

Straßenverkehrslärm

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie



Lärmschutzmaßnahmen an Straßen sind zum festen Bestandteil des Landschaftsbildes geworden. Maßnahmen wie etwa die Bündelung von Straßen- und Bahntrassen sowie die Errichtung von Lärmschutzwänden reduzieren die Schalleinwirkungen auf die Umwelt wesentlich.

Mit **Straßenverkehrslärm** (auch kurz **Straßenlärm**) wird der gesamte vom [Straßenverkehr](#) erzeugte [Lärm](#) bezeichnet. Dazu sind vor allem die von [Personen-](#) und [Lastkraftwagen](#) sowie motorisierten [Zweirädern](#) und Straßenbahnen erzeugten Geräusche zu rechnen. Eine geringere Rolle spielt der Lärm durch [Baustellenfahrzeuge](#) und Baumaschinen. Der Straßenverkehrslärm ist in den Industrieländern die bei weitem stärkste Quelle der Lärmbelastung.

Inhaltsverzeichnis

[[Verbergen](#)]

- [1 Physikalische Grundlagen](#)
- [2 Kennwerte](#)
- [3 Entstehungsmechanismen](#)
 - [3.1 Antriebsgeräusche](#)
 - [3.2 Reifen-Fahrbahn-Geräusche](#)
 - [3.3 Aerodynamische Geräusche](#)
 - [3.4 Sonstige Geräusche](#)
- [4 Einflussfaktoren](#)
- [5 Gesetzliche Vorschriften](#)
 - [5.1 Lärmvorsorge](#)
 - [5.1.1 Vorschriften für den Verkehrsplaner](#)
 - [5.1.2 Vorschriften für den Fahrzeugbetreiber](#)
 - [5.1.3 Vorschriften für den Fahrzeughersteller](#)
 - [5.2 Lärmsanierung](#)
- [6 Belastung der Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm](#)
- [7 Minderung von Straßenverkehrslärm](#)
 - [7.1 Maßnahmen am Emissionsort](#)
 - [7.2 Maßnahmen am Ausbreitungsweg](#)
 - [7.3 Maßnahmen am Immissionsort](#)
- [8 Literatur](#)
 - [8.1 Allgemein](#)

- [8.2 Richtlinien](#)
- [9 Weblinks](#)
- [10 Einzelnachweise](#)

Physikalische Grundlagen [\[Bearbeiten\]](#)

Schall entsteht entweder direkt durch Luftverwirbelungen oder das Auftreffen von verwirbelter Luft auf Oberflächen (Aeroakustik) oder indirekt über Körperschall in schwingungserregten Körpern, deren Oberflächen den Schall in die Umgebung abstrahlen.

Druckschwankungen in der Luft, welche etwa durch Straßenverkehrslärm entstehen, werden vom menschlichen Ohr wahrgenommen. Um dabei die Stärke des Schalls angeben zu können, wird der so genannte Schalldruckpegel in der Einheit dB(A) am Immissionsort ermittelt.

Der Schalldruckpegel ist jedoch kein Maß, das die Wahrnehmung von Schallereignissen beschreibt. Beispielsweise werden Geräusche von Schienenfahrzeugen bei gleichem mittlerem Schalldruckpegel von den Anwohnern deutlich leiser wahrgenommen, als Geräusche von Pkw oder Lkw (sog. Schienenbonus)^{[1] [2] [3] [4]}. Daher sind auch psychoakustische Zusammenhänge bei der Beurteilung von Straßenverkehrslärm zu berücksichtigen.

Kennwerte [\[Bearbeiten\]](#)

Für Verständnis und Beurteilung von Straßenverkehrslärm ist die Kenntnis von Regeln zur Berechnung von Schalldruckpegeln unverzichtbar. Der Schalldruckpegel ist eine logarithmische Größe, es sind daher besondere Berechnungsregeln zu beachten. Folgende Kennwerte der Schallwahrnehmung lassen sich feststellen:^[5]

