiedene Abstände als Parameter .....	20

### Tabellen

Tabelle 1 – Abstand, der von der Achse eines Verkehrsweges ohne Schallschutzmaßnahmen bei ungehinderter Schallausbreitung (Sichtverbindung) etwa eingehalten werden muss, um den angegebenen Beurteilungspegel nachts nicht zu überschreiten .....	10
Tabelle 2 – Abstand, der vom Rand eines geplanten rechteckigen Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Geräuschkontingentierung bei ungehinderter Schallausbreitung (freier Sichtverbindung) etwa eingehalten werden muss, um einen vorgegebenen Beurteilungspegel nicht zu überschreiten .....	11

### Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss 00.70.00 „Schallschutz im Städtebau“ unter Mitträgerschaft des Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI erarbeitet.

Anhang A dieser Norm ist informativ.

DIN 18005 *Schallschutz im Städtebau* besteht aus:

- *Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*
- *Bbl 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*
- *Teil 2: Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen*

### Änderungen

Gegenüber DIN 18005-1:1987-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde völlig überarbeitet.
- b) Die Rechenverfahren wurden durch Verweise auf andere Regelwerke ersetzt. Nur für Geräusche von Verkehrsanlagen werden im Anhang einfache Schätzverfahren angegeben. Der Untertitel wurde deshalb geändert.

### Frühere Ausgaben

DIN 18005-1: 1971-05, 1987-05

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung.

Sie richtet sich an Gemeinden, Städteplaner, Architekten und Bauaufsichtsbehörden. Sie gilt nicht für die Anwendung in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren.

Die Ermittlung der Schallimmissionen der verschiedenen Arten von Schallquellen wird hier nur sehr vereinfachend dargestellt. Für die genaue Berechnung wird auf einschlägige Rechtsvorschriften und Regelwerke verwiesen. Für die Abschätzung der zu erwartenden Schallimmissionen von Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr werden im Anhang A Diagramme angegeben.

In DIN 18005-1 Bbl 1 sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte angegeben.

Für die kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen gilt DIN 18005-2 und für Schallimmissionspläne DIN 45682.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 1320:1997-06, *Akustik – Begriffe*.

DIN 4109, *Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise*.

DIN 4109, Berichtigung 1, *Berichtigungen zu DIN 4109/11.89, DIN 4109 Bbl 1/11.89 und DIN 4109 Bbl 2/11.89*.

E DIN 4109, Beiblatt 1, *Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren*.

E DIN 4109, Beiblatt 1/A1, *Schallschutz im Hochbau – Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren; Änderung A1*.

DIN 4109, Beiblatt 2, *Schallschutz im Hochbau – Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich*.

DIN 4109/A1, *Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise; Änderung A1*.

DIN 18005-1 Bbl 1, *Schallschutz im Städtebau – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*.

DIN 18005-2:1991-09, *Schallschutz im Städtebau – Teil 2: Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen*.

DIN 45645-1, *Ermittlung von Beurteilungsregeln aus Messungen – Teil 1: Geräuschimmission in der Nachbarschaft*.

DIN 45682, *Schallimmissionspläne*.

E DIN 45684-1, *Akustik – Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen – Teil 1: Berechnungsverfahren*.

E DIN 45684-2, *Akustik – Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen – Teil 2: Messverfahren*.

DIN 45684, *Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen (in Vorbereitung)*.

DIN 45691, *Geräuschkontingentierung (in Vorbereitung)*.

DIN ISO 9613-2, *Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)*.

Akustik 04, *Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen (Information „Akustik 04“ der Deutschen Bundesbahn)*. Bundesbahn-Zentralamt München. Ausgabe 1990.<sup>1)</sup>

BauNVO, 4. *Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)*. In der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I, 1990, Nr. 3, S.132–141, zuletzt geändert durch Art. 3 Investitionserleichterungs- und WohnbaulandG v. 22. 4. 1993, Nr. 16 (BGBl. I, 1993 S. 466–488) BGBl. III/FNA 213-1-2.<sup>2)</sup>

BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)*, vom 15. März 1974 in der Fassung von 14. Mai 1990.<sup>2)</sup>

Fluglärmsgesetz, *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm*, vom 30. März 1971, BGBl. I, 1971, Nr. 28, S. 282–287, zuletzt geändert durch BBauGÄndG vom 8. Dezember 1986.<sup>2)</sup>

Fluglärmleitlinie, *Leitlinie zur Beurteilung von Fluglärm*. Unterausschuss „Lärmbekämpfung“ des Länderausschusses für Immissionsschutz, Stand 14. Mai 1997.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch: Drucksachenzentrale BO Karlsruhe, Stuttgarter Straße 61 a, 76137 Karlsruhe.

<sup>2)</sup> Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10771 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

<sup>3)</sup> Zu beziehen durch Immissionsschutzbehörden der Länder.

Landeplatz-Fluglärmleitlinie, *Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen durch die Immissionsschutzbehörden der Länder (Landeplatz-Fluglärmleitlinie)*. Länderausschuss für Immissionsschutz, Stand 14. Mai 1997.<sup>3)</sup>

Parkplatzlärmstudie, *Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 4. Auflage*. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz.<sup>4)</sup>

RLS-90, *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990*; Der Bundesminister für Verkehr.<sup>5)</sup>

Schall 03, *Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen; (Information Akustik 03)*; Ausgabe 1990; Deutsche Bundesbahn; Bundesbahn-Zentralamt München.<sup>1)</sup>

Sportanlagenlärmschutzverordnung, *Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV)*, vom 18. Juli 1991, BGBl. I, 1991, Nr. 45, S. 1588–1596.<sup>2)</sup>

TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)* vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503–515.<sup>2)</sup>

VDI 3745-1, *Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen*.

Verkehrslärmschutzverordnung, *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)* vom 12. Juni 1990; BGBl. I, 1990, Nr. 27, S. 1036–1052.<sup>2)</sup>

### 3 Begriffe

In dieser Norm sind alle Pegel A-bewertet und werden in dB angegeben.

ANMERKUNG Die Einheit Dezibel (dB) wird häufig mit dem Zusatz A in Klammern versehen [dB(A)], um zu betonen, dass es sich um einen Pegel mit der Frequenzbewertung A handelt.

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### Schallimmission

Einwirken von Schall (auf ein Gebiet oder einen Punkt des bestrahlten Gebietes) [DIN 1320:1997-06]

#### 3.2

##### Beurteilungspegel $L_r$

Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmission während der Beurteilungszeit  $T_r$  unter Berücksichtigung von Zuschlägen oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Zeiten oder Situationen. Wenn keine Zu- oder Abschläge zu berücksichtigen sind, ist der äquivalente Dauerschallpegel der Beurteilungspegel [DIN 1320:1997-06] (siehe auch DIN 45645-1, RLS-90 und Schall 03)

ANMERKUNG Der Beurteilungspegel ist der mit den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 oder mit Immissionsrichtwerten oder Immissionsgrenzwerten zu vergleichende Pegel. Beurteilungszeiten sind hier für den Tag die Zeit von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und für die Nacht die Zeit von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr. Für nach der TA Lärm zu beurteilende Anlagen sowie Sport- und Freizeitanlagen ist in der Nacht die volle Stunde (z. B. 01.00 Uhr bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend, zu dem die Anlage relevant beiträgt.

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch: Drucksachenzentrale BO Karlsruhe, Stuttgarter Straße 61 a, 76137 Karlsruhe.

<sup>2)</sup> Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10771 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

<sup>3)</sup> Zu beziehen durch Immissionsschutzbehörden der Länder.

<sup>4)</sup> Zu beziehen durch: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg.

<sup>5)</sup> Zu beziehen durch: Geschäftsstelle der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Konrad-Adenauer-Str. 13, 50996 Köln.

### 3.3 Schallemission

das Abstrahlen von Schall [DIN 1320:1997-06]

ANMERKUNG In dieser Norm betrifft das die in Abschnitt 7 genannten Schallquellen.

### 3.4 Schalleistungspegel $L_W$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung zur Bezugsschalleistung  $P_0 = 1 \text{ pW}$  [DIN 1320:1997-06]

$$L_W = 10 \cdot \lg (P/10^{-12}\text{W}) \text{ dB} \quad (1)$$

ANMERKUNG Da die Stärke der Schallimmission nach dieser Norm nur durch zeitliche Mittelwerte (Beurteilungspegel) gekennzeichnet wird, ist für die Berechnung der Schallimmission auch immer von der über die Beurteilungszeit gemittelten Schalleistung auszugehen.

### 3.5 Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{W'}$

logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle oder Teilen davon je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12}\text{Wm}^{-1}) \text{ dB} \quad (2)$$

ANMERKUNG Obwohl nicht der Pegel, sondern die Schalleistung auf die Länge bezogen wird, ist auch die Benennung „längenbezogener Schalleistungspegel“ gebräuchlich.

### 3.6 Emissionspegel $L_{m,E}$

Pegel, der für Verkehrswege anstelle des Pegels der längenbezogenen Schalleistung verwendet wird (siehe RLS-90 und Schall 03)

ANMERKUNG Der Emissionspegel ist etwa 19 dB niedriger als  $L_{W'}$ .

