



Verkehrslärmschutzverordnung

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

vom 12. Juni 1990

(BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16)

zuletzt geändert am

25. September 1990

durch das

Sechste Überleitungsgesetz

(BGBl. I S. 2106)



Inhalt

§ 1 Anwendungsbereich	3
§ 2 Immissionsgrenzwerte	3
§ 3 Berechnung des Beurteilungspegels	4
§ 4 Berlin-Klausel.....	4
§ 5 Inkrafttreten.....	4
Anlage 1 (zu § 3): Berechnung der Beurteilungspegel an Straßen.....	5
Anlage 2 (zu § 3): Berechnung der Beurteilungspegel bei Schienenwegen.....	13



Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).
- (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

§ 2 Immissionsgrenzwerte

- (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, daß der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4. in Gewerbegebieten	69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)

- (2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.



- (3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

§ 3 Berechnung des Beurteilungspegels

Der Beurteilungspegel ist für Straßen nach Anlage 1 und für Schienenwege nach Anlage 2 dieser Verordnung zu berechnen. Der in Anlage 2 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag in Höhe von 5 Dezibel (A) gilt nicht für Schienenwege, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden.

§ 4 Berlin-Klausel

(gegenstandslos)

§ 5 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tage nach der Verkündung in Kraft. (20.06.1990)



Anlage 1 (zu § 3): Berechnung der Beurteilungspegel an Straßen

Der Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in Dezibel (A) [dB(A)] für den Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und der Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A) für die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) werden für einen Fahrstreifen nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + K \quad (1)$$

$$L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + K \quad (2)$$

Es bedeuten:

$L_{m,T}^{(25)}$... Mittelungspegel in dB(A) für den Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) nach Diagramm I.

$L_{m,N}^{(25)}$... Mittelungspegel in dB(A) für die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) nach Diagramm I.

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und der maßgebende Lkw-Anteil p werden mit Hilfe der der Planung zugrundeliegenden, prognostizierten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) nach Tabelle A berechnet, sofern keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vorliegen, die unter Berücksichtigung der Verkehrsentwicklung im Prognosezeitraum zur Ermittlung

- der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (in Kfz/h)
- des maßgebenden Lkw-Anteils p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in % am Gesamtverkehr

für den Zeitraum zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr als Mittelwert über alle Tage des Jahres herangezogen werden können. Das Verkehrsaufkommen einer Straße ist den beiden äußeren Fahrstreifen jeweils zur Hälfte zuzuordnen. Die Emissionsorte sind in 0,5 m Höhe über der Mitte dieser Fahrstreifen anzunehmen.

D_v ... Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil p nach Diagramm II

D_{StrO} ... Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle B.

D_{Stg} ... Korrektur für Steigungen und Gefälle nach Tabelle C.

$D_{s\perp}$... Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände s_{\perp} zwischen dem Emissionsort (0,5m über der Mitte des betrachteten Fahrstreifens) und dem maßgebenden Immissionsort ohne Boden- und Meteorologiedämpfung nach Diagramm III. Der maßgebende Immissionsort richtet sich nach den Umständen im Einzelfall; vor Gebäuden liegt er in Höhe der Geschoßdecke (0,2m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes; bei Außenwohnbereichen liegt der Immissionsort 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche.

D_{BM} ... Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe h_m nach Diagramm IV. Die mittlere Höhe h_m ist der mittlere Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immis-



sionsort. In ebenem Gelände ergibt sich h_m als arithmetischer Mittelwert der Höhen des Emissionsortes und des Immissionsortes über Grund.

- D_B ... Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten, bauliche Maßnahmen und Reflexionen. Je nach den örtlichen Gegebenheiten sind dies insbesondere Lärmschutzwälle und -wände, Einschnitte, Bodenerhebungen und Abschirmung durch bauliche Anlagen. Die Pegeländerung D_B ist zu ermitteln nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, Kapitel 4.0, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79. Die Richtlinien sind zu beziehen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21.
- K ... Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen nach Tabelle D.

Mit Hilfe der Gleichungen (1) und (2) werden die Beurteilungspegel für lange, gerade Fahrstreifen berechnet, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen.

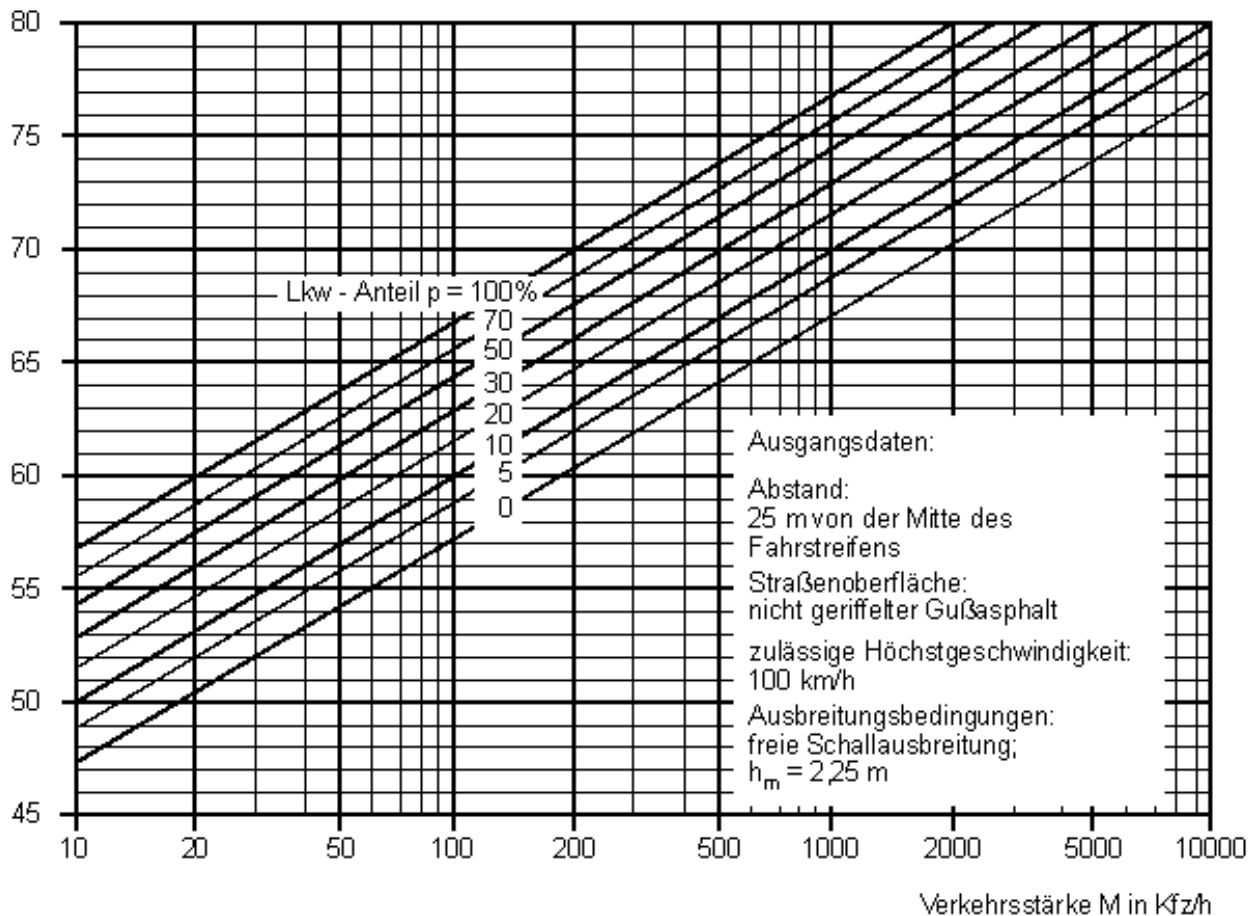
Falls eine dieser Voraussetzungen nicht zutrifft, müssen die Fahrstreifen in einzelne Abschnitte unterteilt werden, deren einzelne Beurteilungspegel zu ermitteln sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, Kapitel 4.0, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79. Die Richtlinien sind zu beziehen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schütte-Allee 10, 5000 Köln 21.