- Eine Verdoppelung der Schallquelle bewirkt eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 3 dB(A). Das bedeutet, sollte sich etwa die Verkehrsstärke verdoppeln, führt das zu einer Schalldruckpegelerhöhung von 3 dB(A).
Rechenbeispiel: $50\text{dB(A)} + 50\text{dB(A)} = 53\text{dB(A)}$
- Um eine Lautstärkeverdoppelung oder Lautstärkehalbierung hervorzurufen muss der Schalldruckpegel um etwa 10 dB(A) erhöht oder gesenkt werden.
- Wird der Abstand zur Schallquelle verdoppelt, hat dies eine Schalldruckpegelverringerung von 6 dB(A) zur Folge. Umgekehrt gilt, dass bei einer Halbierung des Abstandes zur Schallquelle mit einer Erhöhung um 6 dB(A) zu rechnen ist. Dies gilt für Punktschallquellen, wie z. B. einzelne Fahrzeuge. Viel befahrene Straßen können dagegen als Linienschallquellen angesehen werden; hier ergibt sich bei Halbierung oder Verdoppelung des Abstandes eine Pegeldifferenz von 3 bzw -3 dB(A).
- Bei zunehmenden Abständen zur Schallquelle haben Witterungseinflüsse wie Wind oder Temperaturverteilung große Auswirkungen auf den Schalldruckpegel. So kann dieser bei einem Abstand von 200 m um bis zu 20 dB(A) schwanken.

- Reiner Lkw-Verkehr bewirkt bei 100 km/h zulässiger Höchstgeschwindigkeit eine Schalldruckpegelerhöhung um ca. 10 dB(A) gegenüber reinem Pkw-Verkehr. Dieser Wert ist jedoch abhängig von der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit^[6].

Entstehungsmechanismen [\[Bearbeiten\]](#)

Antriebsgeräusche [\[Bearbeiten\]](#)

Antriebsgeräusche entstehen durch den Betrieb von Motor, Getriebe und Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges sowie deren Nebenaggregate und Anbauteile. Im Verbrennungsmotor werden Geräusche durch Verbrennungsdrücke, Druckschwankungen im Ansaug- und Abgassystem und mechanische Kräfte im Ventil- und Kurbeltrieb erzeugt. Bei Elektroantrieben entstehen sie durch elektromagnetische Kräfte, in den Lagern und durch Schaltvorgänge.

Antriebsgeräusche werden als Luft- und Körperschall ins Fahrzeuginnere und nach außen weitergeleitet und dominieren - abhängig von Fahrzeugklasse und Antriebsart - bei niedrigen Geschwindigkeiten und hoher Motorleistung, wie zum Beispiel im Stadtverkehr oder beim Anfahren^[7].

Reifen-Fahrbahn-Geräusche [\[Bearbeiten\]](#)

Durch die Rauigkeit der Fahrbahn und das [Reifenprofil](#) werden die Profilstollen und die [Karkasse](#) in [Schwingungen](#) versetzt und strahlen Luftschall ab. Außerdem wird Luft im Reifenlatsch im Einlauf verdrängt und im Auslauf wieder angesaugt. Hierdurch entstehen [aerodynamische Geräusche](#) (sog. [Airpumping](#)). [Reifen-Fahrbahn-Geräusche](#) sind über einen weiten Geschwindigkeitsbereich (ab etwa 30–50 km/h, je nach Gangwahl) dominant. Besonders stark treten sie auf [Natursteinpflaster](#) mit rauer Oberfläche und breiten Fugen sowie bei Lkw in Erscheinung. Bei Pkw hat die Einführung von Radialreifen (Stahlgürtelreifen), die haltbarer und sicherer, aber auch deutlich lauter sind als Diagonalreifen, seit den fünfziger Jahren das Geräuschniveau drastisch erhöht, in geringerem Maße auch der immer stärker werdende Trend zu Breitreifen^[8].

Aerodynamische Geräusche [\[Bearbeiten\]](#)

Bei hohen Geschwindigkeiten entstehen an der Karosserie und an Anbauteilen lärm erzeugende Luftwirbel. Ihre Untersuchung erfolgt in [aeroakustischen Windkanälen](#). Bei Autobahngeschwindigkeiten und „leisen“ Reifen-Fahrbahn-Kombinationen können die aerodynamischen Schallquellen deutlich dominieren^[9].

Sonstige Geräusche [\[Bearbeiten\]](#)

Akustische Signale, wie Hupen, Klingeln, Sirenen und ähnliche sind notwendig, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Sie lassen sich deshalb nicht vollständig vermeiden. Des Weiteren werden Geräusche durch Audio-Wiedergabesysteme oder durch das Zuschlagen von Türen und Hauben verursacht.

