

Bericht zur Lärmkartierung der Stadtgemeinde Bremen

(4. Stufe)

gemäß der
Richtlinie 2002/49/EG
des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002
über die
Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie)
und § 47 c des Bundes-Immissionsschutzgesetzes



Freie Hansestadt Bremen

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt,
Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau

Stand: 16. Dezember 2022



Ansprechpartner zur Lärmkartierung:

Stellan Teply

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt,
Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau
Abteilung 2 – Umweltwirtschaft, Klima- und Ressourcenschutz
Referat 22 – Immissionsschutz

Postanschrift:

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität,
Stadtentwicklung und Wohnungsbau
Contrescarpe 72
28195 Bremen

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Berechnungsverfahren.....	5
2.1	Änderungen zur vorläufigen Berechnungsvorschrift und Auswirkungen auf die Ergebnisse und Vergleichbarkeit.....	6
2.2	Straße	7
2.3	Schienenwege	8
2.4	Hafen- und Industriegebiete	9
2.5	Flugverkehr	9
2.6	Belastetenzahlen.....	10
2.7	Gebäude	11
2.8	Schallschutzeinrichtungen	11
3.	Ergebnisse	12
3.1	Lärmkarten	12
3.2	Statistik	13
4.	Qualitätssicherung	17
5.	Verzeichnis der Rechtsgrundlagen und sonstiger Literatur	18



1. Einleitung

Gemäß der „Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG“ (kurz: Umgebungslärmrichtlinie) [1] ist die Lärmbelastung in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) durch eine Kartierung zu ermitteln. Die Lärmkarten sollen die Öffentlichkeit informieren. Für die Berichterstattung an die EU sind außerdem statistische Zahlen zu ermitteln. Die strategischen Lärmkarten waren erstmals im Jahr 2007 zu erstellen und müssen alle fünf Jahre überprüft und überarbeitet werden.

Die Stadtgemeinde Bremen erfüllt die Kriterien der Umgebungslärmrichtlinie für Ballungsräume. Aufgrund der bestehenden Verwaltungsgrenzen ergeben sich folgende Kennzahlen:

Stand 31.12.2021	Einwoh- ner:innen	Fläche km ²	EW/km ²
Bremen	561.260	317,90	1.766

Daher sind alle wesentlichen Lärmquellen zu kartieren. Als wesentliche Lärmquellen gelten

- Straßen
- Schienenwege
- Hafen-, Industrie- und Gewerbeflächen
- Flughäfen

Unabhängig davon sind

- Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr,
- Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen pro Jahr,
- Großflughäfen mit mehr als 50.000 Bewegungen pro Jahr

zu kartieren. Der Verkehrsflughafen Bremen hat weniger als 50.000 Bewegungen pro Jahr, wird aber wie in den vorherigen Kartierungsstufen trotzdem als wesentliche Lärmquelle kartiert.

Die Lärmkarten wurden gemäß den Anforderungen der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) [2] jeweils getrennt für den Straßenverkehr, den Schienenverkehr, den Flugverkehr sowie die Hafen- und Industriegebiete erstellt.



Bei der Berechnung der Schallausbreitung wurden auch Gebiete außerhalb der Stadtgemeinde Bremen berücksichtigt, sofern ein relevanter Einfluss abzusehen war. Dies gilt für

- Straßen und Schienen im Randbereich des niedersächsischen Umlands, deren Lärm sich auf Gebäude in der Stadtgemeinde Bremen auswirken
- Gebäude im niedersächsischen Umland, die dem Lärm vom Verkehrsflughafen Bremen ausgesetzt sind.