### 3.7 Pegel der flächenbezogenen Schalleistung $L_{W''}$

logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle (oder Teilen davon) je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$ :

$$L_{W''} = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12}\text{Wm}^{-2}) \text{ dB} \quad (3)$$

ANMERKUNG Obwohl nicht der Pegel, sondern die Schalleistung auf die Fläche bezogen wird, ist auch die Bezeichnung „flächenbezogener Schalleistungspegel“ gebräuchlich.

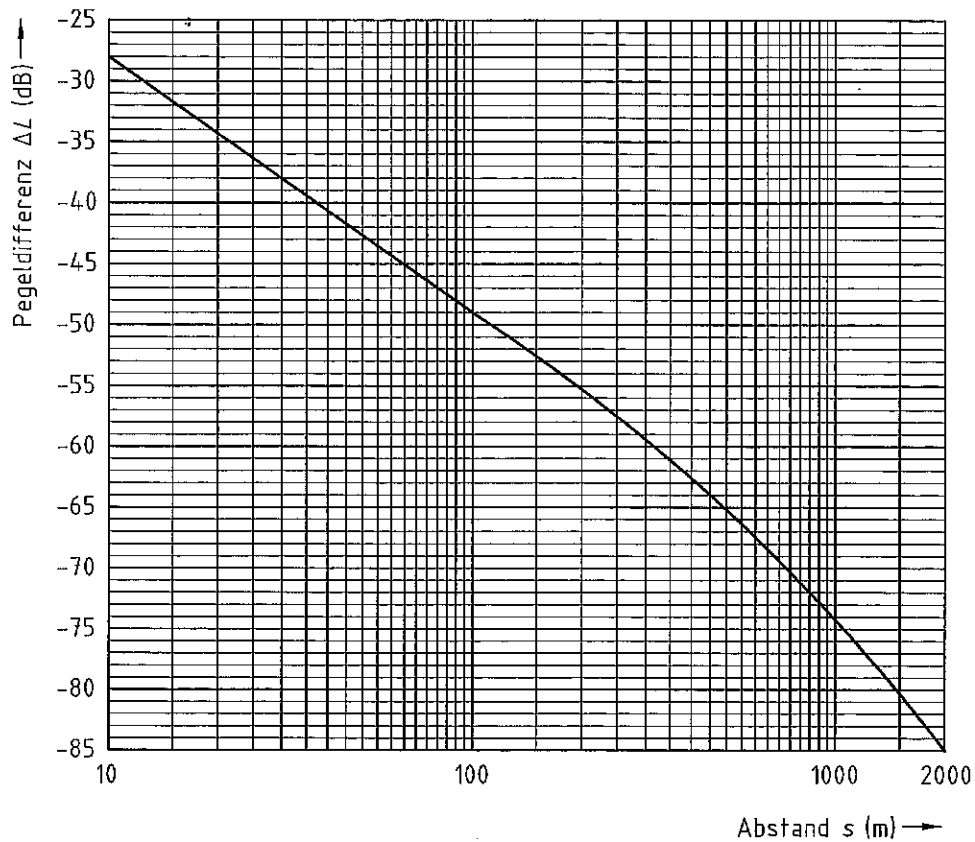
## 4 Schallausbreitung

### 4.1 Ungehinderte Schallausbreitung

#### 4.1.1 Punktschallquellen

Für die Schallausbreitungsrechnung kann jede Schallquelle, deren größte Ausdehnung weniger als die Hälfte des Abstands ihres Mittelpunkts von dem betrachteten Immissionsort beträgt, durch eine Punktschallquelle in ihrem Mittelpunkt ersetzt werden (siehe auch DIN ISO 9613-2). Dabei ist vorausgesetzt, dass nicht verschiedene Teile der Quelle (z. B. Verkehrsweg, Parkplatz) unterschiedlich stark gegen den Immissionsort abgeschirmt sind.

Der von einer Punktschallquelle erzeugte Schallpegel nimmt bei ungehinderter Schallausbreitung mit zunehmendem Abstand insbesondere dadurch ab, dass sich die abgestrahlte Schalleistung auf immer größere Kugelflächen verteilt. Hinzu kommen Zusatzdämpfungen durch Absorption in der Luft und Boden- und Wettereinflüsse. Bis etwa 200 m Abstand beträgt die Pegelabnahme (siehe Bild 1) etwa 6 dB je Abstandsverdopplung.



**Bild 1 – Differenz  $\Delta L$  zwischen dem von einer Punktschallquelle am Boden bei ungehinderter Schallausbreitung ohne Zusatzdämpfung durch Boden- und Wiedereinflüsse erzeugten Beurteilungspegel und ihrem Schalleistungspegel als Funktion des Abstandes  $s$  ( $\Delta L = - [10 \lg(2 \cdot \pi \cdot s^2 / 1 \text{ m}^2) + s/200 \text{ m}]$  dB gilt für Verkehrs- und Anlagengeräusche)**

ANMERKUNG Bei Schallausbreitung in Bodennähe sind die Schallpegel in größeren Abständen von der Quelle tatsächlich etwas niedriger als nach Bild 1. Wenn die Schallausbreitung über eine größere Wasserfläche erfolgt, kann die Pegelabnahme dagegen weniger als 6 dB je Abstandsverdopplung betragen.

#### 4.1.2 Linienschallquellen

Der Verkehr auf einer Straße oder einem Schienenweg kann für die Schallausbreitungsrechnung als eine Linienschallquelle angesehen werden.

Bei einer im Verhältnis zum Abstand vom Immissionsort langen geraden Linienschallquelle mit über ihre Länge gleich bleibender Emission nimmt der Schallpegel bei ungehinderter Schallausbreitung mit jeder Verdopplung des Abstandes nur um etwa 4 dB ab.

Wenn die Linienschallquelle nicht lang und gerade oder die Emission nicht auf ihrer ganzen Länge gleich ist, oder wenn keine ungehinderte Schallausbreitung herrscht, wird sie für die Berechnung in ausreichend kleine Teilstücke unterteilt, die durch Punktschallquellen ersetzt werden können (siehe Bild 2). Die Beurteilungspegel von allen Teilstücken werden dann nach 4.4 zum Gesamtbeurteilungspegel zusammengefasst.

Unterteilung in Teilschallquellen

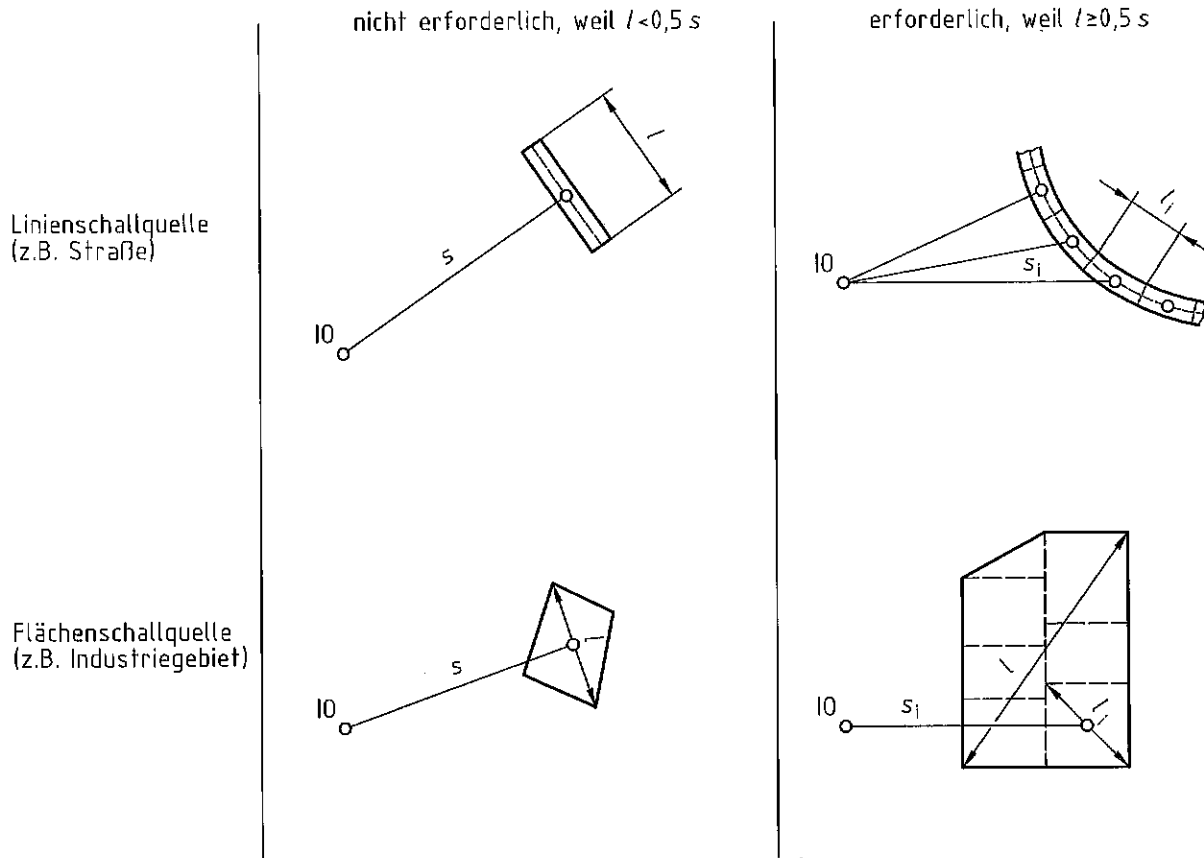


Bild 2 – Unterteilung in Teilschallquellen

4.1.3 Flächenschallquellen

Für die Schallausbreitungsrechnung können geplante Industrie- oder Gewerbegebiete, Parkplätze oder Sportanlagen oder Teile davon als Flächenschallquellen mit gleichmäßig über sie verteilter Schallemission betrachtet werden.