Einflussfaktoren [\[Bearbeiten\]](#)

- Fahrbahnoberfläche ([Kopfsteinpflaster](#), [Flüsterasphalt](#))
- Reifenprofil, Reifenaufbau, Reifendruck, Reifenbreite

- Fahrgeschwindigkeit (die [Schallintensität](#) des Reifen-Fahrbahn-Geräusches steigt mit der 3. bis 4. Potenz der Geschwindigkeit, die des aerodynamischen Geräuschs mit ca. der 6. Potenz)
- Art der Fahrzeuge (Lkw, Pkw, Motorrad)
- Aufbau des Antriebsstranges (Motorisierung mit Otto- oder Dieselmotor, Turbolader, Sonderausrüstungen)
- Anzahl der Fahrzeuge ([Verkehrsstärke](#))
- Fahrleistung und Alter der Fahrzeuge (Verschleiß, Korrosion)
- Radlast
- Karosserieform (Aeroakustik)
- Fahrweise
- Schallreflektierende Straßenrandbebauung (akustischer Trog, stehende Wellen, Vegetation)
- Bodenaufbau (Bodenschwingungen, Körperschallleitung in die Gebäude)

Für schalltechnische Prognosen (Planung neuer Straßen sowie Lärmschutzmaßnahmen) lässt sich der von einer Straße abgestrahlte Lärm (sog. Emissionspegel) auf der Basis einiger der oben genannten Parameter (insbesondere Verkehrsdichte, Lkw-Anteil, zul. Höchstgeschwindigkeit, Fahrbahnoberfläche) berechnen. In Deutschland wird dazu die „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ herangezogen^[10]. Mittels einer Berechnung der [Schallausbreitung](#), in die z. B. auch der Abstand des Immissionsortes von der Schallquelle eingeht, lässt sich so der Immissionspegel an den nächstgelegenen Gebäuden bestimmen. Mit Hilfe spezieller Computerprogramme können auch umfangreiche Lärmkarten erstellt und die Wirksamkeit verschiedener Lärmschutzvarianten überprüft werden^[11].

Gesetzliche Vorschriften [\[Bearbeiten\]](#)

Lärmvorsorge [\[Bearbeiten\]](#)

Bei der Erzeugung von Verkehrslärm lassen sich drei direkt oder indirekt beteiligte Verursacherguppen nennen:

- die Kraftfahrzeughersteller,
- die Kraftfahrzeugbetreiber und
- die Verkehrsplaner.

In getrennten gesetzlichen Vorschriften wendet sich der Gesetzgeber an jede dieser drei Gruppen.

Vorschriften für den Verkehrsplaner [\[Bearbeiten\]](#)

Um den Bürger vor Straßenverkehrslärm zu schützen, schreibt der Gesetzgeber im Falle des Neubaus oder einer wesentlichen Änderung (z. B. weiterer Fahrstreifen) von Verkehrswegen Grenzwerte für das Einwirken von Verkehrsgeräuschen auf ein Gebiet oder einen Punkt eines Gebietes, den [Immissionsort](#), vor. Immissionsgrenzwerte werden im Hinblick auf ein bestimmtes Schutzziel, z. B. der Vermeidung von Belästigungen oder Störung der Nachtruhe festgelegt.

Für den Verkehrsplaner bedeutet dies, dass er bereits im Vorfeld bei der Planung oder dem Ausbau von Straßen berücksichtigen muss, wie sich nach erfolgter Baumaßnahme die Geräuschbelastung für die Anwohner darstellt. Bei Überschreitung vorgegebener

Immissionsgrenzwerte sind bereits in der Planungsphase entsprechende bauliche Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Geräuschbelastung am Immissionsort wird durch den sog. [Beurteilungspegel](#) beschrieben. Das Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Beurteilungspegels wird immer dann angewendet, wenn ein Neubau oder eine wesentliche Änderung von Straßen geplant ist^[12].

Zunächst werden sog. [Mittelungspegel](#) $L_{m,T(25)}$ (Tag, 6:00–22:00) bzw. $L_{m,N(25)}$ (Nacht, 22:00–6:00) ermittelt. Als Grundlage dient hier die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und der maßgebende Lkw-Anteil p (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in % am Gesamtverkehr. Sofern für diese Größen keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung der Verkehrsentwicklung im Prognosezeitraum vorliegen, werden diese aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) bestimmt (z. B. mit Hilfe eines in den Berechnungsvorschriften enthaltenen Diagramms). Der Mittelungspegel bezieht sich dann auf einen Immissionsort in 2,25 m Höhe und 25 m Abstand von der Fahrbahnmitte einer einbahnigen Straße. Bei zweibahnigen Straßen wird eine *Ersatzschallquelle* im Mittelstreifen angenommen, um das Berechnungsverfahren zu vereinfachen. Ausgehend von diesem Mittelungspegel wird der Beurteilungspegel für einen bestimmten Immissionsort (z. B. ein Wohnhaus in der Nähe der geplanten Straße) mit folgenden Korrekturwerten ermittelt