Die Beurteilungspegel der beiden äußeren Fahrstreifen sind nach Diagramm V zum Gesamtbeurteilungspegel für die Straße zusammenzufassen.

Die Gesamtbeurteilungspegel $L_{r,T}$ und $L_{r,N}$ sind auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle des § 1 Abs. 2 Nr. 2 ist erst die Differenz der Beurteilungspegel aufzurunden.



Diagramm I: Mittelungspegel $L_{m,T}^{(25)}$ bzw. $L_{m,N}^{(25)}$ in dB (A)



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

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

Straßengattung	Tag (6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰)		Nacht (22 ⁰⁰ - 6 ⁰⁰)	
	M Kfz/h	p %	M Kfz/h	p %
Bundesautobahnen	0,06 DTV	25	0,014 DTV	45
Bundesstraßen	0,06 DTV	20	0,011 DTV	20
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,06 DTV	20	0,008 DTV	10
Gemeindestraßen	0,06 DTV	10	0,011 DTV	3

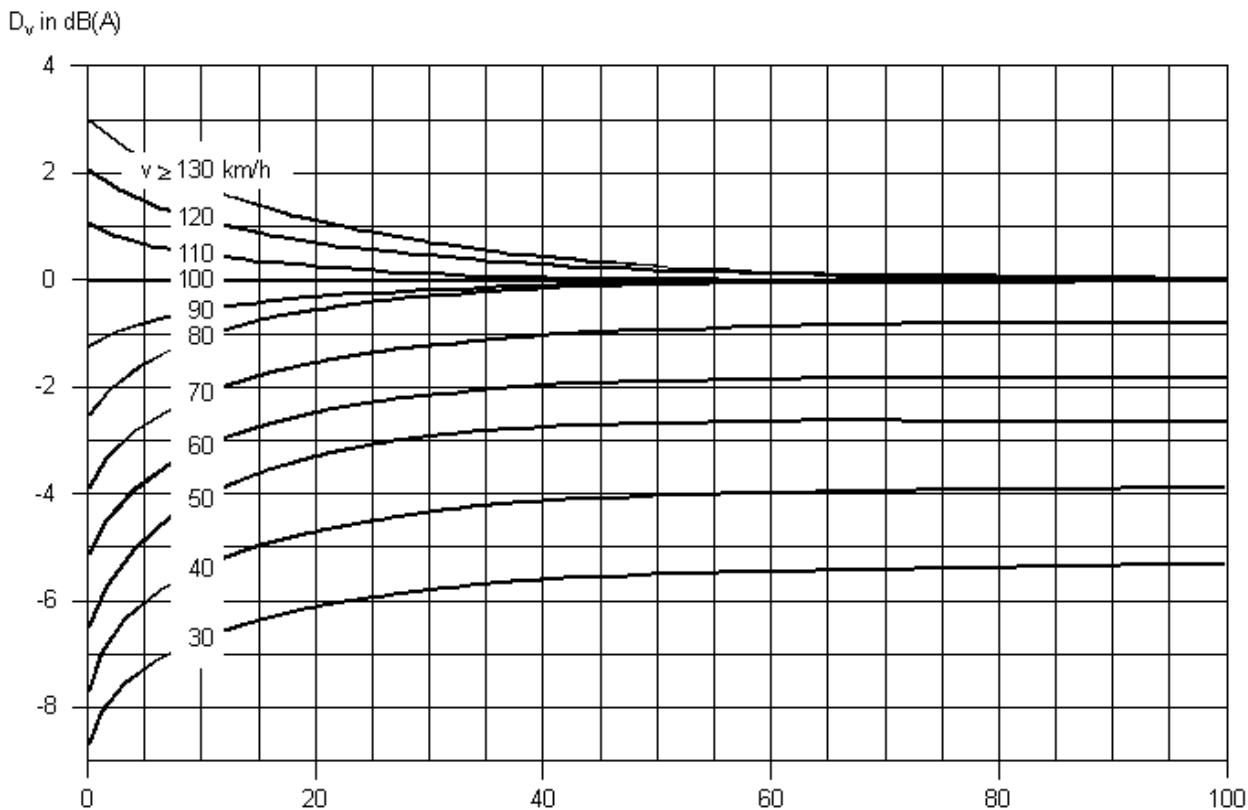


Tabelle B: Korrektur D_{StrO} in dB (A) für unterschiedliche Straßenoberflächen bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten 50 km/h

Straßenoberfläche	D_{StrO}^{**} in dB(A)
nicht geriffelte Gußasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0
Beton oder geriffelte Gußasphalte	2
Pflaster mit ebener Oberfläche	3
Pflaster	6

*) Für lärmmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden, z. B. für offenporige Asphalte bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten > 60 km/h minus 3 dB(A).

