



Bundesministerium  
für Verkehr

# Lärmschutz im Verkehr

**SCHIENE**•STRASSE•**WASSER**•LUFT

# **Lärmschutz im Verkehr**

**Schiene  
Straße  
Wasser  
Luft**

**Technische und rechtliche Grundlagen  
Lärmschutzmaßnahmen  
Gesetze und Verordnungen**

**Bundesministerium für Verkehr  
2. Auflage  
Januar 1998**

## Lärmschutz im Verkehr

Von der ersten Broschüre zum *Lärmschutz im Verkehr* wurden mehr als 30.000 Exemplare verteilt. Ein deutliches Zeichen für das große Interesse in allen Kreisen der Bevölkerung an diesem Themenbereich. Ich freue mich daher, jetzt eine zweite Auflage dieser Broschüre mit neuem Erscheinungsbild vorlegen zu können.

Seit 1993, dem Erscheinungsjahr des ersten Heftes *Lärmschutz im Verkehr*, hat sich viel getan. Die Bundesregierung brachte in den letzten Monaten die *Magnetschwebbahn-Lärmschutzverordnung* und die *Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung* als 24. BImSchV auf den Weg. Darüber hinaus wurden die *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97-* eingeführt. Auf diese Neuregelungen wird selbstverständlich eingegangen.

Wie schon die erste Ausgabe von *Lärmschutz im Verkehr* liefert auch die zweite Auflage sachliche Hintergrundinformationen verständlich aufbereitet und stellt die maßgeblichen Auszüge aus Gesetzes- und Verordnungstexten zur Verfügung. Im hinteren Teil der Broschüre finden Sie außerdem die Anschriften der für den Lärmschutz in Ihrer Nähe zuständigen Ansprechpartner, falls Ihnen noch Fragen bleiben oder Sie Lösungsmöglichkeiten für individuelle Probleme suchen.



A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized first name and a more legible last name.

Matthias Wissmann  
Bundesminister für Verkehr



	Seite
<b>Vorwort</b>	3
<b>Einleitung</b>	9
<b>Die Grundlagen</b>	11
Was ist Schall?	11
Was ist Lärm?	11
Das Dezibel	11
Das Dezibel(A)	13
Der Mittelungspegel	13
Der Beurteilungspegel	14
Die Emission - die Immission	14
Die Addition - oder: Ein Auto - viele Autos	15
<b>Die Lärmschutzmaßnahmen</b>	17
<b>Der Lärmschutz an der Quelle</b>	17
Der Straßenverkehr	17
Der Schienenverkehr	20
Der Magnetschwebebahnverkehr	22
Der Luftverkehr	23
Der Wasserverkehr	25
<b>Der Lärmschutz auf dem Ausbreitungsweg</b>	27
Die aktiven Lärmschutzmaßnahmen	27
Die passiven Lärmschutzmaßnahmen	27

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Die Berechnung des Beurteilungspegels</b>	<b>29</b>
<b>Die Einflüsse auf die Emission</b>	<b>30</b>
Die Verkehrsstärke	30
Die Verkehrszusammensetzung	31
Die zulässige Höchstgeschwindigkeit	31
Die Längsneigung der Straße	32
Die Straßenoberfläche	32
<b>Die Einflüsse auf die Immission</b>	<b>33</b>
Der Abstand	33
Die Abschirmung und die Reflexion	34
Die Ampel an Kreuzungen und Einmündungen	35
<b>Die rechtlichen Grundlagen</b>	<b>36</b>
<b>Die Lärmvorsorge</b>	<b>36</b>
Die wesentliche Änderung	38
Der erhebliche bauliche Eingriff	39
Die Immissionsgrenzwerte	39
<b>Die Lärmsanierung</b>	<b>41</b>
Die Immissionsgrenzwerte an Bundesfernstraßen	42
<b>Die Abwicklung des passiven Lärmschutzes</b>	<b>43</b>
Der passive Lärmschutz an Straßen	43
Der passive Lärmschutz an Schienenwegen	44
Der passive Lärmschutz im Luftverkehrsbereich	44

# Inhaltsverzeichnis

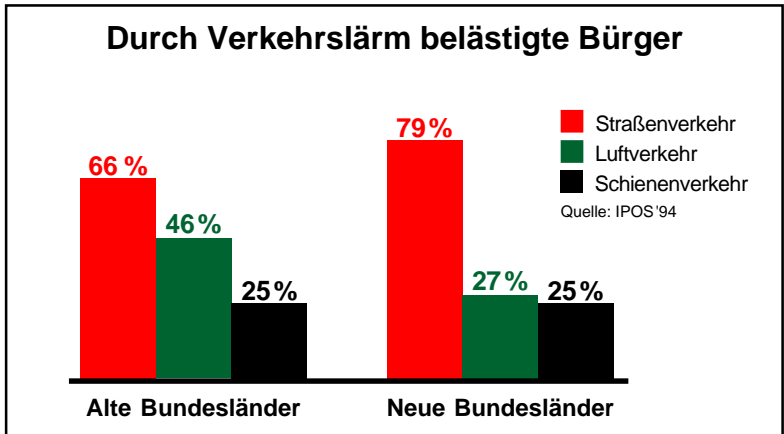
	<b>Seite</b>
<b>Der Anhang</b>	<b>47</b>
<b>Ansprechpartner</b>	<b>49</b>
Straßenverkehrslärm	49
Schienenverkehrslärm	57
<b>Gesetze und Verordnungen</b>	<b>59</b>
Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (Auszüge)	59
Die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV	61
Die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmen- verordnung - 24. BImSchV	80
Die Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung	86
Die Straßenverkehrsordnung (Auszug)	102
<b>Quellen</b>	<b>104</b>
<b>Bezugshinweise</b>	<b>107</b>
<b>Impressum</b>	<b>108</b>





# Einleitung

Immer mehr Bürger fühlen sich durch Verkehrslärm belästigt. Dies belegen auch Umfragen des Instituts für praxisorientierte Sozialforschung (IPOS) aus dem Jahre 1994:



Von herausragender Bedeutung ist der Straßenverkehrslärm. Der Luftverkehr rangiert - in den Neuen Bundesländern mit deutlichem Abstand - hinter dem Straßenverkehrslärm an zweiter Stelle der Belästigtenskala. Der Schienenverkehrslärm nimmt den dritten Platz ein. Schiffslärm spielt praktisch keine Rolle.

Aufgrund dieser Befragungsergebnisse und der vielfältigen Lärm-minderungsmöglichkeiten widmet diese Broschüre dem Straßenverkehrslärm sehr breiten Raum. Die zum Straßenverkehr gemachten Ausführungen lassen sich grundsätzlich auf die übrigen Verkehrslärmquellen übertragen.

Die Broschüre gibt einen Überblick über die physikalisch-technischen Grundlagen und das Instrumentarium der **Verkehrslärm-minderung und -vermeidung**. Sie beginnt mit den **Grundlagen** der Lärm-bekämpfung. Hieran schließt ein Kapitel an, das sich mit dem **Lärm-schutz an der Quelle** - also dem Fahrzeug und dem Fahrweg - befaßt. Es folgen Erläuterungen zur Berechnung des **Beurteilungs-pegels** am Beispiel "Straßenverkehrslärm".

# Einleitung

Weitere Schwerpunkte bilden die in der **Verkehrslärmschutzverordnung** geregelte **Lärmvorsorge** für den Neu- oder Ausbau von Straßen und Schienenwegen, die **Lärmsanierung** an bestehenden Autobahnen und Bundesstraßen sowie die in der **Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung** festgelegten Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen.

An wen sich der Bürger in Fragen des Lärmschutzes wenden kann, erfährt er im Kapitel zur **Abwicklung des passiven Lärmschutzes**.

Der Anhang dieser Broschüre enthält die **Ansprechpartner**, die wichtigsten **Gesetze und Verordnungen** sowie Hinweise auf weiterführende Literatur und Vorschriften.

# Die Grundlagen

## Was ist Schall?

Schwingende Luftteilchen erzeugen Luftdruckschwankungen. Sie können z.B. durch eine angeregte Lautsprechermembran oder Geigensaite verursacht werden.

Luftdruckschwankungen werden vom menschlichen Gehör in einem Bereich zwischen 16 Hz (Hz = Hertz = Schwingungen pro Sekunde) und etwa 20.000 Hz als Schall wahrgenommen.

## Was ist Lärm?

Empfindet der Mensch Schalleindrücke als störend oder belästigend, spricht man nicht mehr von Schall sondern von Lärm.

**Lärm ist also unerwünschter Schall.**

## Das Dezibel

Schall kann durch verschiedene physikalische Größen, z.B. durch den Schalldruckpegel oder die Schallintensität, beschrieben werden. Die Schallintensität der Hörschwelle beträgt ein 10-Billionstel oder  $10^{-13}$  W/m<sup>2</sup>, die der Schmerzgrenze liegt bei 1 W/m<sup>2</sup>. Die Schallintensität der Schmerzgrenze ist also 10-Billionen-fach höher als die der Hörschwelle. Die Beschreibung von Schallereignissen durch Angabe der Schallintensität müsste demnach durch Zahlen erfolgen, die bis zu 13 Nullen aufweisen. Derart große Zahlen übersteigen nicht selten das menschliche Vorstellungsvermögen.

Hier wurde eine Vereinfachung geschaffen. Man setzt für die Hörschwellenintensität die Verhältniszahl "1"; das ist  $10^0$  (s. Abbildung nächste Seite). Die Schmerzschwellenintensität entspricht der  $10^{13}$ -fachen Intensität der Hörschwelle. Die dekadischen Logarithmen der **Verhältniszahlen** werden als **Bel** bezeichnet. Schallereignisse, die auf das menschliche Gehör wirken, könnten so in 13 Stufen angegeben werden.

# Die Grundlagen

Diese Unterteilung erwies sich in der Praxis als nicht ausreichend, so daß sie nochmals in Zehnerschritte untergliedert wurde. Die so entstandenen Zehntel-Bel nannte man folgerichtig **Dezibel** oder kurz **dB**.

	Verhältniszahl	Schallpegel in dB(A)	Schallquelle
<b>Schmerz- schwelle</b>	$10.000.000.000.000 = 10^{13}$	130	Düsenjäger in 7 m
	$1.000.000.000.000 = 10^{12}$	120	Verkehrsflugzeug in 7 m
<b>Schädigungs- bereich</b>	$100.000.000.000 = 10^{11}$	110	Propellerflugzeug in 7 m
	$10.000.000.000 = 10^{10}$	100	Kreissäge, Diskothek in 7 m
<b>Belästigungsbereich</b>	$1.000.000.000 = 10^9$	90	Preßlufthammer in 7 m
	$100.000.000 = 10^8$	80	Staubsauger in 7 m
	$10.000.000 = 10^7$	70	Rasenmäher in 7 m
	$1.000.000 = 10^6$	60	normales Gespräch in 1 m
<b>üblicher Tagespegel im Wohnbereich</b>	$100.000 = 10^5$	50	leise Radiomusik in 1 m
	$10.000 = 10^4$	40	Kühlschrank in 1 m
	$1.000 = 10^3$	30	Flüstern in 1 m
<b>leiser Bereich</b>	$100 = 10^2$	20	leichter Wind
	$10 = 10^1$	10	Schnee- fall
<b>Hörschwelle</b>	$1 = 10^0$	0	

## Beispiel:

*Ein Rasenmäher erzeugt in einer Entfernung von etwa 7 m einen Schallpegel von 70 dB(A). Diesem Schallpegel ist eine Verhältniszahl von  $10.000.000 = 10^7$  zugeordnet. D.h., die vom Rasenmäher ausgehende Schallintensität ist 10.000.000-fach größer, als die der Hörschwelle. Deren Verhältniszahl ist mit 1 angegeben.*

# Die Grundlagen

## Das Dezibel(A)

Das menschliche Ohr reagiert auf niedrige Frequenzen - also auf tiefe Töne - weniger empfindlich als auf hohe. Die sog. A-Bewertung berücksichtigt diese Besonderheit. Beurteilungspegel für Verkehrsgereusche werden deshalb grundsätzlich in A-bewerteten Schallpegeln angegeben. Ihre Einheit ist das **Dezibel(A)** bzw. das **dB(A)**.

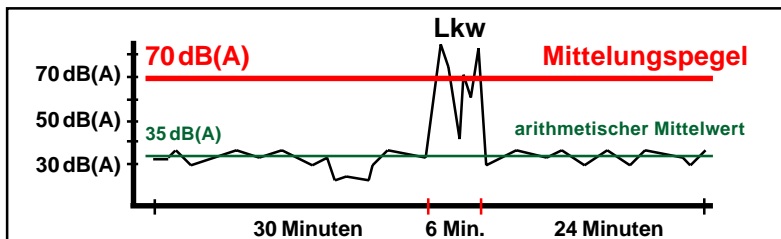
## Der Mittelungspegel

Der Mittelungspegel dient der Kennzeichnung zeitlich veränderlicher Schallpegel durch nur eine Zahl. Er wird in Dezibel(A) oder dB(A) angegeben. In den Mittelungspegel gehen Stärke und Dauer jedes Einzelgeräusches während eines bestimmten Beurteilungszeitraumes (z.B. 1 Stunde) ein.

### Beispiel:

*Herrscht in einem Zeitraum von 1 Stunde während 54 Minuten ein Pegel von 30 dB(A) und verursachen Lkw nur 6 Minuten lang 80 dB(A), dann würde der arithmetische Mittelwert 35 dB(A) betragen. Der Mittelungspegel ist aber 70 dB(A).*

Das Protokoll einer Messung dieser Geräuschsituation sähe so aus:



Dieses Beispiel macht deutlich, daß der Mittelungspegel hervortretende Geräuschspitzen in besonderem Maße berücksichtigt. Sie gehen also nicht - wie häufig irrtümlich angenommen - durch das Mittelungsverfahren unter.

# Die Grundlagen

## Der Beurteilungspegel

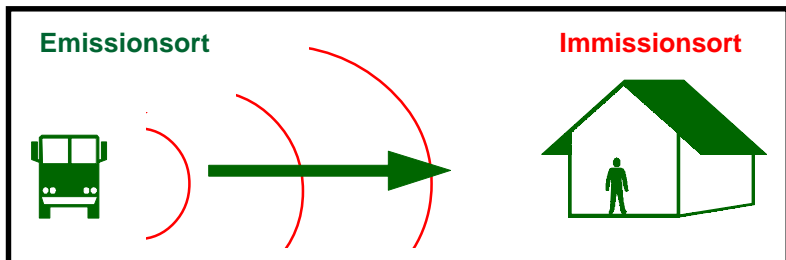
Straßenverkehrsgeräusche in der Nähe von Kreuzungen und Einmündungen mit einer Ampel sind für Anwohner störender, als die bei frei fließendem Verkehr. Diese erhöhte Störwirkung, die nicht meßbar ist, wird durch einen Zuschlag von 0 - 3 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt. Hierdurch wird der Mittelungspegel zum **Beurteilungspegel**. Auch dieser wird in dB(A) angegeben.

Schienenverkehrsgeräusche werden im Allgemeinen, z.B. im Vergleich zum Straßenverkehrslärm, als weniger lästig empfunden. Diese Besonderheit wird durch den sog. Schienenbonus berücksichtigt. Er wurde mit 5 dB(A) festgelegt und wird vom Mittelungspegel abgezogen. Hierdurch erhält man den in dB(A) angegebenen Beurteilungspegel.

## Die Emission - die Immission

Unter Emission versteht man das von einer Schallquelle abgestrahlte Geräusch. Die Schallquelle befindet sich am **Emissionsort**. Der Schallpegel, der z.B. die Schallquelle "Straßenverkehr" beschreibt, heißt **Emissionspegel**.

Immission ist das bei einem Empfänger - das kann das menschliche Ohr aber auch ein Mikrophon sein - ankommende Geräusch. Den Standpunkt des Empfängers bezeichnet man als **Immissionsort**. Der Schallpegel wird **Immissionspegel** genannt. Immissionspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sind Beurteilungspegel.