- D_V Korrektur für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeit
- D_{StRO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} Korrektur für Steigungen und Gefälle
- D_s Pegeländerung durch unterschiedliche senkrechte Abstände s zwischen der Fahrbahn und dem maßgebenden Immissionsort
- D_{BM} Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
- D_B Pegeländerungen durch topographische Gegebenheiten, bauliche Maßnahmen und Reflexionen (Lärmschutzwälle und -wände, Abschirmungen usw.)
- K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen

Der berechnete Beurteilungspegel wird anschließend mit dem gültigen Grenzwert verglichen. Überschreitet er diesen, so müssen Maßnahmen zur Absenkung des Beurteilungspegels ergriffen werden.

Vorschriften für den Fahrzeugbetreiber [\[Bearbeiten\]](#)

Vorschriften über die Verwendung von Fahrzeugen im Straßenverkehr enthält die [Straßenverkehrsordnung](#) (StVO). Hier wird der Kraftfahrzeugbetreiber, der Fahrzeugführer, angesprochen. Die StVO sieht Maßnahmen aus Gründen des [Lärmschutzes](#) vor, falls dies zum Schutz der Bevölkerung erforderlich ist. Der Maßnahmenkatalog beinhaltet z. B. Verkehrsverbote und -beschränkungen, Verkehrsumleitungen sowie Geschwindigkeitsbeschränkungen. Verkehrsverbote oder -beschränkungen für bestimmte Verkehrsarten können örtlich und zeitlich begrenzt sein. Ein Beispiel hierfür sind [Nachtfahrverbote](#) für Lkw.

Vorschriften für den Fahrzeughersteller [\[Bearbeiten\]](#)

Straßenfahrzeuge erhalten nur dann eine [Allgemeine Betriebserlaubnis](#) (ABE) und können damit zum Straßenverkehr zugelassen werden, wenn ihre Geräuschemission bestimmte Geräuschgrenzwerte nicht überschreitet. Da Kraftfahrzeuge nicht in einheitlicher Weise zur

Lärmentstehung im Straßenverkehr beitragen, werden vom Gesetzgeber für verschiedene Fahrzeugklassen unterschiedliche [Emissionsgrenzwerte](#) vorgeschrieben^[13].

Bereits im Jahre 1937 wurden in der [Straßenverkehrszulassungsordnung \(StVZO\)](#) erste Vorschriften über die zulässige Geräuschentwicklung von Kraftfahrzeugen erlassen. Artikel 1 des §49 besagte, dass „Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger ... so beschaffen sein [müssen], dass die Geräuschentwicklung das nach dem jeweiligen Stand der Technik unvermeidliche Maß nicht übersteigt“. §49 enthielt zugleich die Richtlinie für die Geräuschmessung. Im Laufe der Zeit wurde diese Vorschrift weiterentwickelt, und mit der Richtlinie von 1966 wurde schließlich das von der ISO genormte Messverfahren der beschleunigten Vorbeifahrt, ISO R 362, übernommen.

Mit dem Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft kann die Europäische Gemeinschaft mit dem vorwiegenden Ziel der Harmonisierung des Wirtschaftsrechts und des Abbaus von Handelshemmnissen auch Vorschriften über die Beschaffenheit des Wirtschaftsgutes Kfz, u. a. auch über die zulässige Geräuschentwicklung, erlassen. Die Richtlinie des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Betriebserlaubnis für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger (70/156/EWG) stellt die Rahmenrichtlinie dar, aufgrund derer technische Anforderungen für die Betriebserlaubnis von Kraftwagen gestellt werden können^[14]. Von der EG wurde die Richtlinie von 1966 mit geringen Abweichungen als EG-Richtlinie 70/157/EWG übernommen. Nach einer Periode der wahlweisen Anwendung nach nationalen oder EG Vorschriften wurde die Richtlinie ab 1. Mai 1981 für neue Fahrzeugtypen bzw. ab 1. Oktober 1983 für erstmals in den Verkehr kommende Fahrzeuge zwingend in das nationale Recht übernommen. Laut §49 StVZO müssen Kraftfahrzeuge, für die Vorschriften über den zulässigen Geräuschpegel in den EG-Richtlinien 70/157 EWG, 74/151 EWG und 78/1015 EWG der Europäischen Gemeinschaft festgelegt sind, diesen Vorschriften entsprechen. Damit sind die EG-Richtlinien Bestandteil der StVZO geworden.