Folgende Daten wurden als Grundlage für die Lärmkartierung verwendet:

- Einwohnerdaten nach Adressen mit Stand von Dezember 2021
- Digitales Geländemodell
- Gebäudedatensatz LoD1 mit Angabe der Nutzung aus 2020
- Schienenstrecken und zugehörige Daten aus den Fahrplänen
- Lärmschutzwälle und -wände
- Streckennetz für die Straßen aus dem Verkehrsmodell sowie vorhandener Geodienste mit Angaben der zulässigen Höchstgeschwindigkeit; Fahrbahnoberfläche und Fahrbahnbreiten wurden aufgrund nicht abgeschlossener Befahrungen aus dem Modell 2017 übernommen, die Verkehrszahlen wurden nach Rücksprache mit dem Verkehrsbereich ebenfalls aus 2017 übernommen.
- Gewerbestandorte, Hafenflächen, IVU-Anlagen mit Angaben zu den von der jeweiligen Fläche abgegebenen Emissionen (flächenbezogener Schalleistungspegel) aus der Kartierung 2017 unter Prüfung der Aktualität
- Gesamtflugbewegungen sowie Flugverlaufsdaten des Systems FANOMOS (Flight Track and Noise Monitoring System) aus dem Jahr 2019

Details hierzu sind den Kapiteln 2.2 ff. zu entnehmen.



2. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen wurden gemäß den Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie, soweit nicht anders angegeben, von der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Dortmund mit dem Programmsystem LimA, Version 2022.11, durchgeführt.

Die Berechnungen der ersten drei Stufen 2007, 2012 und 2017 erfolgten nach den vorläufigen Berechnungsmethoden VBUF (Fluglärm), VBUI (Industrie und Gewerbe), VBUS (Straßenverkehrslärm) und VBUSch (Schienenverkehrslärm), da eine nach Anhang II der Umgebungslärmrichtlinie vorgesehene einheitliche Berechnungs- und Bewertungsmethode noch nicht vorlag. Im Jahre 2015 wurden die so genannten Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU) [3] als europaweit einheitliche Methode für die Beurteilung des Umgebungslärms für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Flug sowie der Industrie im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Die Berechnungen 2022 erfolgten daher nach der zwischenzeitlich eingeführten deutschen Umsetzung CNOSSOS-DE bzw. der „Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe)“ (BUB) [4], der „Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF)“ [5] und der „Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm“ (BEB) [6].

Die verwendeten Lärmindizes sind A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel in Dezibel. Unterschieden wird zwischen dem L_{DEN} (day, evening, night) über 24 Stunden und dem Nachtpegel L_{Night} (22:00-6:00 Uhr).

Bei allen Berechnungen wird hinsichtlich der Wetter- und Verkehrsbedingungen von einem durchschnittlichen Jahr ausgegangen. Die Schallausbreitung wurde grundsätzlich innerhalb der Grenzen der Stadtgemeinde Bremen berechnet. Dabei wurde das rund 8 km² große stadtbremische Überseehafengebiet in Bremerhaven aufgrund seiner geographischen Lage zusammen mit der Stadtgemeinde Bremerhaven kartiert. Die Schallimmissionen sind beim Fluglärm in einem 50 mal 50 Meter Raster und anhand des Geländemodells aus Niedersachsen berechnet worden. Ansonsten wurde für alle untersuchten Lärmarten ein 10 mal 10 Meter Raster in einer Höhe von 4 m verwendet und das amtliche Geländemodell der Kataster- und Vermessungsverwaltung verwendet.

Die Fläche, die einem Rasterpunkt in der Lärmkartierung zugeordnet ist, beträgt somit 100 Quadratmeter, beim Fluglärm 2500 Quadratmeter.



2.1 Änderungen zur vorläufigen Berechnungsvorschrift und Auswirkungen auf die Ergebnisse und Vergleichbarkeit

Durch die neuen Berechnungsvorschriften nach BUB, BUF und BEB gegenüber den vorläufigen Berechnungsvorschriften ergeben sich einige Änderungen und Ergänzungen. Ziel der neuen Berechnungsvorschrift ist es, neue Erkenntnisse bei der Schallausbreitung und die Entwicklungen im Geräuschverhalten von Lärmquellen wie PKW, LKW und Flugzeugen besser abzubilden. Die neuen Berechnungsvorschriften haben aber teilweise zur Folge, dass je nach Lärmquelle die Pegelbänder deutlich breiter sind und somit deutlich mehr betroffene Gebäude und damit Personen bei nur leichten Änderungen der Eingangsdaten vorhanden sind. Ausführlich wird dieses Thema zum Beispiel in Kapitel 2.9 der LAI-Hinweise zur Lärmkartierung [7] behandelt.

