

SCHIENENVERKEHRSLÄRM

Ursachen-Wirkungen-Schutz

ALD-Schriftenreihe
Band 3 (2018)

ALD
ARBEITSRING LÄRM
DER DEGA



Impressum

SCHIENENVERKEHRSLÄRM Ursachen-Wirkungen-Schutz

HERAUSGEBER

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA)
Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD)
Alte Jakobstr. 88, 10179 Berlin
Tel.: 030 / 340 60 38 02
E-Mail: ald@ald-laerm.de
www.ald-laerm.de

REDAKTION

Michael Jäcker-Cüppers
Ulrich Möhler
Dirk Schreckenber
Regina Heinecke-Schmitt
Evelin Baumer
Christian Popp
Dirk Windelberg
Uwe Ritterstaedt

AUTOREN

Michael Jäcker-Cüppers
Ulrich Möhler
Michael Günther

GRAFISCHE GESTALTUNG

Lärmkontor GmbH
Friedrich Karas

GEFÖRDERT VON

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Umweltbundesamt

Redaktionsschluss: 15. Januar 2018, überarbeitete Fassung: 18. Dezember 2019

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenverweis: ALD-Schriftenreihe, Bd. 3(2018), Schienenverkehrslärm: Ursachen – Wirkungen – Schutz (http://www.ald-laerm.de/fileadmin/ald-laerm.de/Publikationen/Druckschriften/ALD-Broschuere_Schienenverkehrslaerm_Web.pdf)

Wichtige Begriffe werden im Glossar erläutert.

Die farblich herausgehobenen Boxen fassen wichtige Informationen zusammen oder enthalten Zusatzinformationen

Wir verwenden im Folgenden wegen der besseren Lesbarkeit die männliche Personenbezeichnung gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts. Hiermit ist keine Wertung verbunden.

INHALT

Vorwort.....	7
Schienenverkehrslärm.....	
Schallquellen – Ermittlung der Lärmbelastung – Betroffenheit	11
Begriffe.....	11
Schallquellen von Eisenbahnen.....	12
Rollgeräusche.....	12
Aerodynamische Geräusche.....	13
Schallquellen von Straßenbahnen	14
Übersicht	14
Rollgeräusche.....	14
Aggregatgeräusche	15
Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Schienenverkehrslärms ...	16
Darstellung der Verkehrslärmbelastung.....	19
Strategische Lärmkarten nach der Richtlinie zum Umgebungslärm ..	20
Erschütterungen und sekundärer Luftschall.....	20
Auswirkungen des Schienenverkehrslärms des	
Schienenverkehrslärms auf die Belästigung und die Gesundheit.....	23
Lärmwirkungen.....	23
Schienenbonus	24
Zielwerte des Lärmschutzes.....	25
Durch Schienenverkehrslärm Belästigte in Deutschland.....	26
Geräuschbelastungen durch Schienenverkehrslärm	26
Sekundäre Folgen der Beeinträchtigungen	27
Monetarisierung der Beeinträchtigungen durch Lärm.....	29
Rechtliche Grundlagen des Verkehrslärmschutzes	32
Lärmvorsorge.....	33
Neubau.....	34
Wesentliche Änderung	34
Immissionsgrenzwerte bei Lärmvorsorge.....	36
Besonderheiten bei der Lärmvorsorge.....	36
Wiederinbetriebnahme.....	36
Betriebliche Änderung.....	37
Mittelbare Änderung durch Ausbau anderenorts.....	37
Fehlgeschlagene Prognose.....	38
„Vorbehaltsklausel“	39
Gesamtlärmbetrachtung.....	39
Lärmsanierung	39
Förderungsvoraussetzungen	40
Förderungsfähige Maßnahmen	40
Immissionsgrenzwerte bei Lärmsanierung und Abwägung.....	41
Abwehr von Störungen nach Zivilrecht	41
Analyse und Vorbelastung	42
Prognose	42

INHALT

Schienenbonus	43
Besonders überwachtetes Gleis (BüG).....	44
Beurteilungspegel und Maximalpegel	44
Schallschutzmaßnahmen	44
Abwägung Kosten/Nutzen	44
Außenwohnbereichsentschädigung.....	45
Planverfahren	45
Bundesschienenwegeausbaugesetz.....	45
Raumordnungsverfahren	46
Planfeststellungsverfahren	46
Vorarbeiten.....	46
Planinhalt	47
Planauslegung	47
Anhörungsverfahren.....	47
Planfeststellungsbeschluss.....	48
Plangenehmigung.....	49
Verzicht auf Planfeststellung und Plangenehmigung.....	49
Außerkräftreten des Planes und fehlgeschlagene Prognose.....	49
Außerkräfttreten des Planes.....	49
Fehlgeschlagene Prognose.....	50
Gemeindliche Bauleitplanung	50
Vorrang der Fach- vor der Bauleitplanung	50
Heranrückende Bebauung.....	51
EU-Umgebungslärmrichtlinie.....	52
Geräuschgrenzwerte für Schienenfahrzeuge	53
Rechte Betroffener.....	54
Rechte der Bürger.....	54
Rechte der Gemeinden	54
Rechte der Verbände	55
Teilnahme am Planungsprozess.....	55
Mediation und Verhandlungen	56
Unüberwindbare Hindernisse	56
Informationsbeschaffung	56
Informationen aus Planfeststellungsverfahren	56
Informationen aus Umweltverträglichkeitsprüfungen.....	56
Akteneinsicht und Auskunftspflicht	57
Zuständigkeit und Verfahrenskosten.....	57
Zuständige Behörden.....	57
Zuständige Gerichte.....	57
Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	58
Allgemeines.....	58
Maßnahmen an der Schallquelle.....	58
Absorber im Gleis.....	58

INHALT

Schienschleifen	59
Verbundstoffsohlen (K- und LL-Sohle).....	61
Innovativer Schallschutz am Gleis	62
Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg.....	64
Schallschutzwände	64
Schallschutzbebauung.....	66
Passive Schallschutzmaßnahmen	67
Abwägung von Schallschutzmaßnahmen	68
Monetärer Nutzen von pegelmindernden Maßnahmen	69
Nutzen-Kosten-Bewertung im Rahmen der Lärmsanierung.....	69
Nutzen von Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung	70
Beurteilung von Maßnahmen in Nachbarstaaten.....	70
Aktueller Stand der Bekämpfung des Schienenverkehrslärms.....	
– Bewertung des Instrumentariums	71
Laufende staatliche Aktivitäten	71
Lärmsanierungsprogramm an Schienenwegen des Bundes	71
Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie.....	73
Umrüstung der Güterwagen	75
Programm der Bundesregierung.....	75
Stand der Umrüstung.....	77
Regelungen und Vorschläge d. Europäischen Kommission	
zur Minderung des Schienengüterverkehrslärms.....	77
Harmonisierte Berechnungsverfahren	79
Erprobung neuer und innovativer Lärmschutzmaßnahmen	
an den Fahrwegen	79
Verbesserung des Lärmschutzes über das	
gesetzlich vorgeschriebene Maß hinaus	79
Bewertung des Instrumentariums.....	81
Lärmwirkungen, Indikatoren, Zielwerte	81
Lärmvorsorge	82
Lärmsanierung.....	82
Betriebsbeschränkunge.....	83
Grenzwerte für die Geräuschemissionen	83
Lärmabhängige Trassenpreise.....	84
Transparenz und Öffentlichkeitsarbeit.....	85
Zusammenfassung.....	86
Hinweise für Betroffene und Ansprechpartner	88
Literatur	93
Glossar	106
Abkürzungsverzeichnis	114
Abbildungsverzeichnis.....	115
Index	117

Vorwort

VORWORT

Diese Broschüre zum Schienenverkehrslärm ist der dritte Band einer Schriftenreihe des Arbeitsrings Lärm der DEGA (ALD), der im Mai 2009 gegründet wurde. Sie steht in der Tradition der Broschüre „Hinweise zum Schutz gegen Schienenlärm“, die vom früheren Deutschen Arbeitsring für Lärmbekämpfung (DAL) zusammen mit anderen Umwelt-, Verkehrs- und Kommunalverbänden im Jahr 2001 publiziert wurde. Wegen der laufenden Entwicklungen und Aktivitäten bei der Minderung des Schienenverkehrslärms erscheint diese Publikation zunächst als Online-Version.

Der Verkehr auf der Schiene hat eine wichtige Funktion für eine nachhaltige Mobilität in Deutschland und in Europa. Daher herrscht in der Politik, gestützt auf weite Teile der Bevölkerung, Einigkeit darüber,

dass wieder mehr Verkehr von der Straße auf die Schiene (oder Wasserwege) verlagert werden muss. Dem steht jedoch häufig die durch den Schienenverkehr verursachte Lärm- und Erschütterungsbelastung gegenüber, die als die ökologische „Achillesferse“ der Bahnen bezeichnet werden kann. Besonders der nächtliche Güterverkehr führt zu Belastungen, deren Mittelungspegel um bis zu 25 dB(A) über den Werten liegen, die aus Gründen des Gesundheitsschutzes anzustreben sind. Deshalb gibt der Lärm immer wieder Anlass für Beschwerden und ist einer der wichtigsten Einspruchsgründe bei Erweiterungen und Nutzungszunahmen der Schieneninfrastruktur. Entlang des wichtigen europäischen Schienenverkehrskorridors Rotterdam-Genua fordern zahlreiche Bürgerinitiativen zusammen mit den politisch



VORWORT

Verantwortlichen Maßnahmen wie Nacht-fahrverbote und Geschwindigkeitsbeschränkungen für laute Güterzüge ein.

Daraus folgt: Sowohl die hohen bestehenden Belastungen an Schienentrassen als auch das politische Ziel einer verstärkten Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene erfordern aus Gründen des Gesundheitsschutzes wie auch der gesellschaftlichen Akzeptanz deutlich stärkere Bemühungen um Lärminderung als bisher. Dies kann aber nur im Einklang mit allen Akteuren – den Bahnen, den Gemeinden, den Bundesländern, dem Bund und der Europäischen Union unter angemessener Beteiligung der Betroffenen – erreicht werden.

Seit dem Erscheinen der „Hinweise zum Schutz gegen Schienenlärm“ im Jahr 2001 sind bei der Bekämpfung des Schienenverkehrs zahlreiche Fortschritte erzielt oder eingeleitet worden:

- Die Bundesregierung hat das 1999 begonnene Lärmsanierungsprogramm an Schienenwegen des Bundes intensiviert. Sie hat die jährlich verfügbaren Haushaltsmittel von 51 Mio. €/Jahr zu Beginn des Programms bis aktuell auf 150 Mio. € ab dem Haushaltsjahr 2016 laufend erhöht. Die Auslöseschwellen der Lärmsanierung (Mittelungspegel außen) sind von 75/65 dB(A) auf inzwischen 67/57 dB(A) gesenkt worden.

- Die Europäische Union hat endlich auch für neue Schienenfahrzeuge, die auf dem transeuropäischen Netz fahren können (so genannte interoperable Fahrzeuge) Geräuschgrenzwerte eingeführt, 2002 für den Hochgeschwindigkeitsverkehr und 2006 für den konventionellen Verkehr. Wichtigstes Teilergebnis dieser Vorschriften ist es, dass neue laute Güterwagen mit Graugussklotzbremsen (GG-Wagen) nicht mehr zugelassen werden können.

- Die Bundesregierung hat zur Lösung der Lärmprobleme bei der Bestandsflotte ein Programm entwickelt, das die Umrüstung der GG-Güterwagen auf alternative Bremssysteme stimuliert und auf zwei Säulen ruht:

- Die Bundesregierung fördert die Umrüstung von Ende 2012 bis Ende 2020 mit einem laufleistungsabhängigen Bonus aus dem Haushaltstitel für die Lärmsanierung.

- DB Netz hat eine lärmabhängige Komponente im Trassenpreissystem ab Dezember 2012 eingeführt. Umgerüstete Wagen erhalten ebenfalls einen laufleistungsabhängigen Bonus. Finanziert wird dieser Bonus durch einen Malus für laute Güterzüge.

- Die Bundesregierung förderte zur Vorbereitung des Programms die Entwicklung von Bremsklötzen für Güterwagen,

VORWORT

mit denen die Umrüstung kostengünstig erfolgen kann (Projekt „Lärmreduzierter Güterverkehr durch innovative Verbundstoff-Bremsklotzsohlen“ (LäGiV).

- Bundestag und Bundesrat haben im Frühjahr 2017 das „Schienenlärmschutzgesetz“ verabschiedet, mit dem der Verkehr von Wagen mit Graugussbremsen in Deutschland ab 2021 verboten wird. Ausgenommen sind Wagen im Gelegenheitsverkehr, die dann aber mit reduzierter Geschwindigkeit die Emissionen leiserer Wagen einhalten müssen.

- Inzwischen hat das Eisenbahn-Bundesamt Vorbescheide für die Umrüstung von etwa 164.000 Güterwagen erteilt.

- Die Europäische Kommission hat ebenfalls die Notwendigkeit erkannt, den Betrieb von Wagen mit Graugussbremsen in Europa zu verbieten. Sie sieht dazu als am besten geeignetes Instrument die Einführung der Geräuschgrenzwerte auch für die Bestandsflotten vor. Alternativ sind Ermächtigungen für die Mitgliedstaaten in der Diskussion, Zugangsbeschränkungen für laute Güterwagen zu erlassen.

- Mit dem Projekt „Leiser Zug auf realem Gleis“ (LZarG) hat der Eisenbahnsektor weitere Lärminderungsmaßnahmen im Schienenverkehr entwickeln lassen.

- Im Rahmen des Konjunkturpakets II

finanzierte die Bundesregierung mit insgesamt 100 Mio. € die Entwicklung von fahrwegbezogenen Lärminderungsmaßnahmen wie Schienenstegdämpfer, niedrige Lärmschutzwände, Hochgeschwindigkeitsschleifen, Brückenentdröhnung usw.

- Mit weiteren Programmen finanzieren Bund und Länder weitere Maßnahmen an besonders hoch belasteten Strecken, an denen die Lärmsanierung nicht zu befriedigenden Ergebnissen geführt hat (z.B. im Mittelrheintal).

- Mit der Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 43 BImSchG) im Jahr 2013 [11. BImSchGÄndG, 2013] wurde der so genannte Schienenbonus abgeschafft, der bei der Lärmvorsorge (im Zusammenhang mit dem Neubau und der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen) für die Schiene im Vergleich zur Straße 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte vorsah [BImSchG, 1974]. Diese Änderung trat für die Eisenbahnen zum 01.01.2015 in Kraft, Straßenbahnen haben eine Übergangsfrist bis Ende 2018 [ALD, 2012].

- Anfang 2015 ist ebenfalls eine Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung in Kraft getreten, mit der eine neue Berechnungsvorschrift für die Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs eingeführt wurde. Sie löst die Schall 03 von 1990

VORWORT

[DB, 1990a] ab. Das Berechnungsverfahren ermöglicht eine realistischere Berechnung der Immissionen und enthält Ansätze für die Minderung durch neuartige Maßnahmen wie Schienenstegdämpfer. Sie definiert ein Verfahren, mit dem weitere innovative Maßnahmen zur Geräuschminderung bewertet und eingeführt werden können.

Dennoch bleiben einige Defizite der Lärmbekämpfung bestehen, so z.B.:

- Die Belastungen an den Haupteisenbahnstrecken sind immer noch zu hoch. Die durchgeführten Lärmsanierungsmaßnahmen haben zum Teil bislang nicht die gewünschten Erfolge gebracht.
- Die Verkehrslärmschutzverordnung schützt immer noch nicht vor betriebsbedingten Erhöhungen der Lärmpegel an Bestandsstrecken.
- Nach wie vor fehlt ein Rechtsanspruch auf Lärmsanierung. Die Auslösewerte liegen immer noch über den Belastungen, die nach herrschender Auffassung der Lärmwirkungsforschung Gesundheitsrisiken mit sich bringen.
- Für die Schienenwege ist – mit Ausnahme des Besonders überwachten Gleises (BüG) – eine akustische Qualitätssicherung nicht vorgeschrieben.

Diese Broschüre verfolgt das Ziel, die Betroffenen (Gemeinden und ihre Bürgerinnen

und Bürger) über die Möglichkeiten zum Lärmschutz zu informieren und Hinweise bei der Suche nach Lösungen von Problemen zu bieten. Hierzu ist vor allem wichtig, dass die Beteiligten über einen hohen Wissensstand verfügen und sich in der gleichen Terminologie verständigen können. Deshalb vermittelt die Broschüre die physikalisch-technischen Grundlagen der Entstehung von Schienenlärm, erläutert wesentliche Fachbegriffe aus dem Instrumentarium der Lärmvorsorge und der Lärmsanierung, und sie zeigt die rechtlichen Rahmenbedingungen auf, in denen die Beteiligten ihre Belange verfolgen können. Auf die zunehmend wichtigere Rolle der Europäischen Union wird hingewiesen. Die Broschüre macht auch deutlich, wo die Grenzen der heute geltenden (rechtlichen) Regelungen liegen. Damit verbunden ist ein Appell an die Politik, den ressourcenschonenden Schienenverkehr stärker finanziell und verkehrspolitisch zu fördern.

Der ALD hofft, dass diese Broschüre den Betroffenen beispielsweise bei der Lärmaktionsplanung oder der Formulierung ihrer Forderungen in den Städten und Gemeinden dazu verhelfen wird, den Dialog mit den Bahnen und der Politik fachlich fundiert und sachlich zu führen. Weil Bürgerinnen und Bürger und die Bahnen einander brauchen.

Berlin, im Juni 2017

Schiene

Schieneverkehrslärm Schallquellen – Ermittlung der Lärmbelastung – Betroffenheit Begriffe

Schieneverkehrslärm entsteht vor allem durch den Rad-Schiene-Kontakt (Schallemission); er breitet sich über die Luft und über den Boden aus (Schallausbreitung)

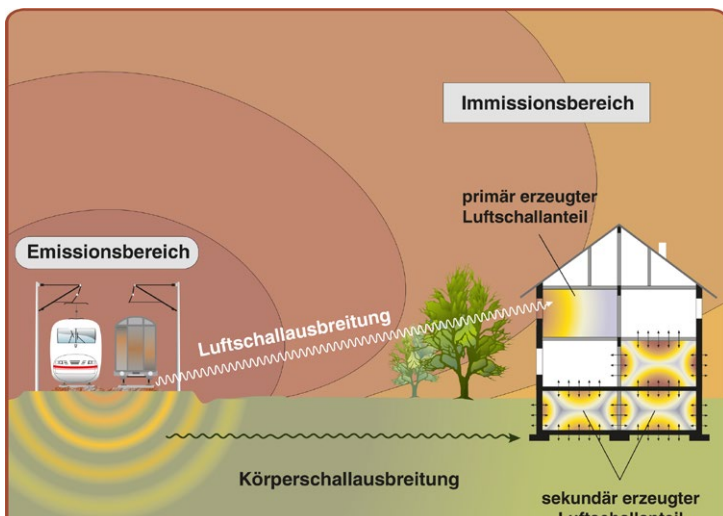


Abb. 2-1: Begriffe

und trifft schließlich beim Anwohner auf (Schallimmission). Innerhalb eines Gebäudes breitet sich der Lärm direkt durch das Fenster und die Außenwand als primärer Luftschall aus oder er wird über die Körperschallausbreitung durch die Anregung von Wänden und Decken als sekundärer Luftschall in den Wohnraum eingeleitet (Bild 2-1). Die kennzeichnenden Größen für den Schienenverkehrslärm sind der sog. Mittelungspegel und der Spitzenpegel.

In Bild 2-2 sind der zeitliche Verlauf des Schallpegels bei der Vorbeifahrt von mehreren Zügen und die akustischen Kennwerte abgebildet.

Die physikalische Größe zur Kennzeichnung des Lärms ist das Dezibel (dB). Das menschliche Ohr empfindet Töne gleichen Schalldrucks je nach Frequenz (Tonhöhe)

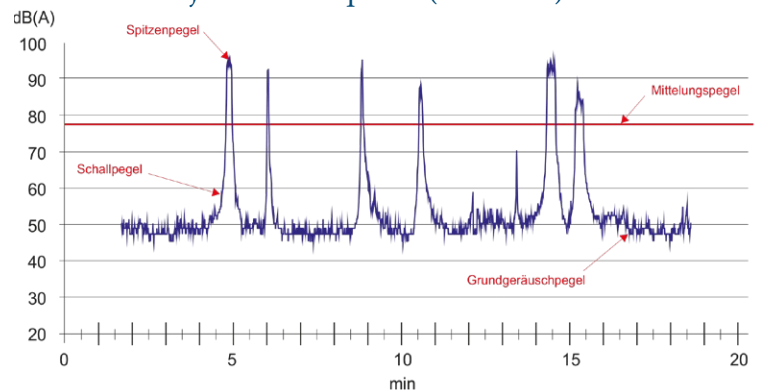


Abb. 2-2: Kennzeichnende Größen des Lärms

unterschiedlich laut; hohe Töne werden vergleichsweise lauter empfunden als tiefe Töne. Um ein Geräusch messtechnisch entsprechend der Wahrnehmung zu erfassen, werden die gemessenen Geräusche durch die Verwendung des A-Filters in etwa gehörgerecht umgewandelt. Für Schienenverkehrslärm wird die A-Bewertungskurve verwendet.

In folgender Abbildung (Bild 2-3) sind die Schallpegel typischer Geräusche des Alltags in der Einheit dB(A) aufgeführt:

URSACHEN

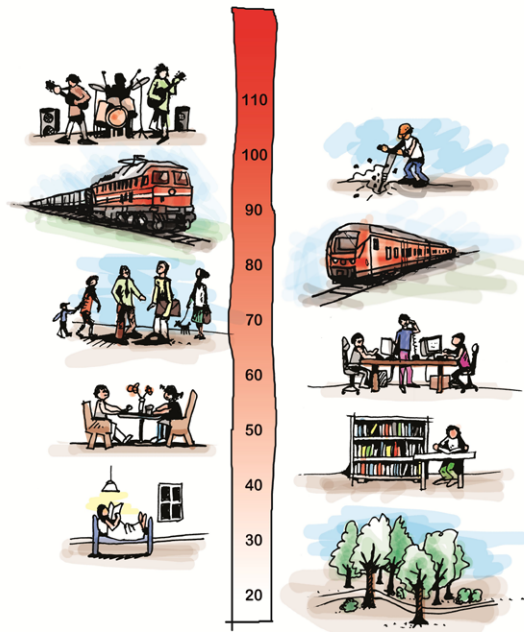


Bild 2-3: Schallpegel typischer Geräusche in dB(A)

Schallquellen von Eisenbahnen

Beim Schienenverkehrslärm werden vier Arten von Schallquellen unterschieden. Ein wesentlicher Anteil der Geräuschemissionen wird von Rollgeräuschen und aerodynamischen Geräuschen hervorgerufen; Aggregatgeräusch und Antriebsgeräusche sind häufig für den Fahrbetrieb von geringerer Bedeutung.

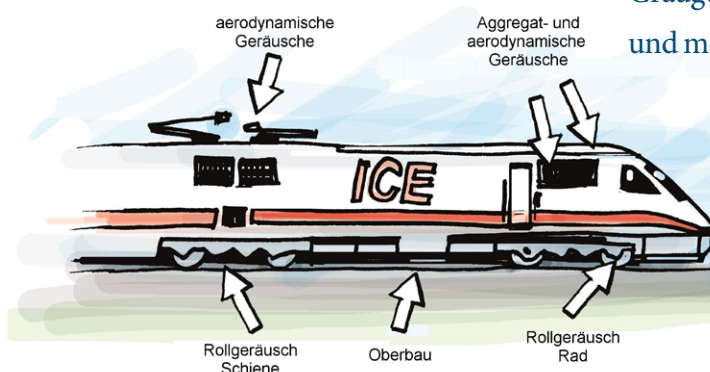


Bild 2-4: Schallquellen am ICE-Triebkopf

Rollgeräusche

Ursache für Rollgeräusche ist die kombinierte Rauheit der Fahrflächen von Rädern und Schienen. Die Rauheiten dieser Teilsysteme wirken zusammen. Für eine wirksame Minderung der Rollgeräusche bedeutet dies, dass die Rauheiten beider Teilsysteme reduziert werden müssen („Glattes Rad auf glatter Schiene“).

Die Rollgeräusche sind im mittleren Geschwindigkeitsbereich die dominierende Schallquelle (siehe Bild 2-9).

Der Fahrflächenzustand hat – in Verbindung mit dem Zustand der Laufflächen der Räder – einen erheblichen Einfluss auf die Schallabstrahlung von Eisenbahnen. In den Abbildungen 2-5 und 2-6 sind der Fahrflächenzustand eines nicht gepflegten Gleises und eines gepflegten Gleises gegenübergestellt. Moderne Reisezugwagen sind mit Scheibenbremsen ausgerüstet, die zu geringeren Rauheiten der Radfahrflächen führen als Grauguss-Klotzbremsen.

Bei Güterwagen herrschen derzeit noch Grauguss-Klotzbremsen vor, die jedoch mehr und mehr durch Verbundstoff-Klotzbremsen

ersetzt werden. Verbundstoff-Klotze gibt es mit so genannten K- (Kunststoffsohlen) und LL- (Low noise -Low friction) Verbundstoff-Sohlen. Die Verbundstoff-Klotzbremsen erzeugen weniger Rauheiten der

URSACHEN

Radlaufflächen (siehe Abbildungen 2-7 und 2-8) und bewirken damit geringere Geräuschemissionen.



Bild 2-5: Geriffelte Schiene

Durch Rollgeräusche werden auch die Aufbauten der Güterwagen, z. B. von Kesselwagen zur Abstrahlung von Luftschallangeregt.



Bild 2-7: Verriffelte Lauffläche



Bild 2-6: Glatte Schiene



Bild 2-8: Glatte Lauffläche von Rädern

Weiterhin zu unterscheiden sind Wellenscheibenbremsen, die an nicht angetriebenen Achsen zwischen den Rädern eingesetzt werden, und Radscheibenbremsen, die an angetriebenen Achsen an der Außenseite der Räder montiert werden und dadurch eine andere Schallabstrahlung durch Bedämpfung und Abschirmung von Rädern bewirken. Schienenfahrzeuge mit Scheibenbremsen und gut bedämpften Rädern auf sehr glatten Schienen sind bis zu 20 dB(A) leiser als Güterwagen mit Grauguss-Klotzbremsen auf stark verriffelten Schienen [AG Schienenverkehrslärm, 2003].

Aerodynamische Geräusche

Ursache für aerodynamische Geräusche ist die Luftumströmung der Fahrzeuge. Diese hat bei sehr hohen Geschwindigkeiten einen relativ starken Einfluss auf die gesamten Schallemissionen. Schalltechnisch wichtig sind vor allem hoch liegende Quellen, d.h. der Stromabnehmer, Dachaufbauten und Lüftungsöffnungen im Dachbereich.

Auch die jeweilige Position der Stromabnehmer am Zug hat einen Einfluss auf die Schallemission. An Abdeckgittern von Lufteinlässen treten bei der Fahrt

URSACHEN

Schallquellen von Straßenbahnen

Strömungsgeräusche auf, die zu den dort im Stand messbaren Aggregatgeräuschen hinzukommen.

In Bild 2-9 wird die Abhängigkeit des Schalldruckpegels von der Fahrgeschwindigkeit verschiedener Zugarten zusammenfassend dargestellt. Hierbei sind Fahrmotor und Hilfsantriebe (wie Lüfter, Klimaanlage oder Kompressoren) bei niedrigen Geschwindigkeiten die Hauptlärmquelle; bei mittleren Geschwindigkeiten das Abrollgeräusch an der Kontaktstelle Rad-Schiene. Erst bei Geschwindigkeiten oberhalb von ca. 275 km/h dominieren aerodynamisch hervorgerufene Geräusche die Emissionen.

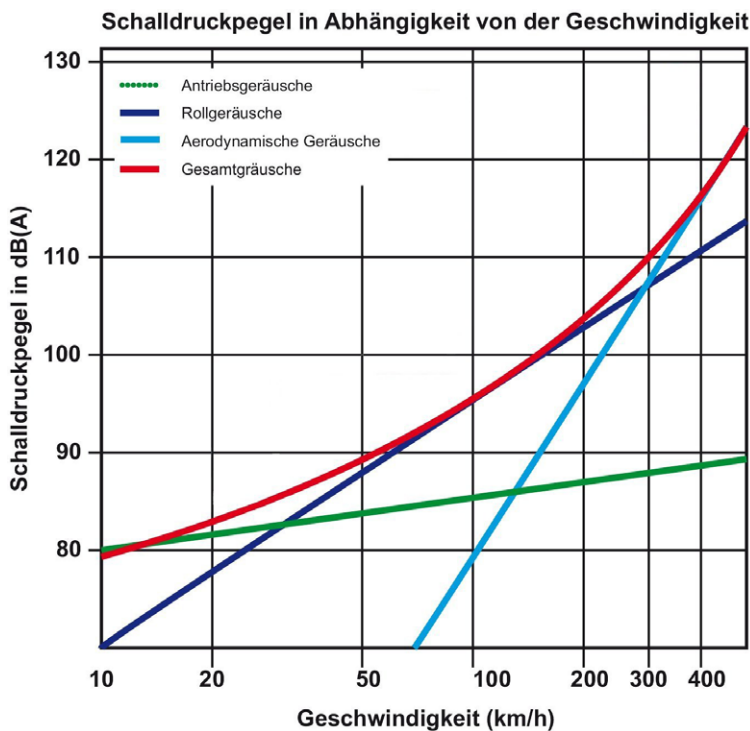


Bild 2-9: Qualitativer Verlauf des Schalldruckpegels von Schienenfahrzeugen in in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit [BMVI, 2015b]

Übersicht

Die Geräusche von Straßenbahnen werden in Fahrgeräusche (Roll- und Antriebsgeräusche) sowie Aggregatgeräusche unterschieden. Aerodynamische Geräusche spielen bei den Fahrgeschwindigkeiten von Straßenbahnen keine Rolle, sie werden daher vernachlässigt. Bei Hochflurfahrzeugen (z.B. U-Bahn-Fahrzeugen) sind die Aggregate überwiegend unter dem Fahrzeugfußboden angeordnet. In Bild 2-10 sind beispielhaft die Geräuschquellen einer Niederflurstraßenbahn angegeben. Hier befinden sich die Aggregate überwiegend auf dem Dach.

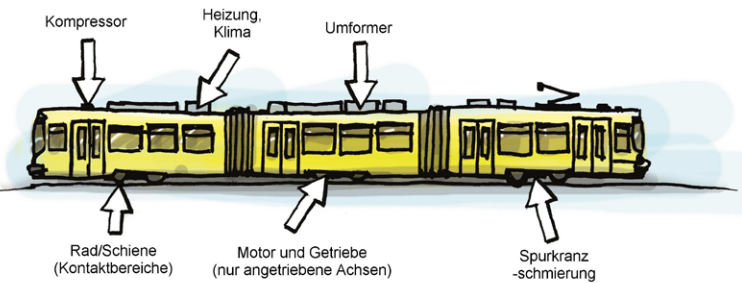


Bild 2-10: Schallquellen an der Niederflurstraßenbahn vom Typ GT6N

Rollgeräusche

Ursachen für Rollgeräusche sind – wie bei den Eisenbahnen – Rauheiten sowie dynamische Verformungen der Fahrflächen von Rädern und Schienen. Die Schallabstrahlung erfolgt vorwiegend durch die Räder, teilweise auch durch die Schienen und Schwellen. Bei einer festen Fahrbahn erfolgt ein Teil der Schallabstrahlung auch durch die Fahrbahnplatte, bei in die

URSACHEN

Straßenfahrbahn eingebetteten Gleisen auch durch die Gleiseindeckung. Die Höhe des abgestrahlten Schallpegels ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit.

Die Rollgeräuschpegel werden bei Straßenbahnen erhöht durch:

- Gleisbögen mit kleinen Radien,
- Weichen und Kreuzungen,
- Unrundheiten und Aufrauung der Radfahrflächen,
- Verschmutzung und Aufrauung (z. T. auch durch Riffel) der Schienenfahrflächen,
- Isolier- und Schweißstöße (nur bei schlechtem Zustand).

Die Schienen von Straßen- und Stadtbahnen sind vielfach in dem von Kraftfahrzeugen befahrenen Straßenraum verlegt. Sie sind infolgedessen der Verschmutzung durch Sand, Rollsplitt o.ä. sowie den mechanischen Einwirkungen von Kfz-Rädern ausgesetzt und dementsprechend aufgeraut. Die Rauheit von Schienen im Straßenbereich ist daher in der Regel deutlich größer als diejenige von Schienen, die ausschließlich oder vorwiegend auf einem unabhängigen Bahnkörper verlegt sind.

Straßenbahn-Fahrzeuge sind in der Regel mit elektrodynamischen Bremsen, mit Scheibenbremsen und – sofern sie am Straßenverkehr teilnehmen – mit Schienenbremsen ausgestattet. Zur Unterstützung des Bremssystems sind Sandungssysteme

vorhanden. Bei Gleit- und Schleudervorgängen wird zur Erhöhung der Reibung Sand auf die Schiene gestreut. Dieser erhöht durch Überfahren sowohl die Schienenrauheit als auch die Radrauheit. Beim Anfahren und Bremsen treten im unteren Geschwindigkeitsbereich Geräusche der Stromrichter und Fahrmotoren/Getriebe hervor. Diese Geräusche werden bei der Schallberechnung nicht gesondert berücksichtigt, sie sind in den Emissionspegeln der Fahrgeräusche enthalten.

Als Maßnahmen zur Verminderung der Rollgeräusche kommen insbesondere Gleispflegemaßnahmen (d.h. Reinigen und Glattschleifen der Schienenfahrflächen) und Maßnahmen zur Pflege der Radlauflächen, z.B. durch Radsatz-Profilierungsmaschine (Unterflur- oder -fräsmaschinen), in Betracht. Maßnahmen zur Verminderung der Kurvengeräusche sind u. a. Spurkranzschmierung, Radabsorber, Fahrwerke mit Radialeinstellung, Antiquietschweißung usw..

Aggregatgeräusche

Aggregatgeräusche werden bei Straßenbahnfahrzeugen verursacht durch:

- Klima- oder Heizungs-/Lüftungsaggregate, Druckluftkompressoren.
- Die Aggregatgeräusche sind im Haltestellenbereich nicht zu vernachlässigen.

URSACHEN

Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Schienenverkehrslärms

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs werden für die verschiedenen Zwecke der Lärmvorsorge und -sanierung sowie der Lärmaktionsplanung unterschiedliche Verfahren angewandt. Zudem wurde das Berechnungsverfahren für die Lärmvorsorge bzw. -sanierung 2014 grundlegend revidiert, so dass aktuell Immissionsberechnungen auf der Basis von drei Verfahren vorliegen (Schall 03 alt für Straßenbahnen bis 2019 [DB, 1990a], Schall 03 neu [Schall 03, 2014], Berechnungsmethode VBUSch für die Lärmaktionsplanung [VBUSch, 2006]). Bei der Bewertung von Schutzmaßnahmen ist deshalb zu beachten, welche der drei Berechnungsvorschriften diesen zu Grunde liegen. Dies trägt nicht zur Transparenz von immissionsschutzrechtlichen Maßnahmen und Programmen bei.

Sowohl bei der Lärmvorsorge, die den Neubau und die wesentliche Änderung von Schienenwegen abdeckt, als auch bei der Lärmsanierung, einer freiwilligen Leistung des Bundes an bestehenden Strecken, wird die Anlage 2 zur 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [16. BImSchV, 1990] „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege [Schall 03, 2014]“ seit dem 01.01.2015 angewandt. Sie löst die Schall 03 [DB 1990a] und die Akustik 04 zur Berechnung der Geräuschimmissionen von

Rangier- und Umschlagbahnhöhen [DB, 1990b] von 1990 ab.

Im Folgenden werden die Inhalte der Schall 03 in kurzer Form zusammengefasst. Ausführliche Erläuterungen finden sich im Text der Richtlinie. Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels, der mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990] zu vergleichen ist, ist die Ermittlung des längenbezogenen Schallleistungspegels (in Oktavbändern). Er wird als energetischer Mittelwert über Vorbeifahrten und Ruhezeiten gebildet und getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum berechnet. In den Schallleistungspegel fließen im Wesentlichen die Fahrzeugart, die Anzahl der Zugvorbeifahrten, die Bremsbauart sowie die Geschwindigkeit und Zuglänge ein. Die Rollgeräuschemissionen der verschiedenen Fahrzeugarten – vom ICE bis zum Güterwagen – hängen wesentlich von der Anzahl der Achsen und der Bremsbauart ab (Rad- oder Wellenscheibenbremsen, Grauguss- oder Verbundstoff-Klotzbremsen). Hinzu kommen lärmwirkungsbezogene Korrekturwerte (z.B. für auffällige Geräusche wie Kurvenquietschen), Korrekturwerte für Brücken und für Fahrbahnen gegenüber der Referenz „Schwellengleis im Schotterbett mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand“ (Feste Fahrbahn, Rasengleis usw.) sowie Abschläge

URSACHEN

für Geräuschminderungsmaßnahmen am Gleis (z.B. Schienenstegdämpfer) wie das Besonders überwachte Gleis (BüG).

Der längenbezogene Schalleistungspegel wird für die vier Quellenarten Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, aerodynamische Geräusche und Aggregatgeräusche separat ermittelt und verschiedenen Quellenhöhen über Schienenoberkante (in 0, 4 und 5 m) zugeordnet.

Ausgehend von diesen Eingangsdaten wird eine Ausbreitungsberechnung durchgeführt, die Richtwirkung, Abstand, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und zudem die Wirkung von Hindernissen auf dem Schallausbreitungsweg (Schallschutzwände, topografischer Lage des Schienenweges (Damm-/Einschnittslage), Abschirmung durch die Bebauung und eventuelle Reflexionen) berücksichtigt.