Die genannten Richtlinien wurden im Laufe der Zeit mehrfach überarbeitet und die darin vorgeschriebenen Grenzwerte reduziert.

Im Juni 2001 wurde zudem die EU-Richtlinie 2001/43/EG über Reifen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern erlassen. Hier wird nicht nur die genaue Beschreibung der Messmethode der Schallemission der Reifen festgelegt, sondern auch Grenzwerte für Schalldruckpegel beim Vorbeifahren. Für die Messungen ist eine genau definierte Fahrbahnoberfläche vorgeschrieben. Die Tests erfolgen bei Geschwindigkeiten von 80 km/h für Pkw bzw. 70 km/h für Lkw. Messungen zeigen jedoch, dass bereits beim Inkrafttreten der Richtlinie alle im Handel erhältlichen Reifen die Grenzwerte erfüllten oder auch deutlich unterschritten. Eine Absenkung der Grenzwerte wird daher diskutiert.

Lärmsanierung [\[Bearbeiten\]](#)

Durch die EU-[Umgebungsärmrichtlinie](#)^[15], umgesetzt im deutschen [Bundes-Immissionsschutzgesetz](#) mit der Fassung vom 29. Juni 2005, sind die Bundesländer verpflichtet, flächendeckend für alle Hauptverkehrsstraßen – das sind Straßen mit mehr als 3 Millionen Fahrzeugen jährlich bzw. rund 8300 Fahrzeugen täglich – sowie für alle Städte mit über 100.000 Einwohnern Lärmkarten zu erstellen. Durch Maßnahmen, welche die Korrekturwerte beeinflussen und in sogenannten Aktionsplänen veröffentlicht werden, soll eine Lärminderung erreicht werden (z. B. Schallschutzwände oder Geschwindigkeitsbeschränkungen).

Belastung der Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm

[\[Bearbeiten\]](#)

Immissionsgrenzwerte in dB(A) für Lärmvorsorge		
Nutzungsart	bei Tag	bei Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Immissionsgrenzwerte in dB(A) für Lärmsanierung		
Nutzungsart	bei Tag	bei Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	70	60
reine und allgemeine Wohngebiete	70	60
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	72	62
Gewerbegebiete	75	65

In der 16. Verkehrslärmschutzverordnung sind *Immissionsgrenzwerte* (kurz *IGW*) festgelegt, die zum Schutz der Bevölkerung beim Neubau oder wesentlichen Ausbau von Straßen nicht überschritten werden dürfen (derzeit in Wohngebieten 49 dB(A) in den Nachtstunden und 59 dB(A) tagsüber). Berechnet man für den Tags gültigen Grenzwert beispielsweise die Breite des Korridors, in dem für eine typische Autobahn in Deutschland diese Grenzwerte überschritten werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), so ergibt sich für ebenes Gelände mit niveaugleicher Straße bei freier Schallausbreitung in 10 m Höhe ein Mindestmaß von ca. 1500 m (100.000 Fahrzeuge je Tag, 25% Lkw-Anteil, 130 km/h Höchstgeschwindigkeit). Nachts ist die zur Einhaltung der Grenzwerte notwendige Schneisenbreite wegen des niedrigeren Grenzwertes sogar noch wesentlich höher. Auch für eine Landstraße mit einer Verkehrsdichte von 10.000 Fahrzeugen am Tag ergeben sich nachts immerhin notwendige Schneisenbreiten von ca. 250 m (10% Lkw-Anteil, 100 km/h Höchstgeschwindigkeit)^[16].

