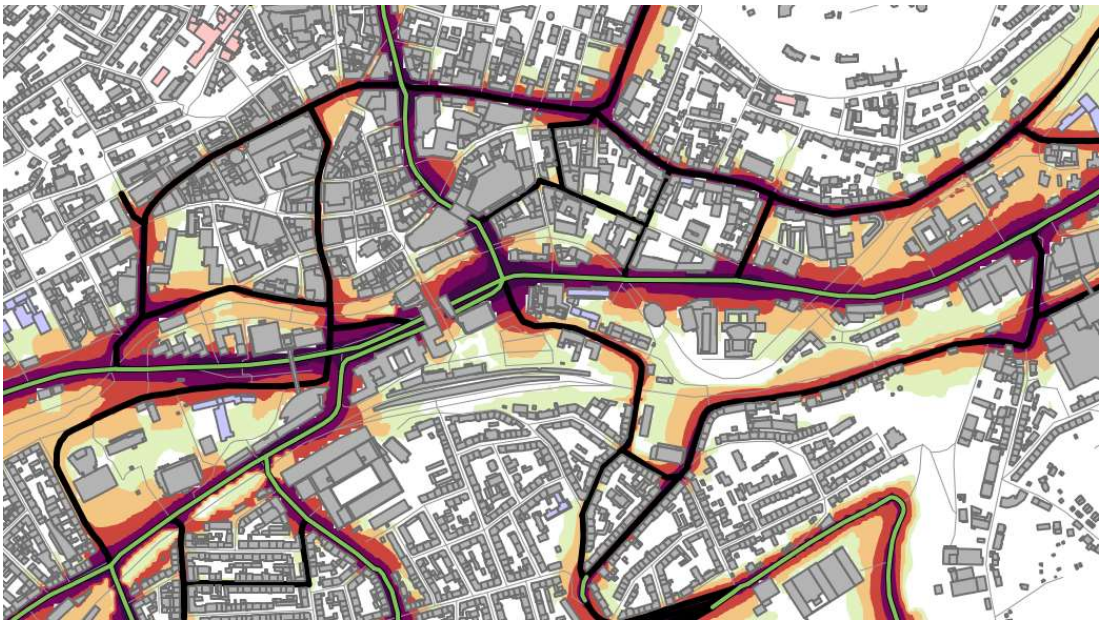
Lärmkartierung zur 4. Runde der EU-Umgebungslärmrichtlinie
für die Stadt Wuppertal



Auftraggeberin:	Stadt Wuppertal Ressort Umweltschutz Stabsstelle Umweltplanung Johannes-Rau-Platz 1 42275 Wuppertal
Projektnummer:	LK 2022.043
Berichtsnummer:	LK 2022.043.1
Berichtsstand:	24.01.2023
Berichtsumfang:	22 Seiten sowie 16 Anlagen
Projektleitung:	Dipl.-Ing. Mirco Bachmeier
Bearbeitung:	Vincent Eweler, B.Sc.

LÄRMKONTOR GmbH

LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • http://www.laermkontor.de

Inhaltsübersicht

1 Aufgabenstellung 3

2 Beschreibung der Umgebung und der Hauptlärmquellen 3

3 Zuständige Behörde und Angaben über durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme 5

4 Arbeitsunterlagen 6

5 Berechnungsansätze 6

5.1 Straßen 7

5.2 Schienenverkehr 7

5.3 IED-Anlagen 8

5.4 Belastetenzahlen 10

6 Eingangsdaten 10

6.1 Gebäude 10

6.2 Straßen 10

6.3 Schiene 11

6.4 Schallschutzeinrichtungen 12

6.5 IED-Anlagen 12

7 Ergebnisse 12

7.1 Lärmkarten 12

7.2 Angaben über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder liegen 13

7.3 Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser 15

7.4 Angaben über die geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung 17

7.5 Betroffenenkarten (LärmKennZiffer) 18

8 Anlagenverzeichnis 20

9 Quellenverzeichnis 22

1 Aufgabenstellung

Nach der europäischen „Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG“ (ULR) /1/ ist die Belastung durch Umgebungslärm anhand einer Lärmkartierung für Ballungsräume sowie für Hauptlärmquellen außerhalb von Ballungsräumen zu ermitteln. Gemäß ULR sind die in der Vergangenheit erstellten strategischen Lärmkarten alle fünf Jahre nach dem Zeitpunkt ihrer Ausarbeitung zu überprüfen und bei Bedarf zu überarbeiten. Dieser Bedarf besteht im Rahmen der vierten Runde der Umgebungslärmrichtlinie grundsätzlich, da sich nach der dritten Runde der Lärmkartierung (2017) die Berechnungs- und Auswerteverfahren auf europäischer Ebene harmonisiert und damit geändert haben.