Schließlich wurde in der Vergangenheit der berechnete Stundenmittelungspegel um 5 dB(A) (den sogenannten Schienenbonus) verringert. Der „Schienenbonus“ sollte die – inzwischen nicht mehr begründbare – geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms gegenüber dem Straßenverkehrslärm berücksichtigen [UIC, 2010]. Er führte zu einem 5 dB niedrigerem Schutzniveau [UBA, 2010]. Der Schienenbonus ist allerdings, wie bereits bemerkt, nach § 43 BImSchG [BImSchG,

1974] für Eisenbahnen ab dem 01.01.2015 und für Straßenbahnen ab dem 01.01.2019 nicht mehr anzuwenden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde.

Mit der EG-Umgebungslärmrichtlinie [EG, 2002] wurde ein europaweit einheitliches und gemeinsames Konzept zur Lärmkartierung vorgelegt, das durch die §§ 47a ff. BImSchG in nationales Recht umgesetzt wurde. Die vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Lärmkartierung – [34. BImSchV, 2006] regelt die Details der nationalen Umsetzung. Für die Berechnungen zum Schienenverkehrslärm wurde die VBUSch [VBUSch, 2006] (Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen) als Berechnungsgrundlage vorgegeben, die eine Modifikation der Schall 03 von 1990 [DB, 1990a] ist.

Die wesentlichen Unterschiede der Berechnung nach VBUSch gegenüber der alten Schall 03 aus dem Jahr 1990 sind:

- Berücksichtigung von allen Hindernissen auf dem Ausbreitungsweg (inklusive erster Reflexion an allen Hausfassaden), dies

URSACHEN

entspricht der neuen Schall 03 von 2014 ,

- zusätzliche Geräuschquelle in einer Höhe von 4,5 m bei Geschwindigkeiten > 200 km/h (aerodynamischer Zuschlag) (Schall 03; 2014: drei Quellhöhen),
- Fahrbahnzuschlag von 2 dB(A) bei Holzschwellen, dies entspricht der neuen Schall 03,
- stockwerksunabhängige Immissionsorthöhe von 4,0 m,
- Ausbreitungsrechnung auf der Basis durchschnittlicher meteorologischer Bedingungen statt Mitwind (was i.A. zu geringeren Immissionspegeln führt) und
- keine Zu- oder Abschläge zur Berücksichtigung größerer oder geringerer Lästigkeit einzelner Verursacher, (keine Berücksichtigung des Schienenbonus, dies entspricht der neuen Schall 03 für Eisenbahnen ab dem 01.01.2015 und für Straßenbahnen ab dem 01.01.2019)

Außerdem wird in der Lärmkartierung zusätzlich ein Tag-Abend-Nacht-Index L_{DEN} (Day-Evening-Night) definiert, der je nach Tageszeit gewichtete Indizes L_{Day} (6:00 Uhr bis 18:00 Uhr) $L_{Evening}$ (18:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

und L_{Night} (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) zu einem Lärmindex für allgemeine Belästigungen bezogen auf den ganzen 24h-Tag zusammenfasst. Für den Nachtzeitraum wurde der Index L_{Night} eingeführt, der mit dem Nachtpegel $L_{r,N}$ der Schall 03 (ohne Schienenbonus) vergleichbar ist.

Im Ergebnis liegen die berechneten Beurteilungspegel nach VBUSch im Nachtzeitraum im Bereich der Werte nach Schall 03; 2014. Die Werte für den L_{DEN} können deutlich über den Beurteilungspegeln $L_{r,Tag}$ liegen, da im L_{DEN} die Lärmbelastung im Nachtzeitraum einen Zuschlag von 10 dB(A) und in den Abendstunden von 5 dB(A) erhält.

Die Berechnungsergebnisse nach VBUSch können somit nicht ohne weiteres mit den Ergebnissen der Lärmvorsorge und Lärmsanierung verglichen werden. Als Berechnungsverfahren für die Lärmkartierung nach der EU- Umgebungslärmrichtlinie soll ab dem Jahr 2022 das Berechnungsverfahren CNOSSOS-EU [EU, 2015b] verwendet werden.

Darstellung der Verkehrslärmbelastung in Lärmkarten oder als Einzelpunkte

Als Darstellungsform der Berechnungsergebnisse zur Verkehrslärmbelastung nach Schall 03 kommen grundsätzlich eine Darstellung in Kartenform oder eine Liste der berechneten Einzelpunkte in Frage.

Als Beispiel (Bild 2-11) ist eine Lärmkarte dargestellt, die im Zusammenhang mit einer Lärmvorsorgemaßnahme erstellt wurde:

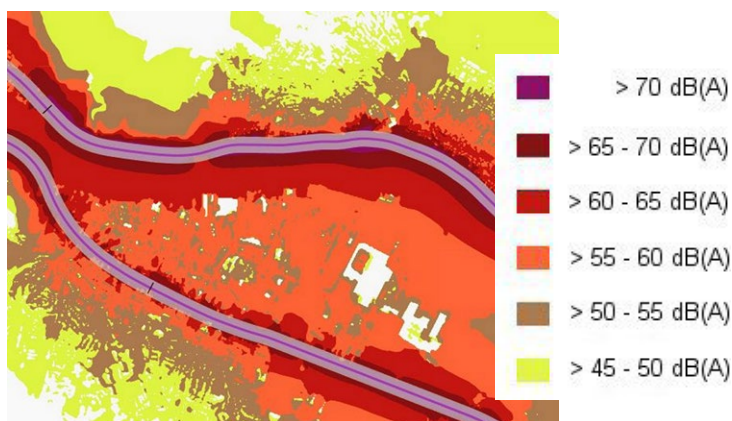


Bild 2-11: Beispiel einer Lärmkarte

Als Beispiel für eine Einzelpunkt-darstellung ist nachfolgend ein Auszug aus einer Berechnung für die Lärmvorsorge nach Schall 03 aufgeführt:

Ausbaustrecke			Kriterium "wesentliche Änderung" und Beurteilungspegel nach 16. BImSchV							
IO-Nr.	Geschoss	Flächennutzung	Kriterium 16. BImSchV		Prognose ohne Ausbau		Prognose Umfahrung		Differenz	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
08	OG1	M	70	60	61	64	55	57	-6	-7

Tabelle 2-1: Beispielhafte Berechnung der Lärmvorsorge für einen Immissionsort

Im Vergleich der beiden Darstellungsformen für die Berechnungsergebnisse bietet die Lärmkarte einen guten Überblick über die Schallimmissionssituation in einem Gebiet, ist aber im Detaillierungsgrad und von der Aussagekraft auf eine Situation begrenzt, z.B. auf die derzeitige Lärmsituation ohne Maßnahmen im Zeitraum Nacht auf einer Höhe von 4,0 m über Gelände.

Demgegenüber bieten (repräsentative) Einzelpunktlisten den Vorteil, dass der Betroffene sich selbst leichter und präziser wiederfindet (mit Straße und Hausnummer), dass die Ergebnisse dezibel-genau aufgeführt und mehrere Sachverhalte und Situationen (z.B. Situation ohne/mit Lärmschutzmaßnahmen, Grenzwertüberschreitungen, Pegeldifferenzen, etc.) direkt nebeneinander aufgelistet und nicht in mehreren Karten getrennt dargestellt werden müssen.

Zudem werden Lärmkarten meist mit vereinfachten Berechnungsalgorithmen (Rechenaufwand) und begrenzter grafischer Aufbereitung (Interpolation bei den Rasterberechnungen) durchgeführt und folgen somit, im Gegensatz zu den Einzelpunkt-berechnungen, nicht immer streng der Berechnungsvorschrift.

U R O A C H E N

Strategische Lärmkarten nach der Richtlinie zum Umgebungslärm

Inzwischen wurden die Belastungen nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie [EG, 2002] für große Ballungsräume (mit mehr als 100.000 Einwohnern), Großflughäfen und Hauptverkehrswege ermittelt. Die Daten stehen im Internet zur Verfügung; für die Schienenwege des Bundes (Ballungsräume und Hauptbahnstrecken) auf den Internetseiten des Eisenbahn-Bundesamts [EBA, 2014]. Den Betroffenen an hochbelasteten Strecken ist es jetzt möglich, aus den Karten die Belastung zu schätzen. Für das rechtsrheinische Wellmich, Ortsteil von St. Goarshausen, (siehe Bild 2-12) sind exemplarisch die Lärmkarte (Bild 2-13) und die Betroffenzahlen (Tabelle 2-2) dargestellt.

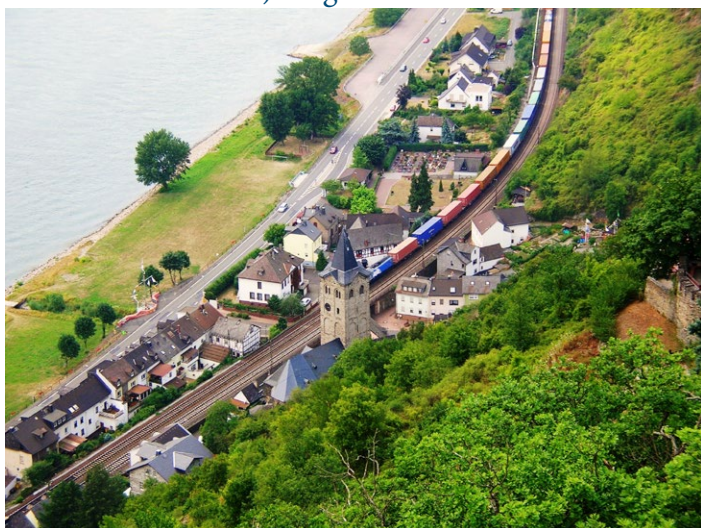


Bild 2-12: Bahnstrecke in Sankt Goarshausen, Ortsteil Wellmich (rechtsrheinisch)

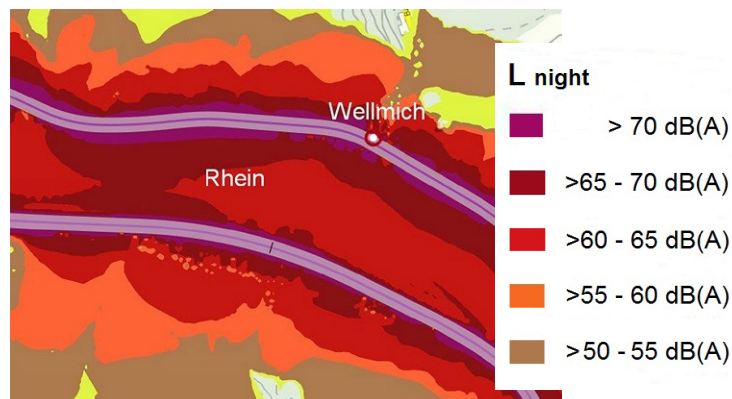


Bild 2-13: Lärmkarte von Sankt Goarshausen, Ortsteil Wellmich, Schienenverkehrslärm nachts [EBA, 2014]

Pegel in dB(A)	Belastete in % der Bevölkerung
>45	79,6
>55	62,7
>70	21,4

Tabelle 2-2: Lärmbelastete in Prozent der Bevölkerung in St. Goarshausen, Schienenverkehrslärm nachts (1307 Einwohner Ende 2014)

Erschütterungen und sekundärer Luftschall

Neben dem Schall können vom Schienenverkehrsweg zusätzlich in den Gebäuden u.U. auch wahrnehmbare Erschütterungen (Schwingungen der Wohnungsdecken) oder durch den Körperschall der raumbegrenzenden Flächen abgestrahlter sekundärer Luftschall verursacht und von den Anwohnern mehr oder weniger störend wahrgenommen werden. Aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen hierfür verantwortlichen Parameter sind die Zusammenhänge noch deutlich komplexer als beim Luftschall. Die Schwingungen werden durch verschiedene dynamische Wechselwirkungen von einer

URSACHEN

Quelle (Bahnstrecke) erzeugt und über ein Medium (Boden, Untergrund) an einen oder mehrere Empfänger (Wohngebäude) übertragen. Die Abschätzung von Erschütterungen ist im Allgemeinen schwierig und mit großen Unsicherheiten behaftet und muss daher durch Messungen begleitet und abgesichert werden. Erschütterungen können bis zu einem Abstand von 80 m von der nächstgelegenen Gleisachse wahrgenommen werden, in der Regel ist der Einwirkungsbereich jedoch deutlich kleiner.

Für eine erste Einschätzung der Auswirkung einer Ausbaumaßnahme an einer Bahnstrecke kann die Ausbreitung von Erschütterungen und die Übertragung auf Bauwerke den Regeln der Technik entsprechend grob abgeschätzt werden. Eine derartige Abschätzung kann jedoch nur einen ungefähren Anhaltswert liefern, da eine Vielzahl von Einflussparametern vor Ausführung der Baumaßnahmen nicht bekannt ist und somit nicht berücksichtigt werden kann.

Erschütterungen aus dem Bahnverkehr werden zudem von Anwohnern unterschiedlich wahrgenommen. Um festzustellen, ob zulässige Grenzwerte überschritten werden, Betroffenheiten aus Bahnerschütterungen vorliegen oder sogar rechtsverbindliche Ansprüche auf Vorsorgemaßnahmen abgeleitet werden können, bedarf es objektiver Messungen.

Bei der Beurteilung von Erschütterungen sind grundsätzlich die Einwirkungen auf Menschen beim Aufenthalt in Gebäuden, auf bauliche Anlagen sowie auf empfindliche technische Geräte und Einrichtungen zu unterscheiden. Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen gibt es derzeit noch keine rechtsnormative Regelung von Grenzwerten, wie diese z.B. für die Schallvorsorge mit der 16. BImSchV vorliegt. In der DIN 4150-2, 1999 werden Beurteilungskriterien für Erschütterungseinwirkungen von Schienenwegen auf Menschen in Gebäuden genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen vermieden werden.

Der innerhalb eines Gebäudes auf Körperschallimmissionen zurückzuführende Luftschall (Schwingungsanregung von Decken und Wänden mit der damit verbundenen Schallabstrahlung) wird als „sekundärer Luftschall“ bezeichnet. Die Zusammenhänge zwischen Erschütterungsimmissionen und sekundärem Luftschall sind dabei von vielen Einflussfaktoren abhängig und dementsprechend äußerst komplex.

Für die Beurteilung der Zulässigkeit von Immissionen des sekundären Luftschalls existieren ebenfalls keine rechtlich verbindlichen Grenzwerte. Als Zumutbarkeitsschwellen werden für den Schienenverkehr deshalb im Allgemeinen die aus den Vorgaben der

URSACHEN

Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV vom Februar 1997 [24. BImSchV, 1997] ableitbaren Richtwerte angesetzt, wobei der Schienenbonus zur Anwendung gebracht werden darf.

Bei den erschütterungstechnischen Untersuchungen vor Ausbau und nach Fertigstellung von Bahnstrecken werden grundsätzlich die durch den Schienenverkehr verursachten Erschütterungsimmissionen in exemplarisch ausgewählten Gebäuden gemessen.

Maßgebliche Einflussgrößen der Erschütterungen aus Bahnbetrieb sind:

- Fahrzeugtyp,
- Oberbauart,
- Zuggeschwindigkeit,
- Bodenbeschaffenheit auf dem Übertragungsweg,
- Lage, Entfernung, Gründung und Höhe der Gebäude,
- Bauweise der Gebäude / Deckenspannweite und Material (z.B. Holzbalken- oder massive Betondecken).

Nach einer Erhebung der potenziell betroffenen Gebäude vor Ort können bereits im Bestand, also vor Beginn einer Ausbaumaßnahme an Gebäuden, Beweissicherungs-messungen und eine Grobprognose der zu erwartenden Erschütterungs- und Sekundär-luftschallimmissionen durchgeführt werden. Die notwendigen Schutzmaßnahmen vor Erschütterungen und sekundärem Luftschall können mit einer ausreichenden Sicherheit in der Regel erst nach Fertigstellung des Bahnoberbaus festgelegt werden. Insbesondere an oberirdischen Schienenverkehrswe-gen stehen nur wenige technisch umsetzbare und mit vertretbarem Aufwand realisierbare Maßnahmen zur Verfügung.

WIRKUNGEN

Auswirkungen des Schienenverkehrslärms auf die Belästigung und die Gesundheit

Lärmwirkungen

Die Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland fühlt sich, wie Umfragen von Meinungsforschungsinstituten zeigen, zunehmend durch Schienenverkehrslärm mehr oder weniger stark belästigt (vgl. Kap. Wirkung, Belästigte). Dies führt dazu, dass im Zusammenhang mit dem Neu- und Ausbau von Bahnstrecken – aber auch bei vorhandenen Strecken – die Frage der Lärmwirkung von zentraler Bedeutung ist und intensiv diskutiert wird (siehe z.B. [Pro Rheintal & IG Bohr, 2012], [Möller & Eberle, 2010]).

Im Wesentlichen stehen dabei die Bereiche der subjektiv empfundenen Lärmwirkungen, wie z.B. die Störung der Kommunikation oder der Ruhe und Erholung und der Bereich der Störungen des Nachtschlafes im Mittelpunkt und damit verbunden die Folgen der Lärmwirkung auf die Gesundheit. Grundsätzlich ergibt sich durch Schienenverkehrslärm aufgrund der Schallpegelhöhe und der Häufigkeit des Auftretens bei den betroffenen Anwohnern keine Beeinträchtigung des Hörvermögens. Vielmehr führen während einer Zugvorbeifahrt Beeinträchtigungen bei der Kommunikation (z.B. beim Telefonieren oder Fernsehen) oder bei der Ruhe und Erholung zu teilweise erheblichen Lärmbelastigungen. Besonders nachts werden durch hohe Schallpegel während einzelner Vorbeifahrten Störungen des Nachtschlafes

(z.B. Aufwachreaktionen) hervorgerufen, die gesundheitliche Beeinträchtigungen zur Folge haben können. Neben dem Schallpegel beeinflussen aber auch nicht-akustische Einflussgrößen die Reaktionen auf Eisenbahnlärm; dazu zählen die persönliche Einstellung zur Eisenbahn bzw. deren Verantwortlichen, die eigene allgemeine Lärmempfindlichkeit und die Wohnumgebung.

Der aktuelle Stand der Lärmwirkungsforschung (z.B. [NORAH, 2015], [UM, 2015]) zeigt, dass auch beim Schienenverkehrslärm mit gesundheitlichen Risiken für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Depressionen zu rechnen ist. Die Risiken für Herzinfarkte nehmen deutlich zu, wenn bei hoher Dauerschallpegelbelastung (ab 60 dB(A) über 24h) der Maximalpegel 20 dB(A) oder mehr über dem Mittelungspegel liegt. Die auf der Basis von epidemiologischen Studien beim Straßenverkehr postulierten Risikoschwellen für Herzinfarkte von 65/55 dB(A) tags/nachts haben sich auch für den Schienenverkehrslärm ergeben [UBA, 2016a] (siehe Kapitel: Wirkung, Zielwerte des Lärmschutzes).

Die aktuell im Rahmen der Lärmsanierung von bestehenden Eisenbahnstrecken und der Lärmvorsorge im Rahmen von Planfeststellungsverfahren für Aus- und Neubauprojekten der Eisenbahn herangezogenen Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

WIRKUNGEN

basieren auf dem Mittelungspegel. In jüngerer Zeit wird zunehmend diskutiert, ob z.B. für die Störung des Schlafs nicht besser der Einzelereignispegel einer Zugvorbeifahrt herangezogen werden sollte (so z. B. die Umweltministerien der Länder Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Hessen 2015¹ [UM, 2015], [UMK, 2013], [Quehl et al., 2011] und [Windelberg, 2016]). Nächtliche Schlafstörungen werden vornehmlich durch hohe Einzelpegel, die Dauer der Zugvorbeifahrt und die Häufigkeit der Zugvorbeifahrten und weniger durch einen Mittelungspegel hervorgerufen. Welche akustischen Größen statt des derzeit angewendeten Mittelungspegels die nächtliche Störwirkung ausreichend berücksichtigt, muss durch weitergehende Untersuchungen überprüft werden. Im Fall von Gewerbelärm und (dem vom Zeitverlauf mit Schienenlärm vergleichbaren) Fluglärm existiert schon lange ein Kriterium für höchstzulässige Maximalpegel.

Schienenbonus

Mit der Einführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes im Jahr 1974 wurde in § 43 BImSchG die Bundesregierung ermächtigt, durch Rechtsverordnung bestimmte Grenzwerte zur Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen festzulegen. Darin heißt

es: „In den Rechtsverordnungen nach Satz 1 ist den Besonderheiten des Schienenverkehrs Rechnung zu tragen“. Bei diesen Besonderheiten handelt es sich im Wesentlichen um den Lästigkeitsunterschied zwischen Schienen- und Straßenverkehrslärm bei gleichem Mittelungspegel [UBA, 2010]. Dieser wurde in der 16.BImSchV mit 5 dB(A) festgelegt. Die dieser Festlegung zugrundeliegenden Lärmwirkungsstudien betrachteten nicht die heute üblichen hohen Häufigkeiten von Zugvorbeifahrten.

Dieser Korrekturwert wurde im Jahr 2013 gemäß § 43 Bundes-Immissionsschutzgesetz – auch auf Grund der Einwendungen von Anwohnern an Schienenwegen – geändert [11. BImSchGÄndG, 2013]. Er ist für Eisenbahnen ab dem 1. Januar 2015 und für Straßenbahnen ab dem 1. Januar 2019 nicht mehr anzuwenden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde (siehe auch: Recht, Schienenbonus).

In der VDI Richtlinie 3722-2 (Wirkung von Verkehrsgeräuschen) [VDI, 2013] werden Verfahren dargestellt, wie die unterschiedlichen Verkehrslärmarten Fluglärm, Straßenlärm und Schienenlärm überlagert

¹ „Zur Vermeidung von zusätzlichen lärmbedingten Aufwachreaktionen muss Bahnlärm in der Nachtzeit u.a. über die Festlegung von Maximalpegeln und Häufigkeiten der Zugvorbeifahrten begrenzt werden“

WIRKUNGEN

werden können, um eine Aussage über die Gesamtlärmbelastung treffen zu können. Diese Verfahren beruhen auf Dosis-Wirkungskurven von 2001 [Miedema et al., 2001] und bewerten den Schienenverkehrslärm gegenüber dem Straßenlärm bislang mit einer geringeren Lästigkeit. Eine Anpassung dieser Norm auf der Grundlage aktueller Erkenntnisse z.B. aus der NORAH Studie [NORAH, 2015] und der WHO Studie (s.u.) ist in Vorbereitung.

Zielwerte des Lärmschutzes

Das deutsche Umweltbundesamt [UBA, 2016a] und die Weltgesundheitsorganisation (WHO) mit ihrem Executive Summary of the Guidelines for Community Noise – Kurzdarstellung des Leitfadens für Lärm in Städten und Gemeinden [WHO, 2000] haben aus den Befunden der Lärmwirkungsforschung Zielwerte für die Lärmbekämpfung abgeleitet. Sie beziehen sich auf den Mittelungspegel außerhalb der Wohnungen, um auch die Außenwohnbereiche und die städtischen Aufenthaltsbereiche zu schützen:

- Zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken sollten 65/55 dB(A) tags/nachts nicht überschritten werden (Minimalziel).
- Zur Vermeidung erheblicher Belästigungen sollten die Belastungen auf 55/45 dB(A) Tags/nachts gesenkt werden (Mittleres Ziel)

- Langfristig sollten Werte von 50/40 dB(A) tags/nachts angestrebt werden (Optimaler Schutz). Wengleich dieses Ziel besonders in Innenstädten auch langfristig kaum zu erreichen ist, so sind die Zielwerte als Schadensschwelle bedeutsam, so bei Kosten-Nutzen-Bewertungen oder Entschädigungsregelungen.

Diese Vorschläge müssen vor allem für die Nacht – wie bereits beschrieben – um ein Maximalpegelkriterium zum Schutz des Schlafs ergänzt werden.

Für den Nachtzeitraum hat die Weltgesundheitsorganisation einen Mittelungspegel von 40 dB(A) nachts genannt, der „notwendig ist, um die Allgemeinbevölkerung einschließlich der empfindlichen Gruppen wie Kinder, chronisch Kranke und Ältere vor den adversen Wirkungen des Nachtlärms zu schützen“ [WHO, 2009]. Als Minimalziel wird darin ein Interims-Zielwert von 55 dB(A) genannt. In den oben genannten Zielwerten ist der Schienenbonus nicht berücksichtigt.

Die WHO hat 2018 ihre Guidelines auf Basis umfassender systematischer Reviews des aktuellen Forschungsstandes zur Wirkung von Umgebungslärm auf Belästigung, Schlaf, körperliche und psychische Gesundheit aktualisiert und schlägt als Schutzziele 54/44 dB(A) ganztags/nachts vor [WHO, 2018].

WIRKUNGEN

Durch Schienenverkehrslärm Belästigte in Deutschland

Belästigungen durch Lärm im Wohnumfeld werden alle zwei Jahre im Rahmen einer repräsentativen Befragung der Bevölkerung zum Umweltbewusstsein erhoben (zuletzt 2014, siehe [BMUB & UBA, 2015]). Tabelle 3-1 zeigt die Ergebnisse der Umfrage im Jahr 2014, Bild 3-1 die Entwicklung der Belästigungen von 2000 bis 2014. Die aktuelle Umfrage von 2016 [BMUB & UBA, 2017] kommt zu noch deutlich höheren Belästigungen (Straßenverkehr insgesamt Belästigte 76%, Schienenverkehr 38%), sie ist aber wegen Veränderung der Fragestellung und der Erhebungsmethodik nicht direkt mit der Zeitreihe bis 2014 vergleichbar. Die wichtigste Lärmquelle ist der Straßenverkehr. Der Schienenverkehr stört deutlich weniger Menschen. Allerdings ist auch die Verkehrsleistung auf der Schiene deutlich niedriger. Die Zeitreihe zeigt vor allem für die letzten Umfragen stark schwankende Ergebnisse. Im linearen Trend ergibt sich aber seit 2000 bis 2014 ein leichter Anstieg der Belästigungen, obwohl in diesem Zeitraum ca. 1,1 Mrd. € für Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmsanierung ausgegeben worden sind.

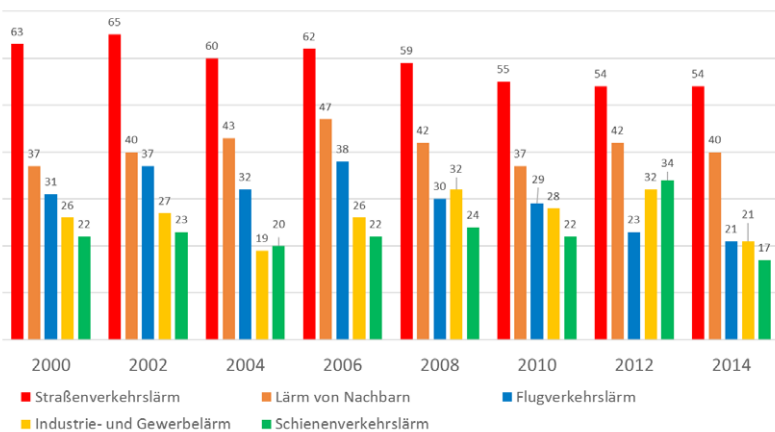


Bild 3-1: Zeitreihe der Lärmbelästigung von 2000 bis 2014: Anteil der Bevölkerung, der angibt, von Lärm gestört oder belästigt zu werden

Geräuschbelastungen durch Schienenverkehrslärm

Eine weitere wichtige Beschreibung für die Beeinträchtigungen durch Lärm sind diejenigen Geräuschbelastungen, die im Rahmen der Lärmkartierung nach der EU-Umgebungs-lärmrichtlinie ermittelt werden. Kenngrößen sind der gewichtete Ganztagesmittelungspegel L_{DEN} und der nächtliche Mittelungspegel L_{Night} in dB(A). Über die Aussagekraft des L_{DEN} im Falle des Schienenlärms wurde bereits berichtet (siehe auch Kapitel: Ursache, Berechnungsverfahren).

Das Bild 3-2 zeigt die Ergebnisse der Lärmkartierung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) für die bisherigen zwei Stufen (Fristen waren 2007 und 2012), wobei das EBA die Daten der 2. Stufe erst Ende 2014 vorgelegt hat. Zu beachten ist, dass nicht das gesamte Streckennetz der Bahn kartiert

Gestört und belästigt (Angaben¹⁾ in %

Geräuschquelle	Gestört und belästigt (Angaben ¹⁾ in %				
	äußerst	stark	mittelmäßig	etwas	überhaupt nicht
Straßenverkehr	1	5	16	32	46
Nachbarn	1	3	11	25	60
Flugverkehr	0	2	5	14	79
Industrie und Gewerbe	0	2	4	15	79
Schienenverkehr	0	2	4	11	83

Tabelle 3-1: Lärmbelästigung der Bevölkerung nach Geräuschquellen 2014, [BMUB & UBA, 2015]

WIRKUNGEN

worden ist, sondern nur die hochbelasteten Streckenabschnitte, auf denen mehr als 60.000 (1. Stufe) bzw. 30.000 (2. Stufe) Züge pro Jahr verkehren.

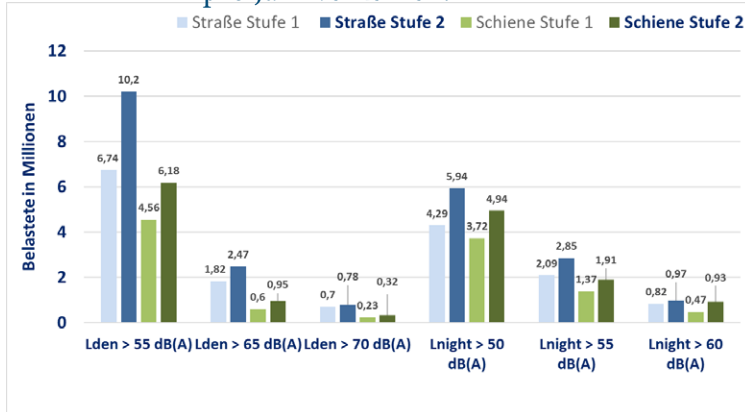


Bild 3-2: Geräuschbelastungen in Deutschland für Straßen und Schienen gemäß der Lärmkartierung des EBA [UBA, 2016b]

Für den Schienenverkehr ergeben sich die folgenden Beeinträchtigungen

- 1,91 Mio. Menschen sind gesundheitlichen Risiken ausgesetzt (nächtliche Mittelungspegel über 55 dB(A) (für die Straße sind es 2,85 Mio. Menschen).
- 6,18 Mio. Menschen werden erheblich belastigt (Gewichteter Ganztagespegel $L_{DEN} > 55$ dB(A)) (Straße: 10,2 Mio. Menschen).

Die Geräuschbelastungen durch den Schienenverkehr sind in Relation zur Straße nachts deutlich höher als am Tag. Grund dafür ist die Dominanz des Schienengüterverkehrs in der Nacht, der überdies mit der lautesten Wagenkategorie (d.h. Güterwagen) abgewickelt wird. Zu beachten ist, dass die Schienengüterverkehrsleistung in 2011 (als Referenzjahr für die Lärmkartierung) nur etwa 25 % der Verkehrsleistungen des

Straßengüterverkehrs betragen hat, die spezifischen – das heißt auf die Verkehrsleistung bezogenen – Emissionen somit deutlich höher sind.

Sekundäre Folgen der Beeinträchtigungen

In Deutschland ist die drohende Zunahme der Lärmbelastung zu einem der wichtigsten Gründe für den Widerstand der Bevölkerung gegen den Ausbau und die intensivere Nutzung der Schienenverkehrsinfrastruktur geworden. Bis zum Jahr 2016 wurden 200 Bürgerinitiativen beim Dachverband „Bundesvereinigung gegen Schienenlärm“ (<http://www.schienenlaerm.de/>) registriert. Die großen Infrastrukturausbauprojekte in Deutschland (Rheintalbahn, Seehafen hinterlandanbindung in Niedersachsen usw.) werden sich nur auf der Basis eines gegenüber dem gültigen Recht verbesserten Immissionsschutzes umsetzen lassen.

Für die besonders kritische Situation an den Bestandsstrecken mit nächtlichem Güterverkehr seien exemplarisch die Forderungen der Initiative Pro Rheintal zitiert [Pro Rheintal, 2016]:

- „Sofortiges Nachtfahrverbot für laute Güterwaggons

Die Bundesregierung möge eine Verordnung erlassen, die für alle Waggons mit Graugussbremsen oder mit defekten Rädern (Flachstellen, Radausbrüche) ein sofortiges

WIRKUNGEN

Nachfahrverbot vorschreibt.

- Umrüstung auf lärmarme Bremsen bis 2018

Die Bundesregierung möge eine Verordnung erstellen, die bis spätestens 2018 bei allen Fahrzeugen eine Umrüstung auf lärmarme K- oder LL-Sohle-Bremsen bewirkt. Ab 2018 sollte ein Verbot für alle Graugussbremsen oder Waggons mit beschädigten Rädern gelten. Ziel muss eine möglichst schnelle und gleichzeitige Umrüstung sein, um Schienen und Räder in einem einwandfreien Zustand halten zu können.

- Regelsanierung auf 250 Mio. Euro pro Jahr aufstocken

Die Bundesregierung möge beschließen, das Regelsanierungsprogramm an Bahnlinien auf 250 Mio. Euro pro Jahr aufzustocken, um im Laufe der nächsten 10 Jahre dieses Programm abzuschließen und den betroffenen Menschen nach 40 Jahren Wartezeit (dann 50 Jahre) endlich den erforderlichen Minimalchutz vor Lärm zukommen zu lassen. Die Maßnahmen des Programms sollten anstelle der Standardlösung (Schallschutzfenster und Lärmschutzwände) auf kombinierte innovative Maßnahmen umgestellt werden. Maxime muss die jeweils optimale Wirksamkeit durch Ausrichtung auf die örtlichen akustischen Verhältnisse sein.

- Mittelungspegel-Regelung durch Spitzenpegel-Häufigkeits-Regelung ersetzen

Die Bundesregierung möge beschließen, dass – ähnlich wie beim Fluglärmgesetz bereits geschehen – die Mittelungspegel-Regelung durch eine Spitzenpegel-Häufigkeits-Regelung ersetzt oder ergänzt wird. Ausschlaggebend darf nicht länger der Kostenfaktor, sondern muss der Gesundheitsfaktor sein, denn Bahnlärm macht krank und kann Menschen umbringen.

- Der Begriff der „wesentlichen Änderung“ muss im BImSchG neu definiert werden

Die Bundesregierung möge beschließen, dass die Definition der „wesentlichen Änderung“ durch eine dem Schutz vor Immissionen gerecht werdende Definition ersetzt wird. Als „wesentlich“ sollte danach jede Änderung angesehen werden, die für die ansässige Bevölkerung eine nachweisbar höhere Lärmbelastung darstellt. Dabei spielt die Häufigkeit und Dauer der Belastung ebenso eine Rolle wie die Höhe der ermittelten Lärmwerte. Die gesundheitlich relevanten Grenzwerte dürfen auf keinen Fall weiter überschritten werden, so wie dies heute – und das inzwischen seit 40 Jahren – leider noch an allen Bestandsstrecken der Fall ist.

- Das Schienennetz sollte insgesamt besonders überwacht und regelmäßig geschliffen werden

Nur so lässt sich auf Dauer ein glatter Schienen- und Radzustand aufrechterhalten. Schienenstöße ebenso wie Flachstellen an

WIRKUNGEN

Monetarisierung der Beeinträchtigungen durch Lärm

den Rädern führen zu Schäden und Folgeschäden wie Verriffelungen und Deformationen durch Radsprünge in Kurven. Auch zum Schutze der Sicherheit von Bahnlinien ist eine regelmäßige Überwachung und Behebung von Fehlern unumgänglich.

- Novellierung des BImSchG mit Anspruch auf Lärmschutz

Menschen haben das Recht, nachts schlafen zu dürfen, und sie haben ein Recht auf körperliche Unversehrtheit. Der absolute Vorrang in unserer Verfassung gebührt dem Schutz von Leib und Leben. Das resultiert aus der Werteordnung des Grundgesetzes, das ist der Vorbehalt im öffentlichen Verwaltungsrecht und das ist auch ein humanitäres Anliegen. Die gesundheitsschädigende Wirkung von Lärm auf die menschliche Gesundheit ist zweifelsfrei nachgewiesen. Sie beginnt schon bei geringen Lärmpegeln von 45 dB(A). Bei hohen Lärmpegeln muss man von akuter Gesundheitsgefährdung ausgehen. Entsprechend muss das Gesetz sich schützend vor die Menschen stellen. In seiner jetzigen Form geschieht das nur symbolisch und es überlässt es dem Staat, zu handeln oder auch nicht. Angesichts der hohen Lärm- und Verkehrsbelastungen ist dies nicht länger tragbar. Hier besteht sofortiger gesetzlicher Handlungsbedarf.“

Die Monetarisierung der Beeinträchtigungen durch Lärm hat, ungeachtet der ethischen Bedenken, z.B. Lebensjahrverluste in Geld auszudrücken, den Vorteil einer gemeinsamen Messgröße für die verschiedenen Beeinträchtigungsformen. Die Kosten der Lärmbelastung (bzw. der Nutzen der Lärminderung) können dann auch in eine allgemeine Monetarisierung von Schäden eingehen, die der Allgemeinheit durch die Mobilität entstehen (externe Kosten).

Die Monetarisierung kann z.B. verwandt werden für:

- Kosten-Nutzen-Analysen, z.B. beim Vergleich von Lärmschutzmaßnahmen oder Infrastrukturvarianten (z.B. im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans);
- die Gestaltung von Instrumenten für die Internalisierung der externen Lärmkosten;
- eine verkehrspolitisch gerechte Behandlung der verschiedenen Verkehrsträger.