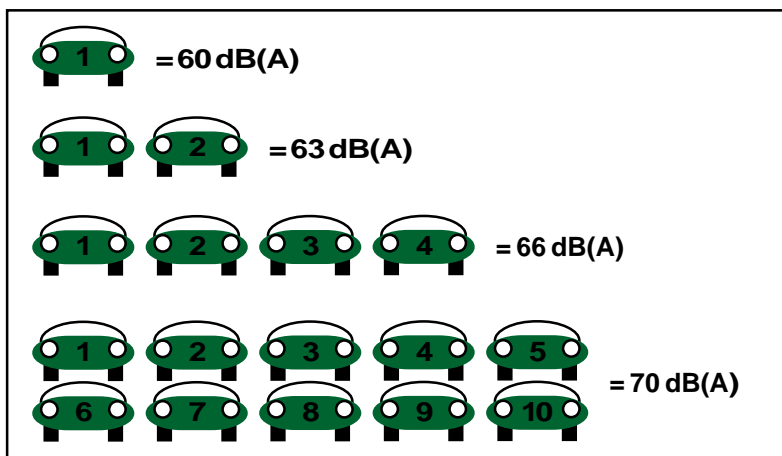
# Die Grundlagen

## Die Addition - oder: Ein Auto - viele Autos

Die Angabe von Beurteilungspegeln im logarithmischen Maß Dezibel ist mit einem kleinen Problem behaftet. Dies wird deutlich, wenn man die Beurteilungspegel zweier oder auch mehrerer Schallquellen addieren möchte.

Kennt man den Schallpegel eines Autos, dieser sei beispielsweise 60 dB(A), dann ist der Beurteilungspegel zweier unter denselben Bedingungen gemessener Autos **nicht**  $2 \times 60 = 120$  dB(A) sondern nur 63 dB(A).

Eine **Verdoppelung der Zahl der Schallquellen** - in diesem Fall der Autos - führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels um **3 dB(A)**. Wird die Zahl der Fahrzeuge halbiert, verringert sich der Beurteilungspegel um **3 dB(A)**.



### Anmerkung:

*Um an einer Straße mit einer Verkehrsbelastung von 20.000 Fahrzeugen am Tage eine Pegelminderung von 3 dB(A) zu erreichen, müßte man die Verkehrsstärke auf 10.000 Fahrzeuge halbieren. Die gleiche Pegelminderung würde eintreten, wenn eine Verkehrsmenge von 100.000 Fahrzeugen auf 50.000 Fahrzeuge verringert werden kann.*

# Die Grundlagen

*Hierzu muß angemerkt werden, daß Veränderungen des Beurteilungspegels von Verkehrsgeräuschen um 3 dB(A) vom Gehör des Menschen gerade noch wahrgenommen werden. Erst eine Pegelverringerung um 10 dB(A) empfindet der Mensch als "Halbierung" der Lautstärke. Dies entspricht einer Verringerung der Verkehrsstärke um 90 % - also z.B. von 20.000 auf 2.000 oder von 100.000 auf 10.000 Fahrzeuge.*

*Diese Zusammenhänge gelten sinngemäß auch für den Schienen- und Schiffsverkehr. Beim Luftverkehr ist dies etwas anders. Hier bedingt eine Verdoppelung bzw. Halbierung der Flugzeugzahl eine Pegelerhöhung um 4 dB(A) bzw. eine Pegelabnahme um 4 dB(A).*



# Die Lärmschutzmaßnahmen

## Der Lärmschutz an der Quelle

Lärm sollte gar nicht erst entstehen. Deshalb muß die Lärmbekämpfung vorrangig an der Quelle - also am Fahrzeug und am Fahrweg - ansetzen.

### Der Straßenverkehr

Bereits seit 1937 gibt es Rechtsvorschriften zur Begrenzung der von Kraftfahrzeugen ausgehenden Geräusche. Durch diese Vorschriften sollen die Kraftfahrzeuggeräusche auf das nach dem Stand der Technik unvermeidbare Maß begrenzt werden.

Seit 1970 sind die Rechtsvorschriften zur Begrenzung der von Kraftfahrzeugen ausgehenden Geräusche in der Europäischen Gemeinschaft (EG) einheitlich geregelt. In den folgenden Jahren wurden die Geräuschgrenzwerte bis heute bei Pkw, Bussen und Lkw um 8 bis 12 dB(A) gesenkt (s. Tabelle nächste Seite).

Die Geräuschemissionen von Motorrädern sind seit 1978 EG-einheitlich begrenzt. Am 1. Oktober 1990 wurden die Grenzwerte für erstmals in den Verkehr kommende Fahrzeuge um 1 bis 4 dB(A) gesenkt. Am 1. Oktober 1995 trat für Erstzulassungen eine neue EG-Richtlinie in Kraft. Sie enthält eine weitere Grenzwertverschärfung um 2 dB(A) (s. Tabelle nächste Seite).

Die Geräuschemissionen von geschwindigkeitsbegrenzten motorisierten Zweirädern (Mofas, Mopeds, Mokicks) sind bis heute nicht EG-einheitlich festgelegt, sondern nur national.

### Erforderliche Minderungen

Zur Einhaltung der verschärften Grenzwerte mußten wirksamere Geräuschminderungsmaßnahmen für die einzelnen Fahrzeugtypen entwickelt werden. Die Minderungswirkung dieser Maßnahmen stimmt nicht zwingend mit dem jeweiligen Betrag der Grenzwertverschärfung überein. Dies ist zum einen so, weil mit der Grenzwertsenkung häufig auch das der Geräuschmessung zugrundeliegende Meßverfahren

# Die Lärmschutzmaßnahmen

geändert wurde. Zum anderen liegt dies daran, daß der Entwicklungsstand der Geräuschminderung bei verschiedenen Fahrzeugtypen innerhalb einer Fahrzeugart unterschiedlich sein kann.

## EG-Geräuschgrenzwerte für Kraftfahrzeuge in dB(A)

gültig für Erstzulassungen seit:

1970      1.10.1982      1.10.1985(4)      1.10.1989(2)      1.10.1996

	1970	1.10.1982	1.10.1985(4)	1.10.1989(2)	1.10.1996
<b>Pkw</b>	82	80	80	77 (1), (3)	74 (1), (3)
<b>Lieferwagen / Kleinbusse</b>					
≤ 2 t zul. GG	84	81	81	78 (1)	76 (1)
> 2 t bis 3,5 t zul. GG	84	81	81	79 (1), (3)	77 (1), (3)
<b>Fahrzeuge &gt; 3,5 t zul. GG</b>					
Busse < 150 kW	89	82	82	80	78
Busse ≥ 150 kW	91	85	85	83	80
Lkw < 75 kW	89	86	86	81 (3)	77 (3)
Lkw ≥ 75 kW bis < 150 kW	89	86	86	83 (3)	78 (3)
Lkw ≥ 150 kW	91	88	88	84 (3)	80 (3)

gültig für Erstzulassungen seit:

vor 1.10.1990      1.10.1990      1.10.1995

	vor 1.10.1990		1.10.1990	1.10.1995
<b>Motorräder</b>				
≤ 80 cm <sup>3</sup>	78	≤ 80 cm <sup>3</sup>	77	75
≤ 125 cm <sup>3</sup>	80	≤ 175 cm <sup>3</sup>	79 (5)	77 (5)
≤ 350 cm <sup>3</sup>	83	> 175 cm <sup>3</sup>	82	80
≤ 500 cm <sup>3</sup>	85			
> 500 cm <sup>3</sup>	86			

- (1) Geräuschgrenzwert für Fahrzeuge mit Dieselmotor und Direkteinspritzung 1 dB(A) höher
- (2) Kleinbusse und Lieferwagen mit Dieselmotor sowie Lkw ein Jahr später
- (3) Geräuschgrenzwert für Fahrzeuge mit mehr als 2 t zul. Gesamtgewicht (GG), die für den Einsatz abseits der Straße konstruiert sind, 1 dB(A) höher bei Motorleistung unter 150 kW und 2 dB(A) höher ab 150 kW Motorleistung
- (4) Verschärfung für Lkw durch Änderung des Meßverfahrens
- (5) Inkrafttreten: 1 Jahr später

## Besonderheiten bei den Motorrädern

Die Geräuschemissionen von Motorrädern führen insbesondere in der Nähe solcher Fahrtrouten, die für das Motorradfahren besonders attraktiv sind (z.B. Serpentinestrecken), zu erheblichen Belastungen und Belästigungen. Erschwerend kommt hinzu, daß das Motorrad-

# Die Lärmschutzmaßnahmen

fahren heute überwiegend als Freizeitgestaltung ausgeübt wird. Die dadurch verursachten Geräuschbelastungen fallen somit vorwiegend in die Erholungszeiten der betroffenen Bevölkerung.

Befinden sich Motorräder in ordnungsgemäßem technischen Zustand, sind sie im Straßenverkehr um höchstens 6 dB(A) lauter als Pkw. Oft sind Motorräder jedoch mit nicht zugelassenen Austausch-Schalldämpfern ausgerüstet, mit denen die Geräuschgrenzwerte in der Regel erheblich überschritten werden (in Einzelfällen bis zu 20 dB(A)).

Um diesem Problem beizukommen, hat die EG die einheitliche Kennzeichnung zugelassener Schalldämpfer vorgeschrieben. Dies soll die Überprüfung bei Verkehrskontrollen erleichtern. In Deutschland ist das in der entsprechenden EG-Richtlinie vorgesehene Verkaufsverbot für nicht EG-richtlinienkonforme Schalldämpferanlagen in Kraft gesetzt worden. Seit 1. April 1994 dürfen nur noch zugelassene und gekennzeichnete Schalldämpferanlagen für Motorräder verkauft werden.

## Der Begriff "Lärmarme Kraftfahrzeuge"

Im Vergleich zu den übrigen EG-Ländern gibt es im bundesdeutschen Zulassungsrecht für Kraftfahrzeuge noch eine Besonderheit bei den Lkw.

Mit der Anlage XXI zur **Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)** /1/ aus dem Jahre 1984 ist der Begriff des "lärmarmer Kraftfahrzeugs" definiert. In dieser Anlage sind entsprechende Kriterien und zugehörige Meßverfahren zunächst nur für Lastkraftwagen festgelegt.

Die Definition des "lärmarmer Kraftfahrzeugs" wurde als Grundlage für die Einführung von Benutzervorteilen für lärmarme Lkw geschaffen. Benutzervorteile sind für die weitere Verbreitung lärmarmer Lkw notwendig, weil diese in der Regel gegenüber vergleichbaren herkömmlichen Fahrzeugen ca. 5 bis 10 % höhere Anschaffungskosten haben.

Die Kriterien für lärmarme bzw. geräuscharme Fahrzeuge wurden inzwischen auf weitere Kfz-Arten mit mehr als 2.800 kg zul. Gesamtmasse - außer Pkw - ausgedehnt.

# Die Lärmschutzmaßnahmen

Eine spürbare Minderung der gesamten durch den Straßenverkehr verursachten Geräuschbelastung ist nur möglich, wenn zukünftig neben den Antriebs- auch die Rollgeräusche gemindert werden. Das bedeutet nicht nur weitere Anstrengungen zur Entwicklung leiserer Fahrbahnbeläge, sondern auch die Einführung von Geräuschvorschriften für Reifen zur Begrenzung der Rollgeräusche insbesondere bei den Betriebszuständen, bei denen sie dominieren.

Die Notwendigkeit, zukünftig neben den Antriebs- auch die Reifen-Fahrbahn-Geräusche zu begrenzen, ist bereits von den EG-Gremien, die mit der Fortschreibung der Rechtsvorschriften über den zulässigen Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen befaßt sind, dokumentiert worden. Eine entsprechende Richtlinie ist in Vorbereitung.

Die hier skizzierten - sehr kostenintensiven - Bemühungen werden teilweise jedoch durch den immer noch ungebrochenen Trend zum Breitreifen, der gegenüber Normalreifen in der Regel wesentlich lauter ist, unterlaufen.

## Der Schienenverkehr

Die wichtigste Geräuschquelle der Schienenfahrzeuge ist das Rollgeräusch. Hinzu kommen die Geräusche der Antriebs- und Hilfsaggregate (Motor, Getriebe, Lüfter, Pumpen usw.). Durch konstruktive Verbesserungen können die Geräusche neuer Fahrzeuge in den nächsten Jahren merklich gesenkt und die Emissionen "alter" Fahrzeuge mittel- bzw. langfristig vermindert werden.

Die Deutsche Bahn AG beteiligt sich u.a. in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Eisenbahnverband (UIC) an der Weiterentwicklung geräuscharmer Bauteile. Sie verwirklichen auf diese Weise zusammen mit der Industrie den neuesten Stand der Technik. So verbraucht der aerodynamisch optimierte InterCityExpress (ICE) nicht nur weniger Energie; er erzeugt auch weniger Lärm als der vergleichbare japanische Shinkansen oder der französische TGV. Die Schallabstrahlung des ICE erreicht erst bei ca. 300 km/h den Pegel, den IC-Züge bei 200 km/h verursachen.

# Die Lärmschutzmaßnahmen

Die technische Entwicklung trägt bereits heute u.a. durch folgende Maßnahmen zur Schallvermeidung an der Quelle bei:

- Scheibenbremsen sind 9 dB(A) leiser als Klotzbremsen.
- Radabsorber verringern das Rollgeräusch um 4 dB(A).
- Durch Kapselung der Antriebsaggregate kann eine Schalldämmung von bis zu 25 dB(A) erzielt werden. Hierbei treten allerdings Probleme bei der Wärmeabfuhr auf.
- Bei dieselgetriebenen Fahrzeugen kann z.B. der Auspuffschall durch Reflexionsschalldämpfer um bis zu 20 dB(A) verringert werden.

Auch bei Fahrzeugen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen kann durch eine schalloptimierte Fahrzeugkonstruktion in Verbindung mit ergänzenden Oberbaumaßnahmen eine erhebliche Lärminderung erzielt werden. So kann z.B. die Emission einer TATRA-Straßenbahn durch Primärfederung der Radsätze, gummigefederte Räder und statische Umformer deutlich abgesenkt werden.

Verbesserungen an Fahrzeugen allein genügen jedoch nicht. Vielmehr ist auch für den Fahrweg der neueste Stand der Technik einzuhalten:

- Der Einbau lückenlos verschweißter Gleise führt gegenüber den früheren Stoßlückengleisen zu Pegelverringerungen von 6 dB(A).
- Während ältere Brückenkonstruktionen den Schall oft noch verstärken, erhalten moderne Bauwerke auch ein durchgehendes Schotterbett. Das mindert den Schall um bis zu 15 dB(A).

Eine regelmäßige Kontrolle der Gleise durch mit moderner Computertechnik ausgerüstete Meßwagen hilft, "Riffel" auf den Schienenköpfen zu orten. Diese für erhöhte Lärmemissionen hauptsächlich verantwortlichen Unebenheiten werden vom Schienenschleifzug entfernt. In kritischen Bereichen werden teilweise Weichen mit beweglichen Herzstücken eingebaut.

Auch bei Straßen-, Stadt- und U-Bahnen werden neben den Maßnahmen am Fahrzeug und im Rad-Schiene-Bereich zur Minderung

# Die Lärmschutzmaßnahmen

der Geräuschemissionen sowohl bei der Trassierung (große Gleisbögen, Einschnitt-, Tunnellage) als auch beim Oberbau schalltechnisch günstige Lösungen gewählt. So ergibt sich für einen Gleiskörper mit Raseneindeckung ein 7 dB(A) niedrigerer Wert als bei in Straßen eingebetteten Gleisen.

Die Wirkung schalldämpfender Materialien am Schienensteg, an Schienenlagern mit größerer Dämpfung und Einhausungen der Schienen bis zur Schienenoberkante werden z. Zt. noch erprobt.

## Der Magnetschwebbahnverkehr

Anders als herkömmliche Verkehrssysteme, deren Schallemissionen überwiegend aus Motorgeräuschen, Rollgeräuschen und aerodynamischen Geräuschen (Windgeräusche) bestehen, weist die Magnetschwebbahn wegen der berührungsfreien Technik lediglich aerodynamische Geräusche auf, die erst ab 200 km/h deutlich hörbar werden. Vergleichende Messungen haben ergeben, daß eine Magnetschwebbahn bei 300 km/h nur gerade halb so laut wie ein Intercity bei 160 km/h und noch leiser als z.B. eine S-Bahn mit 100 km/h ist. Im Bereich jener Geschwindigkeiten, mit denen sich die Magnetschwebbahn durch dicht besiedelte Regionen bewegt, ist sie konkurrenzlos leise und bleibt selbst bei 400 km/h noch deutlich unter dem von Eisenbahnen im Hochgeschwindigkeitsverkehr heute verursachten Schallpegel. Ein Verschleiß der Gleise, der für die Pegelstreuung bei der Eisenbahn verantwortlich ist, tritt bei der Magnetschwebbahn nicht auf.