Nahe einer solchen Flächenschallquelle nimmt der Schallpegel bei ungehinderter Ausbreitung mit zunehmendem Abstand zunächst nur allmählich ab. Erst bei Abständen vom Schwerpunkt der Fläche, die groß im Verhältnis zu ihrer größten Ausdehnung  $l$  sind, nimmt er wie bei einer Punktschallquelle ab.

Wenn der Abstand nicht groß im Verhältnis zu ihrer größten Ausdehnung ist (siehe Bild 2), oder wenn verschiedene Teile einer Flächenschallquelle gegen einen Immissionsort verschieden stark abgeschirmt sind, wird die Fläche für die Berechnung der Schallimmission in ausreichende kleine Teilflächen unterteilt, die durch Punktschallquellen ersetzt werden können. Die Beurteilungspegel von allen Teilflächen werden dann nach 4.4 zum Gesamtbeurteilungspegel zusammengefasst.

4.2 Abschirmung durch Hindernisse

Wenn sich zwischen Schallquelle und Immissionsort bauliche Anlagen, Bodenerhebungen oder andere Hindernisse (z. B. Schallschutzwände oder Schallschutzwälle) befinden, die mindestens so hoch sind, dass sie die Sichtverbindung zwischen Immissionsort und Schallquelle unterbrechen, tritt eine zusätzliche Pegelminderung ein (siehe 5.3).

4.3 Schallpegelerhöhung durch Reflexion

Befinden sich nahe der Schallquelle oder dem Immissionsort größere Flächen (z. B. Mauern, Hausfronten), so kann sich der von der Schallquelle erzeugte Beurteilungspegel am Immissionsort durch den von diesen Flächen reflektierten Schall erhöhen. Der Einfluss der Reflexion wird dadurch berücksichtigt, dass die reflektierende Fläche durch die in ihr gespiegelte Schallquelle („Spiegelschallquelle“, siehe Bild 3) ersetzt und für diese eine getrennte Ausbreitungsrechnung durchgeführt wird.

ANMERKUNG Wenn die Originalschallquelle gegen einen Empfänger abgeschirmt ist, können Spiegelschallquellen die Schallimmission wesentlich bestimmen.



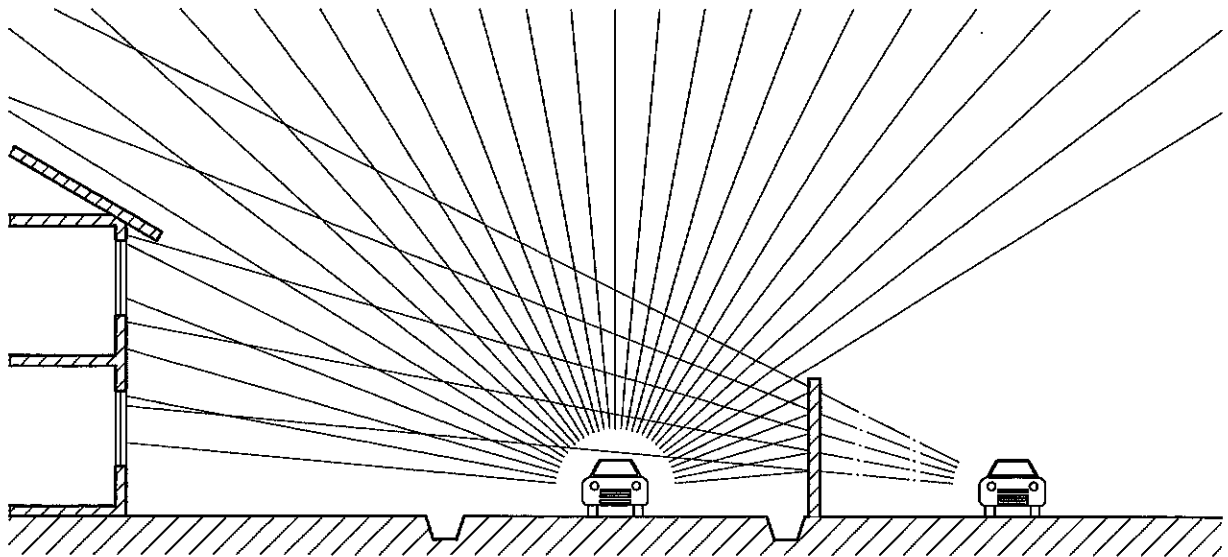


Bild 3 – Spiegelung einer Schallquelle

#### 4.4 Zusammenwirken mehrerer gleichartiger Schallquellen

Der resultierende Beurteilungspegel  $L_{r,ges}$  von mehreren Schallquellen oder Teilschallquellen  $i$  der gleichen Art mit den Beurteilungspegeln  $L_{r,i}$ , die zusammengefasst werden sollen, wird nach folgender Gleichung berechnet

$$L_{r,ges} = 10 \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} \quad (4)$$

ANMERKUNG 1 Kommt zu einer Schallquelle eine zweite hinzu, so kann die Pegelerhöhung auch nach Bild 4 bestimmt werden.

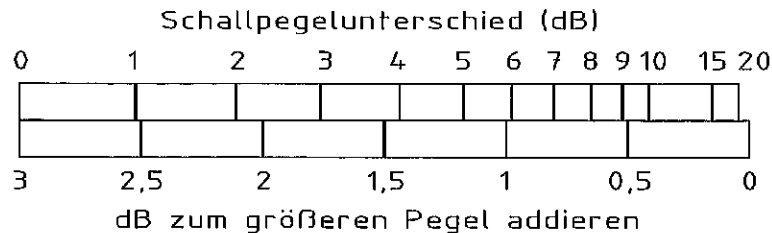


Bild 4 – Pegelerhöhung durch eine zweite Schallquelle

Um den Summenpegel von mehr als zwei Schallquellen (auch Teilschallquellen oder Spiegelschallquellen) zu bestimmen, kann zunächst mit Hilfe von Bild 4 der resultierende Schallpegel der beiden leisesten berechnet werden; dann können beide zusammen als eine betrachtet, dazu die Pegelerhöhung durch die drittleiseste addiert werden usw.

ANMERKUNG 2 Zwei (zehn) Schallquellen mit gleichen Beurteilungspegeln erzeugen zusammen einen um 3 dB (10 dB) höheren Beurteilungspegel als eine allein. Eine Verringerung der Zahl gleich lauter Schallquellen auf die Hälfte (auf ein Zehntel) verringert den Beurteilungspegel um 3 dB (10 dB).

## 5 Grundsätzlich mögliche Maßnahmen zur Minderung der Schallimmission

### 5.1 Minderung der Schallemission, Bündeln von Schallquellen

Verringert sich der Schalleistungspegel einer Quelle um einen bestimmten Betrag, so verringern sich die von ihr erzeugten Beurteilungspegel in ihrem gesamten Einwirkungsbereich in der Regel um den gleichen Betrag. Deshalb ist Maßnahmen zur Minderung der Schallemission stets der Vorzug vor anderen Maßnahmen zu geben, die den Beurteilungspegel nur örtlich begrenzt mindern.

So können für Industrie- oder Gewerbegebiete im Bebauungsplan Emissionsbeschränkungen festgesetzt werden (siehe 7.5).

Um die insgesamt durch Schall belastete Fläche möglichst gering zu halten, ist anzustreben, laute Anlagen möglichst räumlich zusammenzufassen (zu bündeln), z. B. gewerbliche Anlagen mit Verkehrsanlagen, Straßen mit Schienenwegen.

## 5.2 Zuordnung von Flächen, ausreichende Abstände

### 5.2.1 Allgemeines

In der städtebaulichen Planung sind nach § 50 BImSchG die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Da der von einer Schallquelle erzeugte Beurteilungspegel mit dem Abstand abnimmt, sollte zunächst stets versucht werden, zwischen schutzbedürftigen Gebieten und lauten Schallquellen ausreichende Abstände einzuhalten. Ist das nicht möglich, muss durch andere Maßnahmen für angemessenen Schallschutz gesorgt werden.

### 5.2.2 Verkehrswege

Für einige Arten von Verkehrswegen sind in Tabelle 1 beispielhaft Abstände angegeben, die bei ungehinderter Schallausbreitung (freier Sichtverbindung) ungefähr erforderlich sind, um bestimmte Beurteilungspegel nachts nicht zu überschreiten. Tabelle 1 zeigt nur die Größenordnungen. Im konkreten Einzelfall sind die erforderlichen Abstände aus den prognostizierten Verkehrsdaten zu berechnen (siehe 7.1 bis 7.4).