Ergebnis der Monetarisierung ist idealerweise die Bündelung der verschiedenen Dosis-Wirkungsbeziehungen in einer Dosis-Kosten-Funktion. Bild 3-3 zeigt die für die europäische Kommission von CE Delft entwickelten Dosis-Kosten-Funktionen für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Flug [INFRAS et al., 2008]. Inzwischen liegt auch eine aktualisierte Studie vor [CE Delft et al., 2011]

WIRKUNGEN

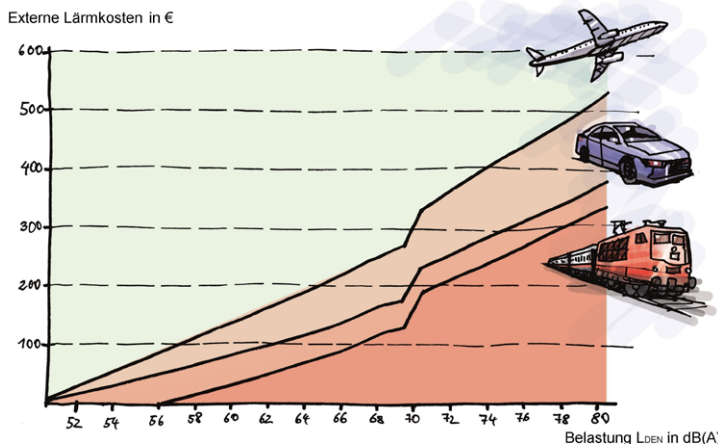


Bild 3-3: Kosten des Lärms pro Einwohner und Jahr, Preisstand von 2002 [INFRAS et al., 2008]

Indikator für die Dosis in Bild 3-3 ist der L_{DEN} gemäß [EG, 2002]. Die Kosten in €/Person und Jahr geben den Preisstand von 2002 wieder. Die Funktionen sind abschnittsweise linearer Natur und berücksichtigen unter 71 dB(A) Belästigungen, darüber die gesundheitlichen Kosten des Lärms. Die Kostenschwelle liegt beim Straßen- und Flugverkehr bei 51 dB(A), beim Schienenverkehr bei 56 dB(A), was in etwa dem in Deutschland bis 2015 vorgeschriebenen Schienenbonus von 5 dB(A) entspricht. Flugverkehr führt bei gleichen Pegeln zu höheren, Schienenverkehr zu niedrigeren Kosten als der Straßenverkehr.

Die Dosis-Kosten-Funktionen sind durchaus umstritten, sowohl in der Wahl des Dosisindikators – wie der Höhe der Kostenschwellen für Belästigungen und Gesundheit – als auch in der Form der Funktion. So

sollten wegen der unterschiedlichen Belastungssituationen am Tag und in der Nacht Dosis-Kosten-Beziehungen nach Tageszeit differenziert werden. Der gesundheitsbezogene Schwellenwert in Bild 3-3 entspricht nicht dem Stand der Lärmwirkungsforschung, nach dem gesundheitliche Risiken bereits ab 65 dB(A) tags vorliegen (siehe Kapitel: Wirkung, Zielwerte). Auch die Steigungen der Geraden im oberen Bereich liegt mit 15 bis 20 € pro dB(A) deutlich unter dem, was z. B. in deutschen Regelwerken angesetzt wird. So geht die deutsche Förderrichtlinie für Lärmsanierungsmaßnahmen an Schienenwegen von 2014 [BMVI, 2014] von einem Anstieg der Kosten von 55 € pro dB(A) pro Einwohner und Jahr aus, während der entsprechende Wert in Bild 3-3 ca. 15 € beträgt.

Sind für eine Quelle die Geräuschmissionen bekannt, lassen sich mit der Dosis-Kosten-Funktion die gesamten Kosten des Lärms berechnen. Die meisten aktuelleren Untersuchungen verwenden für Deutschland die Daten des Umweltbundesamts [UBA, 1989], auch wenn das zu Grunde liegende

Quelle	Belästigung	Gesundheit	Gesamtkosten
Straße	5,2	3,5	8,7 (8,83)
Schiene	0,57	0,16	0,73 (0,828)
Luft	0,3	0,31	0,61 (0,125)
Gesamt	6,1	3,9	10 (9,693)

Tabelle 3-2: Externe Kosten des Verkehrslärms in Deutschland in Mrd. € pro Jahr; Datenstand 1995, nach [INFRAS, 2000] (In Klammern in der letzten Spalte die aktualisierten Kosten nach Datenstand 2005, nach [INFRAS et al., 2007])

WIRKUNGEN

Belastungsmodell nicht mehr dem aktuellen Stand entspricht. Die Tabelle 3-2 zeigt die Gesamtkosten des Lärms, die von [INFRAS et al., 2000] bzw. [INFRAS et al., 2007] ermittelt wurden. Die geringeren externen Kosten des Schienenlärms resultieren aus der geringen Anzahl der Betroffenen und nicht aus der geringeren Betroffenheit bei gleicher Belastung.



RECHT

Rechtliche Grundlagen des Verkehrslärmschutzes

Auf Schienenwegen verkehren Eisenbahnen, S- und U-Bahnen, Straßenbahnen sowie Berg- und Schwebbahnen. Nur auf Eisenbahnen und S-Bahnen wird das Allgemeine Eisenbahngesetz [AEG, 1993] angewendet, auf U-Bahnen, Straßenbahnen und diesen ähnliche Bahnen dagegen das Personenbeförderungsgesetz [PBefG, 1961] (vgl. § 1 Abs. 2 AEG, §§ 1 Abs. 1, 4 Abs. 3 PBefG).

Bei der Bewertung rechtlicher Ansprüche auf Lärmschutz ist zu unterscheiden, ob der Schienenweg unter die Bestimmungen der Lärmvorsorge oder der Lärmsanierung fällt. Maßgeblich für diese Unterscheidung war zunächst das Inkrafttreten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes am 1. April 1974 [BImSchG, 1974]. Jetzt gibt es im Wesentlichen sechs Fallgruppen:

- Neu- und Ausbau

Ein Schienenweg wird neu gebaut oder zumindest um ein durchgehendes Gleis baulich erweitert (§ 1 Abs. 1 und 2 Nr. 1 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990])

- Sonstige wesentliche Änderung

Ein Schienenweg wird durch einen erheblichen baulichen Eingriff wesentlich geändert und dadurch der Verkehrslärm um 3 dB(A) oder auf 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) nachts erhöht oder noch darüber hinaus

- z.B. durch Verschiebung der Trasse oder Anhebung der Gradienten (Steigung einer Strecke) (§ 1 Abs. 2 Nr. 3 und Abs. 4 16. BImSchV) .

- Mittelbare Änderung durch einen Ausbau

Die Kapazität einer Strecke und damit ihre Belegung werden durch einen räumlich entfernten Ausbau erhöht. Bisher gesunde Wohnverhältnisse an einem Abschnitt, der nicht ausgebaut wird, werden dadurch gefährdet (BVerwG, Urt. vom 17.03.2005 – 4 A 18.04 (BVerwG 123, 152, 155; NVwZ 2005, 811) – Frankenschneidweg; bestätigt BVerwG, Urt. vom 09.06.2010 – 9 A 20.08 (UPR 2011, 68, 73)).

- Fehlgeschlagene Prognose

Prognosen und Grenzwerte eines zurückliegenden Planfeststellungsbeschlusses werden um zumindest 2,1 dB(A) überschritten, aber nur wenn der dem Plan entsprechende Ausbau bzw. Zustand nicht länger als 30 Jahre zurückliegt (§ 75 Abs. 2 Satz 2 VwVfG [VwVfG, 1976], BVerwG, Urt. vom 07.03.2007 – 9 C 2.06 (BVerwG 128, 177) – B 202).

Diese vier Fälle haben Lärmvorsorge zum Ziel, wobei die 4. Fallgruppe über die Lärmsanierung hinausgeht und zusätzliche Lärmvorsorge bewirkt. Wo Anspruchsgrundlagen für

eine Lärmvorsorge fehlen, sollte als fünfte Fallgruppe noch eine mehr oder weniger freiwillige Lärmsanierung geprüft werden.

- Lärmsanierung

Sie ist eine freiwillige Maßnahme des Bundes. Die Förderung kann nur von dem Eisenbahninfrastrukturunternehmen beantragt werden und hat zur Voraussetzung, dass sie im Lärmsanierungsprogramm enthalten ist. Wesentlich ist, dass in Wohngebieten Immissionsgrenzwerte von 67 dB(A) am Tage und 57 dB(A) nachts überschritten werden und das Nutzen-Kosten-Verhältnis den Aufwand für aktive Maßnahmen rechtfertigt. Sonst können nur passive Maßnahmen gefördert werden [BMVI, 2014].

Seit der Privatisierung der Bahn sind auch zivilrechtliche Ansprüche nicht mehr gänzlich ausgeschlossen.

- Zivilrechtliche Lärmschutzansprüche

Ansprüche aus dem privatrechtlichen Nachbarschutz gem. §§ 1004, 906 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) sind nur gegenüber Vorhaben mit Planfeststellungsbeschlüssen nach Inkrafttreten des Verwaltungsverfahrensgesetzes [VwVfG, 1976] zum 01.01.1977 grundsätzlich ausgeschlossen (§ 75 Abs. 2 Satz 1 VwVfG). Allerdings dürften auch dann Ansprüche mit dem Inhalt geltend gemacht werden können, dass die im Planfeststellungsbeschluss zum Schutz der Nachbarn angeordneten Schutzauflagen nicht eingehalten worden seien (so [Krappel, 2011], S. 397, 402).

Da der Rechtsschutz der Betroffenen davon abhängt, was der Bahnunternehmer plant oder tut, in welchem Zustand sich seine Bahnstrecke befindet und wie intensiv sie genutzt wird, sind zunächst diese unterschiedlichen Zustände darzustellen und abzugrenzen. Dies gilt insbesondere für Ansprüche nach der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990], die die Lärmvorsorge regelt.

Sollen Ansprüche auf Lärmschutz nach Lärmvorsorge oder nach Lärmsanierung überprüft werden, erfordert dies zunächst eine Bestandsaufnahme der schutzbedürftigen Flächen. Des Weiteren sind eine Analyse der vorhandenen Lärmbelastungssituation und eine Prognose der weiteren Entwicklung durch schalltechnische Untersuchungen vorzunehmen. Zu den schutzbedürftigen Nutzungen gehören Siedlungsflächen, die durch Bauleitpläne (etwa Flächennutzungs- oder Bebauungspläne) festgesetzt worden sind. Schutzbedürftige Gebiete, für die kein Bauleitplan besteht, werden entsprechend ihrer tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Lärmvorsorge

Bei der Prüfung des Anspruchs auf Lärmschutz im Rahmen der Lärmvorsorge sind laufende Vorhaben zu beachten und insbesondere Fristen nicht zu versäumen, da sonst ein Ausschluss von dem Verfahren droht (Präklusion).

RECHT

Neubau

Der Neubau eines Schienenweges erfordert ein Planfeststellungsverfahren und eine umfassende Konfliktbewältigung ([AEG, 1993], § 18, [PBefG, 1961], § 28). Von einem Neubau spricht das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) auch dann, wenn eine bestehende Trasse auf einer längeren Strecke verlassen wird. Maßgeblich sei das räumliche Erscheinungsbild im Gelände (BVerwG Urt. vom 03.03.1999 - 11 A 9/97, NVwZ-RR 1999, 720 = UPR 1999, 388).

Der Begriff „Bau“ ist von weitreichender Bedeutung. Dazu zählen alle Tätigkeiten, die das durch die Benutzung des einzelnen Verkehrsweges hervorgerufene Lärmniveau planerisch oder baulich beeinflussen können. Planfeststellungsbedürftig sind nicht nur Schienenwege, sondern auch die für deren Betrieb notwendigen Anlagen und die Bahnstromfernleitungen. Solche Bauvorhaben begründen aber in der Regel noch keinen Anspruch auf Schallschutz. Denn die Verkehrslärmschutzverordnung gilt nur für den Bau oder die wesentlichen Änderungen von Schienenwegen der Eisen- und Straßenbahnen sowie diesen gleichgestellter Bahnen. Soweit einzelne Teile der Eisenbahnbetriebsanlagen dazu nicht gehören – wie z.B. Kräne – sind diese Anlagen nach [TA Lärm, 1998] zu beurteilen (VG Ansbach – Urt. vom 19.01.2007 – AN 10 K 04.03453).

Wesentliche Änderung

Eine wesentliche Änderung kann den gleichen Schutz wie ein Neubau auslösen. Dieser bewirkt gegenüber dem früheren Zustand oft eine deutliche Verbesserung für die Betroffenen. Eine wesentliche Änderung ist dann gegeben, wenn

- der Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird.
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehende Lärm um mindestens 3 dB(A) steigt.
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehende Lärm auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder auf mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird. Gleiches gilt für erhebliche bauliche Eingriffe, die vorhandene Lärmbelastungen von 70 dB(A) und mehr am Tage oder 60 dB(A) und mehr in der Nacht zusätzlich erhöhen, auch wenn eine solche Erhöhung weniger als 3 dB(A) ausmacht.



Auch wenn kein Anspruch auf Lärmvorsorge besteht, so kann doch ein Anspruch darauf bestehen, pflichtgemäß abzuwägen, ob nicht im Einzelfall die Immissionsgrenzwerte durch Schallschutzmaßnahmen auch zu unterschreiten sind. Dies kommt beispielsweise in Betracht, wenn überschüssiges Aushubmaterial für einen Lärmschutzwall zur Verfügung steht.

RECHT

Voraussetzung für die wesentliche Änderung von Schienenwegen ist ein erheblicher baulicher Eingriff in deren Substanz (wie eine Gleisachsenverschiebung). Nicht alle Baumaßnahmen sind als erhebliche bauliche Eingriffe zu werten (siehe unten). So ist zwar die Elektrifizierung von Bahnstrecken planfeststellungsbedürftig, sie ist aber nach der bisherigen Rechtsprechung in der Regel kein erheblicher baulicher Eingriff, der für Lärmerhöhungen ursächlich wäre, weil der Verkehr gleichermaßen mit Dieselloks abgewickelt werden könne (BVerwG NVwZ-RR 1997, 208, 209).



Dies überzeugt nicht, weil die Elektrifizierung regelmäßig die Leistungssteigerung der Bahnstrecke zum Ziel hat und mit ihr eine Kapazitätssteigerung durch einen erheblichen baulichen Eingriff, der auch zu höheren Lärmbelastungen führt (so auch [Krappel, 2011], S. 160). Bei sehr hohen Geschwindigkeiten dominieren die aerodynamischen Geräusche, für die die Stromabnehmer wesentlich mit ursächlich sind.

Das Eisenbahn-Bundesamt hat definiert, welche baulichen Änderungen keine erheblichen baulichen Eingriffe im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung sind ([EBA, 2010a]; S. 4):

„Keine erheblichen baulichen Eingriffe hingegen sind:

- Einbau von Weichen, soweit kein kausaler Zusammenhang mit anderen erheblichen Eingriffen besteht
- Errichten oder Versetzen von Signalanlagen
- Änderung einer bestehenden Fahrleitung
- Auswechseln von Schwellen (hierzu gehört auch der Ersatz von Holz- durch Betonschwellen)
- Geschwindigkeitserhöhungen allein durch Änderung der Sicherungs- und Leittechnik und/oder der Fahrleitung
- Bau eines Bahnsteigs ohne Gradienten- und/oder Lageänderung der Gleise
- Bau oder Rückbau einer Bahnhofshalle*
- Errichtung oder Rückbau von Bahnsteigsüberdachungen
- Rückbau eines BÜ
- Wiederaufbau teilungsbedingt stillgelegter Gleise ohne horizontale und/oder vertikale Gleislageänderungen
- Bau oder Rückbau von Lärmschutzwänden oder -wällen*
- Verbreiterung oder Verschmälerung von Bahndämmen oder Einschnitten
- Bau von Stützwänden
- Einbau von Lautsprechern auf Bahnsteigen
- Abriss nicht mehr benötigter Gebäude* (z. B. Stellwerke)

Für den Fall, dass die mit „*“ gekennzeichneten baulichen Anlagen Teil eines

RECHT

planfestgestellten Lärmschutzkonzeptes sind, ist bei Abriss bzw. Rückbau akustisch gleichwertiger Ersatz durch andere geeignete bauliche Lärmschutzanlagen zu schaffen, da nach §74 Absatz 2 Satz 2 VwVfG dem Träger des Vorhabens auch die Unterhaltung festgesetzter Schallschutzmaßnahmen obliegt.“

Immissionsgrenzwerte bei Lärmvorsorge

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Schienenwegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte (§ 2 16. BImSchV) nicht überschreitet:

1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

Tag: 57 dB(A) Nacht: 47 dB(A)

2. in reinen und allgemeinen Wohn- sowie in Kleinsiedlungsgebieten

Tag: 59 dB(A) Nacht: 49 dB(A)

3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten

Tag: 64 dB(A) Nacht: 54 dB(A)

4. in Gewerbegebieten

Tag: 69 dB(A) Nacht: 59 dB(A)

Besonderheiten bei der Lärmvorsorge Wiederinbetriebnahme

Die Wiederinbetriebnahme einer Bahnstrecke ist die bautechnische Wiederherstellung und die Wiederaufnahme des Bahnbetriebes nach dessen Unterbrechung. Infolge der deutschen Teilung ist eine Vielzahl von Bahnstrecken (vorübergehend) aufgegeben worden, die nach 1991 als Verkehrsprojekte Deutsche Einheit (VDE) wieder neu eingerichtet wurden. Das Bundesverwaltungsgericht (Urt. vom 17.11.1999 – 11 A 4.98, UPR 2000, 275) ist der Auffassung, dass die Wiederertüchtigung teilungsbedingt stillgelegter Strecken kein Neubau im Sinne der §§ 41 ff BImSchG in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung sei, selbst wenn der stillgelegte Schienenweg unter Veränderung der Gleislage wieder hergestellt wird und der Standard der Strecke mit dem Ausbauzustand der Altstrecke nicht mehr vergleichbar sei, mithin die Bauarbeiten aus technischer Sicht einem Neubau nahekommen. Dies sei lediglich die Nachholung jahrzehntelang versäumter Erhaltungs- und Unterhaltungsmaßnahmen.

RECHT



Die Rechtsprechung lässt sich u.a. damit erklären, dass das Investitionsvolumen, das durch den Haushalt für diese Verkehrsprojekte zur Verfügung gestellt worden ist, nicht ausgereicht hätte, wenn die Anwohner Lärmschutz wie für Neubaustrecken hätten verlangen können. Da aber in der Vergangenheit mit der Wiederinbetriebnahme der Bahnstrecken nicht gerechnet werden musste und auch häufig raumbedeutsame Planungen diese aufgegebenen Bahnstrecken nicht mehr berücksichtigt haben, wird den Anliegern dieser Bahnstrecken eine teilungsbedingte Sonderlast aufgebürdet, von denen andere verschont bleiben und auf die sich die Anlieger in den vorhergehenden 40 Jahren nicht einstellen mussten.

eine Verbesserung der Betriebsabläufe beziehen (vgl. auch § 2 Abs. 1 Nr. 4, § 3 Abs. 5 Nr. 3 BImSchG).



Bahnstrecken können sowohl durch bauliche Eingriffe als auch durch betriebliche Maßnahmen technisch so ertüchtigt werden, dass sie mit höheren Geschwindigkeiten und dichteren Zugfolgen belegt werden können, die im Ergebnis die gleichen Lärmbelastungen verursachen. Es ist nicht plausibel, nach Maßnahmen zu differenzieren, wenn es für das Schutzgut gesunder Lebens- und Wohnverhältnisse irrelevant ist, worauf die Lärmbelastung durch ein Unternehmen zurückzuführen ist.

Betriebliche Änderung

Auch sei die Strecke nicht funktionslos geworden, selbst wenn sie seit dem Krieg teilweise überbaut worden ist. Auch nur durch eine betriebliche Änderung (ohne erheblichen baulichen Eingriff) können Verkehrsdichte und Streckengeschwindigkeit erhöht sowie Taktzeiten verkürzt werden. Dies wird etwa durch Verbesserung der Signaltechnik erreicht.

Betriebliche Änderungen bedürfen keiner Planfeststellung. Somit sind § 41 BImSchG und die Verkehrslärmschutzverordnung nicht anwendbar, weil diese sich nicht auf

Mittelbare Änderung durch Ausbau anderenorts

Falls eine Strecke nur partiell ausgebaut wird, nicht aber in Höhe des eigenen Grundstücks, sollte man sich an den Verfahren dazu mit Einwendungen beteiligen. Denn falls durch den Ausbau die Strecke insgesamt leistungsfähiger wird, besteht ein Ursachenzusammenhang zwischen diesem Ausbau und der Zunahme des Schienenlärms auch anderenorts. Sofern diese Zunahme „mehr als unerheblich“ ist, muss sie in die Abwägung des Planfeststellungsbeschlusses für die benachbarten Streckenabschnitte mit einbezogen

RECHT

werden. Sollten auf Wohngrundstücken infolge des Ausbaus künftig die Grenzwerte für Dorf- oder Mischgebiete (64 dB(A) am Tage und 54 dB(A) nachts) überschritten werden, kann ein Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen begründet sein (BVerwG, Urt. v. 17.03.2005 – 4 A 18/04 (NVwZ 2005, 811) Frankenschnellweg).

Fehlgeschlagene Prognose

Bei einer Verdichtung des Verkehrs auf planfestgestellten Strecken, bei Zunahme der Güterzüge insbesondere zur Nachtzeit oder Erhöhung der Streckengeschwindigkeit kommt (ohne dass ein erneuter baulicher Eingriff vorliegt) in Betracht, die früheren Prognosen in Planfeststellungsverfahren zu überprüfen. Sollte sich herausstellen, dass die prognostizierten Verkehrsmengen deutlich überschritten oder relevante Parameter nachteilig verändert wurden, kann eine Nachbesserung wegen fehlgeschlagener Prognose verlangt werden (§ 75 Abs. 2 Satz 2 [VwVfG, 1976]). Dieser Anspruch ist schriftlich innerhalb von drei Jahren ab Kenntnis beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA) oder der sonst zuständigen Planfeststellungsbehörde geltend zu machen. Nach Ablauf von 30 Jahren seit Herstellung des Ausbauzustandes ist er ausgeschlossen.

Voraussetzungen für einen Anspruch sind Überschreitung der seinerzeit planfestgestellten Immissionsgrenzwerte und der prognostizierten Beurteilungspegel um zumindest 2,1 dB(A) entweder zur Tag- oder Nachtzeit (BVerwG, Urt. v. 07.03.2007 – 9 C 2.06 (NVwZ 2007, 827) – B 202). Dies entspricht fast einer Verdoppelung der Verkehrsmenge.

Wie erhält man die notwendigen Informationen? Über den planfestgestellten Zustand ist das EBA oder z.B. bei Straßenbahnen die für diese zuständige Planfeststellungsbehörde auskunftspflichtige Stelle. Ein Anspruch auf Einsichtnahme insbesondere in den Planfeststellungsbeschluss, den Erläuterungsbericht, das Bauwerksverzeichnis, die Verkehrsprognose und die Schalltechnische Untersuchung ergibt sich aus § 3 Umweltinformationsgesetz [UIG, 2004]. Er muss innerhalb von einem Monat beschieden werden.

Die zum Abgleich erforderlichen Daten über die aktuelle Belegung der Strecke sind bei dem Infrastrukturunternehmer des Schienenweges abzufragen. Er hat ebenfalls spätestens innerhalb von einem Monat Auskunft zu geben (denn er ist ebenfalls gem. § 3 UIG auskunftspflichtig (vgl. [Tolkmitt, 2008], S. 236 f., VG Frankfurt a.M., Beschl. vom 07.06.2011 – 7 K 634/10 – NVwZ 2011, 1344)). Die Auskünfte können kostenpflichtig sein.

„Vorbehaltsklausel“

Gelegentlich finden sich in älteren Planfeststellungsbeschlüssen auch Vorbehalte für eine spätere Nachbesserung. Diese begründen auch einen Anspruch auf Nachbesserung des Schallschutzes, sofern die Bedingung des Vorbehalts eingetreten ist.



Es sollte zunächst geprüft werden, ob, auf welcher Grundlage und wann der Schienenweg in seinem gegenwärtigen Ausbauzustand genehmigt worden ist. Des Weiteren sollte ermittelt werden, wie sich der Verkehr auf der Strecke in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten entwickelt hat, wie er zusammengesetzt ist, mit welchen Geschwindigkeiten er abgewickelt wird und wie er sich auf die Tag- und Nachtzeit verteilt. Für Betroffene ist es häufig nur möglich, an diese Angaben zu gelangen und diese zutreffend zu interpretieren, wenn sie dazu einen Fachanwalt einschalten und ggf. einen Lärmsachverständigen fragen.

Gesamtlärmbetrachtung

Eine Gesamtlärmbetrachtung unterschiedlicher Lärmquellen (z B. Straße und Schiene) kann geboten sein, wenn die verfassungsrechtliche Schwelle zur Gesundheitsgefährdung überschritten wird. Diese Schwelle wird vom BVerwG sowie vom BGH etwa bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A)

tags und 60 dB(A) nachts angesetzt ([Paetow, 2010] 1184, 1188). Ist diese Schwelle überschritten, muss die Belastung durch Umplanung, Schutzmaßnahmen, Betriebsbeschränkungen, Übernahme des Grundstücks oder notfalls durch Verzicht auf das Vorhaben gemindert bzw. beseitigt werden (Paetow, a.a.O.).

Lärmsanierung

Falls kein Anspruch auf Lärmvorsorge besteht, gelingt es möglicherweise, eine Lärmsanierung durchzusetzen.

Umstritten ist, ob eine Lärmsanierung verlangt werden kann. Bei sehr hohen, gesundheitsbeeinträchtigenden Lärmbelastungen kann ein Anspruch unmittelbar aus dem Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 und Art. 14 GG) hergeleitet werden ([Vallendar, 2006], Rz. 69 zu § 18 AEG). Ab welcher Schwelle diese Beeinträchtigung beginnt, ist aber umstritten (tagsüber 70 bis 75 dB(A), nachts 60 bis 62 dB(A), Vallendar, a.a.O.; Paetow, a.a.O.). Die Bundesregierung hat daher eine Richtlinie für die freiwillige Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen an bestehenden Schienenwegen erlassen [BMVI, 2014].

Die Abschnitte des Bahnnetzes, an denen die Sanierung prioritär durchgeführt werden soll, sind der Homepage der DB AG unter www.deutschebahn.com/laerm.de zu entnehmen.

RECHT

Förderungsvoraussetzungen Förderungsfähige Maßnahmen

Nach der Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes vom 7. Mai 2014 [BMVI, 2014] werden Lärmsanierungsmaßnahmen an bestehenden Schienenwegen des Bundes gefördert. Auf diese Förderung besteht jedoch kein Rechtsanspruch. Antragsberechtigt sind nur Eisenbahn-Infrastrukturunternehmen des Bundes. Diese unterrichten betroffene Grundeigentümer über die Möglichkeiten, Schallschutzmaßnahmen zu erhalten.

Für die Planung und Durchführung der Lärmsanierungsmaßnahmen im Einzelnen sind die Regelungen für die Lärmsanierung nach den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 [VLärmSchR, 1997] sinngemäß anzuwenden, soweit die Richtlinie für die Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen Schiene [BMVI, 2014] nichts Abweichendes regelt und hilfsweise die Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990]) sowie die Verkehrswege-Schallschutz-Maßnahmenverordnung [24. BImSchV, 1997].

Zur Lärmsanierung sind i.d.R. auch Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Grundsätzlich können nur Maßnahmen gefördert werden, deren lärmmindernde Wirkung belegt ist und die zum Zeitpunkt der Förderungszusage noch nicht realisiert waren. Eine Förderung scheidet dann aus, wenn im betreffenden Abschnitt mittelfristig ein Bauvorhaben verwirklicht werden soll, bei dem ein Anspruch auf Lärmvorsorge entsteht. Für eine Förderung kommen gleichrangig (auch in Kombination) folgende Maßnahmen gemäß § 2 der Förderrichtlinie in Betracht:

1. Aktiver Lärmschutz an Bahnanlagen, wie Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen, Einbau von Schienenschmiereinrichtungen in engen Gleisbögen, Maßnahmen zur Lärminderung an Brückenbauwerken, „Besonders überwachtes Gleis“ (BüG). Aktive Maßnahmen haben wegen zusätzlicher Schutzwirkungen Vorrang. Durch Mitfinanzierung von Gemeinden oder Dritten (Beispiel: Güterumgehungsbahn in Hamburg) können auch Lärmsanierungsmaßnahmen über den förderfähigen Umfang hinaus realisiert werden (höher und weiter). Bei der Güterumgehungsbahn ist in beispielgebender Weise eine Co-Finanzierung durch die Bundesrepublik, den Stadtstaat Hamburg und Anwohnerinitiativen gelungen mit dem Ergebnis, dass ein deutlich wirksamerer

Schallschutz erreicht wurde als ursprünglich von der Bahn geplant.

2. Passiver Lärmschutz an baulichen Anlagen, wie Einbau von Schallschutzfenstern und Lüftungseinrichtungen. Allerdings werden diese trotz begrenzter Lebensdauer nur einmal finanziert, und zwar mit einer Selbstbeteiligung von 25 %.

Immissionsgrenzwerte bei Lärmsanierung und Abwägung

Lärmsanierungsmaßnahmen können gefördert werden, wenn sie im Lärmsanierungsprogramm enthalten sind und der Beurteilungspegel die nachstehend aufgeführten Immissionsgrenzwerte überschreitet [BMVI, 2014]:

1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

Tag: 67 dB(A) Nacht: 57 dB(A)

2. in reinen und allgemeinen Wohn- sowie in Kleinsiedlungsgebieten

Tag: 67 dB(A) Nacht: 57 dB(A)

3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten

Tag: 69 dB(A) Nacht: 59 dB(A)

4. in Gewerbegebieten

Tag: 72 dB(A) Nacht: 62 dB(A)

Bei der Abwägung zwischen aktiven und passiven Maßnahmen ist das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) entscheidend, und zwar u. a. die Pegelminderung und die Zahl

der Wohneinheiten (mit 2,1 Einwohnern je Wohneinheit) in Beziehung zu den Kosten (Anhang 2 zu der Richtlinie).

Abwehr von Störungen nach Zivilrecht

Da Bahnen nicht mehr Hoheitsträger sind, sondern privatrechtlich betrieben werden, unterliegen sie auch dem zivilrechtlichen Nachbarschutz. Daher sollten nachbarrechtliche Immissionsabwehr-Ansprüche auch nach §§ 1004, 906 BGB [BGB, 2002] geprüft werden. Dieser „Sonderfall der Lärmsanierung“ wird in der Rechtsliteratur seit neuerem diskutiert. Dabei ist auch die Ortsüblichkeit des Eisenbahnlärms von Bedeutung. Aber auch hierbei ist Maßstab der Beurteilung, ob die Einwirkungen zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Grundstücksnutzung (§ 906 Abs. 1 Satz 1 BGB) führen (BGH, Urt. v. 27.10.2006 – V ZR 2/06 – NJW-RR 2007, 168). Soweit die Anlage aber unanfechtbar planfestgestellt wurde, ist sie auch zivilrechtlich zu dulden (§ 75 Abs. 2 Satz 1 [VwVfG, 1976]). Dies gilt für Planfeststellungsbeschlüsse mit Inkrafttreten dieser Vorschrift zum 01.01.1977 und soweit deren Schutzauflagen eingehalten werden.

Folglich ist zunächst die Baugeschichte zu klären, bevor zivilrechtliche Nachbarrechte geltend gemacht werden.

RECHT



Für die Durchsetzung von Ansprüchen nach den §§ 1004, 906 BGB können auch Rechtsschutzversicherungen in Anspruch genommen werden.

Analyse und Vorbelastung

Um Verkehrslärmbelastungen zu beurteilen, müssen zunächst die störungsempfindlichen Nutzungen und Festsetzungen im Einwirkungsbereich erfasst werden. Dazu gehören Siedlungsräume mit den ausgeübten Nutzungen und den Festsetzungen in Bauleitplänen, Erholungsräume, aber auch Tierlebensräume. Der mit einer Prognose oder einer Verkehrsentwicklung zu vergleichende Zustand ist zu definieren (z.B. Null-Variante, Prognose eines zurückliegenden Planfeststellungsbeschlusses, die zwischenzeitlich von der Verkehrsentwicklung überholt worden ist).

Die Lärmvorbelastung durch andere Verkehrswege und Emissionsquellen ist insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn die Gesamtbelastung den Grad einer Gesundheitsgefährdung erreicht - denn der Staat darf wegen der grundrechtlichen Schutzpflicht aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1, 14 GG [GG, 1949] keine weiteren Belastungen zulassen, wenn diese im Ergebnis Leben oder Gesundheit beeinträchtigen oder die zulässige Nutzung

eines Grundstücks aufheben (vgl. auch Schulze-Fielitz in [Koch et al., 2012] Rz. 87 zu § 43 BImSchG zur Gefahrenschwelle 70/60 dB(A)).

Von Bedeutung ist danach auch, ob im Bereich stark belasteter Gebiete rückwärtige Ruhezonen verlorengehen, etwa durch den Bau eines Schienenweges auf der straßenabgewandten Seite. Vorbelastungen können in der Abwägung schutzverstärkend, aber auch schutzmindernd wirken. Für Ansprüche nach § 2 Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990] haben Vorbelastungen grundsätzlich keine Bedeutung außer in Einzelfällen bei einer Abwägung gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG über das Verhältnis der Kosten der Schutzmaßnahme zum Schutzzweck.

Prognose

Künftiger Verkehrslärm kann nicht gemessen, sondern nur berechnet werden. Dafür sind Prognosen erforderlich. Entscheidend ist, von welchem Szenario die Prognose ausgeht und welche Faktoren in sie eingestellt werden. Dies sind im Wesentlichen Verkehrsmenge, Zugarten, Länge der Züge, Anteil der Wagen mit Scheibenbremsen und maximale Geschwindigkeit. Von Bedeutung ist auch der Prognosehorizont (bzw. das Prognosejahr). Die Bahn muss eine planerische Prognose der jeweiligen Materie angemessen und in methodisch einwandfreier Weise erarbeiten.

Ihr Ergebnis muss nachvollziehbar sein. Die Verkehrsprognosen haben auch Bedeutung für den Fall, dass sie fehlschlagen (Abschnitt Fehlgeschlagene Prognose), weil sich daraus ein Anspruch auf Nachbesserung ergeben kann (§ 75 Abs. 2 S. 2 VwVfG) [VwVfG, 1976]. Dafür muss die Prognose dokumentiert werden. Bei einem Ausbau gibt sie Aufschluss darüber, wie sich voraussichtlich die Situation gegenüber einem Zustand ohne Ausbau verändern wird. Auch das kann Gegenstand von Einwendungen sein.

Schienenbonus

Die Anlage 2 zu § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990] enthält zugunsten des Schienenverkehrs noch einen Abschlag in Höhe von 5 dB(A) (sog. Schienenbonus), der allerdings nicht für Schienenwege gilt, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden (§ 3 Satz 2 16. BImSchV). Dieser Schienenbonus beruht auf der inzwischen überholten Annahme, dass der Schienenlärm gegenüber Straßenverkehrslärm um 5 dB weniger lästig sei [UBA, 2010].

Der § 43 BImSchG (Ermächtigung für Rechtsverordnungen der Bundesregierung) wurde nunmehr dahingehend geändert, dass dieser Abschlag von 5 dB(A) ab dem 1. Januar 2015 nicht mehr auf Schienenbahnen anzuwenden sei mit Ausnahme von Straßenbahnen, für die dies erst ab dem 1. Januar 2019

gilt (siehe auch Kapitel: Wirkung, Schienenbonus). Voraussetzung dafür ist allerdings, dass zu diesen Zeitpunkten für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet und die Auslegung des Planes noch nicht öffentlich bekanntgemacht worden ist. Nur dann soll der Schienenbonus bei der Berechnung von Beurteilungspegeln verbindlich nicht mehr angewendet werden. Ansonsten muss nicht, aber darf in vor dem 1. Januar 2015 eingeleiteten Vorhaben von dem Schienenbonus abgesehen werden, wenn die damit verbundenen Mehrkosten vom Vorhabensträger oder dem Bund übernommen werden. Darauf besteht zwar kein unmittelbarer Anspruch, es kann aber verlangt werden, dass die Ermessensentscheidung begründet wird, um sie ggf. zu überprüfen.

Für alle laufenden Verfahren und für die, die noch rechtzeitig vor diesen beiden Stichtagen eingeleitet werden, gilt weiter eine um 5 dB höhere Grenzbelastung, die in etwa einer vierfachen Verkehrsmenge entspricht. Dies ist auch wegen der langen Geltungsdauer von Planfeststellungsbeschlüssen (§ 18c Nr. 1 AEG, § 75 Abs. 4 VwVfG) bedenklich, da nicht auszuschließen ist, dass quasi auf Vorrat noch vor Fristablauf Verfahren für Vorhaben eingeleitet werden, die erst in Jahren realisiert werden sollen, um Kosten für Schallschutz zu sparen. Außerdem ist es nicht vermittelbar, warum Anwohner von

RECHT

Strecken mit nach dem Stichtag eingeleiteten Planfeststellungsverfahren schalltechnisch besser gestellt werden als Anwohner von Strecken mit vor dem Stichtag eingeleiteten Planfeststellungsvorhaben. Hier fehlen z.Zt. noch entsprechende Urteile.

Besonders überwacht Gleis (BüG)

Eine regelmäßige Gleispflege – über das hinaus, was ein sicherer Bahnbetrieb erfordert – kann das dominante Rad-Schiene-Geräusch reduzieren. Der Gleiszustand muss turnusmäßig überwacht werden. Darauf besteht ein Anspruch, sofern die Gleispflege verbindlich (etwa im Planfeststellungsverfahren) festgesetzt wurde. Von der Rechtsprechung nach längerem Streit inzwischen akzeptiert, konnten bis zum Inkrafttreten der neuen Schall 03 ab 2015 3 dB(A) für ein BüG in Abzug gebracht werden (BVerwG 115, 237).