Für den künftigen Einsatz auf der ersten Anwendungsstrecke Berlin - Hamburg werden gleichwohl noch Möglichkeiten zu einer weiteren Schallverringern durch Optimierung der Buggestaltung und der Verkleidung der Magnetschwebgestelle des Fahrzeugs erforscht.

Als neues Verkehrssystem hat die Magnetschwebbahn - rechtlich eine Schienenbahn, aber keine Eisenbahn - von Anfang an den im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) geregelten Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgerausche zu gewährleisten und die zur Lärmvorsorge festgesetzten

# Die Lärmschutzmaßnahmen

Immissionsgrenzwerte einzuhalten. Hierzu wurde die **Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung /17/** erlassen, die sich auf die im Bereich des Straßen- und Eisenbahnverkehrs bewährten Lärmschutzregelungen der Verkehrs-lärmschutzverordnung (16. BImSchV) /8/ stützt.

Dort, wo eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte punktuell unvermeidlich ist, weil z.B. der Abstand zur Bebauung unterschritten werden muß, wird durch entsprechende Lärmschutzmaßnahmen aktiver oder passiver Art die Einhaltung sichergestellt.

## Der Luftverkehr

Der Luftverkehr ist wie kein anderer Verkehrszweig international eingebunden. Das bedeutet insbesondere eine weltweite Harmonisierung der Standards. Seit 1969 setzt sich die "Internationale-Zivilluftfahrt-Organisation" (ICAO) mit den Problemen des Fluglärms auseinander. Bereits damals hat sie gewichtsabhängige Emissionsgrenzwerte für die Zulassung von Strahlflugzeugen festgesetzt. Die Grenzwerte werden regelmäßig der neueren technischen Entwicklung angepaßt und allen Mitgliedsländern zur Übernahme in nationales Recht empfohlen.

Dies ist für deutsches Recht in Form der **Lärmschutzforderungen für Luftfahrzeuge (LSL) /2/** geschehen. Dabei wurden die Lärmgrenzwerte z.B. für Propellerflugzeuge bis zu 9.000 kg Höchstabflugmasse gegenüber den ICAO-Grenzwerten um bis zu 8 dB(A) abgesenkt. Damit hat Deutschland für diese Flugzeuge neben der Schweiz und Österreich in Europa die strengsten Lärmgrenzwerte.

Nach der **Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung /3/** muß bei der Musterzulassung eines Luftfahrzeugs der Nachweis erbracht werden, daß die Grenzwerte der LSL eingehalten werden. Bei der Verkehrszulassung wird hierüber ein Lärmzeugnis erteilt, das die für das jeweilige Muster gemessenen Lärmwerte enthält.

Bereits seit dem 1. Januar 1988 dürfen auf Flughäfen der EG keine Flugzeuge mit Strahlantrieb mehr landen und starten, die nicht zu-

# Die Lärmschutzmaßnahmen

mindest die Lärmgrenzwerte des Kapitels 2 zum **ICAO-Anhang 16 /4/** erfüllen. Damit wurde die erste Generation der strahlgetriebenen Flugzeuge, die bis dahin größten Lärmverursacher, von den Flughäfen der Gemeinschaft verbannt.

Am 1. November 1990 wurden EG-weit weitere Beschränkungen eingeführt. Seitdem dürfen Flugzeuge, die nur die Grenzwerte des Kapitels 2 erfüllen, in der Gemeinschaft nicht mehr neu zum Verkehr zugelassen werden. Somit dürfen die Flugzeugflotten nur noch durch die leiseren Kapitel-3-Flugzeuge ersetzt oder ergänzt werden.

Nach der Luftverkehrs-Ordnung /18/ müssen die noch vorhandenen Kapitel-2-Flugzeuge ab 1995 schrittweise aus dem Verkehr zurückgezogen werden, wenn sie ein Alter von 25 Jahren erreichen. Ab dem Jahre 2002 dürfen diese Flugzeuge ausnahmslos nicht mehr verkehren.

Diese politischen Vorgaben haben dazu geführt, daß der Anteil der leiseren Kapitel-3-Flugzeuge auf deutschen Verkehrsflughäfen im Jahresmittel 1996 bereits über 90% lag und weiter steigen wird. Die deutschen Verkehrsflughäfen haben diese Entwicklung gefördert, indem sie die Start- und Landegeühren für die lauten Kapitel-2-Flugzeuge spürbar erhöht und damit einen Anreiz für den Einsatz der leiseren Flugzeugtypen geschaffen haben.

Trotz Zunahme der Flugbewegungen insgesamt haben die Beeinträchtigungen durch Fluglärm durch den vermehrten Einsatz der leiseren Kapitel-3-Flugzeuge abgenommen.

Auch die Lärmauswirkungen kleinerer Flugzeuge sollen insbesondere in der Umgebung von stark frequentierten Landeplätzen gesenkt werden. Hierfür sieht die **Verordnung über die zeitliche Einschränkung des Flugbetriebs mit Leichtflugzeugen und Motorseglern an Landeplätzen (Landeplatz-Verordnung) /5/** vor, daß der Flugbetrieb in Zeiten eingeschränkt wird, in denen im allgemeinen ein Ruhebedürfnis der Bürger besteht. Ausgenommen davon sind grundsätzlich nur Luftfahrzeuge, die die bereits verschärften deutschen Lärmgrenzwerte um mindestens 4 dB(A) unterschreiten.



# Die Lärmschutzmaßnahmen

## Technische Möglichkeiten

Moderne Mantelstromtriebwerke, auch Bläser oder Turbofan genannt, sind nicht nur leistungsfähiger und sparsamer als die alten (Turbojet-) Triebwerke. Sie sind vor allem viel leiser. Die Optimierung der Verbrennung, der Strömungsverhältnisse und der Einsatz von Dämmstoffen vervollständigen die Fortschritte in der Lärmreduzierung. Dies und die Verbesserungen der Aerodynamik machen heutige Verkehrsflugzeuge im Vergleich zu den Jets der ersten Generation um mehr als 20 dB leiser.

Auch bei den Sportflugzeugen und den Flugzeugen für den Geschäftsreiseverkehr wurden erhebliche Anstrengungen zur Lärminderung unternommen. Um die strengen Lärmgrenzwerte einzuhalten, bieten die Hersteller Mehrblattpropeller (die eine Verringerung der Motordrehzahl erlauben) und spezielle Schalldämpfer an.

## Der Wasserverkehr

### Gewerbliche Binnenschifffahrt

Bereits mit der **Rheinschiffs-Untersuchungsordnung** von 1976 wurden Emissionsgrenzwerte für das Fahrgeräusch von Binnenschiffen (75 dB(A) bezogen auf 25 m Entfernung) festgelegt, die durch die **EG-Richtlinie 82/714/EWG** von 1982 für die Wasserstraßen außerhalb des Rheins übernommen worden sind. Mit der neuen Rheinschiffs-Untersuchungsordnung von 1995 wurden Emissionsgrenzwerte auch für das von liegenden Binnenschiffen abgestrahlte Geräusch (65 dB(A) bezogen auf 25 m Entfernung) festgelegt. Die EU bereitet die Übernahme dieses Grenzwertes in die zu revidierende Richtlinie vor.

Beide Grenzwerte stellen den Stand der Technik dar. Damit sind die technischen Lärminderungspotentiale für die gewerbliche Binnenschifffahrt weitestgehend ausgeschöpft.

### Sportfahrzeuge

Für die nicht zulassungspflichtigen Wasserfahrzeuge, wie die meisten Sportboote, gibt es noch keine gesetzlichen Lärmgrenzwerte.

# Die Lärmschutzmaßnahmen

Seit 1995 ist das Fahren mit Wassermotorrädern (Jet-Ski, Wetbike, Aquascooter usw.), die - bedingt durch die Fahrweise - intensiven Lärm verursachen können, nur noch auf besonders ausgewiesenen Strecken zugelassen. Diese Strecken müssen u. a. zur Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutz besondere Kriterien erfüllen. Dadurch wird auch sichergestellt, daß Anwohner nicht durch Lärm gestört werden können (Wassermotorräder-Verordnung).

Für die Sportschiffahrt repräsentative Mitgliedstaaten der EU haben im Rahmen von Notifizierungsverfahren im Jahre 1996 gegenüber der Kommission ihr Interesse an einer EU-einheitlichen Regelung bekundet.

# Die Lärmschutzmaßnahmen

## Der Lärmschutz auf dem Ausbreitungsweg

Bei der Verminderung des Lärms auf dem Ausbreitungswege, d.h. auf seinem Wege von der Schallquelle zum Empfänger, wird zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden.

### Die aktiven Lärmschutzmaßnahmen

Aktiv nennt man Maßnahmen an den Verkehrswegen. Auch eine den Lärm berücksichtigende Planung kann eine aktive Maßnahme sein. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der Abstand eines Verkehrsweges zur schutzbedürftigen Bebauung so groß gewählt wird, daß an dieser die Grenzwerte z.B. der Verkehrslärmschutzverordnung (s. Anhang) nicht überschritten werden.

#### **Zu den aktiven Lärmschutzmaßnahmen gehören:**

- die den Lärm berücksichtigende Planung (z.B. Abrücken des Verkehrsweges von der schutzbedürftigen Bebauung)
- Lärmschutzwälle und -wände
- Einschnitts- und Troglagen
- Teil- und Vollabdeckungen (Tunnel)

In günstigen Fällen bewirken Lärmschutzwände oder -wälle Pegelminderungen zwischen 10 und 15 dB(A).

### Die passiven Lärmschutzmaßnahmen

Passive Maßnahmen sind schalltechnische Verbesserungen an Gebäuden.

#### **Unter die passiven Lärmschutzmaßnahmen fallen:**

- Lärmschutzfenster und -türen sowie lärmgedämpfte Lüftungen
- Verstärkungen an Außenwänden und Dächern

Mit Schallschutzfenstern (Einfach-, Verbund- und Kastenfenstern) lassen sich je nach Konstruktionsart Pegelminderungen von bis zu 50 dB(A)

# Die Lärmschutzmaßnahmen

erreichen. Dicht schließende Fenster mit Einfachverglasung bewirken eine Pegelminderung von etwa 25 dB(A). Die Dämmwirkung von Wänden liegt in der Regel beträchtlich über 50 dB(A).

Die **Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung** (24. BImSchV) /7/ legt Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest, soweit durch den Bau oder die wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen die in der **Verkehrslärmschutzverordnung** (16. BImSchV) /8/ und von Verkehrswegen der Magnetschwebebahnen die in der **Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung** /17/ festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

# Die Berechnung des Beurteilungspegels

Es gibt eine Reihe von Einflußgrößen, die den Beurteilungspegel des Verkehrslärms bestimmen. Diese Größen wurden in den vergangenen Jahren in einer Vielzahl von umfassenden Schallpegel-Meßkampagnen ermittelt. Die Ergebnisse dieser Messungen wurden in Rechenmodelle umgesetzt. Sie wurden durch die Anhänge 1 und 2 (s. Anhang) der **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /8/** eingeführt und durch die **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 /9/** bzw. für die Schienenwege durch die **Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 /10/** näher beschrieben.

Berechnungsbeispiele für den Straßenverkehrslärm sowie eingehendere Erläuterungen hierzu enthalten die **Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RBLärm-92 /11/**. **Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen** enthalten die **TEST-94 /11/**. Beispiele zum Schienenverkehrslärm enthält die Schall 03.

Dennoch stellt sich immer wieder die Frage, soll man

## messen oder rechnen?

Hierauf ist leicht zu antworten: **Rechnen!**

Zum einen kann man an geplanten Verkehrswegen und vergangene Schallereignisse nicht messen. Zum anderen unterliegen Messungen u.a. Witterungseinflüssen und Verkehrsbelastungsschwankungen (Sommer - Winter, Werktag - Wochenende, Ferienzeiten usw.). Sie müßten, um all diese Einflüsse angemessen zu berücksichtigen, über einen recht langen Zeitraum erfolgen. Das wäre teuer.

Aus diesen Gründen sind Rechenverfahren in der Verkehrslärmschutzverordnung vorgeschrieben. Sie sind so konzipiert, daß in nahezu allen Fällen die Ergebnisse von Messungen unter denen von Berechnungen liegen. Es wird also grundsätzlich »zu Gunsten der Lärmbetroffenen« gerechnet.

Die folgenden Erläuterungen konzentrieren sich auf den Straßenverkehrslärm, weil dies die Schallquelle ist, von der die mit Abstand

# Die Berechnung des Beurteilungspegels

meisten Bürger betroffen sind. Die hierzu gemachten Ausführungen gelten sinngemäß auch für die übrigen Verkehrslärmarten. Wo dies nicht der Fall ist, erfolgen gesonderte Anmerkungen.

## Die Einflüsse auf die Emission

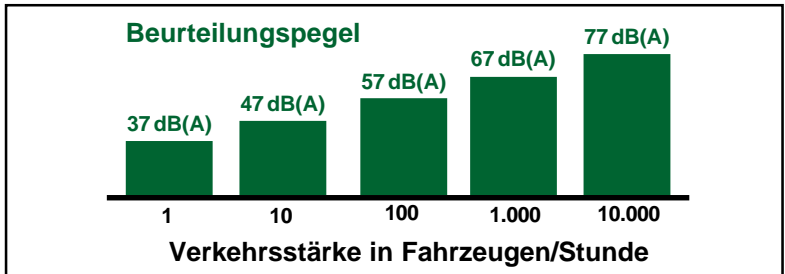
Zunächst sollen nur die Faktoren aufgeführt werden, die wesentlich an der Lärmentstehung - also am Emissionspegel - beteiligt sind.

Hier sind vorrangig zu nennen:

- die Verkehrsstärke
- die Verkehrszusammensetzung
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit
- die Straßenoberfläche
- die Längsneigung der Straße

## Die Verkehrsstärke

Je größer die Verkehrsstärke<sup>\*)</sup> bei ansonsten gleichbleibenden Randbedingungen ist, desto größer ist der Beurteilungspegel.



### Anmerkung:

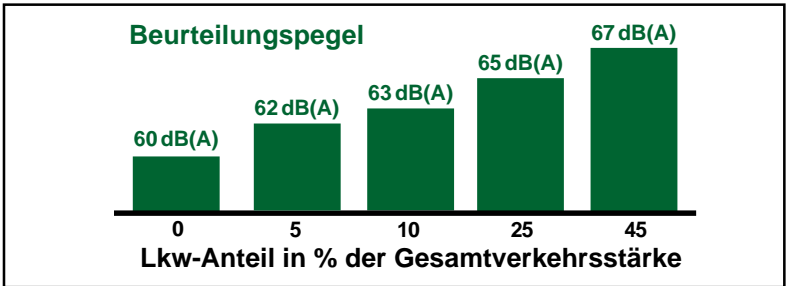
Diese Abhängigkeit gilt sinngemäß auch für Schienen- und Wasserfahrzeuge.

\*) Die Verkehrsbelastung von Straßen wird üblicherweise als **DTV** (Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke) in Kfz/24 Stunden angegeben. Die Verkehrsbelastung von Schienenwegen wird durch die Anzahl der Züge pro Stunde - unterteilt nach Zugklassen - beschrieben.

# Die Berechnung des Beurteilungspegels

## Die Verkehrszusammensetzung

Je größer der Anteil der Lkw an der Gesamt-Verkehrsmenge bei ansonsten gleichbleibenden Randbedingungen ist, desto größer ist der Beurteilungspegel.

