

07.05 Strategische Lärmkarten (Ausgabe 2017)

Problemstellung

Gesetzliche Regelungen und zuständige Behörde

Am 18. Juli 2002 trat die "Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm" (Richtlinie 2002/49/EG) mit der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften in Kraft. Damit hat die Europäische Gemeinschaft den Weg in Richtung rechtlicher Regelungen - auch im Bereich der Geräuschimmissionen in der Umwelt - beschritten.

Das [Umweltbundesamt](#) beschreibt die Ziele der Richtlinie wie folgt:

"Die Gewährleistung eines hohen Gesundheits- und Umweltschutzniveaus ist Teil der Gemeinschaftspolitik, wobei eines der Ziele im Lärmschutz besteht." Hierfür ist es notwendig "schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern." Um dieses Ziel zu erreichen, sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Ermitteln der Belastung durch Umgebungslärm anhand von Lärmkarten nach - für die Mitgliedstaaten gemeinsamen – Bewertungsmethoden;
- Sicherstellen der Information für die Öffentlichkeit über Umgebungslärm und seine Auswirkungen;
- Annahme von Aktionsplänen durch die Mitgliedstaaten auf Grundlage der Ergebnisse von Lärmkarten mit dem Ziel, den Umgebungslärm so weit erforderlich und – insbesondere in Fällen, in denen das Ausmaß der Belastung gesundheitsschädliche Auswirkungen haben kann – zu verhindern, zu mindern sowie die Umweltqualität in den Fällen zu erhalten, in denen sie zufriedenstellend ist.

Weiterhin soll die Richtlinie eine Grundlage zur Weiterentwicklung und Ergänzung der Maßnahmen zur Geräuschemission der wichtigsten Lärmquellen bilden und die Europäische Kommission über die Belastung durch Umgebungslärm in den Mitgliedsstaaten informieren.

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz hat die Lärmkartierung 2017 (Stufe 3 als Aktualisierung der Kartierung von 2012) für das Land Berlin nach Maßgabe der Anforderungen der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) in Verbindung mit §§ 47 a-f BImSchG und der Richtlinie 2002/49/EG (Umgebungslärmrichtlinie) sowie unter Berücksichtigung der aktuellen LAI-Hinweise zur Lärmkartierung beauftragt und durchgeführt.

Aufgrund unterschiedlicher Verantwortlichkeiten werden hier nur diejenigen Lärmkarten veröffentlicht, deren Erstellung durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz durchgeführt wurde. Das sind die Bereiche Straßenverkehr (Kfz einschl. Busse), Straßenbahnverkehr und Verkehr der oberirdischen U-Bahn, Flugverkehr sowie Industrie- und Gewerbegebiete.
Die Auswertung des Lärms durch Schienenverkehr nach Allgemeinem Eisenbahngesetz (AEG) wird auf den Seiten des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) [hier](#) veröffentlicht.

Die Zielsetzung des Vorhabens ist die Erstellung von strategischen Lärmkarten und den zugehörigen statistischen Auswertungen (belastete Menschen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser in bestimmten Immissionspegelklassen). Die Ergebnisse wurden im Hinblick auf folgende Punkte für die weitere Nutzung aufbereitet:

- Grundlage für die Berichterstattung an die EU einschließlich Information der Öffentlichkeit
- Grundlage für die Weiterführung des Lärmaktionsplans ab 2018 ([Lärminderungsplanung Berlin](#))
- Grundlage für die Verwaltung der Ausgangsdaten (Pflege des Datenmodells)
- Grundlage für Neuberechnungen und Auswertungen von räumlich begrenzten Flächen.

Die Paragraphen 47 a bis f des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) regeln die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in deutsches Recht. Die Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV – konkretisiert die Anforderungen an Lärmkarten nach § 47 c BImSchG.

Lärmkarten sind grundsätzlich zu berechnen. Die Berechnungen müssen nach EU-konformen vorläufigen Berechnungsvorschriften vorgenommen werden, die in einigen Punkten von den im Zusammenhang mit nationalem Recht verbindlichen technischen Regelwerken abweichen (vgl. Berechnungsverfahren).

Die Lärmkarten sollen alle fünf Jahre nach dem Zeitpunkt ihrer Erstellung überprüft und bei Bedarf überarbeitet werden (Stufe 1 in 2007, Stufe 2 in 2012, Stufe 3 in 2017, Stufe 4 in 2022 ff).

Allgemeine Beschreibung der Hauptlärmquellen nach Lage, Größe und Verkehrsaufkommen / Kartierungsumfang

Die Grenzen des Untersuchungsgebietes sind die Landesgrenzen Berlins. Zu untersuchen sind die Lärmquellen

- Straßenverkehr (Kfz einschl. Busse),
- Straßenbahnverkehr und Verkehr der oberirdischen U-Bahn (PBefG),
- Industrie- und Gewerbegebiete mit Anlagen gemäß Anhang I der Europäischen Industrieemissionsrichtlinie (IED).
- Flugverkehr,
- Schienenverkehr nach Allgemeinem Eisenbahngesetz (AEG).

Maßgebliche weitere Hauptlärmquellen des Straßenverkehrs im grenznahen Brandenburger Raum, die vorgegebene Immissionspegel überschreiten, wurden mit einbezogen.