Die Dokumentation der Festsetzung eines BüG kann sowohl aus der Beteiligtenstellung bei einem Planfeststellungsverfahren als auch nach dem Umweltinformationsgesetz [UIG, 2004] beim Eisenbahn-Bundesamt eingesehen werden.



In den Planfeststellungsunterlagen sollte die Informationspflicht über den Zustand des BüG festgehalten werden.

Beurteilungspegel und Maximalpegel

Sofern die weiteren Voraussetzungen erfüllt sind, besteht ein Anspruch darauf, dass die Beurteilungspegel die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990] nicht überschreiten. Sie werden nach Anlage 2 dieser Vorschrift berechnet. Bei einer Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Kosten für Schallschutzmaßnahmen (§ 41 Abs. 2 BImSchG) können darüber hinaus hohe Maximalpegel bei Vorbeifahrten (insbesondere zur Nachtzeit) eine zusätzliche Bedeutung bekommen, wenn sie Anlass für häufige Aufwachreaktionen sind. Die Anzahl der Aufwachreaktionen kann abhängig vom Streckenprogramm geschätzt werden. Aufwachreaktionen setzen bereits bei Maximalpegeln (Spitzenpegel) von 32 dB(A) am Ohr des Schläfers ein [Quehl et al., 2011]. Dieser Wert entspricht einem Spitzenpegel von rund 47 dB(A) vor einem gekippten Fenster und rund 64 dB(A) vor einem geschlossenen Einfachfenster.

Schallschutzmaßnahmen

Abwägung Kosten/Nutzen

Das EBA hat in [EBA, 2012] Hinweise zu Abwägung von Kosten und Nutzen von Schallschutzmaßnahmen gegeben. Das EBA schlägt vor, ausgehend vom „Vollschutz“ – Einhaltung der Immissionsgrenzwerte allein durch aktive Maßnahmen – die Kosten von

Schutzvarianten in Form einer Kombination von aktiven und passiven Maßnahmen zu bestimmen und als verhältnismäßiges Schutzkonzept das mit den niedrigsten Kosten zu wählen (siehe Kapitel: Maßnahmen, Abwägung und Bild 5-20); s.a. Abschnitt „Förderfähige Maßnahmen“.

Außenwohnbereichsentschädigung

Ein Anspruch auf Schallschutz besteht nicht nur für Gebäude und deren Nutzung, sondern auch für sogenannte Außenwohnbereiche. Dazu gehören Balkone, Terrassen, Freisitze und Spielplätze für Kinder im Garten. Je dichter der maßgebliche Immissionsort an der Emissionsquelle liegt, desto höher fällt für das betroffene Grundstück der Anspruch auf Schallschutz aus. Werden Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten, besteht ein Anspruch auf Entschädigung. Dieser muss dem Grunde nach im Planfeststellungsbeschluss festgesetzt werden. Seine Höhe wird aber außerhalb des Planfeststellungsverfahrens bestimmt und kann gegebenenfalls von Zivilgerichten überprüft werden.



Die Verlärmung nicht vorbelasteter Wohngrundstücke beeinträchtigt deren Verkehrswert, auch wenn die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung eingehalten werden. Denn durch Lärm verschlechtert sich die Lage (im Sinne des Mietenspiegels) ..

.. eines Grundstücks. Der Bodenwert eines Grundstücks in einem reinen Wohngebiet kann für einen Schallpegel von 40 dB(A) bis 60 dB(A) pro 1 dB(A) Steigerung um bis zu 3,5 % gemindert werden ([Kleiber & Simon, 2007], Rz. 236 zu § 5 WertV). Entschädigung dafür gibt es aber nicht, wenn die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Auch das ist ein Grund, sich an dem Planfeststellungsverfahren zu beteiligen, um den Schaden so klein wie möglich zu halten.

Planverfahren Bundesschienenwegeausbaugesetz

Im Bundesschienenwegebedarfsplan, der als Bundesgesetz beschlossen wird, werden Neu- und Ausbaustrecken des vordringlichen Bedarfs sowie Ausbaustrecken des weiteren Bedarfs aufgenommen. Der Bedarfsplan wird auf Grundlage des Bundesverkehrswegeplanes erstellt.



Da der Bedarfsplan im Abstand von 5 Jahren zu überprüfen ist, kann auf ihn politisch Einfluss genommen werden. Bereits eine Zurückstufung einer Baumaßnahme vom „vordringlichen“ in den „weiteren Bedarf“ hätte zur Folge, dass in absehbarer Zeit mit ihrer Realisierung nicht mehr gerechnet werden muss.

Nach § 1 Abs. 2 Bundesschienenwegeausbaugesetz [BSchwAG, 1993] ist die Feststellung

RECHT

des Bedarfs als Planrechtfertigung für die nachfolgende Planfeststellung und in der Regel auch für die Gerichte verbindlich. Nur wenn ernsthafte Zweifel an der Verfassungsmäßigkeit des Bedarfsplanes bestehen, haben die Fachgerichte eine Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts einzuholen.

Der Bedarfsplan bestimmt noch nicht den genauen Verlauf der Strecke. Er kann nicht direkt angefochten werden, sondern nur bei erheblichen verfassungsrechtlichen Bedenken im Zusammenhang mit einem Planfeststellungsbeschluss oder einer Plan genehmigung überprüft werden.

Raumordnungsverfahren

Beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Schienenstrecken bei Eisenbahnen des Bundes sowie dem Neubau von Rangierbahnhöfen und von Umschlagseinrichtungen für den kombinierten Verkehr sind Raumordnungsverfahren durchzuführen (§ 1 Ziff. 9 Raumordnungsverordnung [RoV, 1990]), wenn die geplanten Maßnahmen überörtlichen Charakter haben und raumbedeutsam sind. Mit diesen Verfahren werden geeignete Trassenkorridore gesucht und miteinander verglichen. Dies ist zurzeit in der Mehrzahl der Bundesländer die erste Stufe, auf der eine Öffentlichkeitsbeteiligung stattfindet und zwar im Wesentlichen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (§ 16 [UVPG, 1990]).



Hier werden auch bereits umfangreiche Informationen über das Vorhaben und seine Auswirkungen vermittelt, so dass es sich empfiehlt, an dem Verfahren intensiv teilzunehmen. Allerdings verliert niemand der dies versäumt Rechtspositionen, denn die Entscheidung in dem Raumordnungsverfahren hat noch keine Außenwirkung. Etwaige Fehler können noch auf der späteren Planungsstufe gerügt werden.

Das Ergebnis des Raumordnungsverfahrens ist allerdings von den Gemeinden bereits in die Abwägung bei Bauleitplanverfahren nach § 1 Abs. 4 und 6 BauGB mit einzubeziehen.

Planfeststellungsverfahren

Schienenwege dürfen nur gebaut oder geändert werden, wenn der Plan hierfür zuvor festgestellt worden ist (§ 18 AEG, § 28 PBefG, [PBefG, 1961]). Von der Planauslegung an beginnt eine Veränderungssperre und ein Vorkaufsrecht zugunsten des Trägers des Vorhabens (§ 19 AEG, § 28 a PBefG). Dauert die Veränderungssperre mehr als 4 Jahre, kann für dadurch bedingte Veränderungsnachteile Entschädigung verlangt werden.

Vorarbeiten:

Planfeststellungsverfahren müssen sorgfältig vorbereitet werden. Dies erfordert parzellenscharfe Untersuchungen des Trassenverlaufs. Die dafür erforderlichen Vorarbeiten nach § 17 AEG bzw. § 32 PBefG sind zu dulden.

RECHT

Die Absicht dafür ist aber mindestens zwei Wochen vorher bekannt zu machen. Die Bekanntmachung der erforderlichen Vorarbeiten ist ein Verwaltungsakt, der angefochten werden kann, wenn er formell fehlerhaft oder unzureichend begründet ist.



Entstehen bei den Vorarbeiten zum Planfeststellungsverfahren Schäden, so hat der Vorhabensträger dafür aufzukommen. Auch kann von Betroffenen verlangt werden, bei den Vorarbeiten anwesend zu sein und ein Beweissicherungsprotokoll ausgehändigt zu bekommen.

Planinhalt

Der Plan besteht aus den Zeichnungen und Erläuterungen, die das Vorhaben, seinen Anlass und die von ihm betroffenen öffentlichen und privaten Belange erkennen lassen müssen (dazu [EBA, 2010b]).

Planauslegung

Der Plan, aber auch eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung sowie eine schalltechnische und erschütterungstechnische Untersuchung werden für die Dauer von einem Monat zur Einsicht ausgelegt. Bis zu 2 Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist können schriftlich oder zur Niederschrift bei der Anhörungsbehörde Einwendungen

gegen den Plan erhoben werden (§ 73 Abs. 3, 4 VwVfG). Diese Frist ist strikt einzuhalten, da sonst ein Ausschluss von dem weiteren Verfahren erfolgt.



In schriftlichen Einwendungen sind insbesondere die eigene Betroffenheit und die befürchteten Auswirkungen des Vorhabens mit genauer Bezeichnung des betroffenen Grundstücks und seiner Nutzung anzugeben. Den rechtzeitigen Eingang der Einwendung sollte man sich bestätigen lassen.

Anhörungsverfahren

Die Einwendungen werden im folgenden Anhörungsverfahren erörtert. Die Anhörungsbehörde kann aber auf eine Erörterung verzichten (§ 18a Nr. 5 AEG).



An diesem sollte man zumindest zeitweise teilnehmen, muss dies aber nicht. Teilnehmen können nur diejenigen, die vorher Einwendungen erhoben haben.

In der Anhörung können Schwächen der Planung aufgedeckt und nicht selten bereits erhebliche Nachbesserungen durchgesetzt werden. Einwendungsschreiben und Anhörung sollten bereits ähnlich sorgfältig verfasst und betrieben werden wie für ein Gerichtsverfahren. Kosten werden nicht erstattet.

RECHT



Da Anhörungen häufig langwierig sind, sollte ein Anwalt und ggfs. ein Sachverständiger für Lärmschutz – falls man diese beauftragen will - möglichst mit einer Vielzahl anderer Einwender geteilt werden, um die Kosten für jeden Einzelnen zu reduzieren. Wegen der erheblichen Bedeutung des Verkehrslärms für die Grundstückswerte sollte um den Schallschutz gekämpft werden. Dafür braucht man aber Unterstützung von Fachleuten.

Relevante Äußerungen und wichtige Ergebnisse der Anhörung sind wörtlich zu protokollieren. Die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange, insbesondere der Fachbehörden, sollten eingesehen werden, weil sich in ihnen entsprechend der Kompetenzen der Behörden häufig wichtige Hinweise und Bedenken finden, die Betroffene aufgreifen und vertiefen können.

Planfeststellungsbeschluss

Der Planfeststellungsbeschluss wird entweder den Beteiligten zugestellt, oder die Zustellung erfolgt durch öffentliche Bekanntmachung und Auslegung (bei mehr als 50 Betroffenen). Gegen ihn ist nur noch eine Klage möglich.



Die Zustellungsfrist muss genau beachtet und notiert werden, da mit ihr Rechtsbehelfsfristen zu laufen beginnen.

Planfeststellungsbeschluss und überarbeitete schalltechnische und erschütterungstechnische Untersuchung sind mit den Zielen zu vergleichen, die mit den Einwendungen verfolgt wurden. Sofern die Grenzwerte der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990] für das jeweilige Grundstück überschritten werden, ist sorgfältig zu prüfen, ob dies mit einer Verpflichtungsklage korrigiert werden kann. Sofern der Planfeststellungsbeschluss enteignende Vorwirkungen zeigt, weil Flächen abgegeben werden müssen, kann er auch insgesamt angefochten werden. In einem Eilverfahren ist dann zu beantragen, die sofortige Vollziehung auszusetzen. Dies hat eine umfassende Rechtmäßigkeitskontrolle durch das Gericht zur Folge. Alle Fristen sind äußerst eng und müssen sofort nach Bekanntgabe oder Zustellung des Planfeststellungsbeschlusses geprüft werden.

Die Erfolgsaussichten sind hier nur nach genauer Analyse zu beurteilen. Nach dem Grundsatz der Planerhaltung kommt vorrangig in Betracht, dass Fehler des Planes durch eine Planergänzung oder durch ein ergänzendes Verfahren behoben werden (§ 18e Abs. 6 AEG, § 29 Abs. 8 PBefG). Der Plan wird dann so lange außer Vollzug gesetzt, bis die Fehlerbehebung erfolgt ist. Dies kann Anlass sein, mit dem Träger des Vorhabens in Vergleichsverhandlungen einzutreten.

RECHT

Plangenehmigung

Anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses kann eine Plangenehmigung erteilt werden. Dies kann erfolgen, wenn Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums oder eines anderen Rechts schriftlich einverstanden erklärt haben und sofern mit dem Träger öffentlicher Belange, dessen Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen hergestellt worden ist (§ 18b AEG, § 74 Abs. 6 VwVfG, § 28 Abs. 1 a PBefG). Eine Öffentlichkeitsbeteiligung ist hier in der Regel nicht erforderlich.



Die Plangenehmigung hat die Rechtswirkungen einer Planfeststellung. Sie kann ebenfalls mit der verwaltungsgerichtlichen Klage angefochten werden.

Verzicht auf Planfeststellung und Plangenehmigung

Bei Änderungen und Erweiterungen von unwesentlicher Bedeutung können Planfeststellung und Plangenehmigung auch entfallen (§ 74 Abs. 7 VwVfG, § 28 Abs. 2 PBefG [PBefG, 1961]). Dies ist möglich, wenn andere öffentliche Belange nicht berührt werden oder die erforderlichen behördlichen Zustimmungen vorliegen, aber auch Rechte

anderer nicht beeinflusst werden oder diese mit dem Plan einverstanden sind.

Gelegentlich wird auf Planfeststellung und Plangenehmigung verzichtet, obwohl die Voraussetzungen für den Verzicht fehlen, etwa weil Rechte Dritter beeinträchtigt werden. Dann wird aus dem Vorhaben ein „Schwarzbau“.



Trotzdem kann in diesem Fall häufig kein Baustopp erreicht werden sondern nur der notwendige Schallschutz. Diesen durchzusetzen ist aber schwieriger als in Planfeststellungsverfahren, weil eine Erörterung der Maßnahme mit den Vermeidungshierarchien nicht stattgefunden hat. In einem solchen Fall kann es unverzichtbar sein, einen Lärmsachverständigen hinzuzuziehen.

Außerkräftreten des Planes und fehlgeschlagene Prognose

Außerkräfttreten des Planes

Der Plan tritt außer Kraft, wenn mit seiner Durchführung nicht innerhalb von 5 Jahren (§ 28 Abs. 1a PBefG [PBefG, 1961], § 75 Abs. 4 VwVfG) oder nicht innerhalb von 10 Jahren (§ 18c Nr. 1 AEG) nach Eintritt der Unanfechtbarkeit begonnen worden ist. Bei Eisenbahnen kann diese Frist um weitere 5 Jahre verlängert werden.

RECHT



In Einzelfällen, wenn mit einer Finanzierung des Vorhabens innerhalb dieser Frist nicht zu rechnen ist, war diese gesetzliche Verfallszeit schon Anlass, auf eine Anfechtung des Planfeststellungsbeschlusses zu verzichten, um den Fristablauf frühzeitig in Gang zu setzen.

Fehlgeschlagene Prognose

Treten nicht voraussehbare Wirkungen des Vorhabens auf das Recht eines anderen erst nach Unanfechtbarkeit des Planes ein, so kann eine Nachbesserung verlangt werden, die die nachteiligen Wirkungen ausschließt (§ 75 Abs. 2 Satz 2 VwVfG), sofern die Verschlechterung erheblich ist.

Dies betrifft insbesondere eine Zunahme des Verkehrs, eine Änderung seiner Zusammensetzung oder die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit. Beurteilungsgrundlage für die Nicht-Vorhersehbarkeit ist regelmäßig der frühere Planfeststellungsbeschluss oder die frühere Plangenehmigung mit ihren Prognosen. Ein Anspruch auf Nachbesserung muss innerhalb von 3 Jahren ab Kenntnisnahme geltend gemacht werden (s.o.).

Gemeindliche Bauleitplanung Vorrang der Fach- vor der Bauleitplanung

Grundsätzlich hat die eisenbahnrechtliche Fachplanung Vorrang vor der Bauleitplanung (§ 38 [BauGB, 1960]). Unter bestimmten Voraussetzungen kommt aber auch umgekehrt eine Anpassungspflicht der Fachplanung an den Flächennutzungsplan in Betracht (§ 7 BauGB). In der Regel bedeutsamer ist, dass trotz des Vorrangs der Fachplanung vorhandene Bebauungspläne, aber auch bereits konkretisierte Planungsabsichten der Gemeinde für die Fachplanung abwägungserheblich sind. Dies bedeutet:



Falls eine Trasse geplant wird, die ein Gemeindegebiet berührt, sollte die Gemeinde sofort prüfen, ob dies einen Teil des Gemeindegebietes beeinträchtigt, der bei normaler städtebaulicher Entwicklung in die Bauleitplanung einbezogen werden würde. In einem solchen Fall sollte geprüft werden, ob eine solche Planung nicht zumindest mit einem Aufstellungsbeschluss vorgezogen werden kann und muss, damit diese Absicht der Gemeinde für das Planfeststellungsverfahren abwägungserheblich wird.

RECHT

Heranrückende Bebauung

Sofern neue Baugebiete in der Nähe von Bahnstrecken geplant werden, sind das Eisenbahnunternehmen und das Eisenbahn-Bundesamt an der Bauleitplanung zu beteiligen. Das Eisenbahnunternehmen kann nicht verpflichtet werden, nachträglich Schallschutz bereitzustellen. Vielmehr ist es Aufgabe der Gemeinde, die Vorbelastung zu berücksichtigen und Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in der Bauleitplanung zu sichern, wenn sie in der Nähe vorhandener Schienenwege Baugebiete ausweist.



Eine Abwägungshilfe können hier die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zum Teil 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bieten [DIN 18005-1, 2002]. Die Verbindlichkeit dieser Norm ist jedoch von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich.

Die zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau notwendigen Schallschutzwälle und -wände gehören zu den Erschließungsanlagen (§ 127 Abs. 2 Ziff. 5 BauGB). Für deren Kosten können die Grundstückseigentümer durch die Zahlung von Erschließungsbeiträgen in Anspruch genommen werden. Die Bahn kann damit nicht belastet werden.



Falls Gemeinden hier Planungsfehler begehen, können sie - falls Mehraufwendungen erforderlich werden - aus Amtshaftung (§ 839 BGB /14/, Art. 34 GG) in Anspruch genommen werden. Auch dieser Anspruch verjährt in 3 Jahren ab Kenntnis. Es ist also zunächst erforderlich, den Bebauungsplan mit Begründung für das Plangebiet zu prüfen, um festzustellen, ob und wer ggf. den erforderlichen Schallschutz versäumt hat.

Versucht eine Gemeinde, notwendige Schallschutzmaßnahmen zu vermeiden und verlangt eine Verzichtserklärung im Grundbuch, so ist dieser Eintrag unwirksam, da niemand auf sein Recht auf gesunde Wohnverhältnisse freiwillig verzichten kann.

RECHT

EU-Umgebungslärmrichtlinie

Mit der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm vom 25. Juni 2002 (UL-Richtlinie) [EG, 2002] hat die EU (bzw. die damalige EG) zum ersten Mal Regelungen zur Minderung der Geräuschmissionen getroffen.

Die Bundesregierung hat diese Richtlinie mit dem „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm“ am 25.06.2005 mit den neu geschaffenen §§ 47a-f in das BImSchG überführt [ULR, 2005]. Der bisherige § 47a des BImSchG „Lärmmin-derungspläne“ von 1990 wurde gestrichen. Damit wird die Lärmmin-derungsplanung einerseits auf Großflughäfen, Hauptverkehrswege und größere Ballungsräume reduziert², andererseits werden nun für die schalltechnische Bestandaufnahme (strategische Lärmkarten) und die Aufstellung von Lärmmin-derungsplänen (in der EU-Terminologie „Lärmaktionspläne“) Fristen vorgegeben.

Der Zeitplan sieht folgende Schritte vor:
Stufe 1: Bis zum 30. Juni 2007 waren strategische Lärmkarten und bis zum 18.07.2008 Lärmaktionspläne zu erstellen für:

- Ballungszentren mit mehr als 250000 Bewohnern
- Straßen mit mehr als 6 000 000 Kraftfahr-zeugen pro Jahr

²Der „alte“ § 47a sah Lärmmin-derungsplanung grundsätzlich unabhängig von der Quellenbedeutung im Falle schädlicher Umwelteinwirkungen durch Lärm vor; er enthielt allerdings keine Fristen zur Lärmkartierung oder zum Aufstellen und Umsetzen der Lärmmin-derungspläne.

- Schienenwege mit mehr als 60 000 Zügen pro Jahr

- Flughäfen mit mehr als 50 000 Bewegungen pro Jahr.

Stufe 2: Bis zum 30. Juni 2012 waren strategische Lärmkarten und bis zum 18.07.2013 Lärmaktionspläne zu erstellen für:

- Ballungszentren mit mehr als 100 000 Bewohnern

- Straßen mit mehr als 3 000 000 Kraftfahr-zeugen pro Jahr

- Schienenwege mit mehr als 30 000 Zügen pro Jahr.

Einzelheiten wie die zu verwendenden Berechnungsverfahren und die Vorgaben für die Lärmkartierung wurden 2006 durch Anweisung bzw. Verordnung der Bundesregierung festgelegt [VBUSch, 2006].

Zuständig für die Aufstellung der Lärmaktionspläne an Haupteisenbahnstrecken waren bis Ende 2014 die Kommunen, soweit durch Landesregelung keine andere Behörde bestimmt war (in Hessen und in Bayern waren es z.B. die Regierungsbezirke).

Öffentliche Eisenbahninfrastrukturunternehmen, z.B. DB Netz, sind seit 2012 verpflichtet, an der Aufstellung von Lärmaktionsplänen mit Eisenbahnverkehr mitzuwirken.

Seit dem 01.01.2015 ist die Zuständigkeit für die Ausarbeitung von Lärmaktionsplänen

RECHT

Geräuschgrenzwerte für Schienenfahrzeuge

an Haupteisenbahnstrecken des Bundes (einschließlich von solchen in Ballungsräumen) durch eine Änderung des § 47e BImSchG, der die Zuständigkeiten für die die Umsetzung der Vorschriften zum Umgebungslärm regelt (11. Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.07.2013, [11. BImSchGÄndG, 2013]), an das Eisenbahn-Bundesamt EBA übergegangen (zur Bewertung der Umgebungslärmrichtlinie siehe Kapitel: Aktueller Stand).

Die zuständige Behörde hat die Öffentlichkeit zu Vorschlägen für Lärmaktionspläne zu hören und rechtzeitig und effektiv die Möglichkeit zu geben, an der Ausarbeitung und der Überprüfung der Lärmaktionspläne mitzuwirken. Die Ergebnisse der Mitwirkung sind zu berücksichtigen und die Öffentlichkeit ist über die getroffenen Entscheidungen zu unterrichten. Es sind angemessene Fristen mit einer ausreichenden Zeitspanne für jede Phase der Beteiligung vorzusehen.

Lärmaktionspläne (§ 47d BImSchG) sind abwägungserheblich. Denn sind in den Lärmaktionsplänen planungsrechtliche Festlegungen (wie der Bau einer Umgehungsstraße oder von Lärmschutzwänden) vorgesehen, haben die zuständigen Planungsträger diese gemäß § 47d Abs. 6 BImSchG i. V. m. § 47 Abs. 6 BImSchG bei ihren Planungen zu berücksichtigen (vgl. [Engel, 2010]; [Blaschke, 2010]).

Die Europäische Union hat in jüngerer Zeit erstmals Grenzwerte für die Geräuschemissionen von Schienenfahrzeugen eingeführt:

- Im Jahr 2002 sind zunächst Geräuschgrenzwerte für den Hochgeschwindigkeitsverkehr eingeführt worden;
- 2006 wurden dann auch Geräuschgrenzwerte für den konventionellen Schienenverkehr in Kraft gesetzt.

Damit hat die EU endlich nachgeholt, was im Straßenverkehr schon seit 1970 angewandt wird. Die Grenzwerte gelten nur für neue oder wesentlich geänderte Schienenfahrzeuge. Sie werden daher auch nur langsam wirksam, da die jährliche Quote der Neubeschaffungen nur gering ist. Bürgerinnen und Bürger könnten aber von dieser Gesetzgebung profitieren, wenn in hochbelasteten Gebieten vornehmlich neue Fahrzeuge eingesetzt würden. Zudem definieren die Grenzwerte zumindest für einige Fahrzeugarten, was heute unter dem Stand der Technik zu verstehen ist.

Grundlage der Grenzwertsetzung sind die so genannten Richtlinien zur Interoperabilität des Schienenverkehrs, d.h. die Grenzwerte gelten nur für interoperable Fahrzeuge, das sind all diejenigen, die auf dem transeuropäischen Schienennetz fahren können. Für Straßen- und U-Bahnen sowie für Fahrzeuge auf separaten Netzen (z.B. S-Bahnen mit Stromschienen) gibt es nach wie vor weder

RECHT

Rechte Betroffener

nationale noch europäische Geräuschgrenzwerte. Konkret werden die Grenzwerte in so genannten Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität festgelegt.

Wichtigste Folge der Grenzwertsetzung in 2005 war, dass Fahrzeuge mit Graugusssohlen (siehe Ursachen, Schallquellen von Eisenbahnen) nicht länger zulassungsfähig sind. Damit müssen z.B. alle neu in Verkehr gebrachten Güterwagen mit alternativen Bremsbauarten ausgestattet werden. In der Regel verwenden die EVU statt der Graugussklötze solche aus Kunststoff (so genannte K-Sohlen). Einige EVU wie auch Privatwagenbetreiber, z.B. DB Schenker Rail, haben schon vor dem Inkrafttreten der Grenzwerte alternative Bremssysteme eingeführt.

Die Geräuschgrenzwerte sind zwischenzeitlich überarbeitet worden. Die Regelungen für den konventionellen und den Hochgeschwindigkeitsverkehr wurden zusammengefasst und die Grenzwerte für einige Fahrzeugkategorien verschärft, allerdings nicht die für das Fahrgeräusch von Güterwagen [EU, 2014].

Rechte der Bürger

Bürger, insbesondere Eigentümer und Mieter betroffener Grundstücke, aber auch solche mit anderen Interessen, können sich mit rechtzeitig erhobenen schriftlichen Einwendungen an Planfeststellungsverfahren beteiligen. Ihre Rechtstellung in Gerichtsverfahren ist im Wesentlichen davon abhängig, ob sie Flächen für das Vorhaben abgeben müssen. Falls dies erzwungen werden soll, muss die Planung insgesamt rechtmäßig sein. Enteignungsgefährdete Grundstückseigentümer können daher den Planfeststellungsbeschluss anfechten und mit einem Eilantrag versuchen, einen Baustopp zu erwirken. Nur mittelbar lärmbeeinträchtigten Nachbarn der Bahn ist dies dagegen, von enteignungsgleichen Lärmbelastungen abgesehen, verwehrt. Sie können nur mit einer Verpflichtungsklage den Schallschutz nachbessern, sofern eine Nachbesserung zu Recht verlangt wird.

Rechte der Gemeinden

Gemeinden müssen darauf achten, dass sie in Planfeststellungsverfahren sowohl als Träger öffentlicher Belange, als auch als Planbetroffene beteiligt werden. Als Träger öffentlicher Belange können sie eine Stellungnahme abgeben, für die häufig eine längere Frist läuft als für Einwendungen.

RECHT



Um einen Einwendungsausschluss und damit einen Verlust von Rechten zu vermeiden, sollte die Gemeinde innerhalb der Einwendungsfrist ihre Einwendung abgeben, die sie zusätzlich als Stellungnahme bezeichnen kann.

Nur durch die Einhaltung der Einwendungsfrist erhält sich die Gemeinde ihre Klagemöglichkeit. Diese kann gestützt werden auf Flächenverlust, Lärmbeeinträchtigung gemeindlicher Einrichtungen sowie erhebliche Eingriffe in die gemeindlichen Selbstverwaltungsaufgaben, insbesondere in die gemeindliche Bauleitplanung. Eine Gemeinde hat einen Anspruch auf gerechte Abwägung ihrer Ortsbildbelange (OVG Koblenz, NVwZ-RR 2010, S. 735; [Krappel, 2011], S. 426).



Da sich die Gemeinde aber nicht auf Art. 14 GG berufen darf, kann sie - anders als private Grundstückseigentümer, die Flächen verlieren - regelmäßig nicht eine vollständige Rechtmäßigkeitskontrolle des Planfeststellungsbeschlusses verlangen, auch wenn ihr ebenfalls Flächen entzogen werden. Beim Schallschutz für kommunale Einrichtungen sind grundsätzlich nur die Tagesgrenzwerte relevant, wenn sich in den Häusern keine Wohnungen befinden. Die Gemeinden sind nicht befugt, die Interessen ihrer Einwohner am Lärmschutz wahrzunehmen. Dies müssen die privaten Grundstückseigentümer jeweils selbst tun.

Rechte der Verbände

Auch Verbände können nicht die Rechte ihrer Mitglieder wahrnehmen. Ihre Rechtsposition bezieht sich auf das Vereins- oder Verbandsvermögen (etwa Geschäftsstellen oder Vereinsgrundstücke). Ein nach § 3 [UmwRG, 2006] oder nach einem Landesnaturschutzgesetz anerkannter Verband ist an dem Planfeststellungsverfahren zu beteiligen. Falls Beteiligungsrechte verletzt werden, kann er deswegen klagen.

Teilnahme am Planungsprozess

Auf Planungen kann Einfluss genommen werden. Dabei wird der Schienenlärm nicht allein durch Schallschutzmaßnahmen bekämpft, sondern u.U. bereits durch die Frage, ob eine Neubaustrecke erforderlich und ihr Verlauf richtig bestimmt worden ist. Je früher man an einem Planungsprozess teilnimmt, umso eher kann man ihn beeinflussen. Nur diejenigen, die rechtzeitig Einwendungen erhoben haben, sind in einem Planfeststellungsverfahren an der Anhörung zu beteiligen und können gegebenenfalls ihre Rechte auch weiter vor Gericht wahrnehmen. Die Verfahren sind aber auch aufschlussreich um Planungsfehler aufzudecken, die eigene Position zu hinterfragen und realistische Kompromisse zu finden.

RECHT

Mediation und Verhandlungen

Mediationen und Verhandlungen finden auf wechselseitig freiwilliger Basis statt. Sie kommen in Betracht, wenn beide Seiten (Infrastrukturunternehmen sowie Bürgerinitiativen und Gemeinden) von einem Kompromiss einen Vorteil haben. Die Bahn sucht Planungssicherheit und Verfahrensbeschleunigung, Bürger und Gemeinden wollen den Schallschutz optimieren. Beide Seiten vermeiden Prozesskostenrisiken bei ungewissem Ausgang und langer Verfahrensdauer. Auch ist ein guter Vergleich akzeptanzstiftend; nicht unwichtig bei Verkehrslärm, der eine starke subjektive Komponente hat. So ist eine vernünftige, für alle Seite vorzeigbare Vereinbarung zum Bau des dritten Gleises zwischen Stelle und Lüneburg zustande gekommen.

Unüberwindbare Hindernisse

Auch Planfeststellungsbehörden haben trotz eines Abwägungsermessens strikte Gebote und Verbote zu beachten. Unüberwindbare Hindernisse können insbesondere Schutzgebiete (auch in den benachbarten Planungsabschnitten) sein, denn die Planung bedarf eines schlüssigen Gesamtkonzeptes (dazu [EBA, 2010b]).



Es kann demzufolge hilfreich sein, hochwertige Gebiete im Bereich der geplanten Trasse zu identifizieren, die die Planer zwingt, einen alternativen Korridor vorzuziehen oder diese zumindest beim Variantenvergleich zu berücksichtigen.

Informationsbeschaffung Informationen aus Planfeststellungsverfahren

Am einfachsten ist die Informationsbeschaffung in Planfeststellungsverfahren und anderen förmlichen Verwaltungsverfahren, an denen Anwohner und Gemeinden zu beteiligen sind. Bekanntmachungen von Auslegungsterminen sind zu beachten und Nachbarn auf sie hinzuweisen.

Informationen aus Umweltverträglichkeitsprüfungen

Wie alle raumbedeutsamen Planungen verursachen auch Bahnstrecken eine Vielzahl von Umweltauswirkungen, die – sofern sie planfeststellungsbedürftig sind – einer Umweltverträglichkeitsprüfung unter Einbeziehung der Öffentlichkeit unterliegen (Nr. 14.7 Anlage 1 zum UVPG).

Aufschlussreich sind aus den Unterlagen dafür insbesondere die Lagepläne zum Bestand, zu den Auswirkungen und zu den

RECHT

Zuständigkeit und Verfahrenskosten

Konfliktschwerpunkten. Zur Beurteilung des Schienenlärms sind vor allem Lagepläne mit Isophonen (Linien gleichen Schalldrucks), mit Immissionsorten und Erschütterungsmesspunkten einzusehen. Solche Karten können Bestandteil der Umweltverträglichkeitsstudie sowie der schall- und erschütterungstechnischen Untersuchungen sein.



Als Checkliste eignet sich auch das Untersuchungsprogramm gem. § 6 UVPG.

Akteneinsicht und Auskunftspflicht

Oft wird übersehen, dass darüber hinaus für die Beteiligten ein Anspruch auf Akteneinsicht in sämtliche Verwaltungsvorgänge besteht (§ 29 VwVfG). Davon muss aber nur in besonders kritischen Fällen Gebrauch gemacht werden. Bauleitpläne, Landschaftspläne und gegebenenfalls Lärminderungspläne können bei der Gemeinde eingesehen werden. Lärmaktionspläne finden sich häufig im Internet. Darüber hinaus sind Eisenbahn-Bundesamt (EBA) und andere Behörden zur Auskunft verpflichtet. Auskunftsrechte ergeben sich auch aus § 3 UIG. Auch die Schieneninfrastrukturunternehmen sind auskunftspflichtige Stellen.

Zuständige Behörden

Für Verfahren nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz [AEG, 1993] ist das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) Planfeststellungsbehörde, während dies in Verfahren nach dem Personenbeförderungsgesetz [PBefG, 1961] die Landesbehörden sind.

Zuständige Gerichte

Das Oberverwaltungsgericht ist zuständig für Planfeststellungsverfahren und Plangenehmigungen sowohl nach dem AEG als auch nach dem PBefG [PBefG, 1961] (§ 48 Abs. 1 Ziff. 7 [VwGO, 1960]). Das Bundesverwaltungsgericht ist zuständig für Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren für Ausbau- und Neubaustrecken, die in der Anlage zu § 18e Abs. 1 AEG gelistet sind.

Bei diesen Gerichten besteht Anwaltszwang.

Um das Kostenrisiko zu minimieren, empfiehlt es sich, ähnlich Betroffene in einer Sammelklage zusammenzufassen. Dadurch kann das Kostenrisiko für jeden Einzelnen deutlich verringert werden. Je mehr sich an dem Verfahren beteiligen, umso günstiger wird es für jeden Einzelnen, denn die Gebühren wachsen disproportional mit der Streitwertsumme. Das Kostenrisiko sollte zu wirtschaftlichen Nachteilen in Beziehung gesetzt werden, die das Grundstück bei starker Verlärmung erleidet.

In Fällen grundsätzlicher Natur bietet die Bundesvereinigung gegen Schienenlärm bei der Klage Hilfe an oder beteiligt sich an dieser.

MAßNAHMEN

Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm



Bild 5-1: Absorberplatten auf fester Fahrbahn

Schallschutzmaßnahmen als Lärmvorsorge (siehe auch Kapitel: Recht, Lärmvorsorge) werden in den Bereichen erforderlich, in denen ein Verkehrsweg neu errichtet wird oder eine wesentliche Änderung infolge einer baulichen Erweiterung eines Schienenwegs nach den Kriterien der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990]-vorliegt und die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Form, Art und Höhe der Schallschutzmaßnahmen sind abhängig von den örtlichen Gegebenheiten.

Bei der Lärmsanierung (siehe auch Kapitel: Recht, Lärmsanierung), die als freiwillige Maßnahme des Bundes an ausgewählten Streckenabschnitten entsprechend einer festgelegten Dringlichkeitsliste durchgeführt wird, werden aktive Maßnahmen vor allem in Form von Lärmschutzwänden errichtet.

Maßnahmen an der Schallquelle Absorber im Gleis

Am effektivsten wirken Schallschutzmaßnahmen unmittelbar an der Lärmquelle, d.h. am Entstehungsort. Jedoch sind diese Maßnahmen im Schienenverkehr nur bedingt umsetzbar, da der konventionelle Oberbau mit Schotterbett aufgrund der dynamischen Belastungen regelmäßig gepflegt bzw. gewartet werden muss. Die erforderlichen Tätigkeiten (Stopfen, Nachschottern, etc.) machen eine Zugänglichkeit des Gleisbetts erforderlich, die im Gegenzug den Einsatz von Schall-Absorbern im Gleisbereich in der Regel nicht realisierbar werden lassen.

Auf Neubaustrecken mit fester Fahrbahn stellt der Einsatz eines absorbierenden Belags (siehe Bild 5-1) eine mögliche Schallschutzmaßnahme an der Lärmquelle dar. Die erzielbaren Pegelminderungen betragen ca. 3 dB(A); damit liegt die Schallabstrahlung einer festen Fahrbahn mit Absorber in Höhe eines Schwellengleises im Schotterbett. Allerdings ist die feste Fahrbahn wegen der schallharten Oberfläche ohne Absorber lauter als ein Gleis im Schotterbett.

MAßNAHMEN

Schienenschleifen

Eine weitere Schallschutzmaßnahme stellt das „Besonders überwachte Gleis“ (BüG) dar. In regelmäßigen Abständen wird dabei durch spezielle Schleifverfahren (sog. „akustisches Schleifen“) die Oberfläche der Schienen geglättet. Dazu werden Schienenschleifwagen eingesetzt (siehe Bilder 5-2 bis 5-4).