Eine weitere wesentliche Änderung ist zum einen das neue Farbschema der Pegelbänder, was sich aus der DIN 45682 ergibt und in Abbildung 1 dargestellt ist.

Farben	L_{DEN}	L_{Night}
		ab 45 bis 49 dB(A)
		ab 50 bis 54 dB(A)
	ab 55 bis 59 dB(A)	ab 55 bis 59 dB(A)
	ab 60 bis 64 dB(A)	ab 60 bis 64 dB(A)
	ab 65 bis 69 dB(A)	ab 65 bis 69 dB(A)
	ab 70 bis 74 dB(A)	ab 70 dB(A)
	ab 75 dB(A)	

Abbildung 1: Farbschema Kartierung nach DIN 45682 [7]

Des Weiteren betreffen Änderungen z.B. zusätzliche statistische Daten zur Störwirkung von Geräuschen. Zudem hat sich die Berechnungsart bei der Bestimmung der Betroffenenanzahlen geändert. Statt wie bisher gleichmäßig auf alle Berechnungspunkte einer Fassade, werden nun alle Betroffenen auf 50 % der lautesten Fassade verteilt. Dies führt zu höheren Betroffenenanzahlen. Details hierzu sind in Kapitel 2.6 erklärt.



2.2 Straße

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach der Berechnungsvorschrift BUB.

Das kartierte Hauptverkehrsstraßennetz (>3 Mio. Kfz/Jahr) sowie die Straßen des gesamten, im Rahmen der Lärmkartierung 2017 berücksichtigten Straßennetzes ab einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von 1000 Kfz werden in gesonderten Karten dargestellt.

Das Verkehrsmodell Bremen befindet sich aktuell in einer Überarbeitungsphase. Dies hat zur Folge, dass die Lärmkartierung auf Basis der Verkehrszahlen von 2017 durchgeführt wird, da keine aktuelleren Daten vorliegen. Dies hat den Vorteil, dass das kartierte Straßennetz 2017 und 2022 identisch sind und Einflüsse der Berechnungsvorschrift erkennbar sind. Nach Rücksprache mit dem Referat Strategische Verkehrsplanung bei SKUMS und Informationen anderer deutscher Großstädte ist bei der Annahme der Verkehrszahlen 2017 ein eher ungünstiger Fall angenommen. In der Praxis dürften die Verkehrszahlen eher abgenommen haben. Zudem muss festgehalten werden, dass eine Verkehrszu- oder Verkehrsabnahme von 10 % nur einer Pegelveränderung von ca. 0,3 bis 0,4 dB entspricht. Eine Verdopplung der Verkehrszahlen hätte eine Pegelzunahme von 3 dB zur Folge. Die Aufteilung der Fahrzeuge zu den verschiedenen Fahrzeugklassen sowie die verschiedenen Tageszeiträume erfolgte anhand der in den LAI-Hinweisen zur Lärmkartierung genannten Annahmen und Vereinfachungen.

Auch Fahrbahnbeläge, Regelquerschnitte und weitere Angaben wurden teilweise aus dem 2017er Modell übernommen.

Wie bereits in Kapitel 2.1 dargestellt, ergeben sich bei der Lärmkartierung 2022 trotz gleicher Verkehrszahlen wie 2017 deutlich breitere Lärmpegelbänder. Dies hat zur Folge, dass auch die von Lärm betroffenen Flächen größer sind und damit auch Gebäude in höheren Pegelbändern als zuvor liegen, obwohl die tatsächliche Lärmbelastung vor Ort bei konstanten Verkehrszahlen dieselbe wie 2017 sein dürfte.



2.3 Schienenwege

Es wurden Verkehrsdaten anhand der Fahrpläne aus den Jahren 2021 und 2022 verwendet.

Die Schienenwege umfassen die Bahnstrecken der Bremer Straßenbahn AG (BSAG), die Farge-Vegesacker Eisenbahn sowie Anschlüsse der Hafeneisenbahnen. Die bundeseigenen Strecken der Deutschen Bahn wurden vom Eisenbahnbundesamt kartiert und sind nicht Teil dieses Berichts. Die Strecken der BSAG wurden ebenfalls getrennt kartiert.