Einen Überblick über die in der Verantwortung des Landes Berlin einbezogenen Lärmquellen bietet Tabelle 1:

Tab. 1: Darstellung der Hauptlärmquellen für Lärmkartierung im Ballungsraum Berlin		
Lärmquelle	Netz	Streckenlänge
Straßenverkehr	Bundesautobahn / -straße	332,8 km
	Stadtstraße	1.229,0 km
Straßenbahnverkehr und Verkehr oberirdische U-Bahn	Straßenbahn	201,3 km
	U-Bahn (oberirdisch)	27,2 km
IED-Anlagen		
	18 Kraftwerksstandorte	
Flugverkehr	Flughafen Berlin-Tegel, Bezugsjahr 2015	
	Flughafen Schönefeld, Bezugsjahr 2010	

Tab. 1: Darstellung der Hauptlärmquellen für Lärmkartierung im Ballungsraum Berlin

Beim Straßenverkehr sind Abweichungen der Streckenlängen zur Kartierung 2012 darauf zurückzuführen, dass die Bundesautobahn-Auf- und Abfahrten detailliert digitalisiert worden sind.

Beim Schienenverkehr der Straßenbahn sind Abweichungen der Streckenlänge zur Kartierung 2012 auf neue Streckenabschnitte (bspw. Anbindung Hauptbahnhof) zurückzuführen.

Datengrundlage und Berechnungsmodell

Datengrundlagen

Für die schalltechnischen Berechnungen der hiermit veröffentlichten Karten wurden die dem Land Berlin im Bezugsjahr 2015 zur Verfügung stehenden Eingangsdaten herangezogen.

Kartierungsgebiet

Das Kartierungsgebiet überdeckt die Fläche des Landes Berlin mit 892 km². Die Lärmbelastung wird für 3.606.316 Einwohner (Stand: 31.12.2016) untersucht.

Geländemodell

Die Geländehöhen für die Lärmkartierung der 3. Stufe wurden dem digitalen Geländemodell DGM1 (Stand 2015) entnommen. Dabei wurden sämtliche Höhenpunkte des 1 m-Rasters ohne Vereinfachung oder andere Bearbeitung verwendet.

Lärmschutzeinrichtungen

Lage, Höhe und Absorptionsverhalten von Lärmschutzeinrichtungen an Straßen und Bahnstrecken wurden aus der Lärmkartierung der 2. Stufe (2012) übernommen. Nach Ortskenntnis und in Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden bei Bedarf Ergänzungen und Korrekturen an den Daten vorgenommen.

Sonderbauwerke

Tunnel/Bahnhöfe

Tunnelbauwerke wurden im Berechnungsmodell durch Unterbrechungen der Streckenverläufe abgebildet. Tunnelöffnungen wurden nicht als gesonderte Schallquelle modelliert.

Emissionspegel von Zugfahrten in Bahnhöfen werden wie für die freie Strecke und ohne Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit berechnet. Abschirmungen durch Bahnsteigkanten und Bahnhofsgebäude werden bei der Berechnung des Schienenlärms nicht berücksichtigt. Für andere Lärmarten werden die Bahnhofsgebäude als Hindernis berücksichtigt.

Brücken

Das Berechnungsmodell enthält 832 Brückenabschnitte, in denen die Hochlage eines Straßen- oder Schienenweges einen maßgeblichen akustischen Einfluss auf nahe gelegene Bebauung hat. Hier wurde jeweils eine reflektierende Brückenplatte in der Breite des Straßen- oder Schienenweges modelliert.

Bei der Nutzung der Lärmkarte ist dabei folgendes zu beachten: Brückenbauwerke zählen nicht zur Geländeoberfläche, sie stehen auf dem Gelände. **Lärmkarten werden in einer Höhe von 4 m über dem Gelände berechnet und können daher unterhalb einer "lauten" Straßenbrücke liegen, von dieser abgeschirmt werden und lokal entsprechend geringe Immissionspegel ausweisen.**

Bebauung

Aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) (SenStadtWohn o.J.) des Landes Berlin wurden 534.187 Grundrisse von Gebäudeobjekten mit Angabe der Geschosszahl und folgender Gebäudenutzung übernommen (vgl. Tabelle 2):

Tab. 2: Anzahl der Gebäude und Gebäudenutzung als Eingangsparemeter für die Strategischen Lärmkarten Berlin	
Nutzung	Anzahl der Gebäude
Wohnen	298.908
Schule	2.604
Krankenhaus	531
Sonstige	232.144

Tab. 2: Anzahl der Gebäude und Gebäudenutzung als Eingangsparemeter für die Strategischen Lärmkarten Berlin

Die Gebäudehöhen liegen nicht explizit vor und wurden daher über die empirisch ermittelte Funktion [Gebäudehöhe = 3,2 m + Geschosszahl x 2,8 m] festgesetzt. Da für einen Großteil der Gebäude Angaben zur Nutzung vorliegen, wird in begründeten Fällen von vorstehender Berechnungsformel abgewichen. Für Garagen, Kioske, und öffentliche Toiletten wird eine Höhe von 2,5 m pro Geschoss festgesetzt, für Hallen, Schuppen und Umformer eine Höhe von 3 m pro Geschoss.

Im Grenzraum rund um das Stadtgebiet Berlins wurden 159.473 Gebäude mit expliziten Höhenangaben aus dem Land Brandenburg in das Modell übernommen. Diese Gebäude wirken als Hindernisse und Reflektoren für Straßen- und Schienenlärmquellen im Randbereich des Untersuchungsgebietes.

Die Fassaden der Gebäude werden als reflektierend mit einem Absorptionsverlust von 1 dB(A) in den Berechnungen berücksichtigt.

Bewohner in Gebäuden

Einwohnerzahlen mit Haupt- und Nebenwohnsitz liegen in 14.707 Block- und Blockteilflächen des Stadtgebietes vor (Stand 31.12.2016). Diese Einwohner wurden anteilig auf die Geschossflächen der Wohngebäude verteilt, die auf den entsprechenden Teilflächen stehen. Gebäude mit einer Mischnutzung wurden bei der Verteilung zu Anteilen von 25 % bis 75 % berücksichtigt, die der jeweiligen Nutzung entsprechen.