Dies ist ein Beitrag, um eine Hauptursache des Schienenverkehrslärms, das durch Verriffelungen der Schiene verursachte Rollgeräusch zu reduzieren. Stark verriffelte Schienen können das Rollgeräusch gegenüber einer sehr glatten Schiene um bis zu 20 dB(A) erhöhen. Den schematischen Verlauf des Verriffelungsprozesses mit dem Anstieg des Emissionspegels und periodischem Schleifen zeigt Bild 5-5; $L_{\text{Ø}}$ beschreibt dabei den mittleren Emissionspegel.

Mit der Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes vom 16.03.1998 [EBA, 1998] wurde das Verfahren „Besonders überwachtetes Gleis“ als Stand der Technik für die Anwendung im Rechenverfahren der Schall 03 anerkannt und ist in die Schall 03 von 2014 in modifizierter Form übernommen worden (siehe [Schall-



Bild 5-3: Schienenschleifwagen, Detail



Bild 5-2: Schienenschleifwagen



Bild 5-4: Modell eines Schleifstein vom Typ „High Speed Grinding“ (HSG)

MAßNAHMEN

03, 2014], Kapitel: Recht, Geräuscheffrenzwerte). Es ist als Schallschutzmaßnahme an der Quelle vorrangig noch vor baulichen aktiven Schallschutzmaßnahmen und passiven Schallschutzmaßnahmen einzusetzen, wobei aktive und passive Maßnahmen sowie das BüG auch kombiniert werden können. In der Schall 03 wird die Wirksamkeit des BüG bei Güterzügen mit Grauguss-Klotzbremsen mit etwa 1 dB(A), bei Güterzügen mit Verbundstoff-Klotzbremsen mit etwa 4 dB(A) berücksichtigt.

Für Strecken, bei denen das BüG Anwendung findet, ist jeweils in einem Abstand von 12 Monaten der Zustand der Schienen mit dem Schallmesswagen der Deutschen Bahn auf Riffelbildung zu prüfen und nachzuweisen, dass die gegenüber dem Durchschnittswert des BüG-Gleises die Schallpegelzunahme unter 2 dB(A) bleibt. Ist dies nicht der Fall, so ist das erneute akustische Schleifen der

Schienen innerhalb von 12 Monaten durchzuführen.

Neben dem besonders überwachten Gleis (akust. Schleifen) führt die DB regelmäßiges Schienenschleifen (Instandhaltungsschleifen) als Instandhaltungsmaßnahme zur Sicherstellung eines stabilen Zuglaufes und zur Verlängerung der Lebensdauer der Schienen durch. Hierbei werden Riffel oder oberflächennahe Materialfehler beseitigt. Die dadurch erzeugten Schienenrauheiten liegen über denen nach dem BüG, womit die Rollgeräuschemissionen entsprechend über denen nach dem BüG liegen (im Mittel etwa + 3 dB(A)). Der Zustand nach dem Instandhaltungsschleifen ist dem „durchschnittlichen Fahrflächenzustand“ nach der Schall 03; 2014 zugeordnet. Allerdings wird dieser Zustand nicht in einem vorgeschriebenen Verfahren regelmäßig überwacht und verbessert, so dass grundsätzlich die Emissionsannahmen der Schall 03; 2014 für den durchschnittlichen Fahrflächenzustand nicht garantiert sind (siehe auch Kapitel Stand, Lärmvorsorge).

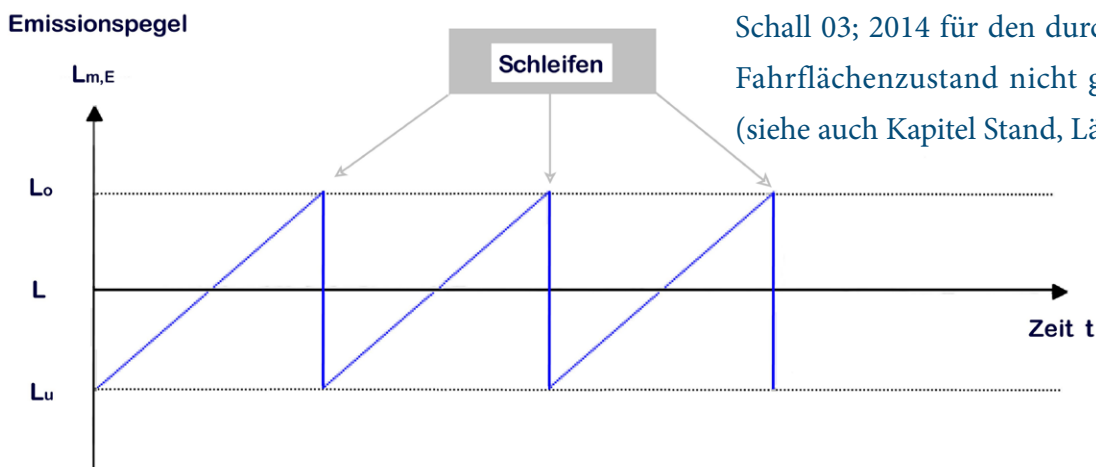


Bild 5-5: Schematischer Verlauf des Emissionspegels $L_{m, E}$ durch Verriffelung und periodisches Schleifen

MAßNAHMEN

Verbundstoffsohlen (K- und LL-Sohle)

Nahezu alle Schienenfahrzeuge wurden früher mit Grauguss-Klotzbremßen ausgestattet (Bild 5-7). Bei der Klotzbremse wird über ein Bremsgestänge oder hydraulische Vorrichtung ein Bremsklotz auf die Lauffläche des Rades gedrückt (Bilder 5-6), so dass die Summe der Rauheiten von Rad und Schiene im Bereich der Kontaktfläche höher ist, als bei Fahrzeugen mit anderen Bremssystemen. Diese Summenrauheit der Kontaktfläche bestimmt den Pegel der die Fahrgeräusche bei mittleren Geschwindigkeiten dominierenden Rad-Schiene-Geräusche maßgeblich.

Die an neueren Schienenfahrzeugen und im Rahmen der Nachrüstung verwendeten Bremsklötze aus Komposit-Materialien werden als Komposit-Bremssohle (kurz auch als K- oder LL-Sohle) bezeichnet. Sie tragen als Ersatz der Graugussbremsklötze zu einem verminderten Rad-Schiene-Geräusch bei, indem sie die Fahrflächen der Radsätze bei Bremsungen nicht mehr wie bisher aufrauen.

Neue Güterwagen der Deutschen Bahn werden seit 2001 standardmäßig mit Komposit-Bremssohlen ausgestattet. Sie sind indirekt seit 2005 durch die Geräuschvorschriften der EU vorgeschrieben (siehe Kapitel: Recht, Geräuschgrenzwerte).

K-Sohlen eignen sich weniger für die Umrüstung der Güterwagen des Bestands, da dann wegen der gegenüber GG-Sohlen unterschiedlichen Reibbeiwerte das Bremssystem

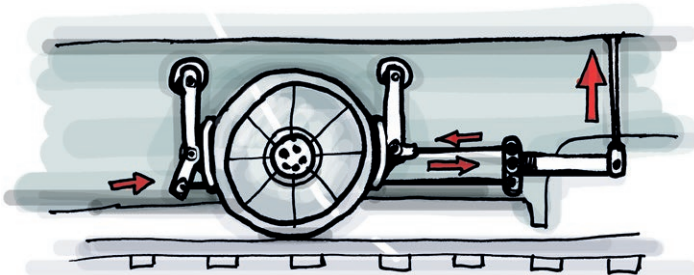


Bild 5-6: Funktionsprinzip Graugussbremse

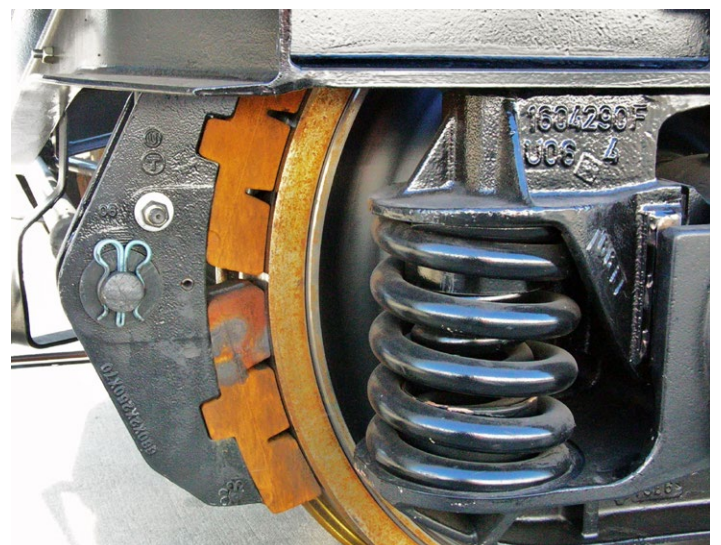


Bild 5-7: Grauguss-Klotzbremse (GG) an einem Güterwagen

MAßNAHMEN

angepasst werden muss, was zu relativ hohen Kosten führt. Die Eisenbahnen haben deshalb einen Sohlentyp entwickeln lassen, der im Idealfall die Graugussklötze durch einfachen Austausch ersetzt. Diese so genannten LL-Sohlen wurden im Juni 2013 zugelassen. Eisenbahnsektor und Bundesregierung förderten die Entwicklung zulassungsfähiger LL-Sohlen im Rahmen von Forschungsprojekten („LäGiV“: Lärmreduzierter Güterverkehr durch innovative Verbundstoff-Bremsklotzsohlen; <http://www.laegiv.de/index.htm>) und Felderprobungen („Europetrain“, <http://europetrain.uic.org/>). Die Umrüstung der Güterwagen auf Verbundstoff-Bremssohlen wird durch Zuschüsse des Bundes und geringere Trassenpreise gefördert (siehe Kapitel: Stand, Umrüstung). Die Kostenansätze im Förderprogramm basieren auf der Umrüstung mittels LL-Sohlen.

Innovativer Schallschutz am Gleis

Im Rahmen des Konjunkturpakets II [DB Netze, 2012] wurden zahlreiche innovative Maßnahmen an den Gleisen entwickelt. Dazu gehören Schienenstegdämpfer (Bild 5-9) und niedrige Lärmschutzwände in Gabionenform (Bild 5-10). Die Ergebnisse des



Bild 5-9: Schienenstegdämpfer

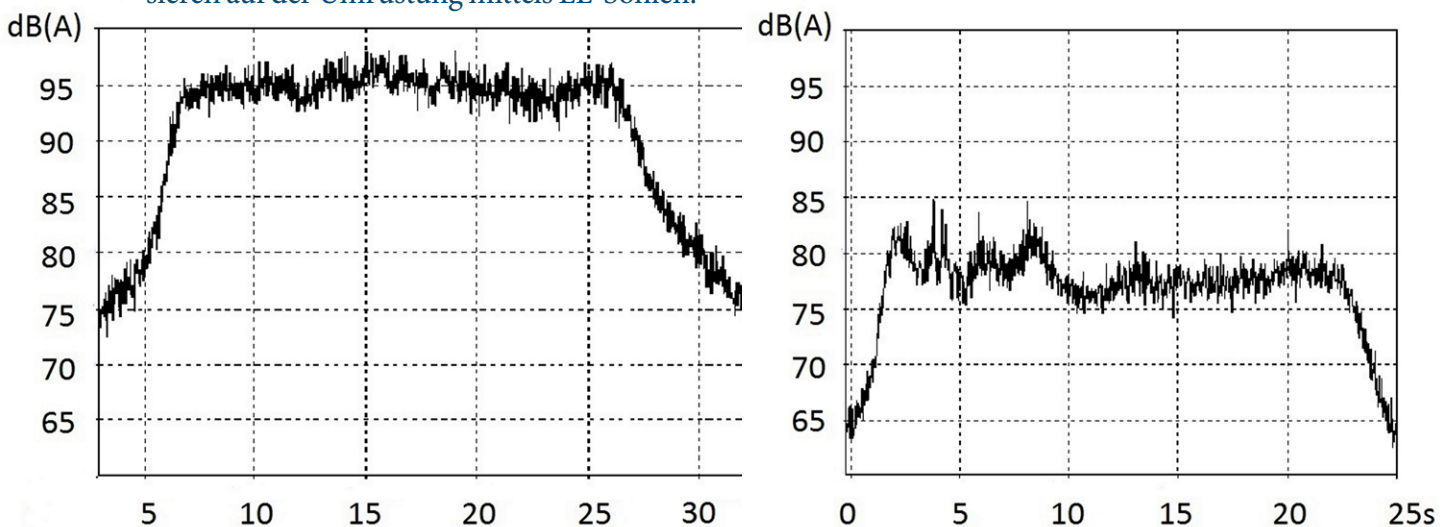


Bild 5-8: Erzielbare Schallpegelminderungen durch Einsatz der K-Sohle in Güterwagen am Beispiel des zeitlichen Pegelverlaufes eines Güterzuges mit Grauguss (links) und Verbundstoffbremsen (rechts), Messpunkt in 15 m Entfernung von Gleismitte, $v = 100 \text{ km/h}$

MAßNAHMEN

Projekts sind in der folgenden Tabelle 5-1 zusammengefasst.

Die Maßnahmen „Schienenstegdämpfer“ und „Schienenstegabschirmungen“ sind als Minderungsmaßnahmen in die neue Schall 03 aufgenommen worden (Tabelle 8).



Bild 5-10: Niedrige Lärmschutzwand in Gabionenform

Technologie		Effekte [dB] nach Schall 03 [1990]	Wertung
1	Schienenstegdämpfer (SSD)	2	4 Hersteller
2	Schienenschmiereinrichtungen	3	Auswertung der Berliner Ringbahn bei Radien 300 bis 500 m
3	Verschäumter Schotter	0	Keine Minderungsbeitrag auf Luft- und Körperschallemissionen, aber auch kein Zuschlag von 3 dB wie bei Fester Fahrbahn erforderlich
4	Brückenentdröhnung	6	Reduktionspotential im Luft- und Körperschall. Verringerung der Brückenzuschläge nach Schall 03 [2014] bis 6 dB (brückenabhängig)
5	Reibmotorik für Gleisbremsen	3 bis 8	Bergbremse 3 dB, Talbremse 8 dB
6	Niedrige Schallschutzwände (nSSW)	6/5 3/2	H = 74 cm wandnahes/wandfernes Gleis H = 55 cm wandnahes/wandfernes Gleis
7	Hochgeschwindigkeitsschleifen (High speed Grinding (HSG))	3	Wirkung entsprechend BüG
8	Unterschottermatten (USM)	Erschütterungen	1 Maßnahme nicht repräsentativ
9	Gabionenwände	Wie herkömmliche Schallschutzwand	Gleichwertigkeit der Gabionenwände nachgewiesen

Tabelle 5-1: Technologien und ihre Lärminderungseffekte in dB, in Anlehnung an [DB Netze, 2012]

MAßNAHMEN

Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg

Wenn sich – insbesondere an bestehenden Bahnstrecken – Maßnahmen an der Lärmquelle nicht oder nur technisch aufwendig realisieren lassen, können Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg, z.B. in Form von Schallschutzwänden und -wällen sowie deren Kombination zum Einsatz kommen. Nachstehende Abbildungen zeigen die pegelmindernden Wirkungen von Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg.

Schallschutzwände

Ein sehr wirksames Element des Schallschutzes stellen Schallschutzwände und – wo es die Platzverhältnisse erlauben – Schallschutzwälle dar.

Die Wirkung der Schallschutzwände und Wälle basiert auf dem Umweg, den der Schall um das Hindernis gegenüber der Situation ohne Abschirmung nehmen muss. Folglich ist die Wirkung dieser Maßnahmen umso besser, je näher sie an der Schallquelle angeordnet werden können. Um unerwünschte Reflexionen an Schallschutzwänden zu vermeiden, werden diese grundsätzlich auf der schienenzugewandten Seite hochabsorbierend ausgeführt.

Sollte aus ortsplanerischen Gründen oder zur Vermeidung von Verschattungswirkungen

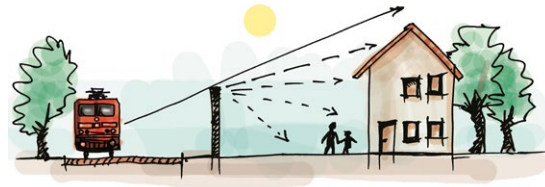


Bild 5-11: Schallschutzwand



Bild 5-12: Schallschutzwand, Reflexionen an der Schallschutzwand

transparente Wandelemente vorgesehen werden, die nicht hochabsorbierend sind, wird die Abschirmwirkung der Schallschutzwände durch Mehrfachreflexionen zwischen Wagenaufbauten und Schallschutzwand vermindert und kann nach Schall 03; 2014 bei einer Vollverglasung bis zu 3 dB weniger betragen.

Ein typisches Beispiel für die Wirkung von Schallschutzwänden ist in den folgenden Abbildungen (Bild 5-13 und 5-14, nächste Seite) dargestellt.

Die schalltechnisch optimale Lage von Schallschutzwänden hängt von einer möglichst nahen Anordnung an der Schallquelle ab (Bild 5-15).



Bild 5-15: Schallschutzwände in unterschiedlicher Entfernung zum Gleis

MAßNAHMEN

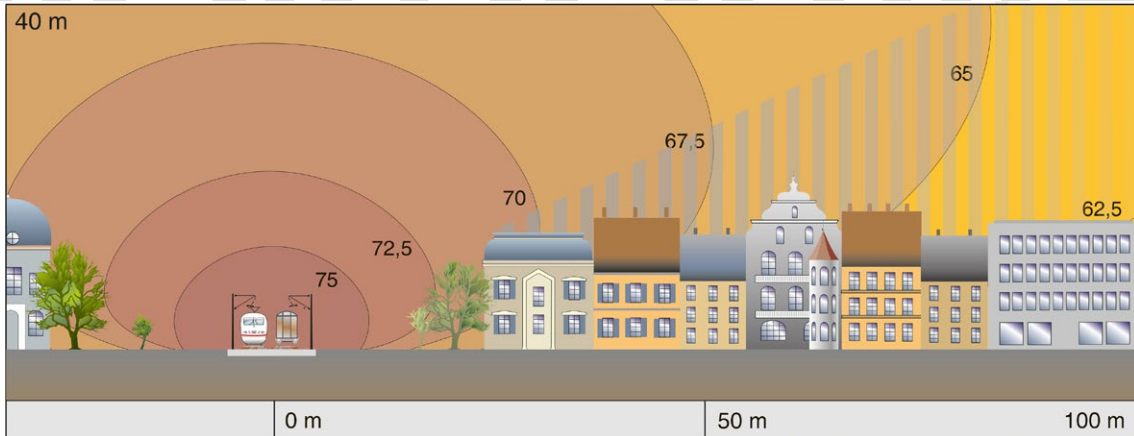


Bild 5-13: Schallimmissionen ohne Schallschutzwand

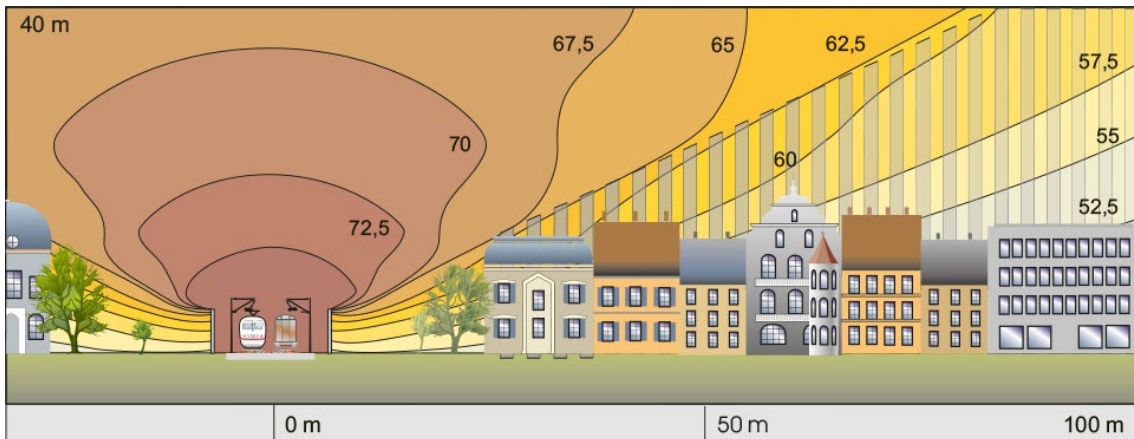


Bild 5-14: Schallimmissionen mit Schallschutzwand $h = 4,0$ m



Bild 5-16: Schallschutzwände an einer mehrgleisigen Bahnstrecke

Die praktische Ausführung zeigt nebenstehendes Bild 5-16.

Sofern es sicherheitstechnische Aspekte, eventuell beengte Platzverhältnisse, Weichenverbindungen und weitere betriebsbedingten Gründe erlauben, kommen neben Außenwänden auch zusätzliche Mittelwände (Bild 5-17) in Betracht. Dadurch lässt sich bei gleicher Pegelminderung die Höhe der Außenwände um 1 bis 2 m reduzieren.

MAßNAHMEN

Die abschirmende Wirkung von Schallschutzwänden beträgt ca. 5 bis höchstens 15 dB(A).

An Schienenwegen, die dicht an der Bebauung verlaufen, werden hohe Lärmschutzwände oft als visuell beeinträchtigend und trennend empfunden. Gleisnahe niedrige Lärmschutzwände sind hier eine Alternative. Bild 5-18 zeigt eine solche niedrige Wand an einer Straßenbahnlinie zusammen mit lärminderndem Rasengleis und Schienenbewässerung (Rohre in Schienennähe) gegen



Bild 5-17: Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mittelwänden



Bild 5-18: Straßenbahnlinie in Ostfildern: Rasengleis, niedrige Lärmschutzwand und Schienenbewässerung gegen Kurvenquietschen

Kurvenquietschen. Derzeit laufen Versuche mit niedrigen gleisnahen Lärmschutzwänden im Bereich der DB.

Schallschutzbebauung

Eine weitere Maßnahme auf dem Ausbreitungsweg sind geschlossene Gebäudezeilen (Bild 5-19) parallel zu Eisenbahnstrecken. Da hier unerwünschte Reflexionen an der Gebäudezeile zu einer Pegelerhöhung auf der gegenüberliegenden Seite führen können, ist es bei dieser Maßnahme wichtig, dass entweder auf beiden Seiten der Bahnstrecke Maßnahmen vorgesehen werden (auch ggf. in Kombination von geschlossener Gebäudezeile und Schallschutzwand) oder dass auf der gegenüberliegenden Seite keine schutzbedürftige Bebauung besteht. Da Gebäudezeilen im Allgemeinen nicht so nahe an der Bahnstrecke liegen, beruht die schalltechnische Wirkung auf der größeren Höhe im Vergleich zu den Schallschutzwänden. Aufgrund der hohen Lärmbelastung an der Schallschutzbebauung und den zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen sowie Einwirkungen aus sekundärem Schall sind bei Abständen von weniger als 80 m an den Gebäuden Vorkehrungen gegen Erschütterungen und sekundären Luftschall, z.B. elastische Gebäudelagerung, zu treffen. Auf der schallzugewandten Seite sollten sich möglichst keine Aufenthalts- und Schlafräume befinden.

MAßNAHMEN

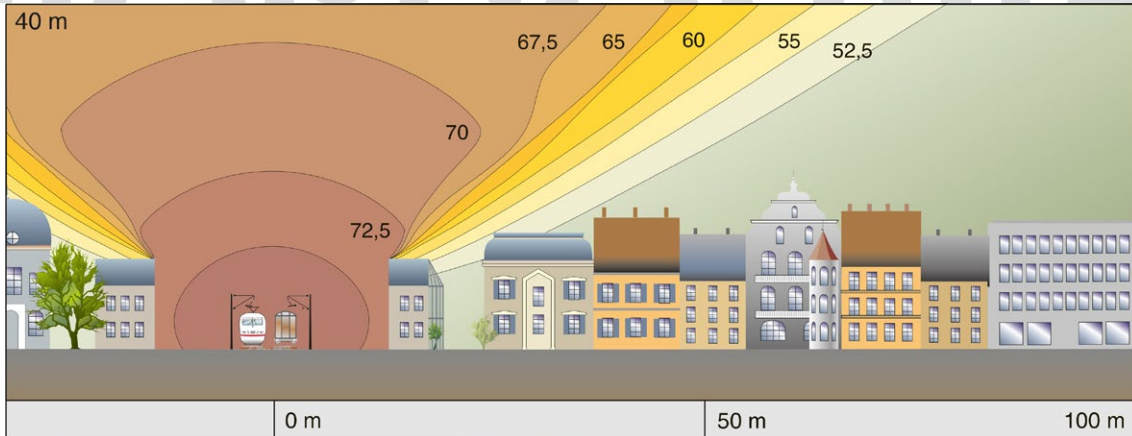


Bild 5-19: Schallschutzbebauung in Form geschlossener Gebäudezeilen parallel zu Eisenbahnstrecken

Passive Schallschutzmaßnahmen

Wenn in besonderen Ausnahmefällen Maßnahme an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg keinen ausreichenden Schallschutz bieten können, kommen bauliche Maßnahmen an den Umfassungsbauteilen der betroffenen Gebäude in Frage, sog. passiver Schallschutz. Dies sind im Wesentlichen:

- Austausch von Fenstern,
- Verbesserung des Schalldämm-Maßes von Außenbauteilen, insbesondere von Dächern,
- Zusätzlicher Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen.

Der Umfang der passiven Schallschutzmaßnahmen richtet sich nach der notwendigen Erhöhung des vorhandenen Schalldämm-Maßes der zu schützenden Umfassungsbauteile. Dieses ist dann zu verbessern, wenn der für die jeweilige Raumnutzung zumutbare Innenraumpegel nicht eingehalten wird. In der Regel kommt der

Einbau von schalldämmenden Fenstern in Betracht, da Fenster die Schwachstellen in Bezug auf den Schutz gegen Außenlärm darstellen, während die Außenwände in den meisten Fällen ein ausreichendes Schalldämm-Maß aufweisen.

Die Festlegung, inwiefern zusätzlicher passiver Schallschutz (Schallschutzfenster und schalldämmende Lüftungseinrichtungen) erforderlich wird, erfolgt dabei gemäß der 24. BImSchV [24. BImSchV, 1997] (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung).

Der Anspruch auf schalldämmende Lüftungseinrichtungen besteht für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden sowie für schutzbedürftige Räume mit Sauerstoffverbrauchender Energiequelle, sobald an der Außenseite der Räume der Immissionsgrenzwert für die Nacht (Schlafraum) bzw. für den Tag (Wohnraum mit Ofenheizung) überschritten wird. Der Vorhabenträger

MAßNAHMEN

übernimmt hier nur die Kosten für den Einbau sowie für die schallgedämmte Lüftungseinrichtung. Unterhalts-, Erneuerungs- und Betriebskosten obliegen dem Eigentümer. Es ist darauf zu achten, dass die eingebauten Lüfter dem Stand der Technik entsprechen.

Abwägung von Schallschutzmaßnahmen

Für Wohngebietsflächen beiderseits von Neu- oder Ausbaustrecken sind Varianten möglicher Lärmschutzmaßnahmen hinsichtlich der jeweils zu erzielenden Schutzwirkung und der hierzu aufzuwendenden Mittel zu betrachten und vorrangig hinsichtlich ihrer schalltechnischen Wirkung, aber zusätzlich auch im Hinblick auf städtebauliche Verträglichkeit zu beurteilen.

Die aktuelle Rechtsprechung des BVerwG aus dem Jahr 2008 stellt ein Abwägungsverfahren für Lärmschutzmaßnahmen zur Verfügung. Demnach kann der Ausgangspunkt einer Verhältnismäßigkeitsprüfung nicht ein Minimalschutzkonzept sein. Das Eisenbahn-Bundesamt hat im Schriftstück „Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen – Stand Dezember 2012 – Teil VI: Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr (Fassung 121/2012)“ [EBA, 2012] diese Verfahren aufgenommen und den Fachplanern an die

Hand gegeben.

Hierbei wird der Begriff des „Schutzfalls“ definiert. Ein Schutzfall liegt dann vor, wenn bei einer Wohneinheit eine Grenzwertüberschreitung der Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990] auftritt. Hierbei wird zwischen den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht differenziert gewertet, so dass eine Wohneinheit, an der sowohl der Tag- als auch der Nachtgrenzwert überschritten wird, 2 Schutzfälle darstellt.

Maßgabe der durchzuführenden Abwägung der Schallschutzmaßnahmen ist es also nicht, im Hinblick auf den Schallimmissionschutz das Mindestschutzziel, d.h. ein Einhalten des jeweiligen Tagesgrenzwertes im ebenerdigen Freiraum bzw. im Erdgeschoß der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung, zu erreichen. Vielmehr ist im ersten Schritt zu untersuchen, welche aktiven Maßnahmen erforderlich sind, das Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an allen Gebäuden sicherzustellen („Vollschutz“). Im Weiteren sind die erforderlichen aktiven Maßnahmen schrittweise zu reduzieren und die Zahl der Schutzfälle, d.h. der Betroffenen mit einem Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen, zu ermitteln. Durch Gegenüberstellung der Kosten für die aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen lassen sich die Kosten je gelösten Schutzfall und – in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten – die aus Sicht des

MAßNAHMEN Monetärer Nutzen von pegelmindernden Maßnahmen

Schallimmissionsschutzes verhältnismäßigste Schutzmaßnahme ermitteln (siehe Bild 5-20).

Ziel der gewählten Schallschutzmaßnahmen muss es in jedem Fall sein, an möglichst vielen Gebäuden in der schutzbedürftigen Nachbarschaft einer bestehenden Bahnanlage die Schallimmissionssituation gegenüber der derzeitigen Situation zu verringern und – insbesondere bei Neubaumaßnahmen – die Anzahl der Gebäude mit verbleibenden Überschreitungen der Lärmvorsorgengrenzwerte auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei Schutzfällen, an denen die Lärmvorsorgengrenzwerte mit vertretbarem Aufwand durch aktive Maßnahmen weiterhin nicht eingehalten werden können, also in der Regel an besonders nah an der Bahn gelegenen Gebäuden oder in den Obergeschoßen hoher Gebäude, besteht zusätzlich ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV [24. BImSchV, 1997].

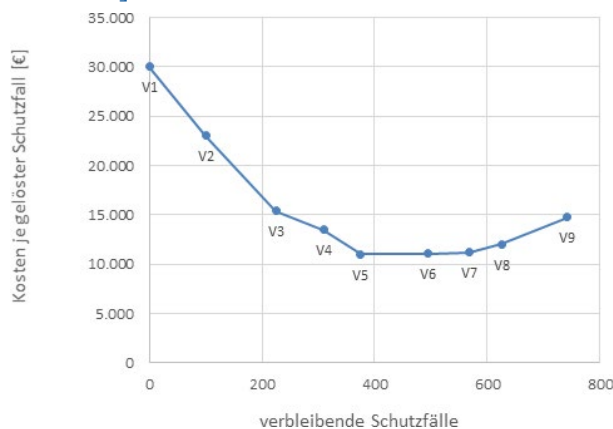


Bild 5-20: Beispiel: Kosten je gelöster Schutzfall und verbleibende Schutzfälle für verschiedene Varianten (V) von aktiven Schallschutzmaßnahmen gemäß [EBA, 2012]

Lärmschutzmaßnahmen scheitern oft an den Kosten. Deshalb ist es hilfreich, Kosten und Nutzen eines Minderungskonzepts gegenüberzustellen. In der Regel überschreitet der gesellschaftliche Nutzen durchaus die Kosten von Lärmschutzmaßnahmen. Zur rechnerischen Ermittlung des Nutzens sei auf den Abschnitt „Monetarisierung der Beeinträchtigungen durch Lärm“ und die dort aufgeführten Studien verwiesen.

Nutzen-Kosten-Bewertung im Rahmen der Lärmsanierung

Der Anhang 1 „Nutzen-Kosten-Bewertung gemäß § 7 Absatz 6 der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ aus dem Jahr 2014 [BMVI, 2014] sieht die Schutzwirkung aktiver Schallschutzmaßnahmen als umfassend berücksichtigt an, wenn je Dezibel Pegelminderung durch aktive Maßnahmen ein Nutzen von 55 € je Einwohner und Jahr angesetzt wird. Die Schallschutzmaßnahmen sollen dabei derart ausgeführt werden, dass der für 25 Jahre ermittelte Nutzen die Höhe der Zuwendungen für die Maßnahmen übersteigt. Bei der in der Richtlinie angegebenen Nutzen-Kosten-Berechnungsformel bedeutet dies, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis größer als 1 sein muss.

MAßNAHMEN

Nutzen von Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung

Die Stadt Norderstedt hat im Rahmen der Lärmaktionsplanung eine Untersuchung durchgeführt, die den monetären Nutzen durchgeführter Lärmaktionsplanungen, d.h. der Beruhigung des innerstädtischen Gebietes von Norderstedt, mit der Wertsteigerung der Immobilien vergleicht [Brüning, 2011]. Für die Bewertung des Nutzens der Maßnahmen wird hier die sogenannte Lärm-KennZiffer-Methode (LKZ) verwendet, die das Produkt aus der Zahl der betroffenen Personen und der Höhe der (frei wählbaren) Lärmbelastungsschwelle ist. Die Effizienz ermittelt sich aus der Höhe der Kosten geteilt durch die LKZ.

Beurteilung von Maßnahmen in Nachbarstaaten

In der Schweiz findet sich eine Beurteilungsmethode zur Einschätzung der wirtschaftlichen Tragbarkeit und Verhältnismäßigkeit (WTV) von Lärmschutzmaßnahmen nach der Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 des Schweizer Bundesamtes für Umwelt aus dem Jahr 2006 [BAFU, 2006]. Diese Methode gibt einen Einzahlkennwert an die Hand, der eine eindeutige Beurteilung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit und Verhältnismäßigkeit ermöglicht. In der Beurteilung fließen neben den rein monetären Kriterien für die Aufwendungen der eigentlichen Schallschutzmaßnahme auch die schalltechnische Effizienz sowie eine qualitative Beurteilung volkswirtschaftlich nicht relevanter Aspekte (Stadtbild, etc.) ein.



Aktueller Stand der Bekämpfung des Schienenverkehrslärms – Bewertung des Instrumentariums

In diesem Kapitel werden die laufenden staatlichen Aktivitäten (Deutschland, EU) zur Minderung des Schienenverkehrslärms beschrieben und einer Bewertung unterzogen.

Laufende staatliche Aktivitäten Lärmsanierungsprogramm an Schienenwegen des Bundes

Titel 891 05 (Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes) [BMVI, 2014], [BMUB & UBA, 2016]).

Das Finanzvolumen beträgt

ab 1999:	51 Mio. €/Jahr,
ab 2006:	76 Mio. €/Jahr
ab 2007:	100 Mio. €/Jahr
ab 2014:	130 Mio. €/Jahr
und ab 2016:	150 Mio. €/Jahr.

Nr.	Gebietsausweisung	Grenzwert tags in dB(A)	Grenzwert nachts in dB(A)
1	Krankenhäuser, Schulen, Altenheime, reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	67	57
2	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	69	59
3	Gewerbegebiete	72	62

Tabelle 6-3: Auslösewerte für die freiwillige Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes

Seit 1999 finanziert der Bund Lärmsanierungsmaßnahmen an den Schienenwegen des Bundes und holt damit nach, was bei den Bundesfernstraßen bereits seit 1978 (!) finanziert wird.

Das BMVI hat die Federführung des Programms; gemeinsam mit dem BMUB, dem EBA, dem UBA und der Bahn wird bei regelmäßigen Treffen die Vorgehensweise abgestimmt. Details zum Programm werden auf der Internetseite des BMVI dargestellt [BMVI, 2016a].

Grundlage des Programms ist das Haushaltsrecht, in dem das Finanzvolumen und die Immissionsgrenzwerte festgelegt werden (Kapitel 1222 (Eisenbahnen des Bundes),

Das Programm konnte wegen der erforderlichen Plangenehmigungen anfangs nur verzögert umgesetzt werden, so dass real z. T. deutlich weniger ausgegeben wurde. Insgesamt wurden von 1999 bis 2015 ca. 76,2 % der verfügbaren Mittel in Anspruch genommen.

Der Bund kann Investitionen zur Lärm-minderung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes mit Baukostenzuschüssen finanzieren, wenn der Beurteilungspegel – analog zum Lärmsanierungsprogramm an Bundesfernstraßen ab 2010 – die Immissionsgrenzwerte aus Tabelle 6-3 überschreitet.

STAND

Die Auslösewerte der Lärmsanierung sind damit seit 2014 um insgesamt 8 dB(A) gesenkt worden.

Das DB-Umwelt-Zentrum hat in einem Lärmkataster die Lärmbelastungen in Deutschland mittels der alten Schall 03 (1990) für 2008 ermittelt (siehe: http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Schiene/anlage-2-des-gesamtkonzepts-emissionsdarstellung-der-strecken-karte.pdf?__blob=publicationFile).

Die Förderrichtlinie zum Programm [BMVI, 2014] legt u.A. fest, welche Maßnahmen in welchem Umfang gefördert werden können:

- Aktiver Lärmschutz an Bahnanlagen wie
 - Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen,
 - “Besonders überwachtes Gleis”,
 - Maßnahmen zur Lärminderung an Brückenbauwerken,
 - Einbau von Schienenschmiereinrichtungen in engen Gleisbögen;
 - Passiver Lärmschutz an baulichen Anlagen wie
 - Einbau von Schallschutzfenstern und Lüftungseinrichtungen (Förderung maximal 75 % der erstattungsfähigen Kosten).
- In besonders begründeten Fällen können auch so genannte innovative Maßnahmen wie niedrige Schallschutzwände,

Schienenstegdämpfer und -abschirmungen finanziert werden.