Gemäß § 5 Abs. 1 der 34. BImSchV /2/ erfolgt die Ermittlung der Lärmbelastung ausschließlich durch Berechnungen. Die nach der 34. BImSchV nun anzuwendenden Berechnungsverfahren wurden am 5. Oktober 2021 im Bundesanzeiger veröffentlicht und sind seit dem 31. Dezember 2021 verpflichtend anzuwenden. Diese lösen die bislang in Deutschland verwendeten vorläufigen Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm ab. **Eine unmittelbare Vergleichbarkeit zu den Ergebnissen der vorherigen Kartierungsrunden (vor allem bei der Anzahl lärmbetroffener Menschen) ist daher nicht mehr gegeben** /3/.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung, sind verpflichtend Lärmaktionspläne unter Beteiligung der Öffentlichkeit mit dem Ziel zu erstellen bzw. zu aktualisieren, den als relevant ausgewiesenen Umgebungslärm zu verringern bzw. diesen (in Teilen) – wenn möglich – zu verhindern. Dadurch soll die Lärmbetroffenheit der Bevölkerung in der Stadt Wuppertal abnehmen.

Die Kartierungsergebnisse des Umgebungslärms dienen zudem der Information der Öffentlichkeit über die bestehende Lärmsituation und finden Verwendung zur Pflichtberichterstattung an die Europäische Union.

2 Beschreibung der Umgebung und der Hauptlärmquellen

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 4 und 5 der 34. BImSchV /2/ sind die Hauptlärmquellen und die Umgebung des Lärmkartierungsbereichs allgemein zu beschreiben.

Die im Westen der Bundesrepublik Deutschland gelegene Stadt Wuppertal (Stadtgebietsfläche ca. 168 km²) zählt mit ca. 361.700 Einwohnern (Stand 31. Dezember 2021) und einer Einwohnerdichte von 2.649 Einwohnern je Quadratkilometer gemäß der ULR zu den Ballungsräumen in Nordrhein-Westfalen (NRW) und ist den Anforderungen der ULR entsprechend umfangreich zu kartieren. Der Gemeindeschlüssel der Stadt Wuppertal lautet 05 1 24 000.

Betrachtet werden nach ULR /1/ die Hauptverkehrsstraßen (HVS) mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Mio. Kraftfahrzeugen pro Jahr (gemäß BImSchG § 47 b Abs. 3). /4/

Darüber hinaus werden in Ballungsräumen und somit auch in Wuppertal das schalltechnisch relevante Straßennetz (Gesamtstraßennetz) berücksichtigt (siehe Anlage 1). Die Forderung auch sonstige Straßen im Ballungsraum mit in die Betrachtungen mit aufzunehmen, ist in § 4, Abs. 1, Pkt. 1 der 34. BImSchV formuliert. Jedoch ist nicht benannt, was unter sonstigen Straßen zu verstehen ist. Dazu hat die Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) im Jahr 2006 Hinweise gegeben. Danach kann bei Straßen mit einer täglichen Verkehrsmengen von 1.000 Kfz bei 50 km/h in einer Entfernung von ca.10 m relevanter Umgebungslärm entsteht. Daher wurden Straßen ab einer täglichen Verkehrsmenge von 1.000 Kfz bei der Lärmkartierung berücksichtigt, soweit diese im Verkehrsmodell vorhanden waren (zusätzlich wenige zusätzliche Straßen für Lückenschlüsse bzw. im Verkehrsmodell für z.B. Verdrängungsverkehre als relevant angesehene Straßen).

Neben den Straßen ist im Rahmen der ULR der Schienenverkehr im Stadtgebiet zu kartieren. Dies betrifft in Wuppertal die Schwebebahn mit einer Länge von 13,2 km. Die Trassen der Deutschen Bahn AG innerhalb des Wuppertaler Stadtgebietes wurden vom Eisenbahnbundesamt kartiert und sind nicht Gegenstand der Lärmkartierung. Die Kartierungsergebnisse liegen seit Juli 2022 vor. Sie können unter www.geoportal.eisenbahn-bundesamt.de eingesehen werden.

Ebenfalls sind im Rahmen der Umsetzung der ULR /1/ Anlagen gemäß der Industrial Emissions Directive (Industrieemissionsrichtlinie), sogenannte IED-Anlagen /5/, zu kartieren. In Wuppertal wurden die durch die Stadt Wuppertal bzw. das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW gelieferten 11 Industrie- und Gewerbeflächen berücksichtigt (Anlage 1b sowie Tabelle 1).

Die Zielsetzung der Lärmkartierung der Stadt Wuppertal besteht in der Bereitstellung von strategischen Lärmkarten nach Maßgabe der Anforderungen der Verordnung über die Lärmkartierung nach 34. BImSchV /2/ in Verbindung mit §§ 47 a-f BImSchG /4/ und der Richtlinie 2002/49/EG (ULR) /1/. Die Lärmkarten werden dabei getrennt für den Straßenverkehr, den Schienenverkehr und die Industrieflächen (IED-Anlagen) erstellt.