Wohnungen

Die Anzahl von Wohnungen wurde der kleinen Berlin-Statistik 2015 mit 1.891.800 entnommen. Daraus ergab sich ein mittlerer Wert von 1,91 Einwohnern pro Wohnung. Über diesen Faktor und die bekannte Anzahl betroffener Einwohner wurde die Anzahl betroffener Wohnungen ermittelt.

Geometrie / Verkehr Straße

Für die Lärmkartierung 2017 wurden das Stadtstraßen- und Autobahnnetz aus dem Umweltnetz (Datengrundlage VMZ-Detailnetz mit Stand 01/2016) der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz sowie Verkehrsstärken der Zählung 2014 einschließlich Aktualisierungen (vgl. Umweltatlas-Karte Verkehrsmengen (07.01, Ausgabe 2017), zulässige Höchstgeschwindigkeiten und fahrbahnbezogene Parameter mit Datenstand 2015 für die Kartierung genutzt.

In der Modellbildung für die Berechnung werden folgende Eigenschaften berücksichtigt:

- Fahrspur: In Straßenabschnitten mit ungleicher Anzahl von Fahrspuren pro Richtung wird für die Verortung der Linienschallquellen die (asymmetrische) Lage der äußersten Fahrspur explizit herangezogen (ein mittlerer Abstand von der Straßenachse wird hier somit nicht verwendet). Als Fahrspurbreite wird für richtungsbezogen einspurige Straßen 3,75 m je Fahrspur, für richtungsbezogen mehrspurige Straßen 3 m je Fahrspur angesetzt. In begründeten Einzelfällen werden richtungsbezogen abweichende Fahrspurbreiten angesetzt.
- Einbahnstraße: Bei einspurigen Einbahnstraßen wird für die Lage der Linienschallquelle die Lage der Straßenachse verwendet, bei mehrspurigen Einbahnstraßen im Sinne eines „Worst Case“-Ansatzes jeweils die rechte Fahrspur.
- Busspuren: Bei Vorhandensein von Busspuren wird die Begrenzung zwischen äußerster Fahrspur und Busspur für die Lage der Linienschallquelle verwendet.
- Radfahrstreifen/Schutzstreifen: Bei Vorhandensein von Radfahrstreifen oder Schutzstreifen für Radfahrer wird dem berechneten Abstand zwischen Straßenachse und äußerster Fahrspur 1 m abgezogen.
- Zeitlich begrenzte Geschwindigkeitsbeschränkungen: In Abschnitten mit zeitlich begrenzten Geschwindigkeitsbeschränkungen wird ein stundenbezogen gewichtetes Geschwindigkeitsmittel jeweils für die Teilzeiten Tag, Abend und Nacht berechnet.
- Fahrbahnoberfläche: Bei richtungsbezogen unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen (Asphalt, Pflaster ö. ä.) wird im Sinne eines „Worst-Case“-Ansatzes die jeweils qualitativ schlechtere Fahrbahnoberfläche in Form eines geschwindigkeitsabhängigen DStrO für beide Richtungen angesetzt.
- Fahrflächenzustand: Bei richtungsbezogen unterschiedlichen Fahrflächenzuständen (Risse, Löcher o. ä.) wird im Sinne eines „Worst-Case“-Ansatzes der jeweils qualitativ schlechtere Fahrflächenzustand für beide Richtungen angesetzt. Dem zuvor anhand der Fahrbahnoberfläche ermittelten DStrO wird je nach Fahrflächenzustand geschwindigkeitsabhängig ein weiterer Zuschlag aufgeschlagen.
- Ungleiche Verkehrsstärken: In Straßenabschnitten mit ungleicher Verkehrsstärke pro Richtung wird die (asymmetrische) Verkehrsverteilung explizit übernommen. Eine hälftige Verkehrsstärke pro Richtung wird hier nicht verwendet.

Die maßgeblichen Straßen im grenznahen Brandenburger Raum hat das Landesamt für Umwelt Brandenburg einschließlich der erforderlichen Berechnungsparameter zur Verfügung gestellt.

Insgesamt sind 1.859,2 km Streckennetz in die Berechnung eingeflossen. Davon liegen 1.561,8 km auf dem Gebiet der Stadt Berlin. Maßgebliche weitere Hauptverkehrsstraßen im grenznahen Brandenburger Raum mit relevanter Entfernung von bis zu 2 km zur Stadtgrenze Berlins, die vorgegebene, resultierende Immissionspegel überschreiten, werden mit einbezogen. Es wird in diesem Zusammenhang auf das grenznahe Kartierungsnetz aus der 2. Stufe der Lärmkartierung zurückgegriffen, da die Verkehrszahlen des Brandenburger Kartierungsnetzes für die Lärmkartierung der 3. Stufe zum Zeitpunkt der Berechnung noch nicht vorlagen.

Geometrie/Verkehr Straßenbahn und oberirdische U-Bahn

Straßenbahn

Insgesamt wurden 201,3 km Streckennetz der Straßenbahn modelliert. Abweichungen der Streckenlänge zur Kartierung 2012 sind vor allem auf neue Straßenbahnabschnitte (bspw. Anbindung Hauptbahnhof) zurückzuführen.