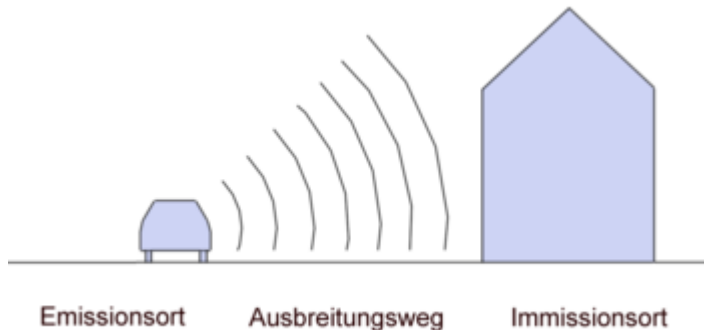
Schon der Vergleich dieser Angaben mit der Realität zeigt, dass ein großer Anteil der Anwohner von Fernstraßen mit einer Lärmbelastung oberhalb der gesetzlichen Grenzwerte leben muss. Insgesamt waren nach Angaben des Umweltbundesamtes 1999 etwa 30 % der Gesamtbevölkerung in Deutschland Beurteilungspegeln oberhalb des Grenzwertes nach der 16. BImSchG und etwa 50 % Pegeln oberhalb des Orientierungswertes nach DIN 18005 (der auf etwas niedrigere Pegel festgelegt ist) ausgesetzt. Unterschiedliche Umfragen der letzten Jahre ergaben übereinstimmend, dass sich ca 2/3 der Bevölkerung in Deutschland durch Straßenverkehrslärm gestört fühlen. Dieser Wert liegt weit über den entsprechenden Ergebnissen für Bahn- und Flugverkehr.

Die Höhe der vom Straßenverkehr erzeugten Immissionspegel ist zwar nicht geeignet, bleibende Hörschäden hervorzurufen, Mittelungspegel oberhalb von 60 dB(A) (tagsüber) führen jedoch nach Erkenntnissen unter anderem des [Umweltbundesamtes](#) in Berlin und der [Weltgesundheitsorganisation](#) zu einer merklichen, oberhalb von 65 dB(A) sogar zu einer erheblichen Erhöhung des [Herzinfarkt](#)-Risikos^[17].

Die Lärmwirkungen umfassen insbesondere an innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen auch soziologisch und ökonomisch relevante Deklassierungsprozesse, die unter dem Schlagwort

[Lärmghetto](#) subsumiert werden. Die Straßenlärmbekämpfung ist daher auch eine Frage der sozialen Gerechtigkeit.

Minderung von Straßenverkehrslärm [\[Bearbeiten\]](#)



Maßnahmen am Emissionsort [\[Bearbeiten\]](#)

Quelle der Lärmbelastung (so genannter Emissionsort) ist die Straße in Verbindung mit dem Verkehr, der auf ihr abgewickelt wird. Bauliche Maßnahmen, wie beispielsweise der Einbau von [offenporige Asphaltsschichten](#) (landläufig auch *Flüsterasphalt* genannt)^[18], zählen zum aktiven Lärmschutz. Für einen 560 m langen Bauabschnitt der [Bundesstraße 17](#) bei Augsburg konnte durch eine derartige Maßnahme 2003 z. B. eine Reduzierung des rechnerischen Anteils der Anwohner mit erhöhtem Herzinfarktrisiko von 11 % auf 1 % gegenüber herkömmlichem Asphaltbeton erreicht werden^[19].

Zur Minderung des Schalldruckpegels können jedoch auch Geschwindigkeitsbeschränkungen^[20] oder Fahrverbote für bestimmte Fahrzeuggruppen eingerichtet werden. (Auf etwa 80 % der Autobahnen in stadtnahem Gebiet bestehen bereits Tempolimits zwischen 60 und 120 km/h.) Pegel senkend wirkt auch eine Reduzierung der Verkehrsstärke. Eine Halbierung der Verkehrsmenge führt dabei zu einer Reduzierung des Schalldruckpegels um 3 dB(A). Diese Reduzierung liegt gerade im Bereich der Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Ohrs. Erst eine Reduzierung der Verkehrsmenge auf ein Zehntel führt zu einem Rückgang des Schalldruckpegels um 10 dB(A) und damit zu einer Halbierung der Lautheit.

Verhaltensbezogene Einflussmöglichkeiten sind die Vermeidung hoher Motordrehzahlen und [Kavalierstarts](#) sowie übermäßiger Lautstärke von Audio-Wiedergabesystemen. Dies gilt insbesondere für sonst relativ lärmarme Gebiete.

Weitere Möglichkeiten der Lärminderung liegen im Einsatz leiserer Antriebe, [aeroakustisch](#) optimierter Fahrzeuge. Diese Thematik wird während der Fahrzeugentwicklung im Rahmen des Sachgebietes [Fahrzeugakustik](#) bearbeitet.

Maßnahmen am Ausbreitungsweg [\[Bearbeiten\]](#)

Zur Minderung der Schallausbreitung gibt es eine Vielzahl von baulichen Möglichkeiten, welche ebenfalls dem aktiven Lärmschutz zugerechnet werden (nicht zu verwechseln mit dem Begriff „*aktive Geräuschbekämpfung*“ in der technischen Akustik, der üblicherweise mit [Antischall](#)-Maßnahmen verbunden wird).