**Tabelle 1 – Abstand, der von der Achse eines Verkehrsweges ohne Schallschutzmaßnahmen bei ungehinderter Schallausbreitung (Sichtverbindung) etwa eingehalten werden muss, um den angegebenen Beurteilungspegel nachts nicht zu überschreiten**

Art des Verkehrsweges	Beurteilungspegel nachts dB			
	55	50	45	40
	Abstand von der Achse m			
<b>Straße:</b>				
– Bundesautobahn	450	800	1300	1800
– Bundesstraße	100	200	450	800
– Landesstraße	40	70	150	330
– Gemeindestraße		20	40	90
<b>Schiene:</b>				
– Fernverkehrsstrecke	190	400	750	1200
– Nahverkehrsstrecke	100	240	500	850
– Nahverkehrsstrecke ohne Güterverkehr	20	40	100	220
– Straßenbahnlinie		10	20	40

ANMERKUNG Die Abstände nach Tabelle 1 gelten etwa für

- Straßenverkehr auf nicht geriffeltem Gussasphalt als Fahrbahnbelag mit folgenden Verkehrsdaten:
  - Bundesautobahn: 60 000 Kfz/24 h, keine Geschwindigkeitsbeschränkung,
  - Bundesstraße: 15 000 Kfz/24 h, zulässige Höchstgeschwindigkeit 100/80 km/h,
  - Landesstraße: 6 000 Kfz/24 h, zulässige Höchstgeschwindigkeit 100/80 km/h,
  - Gemeindestraße: 3 000 Kfz/24 h, zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.
- Schienenverkehr auf Strecken mit nicht besonders überwachten Gleisen auf Betonschwellen mit folgenden Verkehrsdaten:
  - Fernverkehr: 200 Zugvorbeifahrten/24 h, maximale Fahrgeschwindigkeit 200 km/h,
  - Nahverkehr mit Güterzügen: 100 Zugvorbeifahrten/24 h, maximale Fahrgeschwindigkeit 160 km/h,
  - Nahverkehr ohne Güterzüge: 50 Zugvorbeifahrten/24 h, maximale Fahrgeschwindigkeit 120 km/h,
  - Straßenbahn (10-min-Takt): 200 Zugvorbeifahrten/24 h, maximale Fahrgeschwindigkeit 60 km/h.

### 5.2.3 Industrie- und Gewerbegebiete

Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.5) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln anzusetzen:

- Industriegebiet, tags und nachts 65 dB;
- Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB.

Bei ungehinderter Schallausbreitung (freier Sichtverbindung) können die zur Einhaltung verschiedener Beurteilungspegel ungefähr erforderlichen Abstände auch aus Tabelle 2 abgelesen werden.

**Tabelle 2 – Abstand, der vom Rand eines geplanten rechteckigen Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Geräuschkontingentierung bei ungehinderter Schallausbreitung (freier Sichtverbindung) etwa eingehalten werden muss, um einen vorgegebenen Beurteilungspegel nicht zu überschreiten**

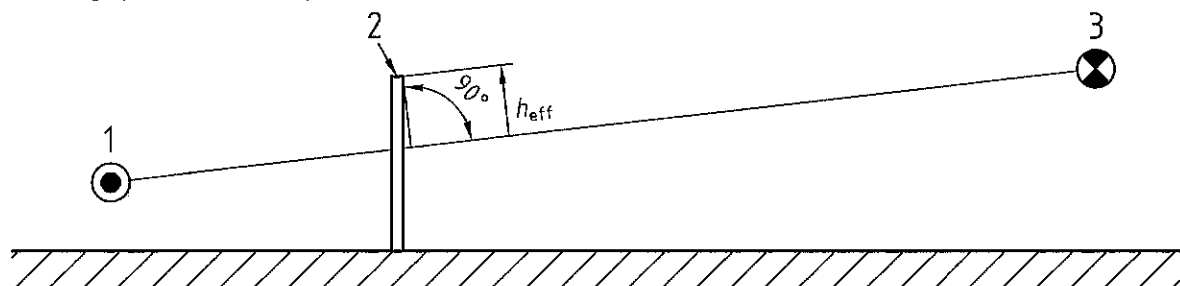
Fläche ha	Beurteilungspegel der Geräusche aus Industriegebiet/Gewerbegebiet dB					
	60/55	55/50	50/45	45/40	40/35	35/...
	Abstand vom Rand des Gebietes m					
1	25	50	100	200	350	600
2	30	70	150	300	500	800
5	35	95	200	400	700	1200
10	40	100	300	550	950	1500
20	50	150	400	700	1200	1900
50	60	200	550	1000	1700	2600
100	70	300	700	1300	2100	3100
200	80	350	850	1600	2500	3600
500	95	450	1100	2000	3100	4400

Vor der Ausweisung neuer schutzbedürftiger Gebiete im Einwirkungsbereich bestehender Industrie- und Gewerbegebiete sind die erforderlichen Abstände aus den dort vorhandenen oder noch zulässigen Schallemissionen zu ermitteln.

### 5.3 Abschirmung

In vielen Fällen kann die Schallimmission durch Abschirmung verringert werden.

Durch Schallschutzwände oder -wälle oder Führung eines Verkehrsweges in Troglage können gegenüber freier Sichtverbindung Minderungen des Beurteilungspegels um bis 15 dB erreicht werden, allerdings nur für Immissionsorte, für die Wand, Wall oder Böschungskante die Sichtverbindung auf die Schallquelle deutlich überragt (in Bild 5  $h_{\text{eff}} > 0$ ).



#### Legende

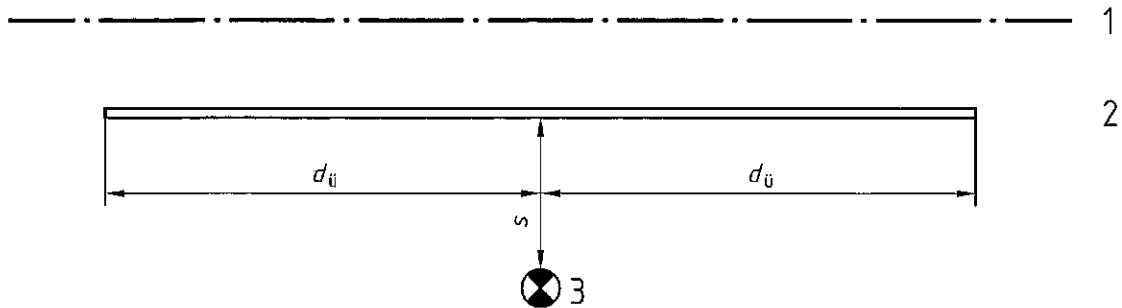
- 1 Schallquelle
- 2 Schallschutzwand
- 3 Immissionsort

**Bild 5 – Effektive Höhe  $h_{\text{eff}}$  einer Schallschutzwand**

Mitunter können auch nicht schutzbedürftige Gebäude (z. B. eine Garagenzeile) die Aufgabe einer Schallschutzwand übernehmen.

Eine Abschirmeinrichtung ist umso wirksamer, je größer ihre effektive Höhe ist und je näher sie an der Schallquelle oder dem Immissionsort liegt.

Bei Straßen und Schienenwegen muss die Überstandslänge  $d_{ü}$  der Abschirmeinrichtung nach beiden Seiten ein Mehrfaches ihres Abstands  $s$  vom Immissionsort betragen (siehe Bild 6).



**Legende**

- 1 Verkehrsweg
- 2 Schallschutzwand
- 3 Immissionsort

**Bild 6 – Überstandslänge  $d_{ü}$  einer Abschirmeinrichtung an einer Straße oder einem Schienenweg**

In Stadtgebieten scheiden Abschirmeinrichtungen als wirksame Maßnahme häufig aus, weil die zu schützende Bebauung zu hoch und zu nahe an der Straße ist und/oder weil die Abschirmeinrichtung wegen der Nähe der nächsten Kreuzung(en) keine ausreichende Länge haben kann.

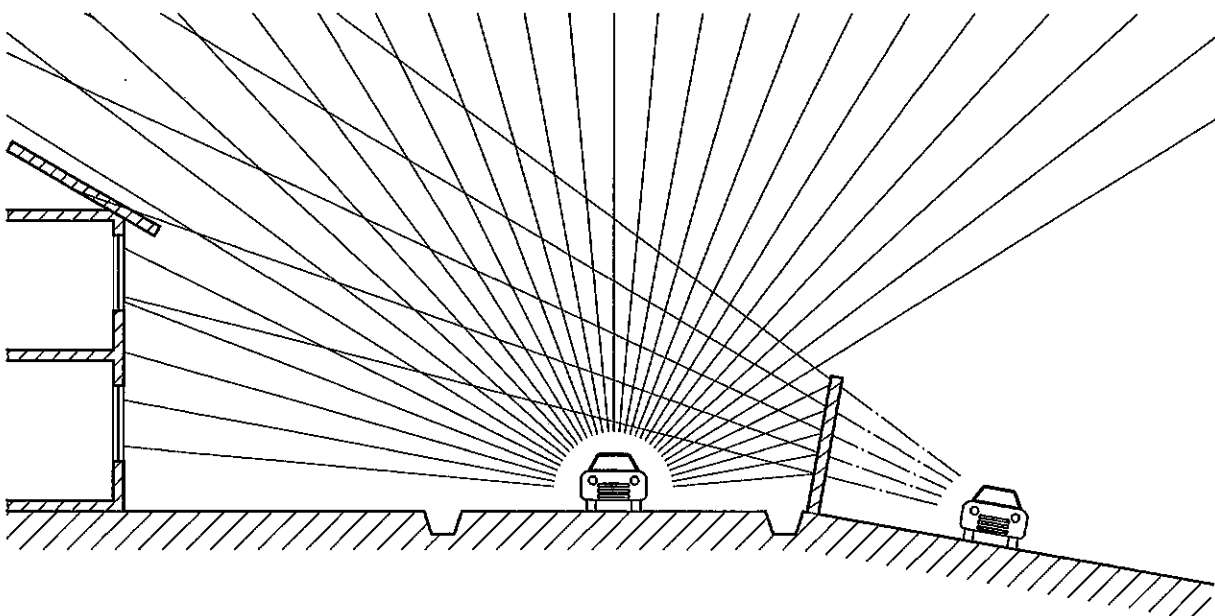
Eine geschlossene und möglichst hohe Bebauung stellt für den Bereich dahinter eine besonders wirksame Abschirmung dar.