Für das kartierte Straßennetz, die Schiene (Schwebebahn) und die IED-Anlagen wurden folgende Arbeitsschritte umgesetzt:

- Erstellung von Lärmkarten nach Umgebungslärmrichtlinie (Ermittlung und Darstellung der Schallemissionen und der Schallimmissionen).
- Ermittlung der Belastetenzahlen nach Umgebungslärmrichtlinie (Anzahl Menschen, Wohnungen, Schulen, Krankenhäuser, die bestimmten

Immissionswerten ausgesetzt sind. Zusätzlich beim Straßenverkehr erstmals Ermittlung der Zahl der Fälle mit ischämischen Herzkrankheiten, starker Belastungen und starker Schlafstörungen.).

- Zusätzlich zu den für die Lieferung an die Europäische Union erforderlichen Angaben werden die Betroffenheiten nach der LärmKennZiffer-Methode (LKZ, Bönninghausen/Popp, 1988) dargestellt.

Die Grenze des Untersuchungsgebietes stellt die Stadtgrenze der Stadt Wuppertal dar.

3 Zuständige Behörde und Angaben über durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 6 und 8 der 34. BImSchV /2/ sind die zuständige Behörde sowie durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme anzugeben.

Zuständige Behörde für die Lärmkartierung der Straßen, der Schienenwege (Schwebebahn) und der IED-Anlagen ist:

Stadt Wuppertal
Ressort Umweltschutz
106.02 Stabsstelle Umweltplanung
Johannes-Rau-Platz 1
42275 Wuppertal

Zuständige Behörde für die Kartierung der Schienenstrecken der DB in Wuppertal ist das Eisenbahnbundesamt (EBA):

Eisenbahn Bundesamt
Referat 53: Lärmkartierung, Lärmaktionsplanung und Geoinformation
Heinemannstraße 6
53175 Bonn

Durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme:

Im Rahmen der 1. und 2. Stufe der Umgebungslärmrichtlinie wurde der Lärmaktionsplan für die Stadt Wuppertal am 7. November 2014 erarbeitet. Im Rahmen der 3. Runde der Umgebungslärmrichtlinie wurde der Lärmaktionsplan für die Stadt Wuppertal am 14.06.2021 aktualisiert. Die Lärmaktionspläne können über die städtische Internetpräsenz eingesehen werden.

Im Rahmen der 3. Runde der Umgebungslärmrichtlinie wurde zudem der Lärmaktionsplan an Haupteisenbahnstrecken des Bundes vom Eisenbahn Bundesamt am 18.06.2018 /6/ erarbeitet.

4 Arbeitsunterlagen

Folgende aktuelle Grundlagendaten für den Aufbau eines digitalen Stadtmodells, das als Grundlage für die Berechnung der Lärmemissionen und -immissionen dient, wurden von der Stadt Wuppertal und vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (NRW) zur Verfügung gestellt:

- Gebäudegrundrisse
- Gebäudehöhen
- Gebäudenutzung
- Adresspunkte mit Einwohnerdaten (wurden mit den Gebäuden zusammengefügt)
- Geländemodell
- Straßen (u.a. Lage, Verkehrsstärke, Fahrzeugklassen, Lichtsignalanlagen, zulässige Höchstgeschwindigkeit, Straßenoberflächen)
- Angaben zur Schwebebahn (Lage, Schallemissionen)
- Lärmschutzeinrichtungen (Lärmschutzwände und –wälle)
- Flächenabgrenzungen sowie Emissions- und Immissionsangaben zu den IED-Anlagen

5 Berechnungsansätze

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan 8.2 der SoundPLAN GmbH gemäß den Anforderungen der Richtlinie 2002/49/EG (ULR) /1/ durchgeführt.

Die als Ergebnis dieser Untersuchung dargestellten Lärmindizes **L_{DEN}** *(Mittelungszeitraum über 24 h mit unterschiedlicher Gewichtung der Zeiträume Day [Tag 6:00-18:00 Uhr (+0 dB(A))] / Evening [Abend 18:00-22:00 Uhr (+5 dB(A))] / Night [Nacht 22:00-6:00 Uhr (+10 dB(A))]* sowie **L_{Night}** sind A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel in Dezibel gemäß DIN 45641 /7/.

Für die Untersuchung wurde die vorgegebene Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen – Anlage 1 (BUB) /8/ für den Straßen- und Schienenverkehrslärm (Schwebebahn) sowie für die Industrie- und Gewerbeflächen angewandt. Diese Berechnungsmethode und die daraus folgenden Ergebnisse sind für die Lärmkartierung nach ULR /1/ zu verwenden.

Berücksichtigung bei allen Berechnungen findet ein für die entsprechende Lärmemission ausschlaggebendes und hinsichtlich der Wetterbedingungen durchschnittliches Jahr. Die flächenhaften Schallimmissionen sind für ein 10 mal 10 m

Raster in einer Höhe von 4 m ermittelt worden. Die Fläche, die ein Rasterpunkt damit repräsentiert, umfasst somit 100 Quadratmeter.