Die Lage des Straßenbahnnetzes einschließlich der Streckenparameter basiert auf dem Netz der Kartierung der 2. Stufe 2012 mit folgenden Anpassungen:

- Lagekorrektur auf Grundlage der von der BVG zur Verfügung gestellten Planunterlagen zur Netzgeometrie der Straßenbahngleise unter zusätzlicher Verwendung von Orthophotos
- Berücksichtigung von Betriebshöfen (mit jeweils einem Hauptgleis modelliert)
- Netzergänzungen (z. B. Anbindung Hauptbahnhof) und Netzkürzungen (z. B. Teilstrecke zum U-Bahnhof Schwartzkopffstraße)
- Anpassung der Fahrbahnarten nach Angaben der BVG
- Übernahme von Korrekturwerten für Quietschgeräusche in Kurven in Abhängigkeit von Kurvenradien aus der Lärmkartierung 2012, Vergabe von Korrekturwerten für Quietschgeräusche in Kurven in Abhängigkeit von Kurvenradien für neue Abschnitte
- Vergabe von Korrekturwerten für Brücken und Bahnübergänge
- Vergabe von Korrekturwerten für die Minderung des Kurvengeräuschs durch Schienenschmiereinrichtungen und aufgrund von Flächenkonditionieranlagen
- Aufteilung in Strecken pro Fahrtrichtung bei relevanten Abständen der Richtungsgleise
- Übernahme von aktuellen Angaben der BVG zu Höchstgeschwindigkeiten

Der Straßenbahnverkehr wurde über eine Zuordnung von detaillierten elektronischen "Zählzetteln" der BVG (Stand 2016) zu 126 Streckenabschnitten und dem Fahrplan (Stand 01.01.2016) der Schöneicher-Rüdersdorfer Straßenbahn GmbH (Linie 88) in das Berechnungsmodell übernommen.

Oberirdische U-Bahn

Die Lage des U-Bahn-Netzes einschließlich Streckenparameter basiert auf dem Netz der Kartierung der 2. Stufe (2012), weiterverwendet mit folgenden Anpassungen:

- Ergänzende Vergabe von Korrekturwerten für Quietschgeräusche in Kurven in Abhängigkeit von Kurvenradien und dem Vorhandensein von weiteren Schienenkopfkonditionieranlagen nach aktuellen Angaben der BVG (Stand 2016).

Der U-Bahn Verkehr zu den oberirdischen Streckenabschnitten wird nach Angaben der BVG (Stand 2016) in das Berechnungsmodell übernommen.

Insgesamt wurden 27,2 km Streckennetz der U-Bahn modelliert.

Geometrie/Industrie- und Gewerbeanlagen

Die Lärmkartierung Berlin für Gewerbestandorte mit Einfluss auf den Umgebungslärm umfasst 18 Kraftwerksstandorte. Die Anlagen (vgl. Tabelle 3) haben einen Einfluss auf dem Umgebungslärm, wenn sie relevante Schallimmissionen an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung hervorrufen, die über $L_{DEN} = 55 \text{ dB(A)}$ und/oder $L_{Night} = 50 \text{ dB(A)}$ liegen. Der Standort der Firma TSR Recycling GmbH & Co. KG im Bereich des Westhafens entfällt gegenüber der Lärmkartierung 2012.

Für die 18 Kraftwerke innerhalb des Stadtgebietes Berlin ergaben sich gegenüber der Lärmkartierung 2012 keine Veränderungen.

Tab. 3: Aufstellung der für die Strategischen Lärmkarten berücksichtigten IVU-Anlagen	
Nr:	IED-Anlage
1	HKW Lichtenberg, Rhinstraße

2	HKW Mitte, Köpenicker Straße
3	Fernheizwerk Scharnhorststraße, Habersaathstraße
4	HKW Reuter West, Großer Spreering
5	HKW Reuter, Otternbuchstraße
6	HKW Lichterfelde, Ostpreußendamm
7	HKW Charlottenburg, Am Spreebord
8	HKW Klingenberg, Köpenicker Chaussee
9	HKW Wilmersdorf, Forckenbeckstraße
10	HKW Moabit, Friedrich-Krause-Ufer
11	BHKW Köpenick, Wendenschloßstraße
12	HKW Buch, Schwanebecker Chaussee
13	Fernheizwerk Neukölln, Weigandufer
14	Fernheizwerk Märkisches Viertel, Wallenroder Straße
15	Spitzenheizwerk Lange Enden, Lange Enden
16	Schering AG - Feuerungsanlage, Müllerstraße
17	BTB mbH Berlin, Albert-Einstein-Straße
18	HHKW Neukölln, Köpenicker Straße

Tab. 3: Aufstellung der für die Strategischen Lärmkarten berücksichtigten IVU-Anlagen

Geometrie / Verkehr Flughäfen Berlin-Tegel und Berlin-Schönefeld

Für die Fluglärm Berechnung des **Flughafens Berlin-Tegel** standen folgende Eingangsdaten zur Verfügung:

- Datenerfassungssystem 2017_01_23_QSI_TXL_2015_VBUF, Stand 2015,
- geometrische Beschreibung der Start-/Landebahnen und der An- und Abflugstrecken (Lage, Höhen, Flugkorridore) und Streckenbelegung mit Bewegungszahlen einzelner Flugzeugtypen,
- Verteilung der 185.464 Flugbewegungen einzelner Flugzeugtypen für die Zeiträume Tag, Abend und Nacht auf die Start-/Landebahnen für das Jahr 2015.

Für den **Flughafen Schönefeld** wurden die Berechnungsergebnisse von 76.607 Flugbewegungen aus der Kartierung für das Land Brandenburg mit Bezugsjahr 2010 übernommen.

Das Brandenburgische Landesamt für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) hat die Lärmkartierung Stufe 3 für den Flughafen Berlin-Brandenburg (BER) koordiniert und ausgeführt. Die Lärmkartierung wurde dabei für den Prognosehorizont 2023 durchgeführt. Ein Bericht zur Lärmkartierung, die entsprechenden Lärmkarten und Betroffenenzahlen sind auf den [Seiten des MLUL](#) einsehbar.