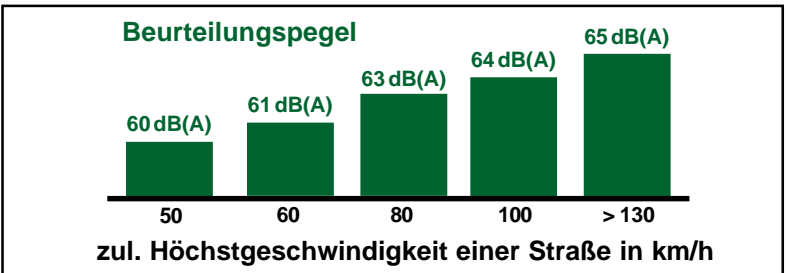


### Anmerkung:

Bei Schienenwegen werden anstelle von Pkw und Lkw die Anteile schein- und klotzgebremster Züge unterschieden.

## Die zulässige Höchstgeschwindigkeit

Je größer die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei ansonsten gleichbleibenden Randbedingungen ist, desto größer ist der Beurteilungspegel.



### Anmerkung:

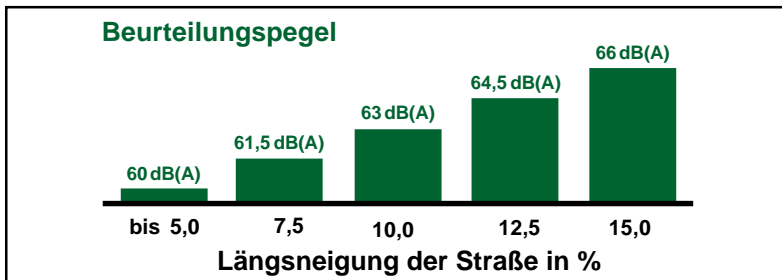
Geschwindigkeitsreduzierungen bei hohen Lkw-Anteilen wirken sich kaum aus. So bringt eine Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 130 auf 100 km/h bei einem Lkw-Anteil von 25 % 1 dB(A) Pegelminderung und bei 45 % sogar nur 0,5 dB(A).

# Die Berechnung des Beurteilungspegels

Beim Schienenverkehr gehen die zugelassenen Streckenhöchstgeschwindigkeiten bzw. die maximalen Geschwindigkeiten der verschiedenen Zugarten in die Berechnung ein.

## Die Längsneigung der Straße

Je größer die Längsneigung der Straße bei ansonsten gleichbleibenden Randbedingungen ist, desto größer ist der Beurteilungspegel.



### Anmerkung:

Schienenwege sind generell so trassiert, daß sie keine geräusch-erhöhenden Längsneigungen aufweisen.

## Die Straßenoberfläche

Die Art der Straßenoberfläche hat großen Einfluß auf die Lärm-entstehung. Beispielsweise stören über Pflaster fahrende Fahrzeuge stärker als solche, die über Asphaltbeton rollen. Die Straßenbau-behörden prüfen, ob im Rahmen von Lärmschutzmaßnahmen lärmarme Straßendecken vorzusehen sind. Diese sind in den letzten Jahren stän-dig weiterentwickelt worden und haben sich vielerorts bewährt. Lärm-mindernde offenporige und dichte Fahrbahndecken werden in aufwendigen Versuchsreihen ständig weiter verbessert.

### Anmerkung:

Bei Schienenwegen führen unterschiedliche Gleise und Gleiskörper zu unterschiedlich starken Geräuschentwicklungen. Besonders störend sind hier Stahlbrücken. Die Spannweite zwischen leisestem und laute-stem Schienenweg kann in Extremfällen bis zu 15 dB(A) betragen.



# Die Berechnung des Beurteilungspegels

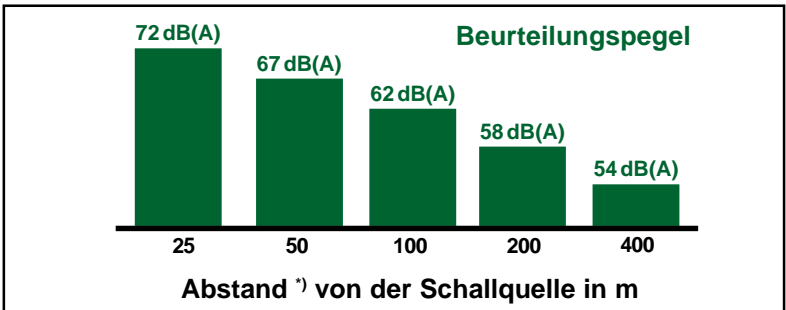
## Die Einflüsse auf die Immission

Die Schallausbreitung hängt im wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Abstand
- Abschirmung und Reflexion
- Kreuzungszuschlag

### Der Abstand

Je größer der Abstand zwischen Lärmquelle und Immissionsort ist, desto kleiner ist der Beurteilungspegel.



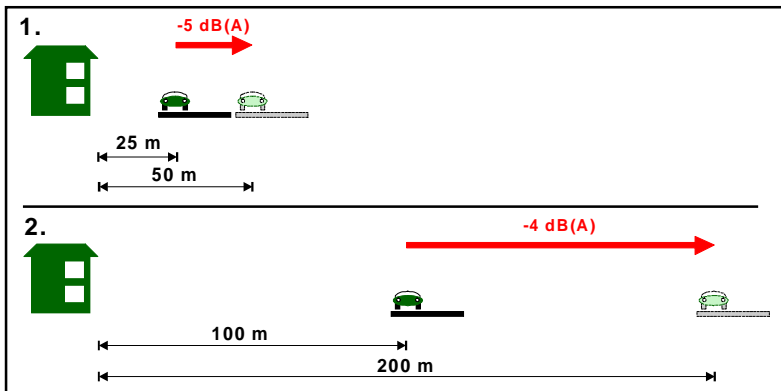
### Beispiel:

Man will bei der Planung einer Straße versuchen, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung durch die Wahl eines ausreichend großen Abstandes der Straße zu einem vorhandenen Wohngebiet einzuhalten.

Im ersten Fall sei die geplante Straße 25 m vom Rand des Wohngebietes entfernt. Der Immissionsgrenzwert ist um 5 dB(A) überschritten. Um diesen einzuhalten, müsste man die Straße um 25 m auf einen Abstand von 50 m zum Wohngebietsrand verschieben.

\*) Der hier skizzierte Einfluß des Abstandes schließt den der Boden- und Meteorologiedämpfung ein.

# Die Berechnung des Beurteilungspegels



Im zweiten Fall befindet sich die geplante Straße bereits in 100 m Abstand vom Wohngebiet. Der Immissionsgrenzwert ist um 4 dB(A) überschritten. Um ihn einhalten zu können, wäre eine Verschiebung der Trasse um 100 m auf etwa 200 m erforderlich.

Je weiter eine Schallquelle also von einer zu schützenden Bebauung entfernt ist, desto größer ist der zusätzliche Abstand, um den sie von der Bebauung abgerückt werden muß, um den Schallpegel zu vermindern.

Im dicht besiedelten Deutschland läßt sich durch Verschiebung der Straßenachsen in der Regel kein ausreichender Lärmschutz erzielen, so daß aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

## Die Abschirmung und die Reflexion

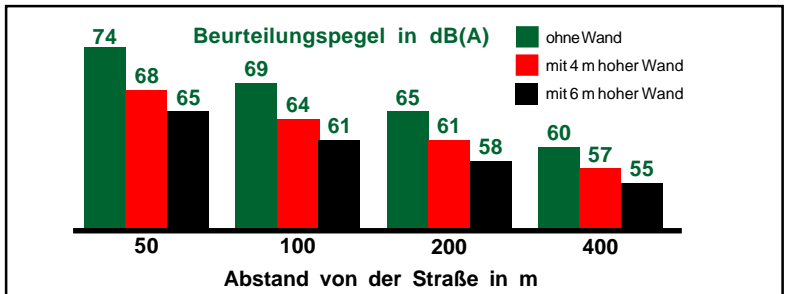
Befinden sich in der Umgebung des Emissions- oder Immissionsortes reflektierende Flächen, können Pegelerhöhungen auftreten.

Stehen zwischen Emissions- und Immissionsort größere Baukörper - dies können Gebäude, aber auch Lärmschutzwände sein - tritt Abschirmung ein und der Beurteilungspegel verringert sich.

# Die Berechnung des Beurteilungspegels

Beispiel:

An einer Autobahn mit einer Verkehrsstärke von 80.000 Kfz/24h stehen unterschiedlich hohe Lärmschutzwände. Die Abschirmwirkung dieser Wände zeigt das untenstehende Diagramm für 4 unterschiedliche Abstände von der Autobahn. Hierbei wird deutlich, daß die Wirkung von Lärmschutzwänden mit zunehmendem Abstand von der Straße abnimmt.



## Die Ampel an Kreuzungen und Einmündungen

Besonders störende Geräusche durch anfahrende und abbremsende Fahrzeuge im Bereich von Ampeln werden durch den sogenannten **Kreuzungszuschlag** berücksichtigt. Die Höhe des Kreuzungszuschlages hängt vom Abstand des Immissionsortes von der Kreuzung oder Einmündung ab. Er beträgt maximal 3 dB(A).

# Die rechtlichen Grundlagen

Bereits 1974 haben das Parlament und die Bundesregierung bei der Erarbeitung des **Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)** /12/ der besonderen Bedeutung des Verkehrslärms Rechnung getragen.

In den **§§ 41 - 43 BImSchG** wird der Lärmschutz beim **Neubau und der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen**, die sog. **Lärmvorsorge**, behandelt. Konkretisiert wurden diese Vorschriften 1990 durch die **Verkehrslärmschutzverordnung** (16. BImSchV) /8/ und 1997 durch die **Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung** (24. BImSchV) /7/ sowie die **Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung** /17/.

Darüber hinaus wird seit 1978 auch an **bestehenden Bundesfernstraßen**, das sind Autobahnen und Bundesstraßen, Lärmschutz durchgeführt. Diesen Fall des Schutzes vor Verkehrslärm nennt man **Lärmsanierung**.

Lärmvorsorge und -sanierung sind bauliche Möglichkeiten des Schutzes vor Lärm. Eine weitere besteht in **straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen**. Grundlage hierfür ist der **§ 45 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)** /13/.

Diese Vorschrift gibt der Straßenverkehrsbehörde die Möglichkeit, z.B. durch Verkehrsverbote und -verlagerungen sowie durch Geschwindigkeitsbeschränkungen, unter bestimmten Voraussetzungen eine Verringerung der Lärmbelastung zu erreichen.

## Die Lärmvorsorge

Die Rechtsgrundlage für die Lärmvorsorge sind die §§ 41 - 43 des **Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)** /12/ in Verbindung mit der **Verkehrslärmschutzverordnung** (16. BImSchV) /8/ bzw. die **Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung** /17/ und die **Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung** (24. BImSchV) /7/.

Danach sind beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen sowie von Eisen-, Straßen- und Magnetschwebebahnen schädliche Verkehrsgeräusche soweit als möglich zu

# Die rechtlichen Grundlagen

vermeiden. Dies geschieht vorrangig durch Schutzmaßnahmen am Verkehrsweg, z.B. durch Lärmschutzwände und -wälle. Ist dies nicht möglich oder stehen "die Kosten der Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck" (s. § 41 Abs. 2 BImSchG), müssen geeignete Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) an den betroffenen Gebäuden durchgeführt werden.

Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen legt die **Verkehrsweg-Schallschutzmaßnahmenverordnung** (24. BImSchV) /7/ fest. Diese passiven Lärmschutzmaßnahmen sind grundsätzlich vom Eigentümer vorzunehmen. Die entstandenen und durch Rechnung belegten Kosten werden in voller Höhe erstattet.

Die Lärmvorsorge schützt neben den Innenräumen des Gebäudes auch Bereiche, die dem "Wohnen im Freien" dienen (sog. Außenwohnbereiche). Das sind z.B. Balkone und Terrassen.

Kann der Außenwohnbereich weder durch Maßnahmen am Verkehrsweg noch durch Maßnahmen auf dem betroffenen Grundstück selbst mit vertretbarem Aufwand ausreichend geschützt werden, so erhält der Eigentümer für die verbleibenden Beeinträchtigungen eine Entschädigung in Geld.

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt nur für den Bau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen durch erhebliche bauliche Eingriffe. **So lösen straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen, die zu einer Steigerung der Lärmbelastung führen (z.B. Verkehrsverlagerungen), keinen Lärmschutz aus.** Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen werden von der Straßenverkehrsbehörde auf Grundlage der **Straßenverkehrs-Ordnung** (StVO) /13/ veranlaßt.

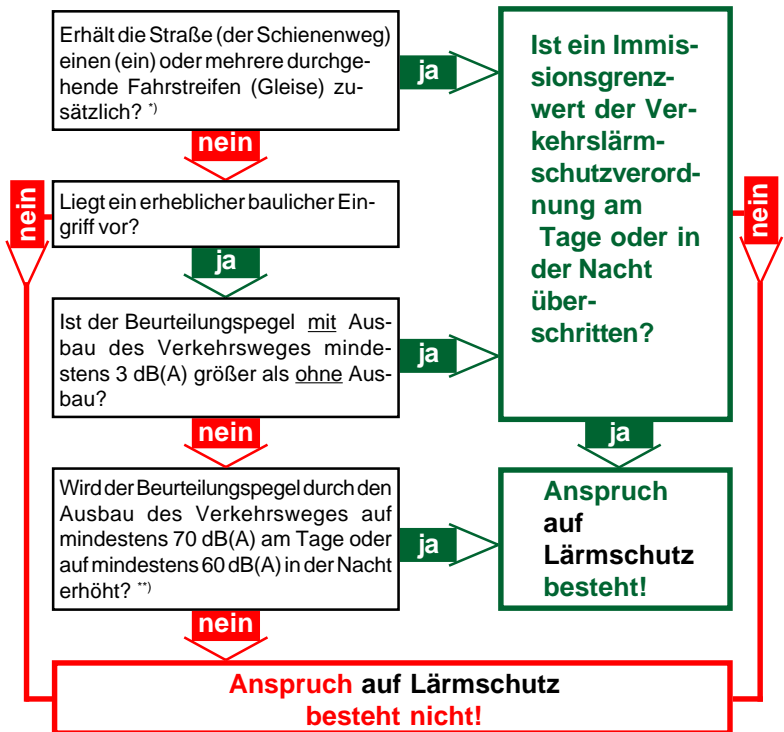
Diese Ausführungen gelten sinngemäß auch für Schienenwege. Auch hier löst die Erhöhung der Zugzahlen ohne gleichzeitigen baulichen Eingriff keine Lärmvorsorge aus.

# Die rechtlichen Grundlagen

## Die wesentliche Änderung

Was unter der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges zu verstehen ist, legt § 1 Abs. 2 der **Verkehrslärmschutzverordnung** /8/ fest.

Die dort enthaltenen Ausführungen lassen sich schematisch wie folgt zusammenfassen:



\*) Der Anbau zusätzlicher durchgehender Fahrstreifen oder Gleise ist (unabhängig von Pegeländerungen) immer eine "wesentliche Änderung".

\*\*) Hierbei ist es gleichgültig, ob der Beurteilungspegel vor seiner Erhöhung bereits über 70 dB(A) am Tage (6 - 22 Uhr) bzw. 60 dB(A) in der Nacht (22 - 6 Uhr) lag oder nicht.

# Die rechtlichen Grundlagen

## Der erhebliche bauliche Eingriff

Voraussetzung für die wesentliche Änderung ist ein erheblicher baulicher Eingriff.

Erheblich ist der bauliche Eingriff im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung, wenn in die Substanz des Verkehrsweges eingegriffen wird. Bei Straßen ist z.B. auch dann ein erheblicher baulicher Eingriff gegeben, wenn Ein- und Ausfädelungstreifen oder Standstreifen angelegt werden.

Erhaltungs- und Unterhaltungsmaßnahmen sowie kleinere Baumaßnahmen stellen keinen erheblichen baulichen Eingriff dar.

Unter den Begriff "kleinere Baumaßnahmen" fallen:

### bei Straßen

z.B. das Anlegen einer Verkehrsinsel und das Anbringen von verkehrsregelnden Einrichtungen, also auch der Bau einer Lichtsignalanlage

### bei Schienenwegen

z.B. das Versetzen von Signalanlagen, das Auswechseln von Schwellen, der Einbau von Weichen oder das Ändern der Fahrleitung

## Die Immissionsgrenzwerte

Lärmvorsorge an Straßen und Schienenwegen muß durchgeführt werden, wenn der Beurteilungspegel die in der nachfolgenden Tabelle genannten Immissionsgrenzwerte übersteigt.