Am wirksamsten ist bei Straßen und Schienenwegen die Verlegung in einen Tunnel oder eine Einhausung, die die Schallausbreitung völlig unterbindet.

Bepflanzungen haben in aller Regel einen vernachlässigbar geringen Einfluss auf die Schallausbreitung.

**5.4 Vermeiden von unerwünschten Reflexionen**

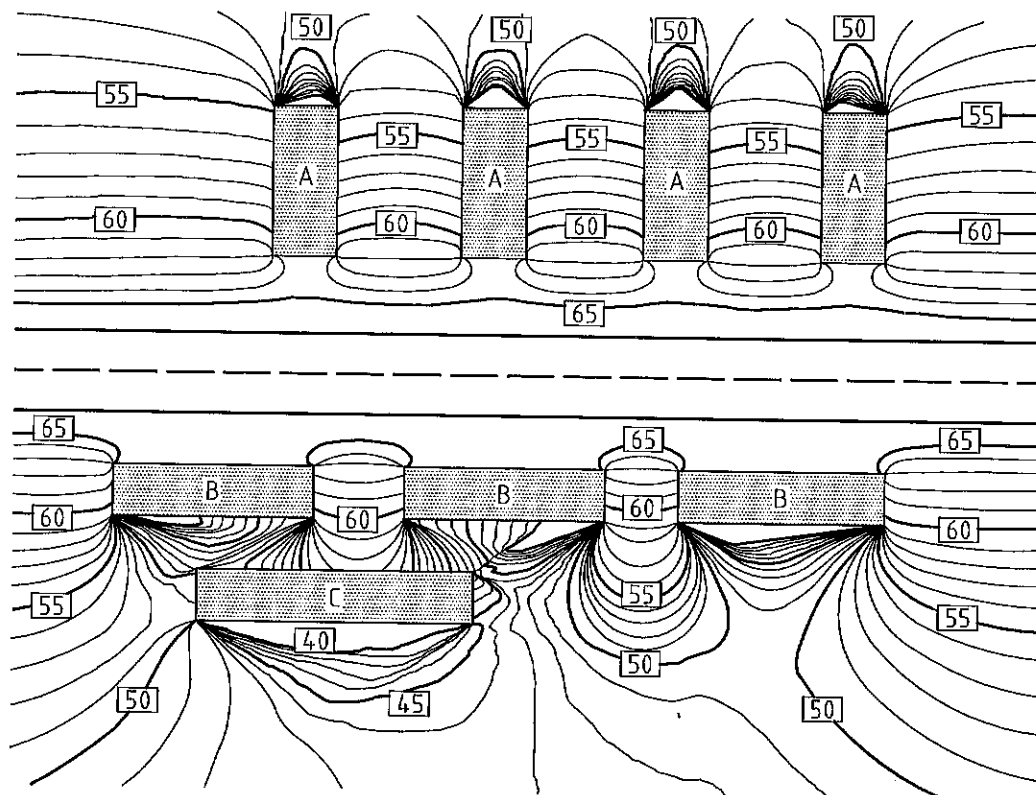
Bei Wänden kann die Reflexion durch eine schallabsorbierende Verkleidung ihrer der Quelle zugewandten Seite weitgehend unterdrückt oder der reflektierte Schall durch Neigung der Wand nach oben gerichtet werden (siehe Bild 7). Wo möglich, sollten Gebäude so ausgerichtet werden, dass der Schall durch sie nicht auf Fenster von Aufenthaltsräumen reflektiert wird.



**Bild 7 – Neigung einer Schallschutzwand**

## 5.5 Schalltechnisch günstige Anordnung von Gebäuden

Die Anordnung der Gebäude hat erheblichen Einfluss auf die Schallausbreitung. Zwischen Häuserzeilen senkrecht zu einem Verkehrsweg (also parallel zur Schallausbreitungsrichtung) breitet sich der Schall ungehindert aus. Beide Fassaden solcher Zeilen sind dem Schall voll ausgesetzt (A in Bild 8).



**Bild 8 – Einfluss der Anordnung von Gebäuden auf die Schallausbreitung**

Werden Häuser dagegen parallel zur Straße (d. h. quer zur Schallausbreitungsrichtung) angeordnet, so liegen die Rückseiten im ruhigen Schallschatten (B in Bild 8). Allerdings ist darauf zu achten, dass nicht durch andere Gebäude (C in Bild 8) Schall auf diese Rückseiten reflektiert wird.

Schalltechnisch günstig ist stets eine geschlossene, möglichst hohe und selbst nicht schutzbedürftige Randbebauung, die ruhige Innenbereiche schafft.

Wo bei bereits bestehender Randbebauung Schall durch Baulücken in ein Gebiet eindringt, sollten diese nach Möglichkeit geschlossen werden – wenn nicht durch Gebäude, dann beispielsweise durch (transparente) (Schallschutz-)Wände oder Garagen.

Stellplätze und Garagen in gegen den übrigen Verkehr abgeschirmten Bereichen (z. B. Innenhöfen) sollten möglichst vermieden werden.

## 5.6 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden

Bei Gebäuden, die einseitig durch Verkehrsgeräusche belastet sind, können schutzbedürftige Räume und Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen) häufig dadurch ausreichend geschützt werden, dass sie auf der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

Bei zu hohen Pegeln vor der Fassade können wenigstens die Innenräume durch schalldämmende Außenbauteile, in der Regel Fassaden und Fenster (siehe DIN 4109), geschützt werden. Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.

Verglaste Vorbauten („Wintergärten“) gewähren ausreichenden Schallschutz der Innenräume mitunter auch noch dann, wenn die Fenster zur Dauerlüftung etwas geöffnet (gekippt) bleiben.

**ANMERKUNG** Bei schutzbedürftigen Gebäuden in Abständen unter etwa 50 m vom nächsten Gleis eines Schienenverkehrsweges können besondere Maßnahmen zum Schutz gegen Erschütterungen und durch den Boden als „sekundärer Luftschall“ in das Gebäude übertragene Geräusche erforderlich werden.

## 6 Lärminderungspläne

Nach § 47 a BImSchG haben die Gemeinden oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden in Gebieten, in denen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche hervorgerufen werden oder zu erwarten sind, die Belastungen durch die einwirkenden Geräuschquellen zu erfassen und ihre Auswirkungen auf die Umwelt festzustellen. Gegebenenfalls haben sie für Wohngebiete und andere schutzbedürftige Gebiete Lärminderungspläne aufzustellen, wenn die Beseitigung oder Verminderung der schädlichen Umwelteinwirkungen ein abgestimmtes Vorgehen gegen verschiedenartige Schallquellen erfordert. Hierzu wird auf DIN 45682 und DIN 45691 verwiesen.

ANMERKUNG Im Rahmen der Lärminderungsplanung durchgeführte Untersuchungen und aufgestellte Pläne können im Einzelfall schalltechnische Einzelgutachten und Berechnungen nach Abschnitt 7 ganz oder teilweise ersetzen.

## 7 Die wichtigsten Schallquellen und einschlägige Vorschriften

### 7.1 Straßenverkehr, Parkplätze

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen werden nach den RLS-90 berechnet. Sie können nach A.2 abgeschätzt werden.

Sowohl bei der Planung von Straßen als auch von schutzbedürftigen Nutzungen in ihren Einwirkungsbereichen ist die Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005 Bbl 1 anzustreben. Unabhängig davon sind beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Straßen die verbindlichen Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu beachten, bei deren Überschreiten gegebenenfalls Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen oder Entschädigungen nach dem BImSchG besteht.

Die Beurteilungspegel der Geräusche von öffentlichen Parkplätzen und von Parkplätzen, die nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen zuzuordnen sind, werden nach 4.5 von RLS-90 berechnet. Soweit in Ländervorschriften vorgesehen, gilt das auch für Parkplätze von Freizeitanlagen.

Für andere Parkplätze wird das Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie angewendet; in der Regel genügt das Verfahren, bei dem die Geräuschemissionen aus Parksuch-, Ein- und Ausparkverkehr zusammengefasst werden. Die Geräusche von Parkplätzen auf Geländen von Anlagen nach 7.5 und 7.6 werden wie Geräusche dieser Anlagen beurteilt.