Kartierung der Eisenbahnen nach Allgemeinem Eisenbahngesetz

Das Eisenbahn-Bundesamt hat die Lärmkartierung der Eisenbahnen des Bundes nach dem Allgemeinem Eisenbahngesetz (AEG) selbständig durchgeführt. Die aktuellen Daten (Stand 30.06.2017) können über den [Kartendienst des EBA](#) eingesehen werden. Die Daten werden an die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt übergeben und werden in die Betrachtung der Summenwerte der Lärmbelastung einfließen.

Berechnungsmodell

Verwendete Software

Die Eingangsdaten wurden in einem 3D-Berechnungsmodell der Software (IMMI 2016) aufbereitet und zusammengeführt.

Hindernisse

Hindernisse wie Geländekanten, Gebäude und Lärmschutzeinrichtungen wurden mit den in den Eingangsdaten beschriebenen Parametern (Lage, Höhe, Reflexionseigenschaft u. a.) berücksichtigt.

Das Grundmodell aus Gelände und Hindernissen blieb dabei für die Berechnung aller Lärmarten unverändert.

Festlegung der Immissionspunkte

An Wohngebäuden, Krankenhäusern und Schulen wurde die Lage der Immissionspunkte gemäß "Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm" (VBEB) festgelegt. Die Anzahl der Bewohner von Wohngebäuden wurde zu gleichen Teilen den Immissionspunkten der jeweiligen Wohngebäude zugeordnet.

Prüfung auf Plausibilität

Die Plausibilitätsprüfung setzt sich zusammen aus einer visuellen Überprüfung von 3D-Ansichten des Berechnungsmodells und zahlreichen automatischen Plausibilitätsabfragen. Folgende Zusammenhänge werden dabei automatisch überprüft:

- Kreuzung von Straßen- und Straßenbahnabschnitten mit Gebäuden
- Kreuzung von Lärmschutzwänden mit Straßen- und Straßenbahnabschnitten, Gebäuden oder Brückenbauwerken
- Wertebereich der Emissionsfaktoren (Verkehr, Geschwindigkeit u. a.)
- Wertebereich von Gebäudehöhen und -flächen, Reflexionseigenschaften
- Wertebereich relativer und absoluter Höhen von Schallquellen und Hindernissen
- Wertebereich von Einwohnerzahlen pro Gebäude
- Stichprobenartige Überprüfung übergebener Gebäudenutzungen

Berechnungsparameter

Kartierungen im Rahmen und im räumlichen Umfang der Umgebungslärmrichtlinie sind unter vollständiger und strenger Einhaltung der geltenden Rechenverfahren in wirtschaftlichen Rechenzeiten nicht durchführbar. Bei der Festlegung der Rechenparameter wurden daher Vereinfachungen getroffen (**Mindestpegelabstand = 25 dB(A)**, Reichweite von Reflexionsflächen auf 250 m begrenzt, **Reflexion der 1. Ordnung**), die im Wesentlichen zu einer Vernachlässigung von nicht relevanten Immissionseinflüssen an bestimmten Immissionsorten führen. Vergleichsberechnungen mit Referenzeinstellungen ergeben, dass die Genauigkeitsforderung an die Berechnungsergebnisse der LAI-Hinweise zur Lärmkartierung mit einer Gesamtgenauigkeit von 2 dB damit eingehalten werden.

Berechnungsverfahren

Straßenverkehr

Für die schalltechnischen Berechnungen der strategischen Lärmkarten wurde die vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen, VBUS, verwendet (vgl. § 5 Abs. 1, 34. BImSchV). Berechnet werden die Lärmindizes L_{DEN} (gewichteter 24 h – Mittelwert) und L_{Night} mit einer Rasterweite von 10 m x 10 m und für die Lärmbelastung an Immissionspunkten (Fassadenpegel), jeweils in einer Immissionsorthöhe von 4 m über dem Boden.

Die Anzahl der in ihren Wohnungen belasteten Menschen, der Schulen und der Krankenhäuser wurde nach der Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) ermittelt.

Die Zuschläge für Mehrfachreflexionen wurden nach den in der VBUS enthaltenen Vorgaben ermittelt und berücksichtigt. Gesonderte Zuschläge für Lichtsignalanlagen dürfen nicht vergeben werden.

Straßenbahn- / U-Bahnverkehr

Für die schalltechnischen Berechnungen der Strategischen Lärmkarten sowie der in ihren Wohnungen belasteten Menschen, der Schulen und der Krankenhäuser wurde die "Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen", VBUSch, sowie die VBEB verwendet (vgl. § 5 Abs. 1, 34. BImSchV). Berechnet wurden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} mit einer Rasterweite von 10 m x 10 m und für die Lärmbelastung an Immissionspunkten (Fassadenpegel), jeweils in einer Immissionsorthöhe von 4 m über dem Boden.

Gewerbe

Für die schalltechnischen Berechnungen der strategischen Lärmkarten sowie der in ihren Wohnungen belasteten Menschen, der Schulen und der Krankenhäuser wurde die vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe, VBUI verwendet (vgl. § 5 Abs. 1, 34. BImSchV). Berechnet wurden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für die Lärmkarten mit einer Rasterweite von 10 m x 10 m und für die Lärmbelastung an Immissionspunkten (Fassadenpegel), jeweils in einer Berechnungshöhe von 4 m über dem Boden.

Flugverkehr

Für die schalltechnischen Berechnungen der Strategischen Lärmkarten sowie der in ihren Wohnungen belasteten Menschen, der Schulen und der Krankenhäuser wurde die "Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen - Datenerfassungssystem" (VBUF-DES) und die vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen – Anleitung zur Berechnung (VBUF-AzB) verwendet (vgl. § 5 Abs. 1, 34. BImSchV).