Für die Schienen der untersuchten Bahnstrecken wurden z.B. folgende Daten bei der Berechnung verwendet:

- Gleisbettung (z.B. Schotterbett oder Rasengleis)
- Art der Züge
- Anzahl der Züge (jährliche Durchschnittswerte pro Zeiteinheit)
- Länge der Züge
- Höchstzugelassene Geschwindigkeit der Züge

Die Strecke der Farge-Vegesacker Eisenbahn wurde in dieser Runde aufgrund ihrer Zugzahl von mehr als 30.000 Zügen pro Jahr als Haupteisenbahnstrecke kartiert. Erstmals wurde für die Hafeneisenbahn neben den Gleisabschnitten in Hemelingen und Grolland auch der Bereich des Inlandshafens kartiert. Die Flächen des Vorstellgleis sowie des oberen und unteren Bahnhofs wurden dabei entsprechend ihrer Funktion und der Vorgabe der LAI-Hinweise zur Lärmkartierung als Flächenquellen Rangierbahnhof modelliert. Aufgrund der deutlich geringeren Verkehrszahlen gegenüber einem typischen Rangierbahnhof wurde nach Prüfung einer Betrachtung als normalem Schienenweg mit zehnfacher Zugzahl das Spektrum einzelner Flächen leicht reduziert.

Bereits aus den Lärmkartierungen des Eisenbahnbundesamtes ergab sich die Erkenntnis, dass durch die neue Berechnungsvorschrift in bebauten Gebieten eine höhere Abschirmwirkung als bisher erkennbar ist. In Bereichen mit freier Schallausbreitung nehmen die Belastetenzahlen dagegen zu. Außerdem sorgt das Verbot lauter Güterwagen (Wegfall von Grauguss-Bremsen) zu Pegelreduzierungen an von Güterzügen befahrenen Strecken. Vgl. hierzu [8].



2.4 Hafen- und Industriegebiete

Die genutzten Daten entstammen dem Berechnungsmodell des Jahres 2017 und wurden auf Aktualität geprüft. Kartiert wurden dabei alle Hafengebiete sowie alle Industrie- und Gewerbegebiete, die nach der Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-RL) zu kartieren sind, sowie weitere der Stadtgemeinde Bremen als lärmrelevant bekannte Industrie- und Gewerbeflächen.

Weitere einzelne Anlagen wurden dabei nicht berücksichtigt, weil die hierfür genutzten Flächen z.B. für Windkraftanlagen in der Bauleitplanung ausgewiesen und die Anlagen selbst gemäß TA Lärm genehmigt sind. Die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte liegen somit unterhalb der Schwelle, die in der Kartierung darzustellen ist.

Da gegenüber 2017 die Flächenquellen nun auch spektral berechnet werden müssen, wurden die Daten entsprechend der Tabelle C1 der BUB-D anhand der Referenzspektren für Industrie- und Gewerbeanlagen angepasst.

2.5 Flugverkehr

Der Flughafen Bremen ist entsprechend der Vorgaben des § 47 b des BImSchG [9] kein Großflughafen. Er wurde aber wie 2017 als weitere relevante Lärmquelle des Fluglärms kartiert.

Die Lärmkarten wurden vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim nach den Vorgaben der BUF erstellt. Das zugehörige Datenerfassungssystem (BUF-DES) lieferte die Firma OTSD.

Bezugsjahr der Gesamtflugbewegungen ist in Absprache mit den Kolleg:innen des Bundes und der anderen Bundesländer das Jahr 2019. Die folgenden Jahre sind aufgrund der Corona-Pandemie und damit verbundenen geringeren Anzahlen von Flugbewegungen nicht repräsentativ.



2.6 Belastetenzahlen

Die belasteten Einwohner:innen sind in den einzelnen Pegelbändern gemäß den Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie ermittelt worden. Die Berechnungen für die schalltechnisch relevanten Lärmarten erfolgte nach der „Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm“ (BEB).