Lärmschutzbausteine an einer Autobahn

Zu den bekanntesten dieser Maßnahmen zählt die Errichtung einer [Lärmschutzwand](#) oder eines Lärmschutzwalles. Letzterer benötigt wesentlich mehr Grundfläche, als die Wand, bietet aber Möglichkeiten zur Bepflanzung. Lärmschutzwände wirken vor allem dadurch, dass sie den direkten Schallausbreitungsweg zum Empfänger unterbrechen, wodurch der kürzeste Schallweg über die Oberkante führt. Eine erhöhte [Schattenbildung](#) wie bei [Licht](#) kann nur bei hohen [Frequenzen](#) erreicht werden, die [Wellenlängen](#) liegen bei niedrigen Frequenzen in der Größenordnung der Wandhöhe, wodurch [Beugungseffekte](#) auftreten. Direkt hinter einer hohen Lärmschutzwand ist der Straßenlärm daher nicht nur leiser, sondern auch deutlich tieffrequenter. Lärmschutzwände sollten also vom akustischen Standpunkt aus möglichst hoch ausgeführt werden, was wegen der optischen Wirkung jedoch häufig auf Ablehnung stößt. Weitere akustische Vorteile werden durch sind [absorbierende](#) Oberflächen erreicht, da hiermit zusätzlich die [Schallreflexion](#) auf die andere Straßenseite verhindert werden.

Neben Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen sind vielerorts so genannte Wall-Wand-Kombinationen zu finden. Baulich weit aufwändiger ist das Absenken der Fahrbahn unter das Geländeniveau (Straßentieflege). In diesem Fall sind große Erdmassen zu bewegen sowie ist mit einem höheren Flächenverbrauch zu rechnen. Die weitestgehenden Lösungen sind die Errichtung einer [Einhausung](#) oder eines [Straßentunnels](#). Derartige Maßnahmen sind sehr kostenintensiv und erfordern zudem häufig eine dauerhafte [Grundwasserhaltung](#).

Maßnahmen am Immissionsort [\[Bearbeiten\]](#)

Am weit wenigsten befriedigend sind Maßnahmen zur Lärminderung am Immissionsort. Dieses Vorgehen wird auch als passiver Lärmschutz bezeichnet. In diesem Fall wird der Einbau von [Schallschutzfenstern](#) oder die zusätzliche Schalldämmung von Gebäudewänden ausgeführt, die Maßnahmen sind jedoch weit weniger effektiv, als die oben genannte aktive Lärminderung.

Literatur [\[Bearbeiten\]](#)

Allgemein [\[Bearbeiten\]](#)

- Stephan Marks: *Es ist zu laut! Ein Sachbuch über Lärm und Stille*, Fischer Verlag, 1999, [ISBN 3596139937](#)

- Michael Niedermeier: *Straßenverkehrslärm*. München: ADAC, 2006
- David Schmedding: *Erfassung und Bewertung von Strassenverkehrslärm auf der Basis von geographischen Informationssystemen*. Baden-Baden: Nomos, 2006, [ISBN 978-3-8329-1955-9](#)
- Clemens Braun: *Nächtlicher Strassenverkehrslärm und Stresshormonausscheidung beim Menschen - Acute and chronic endocrine effects of noise*. Berlin: Verein f. Wasser-, Boden- u. Lufthygiene, 2001, [ISBN 978-3-932816-38-3](#)
- Paul Klippel: *Strassenverkehrslärm - Immissionsermittlung und Planung von Schallschutz*. Grafenau/Württ.: expert-Verlag, 1984, [ISBN 978-3885089933](#)

Richtlinien [\[Bearbeiten\]](#)

- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90)
- Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau in Österreich – Umweltschutz / Lärmschutz (RVS 3.02)
- Lärmschutz an Strassen (VSS-Norm 640573)

Weblinks [\[Bearbeiten\]](#)

- [Arbeitsring Lärm der DEGA \(ALD\)](#)
- [Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung](#)
- [Deutsche Gesellschaft für Akustik](#)
- [Berichte zu schalltechnischen Untersuchungen an der A9 vom LfU](#)
- [Straßenverkehrslärm beim Umweltbundesamt Berlin](#)
- [Deutscher Arbeitsring für Lärmbekämpfung \(liquidiert\)](#)

Einzelnachweise [\[Bearbeiten\]](#)