Wegen der Begrenzung des jährlichen Fördervolumens war es erforderlich, eine zeitliche Prioritätenliste aufzustellen, nach der die belasteten Abschnitte zu sanieren sind. Die Vorgehensweise dazu ist in dem (teilweise nicht mehr aktuellem) „Gesamtkonzept der Lärmsanierung“ (siehe [BMVBS, 2013a]) dargestellt. Danach ist ein Streckenabschnitt vorrangig zu sanieren, wenn die Belastungen hoch und viele Menschen betroffen sind. Auf der Internetseite des BMVI sind auch Gesamtlisten der zu sanierenden [BMVI, 2019a] und bereits sanierten Abschnitte [BMVI, 2019b] zu finden (Stand 2019). Aktuellere Informationen sind entweder direkt beim BMVI oder bei der operativen Gesamtprojektleitung für die vordringlich zu bearbeitenden Lärmsanierungsabschnitte, der

DB Netz AG, Portfolio Lärmsanierung, Hermann-Pünder-Straße 3, 50679 Köln zu erhalten.

Im Verlauf des Programms wurde deutlich, dass besonders die passiven Schutzmaßnahmen zu hohen Planungskosten führen, die z. T. nicht von der ursprünglichen Planungskostenpauschale (13 % der investiven Maßnahmen) gedeckt waren. Deshalb waren sich die Beteiligten einig, dass aktive Maßnahmen mit dem Schutz der Außenwohnbereiche und

STAND

einem besseren Verhältnis von investiven und Planungskosten Vorrang haben sollten. Dazu wurde eine Nutzen-Kosten-Formel für aktive Maßnahmen entwickelt (aktualisierte Fassung in [BMVI, 2014]): Eine aktive Maßnahme ist danach gerechtfertigt, wenn ihr Nutzen die Kosten übersteigt. Der jährliche Nutzen wird mit 55 € pro Einwohner und pro 1 dB(A) Minderung bestimmt (siehe auch Kapitel: Maßnahmen). Er reflektiert die Verringerung gesundheitlicher Risiken wie auch die Minderung der Belästigungen. Damit wurde zum ersten Mal in das deutsche Immissionsschutzrecht eine Nutzen-Kosten-Rechnung für die konkrete Maßnahmenwahl eingeführt. Mit diesem Ansatz haben betroffene Bürger und Bürgerinnen ein Instrument, den Nutzen verschiedener Maßnahmen bewerten zu können, oder umgekehrt die Kosten zu bestimmen, die eine Pegelerhöhung mit sich bringt.

Zurzeit wird auf der Basis aktualisierter Zugzahlen eine neue Prioritätenliste erarbeitet, die auf den neuen Auslösewerten fußt. Sie wird auch bereits sanierte Strecken berücksichtigen.

Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie

Ziel und Inhalt der Richtlinie ist in Kapitel Recht bereits beschrieben worden; die Umsetzung wird im Folgenden bewertet.

Wichtigste Fortschritte dieser Richtlinie sind die explizite Beteiligung der Öffentlichkeit und die Fristsetzung für das Erstellen von Aktionsplänen.

Bei der Umsetzung zeigen sich in Deutschland jedoch auch einige Defizite der UL-Richtlinie:

- Eine Frist für die Umsetzung der Aktionspläne ist nicht vorgegeben.
- Die EU hat keine gemeinsamen Kriterien, Grenz-, Ziel- oder Auslösewerte für die Aktionsplanung vorgegeben. Diese sind in das Benehmen der Mitgliedsstaaten gestellt; in Deutschland haben sich Bund und Länder nicht auf gemeinsame Zielwerte einigen können.
- Die Richtlinie stellt die Verantwortlichkeit für die Aufstellung der Aktionspläne in die Hand der „zuständigen Behörden“ und überlässt es den Mitgliedsstaaten, diese festzulegen. In Deutschland waren dies mit wenigen Ausnahmen die lokalen Behörden der Städte und Gemeinden, die gerade beim Lärm an den Verkehrswegen des Bundes (Fernstraßen, Schienenwege) nur geringe Möglichkeiten der Lärminderung haben. Durch die Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.07.2013 [11. BImSchGÄndG, 2013] ist die Zuständigkeit für die Lärmaktionsplanung an Haupteisenbahnstrecken für Maßnahmen in Bundeshoheit

STAND

an das Eisenbahn-Bundesamt übergegangen (siehe unten).

- Die Lärmkartierung auf der Basis des L_{DEN} und des L_{Night} dient zwar zur Identifizierung von Problembereichen, Schutzmaßnahmen sind aber gemäß der Schall 03 zu dimensionieren.

- Die UL-Richtlinie benutzt kein akustisches Kriterium für die Identifikation der Hauptlärmquellen. Im Ergebnis bedeutet dies eine Konzentration der UL-Richtlinie auf die besonders hoch belasteten Gebiete, die so genannten „Hot Spots“. Eine Beispielrechnung für den Schienenverkehr mit den folgenden Annahmen soll dies verdeutlichen:

- Güterverkehrsstrecke mit 30 000 Zügen/Jahr, Vorbeifahrten gleichmäßig über den Tag verteilt (d. h. 7 Züge/Nachtstunde);
- Zuglänge: 500 m;
- Geschwindigkeit: 100 km/h;
- Fahrzeuge graugussklotzgebremst;
- Fahrweg: Betonschwellen auf Schotteroberbau, Schienen im durchschnittlich guten Zustand.

In diesem Beispiel beträgt der nächtliche äquivalente Pegel L_{Night} in 25 m Abstand mehr als 72 dB(A), d. h. Strecken mit geringfügig geringeren Verkehrsmengen und Belastungen unter 72 dB(A) nachts werden nicht als Haupteisenbahnstrecke berücksichtigt. Die Umsetzung der UL-Richtlinie wird deshalb nur dann einen signifikanten Beitrag zu

Minderung des Schienenverkehrslärms in Deutschland bringen, wenn sie in ein übergeordnetes Gesamtkonzept eingebettet wird, in dem auch das Lärmsanierungsprogramm integriert ist.

Das Eisenbahn-Bundesamt hat inzwischen die strategischen Lärmkarten für den Schienenverkehr der Stufe 1 und der Stufe 2 ermittelt. Diese sind online verfügbar ([EBA, 2014] <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba>). Die resultierenden Gesamtbelastungen sind in Bild 3-2 in Kapitel: Wirkung, dargestellt. Der lokale Schienenverkehr (Straßenbahnen, U-Bahnen) ist im Rahmen der Kartierung der Ballungsräume erfasst worden.

Eine Analyse der Lärmaktionspläne der Stufe 1 zeigte, dass die damals in der Regel zuständigen Gemeinden kaum konkrete Maßnahmen vorgeschlagen und meistens auf die Zuständigkeit der Deutschen Bahn oder des Bundes verwiesen haben.

Mit dem Übergang der Zuständigkeit an das EBA war deshalb die Hoffnung verknüpft worden, dass das EBA besser in der Lage ist, konkrete Schutzmaßnahmen an Bahnstrecken umsetzen zu können als die bislang zuständigen Gemeinden, die keinen Zugriff auf Maßnahmen an der Quelle haben. Das EBA hat allerdings die eigentlich vorgeschriebene Lärmaktionsplanung der 2. Stufe,

STAND

die von den Gemeinden wegen der deutlich verspäteten Vorlage der Kartierung durch das EBA erst Ende 2014 nicht fristgerecht zum 18.07.2013 umgesetzt wurde, nicht als seine Aufgabe gesehen und stattdessen im November 2015 einen so genannten Pilot-Lärmaktionsplan publiziert [EBA, 2015], der den Vorgaben der Richtlinie nur eingeschränkt gerecht wird. Der Pilot-Lärmaktionsplan enthält zwar eine Betroffenheitsanalyse, die das Ergebnis der ersten Online-Bürgerbeteiligung war, beschreibt aber nur in allgemeiner Form Lärminderungsmaßnahmen beim Schienenverkehr. Der Plan nennt weder Zielwerte, die einer Lärmaktionsplanung zu Grunde liegen müssten, noch werden konkrete Lärmprobleme angesprochen. Ebenso lässt er eine Analyse der bisherigen Lärminderungsprogramme an der Schiene (wie das Lärmsanierungsprogramm des Bundes und die verschiedenen Sonderprogramme) vermissen. Vorschläge, wie Lärmaktionsplanung und Lärmsanierung konkret zu verknüpfen wären, fehlen bislang. Das EBA will erst ab 2018 in die „regelmäßige Lärmaktionsplanung einsteigen“ (Stufe 3).

Umrüstung der Güterwagen Programm der Bundesregierung

Bekanntlich führt das Bremsen mit Graugussklötzen, die heute noch bei der Mehrheit der Güterwagen zu finden sind, zu einem Aufrauen der Radlaufflächen. Dass bewirkt auch bei ungebremsten Fahren deutlich höhere Geräuschemissionen (je nach Schienenqualität + 5 bis 8 dB(A) gemäß der Schall 03; 2014). Abhilfemaßnahmen sind seit Langem bekannt, z.B. der Einsatz von Scheibenbremsen, wie heute im Personenverkehr üblich, oder der von Kunststoffklötzen. Die Geräuschvorschriften der EU schreiben für Neufahrzeuge diese alternativen Bremssysteme inzwischen indirekt durch die Höhe der Geräuschgrenzwerte vor. Da Schienenfahrzeuge aber eine lange Lebensdauer haben (im Mittel 40 Jahre), wird eine unveränderte Bestandsflotte mit ihren lauten Güterwagen noch lange die Lärmbelastungen bestimmen. Es müssen also Instrumente entwickelt werden, mit denen auch das hohe Lärminderungspotential von 5 bis 8 dB(A)³ bei den Bestandsflotten genutzt werden kann. Deutschland hat dazu ein Umrüstprogramm aufgelegt [BMVI, 2016b].

Zur Förderung der Umrüstung haben das BMVBS und die Deutsche Bahn im Jahr 2011

³ Neuere Messungen zeigen, dass auf sehr glatten Schienen sogar Minderungen um 10 dB(A) erreicht werden können.

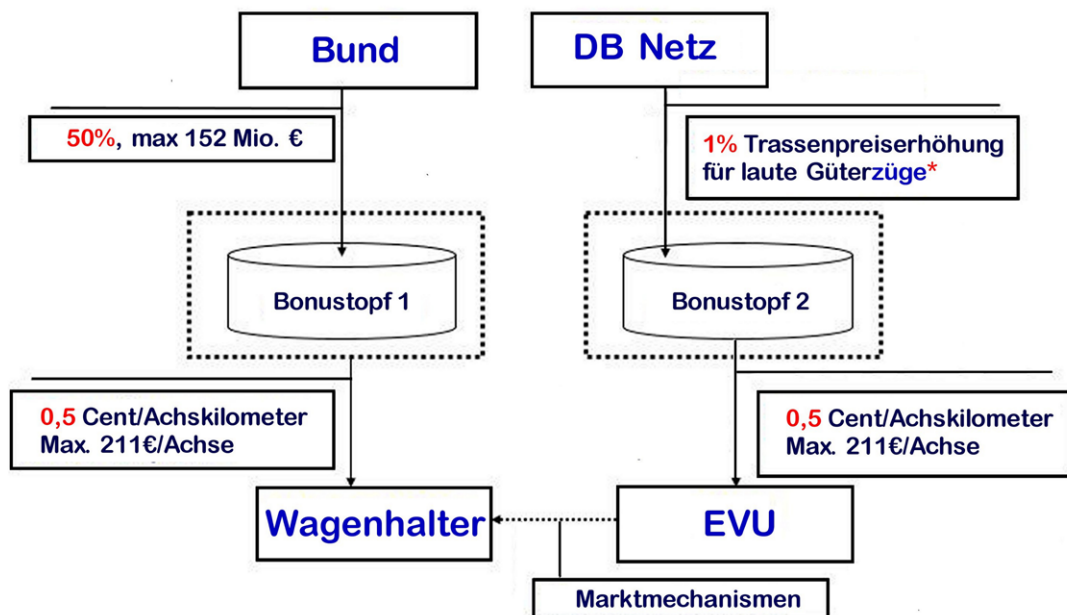
STAND

eine Eckpunktevereinbarung [BMVBS & DB AG, 2011] beschlossen, die ein staatliches Förderprogramm und ein System lärmabhängiger Trassenpreise (LaTPS) vorsieht. Dieses duale Programm ist am 9.12.2012 – allerdings in modifizierter Form – mit einer Laufzeit bis Ende 2020 in Kraft getreten (siehe Bild 6-1).

Danach finanziert der Staat den Wagenhaltern einen lauleistungsabhängigen Bonus für umgerüstete Güterwagen, DB Netz AG zahlt einen entsprechenden Bonus an die Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU), der aufkommensneutral durch einen Malus für laute Güterzüge gegenfinanziert wird. Beide Bonuszahlungen sind auf die Höhe der reinen Umrüstkosten – also nicht die erhöhten Betriebskosten in Folge der Umrüstung – bei Verwendung von LL-Sohlen gedeckelt

[BMVI, 2015a] und gelten für Laufleistungen in Deutschland, d. h. auch für Laufleistungen von von ausländischen EVU und Wagenhaltern. Aus Gründen des europäischen Beihilferechts können die Trassenpreisboni nicht direkt zu den Wagenhaltern fließen. Es wird davon ausgegangen, dass die Boni über Marktbeziehungen weitergeleitet werden.

In der Eckpunktevereinbarung von 2011 [BMVBS & DB AG, 2011] gehen das BMVBS und die DB AG davon aus, dass ein Anteil leiser Güterwagen von 80 % an der Gesamtflotte (Neu- und umgerüstete Wagen) einen wesentlichen Beitrag zur Halbierung des Schienenverkehrslärms bis 2020 leistet. Wirkungsvoller wäre es gewesen, von einem Anteil der leisen Güterwagen an den Fahrleistungen auszugehen. Eine



* ab 06/14: 1,5%, ab 12/14: 2%, ab 12/15: 2,5%, ab 12/16: 3%
lauter Güterzug: > 20% GG-Wagen, ab 2014 > 10% GG-Wagen

Bild 6-1: Deutsches Umrüstprogramm für Güterwagen; Gestaltung ab 2013 und Aktualisierungen. [BMVI, 2015a]

STAND

Fahrleistungsquote leiser Wagen von 80 % führt zu einer durchschnittlichen Minderung des Mittelungspegels zwischen 3,5 und 5,5 dB, je nach Minderungspotential für den einzelnen Wagen (5 bis 10 dB(A), je nach Glattheit der Schienenlaufläche und dem Pflegezustand der Räder). In besonders kritischen Fällen wie im Rheintal würde die Minderung lediglich die Belastungszunahme durch den erwünschten Mehrverkehr kompensieren.

Die rechtlichen Grundlagen des Förderprogramms sind auf der Internetseite des BMVI zu finden [BMVBS, 2013b]. Der Bonus im staatlichen Förderprogramm wird aus den Bundeshaushaltsmitteln für die Lärmsanierung finanziert. Die Konditionen für die lärmabhängigen Trassenpreise werden durch die jährlich aktualisierten Schienennetz-Benutzungsbedingungen der DB Netz AG festgelegt [DB Netze, 2017].

Stand der Umrüstung

Für etwa $\frac{2}{3}$ des Wagenbestandes in Deutschland verkehrender Güterwagen liegen Prognosen für die Entwicklung des Anteils leiser Wagen bis 2020 vor. Danach wollen sowohl DB Schenker Rail als auch die Privatwagenhalter, die im VPI organisiert sind, bis Ende 2020 keine Wagen mit Graugussklotzbremsen mehr betreiben⁴. Es kann wegen der zahlreichen ausländischen

Güterverkehrsunternehmen trotzdem nicht davon ausgegangen werden, dass Ende 2020 nur noch leise Güterwagen in Deutschland betrieben werden. Da bereits eine geringe Zahl lauter Wagen bzw. Züge zu erheblichen Störungen beispielsweise der Nachtruhe führen kann, haben die Regierungsparteien im Bund in ihrem Koalitionsvertrag von 2013 gefordert, dass ab 2021 laute Güterwagen das deutsche Schienennetz nicht mehr befahren dürfen [CDU/CSU & SPD, 2013]. Entsprechende rechtliche Regelungen werden zurzeit im BMVI vorbereitet.

Regelungen und Vorschläge d. Europäischen Kommission zur Minderung des Schienengüterverkehrslärms

Die Europäische Kommission hat sich schon seit längerer Zeit mit Strategien befasst, mit dem vor allem der Schienengüterverkehrslärm gemindert werden kann (siehe z.B. [EU, 2008]). Als wichtiges Instrument hat sie lärmabhängige Trassenpreise identifiziert. Ihre Gestaltung hat den Vorgaben europäischen Rechts zu genügen. Mit der Richtlinie 2012/34/EU zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums vom 21. November 2012 [EU, 2012] hat die EU die Rahmenbedingungen für die umweltbezogenen Trassenpreise aktualisiert. Es wurde damit ein freiwilliges System der

⁴ Mit Ausnahme von selten eingesetzten Sonderwaggons

STAND

lärmabhängigen Trassenpreise in Europa eingeführt^{5,6}.

Die EU-Kommission hat 2015 zur harmonisierten Anwendung von lärmabhängigen Trassenpreisen eine Durchführungsverordnung verabschiedet, die Vorgaben für die nationalstaatliche Gestaltung von lärmabhängigen Trassenpreisen macht [EU, 2015a]:

- Es ist ein laufleistungsabhängiger Bonus für umgerüstete Wagen in Höhe von mindestens 0,35 €Cent/Achse einzuführen (Deutschland kumuliert 1 €Cent/Achse).
- Ein Bonus für geräuscharme Züge (die zu mindestens 90 % aus leisen Wagen bestehen) kann eingeführt werden (maximal 50 % der wagenbezogenen Boni).
- Es kann ein emissionsproportionaler Bonus für sehr leise Waggons und Lokomotiven eingeführt werden (ihre Geräuschemissionen müssen mindestens 3 dB(A) unter den „einschlägigen“ TSI-Grenzwerten]liegen)
- Für laute Züge kann ein Malus eingeführt werden. Die Summe der Mali darf die Summe der Boni nicht überschreiten.
- Bestehende Systeme müssen bis zum 11.12.2016 an diese Vorgaben angepasst werden.
- Die lärmabhängigen Trassenpreise sollen bis zum 31.12.2021 laufen.

⁵Die Kommission hatte beabsichtigt, die lärmabhängigen Trassenpreise verbindlich in Europa einzuführen. Sie ist damit am Votum der Mitgliedsstaaten gescheitert.

⁶Der entsprechende Artikel 31 über die Entgeltgrundsätze lautet: „Die Wegeentgeltekönnen geändert werden, um den Kosten umweltbezogener Auswirkungen aufgrund des Zugbetriebs Rechnung zu tragen. Solche Änderungen müssen nach Maßgabe der verursachten Auswirkungen differenziert werden.... Eine Anlastung umweltbezogener Kosten, die eine Erhöhung der Gesamterlöse des Infrastrukturbetreibers mit sich bringt, ist jedoch nur dann zulässig, wenn auch im Straßengüterverkehr in Einklang mit dem Unionsrecht eine solche Anlastung erfolgt.“

Angesichts des langsamen Fortschritts bei der Reduktion des Schienengüterverkehrslärms – nur Deutschland und die Niederlande haben lärmabhängige Trassenpreise eingeführt – hatte die EU-Kommission beabsichtigt, eine Mitteilung “Rail freight noise reduction” zu publizieren, mit denen weitere Instrumente zur Reduktion der Geräuschemissionen des Schienengüterverkehrs vorgeschlagen werden sollten. Sie hat dann stattdessen im Dezember 2015 ein Staff Working Document zur “Rail freight noise reduction” publiziert [European Commission, 2015b], in einer Form also, die dem Thema im Arbeitsprogramm der EU ein deutlich geringeres Gewicht beimisst. Die Kommission schlägt im Einzelnen vor:

- Anwendung der TSI-Geräuschgrenzwerte für den Bestand in zwei Stufen: zunächst für international verkehrende Güterwagen, dann für alle Güterwagen. (Im Entwurf der Kommission waren diese Stufen noch mit den Einführungsdaten 2022 bzw. 2026 versehen.)
- Verbesserung der akustischen Qualität der Schienenwege, z.B. durch Schleifen. Die Kommission möchte aber keine bindenden Vorgaben für die Infrastruktur einführen.
- Drittes Element der Strategie ist die bereits umgesetzte europäische Finanzierung der

STAND

Umrüstung über die so genannte Connecting Europe Facility [EU, 2013]. Bei der ersten Ausschreibung Ende 2014 haben nur DB Schenker Rail – mit einem Antrag auf Mitfinanzierung der Umrüstung von 16.000 Güterwagen in Höhe von 5,6 Mio. bis Ende 2016 – und ein belgisches Unternehmen Anträge gestellt [European Commission, 2015a]).

Zur Einführung der Geräuschgrenzwerte für die Bestandsfahrzeuge des Güterverkehrs hat die EU bei der Europäischen Eisenbahnagentur ERA eine Task Force eingerichtet, die bis Ende 2016 Vorschläge für die entsprechende Revision der TSI Fahrzeuge – Lärm erarbeiten soll.

Harmonisierte Berechnungsverfahren

Mit der Umgebungslärmrichtlinie hat die EU auch begonnen, die Berechnungsverfahren für die Lärmbelastung in Europa zu harmonisieren. Für die ersten beiden Stufen der Kartierung konnten entweder die Interimsverfahren oder gleichwertige nationale Verfahren genutzt werden. Deutschland hat dazu die Schall 03: 1990 [DB, 1990a] modifiziert. Die Lärmkartierungsstufe 4 im Jahr 2022 ist mit dem einheitlichen Verfahren „CNOSSOS-EU“ durchzuführen, das zu diesem Zweck noch in nationales Recht umgesetzt werden muss [EU, 2015b].

Erprobung neuer und innovativer Lärmschutzmaßnahmen an den Fahrwegen

Im Rahmen des Konjunkturprogramms II und des Sonderprogramms Lärmschutz Schiene zur Finanzierung von Einzelmaßnahmen zum Lärmschutz an Schienenwegen des Bundes im Rahmen des Infrastrukturbeschleunigungsprogramms II stellte die Bundesregierung für 2009 bis 2014 insgesamt ca. 127 Mio. € für die Erprobung und Umsetzung von Maßnahmen an den Fahrwegen zur Verfügung [BMVBS, 2008]. Es wurden bislang 44 Projekte gefördert (Liste siehe [DB Netze, 2012]). Die häufigsten Maßnahmen sind:

- Schienenstegabsorber
- Niedrige Lärmschutzwände
- Brückenentdröhnung
- Schienenschmierung

Seit Juni 2012 bzw. Dezember 2015 liegen die Ergebnisse vor [DB Netze, 2012] bzw. [DB Netze, 2015] (siehe Kapitel: Maßnahmen an der Schallquelle).

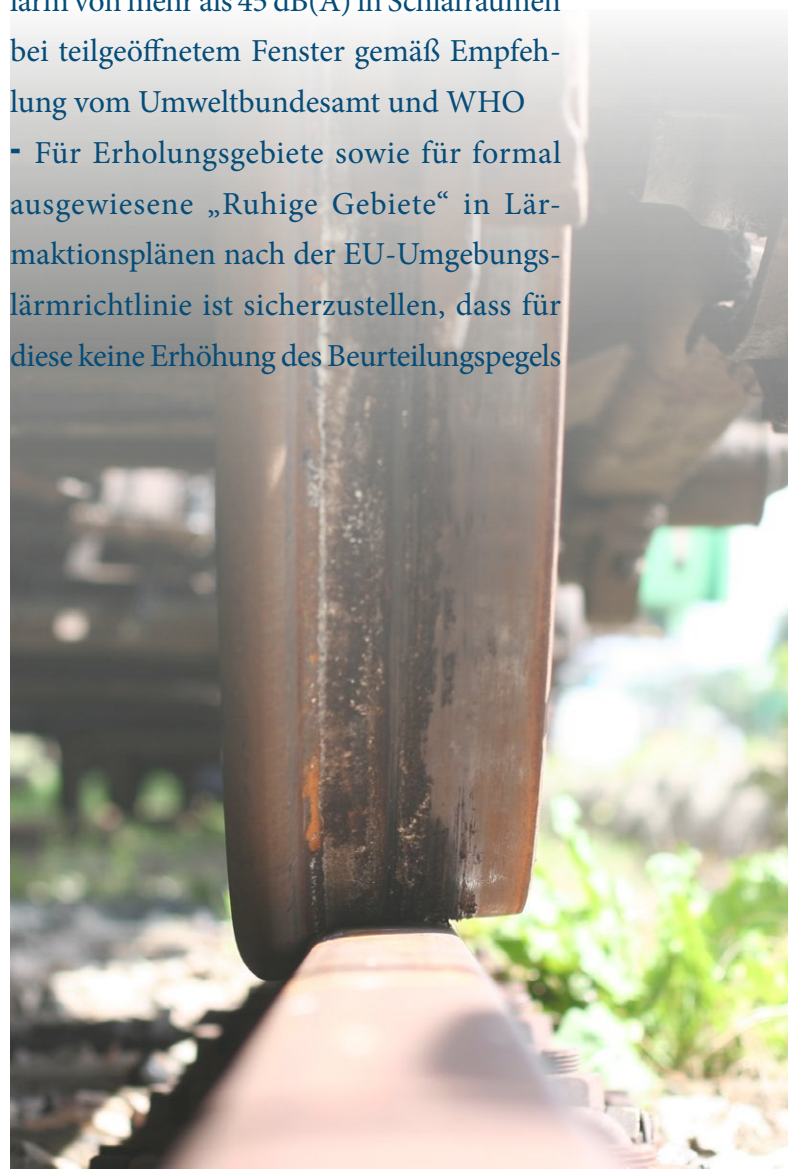
Verbesserung des Lärmschutzes über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinaus

Es besteht Konsens, dass das Schienennetz in Deutschland und Europa ausgebaut

STAND

werden soll, damit aus Nachhaltigkeitsgründen mehr Verkehr von der Straße auf die Schiene verlagert werden kann (siehe z.B. die Verlagerungsziele im Weißbuch Verkehr der Europäischen Kommission von 2011). Das transeuropäische Netz des Schienenverkehrs ist zu ertüchtigen. Bei allen Aus- und Neubauprojekten spielt für die betroffenen Bürgerinnen und Bürger und Kommunen der Wunsch nach einem angemessenen Lärmschutz eine zentrale Rolle. Einige wichtige Infrastrukturprojekte (so die Rheintalbahn im Verlauf der europäischen Magistrale Rotterdam – Genua) haben sich erheblich verzögert, weil die anfangs geplanten Lärmschutzmaßnahmen als nicht ausreichend oder aus stadtplanerischer Sicht als inkompatibel bewertet wurden. Jenseits der gesetzlich vorgegebenen Planungsverfahren wurden und werden deshalb zunehmend Dialogforen (z.B. für die Seehafenhinterlandanbindung in Norddeutschland: „Dialogforum Schiene Nord“) oder Projektbeiräte (z.B. Projektbeirat „Rheintalbahn“) gebildet, mit denen ein Konsens über Trassenalternativen und Ausbaumaßnahmen angestrebt wird, der die verkehrspolitischen und ökologischen Ziele gleichermaßen bestmöglich erfüllt [RP Freiburg, 2009]. Im Rahmen dieser Beteiligungsverfahren sind u.A. Ziele für den Lärmschutz vereinbart worden, die über das gesetzlich vorgeschriebene Maß der Lärmvorsorge hinausgehen:

- Vollschutz: Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [16. BImSchV, 1990] ausschließlich mit aktiven Maßnahmen (auf dem Ausbreitungsweg) entgegen dem Abwägungsvorbehalt des §41 (2) BImSchG (Zulässigkeit baulicher – passiver – Schallschutzmaßnahmen am Immissionsort bei unverhältnismäßigen Kosten des Außenschutzes)
- Vollschutz auch bei betriebsbedingten Pegelerhöhungen (Mengenwachs, Geschwindigkeitserhöhung)
- Vermeidung von Maximalpegeln aus Bahnlärm von mehr als 45 dB(A) in Schlafräumen bei teilgeöffnetem Fenster gemäß Empfehlung vom Umweltbundesamt und WHO
- Für Erholungsgebiete sowie für formal ausgewiesene „Ruhige Gebiete“ in Lärmaktionsplänen nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie ist sicherzustellen, dass für diese keine Erhöhung des Beurteilungspegels



STAND

durch Verkehrslärm eintritt.

- Einführung einer Gesamtlärmbetrachtung aller Verkehrslärmquellen (Fluglärm, Schienen- und Straßenverkehrslärm) und anderer Lärmquellen (Gewerbe, Industrie, Lärm durch Aktivitäten auf Truppenübungsplätzen, etc.)
- Sicherstellung der Umrüstung auf leise Bahnbetriebstechnik für in- und ausländische Waggonen bis 2020. Ziel darüber hinaus ist die Umsetzung des zum Zeitpunkt der Ausführung aktuellen Stands der Technik entsprechenden Lärminderungstechnik. Dies gilt auch für den Erschütterungsschutz.
- Spitzenpegel müssen zusätzlich zu den bisher üblichen Beurteilungskenngrößen betrachtet werden. Das diesbezügliche Immissionsschutzrecht ist unzureichend und bedarf einer entsprechenden Novellierung.

Der Deutsche Bundestag hat 2016 einstimmig die Übernahme der Beschlüsse des Projektbeirates „Rheintalbahn“ zum Vollschutz und anderen Lärminderungsmaßnahmen beschlossen [Bundestag, 2016a] und darüber hinaus bekräftigt, einen Lärmschutz über das gesetzliche Maß hinaus auch bei anderen Aus- und Neubauprojekten des europäischen Schienennetzes anzustreben [Bundestag, 2016b]. Hierzu müssen schnellstmöglich die gesetzlichen Grundlagen geschaffen werden, damit alle Bahnanlieger in den Genuss dieser Verbesserungen kommen können.

Bewertung des Instrumentariums

Ohne Zweifel ist gerade das Instrumentarium zur Bekämpfung des Schienenverkehrslärms in den letzten Jahren weiterentwickelt und deutlich verbessert worden. Zu einer spürbaren und umfassenden Entlastung der Bevölkerung hat dies jedoch noch nicht geführt. Zu fordern sind deshalb eine beschleunigte Umsetzung des Instrumentariums und die Schaffung konkreter Perspektiven für mögliche Entlastungen. Langfristig sind für besonders hoch belastete Bereiche alternative Neubautrassen zu prüfen.

Lärmwirkungen, Indikatoren, Zielwerte

Die aktuelle Diskussion um die wirkungsgerechte Beschreibung und Bewertung der Lärmbelastungen des Schienenverkehrs konzentriert sich nach der Abschaffung des Schienenbonus auf die Kritik am Mittelungs- und Beurteilungspegel. Die alleinige Aussagekraft des Mittelungspegels wird besonders für den Verkehr in der Nacht bezweifelt. Hier ist zu prüfen, inwieweit die Einführung eines Maximalpegelkriteriums wie im neuen Fluglärmenschutzgesetz von 2007 für den Schutz der Nachtruhe zielführend ist.

Die Strategien des BMVI und der DB AG beziehen ihre Minderungsziele auf das Jahr 2020. Eine Fortschreibung der Strategie über

STAND

dieses Jahr hinaus ist dringend geboten, da bereits heute Maßnahmen ergriffen werden oder eingeleitet werden sollten, die ihre Wirkung über diese Zeitmarke hinaus entfalten. Die Schutzziele sollten absoluter Natur – statt der bisherigen relativen Ziele („Halbierung des Schienenverkehrslärms“) – und an den aktuellen Ergebnissen der Lärmwirkungsforschung orientiert sein.

Lärmvorsorge

Obgleich die Lärmvorsorge grundsätzlich anspruchsvoll und verbindlich geregelt ist, sind auch hier einige wesentliche Defizite zu beheben:

- Die Definition der wesentlichen Änderung sollte auf betriebsbedingte Pegelerhöhungen erweitert werden (wie Geschwindigkeitserhöhungen oder Kapazitätsausweitungen). Eine wesentliche Änderung sollte bereits bei Erhöhungen auf oder über Belastungen von 65/55 dB(A) tags/nachts (statt 70/60 dB(A)) vorliegen.
- Statt der isolierten Betrachtung des zu ändernden Verkehrsweges ist verkehrsmittelübergreifend die Gesamtbelastung zu bewerten und zu behandeln. Die Absicht des BMVBS, bei den Lärmsanierungsprogrammen an den Straßen und Schienenwegen des Bundes, den Lärm „beider Verkehrsträger“ zu berücksichtigen ([BMVBS, 2009], Seite 7) sollte auch für die Vorsorge gelten.

- In der neuen Schall 03 [Schall 03, 2014] ist nach wie vor nicht explizit angegeben, was ein „durchschnittlicher Fahrflächenzustand“ ist. Er wird indirekt durch die Emissionsannahmen definiert. Da aber der Fahrflächenzustand infolge von Riffelbildungen im Zeitverlauf starken Veränderungen unterliegt, setzt die indirekte Definition einen Verlauf der Emissionen voraus, der – analog zum Besonders überwachten Gleis – durch einen Zyklus des Wartungsschleifens definiert ist (vgl. Bild 5-3). Im Unterschied zum BÜG ist dieser aber nicht festgelegt worden. Wie Beispiele von Messungen zeigen, können dann die Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung deutlich überschritten werden.

- Die Grenzwerte der Lärmvorsorge sollten für Wohngebiete auf die mittelfristigen Zielwerte der Lärmbekämpfung gesenkt werden tags 55 dB(A), nachts 45 dB(A).

Lärmsanierung

Die Minderung der Belastungen an den Bestandsstrecken ist die vordringliche Aufgabe bei der Bekämpfung des Schienenverkehrslärms. Die aktuelle Vorgehensweise der freiwilligen Lärmsanierung auf der Basis des Haushaltsrechts ist unzureichend: „Dieser Rechtszustand, der den Lärmschutz fast völlig von fiskalischen Erwägungen abhängig macht, ist auch unter dem Vorzeichen knapper gewordener Haushaltsmittel auf Dauer

STAND

nicht akzeptabel“ [SRU, 1999]. Auch die Aktionsplanung nach der EU-Umgebungs-lärmrichtlinie [EG, 2002] führt – selbst bei gesundheitsgefährdenden Belastungen – keinen konkreten und quantifizierten Rechtsanspruch der Betroffenen ein. Deshalb bleibt die wiederholt gestellte Forderung nach einem allgemeinen Lärmschutzgesetz – mindestens aber nach einem Verkehrslärmschutzgesetz – mit verbindlichen Immissionsgrenzwerten auf der Tagesordnung.

Die Auslöseschwellen für die Lärmsanierung sind trotz der jüngsten Senkung seit 2016 im Vergleich zu den Schutzziele für die Vermeidung gesundheitlicher Risiken (siehe Kapitel: Wirkung, Zielwerte) immer noch zu hoch.

Ungeklärt ist auch, wie mit den bereits – auf der Basis sehr stark abweichender Auslöseschwellen – sanierten Strecken umgegangen wird. Eine Harmonisierung der Lärmaktionsplanung mit dem Lärmsanierungsprogramm ist dringend geboten.

Betriebsbeschränkungen

Im Gegensatz zu allen anderen Verkehrsarten unterliegt die Bahn keinen lärmbedingten Betriebsbeschränkungen wie Geschwindigkeitsvorschriften oder Betriebszeitenbeschränkungen. Grundsätzlich sollte dieses Instrument eingeführt werden. Dazu ist das EBA zu ermächtigen, z.B. durch lärm-spezifische Konkretisierung des § 5a AEG

(Verpflichtung der Eisenbahnaufsichtsbehörde zur Gefahrenabwehr) oder durch das geplante Gesetz zur Neuordnung der Regulierung im Eisenbahnbereich, wie es die Bundesländer vorschlagen. Es versteht sich, dass die Einführung derartiger Regelungen die Auswirkungen auf andere Belange abwägen muss. Zu Betriebseinschränkungen ermächtigende Regelungen könnten dann auch im Rahmen der Umrüststrategie genutzt werden.

Grenzwerte für die Geräuschemissionen

Mit der Revision der TSI Fahrzeuge Lärm von 2014 [EU, 2014] wurde der Stand der Technik nicht ausgeschöpft. Die Grenzwerte für die besonders lärmrelevanten Güterwagen sind nicht gesenkt worden. Untersuchungen des UBA haben ein deutlich höheres Minderungspotenzial aufgewiesen [Lutzenberger & Gutmann, 2013]. Deshalb sind die Geräuschgrenzwerte nach dem Stand der Technik fortzuschreiben, vorrangig in einem Mehrstufenplan, um den Fahrzeugherstellern Planungssicherheit zu geben. Zusätzliche Betriebszustände wie Bremsgeräusche sind zu regeln, und lärmbedingte Wartungsvorschriften zu konkretisieren.

Die Geräuschgrenzwerte der EU gelten bislang nur für neue und wesentlich geänderte interoperable Fahrzeuge. Die Emissionen von Fahrzeugen auf lokalen Netzen

STAND

(Straßenbahnen, S-Bahnen mit gesonderter Stromversorgung etc.) – bislang nicht geregelt – sollten ebenfalls begrenzt werden. Es ist davon auszugehen, dass Regelungen wirksamer sind als die bloße Vorgabe in Lastenheften oder unverbindlichen Empfehlungen.

Wegen der langen Lebensdauer der Schienenfahrzeuge ist für eine rasche Umsetzung des Standes der Technik eine Reduktion der Emissionen der Bestandsflotten erforderlich. Das wirksamste Instrument dafür ist die Einführung von Geräuschgrenzwerten für den Bestand. Dies wird zurzeit durch eine Revision der TSI Fahrzeuge – Lärm vorbereitet. Geräuschminderungen über die Vorgaben der TSI hinaus könnten durch stärkere Spreizung der Trassenpreise stimuliert werden (siehe Kapitel: Stand, Trassenpreise).