Nutzung der Datenanzeige

Die einzelnen Themenkarten, die der Öffentlichkeit hiermit zur Verfügung gestellt werden, bieten eine flächenhafte Darstellung der Lärmsituation in klassifizierter Form, wie es die Umgebungslärm-Richtlinie vorsieht.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, Sachdaten abzurufen: In den Karten 07.05.1 und 07.05.2 können auch Hintergrundinformationen zum erfassten BAB-, Bundes- und sonstigen Straßennetz angezeigt werden.

Aufgrund des in den Rasterkarten zur Darstellung kommenden 10 m x 10 m - Rasters sind die einzelnen Aussagen für eine gebäudescharfe Bewertung nur bedingt geeignet. Daher wird ein vollständiger Überblick über die verwendeten Immissionspunkte an den Fassaden der Wohn-, Schul- und Krankenhausgebäude einschließlich ihrer berechneten Immissionspegel in der Karte 07.05.11 - Fassadenpegel an Wohngebäuden im Einwirkungsbereich der Hauptlärmquellen angeboten.

Berechnungsergebnisse / tabellarische Auswertungen

Die Strategischen Lärmkarten stellen entsprechend den Anforderungen "Richtlinie über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm" die Lärmsituation in folgenden Isophonen-Klassen graphisch dar:

Abb. 1: Darstellung der Isophonen-Klassen entsprechend den Anforderungen der 34. BImSchV	
	$L_{Night} > 50 \text{ dB(A) bis } 55 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} > 55 \text{ dB(A) bis } 60 \text{ dB(A)}$	$L_{Night} > 55 \text{ dB(A) bis } 60 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} > 60 \text{ dB(A) bis } 65 \text{ dB(A)}$	$L_{Night} > 60 \text{ dB(A) bis } 65 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} > 65 \text{ dB(A) bis } 70 \text{ dB(A)}$	$L_{Night} > 65 \text{ dB(A) bis } 70 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} > 70 \text{ dB(A) bis } 75 \text{ dB(A)}$	$L_{Night} > 70 \text{ dB(A)}$
$L_{DEN} > 75 \text{ dB(A)}$	

Abb. 1: Darstellung der Isophonen-Klassen entsprechend den Anforderungen der "Richtlinie über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm".

Sie bilden die Grundlage für die Erarbeitung eines gesamtstädtischen [Lärminderungsplanes](#).

Die Lärmbelastung wird durch folgende Größen angegeben:

- eine tabellarische Angabe über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder nach Abbildung 1 liegen. Die Zahlenangaben sind dabei auf die nächste Hunderterstelle auf- oder abzurunden.
- eine tabellarische Angabe über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser in diesen Gebieten für die L_{DEN} -Werte $L_{DEN} > 55 \text{ dB(A)}$, $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$, $L_{DEN} > 75 \text{ dB(A)}$. Die Zahlenangaben belasteter Wohnungen sind dabei auf die nächste Hunderterstelle auf- oder abzurunden.

Die zusammengefassten Ergebnisse der Belasteten- und Flächenstatistik für die Haupteisenbahnstrecken des Bundes für Ballungsräume finden Sie [hier](#).

Straßenverkehr

Hinweis: Für die aktuellen strategischen Lärmkarten war eine andere Detaillierung statistischer Kennwerte unter anderem der Gebäudenutzungen und der Verteilung der Einwohner auf Teilblockflächen notwendig. Daher ist ein direkter Vergleich der Betroffenheitsstatistik der Lärmkartierung Berlin 2012 und 2017 nicht möglich.

Tab. 4: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)	>55 bis 60	>60 bis 65	>65 bis 70	>70 bis 75	>75
Anzahl Menschen	223.200	170.900	160.700	104.200	5.500

Tab. 4: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Tab. 5: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Pegelbereich L_{Night} in dB(A)	>50 bis 55	>55 bis 60	>60 bis 65	>65 bis 70	>70
Anzahl Menschen	193.700	165.200	139.300	29.700	300

Tab. 5: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Tab. 6: Durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

	Gesamt	Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)		
		>55	>65	>75
Fläche in km ²	892	261,8	90,1	17,5
Zahl der Wohnungen	1.891.800	348.200	141.700	2.900
Zahl der Schulgebäude	2.604	566	56	0
Zahl der Krankenhausgebäude	531	120	18	0

Tab. 6: Durch Straßenverkehrslärm aller bewerteten Straßen belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

Bei der Auswertung der betroffenen Schulen und Krankenhäuser werden jeweils sämtliche Einzelgebäude einer Einrichtung betrachtet.

Straßenbahn- / U-Bahnverkehr

Hinweis: Für die aktuellen strategischen Lärmkarten war eine andere Detaillierung statistischer Kennwerte unter anderem der Gebäudenutzungen und der Verteilung der Einwohner auf Teilblockflächen notwendig. Daher ist ein direkter Vergleich der Betroffenheitsstatistik der Lärmkartierung Berlin 2012 und 2017 nicht möglich.

Tab 7: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)	>55 bis 60	>60 bis 65	> 65 bis 70	> 70 bis 75	> 75
Anzahl Menschen	43.100	29.200	15.900	1.700	400

**Tab. 7: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belasteten Menschen
(bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})**

Tab 8: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})					
Pegelbereich L_{Night} in dB (A)	>50 bis 55	>55 bis 60	> 60 bis 65	> 65 bis 70	> 70
Anzahl Menschen	35.800	20.700	9.200	800	0

**Tab. 8: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belasteten Menschen
(bezogen auf den Lärmindex L_{Night})**

Tab 9: Durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude				
	Gesamt	Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)		
		>55	> 65	> 75
Fläche in km ²	892	23,3	7,0	0,3
Zahl der Wohnungen	1.891.800	47.400	9.500	200
Zahl der Schulgebäude	2.604	52	2	0
Zahl der Krankenhausgebäude	531	13	1	0

Tab. 9: Durch Straßenbahn- und U-Bahnlärm belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

Bei der Auswertung der betroffenen Schulen und Krankenhäuser werden jeweils sämtliche Einzelgebäude einer Einrichtung betrachtet.