ANMERKUNG Die Emission eines Parkplatzes wird wesentlich durch die Anzahl der Stellplätze, die Häufigkeit der Bewegungen (Ein- oder Ausparken) je Stunde sowie die Art der Fahrzeuge und des Parkplatzes bestimmt.

### 7.2 Schienenverkehr, Rangierbahnhöfe

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schienenverkehrswegen werden nach der Richtlinie Schall 03, von Rangierbahnhöfen und Umschlagbahnhöfen nach der Richtlinie Akustik 04 berechnet. Sie können für Schienenverkehrswege nach A.3 abgeschätzt werden.

Sowohl bei der Planung von Schienenwegen als auch von schutzbedürftigen Nutzungen in ihren Einwirkungsbereichen ist die Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005 Bbl 1 anzustreben. Beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Schienenwegen sind zudem die verbindlichen Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu beachten, bei deren Überschreiten gegebenenfalls Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen oder Entschädigungen nach dem BImSchG besteht.

### 7.3 Luftverkehr

Für Verkehrsflughäfen, die dem Linienverkehr angeschlossen sind, und militärische Flugplätze, die dem Betrieb von Flugzeugen mit Strahltriebwerken zu dienen bestimmt sind, werden nach dem Fluglärmschutzgesetz Schutzzonen mit Baubeschränkungen festgesetzt.

Die Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) gibt Hinweise zur Ausweisung von Siedlungsbeschränkungsbereichen im Sinne von § 16 des Fluglärmschutzgesetzes.

Für Landeplätze können die Geräuschimmissionen nach E DIN 45684-1, E DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden. Die Landeplatz-Fluglärmleitlinie enthält darüber hinaus Hinweise zur Beurteilung der Fluglärmimmissionen an Landeplätzen sowie zur Ausweisung von Planungszonen für die Siedlungsbeschränkung.

## 7.4 Schiffsverkehr

Wenn keine Messergebnisse vorliegen, kann die Schallimmission vom gewerblichen Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen nach den RLS-90 berechnet werden, indem für die Berechnung an Stelle eines Motorschiffes, Schleppzuges oder Schubverbandes 3 Lkw mit der Geschwindigkeit 80 km/h (entspricht  $L_{m,E} = 52$  dB) angenommen werden. Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich vom Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen können auch nach A.4 abgeschätzt werden.

## 7.5 Gewerbliche Anlagen

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Genehmigung für Errichtung und Betrieb gewerblicher Anlagen wird von der Einhaltung der Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) abhängig gemacht. Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für Industrie- und Gewerbegebiete ist dafür Sorge zu tragen, dass die Immissionsrichtwerte nicht bereits von Anlagen ausgeschöpft werden können, die nur einen Teil der Fläche des Gebietes einnehmen, wodurch die beabsichtigte Nutzung der übrigen Teile des Gebietes eingeschränkt werden würde.

Wenn bei einem geplanten Industrie- oder Gewerbegebiet die Abstände nach 5.2.3 von schutzbedürftigen Gebieten nicht eingehalten werden können, muss es deshalb in Anwendung von § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO in Teilflächen untergliedert werden, für die die zulässigen Emissionen durch Festsetzung von Geräuschkontingenten begrenzt werden (siehe DIN 45691).

Wenn neue schutzbedürftige Gebiete ohne ausreichende Abstände von bestehenden gewerblichen Anlagen, Industrie- oder Gewerbegebieten ausgewiesen werden, kann dies zu einer Beschränkung der gewerblichen Nutzung führen.

## 7.6 Sport- und Freizeitanlagen

### 7.6.1 Sportanlagen

Bei der Beurteilung von immissionschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung zu beachten. Sie sieht tagsüber Ruhezeiten als getrennte Beurteilungszeiten mit eigenen Immissionsrichtwerten vor, nachts ist die ungünstigste volle Stunde maßgebend. Nach dieser Verordnung sind die Beurteilungspegel aller auf einen Immissionsort einwirkenden Sportanlagen nach Gleichung (4) zusammenzufassen. Für andere Sportanlagen gilt die TA Lärm.

### 7.6.2 Schießanlagen

Zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche von Schießanlagen bis Kaliber 20 mm enthält die TA Lärm eigene Regelungen auf der Grundlage der VDI 3745-1. Damit wird die wegen seiner auffälligen Impulshaltigkeit besondere Störwirkung des Schießlärms berücksichtigt.

### 7.6.3 Freizeitanlagen

Die Beurteilung der Geräusche von Freizeitanlagen richtet sich nach Ländervorschriften.

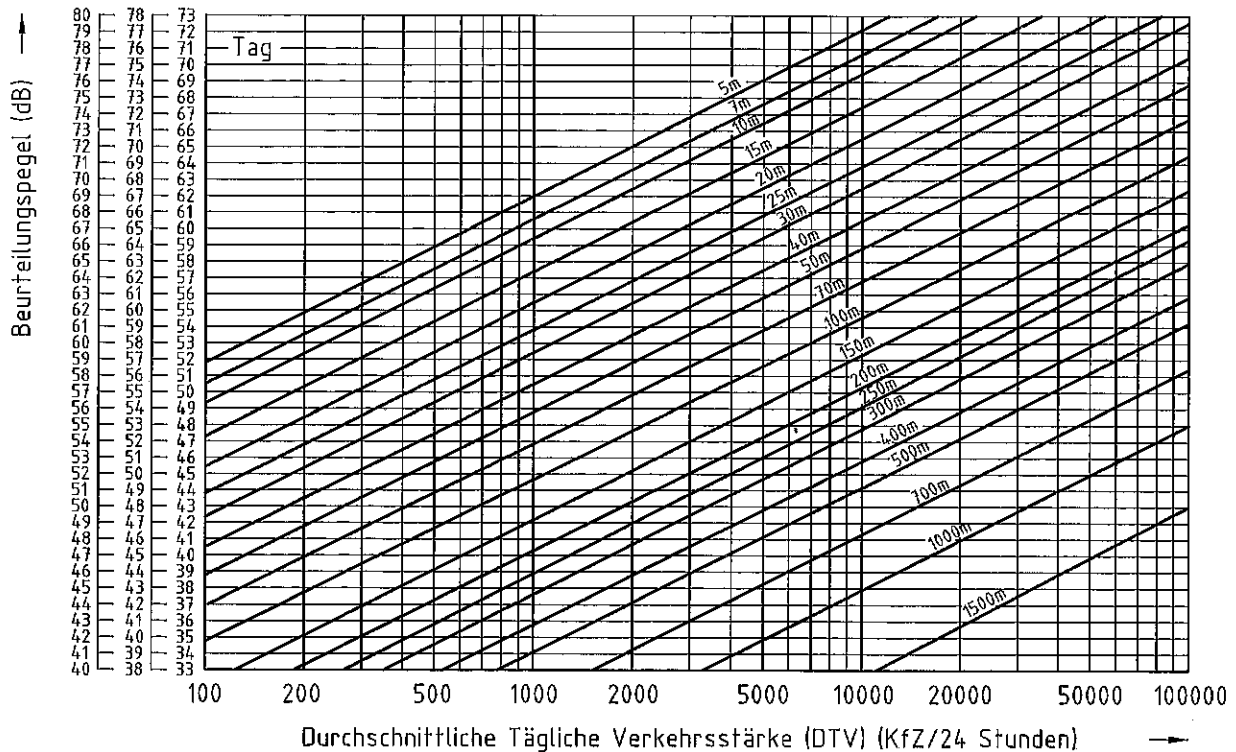
## Anhang A (informativ)

### Vereinfachte Schätzverfahren für Verkehrsanlagen

#### A.1 Allgemeines

Mit Hilfe der in diesem Anhang angegebenen Diagramme können die vom Verkehr auf unterschiedlichen Verkehrsanlagen erzeugten Beurteilungspegel abgeschätzt werden. Die Diagramme gelten für im Verhältnis zum Abstand lange, gerade Verkehrswege und ungehinderte Schallausbreitung (freie Sichtverbindung vom Immissionsort auf die Quelle).