Diagramm II: Korrektur D_v in dB(A) für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil p



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

Lkw- Anteil p in %

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

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

$$D = L_{LkV} - L_{PkW}$$

Tabelle C: Korrektur D_{Stg} in dB(A) für Steigungen und Gefälle

Steigung / Gefälle in %	D_{Stg} in dB(A)
bis 5	0
6	0,6
7	1,2
8	1,8
9	2,4
jedes zusätzliche Prozent	0,6
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren	

Tabelle D: Zuschlag K in dB(A) für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen

Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	K in dB(A)
bis 40 m	3
über 40 bis 70 m	2
über 70 bis 100 m	1



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

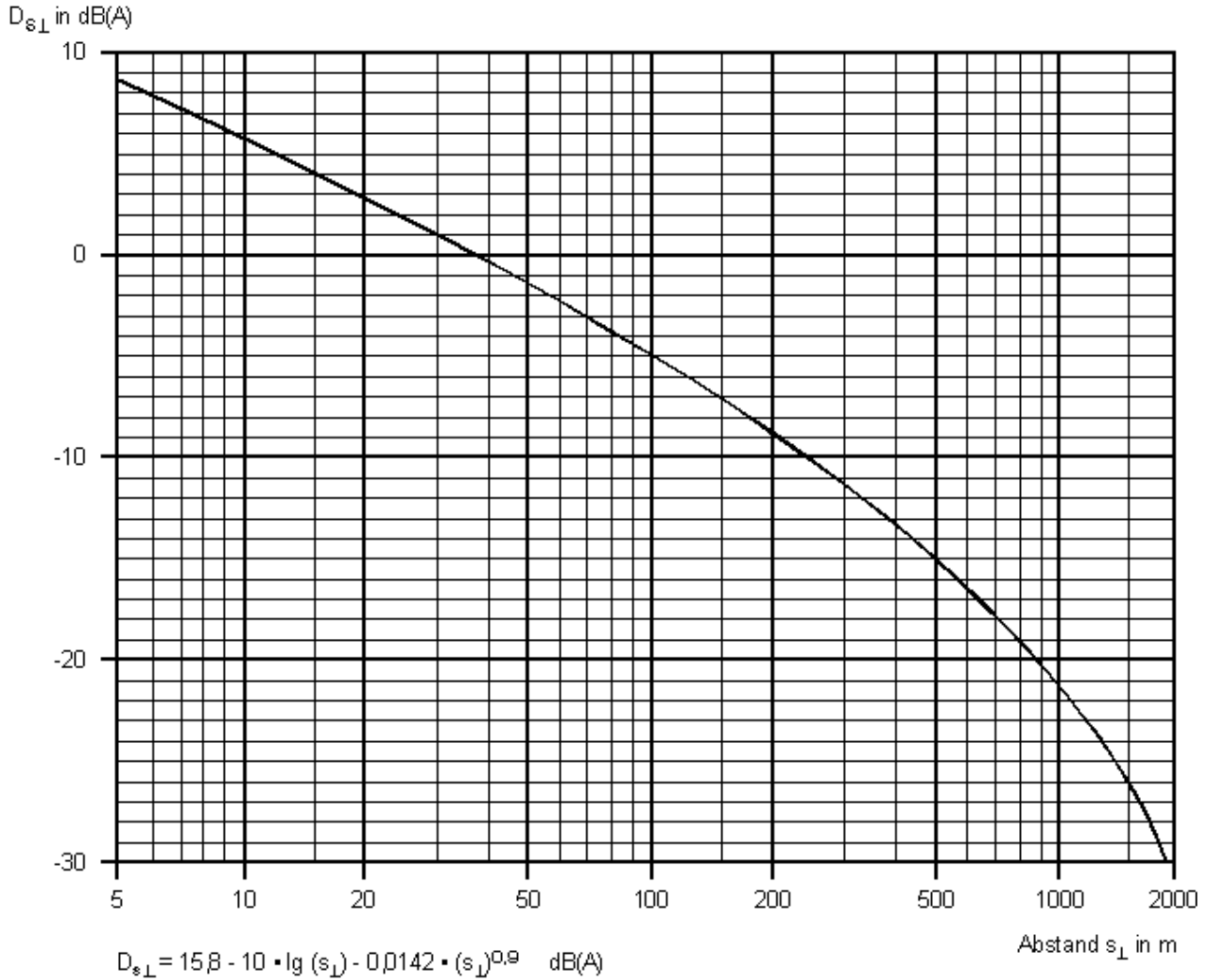
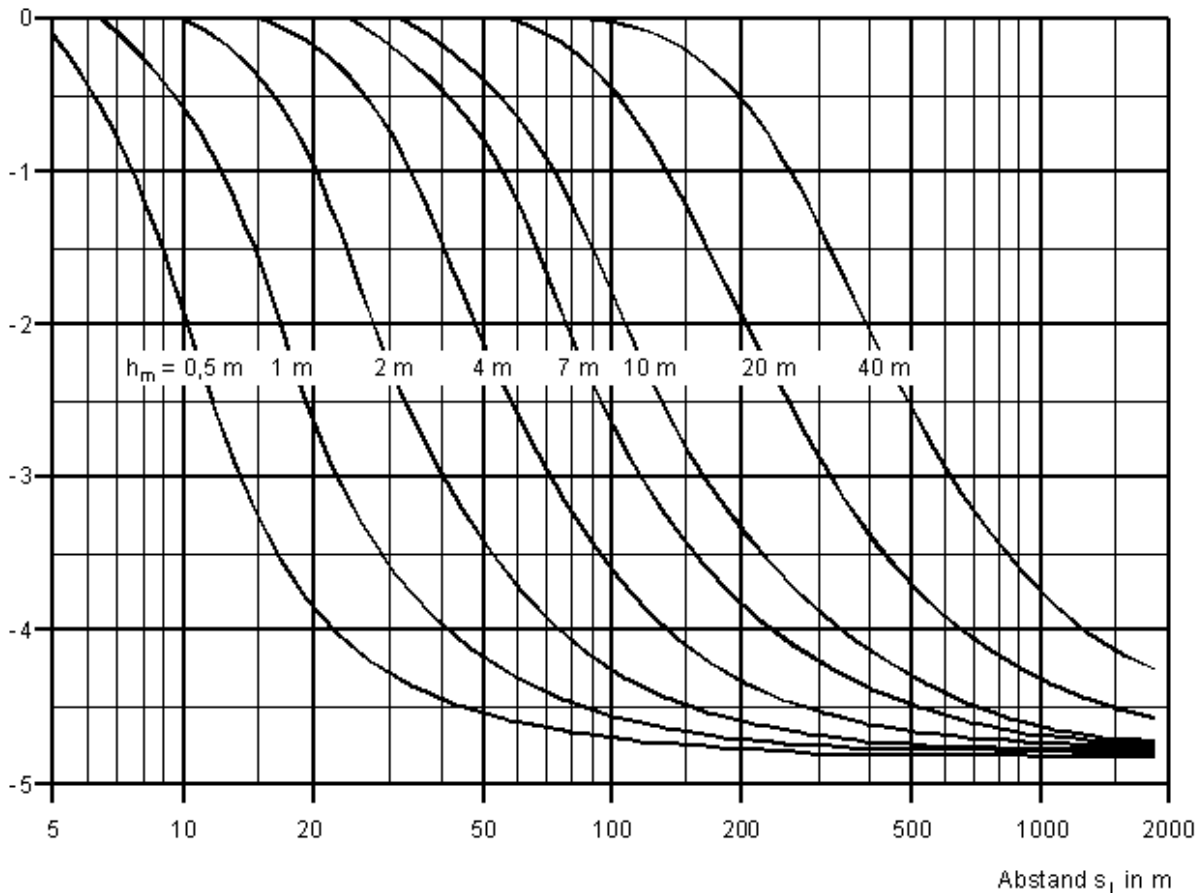