Die Geräuschvorschriften der EU sehen zwar vor, dass die Emissionen auf Dauer einzuhalten sind; konkrete Vorschriften für die Wartung von Fahrzeugen oder die Überwachung der Emissionen sind daraus nicht abgeleitet worden. Es sollten in Deutschland deshalb Dauermessstationen nach dem Beispiel der Schweiz oder der Niederlande eingeführt werden, um die Wagen mit pegelerhöhenden Defekten identifizieren zu können.

Die Geräuschemissionen von Fahrwegen sind bisher nicht limitiert. Dies ist besonders

problematisch hinsichtlich der Qualität der Schienenlaufflächen. Bekanntlich führt deren Verriffelung zu Pegelerhöhungen von bis zu 20 dB(A). Hier ist nach dem Beispiel des „Besonders überwachten Gleises“ eine regelmäßige und überwachte Schienepflege einzuführen. Hinzuweisen ist auch darauf, dass sich das volle Potential rollgeräuschmindernder Maßnahmen an den Fahrzeugen (z.B. Umrüstung auf Kunststoffbremsklötze) nur bei glatten Schienen mit möglichst geringen Schienenrauheiten erschließt.

Lärmabhängige Trassenpreise

Dieses Instrument hat zahlreiche Vorteile, z.B.:

- Es erlaubt die Internalisierung der externen Lärmkosten und damit die Umsetzung des Verursacherprinzips.
- Es stimuliert die Lärmreduzierung an Fahrzeugen des Bestands und an Neufahrzeugen über bestehende Geräuschgrenzwerte hinaus.
- Es kann zu einer lärmoptimierten Disposition des Schienenverkehrs anregen, indem die Trassenpreise zu sensiblen Zeiten und an hochbelasteten Strecken besonders hoch sind.

Lärmabhängige Trassenpreise wurden Ende 2012 in Deutschland eingeführt. Sie

STAND

wurden aber auf die Stimulierung der Umrüstung der Güterwagen begrenzt. Anreize zur weitergehenden Lärminderung, z.B. bei Lokomotiven oder durch weitere Differenzierung nach Emissionen sind bislang unterblieben. Diese Potenziale des Instruments sollten grundsätzlich genutzt werden. Die lärmabhängigen Trassenpreise sollten verbindlich in Europa eingeführt werden, um Lärminderungsanreize auch für den transnationalen Schienenverkehr zu schaffen. Langfristig sind lärmabhängige Trassenpreise im Rahmen einer verkehrsträgerübergreifenden Internalisierungsstrategie als Instrument der verursachergerechten Anlastung externer Lärmkosten zu gestalten [Jäcker-Cüppers & Weinandy, 2011].

Transparenz und Öffentlichkeitsarbeit

Die Minderung des Schienenverkehrslärms leidet auch darunter, dass oftmals die Betroffenen den Betreibern des Schienenverkehrs und der Politik misstrauen. Ein Beispiel dafür sind die strittigen Prognosen für die Zuwächse des Güterverkehrs auf bestimmten Achsen oder die Bestimmung der Immissionen. Der Dialog zwischen Bürgerinnen und Bürger und dem Verkehrssektor sowie der Politik muss deshalb weiter verbessert werden. Ein positives Beispiel sind die Projektbeiräte und Dialogforen bei Aus- und Neubaumaßnahmen. Bahnunabhängige Überprüfungen der Emissionen des Schienenverkehrs und ihre öffentliche Publikation sind deshalb zu befürworten.



FAZIT

Zusammenfassung

Der Tradition der Broschüre „Hinweise zum Schutz gegen Schienenlärm“ folgend, die im Jahr 2001 vom früheren Deutschen Arbeitsring für Lärmbekämpfung (DAL) zusammen mit anderen Umwelt-, Verkehrs- und Kommunalverbänden im Jahr 2001 publiziert wurde, hat der Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD) mit der Broschüre zum Schienenverkehrslärm nunmehr den dritten Band der Schriftenreihe herausgegeben. Die Publikation erscheint als Online-Version, um auf laufende Entwicklungen und Aktivitäten bei der Minderung des Schienenverkehrslärms schneller reagieren zu können.

Der Schienenverkehr hat eine wichtige Funktion für eine nachhaltige Mobilität in Deutschland und Europa – Ansätze zur Verkehrsverlagerung, insbesondere zur

Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene, folgen diesem Ziel. Ein wesentliches Problem dabei sind durch den Schienenverkehr verursachter Lärm und/oder Erschütterungen. Allen voran wird der nächtliche Güterverkehrslärm als gravierende Quelle der Belastung von Anwohnerinnen und Anwohnern der Bahnstrecken zunehmend diskutiert. Zum Teil werden Mittelungspegel erreicht, die sehr deutlich – bis zu 25 dB(A) – über den aus der Sicht des Gesundheitsschutzes einzuhaltenden Werten liegen. Entsprechend sind verstärkte Bemühungen zur Minderung des Schienenverkehrslärms erforderlich – sowohl auf regionaler, bundesweiter als auch europäischer Ebene und unter Beteiligung der betroffenen Bevölkerung.

FAZIT

Mit dieser Broschüre will der ALD aktuelle Informationen bereit stellen, die helfen sollen, die Situation im Bereich des Schienenverkehrslärms, die bisherigen Entwicklungen und zukünftigen Erfordernisse einzuschätzen. Im Kapitel Schienenverkehrslärm werden zentrale Begriffe zum Thema Schall und Lärm im Schienenverkehr erläutert, wesentliche Schallquellen, Berechnungsverfahren und Methoden der Lärmkartierung vorgestellt und Erschütterungen und sekundärer Luftschall vom direkten durch den Schienenverkehr erzeugten Schall abgegrenzt. Welche Auswirkungen der Schienenverkehrslärm auf die Gesundheit und die Lebensqualität der betroffenen Bevölkerung hat, wird im Kapitel Wirkung beschrieben: Neben der Belästigung sind Schlafstörungen bzw. Aufwachreaktionen und Erkrankungsrisiken, insbesondere bei Herz-Kreislaufkrankungen, zu nennen. In den letzten Jahren haben vor allem die Erkenntnisse zu Schlafstörungs- und Erkrankungswirkungen zugenommen; aus den Untersuchungen können Hinweise abgeleitet werden, dass neben Mittelungspegeln auch ereignisbezogene Maximalpegel zur Beurteilung der Beeinträchtigung der Bevölkerung durch Schienenverkehrslärm relevant sind. In den Ausführungen zu den rechtlichen Grundlagen des Verkehrslärmschutzes (Kapitel Recht) werden Regelungen zur Lärmvorsorge, Lärmsanierung und

zu Schallschutzmaßnahmen unterschieden und die Umsetzung der EU-Umgebungs-lärmrichtlinie ins deutsche Recht sowie die Grenzwertsetzung durch die Europäische Union für Geräuschemissionen von Schienenfahrzeugen dargelegt. Beschrieben ist ebenso, welche Rechte betroffene Bürgerinnen und Bürger aber auch Gemeinden und Verbände haben und in welcher Form eine Planungsbeteiligung möglich ist.

Der letzte Teil der Publikation widmet sich dem aktuellen Stand von Aktivitäten zur Minderung des Schienenverkehrslärms, die in Kapitel Aktueller Stand vorgestellt und bewertet werden. Hier ist in den letzten Jahren zweifelslos viel geschehen; das Instrumentarium zur Bekämpfung des Schienenverkehrslärms wurde weiterentwickelt und verbessert. Zu einer spürbaren und umfassenden Entlastung der Bevölkerung hat dies allerdings noch nicht geführt. Aus Immissionsschutzsicht sollten deshalb auch Betriebsbeschränkungen in Betracht gezogen und die Grenzwerte für Geräuschemissionen von Schienenfahrzeugen ambitioniert fortgeschrieben werden.

Es ist zu wünschen, dass die Anstrengungen in der Lärmvorsorge und -sanierung zur Minderung der Belastung der Bevölkerung durch Schienenverkehrslärm weiterhin fortgesetzt werden und zum Erfolg führen!

HINWEISE

Hinweise

Hinweise für Betroffene sind bereits im Kapitel Recht (farblich markiert) enthalten und werden hier ergänzt.

An wen kann man sich bei Lärm durch Schienenverkehr wenden?

Bereits die vorhergehenden Kapitel nennen einige Institutionen, die Sie im konkreten Fall ansprechen können. Im Folgenden sind ihre Adressen sowie die Beratungsschwerpunkte aufgelistet (Stand 2017). Diese können sich im Laufe der Zeit ändern. Es empfiehlt sich, zusätzlich im Internet zu recherchieren.

Grundsätzlich sollte man sich bei konkreten Lärmproblemen zunächst an den Lärmverursacher wenden. Der ALD und andere Organisationen, z.B. die Bundesvereinigung gegen Schienenlärm sind behilflich bei der Identifizierung der Verursacher. Die DB AG hat mit dem Bahn-Umwelt-Zentrum einen zentralen Ansprechpartner für alle Lärmprobleme im Zusammenhang mit der DB und kann ebenfalls bei der Suche nach den Verantwortlichen unterstützen.

Bei Einsprüchen oder Einwendungen gegen beabsichtigte Maßnahmen sowie bei Widersprüchen und Klagen gegen behördliche Genehmigungen oder Auflagen müssen Sie allerdings selbst tätig werden.

Zuständige

Verantwortlich für den Schienenverkehrslärm sind ganz unterschiedliche Unternehmen, Behörden und Einrichtungen. Es ist zu unterscheiden zwischen konkreten Lärmproblemen – z.B. lästigen Geräuschen abgestellter Fahrzeuge –, den Lärmproblemen des Regelverkehrs und der Berücksichtigung des Lärmschutzes im Rahmen von Neuplanungen. Während letzteres rechtlich abschließend geregelt ist und Zuständigkeiten und Verantwortliche eindeutig definiert sind (siehe Kapitel Recht), sind für die Geräuschemissionen des Regelverkehrs Politik, Gesetzgeber und Bahnunternehmen gleichermaßen verantwortlich. Hier sind vor allem politische Initiativen erforderlich, die z.B. mit der Hilfe von Bürgerinitiativen oder Verbänden wie dem ALD oder der Bundesvereinigung gegen Schienenlärm (BVS) angegangen werden sollten. Manchmal ist die Abgrenzung der akuten Probleme von denen des Regelverkehrs nicht ganz einfach, z.B. beim Zustand der Gleise.

Akute Lärmprobleme können von den Fahrwegen und/oder den Fahrzeugen ausgehen.

Für Geräuschemissionen der Fahrwege (einschließlich der Bahnhöfe und Abstellanlagen usw.) sind die Infrastrukturunternehmen zuständig, im Regional- und im

HINWEISE

Fernverkehr ist dies vor allem die DB Netz AG. Es gibt allerdings auch Infrastrukturunternehmen oder Fahrwege, die zu anderen Unternehmen gehören, z.B. Hafenanlagen. Fahrwege des ÖPNV liegen in der Zuständigkeit der örtlichen Verkehrsunternehmen.

Fahrzeuge werden heute von einer Vielzahl von Eisenbahnverkehrsunternehmen eingesetzt, auch wenn die DB AG nach wie vor den größten Anteil an den Verkehrsleistungen hat. Entsprechend vielschichtig ist die Zuständigkeit der Aufsichtsbehörden geregelt. Für den Fernverkehr (Personen und Güter) ist das Eisenbahn-Bundesamt die wichtigste Behörde, beim Regionalverkehr und dem ÖPNV kommen die jeweiligen technischen Aufsichtsbehörden hinzu. Die politische Verantwortlichkeit für die Schienenwege des Bundes liegt beim BMVI, die Länder sind verantwortlich für die Vergabe von regionalen Verkehrsleistungen und die Kommunen für den ÖPNV.

Geräuschgrenzwerte für Schienenfahrzeuge – abgesehen von denen des Nahverkehrs – werden im Zusammenspiel von Kommission und Mitgliedsstaaten auf EU-Ebene geregelt (das Europäische Parlament wird nur informiert). Die Internetseiten der Kommission informieren ausführlich über die Schienenverkehrspolitik und die Lärmprobleme (Generaldirektionen Transport und Umwelt).

Die fachliche Arbeit wird von der Europäischen Eisenbahnagentur ERA geleitet.

Rechtsschutz

Gegen einen ablehnenden Bescheid können Sie Rechtsmittel einlegen. Der Bescheid (ein Verwaltungsakt) enthält in der Regel eine Rechtsbehelfsbelehrung, die den möglichen Rechtsweg erläutert. Manche Bescheide kann man – je nach Bundesland unterschiedlich – per Widerspruch kostengünstig durch die nächst höhere Behörde überprüfen lassen. In vielen Fällen muss aber gleich Klage bei einem Verwaltungsgericht eingereicht werden. Manche, meist größere Bauvorhaben gehen unmittelbar an ein Oberverwaltungsgericht, das in manchen Bundesländern Verwaltungsgerichtshof genannt wird. Besondere Fälle gehen sogar gleich an das Bundesverwaltungsgericht.

Bei Einwendungen gegen einen Bebauungsplan ist die Gemeinde zuständig. Den Bebauungsplan kann man mit einer sogenannten Normenkontrolle gerichtlich überprüfen lassen.

Bei schwierigeren Sachverhalten empfiehlt es sich, einen Rechtsanwalt beizuziehen, der in Verwaltungsverfahren versiert ist. Bei Klagen vor einem Oberverwaltungsgericht oder dem Bundesverwaltungsgericht muss man sich von einem Rechtsanwalt vertreten

HINWEISE

lassen. Gerichtsverfahren sind in der Regel zeitintensiv, nervenaufreibend und teuer. Deshalb sollten Sie zuvor bei den zuständigen Behörden alle rechtlichen Möglichkeiten ausgeschöpft. Achten Sie darauf, die in der Rechtsbehelfsbelehrung angegebenen Rechtsmittelfristen nicht zu versäumen, weil eine verspätet erhobene Klage als unzulässig abgewiesen wird.

Abgeordnete

Behörden und Gerichte sind gebunden an die gesetzlichen Vorgaben. Gesetze werden von den Parlamenten beschlossen, Verordnungen von der Bundes- oder den Landesregierungen verabschiedet. Änderungen der Rechtslage lassen sich über Abgeordnete der Länderparlamente und des Bundestages initiieren. Die Abgeordneten Ihres Wohnortes können Sie direkt und konkret ansprechen. Nutzen Sie auch Ihr Recht, mit einer Petition direkt an Stadt- und Länderparlamente und den Bundestag heranzutreten. Petitionen lassen sich auch elektronisch über die Webseite des Bundestages einreichen (<https://epetition.bundestag.de>). Hier können auch laufende Petitionen mitgezeichnet werden. Der ALD wird Ihnen dabei behilflich sein. Sprechen Sie ebenso mit Ihrem Nachbarn darüber, ob ein gemeinsames Vorgehen zielführend ist.

Kontakte und Links

DEGA und ALD

Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA), Berlin www.dega-akustik.de

Arbeitsring Lärm der DEGA (ALD), Berlin www.ald-laerm.de

Behörden:

- Europa:

Generaldirektion Mobilität und Transport der Europäischen Kommission

http://ec.europa.eu/dgs/transport/index_en.htm

Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission

http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm

Europäische Eisenbahnagentur ERA

<http://www.era.europa.eu/Pages/Home.aspx>

- Deutschland:

Bundesumweltministerium <http://www.bmu.de/>

Bundesverkehrsministerium www.bmvi.de

Eisenbahnbundesamt www.eisenbahn-bundesamt.de

Adress- und Kontaktdaten der EBA-Standorte:

https://www.eba.bund.de/DE/Service/StandorteundKontakt/standorteundkontakt_node.html

Umweltbundesamt <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm>

HINWEISE

Internetpräsentationen der Länder zum Thema Lärm

Baden-Württemberg: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1198/

Bayern: www.lfu.bayern.de/laerm

Brandenburg: <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/start/umwelt/immissionsschutz/laerm/>

Berlin: www.berlin.de/sen/umwelt/laerm

Bremen: www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/laerm/laermbelastung-24030

Hamburg: www.hamburg.de/laerm

Hessen: www.hlug.de/medien/laerm

Mecklenburg-Vorpommern: www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/laerm.htm

Niedersachsen: www.mu.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=2164&psmand=10

Nordrhein-Westfalen: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/laerm/geraeusche/>

Rheinland-Pfalz: <https://mueef.rlp.de/de/themen/umweltschutz-umwelt-und-gesundheit/laerm/>

Saarland: www.saarland.de/immissionschutz.htm

Sachsen: www.umwelt.sachsen.de/umwelt/3480.htm

Sachsen-Anhalt: www.umwelt.sachsen-anhalt.de/laerm-erschuetterung

Schleswig-Holstein: <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Themen/L/laermschutz.html;jsessionid=BDEDA801B38BF66852FA23F84347F991>

Thüringen: www.tlug-jena.de/de/tlug/umweltthemen/laerm_erschuetterungen_emf/laerm/

Nichtregierungsorganisationen, z.B.

Bundesvereinigung gegen Schienenlärm e.V.: www.schienenlaerm.de

BUND: <https://www.bund.net/mobilitaet/laerm/schienenlaerm/>

GRÜNE LIGA: <http://www.grueneliga.de/index.php/de/themen-projekte/laerm>

VCD: <https://www.vcd.org/themen/verkehrslaerm/>

Eisenbahnunternehmen und ihre Verbände

Deutsche Bahn AG: http://www.deutschebahn.com/de/nachhaltigkeit/Umwelt/Unsere_Strategie/risikomanagement-4409992

DB Umweltzentrum der Deutsche Bahn AG: www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/35915/

Verein Deutscher Verkehrsunternehmen VDV: www.vdv.de/schienengueterverkehr.aspx

HINWEISE

Sonstige

Abgeordnete des Bundes und der Landtage
Technische Aufsichtsbehörden
Umweltingenieure in den Verwaltungsbehörden der Kreise und Kommunen
Verwaltungsgerichte

Schalltechnische Beratungsbüros

Schalltechnische Beratungsbüros sind in jedem Bundesland vorhanden. Eine bundesweite Übersicht der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Messstellen für Geräusche (Gruppe V) und Erschütterungen (Gruppe VI) ist unter dem Suchsystem ReSyMeSa zu finden. Dort kann nach Geschäftssitz und Standort gesucht werden:

<https://www.resymesa.de/ReSyMeSa/Allgemein>

[11. BImSchGÄndG, 2013]

Elfte Gesetzes zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013, Bundesgesetzblatt Jg. 2013 Teil I Nr. 34, ausgegeben zu Bonn am 5. Juli 2013. <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/131/1713190.pdf> (Stand: 17.11.2016)

[16. BImSchV, 1990]

16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990, BGBl. I, S. 1036, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)

[24. BImSchV, 1997]

Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV vom 4.2.1997; BGBl. I 1997, S. 172. Zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997, BGBl. I S. 2329

[34. BImSchV, 2006]

34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Lärmkartierung) vom 6. März 2006. BGBl. I, S. 516, zuletzt geändert durch Artikel 84 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).

[AEG, 1993]

Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2016 (BGBl. I S. 2082)

[AG Schienenverkehrslärm, 2003]

Arbeitsgruppe „Schienenverkehrslärm“ der Europäischen Kommission: Positionspapier über die europäischen Strategien und Prioritäten zur Bekämpfung des Schienenverkehrslärms. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften. Luxemburg, 2003.

[ALD, 2012]

Schriftliche Stellungnahme des ALD zur öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung des Deutschen Bundestags am 07.11.2012 zum Schienenverkehrslärm (2012). <http://www.ald-laerm.de/fileadmin/ald-laerm.de/Publikationen/ALD-Stellungnahmen/2012/ALD-Position-SchVL-Verkehrsausschuss.pdf> (Stand: 01.05.2017)

[BAFU, 2006]

Schweizerisches Bundesamt für Umwelt: Schriftenreihe Umwelt Nr. 301 Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen. Optimierung der Interessenabwägung. Umwelt-Vollzug Nr. 0609. Bundesamt für Umwelt, Bern, 2006. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm/publikationen-studien/publikationen/tragbarkeit-und-verhaeltnismaessigkeit-von-laermschutzmassnahmen.html> (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[BauGB, 1960]

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. 9.2004, BGBl S. 2414, zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722).

[BGB, 2002]

Bürgerliches Gesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. April 2017 (BGBl. I S. 969).

[BlmSchG, 1974]

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz– BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626).

[Blaschke, 2010]

Blaschke, Ulrich: Lärminderungsplanung – der Schutz vor Umgebungslärm durch Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung, Schriften zum Umweltrecht, Bd. 168. Duncker&Humblot, Berlin, 2010.

[BMUB & UBA, 2015]

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt: Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 - Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 2015. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbewusstsein-in-deutschland-2014> (Stand: 01.05.2017)

[BMUB & UBA, 2016]

Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Strategien zur effektiven Minderung des Schienengüterverkehrslärms, Forschungskennzahl 3712 54 100, Im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2016. http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3712_54_100_strategien_minderung_schienengueterverkehrslaerm_bf.pdf (Stand: 18.02.2020)

[BMUB & UBA, 2017]

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt: Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 - Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 2017.

[BMVBS, 2008]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Lärmschutz im Schienengüterverkehr: Pilot- und Innovationsprogramm zur Reduzierung des Lärms durch Güterverkehr auf der Schiene, 2008. <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LA/initiativen-des-bundes-zur-laerm-reduzierung.html> (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[BMVBS, 2009]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Lärmschutz im Schienengüterverkehr: Nationales Verkehrslärmschutzpaket II – „Lärm vermeiden – vor Lärm schützen“, 2009. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/nationales-verkehrslaermschutzpaketII.html> (Stand: 18.02.2020)

[BMVBS, 2013a]

Maßnahmen zur Lärmsanierung als Baustein der Lärminderung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes - Gesamtkonzept der Lärmsanierung, 2013 - 2019. http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/gesamtkonzept-der-laermsanierung-erlaeuterungstext.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 01.11.2019)

[BMVBS, 2013b]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen der Lärminderung an Bestandsgüterwagen im Rahmen der Einführung eines lärmabhängigen Trassenpreissystems auf Schienenwegen der Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes (Förderrichtlinie IaTPS), Verkehrsblatt 2013, Seite 1030 ff, Bonn, 17.10.2013) http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/foerderrichtlinie-trassenpreissystem-latps.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 01.11.2019)

[BMVBS & DB AG, 2011]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & Deutsche Bahn AG: Eckpunktevereinbarung zur Einführung eines lärmabhängigen Trassenpreissystems auf dem Schienennetz der DB Netz AG, Berlin, 2011.

[BMVI, 2014]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes, Bonn, 7. Mai 2014.

[BMVI, 2015a]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Lärmabhängiges Trassenpreissystem, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/laermabhaengiges-trassenpreissystem.html> (Stand 01.11.2019)

[BMVI, 2015b]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) Teil 1: Erläuterungsbericht, Berlin, 23. Februar 2015. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/verkehrslaerm-schutzvo-schall-03-testaufgaben.pdf?__blob=publicationFile (Stand 01.11.2019)

LITERATUR

[BMVI, 2016a]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Lärmvorsorge und Lärmsanierung an Schienenwegen <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/laermvorsorge-und-laermsanierung.html> (Stand 01.11.2019)

[BMVI, 2016b]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Lärmschutz im Schienenverkehr - Alles über Schallpegel, innovative Technik und Lärmschutz an der Quelle, Berlin, 2016. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/laermschutz-im-schienenverkehr-broschuere.pdf?__blob=publicationFile (Stand 01.11.2019)

[BMVI, 2019a]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Anlage 3 zum Gesamtkonzept - Verzeichnis noch zu bearbeitende Lärmsanierungsbereiche, Juni 2019. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/anlage-3-langfassung-liste-der-sanierungsabschnitte-und-bereiche-mit-bezeichnung-der-ortslage.pdf?__blob=publicationFile (Stand 01.11.2019)

[BMVI, 2019b]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Anlage 1 zum Gesamtkonzept - Liste der Sanierungsabschnitte in Planung, in Bau und realisiert, Juni 2019. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/anlage-1-des-gesamtkonzepts-liste-der-sanierungsabschnitte-in-planung-in-bau-und-realisiert.pdf?__blob=publicationFile (Stand 01.11.2019)

[Brüning, 2011]

Brüning, Herbert: Lärminderungsplanung Norderstedt. Lebenswert leise – Finanzinformationen: Kosten-Nutzen-Betrachtungen aus der Praxis der Lärminderungsplanung, 2011. https://www.norderstedt.de/PDF/Lebenswert_leise_5_KNA.PDF?ObjSvrID=1087&ObjID=9922&ObjLa=1&Ext=PDF&WTR=1&_ts=1334839637 (Stand: 01.05.2017)

[BSchwAG, 1993]

Bundesschienenwegeausbaugesetz vom 15. November 1993 (BGBl. I S. 1874), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3221).

[Bundestag, 2016a]

Deutscher Bundestag: Antrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD. Menschen- und umweltgerechten Ausbau der Rheintalbahn realisieren. Bundestags-Drucksache 18/7364 vom 26.01.2016 <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807364.pdf> (Stand 01.05.2017)

LITERATUR

[Bundestag, 2016b]

Deutscher Bundestag: Antrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD. Menschen- und umweltgerechte Realisierung europäischer Schienennetze. Bundestags-Drucksache 18/7365 vom 26.01.2016 <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/073/1807365.pdf> (Stand 01.05.2017)

[CDU/CSU & SPD, 2013]

CDU, CSU, SPD Koalitionsvertrag "Deutschlands Zukunft gestalten", 27. November 2013 <https://www.cdu.de/sites/default/files/media/dokumente/koalitionsvertrag.pdf> (Stand 01.05.2017)

[CE Delft et al., 2011]

CE Delft, INFRAS, Fraunhofer ISI: External Costs of Transport in Europe - Update Study for 2008, Delft, September 2011. http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE_Delft_4215_External_Costs_of_Transport_in_Europe_def.pdf (Stand 01.05.2017)

[DB, 1990a]

Deutsche Bundesbahn: Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03. Bundesbahn-Zentralamt München, 1990.

[DB, 1990b]

Deutsche Bundesbahn (1990b): Akustik 04 – Richtlinie für schalltechnische Untersuchungen bei der Planung von Rangier- und Umschlaganlagen. Bundesbahn-Zentralamt München, 1990.

[DB Netze, 2012]

DB Netz AG: Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg - Schlussbericht, Frankfurt am Main, 15.06.2012.

[DB Netze, 2015]

DB Netz AG: Sonderprogramm Lärmschutz Schiene zur Finanzierung von Einzelmaßnahmen zum Lärmschutz an Schienenwegen des Bundes im Rahmen des Infrastrukturbeschleunigungsprogramms II (IBP II) – Schlussbericht, Frankfurt am Main, Dezember 2015. <https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1095918/998dd12c892c4ac2d8ef96e41d5af4fc/IBPII-data.pdf> (Stand 01.11.2019)

[DB Netze, 2017]

DB Netz AG: Schienennetz-Benutzungsbedingungen (SNB) 2017 der DB Netz AG in der Fassung vom 13.12.2015, zuletzt geändert am 09.12.2016, in Kraft getreten am 12.04.2016. http://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/regelwerke/snb/snb_2017-1360432 (Stand 01.11.2019)

LITERATUR

[DB Systemtechnik, 2012]

DB Systemtechnik GmbH: Messung im Rahmen der Veranstaltung zum Pilotprojekt „Leiser Rhein“ in Bingen am 01.10.2012.

[DIN 18005-1, 2002]

Deutsches Institut für Normung: DIN 18005-1 (2002): Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; dazu Beiblatt 1: –; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987.

[DIN 4150-2, 1999]

Deutsches Institut für Normung: DIN 4150-2 (1999): Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Ausgabe Juni 1999.

[EBA, 1998]

Eisenbahnbundesamt: Verfügung PR1110 Rap/Rau 98 Lärmschutz: Pegelabschlag für das „Besonders überwachte Gleis“ („BüG“) gemäß der Fußnote zur Tabelle C (Korrekturglied DfB) der Anlage 2 zu §3 der 16. BImSchV. Verkehrsblatt, Heft 7 – 1998.

[EBA, 2010a]

Eisenbahnbundesamt: Hinweise zur Erstellung schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen (Fassung 01/2010) vom 15.06.2009.

[EBA, 2010b]

Eisenbahnbundesamt: Planfeststellungsrichtlinien (PF-RL) - Richtlinien für den Erlass planungsrechtlicher Zulassungsentscheidungen für Betriebsanlagen der Eisenbahnen des Bundes nach § 18 AEG sowie für Betriebsanlagen von Magnetschwebebahnen nach § 1 MBPlG. Ausgabe 01/2010 vom 20.04.2010. https://lbm.rlp.de/fileadmin/LBM/Dateien/Formulare/Schienenverkehr/Richtlinien_fuer_den_Erlass_planungsrechtlicher_Zulassungsentscheidungen_fuer_Betriebsanlagen_der_Eisenbahnen_des_Bundes_nach_Paragraph___18_AEG_des_Eisenbahn-Bundesamtes__Ausgabe_01.2010.pdf (Stand: 01.11.2019)

[EBA, 2012]

Eisenbahn-Bundesamt: Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen – Stand Dezember 2012 – Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Dezember 2012. (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[EBA, 2014]

Eisenbahn-Bundesamt: Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes, http://www.eba.bund.de/DE/Themen/Laerm_an_Schienenwegen/Laermkartierung/laermkartierung_node.html (Stand: 01.11.2019)

[EBA, 2015]

Eisenbahn-Bundesamt (2015): Lärmaktionsplan für die Haupteisenbahnstrecken des Bundes außerhalb von Ballungsräumen - Teil A <http://www.eba.bund.de/download/LAPmitAnhang.pdf> (Stand: 01.05.2017)

[EG, 2002]

Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.06.2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 18.07.2002, L189. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:-DE:PDF> (Stand: 17.11.2016)

[Engel, 2010]

Engel, R.: Aktuelle Fragen des Lärmschutzes: Lärmaktionsplanung. NVwZ 2010 Heft 19, 1191 – 1199, 2010.

[EU, 2008]

Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat – Lärmschutzmaßnahmen am aktuellen Schienenfahrzeugbestand. KOM(2008) 432, Brüssel, 2008. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0432:-FIN:DE:PDF> (Stand: Stand: 01.05.2017)

[EU, 2012]

Richtlinie 2012/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. November 2012 zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums vom 21. November 2012, Amtsblatt der Europäischen Union vom 14.12.2012. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0034&from=DE> (Stand: 17.11.2016)

[EU, 2013]

Verordnung Nr. 1316/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 zur Schaffung der Fazilität „Connecting Europe“, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 680/2007 und (EG) Nr. 67/2010, Amtsblatt der Europäischen Union vom 20.12.2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:348:0129:0171:DE:PDF> (Stand: 01.05.2016)

LITERATUR

[EU, 2014]

Verordnung der Kommission (EU) Nr. 1304/2014 vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge - Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU, Amtsblatt der Europäischen Union L356/421ff vom 12.12.2014. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1304&from=DE> (Stand: 01.05.2017)

[EU, 2015a]

Durchführungsverordnung (EU) 2015/429 der Kommission vom 13. März 2015 zur Festlegung der Modalitäten für die Anlastung der Kosten von Lärmauswirkungen, Amtsblatt der Europäischen Union vom 14.03.2015. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2015:070:-FULL&from=DE> (Stand: 01.05.2017)

[EU, 2015b]

Richtlinie (EU) 2015/996 der Kommission vom 19. Mai 2015 zur Festlegung gemeinsamer Lärmbewertungsmethoden gemäß der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union, L 168/1-823 vom 01.07.2015. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0996&from=EN> (Stand: 01.05.2017)

[European Commission, 2015a]

European Commission (2015a): Connecting Europe Facility (CEF) - TRANSPORT 2014 Calls for Proposals - Proposal for the selection of projects. July 2015. https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cef_brochure_final_web.pdf (Stand: 01.05.2017)

[European Commission, 2015b]

European Commission: Commission Staff Working Document - "Rail freight noise reduction" Brussels, 22.12.2015 SWD(2015) 300 final, 22.12.2015. <http://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/rail/doc/2016-01-05-cswc-rail-noise-reduction.pdf> (Stand: 01.05.2017)

[GG, 1949]

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. März 2009 (BGBl. I S. 606).

[INFRAS et al., 2000]

Maibach, M., Banfi, S., Doll, C., Rothengatter, W., Schenkel, P., Sieber, N., Zuber, J., External Costs of Transport - Accident, Environmental and Congestion Costs in Western Europe, Zürich/Karlsruhe, März 2000.

LITERATUR

[INFRAS et al., 2007]

Schreyer, C., Maibach, M., Sutter, D., Doll, C., Bickel, P.: Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland-
Aufdatierung 2005. Zürich, März 2007. http://www.infras.ch/media/filer_public/e0/9d/e09d6897-1e68-4359-b559-d62b90890ecc/070300_externe-kosten_management_summary.pdf (Stand: 01.05.2017)

[INFRAS et al., 2008]

Maibach, M., Schreyer, C., Sutter, D., van Essen, H.P., Boon, B.H., Smokers, R., Schrotten, A., Doll, Pawlowska, B., Bak, M.: Handbook on estimation of external costs in the transport sector - Produced within the study Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Delft, February, 2008 http://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf (Stand 01.05.2017)

[Jäcker-Cüppers & Weinandy, 2011]

Jäcker-Cüppers, M., Weinandy, R.: Lärmabhängige Trassenpreise - ein Instrument zur Minderung der Lärmbelastungen durch den Schienenverkehr. Lärmbekämpfung Bd. 6 (2011) Nr. 4 - Juli, S. 135 - 150., 2011.

[Kleiber & Simon, 2007]

Kleiber, W., Simon, J.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken, 5. Aufl. Bundesanzeiger Verlag, 2007.

[Koch et al., 2012]

Koch, H.-J., Pache, E., Scheuing, D (Hrsg.): Gemeinschaftskommentar zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. 28. Lieferung, Carl Heymanns Verlag, 2012.

[Krappel, 2011]

Krappel, T.: Lärmschutz in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung. Verlag Duncker & Humblot GmbH, Berlin 2011.

[Lutzenberger & Gutmann, 2013]

Lutzenberger, Stefan, Gutmann, Christian: Ermittlung des Standes der Technik der Geräuschemissionen europäischer Schienenfahrzeuge und deren Lärminderungspotenzial mit Darstellung von Best-Practice-Beispielen. UBA Texte 12/2013. März 2013. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ermittlung-des-standes-technik-geraeuschemissionen> (Stand: 01.05.2017)

[Miedema et al., 2001] Miedema, H., & Oudshoorn, C.: Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. Environmental health perspectives, 109, S. 409. 2001.

LITERATUR

[Möller & Eberle, 2010]

Möller, G., Eberle, W. (2010): 10-Punkte-Programm "Leises Rheintal" von Hessen und Rheinland-Pfalz. *Lärmbekämpfung* 5 (2010), Nr. 3, S. 112-116

[NORAH, 2015]

Guski, Rainer, Schreckenberg, Dirk : Noise-related annoyance, cognition and health (NORAH), Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld, Bd. 7 Gesamtbetrachtung des Forschungsprojekts NORAH, Gemeinnützige Umwelthaus GmbH, Kelsterbach, Oktober 2015.

<https://www.norah-studie.de/de/publikationen.html> (Stand: 01.05.2017)

[Paetow, 2010]

Paetow, S.: Lärmschutz in der aktuellen höchstrichterlichen Rechtsprechung, NVwZ, 2010.

[PBefG, 1961]

Personenbeförderungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 1990 (BGBl. I S. 1690), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. November 2011 (BGBl. I S. 2272)

[Pro Rheintal, 2016]

Bürger Netzwerk Pro Rheintal: Resolution gegen Bahnlärm unterzeichnen - Resolution für ein bundesweites Aktionsprogramm gegen Bahnlärm und Erschütterungen, Boppard, 2016. https://www.pro-rheintal.de/aktuelles_mitmachen_unterschrift.html (Stand: 01.05.2017)

[Pro Rheintal & IG Bohr, 2012]

Pro Rheintal, IG Bohr (2012): Bahnlärm macht krank! IWECO Werbe GmbH, Boppard 2012

[Quehl et al., 2011]

Quehl, J., Müller, U., Maass, H., Pennig, S., Rolny, V., Basner, M., Elmenhorst, E.-M.: Dosis-Wirkungsbeziehungen aus einer Feldstudie zur Wirkung nächtlichen Bahnlärms auf den Schlaf, die psychomotorische Leistung und die Belästigung. in *Lärmbekämpfung* Bd. 6 (2011) Nr. 5 September, 2011.

[RoV, 1990]

Raumordnungsverordnung vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766) geändert durch Artikel 5 Absatz 35 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).

[RP Freiburg, 2009]

Regierungspräsidium Freiburg: Planfeststellungsabschnitt 8.2 (Freiburg - Schallstadt) - Überblick über das Planfeststellungsverfahren zur ursprünglichen Planung sowie die Entscheidungen des Projektbeirats und des Deutschen Bundestages für den Bereich zwischen Riegel und Schallstadt <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpf/Abt2/Ref24/Rheintalbahn/Seiten/PfA82.aspx> (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[Schall 03, 2014]

Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269).

[SRU, 1999]

Sachverständigenrat für Umweltfragen: Sondergutachten „Umwelt und Gesundheit - Risiken richtig einschätzen.“ Deutscher Bundestag, Drs 14/2300, Berlin, 15.12.1999. http://www.apug.de/archiv/pdf/sru_laerm.pdf (Stand: 01.05.2017)

[TA Lärm, 1998]

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998. GMBL. Nr. 261/1998 S. 503.

[Tolkmitt, 2008]

Tolkmitt, Ulrike: Das neue Umweltinformationsrecht. Umweltrecht in Forschung und Praxis, Band 36, Verlag Dr. Kovač, 2008.

[UBA, 1989]

Umweltbundesamt (Hrsg.): Lärmbekämpfung '88 - Tendenzen – Probleme – Lösungen. Erich Schmidt Verlag Berlin, 1989.