1. ↑ Hauck, G.: *Lästigkeitsunterschied zwischen den Geräuschen des Straßenverkehrs und des Schienenverkehrs*. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, Nr. 6; S. 162-166, 1991
2. ↑ Schuemer, R.; Schuemer-Kohrs, A.: *Lästigkeit von Schienenverkehrslärm im Vergleich zu anderen Lärmquellen - Überblick über Forschungsergebnisse*. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, Nr. 6; S. 1-9, 1991
3. ↑ Liepert, Manfred; Moehler, Ulrich; Schreckenberg, Dirk; Schümer, Rudolf; Fastl, Hugo: *Lästigkeit von Schienen- und Straßenverkehrslärm bei hohen Vorbeifahrhäufigkeiten - Ergebnisse einer Feld- und Laborstudie*. DAGA '05, München, S. 369-370, 2005
4. ↑ K. Jäger: *Neue Erkenntnisse bei der Bewertung von Schienenlärm*. ETR 52 (2003), Heft 7/8, S. 469-475
5. ↑ Wolfgang Pietzsch: *Straßenplanung*, Werner Verlag, [ISBN 3-8041-2949-8](#), S. 226 ff.
6. ↑ *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974; in der Fassung vom 14. Mai 1990*. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990. Bundesgesetzblatt Teil I, S. 1036 – 1048; Wiesbaden: Deutscher Fachschriften-Verlag, 1990, [ISBN 3-8078-8103-4](#)
7. ↑ Heinz Steven: *Minderungspotenziale beim Straßenverkehrslärm*. Lärmkongress 2000, Mannheim, 25.-26. September 2000.

8. ↑ Ulf Sandberg; Jerzy A. Ejsmont: *Tyre/Road Noise Reference Book*. Kisa (Schweden): Informex, 2002, [ISBN 91-631-2610-9](#)
9. ↑ Helfer, M.: *Aeroakustik*. In: Hucho, W. H. (Hrsg.): *Aerodynamik des Automobils – Strömungsmechanik, Wärmetechnik, Fahrdynamik, Komfort*. Wiesbaden: Vieweg, 2005, [ISBN 3-528-33114-3](#)
10. ↑ *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974; in der Fassung vom 14. Mai 1990*. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990. Bundesgesetzblatt Teil I, S. 1036 – 1048; Wiesbaden: Deutscher Fachschriften-Verlag, 1990, [ISBN 3-8078-8103-4](#)
11. ↑ DIN 45687:2006-05 - *Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*. Mai 2006
12. ↑ *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15. März 1974; in der Fassung vom 14. Mai 1990*. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990. Bundesgesetzblatt Teil I, S. 1036 – 1048; Wiesbaden: Deutscher Fachschriften-Verlag, 1990, [ISBN 3-8078-8103-4](#)
13. ↑ H. Steven: *Type Approval Noise Limitation and Emissions in Real Traffic*. UBA-Workshop „Further Noise Reduction Potential of Motorised Road Vehicles“, Berlin, 17. - 18. September 2001
14. ↑ *Richtlinie 70/157/EWG des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über den zulässigen Geräuschpegel und die Auspuffvorrichtung von Kraftfahrzeugen* vom 6. Februar 1970 (ABl. EG L 42, S. 16), zuletzt geändert am 14. Juni 2007 (ABl. EU L 155, S. 49)
15. ↑ *Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm*, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 18.7.2002
16. ↑ Umwelt NRW - Daten und Fakten. Essen: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000, [ISBN 3-00-006769-8](#)
17. ↑ risikosWolfgang Babisch: *Die NaRoMI-Studie - Auswertung, Bewertung und vertiefende Analysen zum Verkehrslärm*. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): *Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt, Ergebnisse der "NaRoMI"-Studie*. WaBoLu-Hefte 02/04, S. I-1 - I-59, Berlin, 2004
18. ↑ Thomas Beckenbauer: *Reifen-Fahrbahn-Geräusche – Minderungspotenziale der Straßenoberfläche*, DAGA '03, Aachen, 18. - 20. März 2003, [ISBN 3-9808659-0-8](#)
19. ↑ Heidemarie Wende, Jens Ortscheid, Matthias Hintzsche: *Lärmwirkungen von Straßenverkehrsgeräuschen - Auswirkungen eines lärmarmen Fahrbahnbelages*. Bericht des Umweltbundesamtes, 2004
20. ↑ Hans Bendtsen (Hrsg.): *Traffic management and noise reducing pavements*. Danish Road Institute, Report 137, 2004