Diagramm IV: Pegeländerung D_{BM} in dB(A) durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe h_m

D_{BM} in dB(A)

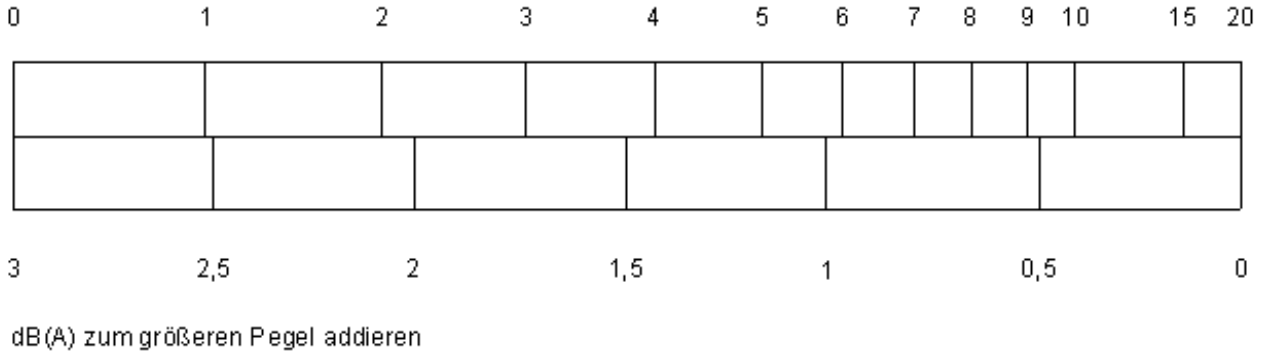


$$D_{BM} = -4.8 \cdot \exp \left[- \left(\frac{h_m}{s_{\perp}} \cdot \left(8.5 + \frac{100}{s_{\perp}} \right) \right)^{1.3} \right] \text{ dB(A)}$$



Diagramm V: Gesamtbeurteilungspegel $L_{r,ges}$ aus zwei Beurteilungspegeln $L_{r,1}$ und $L_{r,2}$

Schallpegelunterschied zwischen $L_{r,1}$ und $L_{r,2}$ in dB(A)



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



Anlage 2 (zu § 3): Berechnung der Beurteilungspegel bei Schienenwegen

Der Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in Dezibel (A) [dB(A)] für den Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und der Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A) für die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) werden für ein Gleis nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{r,T} = L_{m,T}^{(25)} + D_{Fz} + D_{l,v} + D_{Fb} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + S \quad (1)$$

$$L_{r,N} = L_{m,N}^{(25)} + D_{Fz} + D_{l,v} + D_{Fb} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + S \quad (2)$$

Es bedeuten:

$L_{m,T}^{(25)}$... Mittelungspegel in dB(A) für den Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) nach Diagramm I.

$L_{m,N}^{(25)}$... Mittelungspegel in dB(A) für die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) nach Diagramm I.

Es sind die Züge zu Zugklassen zusammenzufassen, die sowohl

- nach Tabelle A derselben Fahrzeugart angehören als auch
- gleiche mittlere Zuglängen und Geschwindigkeiten und zusätzlich
- gleichen Anteil an schiebengebremsen Fahrzeugen haben.

Die Emissionsorte sind in Höhe von Schienenoberkante in Gleisachse anzunehmen.

Aus den für den Beurteilungszeitraum ermittelten Zugzahlen ist die mittlere Zugzahl n pro Stunde für die jeweilige Zugklasse zu bestimmen. Die für die verschiedenen Zugklassen nach Diagramm I ermittelten Mittelungspegel sind nach Diagramm V zusammenzufassen.

D_{Fz} ... Korrektur nach Tabelle A zur Berücksichtigung der Fahrzeugart.

$D_{l,v}$... Korrektur für die Zuglänge l in m und Geschwindigkeit v in km/h nach Diagramm II. Sind die tatsächlichen Längen und Geschwindigkeiten nicht bekannt, können l und v Tabelle B entnommen werden.

D_{Fb} ... Korrektur nach Tabelle C zur Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrbahnen.