Wurden bisher Einwohner:innen eines Gebäudes auf alle Fassadenpunkte eines Gebäudes gleichverteilt, werden nach BEB alle Einwohner:innen auf die lautere Hälfte der Fassadenpunkte verteilt. Beim Fluglärm werden die Einwohner:innen auf den lautesten angrenzenden Immissionspunkt zugeordnet. Vergleichsrechnungen des Umweltbundesamtes an einem Referenzmodell zeigen, dass durch den Wegfall leiser Fassaden je nach Lärmquelle mit einer Zunahme der Betroffenenzahlen um 50 % und mehr nur durch die Verteilung zu rechnen ist.

In der Lärmkartierung 2017 wurde neben der Anzahl belasteter Einwohner:innen der einzelnen Lärmquellen und Pegelbänder auch die belastete Fläche sowie die Anzahl betroffener Wohnungen, Krankenhäuser und Schulen in verschiedenen Pegelklassen angegeben. Entsprechend § 4 Abs. 4 Nr. 9 der 34. BImSchV sind auch tabellarische Daten über die geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung zu erfassen. Diese Werte wurden mit der Kartierung 2022 erstmals ermittelt. Die Ermittlung der Wirkungen erfolgt rein rechnerisch aufgrund in Anhang III der Umgebungslärmrichtlinie veröffentlichten Expositions-Wirkungs-Beziehungen. Je nach Lärmquelle unterscheidet sich die Angabe. Während starke Belästigung und starke Schlafstörung für alle Verkehrslärmquellen anzugeben sind, werden die Fälle ischämischer Herzkrankheiten ausschließlich für den Straßenverkehrslärm bestimmt.

Vom Statistischen Landesamt der Freien Hansestadt Bremen sind die Einwohnerdaten mit Stand vom 31.12.2021 unter Einhaltung des Datenschutzes übermittelt worden. Die Daten umfassen alle mit Hauptwohnsitz gemeldeten Einwohner:innen der Stadtgemeinde Bremen.

Da der vorliegende LoD1-Gebäudedatenbestand einem älteren Datenstand entspricht, kommt es zu einzelnen Abweichungen zwischen Gebäudedaten und Einwohner:innen. Dies betrifft insbesondere nach dem Datenstand entstandene Gebäude. In diesem Fall wurden die Einwohner:innen, sofern sie in einem Radius von 20 m um ein bestehendes Gebäude lagen, diesem zugewiesen. Die Betroffenenzahlen einer Lärmquelle an einem bestimmten Ort wird damit zur sicheren Seite abgeschätzt.



Zusätzlich wurden auch außerhalb der Stadtgrenze befindliche Gebäude und Schallquellen berücksichtigt, sofern davon auszugehen war, dass diese einen schalltechnischen Einfluss auf das zu untersuchende Stadtgebiet ausüben.

2.7 Gebäude

Der LoD1-Gebäudedatensatz entstammt dem Jahr 2020. Die Nutzungen ergeben sich dabei aus den so genannten ALKIS-Daten in Kombination mit dem Gebäudemodell. Darin sind die Nutzungen wie Wohnen vermerkt, aber auch Schulen, Krankenhäuser und Kindergärten.

Für Geschosse wurde eine Höhe von 2,8 m angenommen, so dass bei einem Gebäude von 8 m Höhe von drei Geschossen ausgegangen wurde. Zusätzlich wurde in Form von Stichproben eine Qualitätssicherung durchgeführt. Aufgrund der andauernden Bauaktivitäten im Stadtgebiet lässt es sich allerdings nicht vermeiden, dass einzelne Neubaugebiete noch nicht im Gebäudemodell vorhanden sind. Zum Umgang mit dort lebenden Einwohner:innen wird auf Kapitel 2.6 verwiesen.

2.8 Schallschutzeinrichtungen

Auf Basis der Lärmkartierung 2017 wurden die Schallschutzeinrichtungen (Schallschutzwände und -wälle) in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Da die Berechnungen mit der neuen Berechnungsvorschrift BUB spektral zu erfolgen haben, für die vorhandenen Schallschutzeinrichtungen aber nur Reflexionsverluste in dB bekannt waren, wurden gemäß LAI-Hinweisen zur Lärmkartierung die Standard-Absorptionsspektren des Eisenbahnbundesamtes auch für Bauwerke an Straßen genutzt.