#### A.2 Straßenverkehr



Straßengattung	Autobahn	Korrekturen für Sonderfälle
	Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße	
	Stadt- und Gemeindestraßen	

#### Korrekturen für Sonderfälle

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

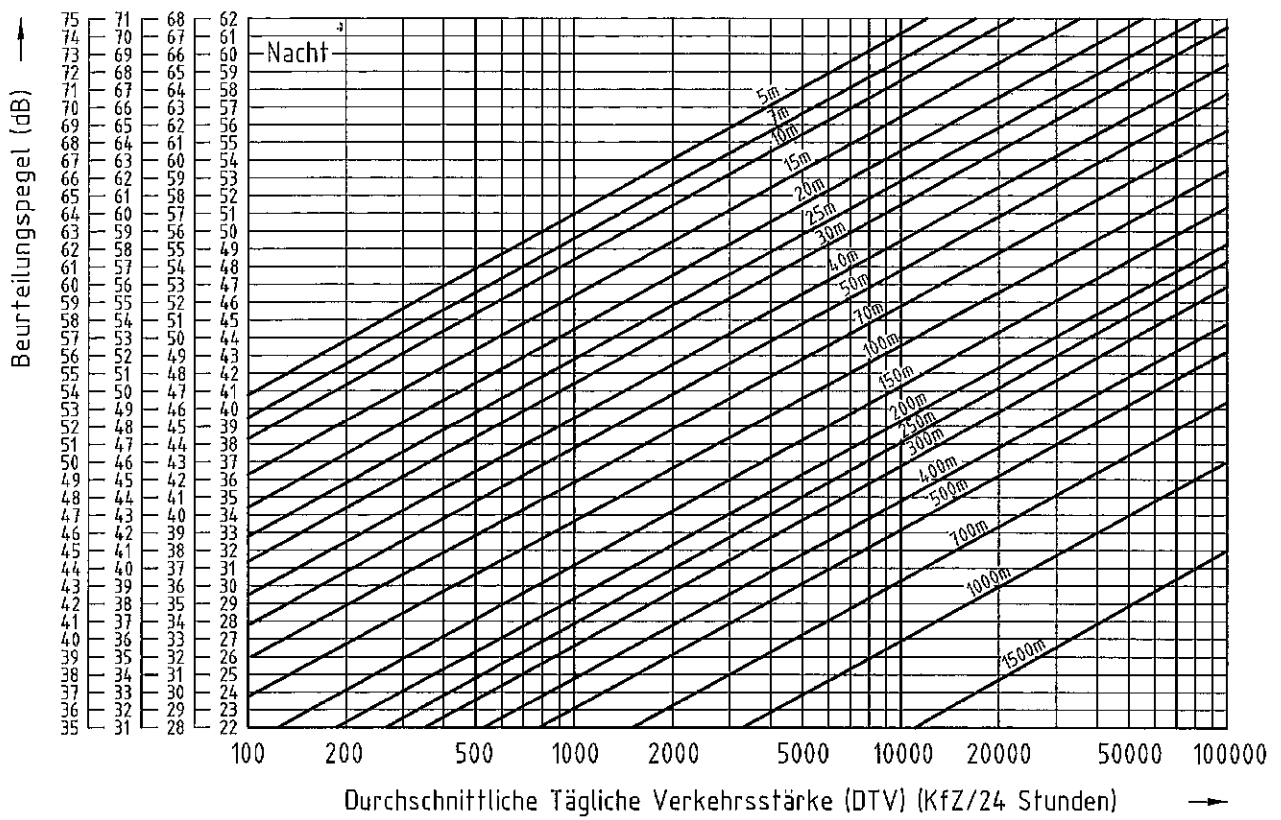
#### Straßenoberfläche

- 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.

**Bild A.1 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Straßenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Tag**





Straßengattung	Autobahn	68
	Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße	67
	Stadt- und Gemeindestraßen	66
		65

**Korrekturen für Sonderfälle**

Zulässige Höchstgeschwindigkeit  
 – auf Autobahnen 80 km/h oder  
 auf Stadtstraßen 30 km/h: – 2,5 dB

**Straßenoberfläche**

- offener 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

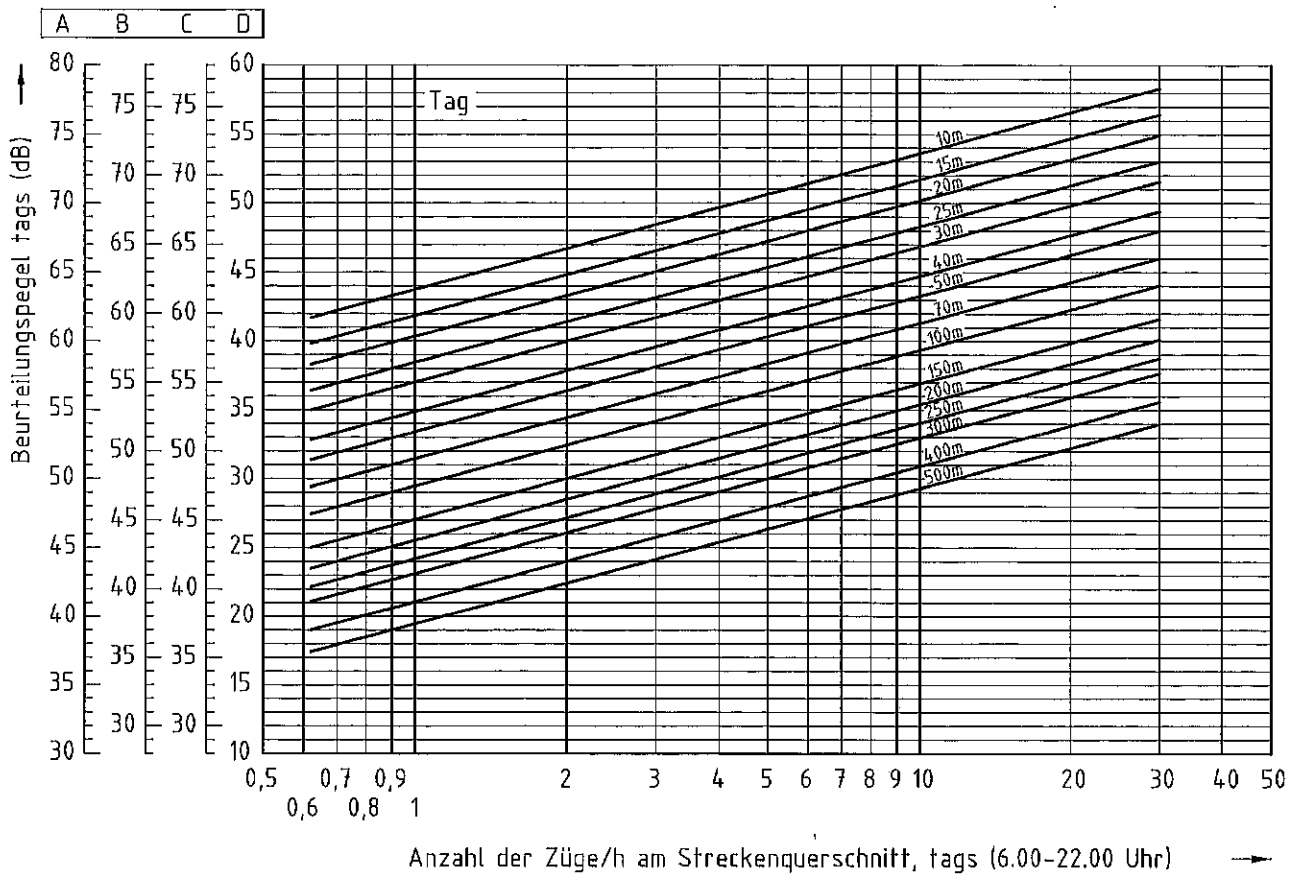
Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt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

**Bild A.2 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Straßenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Nacht**

Den Diagrammen in Bild A.1 und Bild A.2 kann der ungefähre Wert des Beurteilungspegels vom Verkehr auf einer Autobahn oder Straße als Funktion der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke DTV und des Abstandes des Immissionsortes von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens entnommen werden.

**ANMERKUNG** Die Diagramme gelten für nicht geriffelten Gussasphalt als Straßenbelag, bei Autobahnen, Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung, bei Gemeindestraßen für eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