5.1 Straßen

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für Straßen erfolgen nach der seit Lärmkartierungsstufe 4 neu anzuwendenden BUB /8/.

Die Angaben zu den Verkehrsbelastungen sind entsprechend den Anforderungen der ULR /1/ von der Stadt Wuppertal und vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW als Bestandszahlen bereitgestellt worden. Dabei wurden die Verkehrsstärken umgebungslärmrichtlinienkonform in der maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärke für den Tag (6:00 – 18:00 Uhr), den Abend (18:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) übermittelt bzw. in diese umgerechnet. Die erforderlichen Angaben zu den Fahrzeugklassen wurden ebenfalls von der auftraggebenden Stelle zur Verfügung gestellt bzw. nach den LAI-Hinweisen /3/ umgerechnet. Die Basis des im Berechnungsmodells zu Grunde liegenden Verkehrsaufkommens bildet das Wuppertaler Verkehrsmodell, welches im Jahr 2022 aktualisiert wurde. Das städtische Verkehrsmodell spiegelt die verkehrliche Situation im 1. Quartal 2020 wider. Ergänzend dazu wurden die aus dem Jahr 2013 stammenden, maßgebenden prozentualen Schwerverkehrsanteile für 24 Stunden verwendet, da hierfür stadtweit keine aktuellen Zahlen vorlagen. Aktuelle Verkehrszählungen im Stadtgebiet zeigten jedoch, dass sich die Schwerverkehrsanteile nicht signifikant verändert haben. Des Weiteren wurde der absolute werktägliche Busverkehr aus dem Jahr 2020 zu dem ermittelten Schwerverkehr hinzuaddiert. Mit der Identifizierung eines belastbaren prozentualen Schwerverkehrsanteils konnte im nächsten Schritt eine Aufteilung der Schwerverkehrsklassen 1 und 2 unter zu Hilfenahme der Tabellen 5,6 und 7 der LAI Hinweise /3/ folgen (diese Unterscheidung lag in den Daten nicht vor, ist aber für die Eingabe gemäß BUB jedoch notwendig). Der dem Wuppertaler Verkehrsmodell entstammende werktägliche DTV (DTVw, umfasst Zähldaten von Montag bis Freitag, jedoch nicht die Wochenenden) wurde entsprechend den Vorgaben des Regelwerkes und in Abstimmung mit der auftraggebenden Stelle um 10% gesenkt, um den durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV, Montag bis Sonntag) zu erhalten.

5.2 Schienenverkehr

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Schienenwege (Wuppertaler Schwebebahn) erfolgten ebenfalls gemäß den Anforderungen der BUB /8/.

Grundlage dafür ist eine durch die Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellte Untersuchung zur Schallemissionsbestimmung der Schwebebahn. In der genannten Untersuchung wird die Schallemission der Wuppertaler Schwebebahn entsprechend einem Zug nach Schall03 (1990) bestimmt. Der in der Untersuchung verwendete Zug-Typus ist ein Straßenbahnfahrzeug, welches mit einer Geschwindigkeit von

50 km/h fährt, einen 100%igen Scheibenbremsanteil aufweist sowie mit einem entsprechendem Typ-Korrekturwert von damalig 5,4 dB in Ansatz gebracht wurde. Damit wird der in der genannten Untersuchung bestimmte Schallemissionspegel der Schwebebahn mit der Grundlage der BUB erreicht. Die notwendige frequenzabhängige Emissionsangabe basiert dabei auch auf dem genannten Straßenbahnfahrzeug (Züge des Typs GTW2014), da keine frequenzabhängigen Daten der Schwebebahn bekannt sind.

5.3 IED-Anlagen

Nach der 34. BImSchV /2/ sind nur Industrie- oder Gewerbegebiete bei der Lärmkartierung zu berücksichtigen, die gemäß der Richtlinie über Industrieemissionen (IED) zu den entsprechenden Anlagen gezählt werden. Dazu gehören in Wuppertal die Standorte in der nachfolgenden Tabelle 1 die auch in der Anlage 1b mit den in Tabelle 1 aufgeführten Nummern identifiziert werden können.

Tabelle 1: Übersicht der zu kartierenden IED Anlagen in Wuppertal

Nr.	*Firma*	*Straße*	*HNr.*	*Plz*
479	Union Knopf Menswear GmbH	Alarichstraße	18	42281
481	GESA gGmbH	Essener Straße	59	42285
482-484	Bayer AG	Friedrich-Ebert-Staße.	217-333	42117
495	Bayer AG	Rutenbecker Weg	170	42329
485	Kalkwerke H. Oetelshofen GmbH & Co. KG	Hahnenfurth	5	42327
486	Walter Klein GmbH & Co. KG	Hahnerberger Straße	32	42349
487	GSB aluminium GmbH	Industriestraße	23	42327
488	ILS Speth GmbH	Industriestraße	21	42327
489	AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal	Korzert	15	42349
490	WVW Wertstoffverwertung Wuppertal GmbH	Korzert	15	42349
491	AWG mbH	Korzert	15	42349
492	Rhein-Ruhr-Recycling GmbH	Lüntenbecker Weg	1	42327
493	Axalta Coating Systems Germany GmbH & Co. KG	Märkische Straße	243	42281
494	Scheer Druckgusstechnik GmbH	Neuenhaus	7-9	42349
496-497	REMONDIS Industrie Service GmbH & Co. KG	Uhlenbruch	6	42279
498	Boden-/Bauschuttdeponie Uhlenbru	Uhlenbruch	6	42279
469	DST Defence Service Tracks GmbH	Rosentalstraße	22	42899