Die Schallschutzwände an den Strecken der Deutschen Bahn haben auch Einfluss auf die Schallausbreitung anderer Lärmquellen und wurden daher in das Modell aufgenommen.



3. Ergebnisse

Entsprechend den Vorgaben des § 47 c BImSchG und der 34. BImSchV sind für den Ballungsraum Bremen verschiedene Lärmkarten zu erstellen und statistische Daten zu erfassen. Die Ergebnisse sind im Folgenden dargestellt.

3.1 Lärmkarten

Die Ergebnisse werden gemäß Umgebungslärmrichtlinie in Lärmkarten dargestellt. Dabei wurden Isophone in 5-dB-Stufen als Flächen und in 1-dB-Stufen mit Linien erstellt. Für den Themenbereich Ruhige Gebiete sind im Rahmen der Aktionsplanung zusätzlich Summenpegelkarten der Lärmquellen Straße + Schiene sowie Straße + Schiene + Flug in Anlehnung an die VDI 3722-2 geplant.

Es wurden folgende Lärmkarten als shape-Dateien erstellt:

1. Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptstraßennetz) L_{DEN}
2. Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptstraßennetz) L_{Night}
3. Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz) L_{DEN}
4. Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz) L_{Night}
5. Strategische Lärmkarte Schiene Land (Haupteisenbahnnetz) L_{DEN}
6. Strategische Lärmkarte Schiene Land (Haupteisenbahnnetz) L_{Night}
7. Strategische Lärmkarte Schiene Land (Gesamteisenbahnnetz) L_{DEN}
8. Strategische Lärmkarte Schiene Land (Gesamteisenbahnnetz) L_{Night}
9. Strategische Lärmkarte Industrie + Häfen L_{DEN}
10. Strategische Lärmkarte Industrie + Häfen L_{Night}
11. Strategische Lärmkarte Flugverkehr L_{DEN}
12. Strategische Lärmkarte Flugverkehr L_{Night}

Für die Lärmaktionsplanung 2023 und 2024 im Themenbereich Ruhige Gebiete sind zusätzlich folgende Lärmkarten geplant:

13. Strategische Summenkarte Straße + Schiene L_{DEN}
14. Strategische Summenkarte Straße + Schiene L_{Night}
15. Strategische Summenkarte Straße + Schiene + Flug L_{DEN}
16. Strategische Summenkarte Straße + Schiene + Flug L_{Night}

Alle Lärmkarten – außer 1., 2., 5., 6. sowie 13. bis 16. – werden nach Befassung in den Deputationen mit Isophonen in 5-dB-Stufen als flächenhafte Darstellungen im Internet veröffentlicht und sind ab dann im Geoportal Bremen verfügbar, so dass zum



Beispiel mit der Eingabe von Straße und Hausnummer ein bestimmtes Gebiet gesucht und die entsprechenden Lärmpegel angezeigt werden können.

3.2 Statistik

In den folgenden Tabellen sind die statistischen Daten der Anzahl belasteter Personen, Wohnungen und Einrichtungen wie vorgegeben auf 100 auf- bzw. abgerundet (mit Ausnahme von Schulen und Krankenhäusern) dargestellt. Eine Zahl von 0 ist demnach gleichbedeutend mit einer tatsächlichen Zahl zwischen 0 und 49, bzw. bei Flächen zwischen 0 und 0,49.