An Straßen wird der Beurteilungspegel mit Hilfe der der Planung zugrundeliegenden prognostizierten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke berechnet. An Schienenwegen wird der Beurteilungspegel mit Hilfe der prognostizierten Zugzahlen der jeweiligen Strecke berechnet.

### Anmerkung:

*In der Verkehrslärmschutzverordnung sind nicht alle schutzbedürftigen Anlagen und Gebietskategorien aufgeführt. Zu den schutzwürdigen*

# Die rechtlichen Grundlagen

## Immissionsgrenzwerte der Lärmvorsorge in dB(A)

Gebietskategorie	Tag (6.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	<b>57</b>	<b>47</b>
reine und allgemeine Wohn- sowie Kleinsiedlungsgebiete	<b>59</b>	<b>49</b>
Kern-, Dorf- und Mischge- biete	<b>64</b>	<b>54</b>
Gewerbegebiete	<b>69</b>	<b>59</b>

*gen Flächen, Anlagen und Gebieten gehören beispielsweise auch Wochenendhaus-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete. Nach einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 17.3.1992 (BVerwG 4 B 230.91) sind auch Kleingartenanlagen schutzbedürftig.*

*Der Schutzzumfang für die genannten Gebiete, Flächen und Anlagen ist nach deren jeweiliger Schutzbedürftigkeit zu ermitteln.*

*So sind z.B. Campingplatzgebiete und Kleingartenanlagen in ihrer Schutzwürdigkeit wie die Kategorie "Kern-, Dorf- und Mischgebiete" einzustufen. Kleingartenanlagen werden jedoch nur nach dem Immissionsgrenzwert für den Tag beurteilt, da eine nächtliche Nutzung nicht vorgesehen ist.*



# Die rechtlichen Grundlagen

## Die Lärmsanierung

### Straßen

Lärmsanierung besteht in Maßnahmen an der baulichen Anlage oder in Maßnahmen an der Straße, wenn diese keine unverhältnismäßig hohen Aufwendungen gegenüber passiven Maßnahmen an den baulichen Anlagen erfordern oder ihnen sonstige überwiegende öffentliche oder private Belange nicht entgegenstehen. Ein Vorrang von aktiven Lärmschutzmaßnahmen vor passiven Lärmschutzmaßnahmen besteht nicht.

Die Lärmsanierung erfolgt nach Dringlichkeit im Rahmen der vorhandenen Haushaltsmittel. Die Dringlichkeit wird insbesondere nach der Stärke der Lärmbelastung, der Anzahl der Betroffenen und der Art des Gebietes<sup>\*)</sup> beurteilt.

Die Straßenbauverwaltung erstattet auf Antrag dem Eigentümer bis zu 75 % der erbrachten Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen an seinem Gebäude. Diese Lärmschutzmaßnahmen sind - wie bei der Lärmvorsorge auch - grundsätzlich vom Eigentümer durchzuführen.

Für die Bearbeitung der Anträge auf Erstattung sind die jeweiligen Bundesländer zuständig. Ansprechpartner (s. Anhang) sind hierbei die jeweils zuständigen Straßenbauämter.

### Schienenwege

Im gesamten Netz der Verkehrswege wird nur für die Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes Lärmsanierung auf der Grundlage haushaltsrechtlicher Regelungen gewährt. Vergleichbare Regelungen existieren auch für Straßen in der Baulast einiger Länder und Kommunen. Mit der Regelung für die Bundesfernstraßen hat der Bund der Gesetzeslage Rechnung getragen, daß eine Verpflichtung zur Lärmvorsorge mit Inkrafttreten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

---

\*) Unter "Art des Gebietes" versteht man die beispielsweise durch einen Baulastplan festgesetzten Gebietsnutzungen (z.B. reine Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbegebiete).

# Die rechtlichen Grundlagen

(BImSchG) am 1. April 1974 gesetzlich möglich ist. Im Zeitraum davor sind jedoch - insbesondere in den 60er und zu Beginn der 70er Jahre - viele Fernstraßen gebaut worden; für einen Anspruch auf Lärmvorsorge gab es seinerzeit noch keine gesetzliche Grundlage.

Für die Schienenwege stellt sich die Situation anders dar. Diese Verkehrswege existieren in ihrer Mehrzahl seit über 100 Jahren. Eine Begründung für die seitens des Bundes praktizierte Lärmsanierung an Bundesfernstraßen kann daher nicht auf die Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes übertragen werden. Gleichwohl ist es Ziel des Bundesministeriums für Verkehr, zu einer Regelung für die Lärmsanierung in diesem Bereich zu kommen.

## Die Immissionsgrenzwerte an Bundesfernstraßen

Lärmsanierung an Bundesfernstraßen kann durchgeführt werden, wenn der Beurteilungspegel die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Immissionsgrenzwerte überschreitet. Dabei wird der Beurteilungspegel mit der vorhandenen Verkehrsstärke berechnet:

### Immissionsgrenzwerte der Lärmsanierung an Bundesfernstraßen in dB(A)

Gebietskategorie	Tag (6.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime, reine und allgemeine Wohn- sowie Kleinsiedlungsgebiete	70	60
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	72	62
Gewerbegebiete	75	65

# Die Abwicklung des passiven Lärmschutzes

## Der passive Lärmschutz an Straßen

Zuständig für die Abwicklung des passiven Lärmschutzes ist der Baulastträger einer Straße. Baulastträger ist derjenige, der eine Straße plant, baut und unterhält. Er ist deshalb auch für die Durchführung des Lärmschutzes bzw. die Erstattung der Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen zuständig.

Aus diesem Grunde ist es für Lärmbetroffene wichtig zu wissen, wer Baulastträger ist und an wen sie sich wenden können:

Straßengattung	Kurzbezeichnung	Baulastträger
Bundesautobahn	z.B.: A 1	Bund
Bundesstraße	z.B.: B 4	Bund <sup>*)</sup>
Landes- (Staats-)straße	z.B.: L 205 (St. 213)	Land (Freistaat)
Kreisstraße	z.B.: K 317	Kreis
Gemeindestraße	-	Stadt/Gemeinde

Bei Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen wenden sich Lärmbetroffene an das in ihrer Nähe befindliche **Straßenbauamt** (siehe Kapitel "Ansprechpartner"). Das zuständige Straßenbauamt meldet sich jedoch grundsätzlich unaufgefordert bei den Eigentümern lärm-betroffener Gebäude und teilt ihnen mit, daß und in welchem Umfang Lärmschutzmaßnahmen von ihnen durchgeführt werden können. Hierbei wird in der Regel vom Straßenbauamt auf der Grundlage eines schalltechnischen Gutachtens vorgegeben, welche Fenster bzw. Gebäudeteile unter die Lärmvorsorge oder -sanierung fallen und welche Anforderungen an die Schalldämmung dieser Bauteile zu stellen sind.

Anspruch auf Erstattung von notwendigen, tatsächlich entstandenen Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen bei Lärmvorsorge und -sanierung haben jedoch ausschließlich Wohnungs- oder Hauseigentümer. **Mieter sind nicht anspruchsberechtigt und sollten sich an ihren Vermieter wenden.**

\*) Bei Städten mit mehr als 80.000 Einwohnern ist in der Regel die Stadt Baulastträger.

## Die Abwicklung des passiven Lärmschutzes

Erstattet werden nur die Kosten für Lärmschutzmaßnahmen, die die vorhandene Schalldämmung eines betroffenen Gebäudes verbessern. Ist die vorhandene Schalldämmung ausreichend oder sogar größer als die erforderliche, entfällt ein Anspruch.

Bei der Lärmvorsorge werden die notwendigen Lärmschutzkosten voll (d.h. zu 100 %) und bei der Lärmsanierung bis zu einer Höhe von 75 % erstattet. Die Erstattung erfolgt erst nach Durchführung der Lärmschutzmaßnahmen durch den Eigentümer und gegen Vorlage der Rechnung.

### Der passive Lärmschutz an Schienenwegen

Bei Schienenwegen der Deutschen Bahn AG wenden sich Lärmbetroffene an das in ihrer Nähe befindliche **Bahn-Umwelt-Zentrum** (s. "Ansprechpartner"). Die Deutsche Bahn AG meldet sich jedoch grundsätzlich unaufgefordert bei den Eigentümern lärm betroffener Gebäude und teilt ihnen mit, daß und in welchem Umfang Lärmschutzmaßnahmen von ihnen durchgeführt werden können.

Art und Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen werden durch schalltechnische Untersuchungen ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für die neu zu bauende oder wesentlich zu ändernde Strecke eingesehen werden.

Bei der Lärmvorsorge werden die notwendigen Lärmschutzkosten voll (d.h. zu 100 %) erstattet. Die Erstattung erfolgt erst nach Durchführung der Lärmschutzmaßnahmen durch den Eigentümer und gegen Vorlage der Rechnung.

### Der passive Lärmschutz im Luftverkehrsbereich

Auf Grundlage des **Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm** /14/ werden für Verkehrsflughäfen, die dem Fluglinienverkehr angeschlossen sind, und militärische Flugplätze, auf denen Strahlflugzeuge stationiert sind, Lärmschutzbereiche festgesetzt. Diese umfassen das

# Die Abwicklung des passiven Lärmschutzes

Gebiet außerhalb des Flugplatzgeländes, in dem die durch Fluglärm hervorgerufene Geräuschbelastung (angegeben als äquivalenter Dauerschallpegel) 67 dB(A) übersteigt. Die Lärmschutzbereiche sind in zwei Schutzzonen gegliedert, in die Schutzzone 1, in der die Geräusche über 75 dB(A) liegen, und in die Schutzzone 2, die das übrige Gebiet des Lärmschutzbereiches umfaßt.

Die Schutzzonen sind für die einzelnen Verkehrsflughäfen und für die militärischen Flugplätze durch Verordnung festgesetzt. Diese Verordnungen enthalten neben einem Textteil auch eine Karte, in die die Grenzen der Schutzzonen aufgenommen sind.

Im Lärmschutzbereich dürfen besonders schutzbedürftige Anlagen wie z.B. Krankenhäuser, Altenheime und in der Schutzzone 1 Wohnungen grundsätzlich nicht neu errichtet werden.

Dem Eigentümer eines in der Schutzzone 1 gelegenen Grundstücks werden - sofern die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen - nach der **Schallschutzerstattungsverordnung** /15/ auf Antrag Aufwendungen für bauliche Schallschutzmaßnahmen bis zu einem Höchstbetrag von 130 DM je Quadratmeter Wohnfläche erstattet. Art und Umfang der Schallschutzmaßnahmen regelt die **Schallschutzverordnung** /16/. **Der Anspruch kann nur innerhalb einer Frist von 5 Jahren nach Festsetzung des Lärmschutzbereiches geltend gemacht werden.**

Die Erstattungssumme wird von der nach jeweiligem Landesrecht zuständigen Behörde festgesetzt; zahlungspflichtig ist der Flugplatzhalter.

<b>Der Anhang</b>	<b>47</b>
<b>Ansprechpartner</b>	<b>49</b>
Straßenverkehrslärm	49
Schienenverkehrslärm	57
<b>Gesetze und Verordnungen</b>	<b>59</b>
Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (Auszüge)	59
Die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV	61
Die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV	80
Die Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung	86
Die Straßenverkehrsordnung (Auszug)	102
<b>Quellen</b>	<b>104</b>
<b>Bezugshinweise</b>	<b>107</b>
<b>Impressum</b>	<b>108</b>

# Ansprechpartner

## Straßenverkehrslärm

### Baden-Württemberg

#### ***Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg***

Kernerplatz 9

70182 Stuttgart

Tel. (07 11) 1 26 - 0

#### ***Landesamt für Straßenwesen***

Krailenshaldenstraße 44

70469 Stuttgart

Tel. (07 11) 89 10 - 0

#### **Straßenbauämter:**

##### **Reg.-Bezirk Stuttgart:**

Bad Mergentheim - Besigheim - Ellwangen - Heilbronn - Kirchheim - Schwäbisch Gmünd - Schwäbisch Hall - Schorndorf - Sindelfingen

##### **Reg.-Bezirk Karlsruhe:**

Calw - Heidelberg - Karlsruhe

##### **Reg.-Bezirk Freiburg:**

Bad Säckingen - Donaueschingen - Freiburg - Konstanz - Offenburg

##### **Reg.-Bezirk Tübingen:**

Ehingen - Ravensburg - Riedlingen - Überlingen - Reutlingen

### Bayern

#### ***Oberste Baubehörde***

#### ***im Bayerischen Staatsministerium des Innern***

Franz-Josef-Strauß-Ring 4

80539 München

Tel. (0 89) 21 92 - 02

# Ansprechpartner

noch Bayern

## **Autobahndirektionen:**

**Südbayern:** München

**Nordbayern:** Nürnberg

## **Straßenbauämter:**

### **Reg.-Bezirk Oberbayern:**

Ingolstadt - München - Rosenheim - Traunstein - Weilheim

### **Reg.-Bezirk Niederbayern:**

Deggendorf - Landshut - Passau - Pfarrkirchen

### **Reg.-Bezirk Oberpfalz:**

Sulzbach-Rosenberg - Regensburg - Weiden

### **Reg.-Bezirk Oberfranken:**

Bamberg - Bayreuth - Kronach

### **Reg.-Bezirk Mittelfranken:**

Ansbach - Nürnberg

### **Reg.-Bezirk Unterfranken:**

Aschaffenburg - Schweinfurt - Würzburg

### **Reg.-Bezirk Schwaben:**

Augsburg - Kempten - Neu-Ulm

Berlin

## ***Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr***

Württembergische Str. 6

10707 Berlin

Tel. (0 30) 8 67 - 1



# Ansprechpartner

## Brandenburg

### **Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr**

Dortustraße 30-34  
14467 Potsdam  
Tel. (03 31) 2 87 - 0

### **Brandenburgisches Landesamt für Verkehr und Straßenbau**

Lindenallee 51  
15366 Dahlewitz-Hoppegarten  
Tel. (0 33 42) 3 55 - 0

### **Brandenburgisches Autobahnamt Stolpe**

Stolpe, an der Autobahn A 111  
16540 Hohen Neuendorf  
Tel. (0 33 02) 8 04 - 0

### **Straßenbauämter:**

Cottbus - Cottbus (Außenstelle Finsterwalde) - Frankfurt (Oder) - Kyritz -  
Potsdam - Strausberg - Waldstadt

## Bremen

### **Der Senator für Bau, Verkehr und Stadtentwicklung**

Herdentorsteinweg 49/50  
28195 Bremen  
Tel. (04 21) 3 61 - 93 00

### **Straßenbauämter:**

Amt für Straßen und Verkehr (Bremen) - Bauamt Bremen-Nord - Amt für Straßen-  
und Brückenbau (Bremerhaven)

## Hamburg

### **Baubehörde der Freien und Hansestadt Hamburg**

Stadthausbrücke 8  
20355 Hamburg  
Tel. (0 40) 34 91 31

# Ansprechpartner

## Hessen

### **Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung**

Kaiser-Friedrich-Ring 75 (Landeshaus)

65185 Wiesbaden

Tel. (06 11) 8 15 - 0

### **Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen**

Wilhelmstr. 10

65185 Wiesbaden

Tel. (06 11) 3 66 - 0

### **Ämter für Straßen- und Verkehrswesen:**

Bad Arolsen - Bensheim - Darmstadt - Dillenburg - Eschwege - Frankfurt/Main - Fulda - Gießen - Hanau - Bad Hersfeld - Kassel - Marburg - Schotten - Weilburg - Wiesbaden