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die genannte IED-Anlage erfolgen nach der BUB /8/. Die Flächenschallquellen wurden mit einer Emissionshöhe von 1 Meter über Gelände modelliert.

5.4 Belastetenzahlen

Die Berechnungen der Beurteilungspegel an Gebäuden als Grundlage für die Belastetenauswertung für die schalltechnisch relevanten Lärmarten (Straße, Schiene, IED-Anlage) erfolgen nach der BUB /8/, unter Berücksichtigung der Vorgaben der Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm – Anlage 3 (BEB) /9/. Die belasteten Einwohner sind in den einzelnen Pegelbereichen gemäß den Anforderungen der ULR /1/ ermittelt worden. Dabei wurden die gemeldeten Einwohner je Gebäude den Gebäuden zugeordnet.

6 Eingangsdaten

Das Gebiet der Stadt Wuppertal wurde für die Lärmberechnungen mit allen relevanten Eingangsparametern in einem dreidimensionalen Geländemodell digital erfasst. Die vorhandenen Baukörper sowie die zu kartierenden Straßen und die Industrieanlagen wurden in Lage und Höhe in das Modell integriert.

Zusätzlich wurden auch außerhalb der Stadtgrenze befindliche Gebäude, Straßen und das Gelände im Modell erfasst, sofern davon auszugehen war, dass diese einen relevanten schalltechnischen Einfluss auf das zu untersuchende Stadtgebiet haben.

6.1 Gebäude

Angaben zu den Gebäuden wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW und die Einwohnerdaten von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellt.

Im Gebäudemodell sind Gebäude innerhalb und außerhalb des Stadtgebietes in das Berechnungsmodell eingegangen. Die Gebäude außerhalb des Stadtgebiets wurden aufgenommen, da sie Einfluss auf die Schallausbreitung (Schallabschirmung und Reflexion) am Rande des Stadtgebietes haben können.

Die Fassaden der Gebäude wurden als reflektierend mit einem Absorptionsverlust von 1 dB in den Berechnungen berücksichtigt. Den Gebäuden sind zudem Nutzungen zugeordnet, so dass die (nach ULR geforderten) Auswertungen nach BEB /9/ für Wohngebäude, Schulen und Krankenhäuser vorgenommen werden konnten.

6.2 Straßen

Die für die Berechnung notwendigen Angaben zu dem zu kartierenden Straßennetz wurden weitestgehend aus dem Verkehrsmodell der Stadt Wuppertal entnommen. Die Angaben zu den Autobahnen sind vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW bereitgestellt worden. Insgesamt sind die betrachteten Straßen mit den folgenden Parametern in das Modell eingegangen:

- M_{Day} (stündliche Verkehrsstärke Tag von 6:00-18:00 Uhr)
- $M_{Evening}$ (stündliche Verkehrsstärke Abend von 18:00-22:00 Uhr)
- M_{Night} (stündliche Verkehrsstärke Nacht von 22:00-6:00 Uhr)
- Fahrzeugklassen
- Verkehrsachsen, Regelquerschnitt
- Steigungskorrektur
- Lichtsignalanlagen, Kreisverkehre
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- Straßenoberflächen

6.3 Schiene

Die in der nachfolgenden Tabelle 2 gelisteten Attribute gemäß BUB für ein Straßenbahnfahrzeug wurden in Anlehnung an die verwendeten Modellierungsansätze aus der Schallemissionsbestimmung zur Wuppertaler Schwebebahn übertragen.

Tabelle 2: Definition des Schienenverkehrs gemäß Tabelle 3.2 der BUB

Fahrzeugart	n
Bremsbauart	n
Maßnahmen in Bezug auf die Räder	n

Um die hohe Fahrzeugkorrektur von 5,4 dB abzubilden, wurden die Züge mit 82 Achsen modelliert. Dazu wurden die Schallpegel in einer Entfernung von 25 Metern und in 4 Metern Höhe von einem Zug der Schwebebahn gemäß Schall03 (1990) mit einem Zug nach BUB verglichen und die Achsanzahl daraus ermittelt.

Als Untergrund wurde ein Schwellengleis im Schotterbett angesetzt, da dies der Referenz entspricht, auf welche sich der Schallpegel eines Zuges gemäß Schall03 (1990) bezieht.