[UBA, 2010]

Arbeitsgemeinschaft Verkehrslärmwirkung, Zeus GmbH, Möhler+Partner: Lärmbonus bei der Bahn? Ist die Besserstellung der Bahn im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern noch gerechtfertigt? Hrsg: Umweltbundesamt, Dessau-Rosslau, April 2010. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3934.pdf> (Stand: 01.05.2017)

[UBA, 2016a]

Umweltbundesamt: Internetveröffentlichung, 16.02.2016, <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrslaerm> (Stand: 01.05.2017)

[UBA, 2016b]

Umweltbundesamt: Belastung der Bevölkerung durch Verkehrslärm nach Umgebungslärmrichtlinie, Internetveröffentlichung 11.03.2016. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/laermkartierung-laermaktionsplanung> (Stand: 01.05.2017)

[UIC, 2010]

International Union of Railways (UIC): The railway noise bonus - Discussion paper on the noise annoyance correction factor, Final Report. Paris, November 2010. http://uic.org/IMG/pdf/the_railway_noise_bonus_report-2.pdf (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[UIG, 2004]

Umweltinformationsgesetz vom 22.12.2004 in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1643).

[ULR, 2005]

Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24.06.2005. BGBl. I S. 1794ff Nr. 38 vom 29.06.2015. https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=//*%5B@attr_id='bgbl1105s1794.pdf'%5D#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl1105s1794.pdf%27%5D__1494937967804 (Stand: 01.05.2017)

[UM, 2015]

Umweltministerien der Länder Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Hessen (2015): Gesundheitliche Auswirkungen von Bahnlärm. https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Umweltschutz/Gesundheitlicher_Umweltschutz/Kernaussagen_und_Eckpunkte_FachgespraechBahnlaerm.pdf (Stand: 01.05.2017)

[UMK, 2013]

Umweltministerkonferenz: Protokoll der 81. Umweltministerkonferenz in Erfurt, TOP 15 Verringerung des Schienenverkehrslärms, 15. November 2013 https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/gesamt_umk_2_1522236031.pdf (Stand: 01.11.2019)

[UmwRG, 2006]

Gesetz über ergänzende Vorschriften zu Rechtsbehelfen in Umweltangelegenheiten nach der EG-Richtlinie 2003/35/EG (Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz – UmwRG) vom 7. Dezember 2006 in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. April 2013 (BGBl. I S. 753), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749).

[UVPG, 1990]

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12.02.1990 in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 4 des Gesetzes vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074)

[Vallendar, 2006]

Vallendar, Willi in: Hermes, G., Sellner, D. (Hrsg.) Beck'scher AEG-Kommentar, Verlag C.H.Beck, 2006.

[VBUSch, 2006]

Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch), Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 22. Mai 2006, Bundesanzeiger Nr. 154a vom 17.08.2006. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bundesanzeiger_154a.pdf (Stand: 01.05.2017)

LITERATUR

[VDI, 2013]

Technische Regel VDI 3722 Blatt 2:2013-05, Wirkung von Verkehrsgeräuschen - Blatt 2: Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten, Beuth Verlag, 2013.

[VLärmSchR, 1997]

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97. VkB. Nr. 12/1997 S. 434.

[VwGO, 1960]

Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) vom 21.01.1960 in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. März 1991 (BGBl. I S. 686), zuletzt geändert Artikel 17 des Gesetzes vom 22. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3106).

[VwVfG, 1976]

Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) vom 25.05.1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 29. März 2017. (BGBl. I S. 626)

[WHO, 2000]

World Health Organization: Guidelines for Community Noise. Genf, 2000. <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf> (Stand: 01.05.2017)

[WHO, 2009]

World Health Organization: Night Noise Guidelines for Europe. Copenhagen, 2009. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf (Stand: 01.05.2017)

[WHO, 2018]

World Health Organization: Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen, 2018. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf (Stand 18.12.2019)

[Windelberg, 2016]

Windelberg, Dirk: Wirkt (Verkehrs-)Lärm auf Schlaf belebend? Fortschritte der Akustik, DAGA, Aachen 2016.

Glossar

In diesem Kapitel werden die wichtigsten der im Text immer wieder vorkommenden Begriffe erläutert. Innerhalb der nachstehenden Erläuterungen mit → gekennzeichnete Begriffe werden ebenfalls im Glossar erläutert.

Aktiver Lärmschutz

Lärmschutzmaßnahmen, mit denen der Pegel am → Immissionsort außen (an der Hausfassade oder im → Außenwohnbereich) gemindert wird. Aktive Maßnahmen umfassen Maßnahmen an der Geräuschquelle wie Minderung der Emissionen der Fahrzeuge, Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg (→ Schallschutz auf dem Ausbreitungsweg) wie Lärmschutzwände oder Orientierung von Gebäuden.

Außenwohnbereich

Als Außenwohnbereiche bezeichnet man die Bereiche, die dem Wohnen außerhalb von Gebäuden dienen. Dazu gehören etwa

Balkone, Terrassen, Freisitze und Spielplätze für Kinder im Garten.

Besonders überwachtetes Gleis

Den Emissionsannahmen der Berechnungsvorschriften für die Immissionen des Schienenverkehrs liegt ein → „durchschnittlich guter Schienenzustand“ zugrunde. Wird dieser Wert durch hinreichend oft durchgeführtes Schienenschleifen dauerhaft um mindestens 3 dB(A) verbessert, was eine kontinuierliche messtechnische Überwachung dieser Verbesserung voraussetzt, spricht man von einem „Besonders überwachten Gleis“ (kurz: BüG).

Beurteilungspegel $L_{r,eq}$

Der Beurteilungspegel eines Schienenverkehrsweges bezieht sich auf die mittlere Stundenbelastung bestimmter Beurteilungszeiträume und ergibt sich aus dem → Mittelungspegel, dem wirkungsbezogene

GLOSSAR

Korrekturwerte – z.B. für auffällige Geräusche – (ausgeprägte Ton-, Impuls- oder Informationshaltigkeit, → Kurvenfahrgeräusche) hinzugefügt werden. Bis 2015 (bzw. 2019 für Straßenbahnen) zählt(e) auch der → Schienenbonus zu den Korrekturwerten.

Beurteilungszeitraum

Die Beurteilungspegel für Schienenverkehrslärm werden für die Beurteilungszeiträume „Tag“ (6-22 Uhr) und „Nacht“ (22-6 Uhr) getrennt bestimmt.

Dezibel, Dezibel(A)

Schallpegel (wie → Emissions-, → Mittelungs- oder → Beurteilungspegel) werden in Dezibel (kurz: dB) angegeben. Gehörgerecht korrigierte Schallpegel werden als A-bewertete Schallpegel bezeichnet und in Dezibel(A) (kurz: dB(A)) angegeben.

Durchschnittlich guter Schienenzustand

Der durchschnittlich gute Schienenzustand liegt den Standard-Emissionsannahmen der Berechnungsvorschriften für die Immissionen des Schienenverkehrs zu Grunde. Er bezeichnet den mittleren Schienenzustand (→ Schienenrauheit) zwischen zwei Durchgängen des so genannten Wartungs- oder Unterhaltsschleifens.

Emissionspegel

Der Emissionspegel beschreibt eine Schallquelle unter bestimmten Randbedingungen (etwa Zuggattung, Geschwindigkeit, Fahrbahnart). In der Schall 03; 1990 [DB, 1990a] wurde der Emissionspegel für einen Abstand von 25 Metern vom Schienenweg in einer Höhe von 3,5 m über den Gleisen bestimmt. In der Schall 03; 2014 [Schall 03, 2014] wird er durch den → längenbezogenen Schalleistungspegel beschrieben. Er ist eine Hilfsgröße für die Berechnung des → Mittelungspegels.

Energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel

→ Mittelungspegel.

Erheblicher baulicher Eingriff

Substanzielle und äußerlich erkennbare bauliche Veränderungen von Schienenwegen, z.B. in Form von horizontalen und vertikalen Gleislageveränderungen. Eine verbindliche Festlegung, ab wann z.B. eine horizontale Gleisverschiebung erheblich ist, existiert nicht.

→ Wesentliche Änderung

Externe Lärmkosten

Monetarisierung der Schäden durch Lärm, die nicht vom Verursacher getragen werden

GLOSSAR

wie Wertverluste von lärmbelasteten Immobilien oder Krankheitskosten infolge von gesundheitlichen Schäden durch Lärm.

Feste Fahrbahn

Eine feste Fahrbahn ist ein Schienenunterbau, der aus Betonplatten besteht, auf denen die Schwellen und die Schienen fest montiert sind. Um die akustischen Nachteile gegenüber einem Schotterbettunterbau zu kompensieren, wird u. a. die Bauartvariante „Schallabsorbierende Feste Fahrbahn“ eingesetzt, bei der die Fahrbahn mit absorbierendem Material bedeckt wird.

Grauguss-Klotzbremsen

Traditionelle Bremsform von Schienenfahrzeugen, besonders von Güterwagen. Das Bremsen mit Graugussklötzen führt zu einer permanenten Aufrauung der Radlaufflächen, womit das Rollgeräusch deutlich erhöht wird. Bei neuen Güterwagen sind Graugussklötze nicht mehr zugelassen; Wagen der Bestandsflotte sollen auf andere Klotzformen umgerüstet werden.
→ Verbundstoff-Klotzbremse

Immissionsgrenzwerte

Höchstzulässiger → Beurteilungspegel am

nächstgelegenen → Immissionsort in Abhängigkeit vom Tages- oder Nachtzeitraum und Festsetzungen in Bebauungsplänen bzw. Flächennutzungsplänen. Für den Schienenverkehrslärm gibt es Immissionsgrenzwerte für die → Lärmsanierung und die → Lärmvorsorge.

Immissionsort

Als Immissionsort wird der Punkt bezeichnet, für den der → Beurteilungspegel ermittelt wird. Er befindet sich an Gebäuden in Höhe der jeweils zu beurteilenden Geschosdecke und bei → Außenwohnbereichen 2 m über der Erde.

Immissionspegel

Der Immissionspegel wird aus dem → Emissionspegel und den Einflüssen berechnet, die auf dem Ausbreitungsweg des Schalls von der Quelle zum → Immissionsort zu berücksichtigen sind (etwa der Abstand der Quelle vom Immissionsort, Pegelminderung durch Schallschutzwände oder Bebauung, Pegelerhöhung durch Reflexion, Einflüsse des Bodens und der Meteorologie).

K-Sohlen

→ Verbundstoff-Klotzbremse

GLOSSAR

Kurvenfahrgeräusche, Kurvenquietschen

Geräusche, die beim Durchfahren enger Gleisbögen – wie bei innerörtlichen Straßenbahnen - entstehen. Sie sind auf unterschiedliche Anregungsmechanismen zurückzuführen. Besonders belästigend ist das Kurvenquietschen, ein ruckartiges Quergleiten der Radaufstandsflächen, das einzelne Töne mit sehr hoher Lautstärke erzeugt. Falls Kurvenfahrgeräusche nicht durch technische Maßnahmen (wie Rad- und Schienendämpfung, Schienenschmierung etc.) unterdrückt werden können, sind sie durch Pegel-Zuschläge in der Schall 03 zu berücksichtigen.

Längenbezogener → Schallleistungspegel

Pegel der zeitlich gemittelten Schalleistung einer Linienschallquelle in dB(A). Er wird bestimmt durch die Eigenschaften der Infrastruktur und der Schienenfahrzeuge sowie durch Anzahl der Fahrzeuge und ihre Geschwindigkeiten.

Lärm

→ Subjektive Geräuschwahrnehmung, in Abhängigkeit vom →Schalldruckpegel, aber auch z.B. von der persönlichen Einstellung zur Schallquelle. Lärm ist jede Art von Schall, der stört oder belästigt oder die Gesundheit schädigen kann.

Lärmkarten

Lärmkarten stellen die Ergebnisse von Schallpegelberechnungen in der Fläche in unterschiedlichen Farben für unterschiedliche Pegel dar. Sie werden nach der VBUSch [VBUSch, 2006] gemäß § 47c BImSchG erstellt. → Immissionsorte gleicher → Schalldruckpegel werden durch Isophonen verbunden.

Lärmaktionsplanung

Die Lärmaktionsplanung erarbeitet Maßnahmen(konzepte) zur Vermeidung bzw. Verminderung von Lärmbelastungen gemäß § 47 d BImSchG.

Lärmsanierung

Lärmsanierung ist die Verminderung der Lärmbelastung an bestehenden Eisenbahnstrecken, ohne dass ein → erheblicher baulicher Eingriff an der Eisenbahnstrecke erfolgt ist. Die Lärmsanierung ist eine freiwillige Leistung des Bundes und wird auf Grundlage der Richtlinie des Bundesverkehrsministeriums für die Förderung von Lärmsanierungsmaßnahmen an Schienenwegen des Bundes durchgeführt. Verfügbare Mittel und Auslösewerte für die Lärmsanierung werden durch die Bundeshaushaltsgesetze festgelegt.

Lärmschutz

Beim Lärmschutz werden → aktive und → passive Maßnahmen unterschieden.

GLOSSAR

Lärmvorsorge

Lärmvorsorge zielt darauf, beim Neubau oder bei der → wesentlichen Änderung von Eisenbahnstrecken schädliche Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm zu vermeiden. Die Lärmvorsorge ist durch die §§ 41-43 Bundes-Immissionsschutzgesetz [BImSchG, 1974] in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990] geregelt.

L_{DEN}

Gewichteter Tag-Abend-Nacht-Beurteilungspegel (Day-Evening-Night) nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie [EG, 2002]

LL-Sohle

→ Verbundstoff-Klotzbremse

Logarithmische Addition von Pegeln

Wegen des logarithmischen Zusammenhangs darf man Pegelgrößen nicht einfach arithmetisch addieren oder subtrahieren. Zwei gleiche Pegel von 60 dB(A) addieren sich logarithmisch zu 63 dB(A), nicht arithmetisch zu 120 dB(A)!

Beim Schienenverkehr führt das dazu, dass die doppelte Zahl von Fahrzeugen eine Pegelerhöhung von 3 dB(A) hervorruft, die zehnfache Anzahl lässt den Pegel um 10 dB(A) ansteigen. Umgekehrt bedeutet dies, dass eine Halbierung der Fahrzeugmenge den

Pegel auch nur um 3 dB(A) mindert. Rechnerisch wird der Schalldruckpegel L₁ mit den Schalldruckpegeln L₂ bis L_n zum Gesamtschalldruckpegel L_{ges} wie folgt logarithmisch addiert:

$$L_{ges} = 10 \cdot \lg \left(\sum_n \left(10^{\frac{L_1}{10dB}} + 10^{\frac{L_2}{10dB}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10dB}} \right) \right) dB$$

Lüftungseinrichtungen

Zusätzliche Einrichtungen für Räume, mit deren Hilfe ein Luftwechsel bei geschlossenem Fenster ermöglicht wird. Neben (relativ unwirksamen) Lüftungsschlitzen ist ein ausreichender Luftwechsel nur mit motorischen → Schalldämmlüftern möglich.

Maximaler Schalldruckpegel

Höchstwert des momentanen → Schalldruckpegels in dB(A) der Verkehrsgeräusche in einem definierten Beobachtungszeitraum oder eines einzelnen Schallereignisses wie beispielsweise der Vorbeifahrt eines Fahrzeugs in einer definierten Entfernung.

Mittelungspegel

Energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel. Er kennzeichnet zeitlich veränderliche → Schalldruckpegel durch lediglich eine Zahl. Er wird in Dezibel(A) (kurz: dB(A)) angegeben. Während eines bestimmten → Beurteilungszeitraumes (z.B. 1 Stunde) fließen Stärke und Dauer jedes Einzelgeräusches in den Mittelungspegel ein.

GLOSSAR

Mitwind

Wind, der von der Schallquelle in Richtung → Immissionsort weht und gegenüber anderen Windrichtungen pegelerhöhend wirkt. Mitwindsituation liegt den deutschen Regelwerken zum Schutz vor Schienenverkehrslärm zu Grunde, bei der → Lärmkartierung wird die durchschnittliche meteorologische Situation berücksichtigt.

Oktavband, Oktavpegel

Der Hörfrequenzbereich von 20 Hz bis 20 KHz kann in Frequenzbänder aufgeteilt werden. Innerhalb dieser Bänder wird ein Mittelungspegel gebildet. Die Bänder haben in der Regel eine Bandbreite von einer ganzen oder $\frac{1}{3}$ Oktave ($\frac{1}{3}$ Oktave = Terz). Ein Oktavband ist ein Frequenzband, bei dem die höchste Frequenz (= obere Grenze) das Zweifache der niedrigsten Frequenz (= untere Grenze) beträgt. Der Mittelungspegel über ein Oktavband wird Oktavpegel genannt.

Passiver Lärmschutz

Bauliche Schallschutzmaßnahmen an der Außenhülle von Gebäuden, mit denen der Innenpegel in Aufenthaltsräumen gemindert wird. Typische Maßnahmen des Passivschutzes sind Schallschutzfenster.

Radabsorber

Am Rad angebrachte Elemente verschiedener Bauformen, die die Schwingungen des Rades dämpfen und somit zur Minderung des

Rollgeräusches oder des → Kurvenquietschgeräusches beitragen. Standardmäßig werden Radabsorber bei den ICE-Mittelwagen eingebaut.

Rad-Schiene-Geräusch

In einem großen Geschwindigkeitsbereich (ca. 70 bis 275 km/h) und für die überwiegende Zahl der nichtangetriebenen Schienenfahrzeuge dominiert das Rad-Schiene-Geräusch, das durch Rauigkeiten, Riffel, Flachstellen, Stöße und andere Abweichungen von einer glatten Schienen- und Radfahrfläche verursacht wird. Bei den Rädern ist das Bremsen mit → Graugussklötzen die wichtigste Lärmursache und damit der Ersatz dieser Klötze die wichtigste Minderungsmaßnahme (→ Verbundstoff-Klotzbremse). Bei der Schiene kann eine glatte Oberfläche durch präventives Schienenschleifen erhalten werden (Schallschutz an der Quelle).

Schallausbreitung

Den Weg zwischen Emissions- und → Immissionsort nennt man „Schallausbreitung(sweg)“. Je länger der Schallausbreitungsweg wird, desto leiser ist das Geräusch am Immissionsort. Befinden sich feste Hindernisse im Schallausbreitungsweg, wird das Geräusch zusätzlich abgeschwächt.

Schalldämmung

Ist die Differenz zwischen der auf ein Bauteil auftreffenden und auf der Rückseite austretenden Schallenergie.

GLOSSAR

Schalldämmlüfter

Motorisch angetriebener Lüfter mit schallabsorbierenden Kanälen zur Belüftung von Räumen.

Schalldruckpegel

Logarithmisches Verhältnis der Schalldrücke bezogen auf die Hörschwelle (bei 1.000 Hz ein Schalldruck von $2 \cdot 10^{-5}$ Pa), Maßeinheit → Dezibel (dB)

Schallschutz auf dem Ausbreitungsweg

Zu den Schallschutzmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg zählen Schallschutzwände und -wälle sowie Tröge und Tunnel. Insbesondere die Wirkung von Schallschutzwänden hängt von ihrer Anordnung im Bereich der Gleise und der Lage der → Immissionsorte ab.

Schalleistungspegel

Logarithmisches Verhältnis der Schalleistung einer Quelle zu einer Referenzschalleistung in dB. In der Schall 03; 2014 ist der → längenbezogene Schalleistungspegel einer Schienenstrecke die maßgebliche Emissionsgröße zur Bestimmung der Immissionen des Schienenverkehrs.

Schienenbonus

Bis 2015 (bzw. 2019 für Straßenbahnen) wurde (bzw. wird) zur Berücksichtigung der

früher angenommenen geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms (verglichen mit Straßenverkehrslärm) der → Mittelungspegel an Schienenwegen im Rahmen der → Lärmvorsorge und bei der → Lärmsanierung um minus 5 dB(A) korrigiert.

Schienenrauheit

Unebenheiten der Schienenlaufläche im Mikrometerbereich. Ihr typisches Erscheinungsbild ist die sichtbare Verriffelung der Schiene. Unebenheiten der Schienen nehmen in der Regel mit der Zahl der Achsüberfahrten zu. In Verbund mit den Rauheiten der Räder (→ Kunststoffsohlen) regen sie Schwingungen der Schienenfahrzeuge und der Infrastruktur an, die als Schall abgestrahlt werden (→ Rad-Schiene-Geräusch). Sie können durch Schleifen der Schienen reduziert werden.

Schienenstegabschirmung

An der Schiene angebrachte Platten, die die Abstrahlung der Schienen abschirmen.

Schienenstegdämpfer

Am Schienensteg angebrachte Elemente verschiedener Bauformen, die die Schwingungen der Schienen dämpfen und somit zur Geräuschkürzung führen.

Subjektive Geräuschwahrnehmung

Die physikalischen Werte des →

GLOSSAR

Schalldruckpegels korrelieren nicht mit dem menschlichen Lautstärkeempfinden. Man hat durch subjektive Vergleiche festgestellt:

- 1 dB Unterschied ist im direkten Vergleich zweier Schallquellen die Schwelle der Wahrnehmbarkeit für geübte Hörer,
- 3 dB Unterschied lassen sich gerade wahrnehmen,
- 10 dB Unterschied werden etwa als doppelt oder halb so laut empfunden.

Diese Wahrnehmungsschwellen lassen sich nur bedingt auf Änderungen des Mittelungspegels übertragen.

Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI)

Die TSI sind Verordnungen der Europäischen Kommission auf der Grundlage der europäischen Richtlinien für die Interoperabilität des europäischen Schienenverkehrs. Mit ihnen sollen die technischen Grundlagen des Eisenbahnverkehrs in Europa so vereinheitlicht werden, dass grenzüberschreitende Verkehre erleichtert und ein gemeinsamer Markt für den Schienenverkehr geschaffen wird. Mit den TSI werden auch die Grenzwerte für die Geräuschemissionen von neuen Schienenfahrzeugen EU-weit festgelegt.

Verbundstoff-Klotzbremse

Bremse eines Schienenfahrzeugs, die Klötze bzw. Bremssohlen aus Verbundstoff verwendet. Aktuell kommen so genannte K- und

LL-Sohlen zum Einsatz. Verbundstoff-Klotzbremsen rauhen die Laufflächen der Räder nicht im gleichen Maß wie Grauguss-Klötze auf, was zu einer Reduktion der Rollgeräusche führt.

Wesentliche Änderung

Der Begriff der wesentlichen Änderung einschließlich der Abgrenzung gegenüber dem Neubau ist in der 16. BImSchV vom 12. Juni 1990 definiert. Voraussetzung ist immer ein → erheblicher baulicher Eingriff in die Infrastruktur und eine Pegelerhöhung. Wenn neue Gleise beispielsweise lediglich der Kapazitätserweiterung einer vorhandenen Strecke dienen, handelt es sich um eine Erweiterung im Sinne einer wesentlichen Änderung; ein Neubau hingegen liegt vor, wenn die neuen Gleise eine eigene, neue Verkehrsfunktion erfüllen.

Für den Lärmschutz beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen sind in der Verkehrslärmschutzverordnung [16. BImSchV, 1990] → Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläusche festgelegt (→ Lärmvorsorge).

Abkürzungsverzeichnis

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz, siehe Literaturverzeichnis
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BüG	besonders überwachtetes Gleis
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel (A) (bewerteter Schallpegel)
DB	Deutsche Bahn
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
GG-Sohle	Grauguss-Sohle (Bremse)
K-Sohle	Kompositsohle (Bremse)
laTPS	lärmabhängiges Trassenpreissystem
LäGiV	Lärmreduzierter Güterverkehr durch innovative Verbundstoff-Bremsklotzsohlen
L_{DEN}	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex
LL-Sohle	„Low noise-low friction“-Sohle (Bremse)
L_{Night} oder L_N	Nacht-Lärmindex
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
SNB	Schienennetz-Benutzungsbedingungen
TSI	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität
UBA	Umweltbundesamt
UL	Umgebungslärm(-Richtlinie)

Abbildungsverzeichnis

- Bild 2-1: Begriffe (Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG)
- Bild 2-2: Kennzeichnende Größen des Lärms (Quelle: Möhler+Partner Ingenieure AG)
- Bild 2-3: Schallpegel typischer Geräusche in dB(A) (Quelle: eigene Darstellung, ALD)
- Bild 2-4: Schallquellen am ICE-Triebkopf (Quelle: eigene Darstellung, ALD nach [BMVI, 2015b])
- Bild 2-5: Geriffelte Schiene (Foto: M. Jäcker)
- Bild 2-6: Glatte Schiene (Foto: R. Heinecke)
- Bild 2-7: Verriffelte Lauffläche (Foto: M. Jäcker)
- Bild 2-8: Glatte Lauffläche von Rädern (Foto: M. Jäcker)
- Bild 2-9: Qualitativer Verlauf des Schalldruckpegels eines Hochgeschwindigkeits-Triebzuges Abhängigkeit von der Geschwindigkeit (Quelle: eigene Darstellung des ALD nach [BMVI 2015b])
- Bild 2-10: Schallquellen an der Niederflurstraßenbahn vom Typ R 2.2 (Quelle: eigene Darstellung, ALD nach [BMVI 2015b])
- Bild 2-11: Beispiel einer Lärmkarte (Quelle: [EBA, 2014])
- Bild 2-12: Bahnstrecke in Sankt Goarshausen, Ortsteil Wellmich (rechtsrheinisch) (Foto: M. Jäcker)
- Bild 2-13: Lärmkarte von Sankt Goarshausen, Ortsteil Wellmich, Schienenverkehrslärm nachts (Quelle: [EBA, 2014])
- Bild 3-1: Zeitreihe der Lärmbelästigung von 2000 bis 2014: Anteil der Bevölkerung, der angibt, von Lärm gestört oder belästigt zu werden (Quelle: [BMUB & UBA, 2015])
- Bild 3-2: Geräuschbelastungen in Deutschland für Straßen und Schienen gemäß der Lärmkartierung des EBA [UBA, 2016b]
- Bild 3-3: Kosten des Lärms pro Einwohner und Jahr, Preisstand von 2002 (Quelle: eigene Darstellung, ALD nach [INFRAS et al., 2008])
- Bild 5-1: Absorberplatten auf fester Fahrbahn (Foto: M. Jäcker)
- Bild 5-2: Schienenschleifwagen (Foto: M. Jäcker)
- Bild 5-3: Schienenschleifwagen, Detail (Foto: M. Jäcker)
- Bild 5-4: Modell Schleifstein HSG (Foto: M. Jäcker)
- Bild 5-5: Schematischer Verlauf des Emissionspegels L_m, E durch Verriffelung und periodisches Schleifen (Quelle: DB AG)
- Bild 5-6: Funktionsprinzip Graugussbremse (Quelle: eigene Darstellung, ALD)
- Bild 5-7: Grauguss-Klotzbremse (GG) an einem Güterwagen (Foto: M. Jäcker)
- Bild 5-8: Erzielbare Pegelminderungen durch Einsatz der K-Sohle in Güterwagen am Beispiel des zeitlichen Pegelverlaufes eines Güterzuges mit Grauguss und Verbundstoffbremsen (Quelle: eigene Darstellung, ALD)
- Bild 5-9: Schienenstegdämpfer (Foto: M. Jäcker)

Bild 5-10: Niedrige Lärmschutzwand in Gabionenform (Foto: M. Jäcker)

Bild 5-11: Schallschutzwand (Quelle: eigene Darstellung, ALD)

Bild 5-12: Schallschutzwand, Reflexionen an der Schallschutzwand (Quelle: eigene Darstellung, ALD)

Bild 5-13: Schallimmissionen ohne Schallschutzwand (Quelle: Möhler + Partner)

Bild 5-14: Schallimmissionen mit Schallschutzwand $h = 4,0$ m (Quelle: Möhler + Partner)

Bild 5-15: Schallschutzwände in unterschiedlicher Entfernung zum Gleis (Quelle: eigene Darstellung, ALD)

Bild 5-16: Schallschutzwände an einer mehrgleisigen Bahnstrecke (Quelle: Möhler + Partner)

Bild 5-17: Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Außen- und Mittelwänden (Quelle: Möhler + Partner)

Bild 5-18: Straßenbahnlinie in Ostfildern: Rasengleis, niedrige Lärmschutzwand und Schienenbewässerung gegen Kurvenquietschen (Foto: M. Jäcker)

Bild 5-19: Schallschutzbebauung in Form geschlossener Gebäudezeilen parallel zu Eisenbahnstrecken (Quelle: Möhler + Partner)

Bild 5-20: Beispiel: Kosten je gelöster Schutzfall und verbleibende Schutzfälle für verschiedene Varianten (V) von aktiven Schallschutzmaßnahmen gemäß (Quelle: [EBA, 2012])

Bild 6-1: Deutsches Umrüstprogramm für Güterwagen; Gestaltung ab 2013 und Aktualisierungen (Quelle: [BMVI, 2015a])

Bild Titelseite links: siehe Bild 5-18

Bild Titelseite mittig: Bremssystem Güterwagen (Foto: M. Jäcker)

Bild Titelseite rechts: Ost-West-Trasse der Stadt- und Fernbahn an der Jannowitzbrücke in Berlin (Foto: Gunnar Milbrand, Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz) (verändert)

Titelbild Kapitel „Vorwort“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Ursachen“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Wirkungen“, Foto: F. Karas

Bild S.31 Kapitel „Wirkungen“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Recht“, Quelle: © animaflora - fotolia.com

Titelbild Kapitel „Maßnahmen“, Foto: F. Karas

Bild S.70 Kapitel „Maßnahmen“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Stand“, Foto: F. Karas

Bild S.80 Kapitel „Stand“, Foto: F. Karas

Bild S.85 Kapitel „Stand“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Zusammenfassung“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Hinweise“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Literatur“, Foto: F. Karas

Titelbild Kapitel „Glossar“, Foto: F. Karas

Index

16. BImSchV	Siehe Verkehrslärmschutzverordnung
24. BImSchV	S. Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
Abschirmung	13, 17, 64
Abwägung	37, 41, 42, 44, 45, 46, 55, 68
aerodynamische Geräusche	12, 13, 16
Aggregatgeräusche	14, 15, 16
Aktiver Lärmschutz	40, 72, 106
Allgemeine Eisenbahngesetz	32
Anhörungsverfahren	47
Antiquietschschweißung	15
Antriebsgeräusche	12, 14, 16
Außenwohnbereich	106
Bahnstromfernleitungen	34
Ballungsräume	20, 52, 74
Bauleitplan	Siehe Bauleitplanung
Bauleitplanung	50, 51, 55
Bedämpfung	13
Beeinträchtigungen	23, 26, 27, 29
Belästigung	23, 25, 87, 102
Besonders überwachtes Gleis	40, 44, 59, 72
Betonschwellen	35, 74
Betriebliche Änderung	37
Beurteilungspegel	17, 18, 36, 38, 41, 44, 71, 81, 106, 107, 108, 110
BGB	33, 41, 42, 51, 94
BImSchG	Siehe Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	94, 114
Boden- und Meteorologiedämpfung	17
Bremsbauart	16
Bundes-Immissionsschutzgesetz	24, 94, 101, 103, 110, 114

Bundesschienenwegebedarfsplan	45
Bundesverwaltungsgericht	34, 36, 57, 89
Bürgerinitiativen	7, 27, 56, 88
BVerwG	Siehe Bundesverwaltungsgericht
DIN 4150-2	21
Dosis-Kosten-Funktion	29, 30
Druckluftkompressoren	Siehe Kompressoren
durchgehendes Gleis	32
Einzelpunktlisten	19
Eisenbahn-Bundesamt	9, 26, 35, 38, 44, 51, 53, 57, 68, 74, 89, 98, 99, 114
Elektrifizierung	35
Emissionspegel	59, 107, 108
Entschädigung	45, 46
erheblicher baulicher Eingriff	35, 109, 113
Erschütterungen	20, 21, 22, 66, 87, 92, 94, 102
Externe Kosten	30, 100
Fahrbahnplatte	14
Fahrmotoren	15
Fehlgeschlagene Prognose	32, 38, 43, 50
Feste Fahrbahn	16, 58, 108
Flugverkehr	30
Förderungsvoraussetzungen	40
Frequenz	11
gesunde Wohnverhältnisse	32, 51
Gesundheit	23, 25, 29, 30, 42, 87, 103, 109
Getriebe	15
Gleisachsenverschiebung	35
Gleisbögen	15, 40, 72, 109

Gleispflege	44
Grauguss-Klotzbremsen	12, 13, 60, 61, 108
Großflughäfen	20, 52
Güterwagen	8, 9, 12, 13, 16, 54, 61, 62, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 85, 108, 115, 116
Haupteisenbahnstrecken	10, 20, 52, 73, 99
Hauptverkehrswege	20, 52
Heranrückende Bebauung	51
Hochflurfahrzeugen	14
Holzschwellen	18
Immissionsgrenzwerte	9, 33, 34, 36, 38, 41, 44, 45, 68, 71, 80, 82, 108, 113
Immissionsort	19, 45, 80, 106, 108, 111
Internalisierung	29, 84
Interoperabilität	53, 54, 99, 113, 114
Kesselwagen	13
Klimaanlage	14
Kompressoren	14
körperliche Unversehrtheit	29, 39
Kosten des Lärms	30, 115
Kosten-Nutzen-Analysen	29
Kreuzungen	15
K-Sohle	62, 114, 115
Kurvengeräusche	15
Lärmaktionsplan	75, 99
Lärmbelästigung	26, 115
Lärmbelastung	11, 18, 27, 28, 29, 37, 66, 79, 109
Lärmkarten	19, 20, 52, 74, 109
Lärmsanierung	8, 9, 10, 16, 18, 23, 26, 32, 33, 39, 40, 41, 58, 69, 71, 72, 75, 77, 82, 83, 87, 95, 96, 108, 109, 112

Lärmsanierungsprogramm	8, 33, 41, 71, 74, 75, 83
Lärmschutzmaßnahmen	19, 26, 29, 38, 68, 69, 70, 80, 99, 106
Lärmschutzwall	34
Lärmvorbelastung	42
Lärmvorsorge	9, 10, 16, 18, 19, 23, 32, 33, 34, 36, 39, 40, 58, 60, 80, 82, 87, 96, 108, 110, 112, 113
LL-Sohle	28, 61, 110, 114
Luftabsorption	17
Lüfter	14, 68, 111
Luftschall	11, 20, 21, 22, 66, 87
Mittelbare Änderung	32, 37
Mittelungspegel	7, 8, 11, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 86, 106, 107, 110, 111, 112
Monetarisierung	29
Neubau	9, 34, 36, 46, 110, 113
Niederflurstraßenbahn	14, 115
Nutzen-Kosten-Verhältnis	33, 41, 114
Öffentlichkeitsbeteiligung	46, 49
Orientierungswerte	51, 98
Ortsüblichkeit	41
Passiver Lärmschutz	41, 72, 111
PBefG	Siehe Personenbeförderungsgesetz
Personenbeförderungsgesetz	32, 57, 102
Planfeststellung	37, 46, 49, 68, 98, 101
Planfeststellungsbeschluss	33, 38, 45, 46, 48, 50, 54
Planfeststellungsverfahren	17, 23, 24, 34, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 56, 57, 102
Plangenehmigung	46, 49, 50, 68, 98
Planrechtfertigung	46
primärer Luftschall	11

Pro Rheintal	23, 27, 102
Radabsorber	15, 111
Radialeinstellung	15
Radrauheit	15
Radsatz-Profilierungsmaschine	15
Radscheibenbremsen	13
Rauheit	12, 15
Reflexionen	17, 64, 66, 116
Richtwirkung	17
Rollgeräusche	12, 13, 14, 15, 16, 113
Sandungssysteme	15
Schall 03	9, 16, 17, 18, 19, 59, 60, 64, 72, 74, 75, 82, 95, 97, 102, 107, 109, 112
Schallausbreitung	11, 111
Schalldruckpegel	109, 110, 112
Schallleistungspegel	16, 107, 109, 112
Schallschutzwälle	51, 64
Schallschutzwände	64, 65, 72, 108, 112, 116
Scheibenbremsen	12, 13, 15, 42, 75
Schienenbonus	9, 17, 18, 22, 24, 25, 30, 43, 81, 107, 112
Schienenbremsen	15
Schienenrauheit	15, 107, 112
Schienenschleifen	59, 60, 106, 111
Schienenstegdämpfer	9, 10, 16, 62, 63, 72, 112, 115
Schienenverkehrslärm	7, 11, 12, 13, 17, 20, 23, 25, 26, 86, 87, 88, 93, 107, 108, 111, 115
Schwellen	14, 35, 108
sekundärer Luftschall	11, 20, 21
Spitzenpegel	11, 28, 44, 81
Spurkranzschmierung	15
Straßenbahn	15

Straßenverkehr	15, 23, 26, 30, 53
Straßenverkehrslärm	17, 24, 43, 81, 112
Stromabnehmer	13, 35
Stromrichter	15
Träger öffentlicher Belange	48, 49, 54
TSI	Siehe Technische Spezifikation für die Interoperabilität
U-Bahn	14
Umgebungslärm	17, 20, 25, 52, 53, 94, 99, 104, 114
Umgebungslärmrichtlinie	17, 18, 20, 26, 52, 53, 73, 79, 80, 83, 87, 103, 110
Umweltbundesamt	25, 80, 90, 94, 103, 114
Umweltinformationsgesetz	38, 44, 103
Umweltverträglichkeitsprüfung	46, 56, 104
Unüberwindbare Hindernisse	56
VBUSch	16, 17, 18, 52, 104, 109
Verbände	55, 87, 91
Verbundstoff-Klotzbremse	108, 110, 113
Verkehrslärmschutzverordnung	9, 10, 16, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 45, 82, 93, 95, 102, 110, 113
Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	22, 67, 93
Weichen	15, 35
Wellenscheibenbremsen	13
wesentliche Änderung	16, 32, 34, 35, 58, 82
WHO	25, 80, 105
Wiederinbetriebnahme	36, 37
World Health Organisation	Siehe WHO