Tabelle 1: Lärm an Hauptverkehrsstraßen in der Stadtgemeinde Bremen

Zahl der belasteten Menschen				
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete	L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	98.600	über 50 bis 54	77.800	
über 60 bis 64	51.600	über 55 bis 59	44.600	
über 65 bis 69	35.300	über 60 bis 64	23.600	
über 70 bis 74	14.700	über 65 bis 69	2.800	
über 75	1.300	über 70	700	
Geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen				
starke Belästigung	34.700	starke Schlafstörung	9.900	
ischämische Herzkrankheiten	100			
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
> 55 dB(A) L_{DEN}	113	95.900	118	17
> 65 dB(A) L_{DEN}	41	24.400	26	6
> 75 dB(A) L_{DEN}	8	600	1	0



Tabelle 2: Lärm am Gesamtstraßennetz in der Stadtgemeinde Bremen

Zahl der belasteten Menschen				
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete	L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	127.600	über 50 bis 54	114.200	
über 60 bis 64	91.000	über 55 bis 59	76.900	
über 65 bis 69	61.700	über 60 bis 64	32.600	
über 70 bis 74	19.700	über 65 bis 69	4.100	
über 75	1.900	über 70	1.100	
Geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen				
starke Belästigung	53.200	starke Schlafstörung	15.100	
ischämische Herzkrankheiten	100			
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
> 55 dB(A) L_{DEN}	135	143.800	170	25
> 65 dB(A) L_{DEN}	49	39.700	42	7
> 75 dB(A) L_{DEN}	9	900	1	0

Tabelle 3: Lärm am Haupteisenbahnnetz (Farge-Vegesacker Eisenbahn) in der Stadtgemeinde Bremen – ohne die bundeseigenen Strecken der DB Netz AG

Zahl der von Schienenlärm belasteten Menschen				
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete	L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	4.000	über 50 bis 54	2.600	
über 60 bis 64	1.500	über 55 bis 59	1.300	
über 65 bis 69	1.000	über 60 bis 64	1.000	
über 70 bis 74	700	über 65 bis 69	400	
über 75	100	über 70	0	
Geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen				
starke Belästigung	1.500	starke Schlafstörung	700	
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
> 55 dB(A) L_{DEN}	2	3.500	8	1
> 65 dB(A) L_{DEN}	0	900	2	0
> 75 dB(A) L_{DEN}	0	0	0	0



Tabelle 4: Lärm am Gesamteisenbahnnetz (Straßenbahn, Hafenbahn, Privatbahn) in der Stadtgemeinde Bremen – ohne die bundeseigenen Strecken der DB Netz AG

Zahl der von Schienenlärm belasteten Menschen				
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete	L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	21.600	über 50 bis 54	21.400	
über 60 bis 64	21.300	über 55 bis 59	17.400	
über 65 bis 69	9.900	über 60 bis 64	1.400	
über 70 bis 74	800	über 65 bis 69	500	
über 75	100	über 70	0	
Geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen				
starke Belästigung	10.400	starke Schlafstörung	4.300	
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km ²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
> 55 dB(A) L_{DEN}	10	25.500	36	6
> 65 dB(A) L_{DEN}	2	5.100	6	0
> 75 dB(A) L_{DEN}	0	0	0	0

Tabelle 5: Lärm von Hafen- und Industrieanlagen in der Stadtgemeinde Bremen

Zahl der belasteten Menschen				
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete	L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	9.000	über 50 bis 54	7.300	
über 60 bis 64	2.100	über 55 bis 59	1.500	
über 65 bis 69	700	über 60 bis 64	800	
über 70 bis 74	600	über 65 bis 69	300	
über 75	100	über 70	0	
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km ²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
> 55 dB(A) L_{DEN}	39	5.900	4	3
> 65 dB(A) L_{DEN}	19	600	0	0
> 75 dB(A) L_{DEN}	5	0	0	0



Tabelle 6: Lärm vom Flughafen in der Stadtgemeinde Bremen

Zahl der von Fluglärm belasteten Menschen					
L_{DEN} [dB(A)]	Belastete		L_{Night} [dB(A)]	Belastete	
über 55 bis 59	10.500		über 50 bis 54	100	
über 60 bis 64	200		über 55 bis 59	0	
über 65 bis 69	0		über 60 bis 64	0	
über 70 bis 74	0		über 65 bis 69	0	
über 75	0		über 70	0	
Geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen					
starke Belästigung	3.300		starke Schlafstörung	0	
Belastete Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser					
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km²]	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser	
> 55 dB(A) L_{DEN}	7	4.500	12	0	
> 65 dB(A) L_{DEN}	1	0	0	0	
> 75 dB(A) L_{DEN}	1	0	0	0	