In Tabelle 3 sind die verwendeten Zugbewegungen der Wuppertaler Schwebebahn dargestellt. Dabei wurde mit einem Fahrplanabgleich bestimmt, ob die im Jahr 2017 verwendeten Zahlen noch plausibel sind. Es wurde festgestellt, dass von Montag-Freitag etwas mehr Bahnen als am Wochenende fahren. Gesehen über eine gesamte Woche, waren die auch 2017 verwendeten Verkehrsmengen plausibel.

Tabelle 3: Zugzahlen Wuppertaler Schwebebahn

Zeitraum	Anzahl
Tag (6:00-18:00 Uhr)	321
Abend (18:00-22:00 Uhr)	62
Nacht (22:00-6:00 Uhr)	16

Die Berechnungen für den Schienenverkehr auf den bundeseigenen Bahnstrecken wurden vom Eisenbahnbundesamt durchgeführt. Für die Berechnung des Schienenverkehrs wurde die vorgegebene BUB /8/ seitens des EBA angewendet.

6.4 Schallschutzeinrichtungen

Aktuelle Angaben zu den bestehenden Schallschutzeinrichtungen (Schallschutzwände und -wälle) wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW sowie der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellt.

Die geprüften Daten wurden in das Schallausbreitungsmodell überführt und dabei die übermittelten, eigenschaftsspezifischen Schallabsorptionswerte zugeordnet. Alle im Stadtgebiet erfassten Schallschutzwände wurden mit ihrer jeweils eigenen relativen Objekthöhe und Absorptionseigenschaft in das Rechenmodell eingearbeitet und sind bei der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt worden.

6.5 IED-Anlagen

Die Flächen der IED-Anlagen, die gemäß Richtlinie 2002/49/EG /1/ zu kartieren sind, wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW zur Verfügung gestellt und in Lage, Ausdehnung sowie die Emissionshöhe der Anlage in das Modell aufgenommen.

7 Ergebnisse

7.1 Lärmkarten

Die Berechnungsergebnisse werden gemäß ULR /1/ für die Beurteilungszeiträume DEN *(Mittelungszeitraum über 24 h mit unterschiedlicher Gewichtung der Zeiträume Day [Tag 6:00-18:00 Uhr (+0 dB(A))] / Evening [Abend 18:00-22:00 Uhr (+5 dB(A))] / Night [Nacht 22:00-6:00 Uhr (+10 dB(A))]* und Night *[Nacht]* dargestellt.

Es wurden Schallimmissionsrasterkarten für das Hauptverkehrsstraßennetz (HVS), das Gesamtstraßennetz, die Schienenstrecke (Schwebebahn) sowie die zu kartierenden IED-Anlagen nach der 34. BImSchV /2/ mit den Farben nach der DIN 45682 /10/ erstellt. Im Anlagenverzeichnis (Kap. 8) sind die entsprechenden Anlagen aufgeführt.

Die Lärmkartierung gibt neben der kartographischen Darstellung der verlärmten Bereiche (farbige Schallimmissionsrasterkarten) auch Auskunft über die Zahl der Lärmbetroffenen. Mit der BEB /9/ können die Zahl der lärmbelasteten Menschen sowie die lärmbelasteten Flächen und die Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser in bestimmten Pegelklassen abgeschätzt werden (Kap. 7.2).

7.2 Angaben über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder liegen

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 der 34. BImSchV /2/ erfolgt die Angabe über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder nach § 4 Abs. 4 Satz 1 der 34. BImSchV /2/ liegen, für L_{DEN} und L_{Night} getrennt in tabellarischer Form. Die Belastetenzahlen wurden regelkonform auf die Hunderterstelle gerundet. In **Tabelle 4** bis **Tabelle 7** sind die Anzahl lärmbetroffener Menschen für die Straßen (HVS, Gesamtstraße), die Schwebebahn sowie die IED-Anlagen aufgeführt.

Tabelle 4: Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (HVS) in Wuppertal belasteten Menschen

Geschätzte Zahl der von Lärm an HVS in Wuppertal belasteten Menschen				
L_{DEN} in dB(A)	Belastete Menschen		***L_{Night} in dB(A)***	Belastete Menschen
über 55 bis 60	29.200		über 50 bis 55	21.800
über 60 bis 65	15.500		über 55 bis 60	13.000
über 65 bis 70	11.300		über 60 bis 65	10.000
über 70 bis 75	8.700		über 65 bis 70	800
über 75	400		über 70	0
Summe	65.100		Summe	45.600

Tabelle 5: Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz (incl. HVS) in Wuppertal belasteten Menschen

Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz in Wuppertal belasteten Menschen				
L_{DEN} in dB(A)	Belastete Menschen		***L_{Night} in dB(A)***	Belastete Menschen
über 55 bis 60	39.300		über 50 bis 55	35.500
über 60 bis 65	29.700		über 55 bis 60	31.600
über 65 bis 70	29.400		über 60 bis 65	14.400
über 70 bis 75	12.000		über 65 bis 70	900
über 75	500		über 70	0
Summe	110.900		Summe	82.400