## Mecklenburg-Vorpommern

### **Wirtschaftsministerium**

#### **Mecklenburg-Vorpommern**

Johannes-Stelling-Straße 14

19053 Schwerin

Tel. (03 85) 5 88 - 0

### **Landesamt für Straßenbau und Verkehr**

#### **Mecklenburg-Vorpommern**

Erich-Schlesinger-Straße 35

18059 Rostock

Tel. (03 81) 1 22 - 37

### **Straßenbauämter:**

Güstrow - Neustrelitz - Schwerin - Stralsund

# Ansprechpartner

## Niedersachsen

### ***Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr***

Friedrichswall 1  
30159 Hannover  
Tel. (05 11) 1 20 - 0

### ***Niedersächsisches Landesamt für Straßenbau***

Sophienstr. 7  
30159 Hannover,  
Tel. (05 11) 30 34 - 0

### **Straßenbauämter:**

Aurich - Celle - Gandersheim - Goslar - Hameln - Hannover - Hildesheim - Lingen - Lüneburg - Nienburg - Oldenburg-Ost - Oldenburg-West - Osnabrück - Stade - Verden - Wolfenbüttel

### **Straßenneubauämter:**

Braunschweig - Hannover - Northeim

## Nordrhein-Westfalen

### ***Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen***

Haroldstraße 4  
40213 Düsseldorf  
Tel. (02 11) 8 37-02

### ***Landschaftsverband Rheinland*** (Zentralverwaltung)

Dezernat 5 - Straßen und Verkehrswesen  
Kennedy-Ufer 2 (Landeshaus)  
50679 Köln  
Tel. (02 21) 8 09 - 0

### **Rheinische Straßenbauämter:**

Aachen - Bonn - Düsseldorf - Essen - Euskirchen - Gummersbach - Köln - Krefeld - Mönchengladbach - Wesel - Wuppertal

# Ansprechpartner

noch: Nordrhein-Westfalen

## Rheinische Autobahnämter:

Köln - Krefeld

### ***Landschaftsverband Westfalen-Lippe***

Freiherr-vom-Stein-Platz 1

48147 Münster

Tel. (02 51) 5 91-01

*Briefadresse: 48133 Münster*

## Landesstraßenbauämter:

Bielefeld - Bochum - Coesfeld - Hagen - Meschede - Minden - Münster -  
Paderborn - Siegen

## Landesautobahnamt:

Hamm

Rheinland-Pfalz

### ***Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau***

Stiftsstraße 9

55116 Mainz

Tel. (0 61 31) 16 - 0

### ***Straßenverwaltung Rheinland-Pfalz***

Kastorhof 2

56068 Koblenz

Tel. (02 61) 30 29 - 0

## Straßenbauämter:

Bad Kreuznach - Cochem/Mosel - Dahn/Bergzabern - Diez/Lahn - Gerolstein -  
Kaiserslautern - Koblenz - Mainz - Montabaur - Speyer - Trier - Vallendar - Worms

# Ansprechpartner

## Saarland

### **Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr**

Halbergstraße 50  
66121 Saarbrücken  
Tel. (06 81) 5 01-00

### **Landesamt für Straßenwesen**

Lindenallee 2a  
66538 Neunkirchen  
Tel. (0 68 21) 1 00-01

## Sachsen

### **Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit**

Abteilung Straßenbau, Verkehr  
Budapester Straße 5  
01069 Dresden  
Tel. (03 51) 564 - 0

### **Autobahn- und Straßenbauämter:**

Bautzen - Chemnitz - Döbeln/Torgau - Dresden - Leipzig - Meißen - Plauen - Zwickau

## Sachsen-Anhalt

### **Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt**

Turmschanzenstraße 30  
39114 Magdeburg  
Tel. (03 91) 5 67 - 01

### **Landesamt für Straßenbau**

Mansfelder Straße 15  
06108 Halle  
Tel. (03 45) 29 85 - 0

### **Autobahn- und Straßenbauämter:**

Halberstadt - Halle - Magdeburg - Sangerhausen - Stendal - Wittenberg

# Ansprechpartner

## Schleswig-Holstein

### **Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein**

- Abt. Straßenbau und Straßenverkehr -

Düsternbrooker Weg 94

24105 Kiel

Tel. (04 31) 9 88 - 0

### **Landesamt für Straßenbau und Straßenverkehr Schleswig-Holstein**

Mercatorstraße 9

24106 Kiel

Tel. (04 31) 38 30

### **Straßenbauämter:**

Flensburg - Heide - Itzehoe - Lübeck - Rendsburg

### **Straßenneubauämter:**

Mitte (Neumünster) - Ost (Eutin)

## Thüringen

### **Thüringer Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur**

Max-Reger-Straße 4-8

99096 Erfurt

Tel. (03 61) 37 97 - 9 99

### **Thüringer Landesamt für Straßenbau**

Hallesche Straße 15

99085 Erfurt

Tel. (03 61) 37 86 - 4 54

### **Autobahn- und Straßenbauämter:**

Erfurt - Gera - Kölleda - Leinefelde - Meiningen - Mühlhausen - Suhl

# Ansprechpartner

## Schienenverkehrslärm

### Deutsche Bahn AG, zentral

#### ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Ruschestraße 104  
10365 Berlin  
Tel. (0 30) 2 97 - 0

#### ***Innovative Umweltschutz- und Sicherheitstechnik***

Holzmarktstraße 17  
10880 Berlin  
Tel. (0 30) 2 97 - 0

#### ***Umweltgerechte Konstruktion, Akustik***

Holzmarktstraße 17  
10880 Berlin  
Tel. (0 30) 2 97 - 0

### Deutsche Bahn AG, regional

#### ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Schöneberger Ufer 1 - 3  
10785 Berlin  
Tel. (0 30) 2 97 - 0

#### ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Ernst-Kamieth-Straße 2  
06112 Halle  
Tel. (03 45) 2 15 - 0

# Ansprechpartner

## ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Freiheit 3  
45127 Essen  
Tel. (02 01) 1 82 - 0

## ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Lyoner Straße 15  
60528 Frankfurt am Main  
Tel. (0 69) 2 65 - 0

## ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Kurt-Schumacher-Straße 10  
30159 Hannover  
Tel. (05 11) 2 86 - 0

## ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Lammstraße 19  
76133 Karlsruhe  
Tel. (07 21) 9 38 - 0

## ***Bahn-Umwelt-Zentrum***

Region Sicherheit und Umweltschutz  
Völckerstraße 5  
80939 München  
Tel. (0 89) 13 08 - 0



# Gesetze und Verordnungen

## Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (Auszüge)

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz von 1974 befaßt sich in den §§ 41 - 43 ausschließlich mit dem Verkehrslärm. Hierbei beschränkt es sich auf neu gebaute und wesentlich geänderte Verkehrswege - also auf Straßen und Schienenwege:

### § 41 Straßen und Schienenwege

(1) Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist unbeschadet des § 50 sicherzustellen, daß durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

(2) Absatz 1 gilt nicht, soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.

### § 42 Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen

(1) Werden im Falle des § 41 die in der Rechtsverordnung nach § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten, hat der Eigentümer einer betroffenen baulichen Anlage gegen den Träger der Baulast einen Anspruch auf angemessene Entschädigung in Geld, es sei denn, daß die Beeinträchtigung wegen der besonderen Benutzung der Anlage zumutbar ist. Dies gilt auch bei baulichen Anlagen, die bei Auslegung der Pläne im Planfeststellungsverfahren oder bei Auslegung des Entwurfs der Bauleitpläne mit ausgewiesener Wegeplanung bauaufsichtlich genehmigt waren.

(2) Die Entschädigung ist zu leisten für Schallschutzmaßnahmen an den baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen, soweit sich diese im Rahmen der Rechtsverordnung nach § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 halten. Vorschriften, die weitergehende Entschädigungen gewähren, bleiben unberührt.

(3) Kommt zwischen dem Träger der Baulast und dem Betroffenen keine Einigung über die Entschädigung zustande, setzt die nach

# Gesetze und Verordnungen

Landesrecht zuständige Behörde auf Antrag eines der Beteiligten die Entschädigung durch schriftlichen Bescheid fest. Im übrigen gelten für das Verfahren die Enteignungsgesetze der Länder entsprechend.

## § 43 Rechtsverordnung der Bundesregierung

(1) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 51) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die zur Durchführung des § 41 und des § 42 Abs. 1 und 2 erforderlichen Vorschriften zu erlassen, insbesondere über

1. bestimmte Grenzwerte, die zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche nicht überschritten werden dürfen, sowie über das Verfahren zur Ermittlung der Emissionen oder Immissionen,
2. bestimmte technische Anforderungen an den Bau von Straßen, Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen zur Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche und
3. Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen an baulichen Anlagen.

In den Rechtsverordnungen nach Satz 1 ist den Besonderheiten des Schienenverkehrs Rechnung zu tragen.

(2) Wegen der Anforderung nach Absatz 1 gilt § 7 Abs. 5 entsprechend.

## § 50 Planung

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, daß schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

# Gesetze und Verordnungen

## Die Verkehrslärmschutzverordnung

Die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des BImSchG - Verkehrslärmschutzverordnung konkretisiert § 43 BImSchG Abs. 1 Satz 1 Nr. 1.

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

**Vom 12. Juni 1990**

Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 15. März 1974 (BGB 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 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(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 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

# Gesetze und Verordnungen

## § 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:

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

(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 zu dieser Verordnung zu berechnen. Der in Anlage 2 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienen-

# Gesetze und Verordnungen

verkehrs 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

Diese Verordnung gilt nach § 14 des Dritten Überleitungsgesetzes in Verbindung mit § 73 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes auch im Land Berlin.

## § 5 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tage nach der Verkündung in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt

Bonn, den 12. Juni 1990

---

Der Bundeskanzler  
Dr. Helmut Kohl

Der Bundesminister für Verkehr  
Dr. Zimmermann

# Gesetze und Verordnungen

## Die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung

### Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) \*)

vom 4. Februar 1997

Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

#### § 1 Anwendungsbereich

Die Verordnung legt Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest,

1. soweit durch den Bau oder die wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen die in § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) oder
2. soweit durch den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen der Magnetschwebebahnen die in § 2 der Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329, 2338.) festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

#### § 2 Art der Schallschutzmaßnahmen, Begriffsbestimmungen

- (1) Schallschutzmaßnahmen im Sinne dieser Verordnung sind bauliche Verbesserungen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die die Einwirkungen durch Verkehrslärm mindern. Zu den

---

\*) BGBl. 1997 I, Seite 172; Seite 1253; Seite 2344

# Gesetze und Verordnungen

Schallschutzmaßnahmen gehört auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit sauerstoffverbrauchender Energiequelle.

- (2) Schutzbedürftig sind die in Tabelle 1 Spalte 1 der Anlage zu dieser Verordnung genannten Aufenthaltsräume.
- (3) Umfassungsbauteile sind Bauteile, die schutzbedürftige Räume baulicher Anlagen nach außen abschließen, insbesondere Fenster, Türen, Rolladenkästen, Wände, Dächer sowie Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen.
- (4) Schallschutzmaßnahmen im Sinne dieser Verordnung sind nicht erforderlich, wenn eine bauliche Anlage
  1. zum Abbruch bestimmt ist oder dieser bauordnungsrechtlich gefordert wird;
  2. bei der Auslegung der Pläne im Planfeststellungsverfahren, bei Bekanntgabe der Plangenehmigung oder der Auslegung des Entwurfs der Bauleitpläne mit ausgewiesener Wegeplanung noch nicht genehmigt war oder sonst nach den baurechtlichen Vorschriften mit dem Bau noch nicht begonnen werden durfte.

## § 3 Umfang der Schallschutzmaßnahmen

- (1) Die Schalldämmung von Umfassungsbauteilen ist so zu verbessern, daß die gesamte Außenfläche des Raumes das nach der Gleichung (1) oder (2) der Anlage zu dieser Verordnung bestimmte erforderliche bewertete Schalldämm-Maß nicht unterschreitet. Ist eine Verbesserung notwendig, so soll die Verbesserung beim einzelnen Umfassungsbauteil mindestens 5 Dezibel betragen.
- (2) Die vorhandenen bewerteten Schalldämm-Maße der einzelnen Umfassungsbauteile werden nach den Ausführungsbeispielen in dem Beiblatt 1 zu DIN 4109, Ausgabe November 1989, bestimmt. Entsprechen sie nicht den Ausführungsbeispielen, werden sie nach der Norm DIN 52 210 Teil 5, Ausgabe Juli 1985, ermittelt.
- (3) Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß eines einzelnen zu verbessernden Bauteils wird nach Gleichung (3) der Anlage zu dieser Verordnung berechnet.

# Gesetze und Verordnungen

- (4) Das zu verbessernde bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche eines Raumes wird nach Gleichung (4) der Anlage dieser Verordnung berechnet.

## § 4 Zugänglichkeit der Normblätter

DIN-Normblätter, auf die in dieser Verordnung verwiesen wird, sind beim Beuth Verlag GmbH, Berlin und Köln, zu beziehen und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.

## § 5 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tage nach der Verkündung in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt

Bonn, den 4. Februar 1997

---

Der Bundeskanzler  
Dr. Helmut Kohl

Der Bundesminister für Verkehr  
Matthias Wissmann

Die Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Dr. Angela Merkel



# Gesetze und Verordnungen

## Anlage

### (zu § 2 Abs. 2 und § 3 Abs. 1, 3 und 4)

#### Berechnung der erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße

Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche des Raumes in Dezibel (dB) wird nach folgenden Gleichungen berechnet:

1. für Räume entsprechend Tabelle 1, Zeile 1:

Gleichung (1):

$$R'_{w,res} = L_{r,N} + 10 \times \lg \frac{S_g}{A} - D + E$$

2. für Räume entsprechend Tabelle 1, Zeilen 2 bis 5:

Gleichung (2):

$$R'_{w,res} = L_{r,T} + 10 \times \lg \frac{S_g}{A} - D + E$$

Es bedeutet:

- $R'_{w,res}$  erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche des Raumes in dB
- $L_{r,N}$  Beurteilungspegel für die Nacht in dB(A) nach den Anlagen 1 und 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036)
- $L_{r,T}$  Beurteilungspegel für den Tag in dB(A) nach den Anlagen 1 und 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036)
- $S_g$  vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m<sup>2</sup> (Summe aller Teilflächen)
- $A$  äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m<sup>2</sup> ( $A = 0,8 \times$  Gesamtgrundfläche)
- $D$  Korrektursummand nach Tabelle 1 in dB (zur Berücksichtigung der Raumnutzung)
- $E$  Korrektursummand nach Tabelle 2 in dB (der sich aus dem Spektrum des Außengeräusches und der Frequenzabhängigkeit der Schalldämm-Maße von Fenstern ergibt)

# Gesetze und Verordnungen

Das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß eines einzelnen zu verbessernden Bauteils wird berechnet nach folgender Gleichung (3):

$$R_{w,x} = -10 \times \lg \left[ \frac{1}{S_x} \left( S_g \times 10^{-0,1R'_{w,res}} - S_1 \times 10^{-0,1R_{w,1}} - \dots - S_n \times 10^{-0,1R_{w,n}} \right) \right]$$

$R_{w,x}$  erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß des zu verbessernden Umfassungsbauteils (Teilfläche  $S_x$ ) in dB

$R_{w,1} - R_{w,n}$  vorhandene bewertete Schalldämm-Maße der übrigen Umfassungsbauteile in dB

$S_g$  vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in  $m^2$  (Summe aller Teilflächen)

$S_x$  Größe der betrachteten Teilflächen in  $m^2$

$S_1 - S_n$  Größe der übrigen Teilflächen in  $m^2$

Das bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche  $S_g$ , die sich aus den Teilflächen  $S_1, S_2 \dots S_n$  mit den bewerteten Schalldämm-Maßen  $R_{w,1}, R_{w,2} \dots R_{w,n}$  zusammensetzt, berechnet sich nach folgender Gleichung (4):

$$R_{w,res} = -10 \times \lg \left[ \frac{1}{S_g} \left( S_1 \times 10^{-0,1R_{w,1}} + S_2 \times 10^{-0,1R_{w,2}} + \dots + S_n \times 10^{-0,1R_{w,n}} \right) \right]$$

Die bewerteten Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile (Teilflächen) müssen so verbessert werden, daß das nach Gleichung (4) berechnete bewertete Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche  $R_{w,res}$  mindestens gleich dem erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maß nach Gleichung (1) oder (2) ist.