$D_{s\perp}$... Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände s_{\perp} zwischen dem Emissionsort (Achse des betrachteten Gleises in Höhe der Schienenoberkante) und dem maßgebenden Immissionsort ohne Boden- und Meteorologiedämpfung nach Diagramm III. Der maßgebende Immissionsort richtet sich nach den Umständen im Einzelfall; vor Gebäuden liegt er in Höhe der Geschoßdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes; bei Außenwohnbereichen liegt der Immissionsort 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche.

D_{BM} ... Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe h_m nach Diagramm IV. Die mittlere Höhe h_m ist der mittlere Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort. In ebenem Gelände ergibt sich h_m als arithmetischer Mittelwert der Höhen des Emissionsortes und des Immissionsortes über Grund.



- D_B ... Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten, bauliche Maßnahmen und Reflexionen. Je nach den örtlichen Gegebenheiten sind dies insbesondere Lärmschutzwälle und -wände, Einschnitte, Bodenerhebungen und Abschirmung durch bauliche Anlagen. Die Pegeländerung D_B ist zu ermitteln nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Ausgabe 1990 - Schall 03, bekanntgemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 133. Die Richtlinie ist zu beziehen von der Deutschen Bundesbahn, Drucksachenzentrale der Bundesbahndirektion Karlsruhe, Stuttgarter Straße 61a, 7500 Karlsruhe.
- S ... Korrektur um minus 5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms.

Mit Hilfe der Gleichungen (1) und (2) werden die Beurteilungspegel für lange, gerade Gleise berechnet, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen.

Falls eine dieser Voraussetzungen nicht zutrifft, muß das Gleis in einzelne Abschnitte unterteilt werden, deren einzelne Beurteilungspegel zu bestimmen sind nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Ausgabe 1990 - Schall 03, bekanntgemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 133. Bei der Bestimmung der Beurteilungspegel sind auch die in der Richtlinie genannten Besonderheiten für Brücken, Bahnübergänge, Bahnhöfe usw. zu beachten. Die Richtlinie ist zu beziehen von der Deutschen Bundesbahn, Drucksachenzentrale der Bundesbahndirektion Karlsruhe, Stuttgarter Straße 61a, 7500 Karlsruhe.

Die Beurteilungspegel mehrerer Gleise sind nach Diagramm V zum Gesamtbeurteilungspegel für den Schienenweg zusammenzufassen.

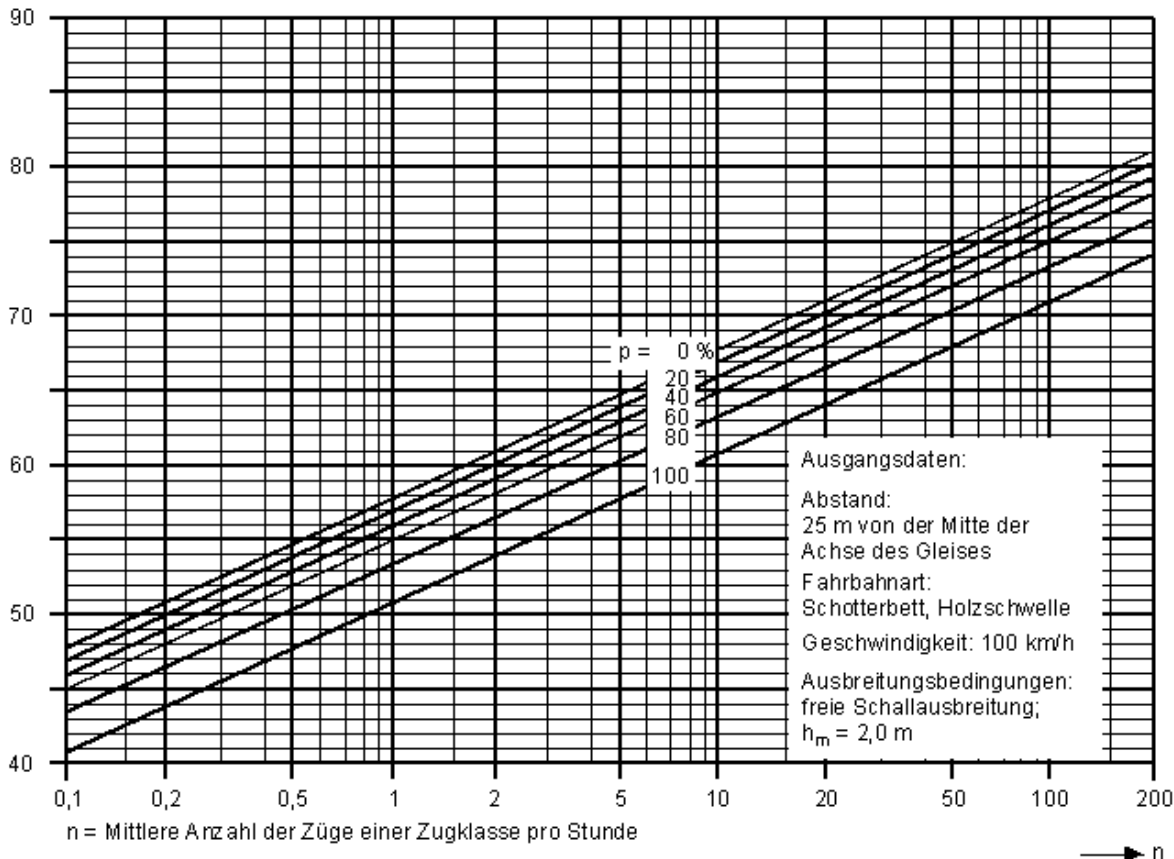
Die Gesamtbeurteilungspegel $L_{r,T}$ und $L_{r,N}$ sind auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle des § 1 Abs. 2 Nr. 2 ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden.

Für die Berechnung des Beurteilungspegels des Lärms, der von Schienenwegen ausgeht, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden, sind die anerkannten Berechnungsverfahren anzuwenden, welche die Besonderheiten der Lärmquellenverteilung und der Lärmausbreitungsbedingungen solcher Anlagen berücksichtigen. Das Berechnungsverfahren ergibt sich aus der Richtlinie für schalltechnische Untersuchungen bei der Planung von Rangier- und Umschlagbahnhöfen - Ausgabe 1990 - Akustik 04, bekanntgemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 134. Die Richtlinie ist zu beziehen von der Deutschen Bundesbahn, Drucksachenzentrale der Bundesbahndirektion Karlsruhe, Stuttgarter Straße 61a, 7500 Karlsruhe.