Tabelle 6: Geschätzte Zahl der von Lärm an der Schienenstrecke (Schwebebahn) in Wuppertal belasteten Menschen

Geschätzte Zahl der von Lärm an der Schienenstrecke in Wuppertal belasteten Menschen				
L_{DEN} in dB(A)	Belastete Menschen		L_{Night} in dB(A)	Belastete Menschen
über 55 bis 60	2.800		über 50 bis 55	1.200
über 60 bis 65	1.300		über 55 bis 60	500
über 65 bis 70	800		über 60 bis 65	0
über 70 bis 75	0		über 65 bis 70	0
über 75	0		über 70	0
Summe	4.900		Summe	1.700

Tabelle 7: Geschätzte Zahl der von Lärm von der IED-Anlage in Wuppertal belasteten Menschen

Geschätzte Zahl der von Lärm an der IED-Anlage in Wuppertal belasteten Menschen				
L_{DEN} in dB(A)	Belastete Menschen		L_{Night} in dB(A)	Belastete Menschen
über 55 bis 60	500		über 50 bis 55	0
über 60 bis 65	100		über 55 bis 60	0
über 65 bis 70	0		über 60 bis 65	0
über 70 bis 75	0		über 65 bis 70	0
über 75	0		über 70	0
Summe	600		Summe	0

7.3 Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 7 der 34. BImSchV /2/ müssen zudem tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Hunderterstelle gerundet), Schulen und Krankenhäuser für den L_{DEN} erfolgen.

In **Tabelle 8** bis **Tabelle 11** sind die entsprechenden Angaben aufgeführt.

Tabelle 8: Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (HVS) in Wuppertal belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

Geschätzte Zahl der von Lärm an HVS in Wuppertal belasteten Flächen und Wohnungen				
L_{DEN} in dB(A)	***Fläche in km²***	***Wohnungen***	***Schulen****	***Kranken-häuser****
> 55	29	35.600	11	0
> 65	11	11.700	6	4
> 75	4	200	1	0

*) Bei Schulen und Krankenhäusern wird jeweils die Anzahl der belasteten Einzelgebäude ausgewiesen

Tabelle 9: Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz (inkl. HVS) in Wuppertal belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz in Wuppertal belasteten Flächen und Wohnungen				
L_{DEN} in dB(A)	***Fläche in km²***	***Wohnungen***	***Schulen****	***Kranken-häuser****
> 55	52	60.300	22	5
> 65	17	24.400	15	4
> 75	4	200	0	0

*) Bei Schulen und Krankenhäusern wird jeweils die Anzahl der belasteten Einzelgebäude ausgewiesen

Tabelle 10: Geschätzte Zahl der von Lärm an der Schienenstrecke in Wuppertal belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

Geschätzte Zahl der von Lärm an der Schienenstrecke in Wuppertal belasteten Flächen und Wohnungen				
L_{DEN} in dB(A)	***Fläche in km²***	***Wohnungen***	***Schulen****	***Kranken-häuser****
> 55	2	2.900	5	2
> 65	1	400	3	2
> 75	0	0	0	0

*) Bei Schulen und Krankenhäusern wird jeweils die Anzahl der belasteten Einzelgebäude ausgewiesen

Tabelle 11: Geschätzte Zahl der von Lärm von IED-Anlagen in Wuppertal belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

Geschätzte Zahl der von Lärm an IED-Anlagen in Wuppertal belasteten Flächen und Wohnungen				
L_{DEN} in dB(A)	***Fläche in km²***	***Wohnungen***	***Schulen****	***Kranken-häuser****
> 55	3	300	0	0
> 65	2	0	0	0
> 75	0	0	0	0

*) Bei Schulen und Krankenhäusern wird jeweils die Anzahl der belasteten Einzelgebäude ausgewiesen

7.4 Angaben über die geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 9 der 34. BImSchV /2/ sind tabellarische Angaben zur geschätzten Anzahl von Fällen ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung oder starker Schlafstörung aufgrund der Umgebungslärmbelastung in der Lärmkartierung aufzuführen. Diese Angaben sind aus epidemiologischen Forschungsergebnissen (aktuelle Gesundheitsstatistiken) abgeleitete statistische Größen (Inzidenzrate /11/), die nach den Vorgaben der ULR berechnet werden. Die nachfolgend in **Tabelle 12** aufgeführten Zahlen sind in der Kartierungsstufe 4 (2022) erstmalig angegeben und finden sich damit nicht in den vorherigen Kartierungsstufen 1 (2007) bis 3 (2017).