### A.3 Schienenverkehr

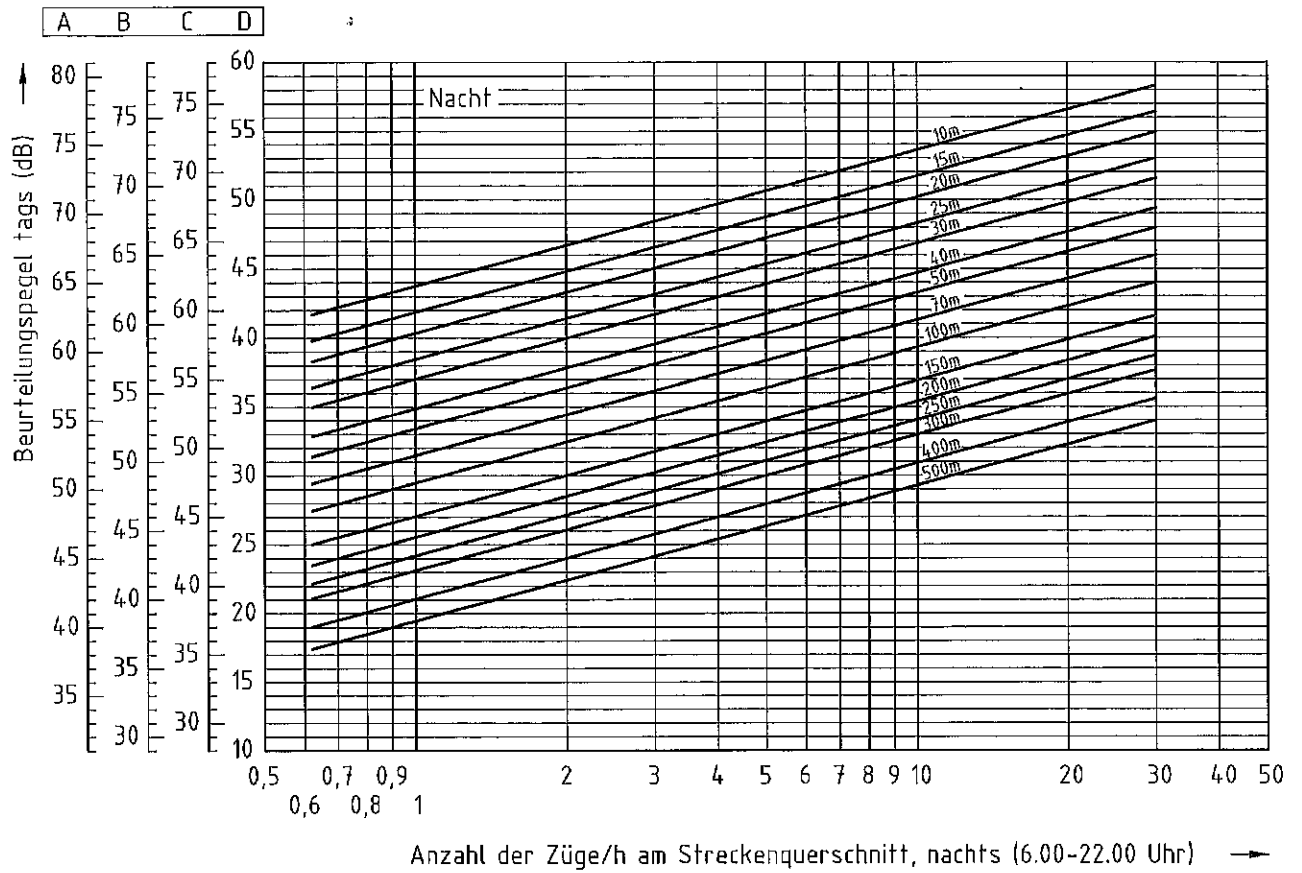


Fernverkehr	Nahverkehr mit Güterzügen	Nahverkehr ohne Güterzüge	Straßenbahn
A	B	C	D

- A Fernverkehr:  $V_{max} = 200 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 10%
- B Nahverkehr mit Güterzügen:  $V_{max} = 160 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 15%
- C Nahverkehr ohne Güterzüge:  $V_{max} = 120 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 0%
- D Straßenbahn:  $V_{max} = 60 \text{ km/h}$

Im Beurteilungspegel ist die geringe Störf Wirkung des Schienenverkehrs mit einem Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

**Bild A.3 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Schienenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Tag**



Fernverkehr	Nahverkehr mit Güterzügen	Nahverkehr ohne Güterzüge	Straßenbahn
A	B	C	D

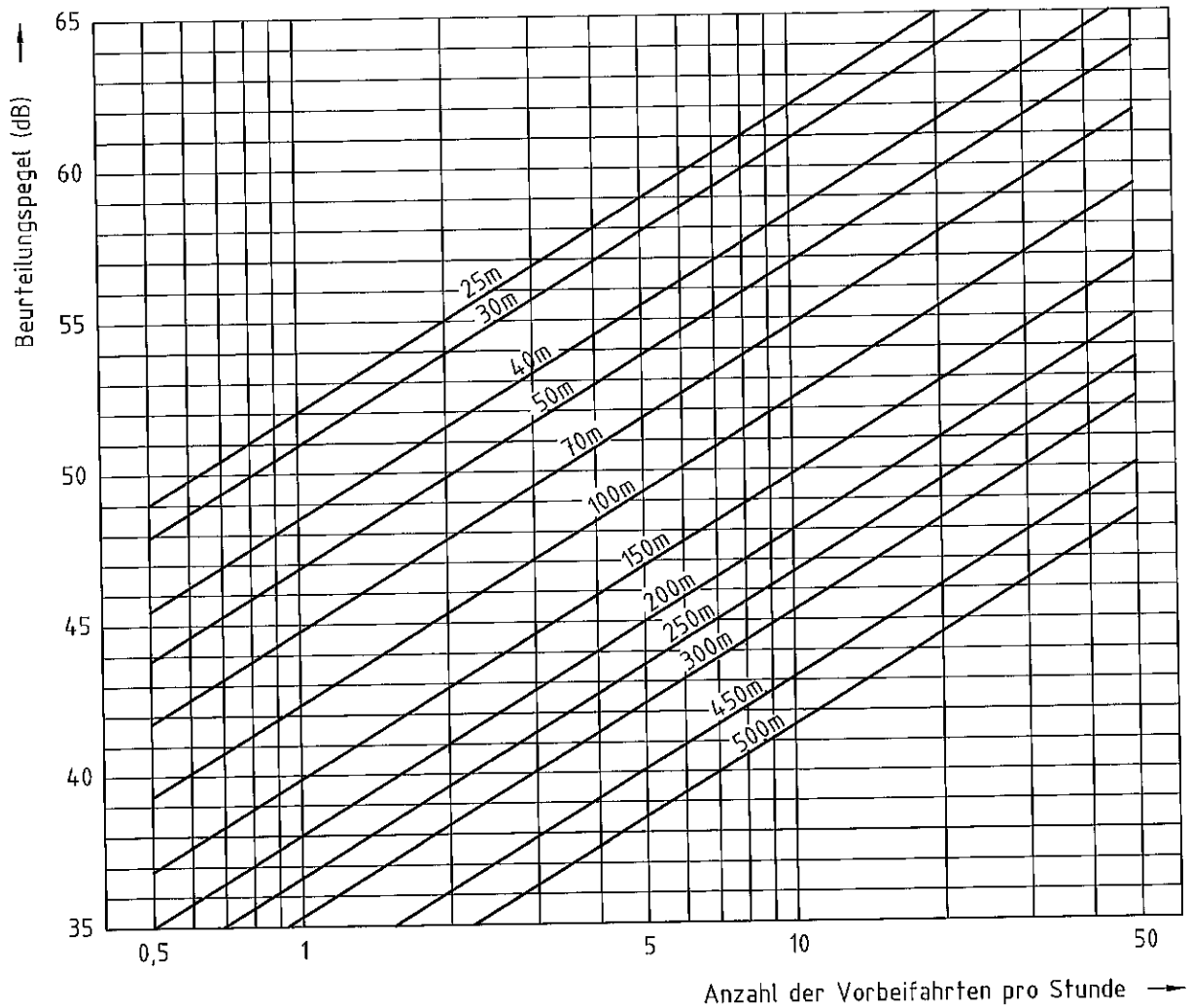
- A Fernverkehr:  $V_{max} = 200 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 80%
- B Nahverkehr mit Güterzügen:  $V_{max} = 160 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 60%
- C Nahverkehr ohne Güterzüge:  $V_{max} = 120 \text{ km/h}$ ; Güterverkehrsanteil tags etwa 0%
- D Straßenbahn:  $V_{max} = 60 \text{ km/h}$

Im Beurteilungspegel ist die geringe Störwirkung des Schienenverkehrs mit einem Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

**Bild A.4 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels von Schienenverkehr für verschiedene Abstände als Parameter, Nacht**

### A.4 Schiffsverkehr

Dem Diagramm Bild A.5 kann der ungefähr zu erwartende Wert des Beurteilungspegels der Geräusche vom Schiffsverkehr auf einer Wasserstraße als Funktion der Zahl der stündlichen Vorbeifahrten und des Abstandes entnommen werden.



**Bild A.5 – Diagramm zur Abschätzung des Beurteilungspegels vom Schiffsverkehr auf einem Kanal oder Fluss für verschiedene Abstände als Parameter**

## Literaturhinweise

DIN 45635-1, *Geräuschemessung an Maschinen – Teil 1: Luftschallemission, Hüllflächenverfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen.*

DIN 45641, *Mittelung von Schallpegeln.*

E DIN 45642, *Messung von Verkehrsgeräuschen.*

DIN 45643-1, *Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen – Teil 1: Mess- und Kenngrößen.*

DIN 45643-3, *Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen – Teil 3: Ermittlung des Beurteilungspegels für Fluglärmimmissionen.*

ISO 1996-1, *Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures.*

ISO 1996-2, *Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use.*

Abstandserlass NRW: Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen: Immissionsschutz in der Bauleitplanung – Erläuterungen zum Abstandserlass 1982, Anlage 2: Abstandserlass, letzte Änderung 1998.

Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 (AzB); Bekanntmachung des Bundesministers des Inneren vom 27.02.1975. Gemeinsames Ministerialblatt verschiedener Bundesministerien Nr. 8 vom 10. März 1975.

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. III, 1997, Nr. 61, S. 2141–2211).

Handbuch Lärminderungspläne, Modellhafte Lärmvorsorge und -sanierung in ausgewählten Städten und Gemeinden. Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsbericht 109 06 001/01 Hrsg: Umweltbundesamt. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1994, ISBN 3-503-03667-9.

Information der Deutschen Bahn – Akustik 05.2 – Schienenverkehrslärm.

Musterverwaltungsvorschrift zur Durchführung des § 47 a BImSchG – Aufstellung von Lärminderungsplänen. Länderausschuss für Immissionsschutz, Hrsg. Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW, Düsseldorf 1992.

Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau (Okt. 1997).

VDI 3722, *Wirkungen von Verkehrsgeräuschen.*

Verordnung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung – SchallschutzV) vom 05. April 1974 BGBl. I, 1974, Nr. 39, S. 903–907.

Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV), zuletzt geändert durch Verordnung vom 19. März 1997, BGBl. I, 1997, Nr. 18, S. 548).