Diagramm I: Mittelungspegel $L_{m,T}^{(25)}$ bzw. $L_{m,N}^{(25)}$ in dB(A)

$L_{m,T}^{(25)}$; $L_{m,N}^{(25)}$ in dB(A)



Ausgangsdaten:
 Abstand:
 25 m von der Mitte der
 Achse des Gleises
 Fahrbahnart:
 Schotterbett, Holzschwelle
 Geschwindigkeit: 100 km/h
 Ausbreitungsbedingungen:
 freie Schallausbreitung;
 $h_m = 2,0$ m

n = Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse pro Stunde

p = Anteil der Fahrzeuge mit Scheibenbremsen in %
 des gesamten Zuges einer Zugklasse

$$L_{m,T}^{(25)} \text{ bzw. } L_{m,N}^{(25)} = 51 + 10 \cdot \lg [n (5 - 0,04 \cdot p)] \quad \text{dB(A)}$$

Tabelle A: Korrektur D_{Fz} in dB(A) zur Berücksichtigung der Fahrzeugart

Fahrzeugart der Züge	$D_{Fz}^*)$ in dB(A)
Fahrzeuge mit Radscheibenbremsen	- 2
Fahrzeuge mit zulässigen Geschwindigkeiten $v > 100$ km/h mit Radabsorbern	- 4
Fahrzeuge von straßenabhängigen Bahnen nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 BOStrab **) (Straßenbahn- / Stadtbahnfahrzeuge)	3
Fahrzeuge von straßenunabhängigen Zweischienenbahnen nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 BOStrab **) (U-Bahn-Fahrzeuge)	2
alle anderen Fahrzeugarten	0

*) Für Fahrzeugarten, bei denen aufgrund besonderer Vorkehrungen eine weitergehende dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können die der Lärminderung entsprechenden Korrekturwerte zusätzlich zu den Korrekturwerten D_{Fz} berücksichtigt werden.

**) BOStrab: Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648).

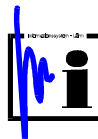


Tabelle B: Geschwindigkeiten, Längen und Anteile der Wagen mit Scheibenbremsen bei verschiedenen Zugarten

Zugart	max. Geschw. v^1	mittlere Zuglänge l	Anteil der Wagen mit Scheibenbremsen im Jahr	
			1988	2000
	[km/h]	[m]	[%]	[%]
ICE	250	420	100	100
EC / IC	200	340 ²	100 ³	100 ³
IR	200	205 ²	100 ³	100 ³
D / FD-Zug	160	340 ²	30 ³	100 ³
Eilzug	140	205 ²	20 ³	30 ³
Nahverkehrszug	120	150 ²	20 ³	30 ³
S-Bahn (Triebzug)	120	130 ⁴	100	100
S-Bahn Berlin	100	70 ⁵	100	100
S-Bahn Hamburg	100	130 ⁴	100	100
S-Bahn Rhein-Ruhr	120	120 ⁶	100 ³	100 ³
Güterzug (Fernv.)	100	500 ²	0	0
Güterzug (Nahv.)	90	200 ²	0	0
U-Bahn	80	80	100	100
Straßenbahn / Stadtbahn	60	25	100	100

¹ Ist die zulässige Streckengeschwindigkeit niedriger, so ist dies anzusetzen

² Die Länge einer Lok wird immer mit 20 m angenommen und ist hierin enthalten.

³ Die hierin nicht enthaltenen Loks sind immer klotzgebremst.

⁴ Als S-Bahn-Triebzüge können Kurzzüge (65 m), Vollzüge (130 m) und Langzüge (195 m) verkehren.

⁵ Als S-Bahn-Triebzüge in Berlin können 2-, 4-, 6- oder 8-Wagen-Züge verkehren. Der 2-Wagen-Zug ist 35 m lang.

⁶ Als S-Bahnen können 3-, 4- oder 5-Wagen-Züge lokbespannt verkehren. Der 4-Wagen-Zug ist einschließlich Lok 120 m lang; jeder Wagen ist 25 m lang.