Industrie und Gewerbe

Tab 10: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Industrie und Gewerbe belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})					
Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)	>55 bis 60	>60 bis 65	> 65 bis 70	> 70 bis 75	> 75
Anzahl Menschen	300	100	100	0	0

**Tab. 10: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Industrie- und Gewerbelärm belasteten Menschen
(bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})**

Tab 11: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Industrie und Gewerbe belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})					
Pegelbereich L_{Night} in dB (A)	>50 bis 55	>55 bis 60	> 60 bis 65	> 65 bis 70	> 70
Anzahl Menschen	100	100	0	0	0

Tab. 11: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Industrie- und Gewerbelärm belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Tab 12: Durch Industrie und Gewerbe belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude				
	Gesamt	Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)		
		>55	> 65	> 75
Fläche in km ²	892	2,60	1,2	0
Zahl der Wohnungen	1.891.800	200	100	0
Zahl der Schulgebäude	2.604	0	0	0
Zahl der Krankenhausgebäude	531	0	0	0

Tab. 12: Durch Industrie- und Gewerbelärm belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

Bei der Auswertung der betroffenen Schulen und Krankenhäuser werden jeweils sämtliche Einzelgebäude einer Einrichtung betrachtet.

Flugverkehr

Hinweis: Für die aktuellen strategischen Lärmkarten war eine andere Detaillierung statistischer Kennwerte unter anderem der Gebäudenutzungen und der Verteilung der Einwohner auf Teilblockflächen notwendig. Daher ist ein direkter Vergleich der Betroffenheitsstatistik der Lärmkartierung Berlin 2012 und 2017 nicht möglich. Dieser Effekt ist hinsichtlich des Flugverkehrs aber von geringer Bedeutung, da Mischnutzungen nur in einem begrenzten Teil der belasteten Flächen auftreten.

Flughafen Berlin-Tegel, Bezugsjahr 2015

Tab 13: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})					
Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)	>55 bis 60	>60 bis 65	> 65 bis 70	> 70 bis 75	> 75
Anzahl Menschen	141.900	108.600	22.800	2.500	0

Tab. 13: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel (2015) belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Tab 14: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})					
Pegelbereich L_{Night} in dB (A)	>50 bis 55	>55 bis 60	> 60 bis 65	> 65 bis 70	> 70
Anzahl Menschen	74.000	15.200	1.000	0	0

Tab. 14: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel (2015) belasteten Menschen (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Tab 15: Durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

	Gesamt	Pegelbereich L _{DEN} in dB (A)		
		>55	> 65	> 75
Fläche in km ²	892	60,0	10,5	1,8
Zahl der Wohnungen	1.891.800	144.600	13.300	0
Zahl der Schulgebäude	2.604	226	4	0
Zahl der Krankenhausgebäude	531	35	1	0

Tab. 15: Durch Fluglärm des Flughafens Berlin-Tegel (2015) belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude

Flughafen Schönefeld, Bezugsjahr 2010

Tab 16: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L _{DEN})					
Pegelbereich L _{DEN} in dB (A)	>55 bis 60	>60 bis 65	> 65 bis 70	> 70 bis 75	> 75
Anzahl Menschen	4.700	1.500	0	0	0

Tab. 16: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Tab 17: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L _{Night})					
Pegelbereich L _{Night} in dB (A)	>50 bis 55	>55 bis 60	> 60 bis 65	> 65 bis 70	> 70
Anzahl Menschen	2.100	200	0	0	0

Tab. 17: Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Tab 18: Durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude in Berlin					
	Gesamt	Pegelbereich L _{DEN} in dB (A)			
		>55	> 65	> 75	
Fläche in km ²	892	9,5	0	0	
Zahl der Wohnungen	1.891.800	3.400	0	0	
Zahl der Schulgebäude	2.604	0	0	0	
Zahl der Krankenhausgebäude	531	0	0	0	

Tab. 18: Durch Fluglärm des Flughafens Schönefeld (2010) belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude in Berlin

Flughäfen Berlin-Tegel (2015) und Schönefeld (2010)

Tab 19: Summe der Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel und Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})					
Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)	>55 bis 60	>60 bis 65	> 65 bis 70	> 70 bis 75	> 75
Anzahl Menschen	146.600	110.100	22.800	2.500	0

Tab. 19: Summe der Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel (2015) und Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{DEN})

Tab 20: Summe der Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel und Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})					
Pegelbereich L_{Night} in dB (A)	>50 bis 55	>55 bis 60	> 60 bis 65	> 65 bis 70	> 70
Anzahl Menschen	76.100	15.400	1.000	0	0

Tab. 20: Summe der Anzahl der in ihren Wohnungen durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel (2015) und Schönefeld (2010) belasteten Menschen in Berlin (bezogen auf den Lärmindex L_{Night})

Tab 21: Summe der durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel und Schönefeld (2010) belastete Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude in Berlin				
	Gesamt	Pegelbereich L_{DEN} in dB (A)		
		>55	> 65	> 75
Fläche in km ²	892	69,5	10,5	1,8
Zahl der Wohnungen	1.891.800	148.000	13.300	0
Zahl der Schulgebäude	2.604	226	4	0
Zahl der Krankenhausgebäude	531	35	1	0

Tab. 21: Summe der durch Fluglärm der Flughäfen Berlin-Tegel (2015) und Schönefeld (2010) belasteten Flächen, Wohnungen, Schul- und Krankenhausgebäude in Berlin

Bei der Auswertung der betroffenen Schulen und Krankenhäuser sind alle Einzelgebäude betrachtet worden. Bei Schulkomplexen aus beispielsweise drei Gebäuden sind somit drei Schulgebäude in die Auswertung genommen worden.