4. Qualitätssicherung

Im Rahmen der Entwicklung der CNOSSOS-konformen Berechnungsvorschriften wurden für die Hersteller von Berechnungssoftware so genannte Testaufgaben entwickelt. Diese dienen zur Verifizierung der Konformität der Software. Auch das von Bremen beauftragte Ingenieurbüro Stapelfeldt hat mit seiner eigenen Berechnungssoftware an dieser Verifizierung teilgenommen. Außerdem betreibt Stapelfeldt für einige Bundesländer mit ODEN einen eigenen Berechnungs-Webservice. Durch die große Anzahl an bearbeiteten Projekten sind Fehler im Modell frühzeitig erkennbar. Zudem erfolgte im Rahmen der Beauftragung eine Plausibilitätsprüfung aller Ergebnisse.

Alle Ergebnisse wurden zusätzlich durch Mitarbeiter:innen des Referates Immissionsschutz bei der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau in Bremen stichprobenartig geprüft. Eine Prüfung der Fluglärmkarten erfolgte zusätzlich durch die Gewerbeaufsicht Hildesheim. Einzelne Ergebnisse sowie Stichproben aus den Eingangsdaten wurden mithilfe eines Geographischen Informationssystems (ArcGIS) nachgerechnet und einer genaueren Prüfung unterzogen. Sollten im Rahmen der Lärmaktionsplanung Fehler in den Berechnungsergebnissen erkannt werden, so werden die entsprechenden Bereiche neu berechnet werden.

Für die Stadt Bremen nicht vorliegende Daten, wie die detaillierte Verkehrsverteilung nach BUB, wurden nach den Vorgaben der LAI-Hinweise zur Lärmkartierung anhand von Musterwerten oder Referenzspektren modelliert. Somit sind ein deutschlandweit einheitliches Vorgehen und eine Vergleichbarkeit mit anderen Städten gewährleistet.

Es ist geplant, nach Fertigstellung des neuen Verkehrsmodells, die Verkehrszahlen aus diesem mit der Annahme von Verkehrszahlen 2017 bei der diesjährigen Kartierung zu validieren. Unabhängig davon ist zu berücksichtigen, dass eine Verkehrszu- oder Verkehrsabnahme von 10 % lediglich zu einer Pegeländerung von 0,3 bis 0,4 dB führt, während die Pegelbänder der Lärmkartierung in 5 dB-Schritten dargestellt werden.

Bei Krankenhäusern, Schulen und Kindergärten ist wegen der zunehmenden privaten Einrichtungen keine vollständige Erfassung und auch nicht immer eine klare Zuordnung möglich, so dass Statistiken dazu mit einer entsprechenden Unsicherheit behaftet sind. Zudem gibt es unterschiedliche Ergebnisse, abhängig davon, ob mit Gebäudekomplexen oder Einzelgebäuden gerechnet wird – insbesondere bei den Krankenhäusern. Diese und andere Probleme werden im Rahmen einer Evaluation geklärt.



5. Verzeichnis der Rechtsgrundlagen und sonstiger Literatur

- [1] 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. Juli 2002
- [2] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 6. März 2006, Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 28.5.2021
- [3] Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), Richtlinie (EU) 2015/996 vom 19.05.2015, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union vom 01.07.2015
- [4] Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB) vom 07.09.2021 (BAAnz AT 05.10.2021 B4, Ber. 02.12.2021 B6)
- [5] Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF) vom 07.09.2021 (BAAnz AT 05.10.2021 B4)
- [6] Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB) vom 07.09.2021 (BAAnz AT 05.10.2021 B4)
- [7] LAI-Hinweise zur Lärmkartierung, dritte Aktualisierung, Fassung vom 27.01.2022
- [8] Homepage des Eisenbahnbundesamtes unter:
https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Laerm_an_Schienenwegen/Laermkartierung/Grundlagen/grundlagen_inhalt.html im Abschnitt „Auswirkungen von CNOSSOS“ und „Auswirkungen der Bremsbauart“, abgerufen am 13.12.2022
- [9] §§ 47 a-f des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) zur Lärmminde-
rungsplanung