Tabelle 12: Geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung in Wuppertal

Geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung in Wuppertal			
Anzahl Betroffener	***Fälle ischämischer Herzkrankheiten***	***Fälle starker Belästigung***	***Fälle starker Schlafstörung***
Hauptverkehrsstraßen	24	11.912	3.116
alle Straßen	44	20.963	5.584
Schienenverkehr (Schwebebahn)	-	866	154

7.5 Betroffenenkarten (LärmKennZiffer)

Eine räumliche Zuordnung der Betroffenen ist für die Identifizierung von Handlungsschwerpunkten im Rahmen der auf die Lärmkartierung folgenden Lärmminderungsplanung, besonders bei größeren Städten, sinnvoll. Da die Lärmkarte allein keine Rückschlüsse auf das Ausmaß der Lärmbetroffenheit von in Wuppertal lebenden Personen in konkreten Bereichen erlaubt, wurde für die Fortschreibung des Lärmaktionsplanes eine räumliche Identifikation der Handlungsschwerpunkte auf Grundlage der Betroffenendichten durchgeführt.

Hierfür wurden die nach BEB errechneten Ergebnisse der über einem bestimmten Schwellenwert ermittelten Belasteten (hier: $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) / $L_{Night} \geq 55$ dB(A)) anhand der Methode „LärmKennZiffer“ (LKZ) grafisch in Hektarrastern dargestellt (ein Rasterfeld hat eine Größe von 100 m x 100 m). Die LKZ ist das Produkt aus der Richtwertüberschreitung in dB(A) und der Anzahl der betroffenen Personen, für die eine Richtwertüberschreitung ermittelt wurde. Dadurch werden Bereiche in denen z.B. 10 Bewohner die von Werten oberhalb von 65 dB(A) betroffen sind, schwerer gewichtet (höherer Handlungsbedarf) wenn sie von 73 dB(A) betroffen sind als wenn diese 10 Bewohner von 68 dB(A) betroffen sind.

Anlage 6a: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 6b: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A) in h a

Anlage 7a: LärmKennZiffer (LKZ) Hauptverkehrsstraßennetz
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 7b: LärmKennZiffer (LKZ) Hauptverkehrsstraßennetz
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A) in h a

Anlage 8a: LärmKennZiffer (LKZ) Schiene (Schwebebahn)
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 8b: LärmKennZiffer (LKZ) Schiene (Schwebebahn)
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A) in ha

Hamburg, den 24.01.2023

Mirco Bachmeier
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Vincent Eweler
LÄRMKONTOR GmbH

8 Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Lageplan Verkehr

Anlage 1b: Lageplan Gewerbe (IED-Anlagen)

Anlage 2a: Lärmkarte Hauptverkehrsstraßennetz Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{DEN}, BUB

Anlage 2b: Lärmkarte Hauptverkehrsstraßennetz Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{Night}, BUB

Anlage 3a: Lärmkarte Gesamtstraßennetz Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{DEN}, BUB

Anlage 3b: Lärmkarte Gesamtstraßennetz Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{Night}, BUB

Anlage 4a: Lärmkarte Industrieanlagen Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{DEN}, BUB

Anlage 4b: Lärmkarte Industrieanlagen Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{Night}, BUB

Anlage 5a: Lärmkarte Schiene Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{DEN}, BUB

Anlage 5b: Lärmkarte Schiene Stadt Wuppertal,
Schallimmissionsplan L_{Night}, BUB

Anlage 6a: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 6b: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A) in h a

Anlage 7a: LärmKennZiffer (LKZ) Hauptverkehrsstraßennetz
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 7b: LärmKennZiffer (LKZ) Hauptverkehrsstraßennetz
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A) in h a

Anlage 8a: LärmKennZiffer (LKZ) Schiene (Schwebebahn)
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A) in ha

Anlage 8b: LärmKennZiffer (LKZ) Schiene (Schwebebahn)
Stadt Wuppertal
Rasterdarstellung L_{Night} ≥ 55 dB(A) in ha

9 Quellenverzeichnis

/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 18.07.2002.

/2/ **Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetztes** (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 6. März 2006
Geändert durch Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 27, ausgegeben zu Bonn am 4. Juni 2021.

/3/ **LAI-Hinweise zur Lärmkartierung**. Beschlussfassung durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) 143. Sitzung am 29. und 30. März 2022.

/4/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (**Bundes-Immissionsschutzgesetz** - BImSchG). Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021, S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.

/5/ **Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen** (Industrial Emissions Directive), Industrieemissionsrichtlinie (IED).

/6/ **Lärmaktionsplan Teil A an Haupteisenbahnstrecken des Bundes**. Eisenbahnbundesamt, 18. Juni 2018.

/7/ **DIN 45641**:1990-06 - Mittelung von Schallpegeln vom Juni 1990, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH.

/8/ Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) Anlage 1: **Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen: (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) – BUB** vom 7. September 2021 (Banz AT 05.10.2021 B4).

/9/ Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) Anlage 3: **Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm – BEB.**

/10/ **DIN 45682** Akustik – Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, Ausgabe April 2020, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH.

/11/ Bekanntmachung der Inzidenzrate für ischämische Herzkrankheiten nach § 5 Absatz 3b der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV), vom 6. Dezember 2021 (BAnz. AT vom 20.12.2021 B5).