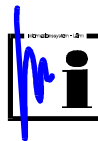
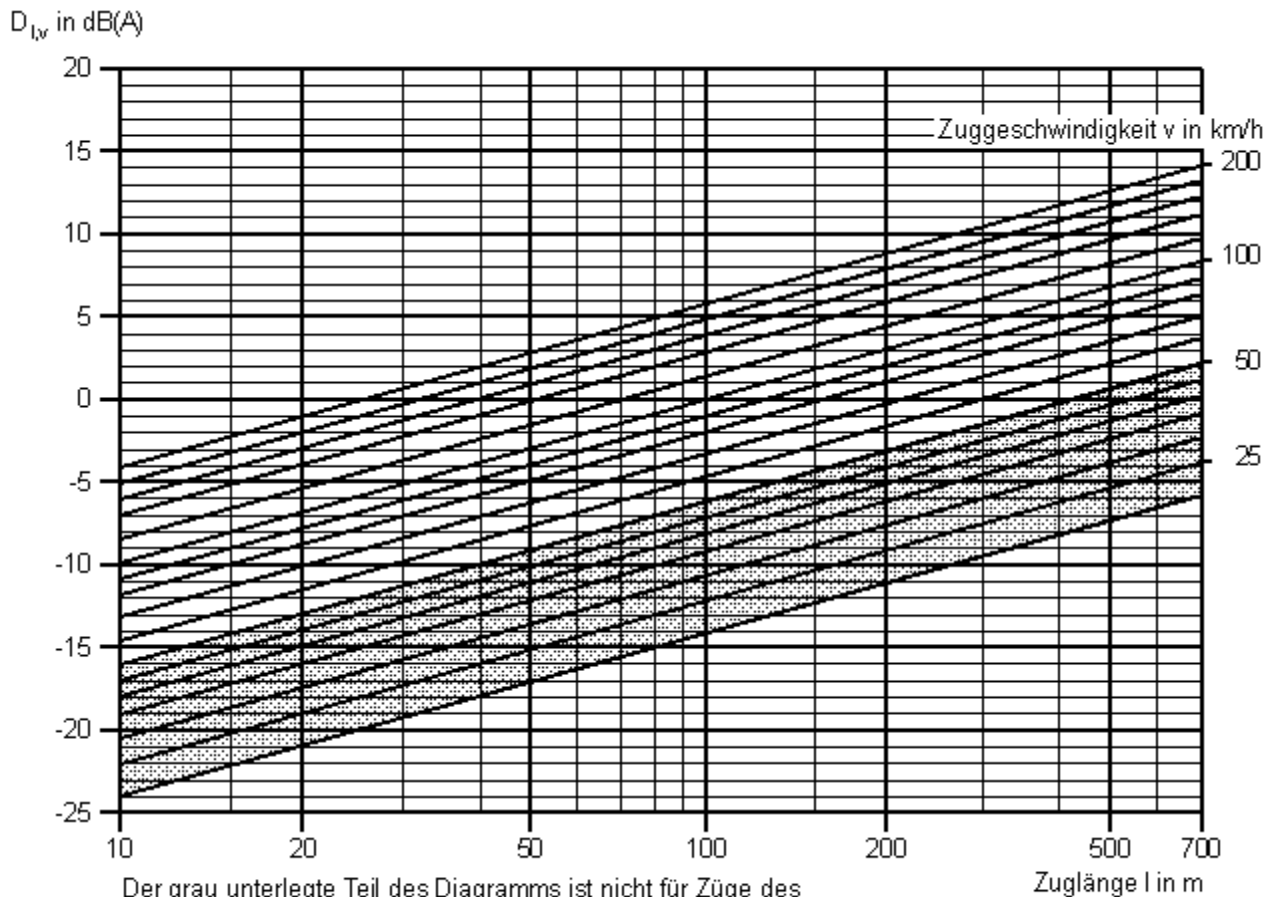


Diagramm II: Korrektur $D_{l,v}$ in dB(A) für unterschiedliche Zuglängen und Zuggeschwindigkeiten



Der grau unterlegte Teil des Diagramms ist nicht für Züge des Fernverkehrs anzuwenden, dessen niedrigste Geschwindigkeit mit 50 km/h eingesetzt wird.

$$D_{l,v} = 10 \cdot \lg(l \cdot v^2) - 60 \quad \text{dB(A)}$$

Korrektur $D_{l,v}$ in dB(A) für unterschiedliche Zuglängen und Zuggeschwindigkeiten

Tabelle C: Korrektur D_{Fb} in dB(A) zur Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrbahnen

Fahrbahnart	D_{Fb}^* in dB(A)
Gleiskörper mit Raseneindeckung	- 2
Schotterbett, Holzschwelle	0
Schotterbett, Betonschwelle	2
Nicht absorbierende feste Fahrbahn und in Straßenfahrbahnen eingebettete Gleise	5

^{*}) Für Fahrbahnen bei denen aufgrund besonderer Vorkehrungen eine weitergehende dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können die der Lärminderung entsprechenden Korrekturwerte zusätzlich zu den Korrekturwerten D_{Fb} berücksichtigt werden.



Diagramm III: Pegeländerung $D_{s_{\perp}}$ in dB(A) durch unterschiedliche Abstände s_{\perp} zwischen dem Emissionsort (Achse des betrachteten Gleises in Höhe der Schienenoberkante) und dem maßgebenden Immissionsort