Gutachtenquellen und weiterführende Links

Quellen des Gutachtens

- [1] **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG):**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I S. 1421) geändert worden ist.
Download:
<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschg/gesamt.pdf>
(Zugriff am 21.08.2017)
- [2] **Datenerfassungssystem 2017_01_23_QSI_TXL_2015_VBUF:**
Flughafen Berlin Brandenburg GmbH.
- [3] **LAI, Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz:**
Hinweise zur Lärmkartierung in der Fassung des Beschlusses der 121. Sitzung der LAI vom 2. bis 3. März 2011.

- [4] **Personenbeförderungsgesetz (PBefG):**
neugefasst durch Bekanntmachung vom 08.08.1990, zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 14 G v. 20.7.2017 I 2808.
Download:
<https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/PBefG.pdf>
(Zugriff 11.09.2017)
- [5] **Richtlinie 96/61/EG des Rates:**
vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie).
Download:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1996L0061:20060224:DE:PDF>
(Zugriff am 21.08.2017)
- [6] **Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates:**
vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 189/12 vom 18.07.2002.
Download:
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/rl_umgebungslaerm.pdf
(Zugriff am 21.08.2017)
- [7] **Sachverständigenrat für Umweltfragen:**
Umweltgutachten 2004, S. 471 - 506
Download:
http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2004_Umweltgutachten_BTD.html
(Zugriff am 21.08.2017)
- [8] **Schall 03:**
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen. Ausgabe 1990, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr.14 vom 04. April 1990, zuletzt geändert am 18.12.2014.
Internet:
https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_16/anlage_2.html
(Zugriff am 13.09.2017)
- [9] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (o. J.):**
Liegenschaftskataster, Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS).
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/liegenschaftskataster/alkis.shtml>
(Zugriff am: 11.09.2017)
- [10] **TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme:**
Beurteilung und Bewertung von Gesamtlärm (Gesamtlärmstudie), TÜV-Bericht Nr.: 933/032902/03, Köln 2000
Download:
<https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13580/gesamtlaermstudie.pdf?command=downloadContent&filename=gesamtlaermstudie.pdf>
(Zugriff am 13.09.2017)
- [11] **Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes:**
(Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 6. März 2006 Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil I Nr. 12, ausgegeben zu Bonn am 15. März 2006.
Download:
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_34/gesamt.pdf
(Zugriff am 21.08.2017)
- [12] **Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS):**
bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006.

- [13] **Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch):**
bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006.
- [14] **Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB):**
vom 9. Februar 2007 (Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm-VBEB im Bundesanzeiger vom 20. April 2007; S. 4.137).
- [15] **Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI):**
bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006.
- [16] **Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (VBUF-DES)**
bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006.
- [17] **Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (VBUF-AzB)**
bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006.
- [18] **Wölfel Monitoring Systems:**
IMMI 2016 Software für die Lärmkartierung.
Internet:
<https://www.woelfel.de/produkte/immissionsprognose-immi.html>
(Zugriff am 21.08.2017)
- [19] **Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG 2011:**
Strategische Lärmkartierung gemäß Richtlinie 2002/49/EG im Land Brandenburg, Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld (2010).
- [20] **Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG 2012:**
Strategische Lärmkartierung gemäß Richtlinie 2002/49/EG im Land Brandenburg, Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld (vorhersehbare Lärmsituation 2015 - Flughafen BER).
- [21] **Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG 2017:**
Lärmkartierung für den Ballungsraum Berlin, Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, I C – Immissionsschutz Berlin.

Links

- [22] **DB Umwelt:**
Internet:
http://www1.deutschebahn.com/laerm/laermminderung_struktur/konzernziel_laermminderung.html
(Zugriff am 21.08.2017)
- [23] **Umweltbundesamt:**
Internet:
<http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/ulr.html>
(Zugriff am 21.08.2017)
- [24] **Eisenbahn-Bundesamt:**
Internet:
https://www.eba.bund.de/DE/home_node.html
(Zugriff am 13.09.2017)

Karten

- [25] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) (Hrsg.) 2008:**
Digitaler Umweltatlas Berlin, Ausgabe 2008, Karte 07.05. Strategische Lärmkarten 2007, 1:50.000, Berlin.
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i705.htm>
- [26] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) (Hrsg.) 2013:**
Digitaler Umweltatlas Berlin, Aktualisierte Ausgabe 2013, Karte 07.05. Strategische Lärmkarten 2012, 1:50.000, Berlin.

Internet:

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ia705.htm>

- [27] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (Hrsg.) 2017:**
Digitaler Umweltatlas Berlin, Aktualisierte Ausgabe 2017, Karte 06.06. Einwohnerdichte,
1:50.000, Berlin.
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/im606.htm>
- [28] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (Hrsg.) 2017a:**
Digitaler Umweltatlas Berlin, Aktualisierte Ausgabe 2017, Karte 07.01. Verkehrsmengen,
1:50.000, Berlin.
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/id701.htm>
- [29] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (o. J.):**
ATKIS® DGM - Digitales Geländemodell -,
Geoportal Berlin.
Internet:
http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=k_dgm1@senstadt
(Zugriff am: 11.09.2017)
- [30] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (o. J.):**
Liegenschaftskataster, Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS),
Geoportal Berlin.
Internet:
http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=wmsk_alkis@senstadt
(Zugriff am: 11.09.2017)
- [31] **SenStadtWohn (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (o. J.):**
Detailnetz Berlin, Geoportal Berlin.
Internet:
http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=k_vms_detailnetz_wms_spatial@senstadt
(Zugriff am: 11.09.2017)