# Gesetze und Verordnungen

Tabelle 1: Korrektursummand D in dB zur Berücksichtigung der Raumnutzung

	Raumnutzung	D in dB
	1	2
1	Räume, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden	27
2	Wohnräume	37
3	Behandlungs- und Untersuchungsräume in Arztpraxen, Operationsräume, wissenschaftliche Arbeitsräume, Leseräume in Bibliotheken, Unterrichtsräume	37
4	Konferenz- und Vortragsräume, Büroräume, allgemeine Laborräume	42
5	Großraumbüros, Schallerräume, Druckerräume von DV-Anlagen, soweit dort ständige Arbeitsplätze vorhanden sind	47
6	Sonstige Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind	--- *)

\*) entsprechend der Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Nutzung festzusetzen

Tabelle 2: Korrektursummand E in dB für bestimmte Verkehrswege

	Verkehrswege	E in dB
	1	2
1	Straßen im Außenbereich	3
2	Innerstädtische Straßen	6
3	Schienenwege von Eisenbahnen allgemein	0
4	Schienenwege von Eisenbahnen, bei denen im Beurteilungszeitraum mehr als 60% der Züge klotzgebremste Güterzüge sind, sowie Verkehrswege der Magnetschwebebahnen	2
5	Schienenwege von Eisenbahnen, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden	4
6	Schienenwege von Straßenbahnen nach § 4 PBefG	3

# Gesetze und Verordnungen

## Die Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung

### Magnetschwebebahnverordnung (Auszüge)

vom 23. September 1997

Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

#### Artikel 2

### Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung

#### § 1 Anwendungsbereich

(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen der Magnetschwebebahnen.

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. ein Verkehrsweg der Magnetschwebebahnen um eine oder mehrere durchgehende Fahrbahnen baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg der Magnetschwebebahnen 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 der Magnetschwebebahnen 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 Verkehrsgeräusche von Magnetschwebebahnen ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen

# Gesetze und Verordnungen

der Magnetschwebebahnen sicherzustellen, daß der Beurteilungspegel dieser Verkehrsgeräusche einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

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

(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 der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

## § 3 Berechnung des Beurteilungspegels

Der Beurteilungspegel ist nach der Anlage zu berechnen. Die dort unter Nummer 2.1 genannten Angaben hat der Betreiber der Magnetschwebebahn beizubringen.

# Gesetze und Verordnungen

## Artikel 4 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ersten Tage des auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft.\*)

Der Bundesrat hat zugestimmt

Bonn, den 23. September 1997

---

Der Bundeskanzler  
Dr. Helmut Kohl

Der Bundesminister für Verkehr  
Matthias Wissmann

Die Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
Dr. Angela Merkel

---

\*) Die Verordnung ist am 1. Oktober 1997 in Kraft getreten.

# Gesetze und Verordnungen

## Anlage

### Berechnung des Beurteilungspegels

#### 1. Abkürzungen, Maßeinheiten, Begriffe

Tabelle 1: Erläuterung der Abkürzungen und Symbole

Zeichen/ Begriff	Einheit	Bedeutung	Verwendet in Gleichung
$a_A$	m	Abstand letzte Hindernis- oberkante - Immissionsort	(11), (12)
$a_Q$	m	Abstand Emissionsort - erste Hindernisoberkante	(11), (12)
ae	-	Index für aerodynamischen Geräuschanteil	
$D$	dB	Pegeldifferenz ( $D = \Delta L$ )	
$D_{BM}$	dB	-"- durch Boden- und Meteorologiedämpfung	(5), (8), (10)
$D_e$	dB	-"- durch Abschirmung	(10)
$D_{Fb}$	dB	-"- durch unterschiedliche Fahrwegarten	(1.1)
$D_{Fz}$	dB	-"- durch unterschiedliche Fahrzeugarten	(1.1), (1.2)
$D_{Korr}$	dB	Summe der Pegeldifferenzen gemäß Abschnitt 4	(5)
$D_L$	dB	Pegeldifferenz durch Luftabsorption	(5), (7)
$D_1$	dB	-"- durch unterschiedliche Fahrzeuglängen	(1.1), (1.2), (2.1), (2.2)
$D_{R,2}$	dB	-"- durch Mehrfachreflexion	(13)
$D_s$	dB	-"- durch Abstand	(5), (6)
$D_v$	dB	Pegeldifferenz durch unter- schiedliche Geschwindigkeit	(1.1), (1.2), (3.1), (3.2)

# Gesetze und Verordnungen

Zeichen/ Begriff	Einheit	Bedeutung	Verwendet in Gleichung
EO	-	Emissionsort	
e	m	Abstand zwischen erster und letzter Hindernisoberkante	(11)
F	m <sup>2</sup>	Fläche gemäß Bild 2	
h	m	Mittlere Gebäudehöhe	(13)
$h_m$	m	Mittlere Höhe der Verbindungslinie Emissionsort - Immissionsort über Gelände	(8)
IO	-	Immissionsort	
$K_w$	dB	Witterungskorrektur	(10), (12)
k	-	Laufindex für Teilstücke	
$L_A$	dB	A-bewerteter Schalldruckpegel	
$L_E$ (= $L_{m,E}$ )	dB	Emissionspegel	(1.1), (1.2), (5)
$L_r$	dB	Beurteilungspegel	(9.1), (9.2)
$L_{r,k}$	dB	Teilbeurteilungspegel bei einer Vorbeifahrt pro Stunde	(5), (9.1), (9.2)
l	m	Fahrzeuglänge	(2.1), (2.2)
$l_k$	m	Teilstücklänge	(4), (5)
MbBO	-	Magnetschwebebahn-Bau- und Betriebsordnung	
me	-	Index für mechanischen Geräuschanteil	
N	-	Index für Nacht	
n	-	Laufindex für Vorbeifahrten	
S	dB	Korrektur zur Berücksichtigung der Besonderheiten von Bahnen	(5)



# Gesetze und Verordnungen

Zeichen/ Begriff	Einheit	Bedeutung	Verwendet in Gleichung
$s_k$	m	Abstand des Immissionsortes vom Emissionsort des Teilstückes k	(4), (6), (7), (8), (11), (12)
$s_{O,k}$	m	Horizontale Projektion von $s_k$ gemäß Bild 2	
T	-	Index für Tag	
v	km/h	Fahrgeschwindigkeit	(3.1), (3.2)
w	m	Mittlerer Abstand zwischen den Häuserzeilen bzw. Stützmauern	(13)
z	m	Schirmwert	(10), (11), (12)

Nachfolgend werden alle Gleichungen als Zahlenwertgleichungen geschrieben, in denen für die verwendeten Größensymbole nur Zahlenwerte in den Einheiten der Tabelle 1 eingesetzt werden dürfen.

DIN-Normblätter und Richtlinien VDI, auf die in dieser Verordnung verwiesen wird, sind beim Beuth Verlag GmbH, Berlin und Köln, zu beziehen und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.

1.1 Der **Beurteilungspegel**  $L_p$  ist die Größe zur Kennzeichnung der Schallimmission. Er wird berechnet aus den Emissionspegeln, den Pegeldifferenzen für den jeweiligen Ausbreitungsweg und der Korrektur zur Berücksichtigung der Besonderheiten von Bahnen. Beurteilungspegel werden für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) angegeben.

1.2 Der **Mittelungspegel**  $L_{A,m}$  nach DIN 45 641, Ausgabe Juni 1990, dient zur Kennzeichnung von Geräuschen mit zeitlich veränderlichen Schalldruckpegeln. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während der Zeit ein, über die gemittelt wird.

In dieser Anlage wird nur mit Mittelungspegeln gerechnet. Der Zusatz „Mittelungs-“ bzw. der Index „m“ wird deshalb im folgenden fortgelassen.

# Gesetze und Verordnungen

- 1.3 Durch die **Frequenzbewertung A** nach DIN IEC 651, Ausgabe Dezember 1981, wird die Frequenzabhängigkeit der Empfindlichkeit des Gehörs näherungsweise berücksichtigt. Schalldruckpegel mit dieser Frequenzbewertung werden A-bewertete Schalldruckpegel oder auch A-Schalldruckpegel  $L_A$  genannt.
- In dieser Anlage wird nur mit A-bewerteten Schalldruckpegeln gerechnet und deshalb im folgenden der Zusatz „A-bewertet“ bzw. der Index „A“ fortgelassen.
- 1.4 **Schallemissionen** im Sinne dieser Verordnung sind die von einem Fahrzeug ausgehenden Geräusche. Die Schallemission wird durch den Emissionspegel beschrieben.
- 1.5 Der **Emissionspegel**  $L_E$  in Dezibel (A) [dB(A)] ist in dieser Anlage der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse eines mindestens 5 m hoch aufgeständerten Richtungsfahrweges, in einem Höhenbereich von  $\pm 3,5$  m zur Fahrwegoberkante und in mindestens 3,5 m Höhe über dem Erdboden bei freier Schallausbreitung. Er dient als Ausgangsgröße für die Berechnung des Beurteilungspegels.
- 1.6 **Schallimmissionen** im Sinne dieser Verordnung sind die einwirkenden Geräusche. Die Schallimmission wird in dieser Anlage durch den Beurteilungspegel beschrieben.
- 1.7 **Immissionsort** ist der Punkt, für den der Beurteilungspegel berechnet wird.

## 2. Berechnung der Emissionspegel

### 2.1 Ausgangsdaten

Zur Berechnung sind Angaben erforderlich über

- a) Fahrzeugarten,
- b) Fahrzeuglängen,
- c) Geschwindigkeiten,
- d) Fahrwegarten und
- e) Anzahl der Vorbeifahrten.

# Gesetze und Verordnungen

Anhaltswerte für Geschwindigkeiten und Fahrzeuglängen enthält Tabelle 2.

**Tabelle 2:** Geschwindigkeiten und Längen der Fahrzeuge der Magnetschwebebahn

Zeile	Fahrzeugart	Geschwindigkeit [km/h]	Fahrzeuglänge [m]
1	TR 07/1	500	150 <sup>1)</sup>
2	TR 07/2	500	150 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dies entspricht der Länge eines Fahrzeugs mit 6 Sektionen.

## 2.2 Ausgangsgleichungen

Die Emission der Magnetschwebebahn wird durch einen mechanischen Geräuschanteil (Index „me“) und einen aerodynamischen Geräuschanteil (Index „ae“) beschrieben.

Der Emissionspegel des mechanischen Geräuschanteils wird für eine Vorbeifahrt je Stunde wie folgt berechnet:

$$L_{E,me} = 40 + D_{Fz,me} + D_{l,me} + D_{v,me} + D_{Fb} \quad (1.1)$$

Der Emissionspegel des aerodynamischen Geräuschanteils wird für eine Vorbeifahrt je Stunde wie folgt berechnet:

$$L_{E,ae} = 24 + D_{Fz,ae} + D_{l,ae} + D_{v,ae} \quad (1.2)$$

Darin sind  $D_{Fz}$ ,  $D_l$ ,  $D_v$  und  $D_{Fb}$  die Pegeldifferenzen nach Abschnitt 2.3 bis 2.6.

## 2.3 Einfluß der Fahrzeugart

Durch  $D_{Fz}$  wird in den Gleichungen (1.1) und (1.2) der Einfluß der Fahrzeugart berücksichtigt. Die Werte sind Tabelle 3 zu entnehmen.

# Gesetze und Verordnungen

**Tabelle 3:** Korrektur  $D_{Fz}$  in dB(A) zur Berücksichtigung der Fahrzeugart

Zeile	Fahrzeugart	$D_{Fz,me}^{2)}$	$D_{Fz,ae}^{2)}$
1	TR 07/1	0	0
2	TR 07/2	-1	-2,5

2) Für Fahrzeugarten, bei denen dauerhaft eine andere Geräuschemission nachgewiesen ist, sind entsprechende Korrekturwerte zu verwenden.

## 2.4 Einfluß der Fahrzeuglänge

Durch  $D_l$  wird in den Gleichungen (1.1) und (1.2) der Einfluß der Fahrzeuglänge  $l$  berücksichtigt:

$$D_{l,me} = 10 \cdot \lg \frac{l}{100} \quad (2.1)$$

$$D_{l,ae} = 10 \cdot \lg \frac{0,6 \cdot l + 40}{100} \quad (2.2)$$

## 2.5 Einfluß der Geschwindigkeit

Durch  $D_v$  wird in den Gleichungen (1.1) und (1.2) der Einfluß der Geschwindigkeit  $v$  berücksichtigt:

$$D_{v,me} = 20 \cdot \lg \frac{v}{100} \quad (3.1)$$

$$D_{v,ae} = 60 \cdot \lg \frac{v}{100} \quad (3.2)$$

Dabei ist  $v$  die betrieblich festgelegte Streckengeschwindigkeit. Sind Geschwindigkeiten  $v < 170$  km/h vorgesehen, ist mit  $v = 170$  km/h zu rechnen.

# Gesetze und Verordnungen

## 2.6 Einfluß der Fahrwegart

Durch  $D_{Fb}$  wird in Gleichung (1.1) der Einfluß der Fahrwegart berücksichtigt. Die Werte sind Tabelle 4 zu entnehmen.

**Tabelle 4:** Korrektur  $D_{Fb}$  in dB(A) zur Berücksichtigung der Fahrwegart

Zeile	Fahrwegart	$D_{Fb}$ <sup>3)</sup>
1	Betonfahrweg	0
2	Stahlfahrweg (kiesbefüllt)	+ 3
3	Weiche	+ 3

<sup>3)</sup> Für Fahrwegarten, bei denen dauerhaft eine andere Geräuschemission nachgewiesen ist, sind entsprechende Korrekturwerte zu verwenden.

## 3. Berechnung des Beurteilungspegels

Zur Berechnung des Beurteilungspegels  $L_r$  wird jeder Richtungsfahrweg in Teilstücke  $k$  der Längen  $l_k$  zerlegt. Über die Längen jedes Teilstückes müssen die Emissionspegel konstant und die einzelnen Einflußgrößen nach Abschnitt 4 annähernd gleich sein. Die Teilstücklänge ist gemäß Gleichung (4) zu wählen:

$$0,01 \cdot s_k \leq l_k \leq 0,1 \cdot s_k \quad (4)$$

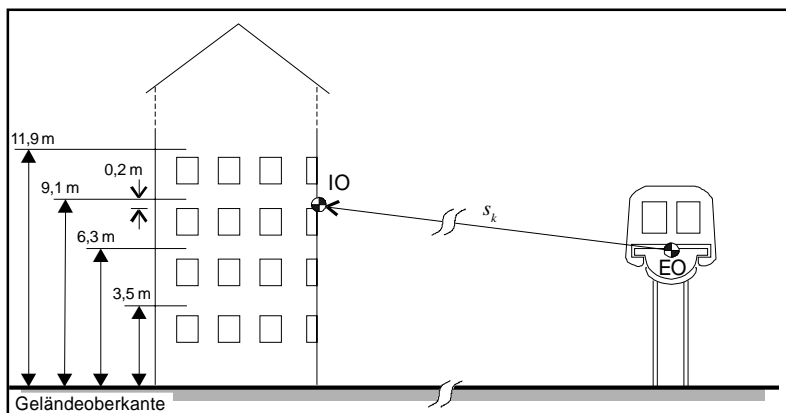
Darin ist  $s_k$  der Abstand des Immissionsortes vom Emissionsort des Teilstückes  $k$ . Der Emissionsort liegt in der Mitte des jeweiligen Teilstückes und in einer Höhe, die sich aus Tabelle 5 ergibt.

**Tabelle 5:** Höhe des Emissionsortes

Zeile	Fahrzeugart	mechanische Quellen	aerodynamische Quellen
1	TR 07/1	Oberkante Fahrweg	Oberkante Fahrweg
2	TR 07/2	Oberkante Fahrweg	Oberkante Fahrweg

# Gesetze und Verordnungen

Als Höhe des Immissionsortes ist in unbebautem Gelände 3,5 m über Gelände und für Gebäude 0,2 m über den Oberkanten der Fenster des betrachteten Geschosses anzusetzen. Ist die Geschosshöhe nicht bekannt, wird mit folgenden Werten gerechnet (siehe auch Bild 1):



**Bild 1:** Darstellung der Geschosshöhe

- 3,5 m über Gelände für das Erdgeschoß,
- 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschosß.