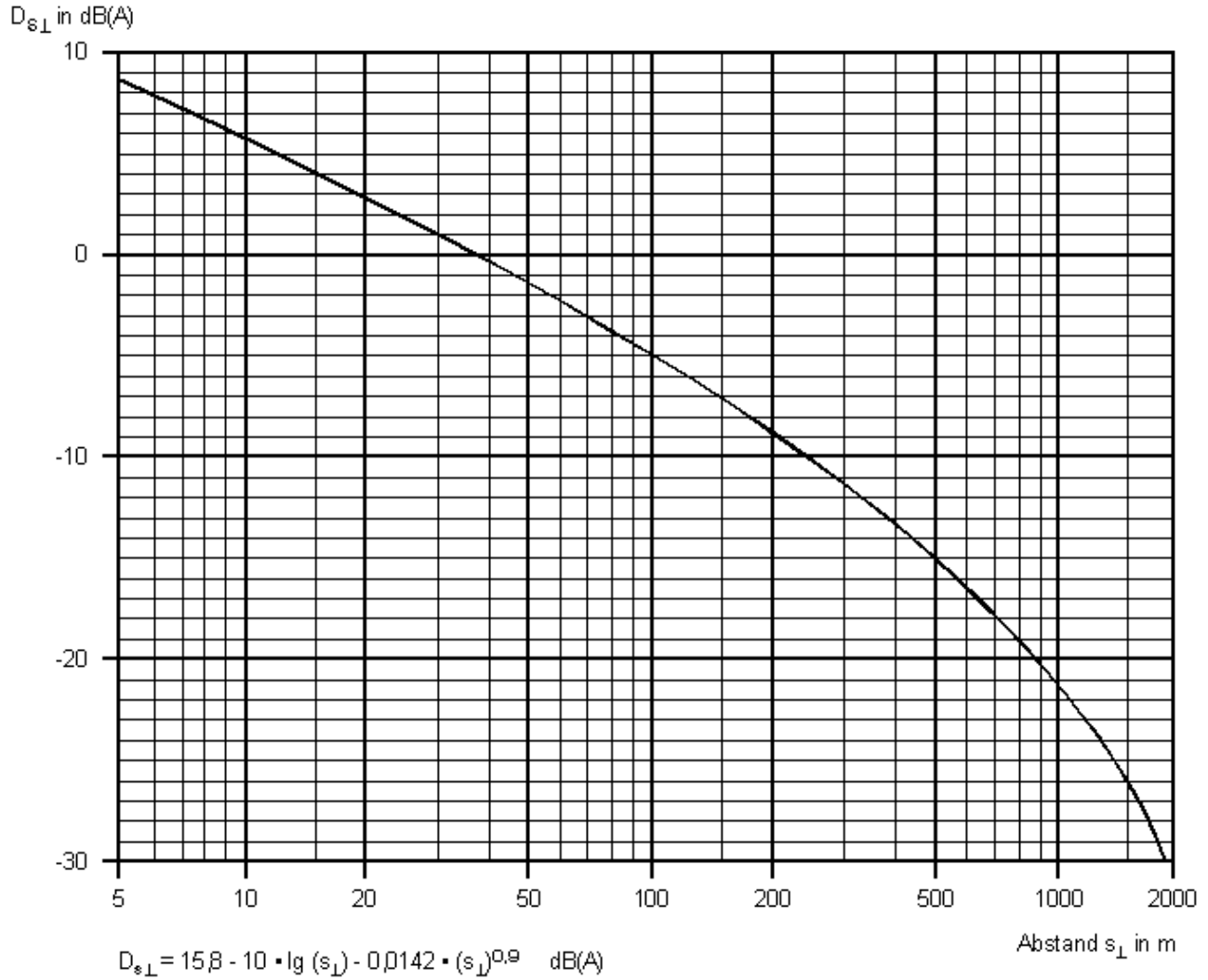
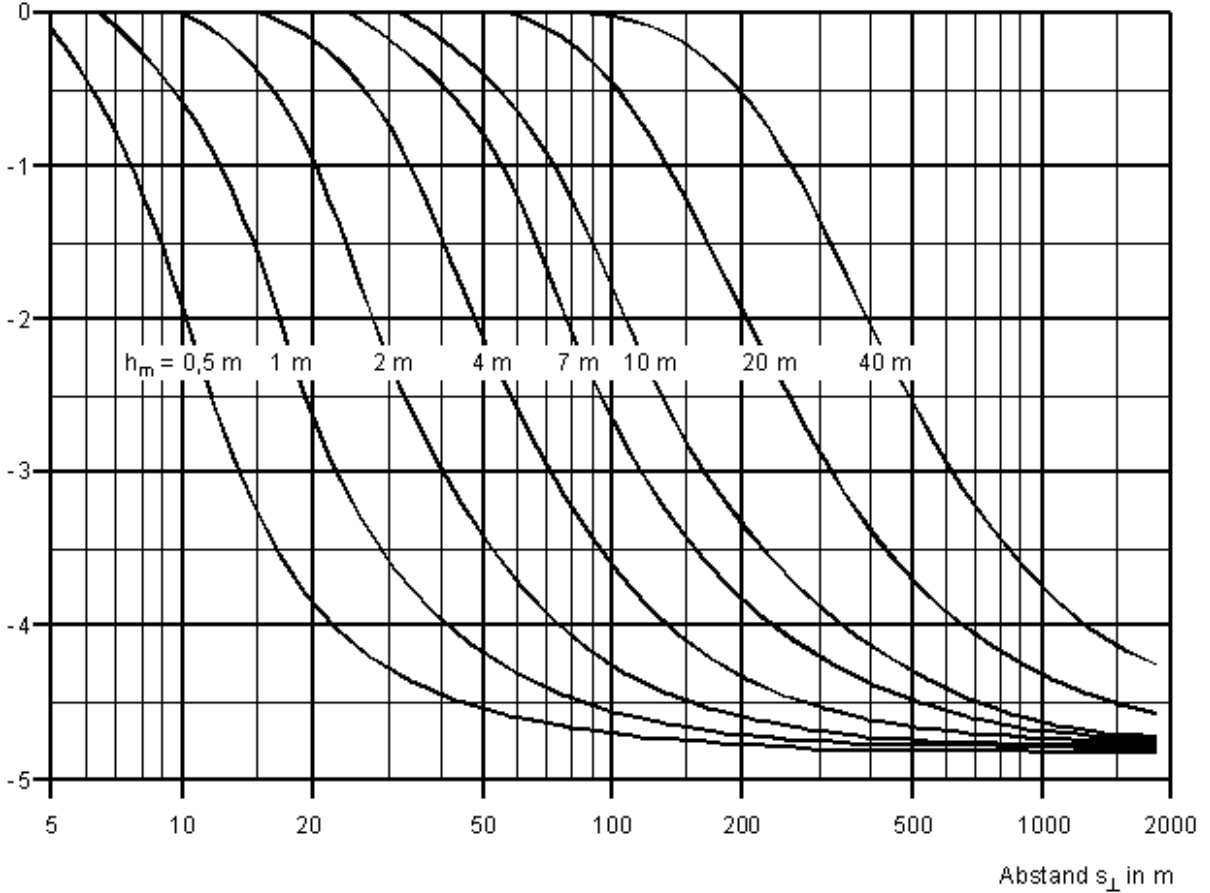




Diagramm IV: Pegeländerung D_{BM} in dB(A) durch Boden- und Meteorologiedämpfung in Abhängigkeit von der mittleren Höhe h_m

D_{BM} in dB(A)



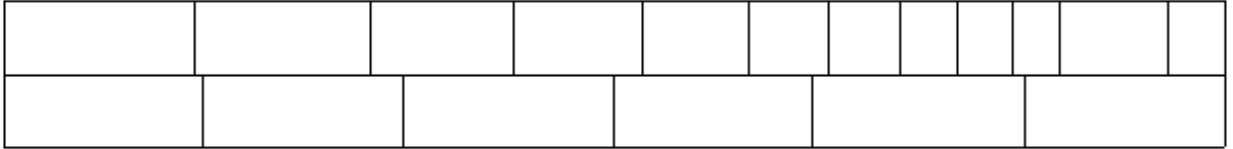
$$D_{BM} = -4.8 \cdot \exp \left[-\left(\frac{h_m}{s_{\perp}} \cdot \left(8.5 + \frac{100}{s_{\perp}} \right) \right)^{1.3} \right] \text{ dB(A)}$$



Diagramm V: Gesamtbeurteilungspegel $L_{r,ges}$ aus zwei Beurteilungspegeln $L_{r,1}$ und $L_{r,2}$

Schallpegelunterschied zwischen $L_{r,1}$ und $L_{r,2}$ in dB(A)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20



3 2,5 2 1,5 1 0,5 0

dB(A) zum größeren Pegel addieren

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