Für jede Vorbeifahrt  $n$  und jedes Teilstück  $k$  sind die Teilbeurteilungspegel getrennt für die mechanischen ( $L_{r,n,k,me}$ ) und die aerodynamischen Geräuschanteile ( $L_{r,n,k,ae}$ ) wie folgt zu ermitteln:

$$L_{r,k} = L_{E,k} + 18 + 10 \cdot \lg l_k + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{Korr,k} + S \quad (5)$$

Dabei ist der Index  $n$  fortgelassen. Es sind:

- $L_{E,k}$  der Emissionspegel nach Gleichung (1.1) bzw. (1.2),
- $l_k$  die Teilstücklänge,

# Gesetze und Verordnungen

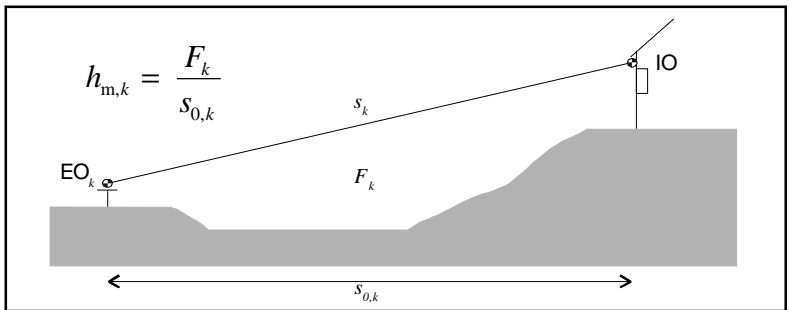
c)  $D_{s,k} = 10 \cdot \lg \frac{1}{2 \pi s_k^2}$  die Pegeldifferenz durch Abstand, (6)

d)  $D_{L,k} = -\frac{s_k}{200}$  die Pegeldifferenz durch Luftabsorption, (7)

e)  $D_{BM,k} = \frac{h_{m,k}}{s_k} \left( 34 + \frac{600}{s_k} \right) - 4,8 \leq 0$  (8)

die Pegeldifferenz durch Boden- und Meteorologiedämpfung,

f)  $h_{m,k}$  die mittlere Höhe der Verbindungslinie Emissionsort - Immissionsort über Gelände (siehe Bild 2),



**Bild 2:** Berechnung der mittleren Höhe  $h_{m,k}$  über Gelände (Schnitt in der senkrechten Ebene durch Emissionsort und Immissionsort)

g)  $D_{\text{Korr},k}$  die Summe der nach Abschnitt 4 anzusetzenden Pegeldifferenzen,

h)  $S = -5$  die Korrektur zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrsgeräusches gegenüber dem Straßenverkehrsgeräusch entsprechend der für die Schienenwege geltenden Regelung (§ 3 16. BImSchV) bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 300 km/h.

Die Beurteilungspegel an einem Immissionsort für den Tag und die Nacht ergeben sich durch energetische Addition der Teilbeurteilungs-

# Gesetze und Verordnungen

pegel der mechanischen und aerodynamischen Geräuschanteile für alle Teilstücke  $k$  und Vorbeifahrten  $n$ :

$$L_{r,T} = 10 \cdot \lg \sum_{n,k} \left( 10^{0,1 \cdot L_{r,n,k,me}} + 10^{0,1 \cdot L_{r,n,k,ae}} \right) - 12 \quad (9.1)$$

$$L_{r,N} = 10 \cdot \lg \sum_{n,k} \left( 10^{0,1 \cdot L_{r,n,k,me}} + 10^{0,1 \cdot L_{r,n,k,ae}} \right) - 9 \quad (9.2)$$

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

## 4. Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg

### 4.1 Allgemeines

Die Summe der nach den Abschnitten 4.2 und 4.4 berechneten Werte von  $D_e$  und  $D_{R,2}$  ist als  $D_{Korr,k}$  in Gleichung (5) einzusetzen. Abschirmungen und Reflexionen durch Magnetbahnfahrwege werden nicht berücksichtigt.

### 4.2 Abschirmungen

Die Pegeldifferenz  $D_{e,k}$  durch Abschirmung ist für jedes Teilstück  $k$  nach Gleichung (10) zu berechnen:

$$D_{e,k} = - (10 \cdot \lg (3 + 60 \cdot z_k \cdot K_{w,k}) + D_{BM,k}) \leq 0 \quad (10)$$

$$\text{mit } z_k > -0,033$$

Darin sind:

- $D_{BM,k}$  die Pegelminderung durch Boden- und Meteorologie-dämpfung nach Gleichung (8),



# Gesetze und Verordnungen

b)  $z_k = a_{Q,k} + a_{A,k} + e_k - s_k$  der Schirmwert, (11)

d.h. der Umweg über das Hindernis (siehe Bild 3) mit

c)  $a_{Q,k}$  Abstand Emissionsort - erste Hindernisoberkante,

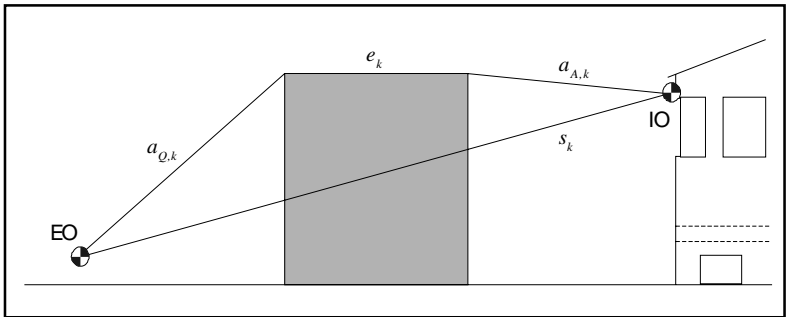
d)  $a_{A,k}$  Abstand letzte Hindernisoberkante - Immissionsort,

e)  $e_k$  Abstand zwischen erster und letzter Hindernisoberkante (siehe Bild 3),

f)  $s_k$  Abstand Emissionsort - Immissionsort;

g)  $K_{w,k} = e^{-\frac{1}{2000} \sqrt{\frac{a_{Q,k} \cdot a_{A,k} \cdot s_k}{2 \cdot z_k}}}$  die Witterungskorrektur. (12)

Für  $z_k \leq 0$  ist  $K_{w,k} = 1$  zu setzen.



**Bild 3:** Größen zur Berechnung des Schirmwertes eines Hindernisses (Schnitt in der senkrechten Ebene durch Emissionsort und Immissionsort)

Liegt nur eine Kante des Hindernisses oberhalb der Verbindungslinie Emissionsort - Immissionsort, so ist in Gleichung (11)  $e_k = 0$  zu setzen. Geht die Verbindungslinie durch das Hindernis hindurch, so wird das Vorzeichen von  $z$  positiv. Andernfalls ist es negativ zu wählen. Schirmwerte  $z_k > -0,033$  können noch eine Pegeldifferenz durch das Hindernis ergeben.

Sofern zum Fahrweg parallele Hindernisse fahrwegseitig nicht hochabsorbierend sind, werden Mehrfachreflexionen zwischen Fahrzeug und Hindernis analog Gleichung (13) berücksichtigt.

## 4.3 Gehölz

Durch Gehölz kann abhängig von seiner Art und Ausdehnung und von der Jahreszeit eine Pegelminderung auftreten. Sie wird hier nicht berücksichtigt.

## 4.4 Reflexionen

Durch Reflexionen an einer Häuserzeile oder einer nicht hochabsorbierenden senkrechten Fläche neben einem Fahrweg kann der Beurteilungspegel erhöht werden. Das wird dadurch berücksichtigt, daß man für Immissionsorte, die der reflektierenden Fläche gegenüberliegen, die erste Spiegelschallquelle und einen Reflexionsverlust von 1 dB annimmt.

Wenn ein Fahrweg zwischen parallelen Stützmauern oder weitgehend geschlossenen Häuserzeilen verläuft, sind die Beurteilungspegel in diesem Bereich zusätzlich zur ersten Reflexion um den Wert  $D_{R,2,k}$  zu erhöhen:

$$D_{R,2,k} = 4 \cdot \frac{h}{w} \leq 3,2$$

(13)

Darin sind:

$h$  die mittlere Gebäudehöhe,

$w$  der mittlere Abstand zwischen den Häuserzeilen bzw. Stützmauern.

## 5. Bahnhöfe und Abstellanlagen

### 5.1 Bahnhöfe

Bahnhöfe werden durch die Längen der Bahnsteige begrenzt. Die Emissionspegel von durchfahrenden Zügen werden nach Abschnitt 2 wie für die freie Strecke berechnet. Für haltende Züge wird die Schall-emission wie für Züge, die mit 170 km/h durchfahren, angesetzt.

In die Immissionsberechnung sind weitere Lärmquellen (z.B. Lautsprecher) und Abschirmungen durch Bahnsteigkanten nicht einzubeziehen. Pegelminderungen durch Einhausungen werden gemäß den Richtlinien VDI 2571, Ausgabe August 1976, und VDI 3760, Ausgabe Februar 1996, berücksichtigt.

## **5.2 Abstellanlagen**

Im konkreten Planungsfall sind die Schallquellen festzustellen und durch ihre maßgeblichen Schalleistungspegel zu beschreiben. Die Berechnung der Geräuschimmission erfolgt nach den Richtlinien VDI 2714, Ausgabe Januar 1988, VDI 2720 Bl. 1, Ausgabe März 1997, VDI 2571, Ausgabe August 1976, und VDI 3760, Ausgabe Februar 1996.

# Gesetze und Verordnungen

## Die Straßenverkehrs-Ordnung (Auszug)

Neben den durch das BImSchG und die Verkehrslärmschutzverordnung gegebenen Möglichkeiten zur Minderung des Straßenverkehrslärms gibt es auch den Ansatz über verkehrlenkende Maßnahmen. Die Rechtsgrundlage hierfür ist der § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO).

### § 45 Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen

(1) Die Straßenverkehrsbehörden können die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten. Das gleiche Recht haben sie

...

3. Zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen,

...

(1a) Das gleiche Recht haben sie ferner

1. in Bade- und heilklimatischen Kurorten,

2. in Luftkurorten,

3. in Erholungsorten von besonderer Bedeutung,

4. in Landschaftsgebieten und Ortsteilen, die überwiegend der Erholung dienen,

...

5. in der Nähe von Krankenhäusern und Pflegeanstalten sowie

# Gesetze und Verordnungen

6. in unmittelbarer Nähe von Erholungsstätten außerhalb geschlossener Ortschaften

wenn dadurch anders nicht vermeidbare Belästigungen durch den Fahrzeugverkehr verhütet werden können.

- (1b) Die Straßenverkehrsbehörden treffen auch die notwendigen Anordnungen

...

5. zum Schutze der Bevölkerung vor Lärm oder Abgasen oder zur Unterstützung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung.

# Quellen

## 1) **Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)**

**hier:** § 49 Geräuscentwicklung und Schalldämpferanlage in Verbindung mit Anlage XIV zu § 48 "Emissionsklassen für Kraftfahrzeuge" und Anlage XXI zu § 49(3) "Kriterien für lärmarme Kraftfahrzeuge"

vom 28. September 1988 (BGBl. I S. 1793),  
letzte Änderung vom 12. November 1996 (BGBl. I S. 1738)

## 2) **Bekanntmachung des Luftfahrtbundesamtes der Lärmschutzforderungen für Luftfahrzeuge (LSL)**

vom 23. April 1981 (Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 119 vom 3.7.1981)

## 3) **Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (LuftVZO)**

vom 13. März 1979 (BGBl. I S. 308), zuletzt geändert durch Verordnung vom 21. Juli 1986 (BGBl. I S. 1097)

## 4) **ICAO-Anhang 16**

Die LSL bringen die derzeitigen Lärmschutzanforderungen mit denen des ICAO-Anhangs 16 vom Juli 1978 in Einklang und fassen sie in einer Vorschrift zusammen. Die Kapitel 2 - 10 der LSL legen Grenzwerte und Meßverfahren für unterschiedliche Flugzeugtypen fest.

## 5) **Verordnung des Bundesministers für Verkehr und des Bundesministers des Innern über die zeitliche Einschränkung des Flugbetriebs mit Leichtflugzeugen und Motorseglern an Landeplätzen (Landeplatz-Verordnung)**

vom 16. August 1976 (BGBl. I S. 2216)

## 6) **Verordnung über die Untersuchung der Rheinschiffe und -flöße und über die Beförderung brennbarer Flüssigkeiten auf Binnenwasserstraßen**

**hier:** Anlage 1 **Untersuchungsordnung für Rheinschiffe und -flöße**, Teil I, Abschnitt 2, Artikel 23a "Dämpfung der Fahrgeräusche bei Motorschiffen"

vom 30. April 1950 (BGBl. S. 371),  
letzte Änderung vom 5. August 1970 (BGBl. I S. 1305).

## 7) **Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)**

# Quellen

vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172),  
letzte Änderung vom 25. September 1997 (BGBl. I S. 2344)

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

vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)  
(s. auch Anhang "Gesetze und Verordnungen")

9) **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**

(Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr VkBli. Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79)

10) **Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Ausgabe 1990 - Schall 03**

(Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990, lfd. Nr. 133)

11) **Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RBLärm-92**

Ausgabe 1992

**Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - TEST-94**

Ausgabe 1994

12) **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetzes - BImSchG) vom 1. April 1974**

Bekanntmachung der Neufassung des BImSchG vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880), zuletzt geändert durch Umwelthaftungsgesetz vom 10. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2634)  
(s. auch Anhang "Gesetze und Verordnungen")

13) **Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)**

vom 28. April 1982 (BGBl. I S. 564),  
letzte Änderung vom 7. August 1997 (BGBl. I S. 2021)

**hier:** § 45 Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen  
(s. auch Anhang "Gesetze und Verordnungen")

# Quellen

- 14) Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm**  
vom 30. März 1971 (BGBl. I S. 282),  
letzte Änderung vom 25. September 1990 (BGBl. I S. 2106)
- 15) Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (SchallschutzerstattungsV 77)**  
vom 11. August 1977 (BGBl. I S. 1553)
- 16) Verordnung der Bundesregierung zur Änderung des Höchstbetrages der Erstattung von Aufwendungen für Schallschutzmaßnahmen auf Grund des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung - SchallschutzV)**  
vom 5. April 1974 (BGBl. I S. 903)
- 17) Magnetschwebbahn-Lärmschutzverordnung**  
vom 23. September 1997 (BGBl. 2329, 2338)  
(s. auch Anhang "Gesetze und Verordnungen")
- 18) Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO)**  
vom 14. November 1969 (BGBl. I S. 2117)  
letzte Änderung vom 21. März 1995 (BGBl. I S. 391)



# Bezugshinweise

**Die unter "Quellen" genannten Vorschriften und Gesetze kann man beziehen bei:**

Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft

Postfach 13 20, 53003 Bonn

- Bundesanzeiger

- Bundesgesetzblätter (BGBl.)

Verkehrsblatt-Verlag

Hohe Straße 39, 44139 Dortmund

- Verkehrsblatt

Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Postfach 50 13 62, 50 973 Köln

- RLS-90, RBLärm-92, TEST-94

Deutsche Bahn AG

DZDKarlsruhe

Stuttgarter Straße 61a, 76137 Karlsruhe

- Schall 03

Die Deutsche Bahn AG beabsichtigt die Herausgabe einer Broschüre zum Vergleich der Regelungen für den Lärmschutz in den Ländern der Europäischen Union und in der Schweiz sowie einer CD mit dem Titel "Hörbare Fortschritte - von der Dampflok zur Low-Noise-Technologie".

# Impressum

## Herausgeber

**Bundesministerium für Verkehr**

**Referat Öffentlichkeitsarbeit**

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn - Bad Godesberg

Telefon: (02 28) 3 00-0

Telefax: (02 28) 3 00-34 29

## Gestaltung und Gesamtherstellung

**LÄRMKONTOR GmbH**

Agentur für Kontakte, Konzepte und

Informationen zum Lärmschutz

Holstenstraße 194 b

22765 Hamburg

**Druck:**

**Reset Grafische Medien GmbH**

**Papier:**

100 % Recycling

**Auflage / Stand:**

2. Auflage / Januar 1998

**Zu beziehen ist diese Broschüre beim:**

Bundesministerium für Verkehr

Referat Öffentlichkeitsarbeit

Postfach 20 01 00

53170 Bonn