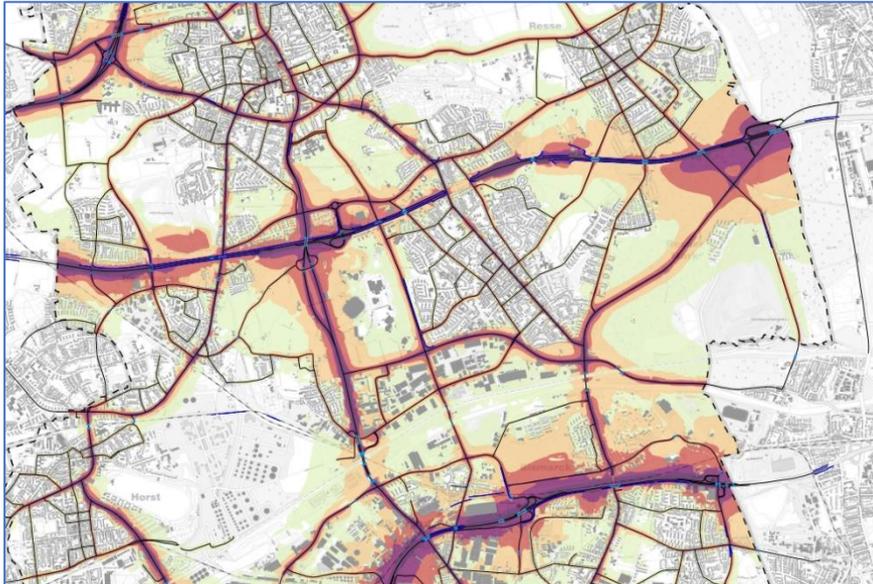


# Lärmkartierung zur 4. Runde der EU-Umgebungslärmrichtlinie für die Stadt Gelsenkirchen



Auftraggebende  
Stelle: Stadt Gelsenkirchen  
Referat 60/2 - Umwelt  
Rathausplatz 1  
45875 Gelsenkirchen

Projektnummer: LK 2022.032  
Berichtsnummer: LK 2022.032.1  
Berichtsstand: 15.11.2023  
Berichtsumfang: 29 Seiten sowie 19 Anlagen  
Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Marion Krüger  
Bearbeitung: Sebastian Straßer, M.Sc.  
Vincent Eweler, B.Sc.



**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](mailto:Hamburg@laermkontor.de) • <http://www.laermkontor.de>

## Inhaltsübersicht

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung der Umgebung und der Hauptlärmquellen .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Zuständige Behörde und Angaben über durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Arbeitsunterlagen.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Berechnungsansätze .....</b>	<b>10</b>
	5.1 Straßen .....	10
	5.2 Sonstige Bahnen.....	10
	5.3 IED-Anlagen.....	11
	5.4 Belastetenzahlen .....	11
<b>6</b>	<b>Eingangsdaten.....</b>	<b>12</b>
	6.1 Gebäude .....	12
	6.2 Straßen .....	12
	6.3 Schallschutzeinrichtungen .....	14
	6.4 Sonstige Bahnen.....	14
	6.5 IED-Anlagen.....	14
<b>7</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>15</b>
	7.1 Lärmkarten.....	15
	7.2 Angaben über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder liegen.....	15
	7.3 Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser.....	17
	7.4 Angaben über die geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung.....	20
<b>8</b>	<b>Lärmkennziffer (LKZ) &amp; Handlungsräume.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Ruhige Gebiete .....</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>Vorbereitende Bauleitplanung.....</b>	<b>24</b>

---

<b>11 Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>25</b>
<b>12 Quellenverzeichnis .....</b>	<b>27</b>

## 1 Aufgabenstellung

Nach der „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 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 geändert haben.

Gemäß § 5 Abs. 1 der Vierunddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 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 lärm betroffener Menschen) ist daher nicht mehr gegeben /3/.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung, sind 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.

Die Kartierungsergebnisse des Umgebungslärms dienen auch der Information der Öffentlichkeit und zur Berichterstattung 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 kreisfreie Stadt Gelsenkirchen liegt in der Mitte des Ruhrgebietes in Nordrhein-Westfalen im Regierungsbezirk Münster. Sie ist Mitglied im Landschaftsverband Westfalen-Lippe und im Regionalverband Ruhr. Die Stadt hat ca. 269.000 Einwohner (12/2022) und das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von rund 105 km<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von ca. 2.500 Einwohnern je Quadratkilometer. Der Gemeindeschlüssel der Stadt Gelsenkirchen ist 05513000.

Gelsenkirchen ist baulich und verkehrlich mit den Nachbargemeinden eng verbunden. Verkehrlich ist die Stadt über ein dichtes Netz des Straßen- und Schienenverkehrs zu erreichen.

Betrachtet werden nach ULR /1/ die Hauptverkehrsstraßen (HVS) mit mehr als 3 Mio. Fahrzeugen pro Jahr. Gemäß BImSchG § 47 b Abs. 3 ist eine Hauptverkehrsstraße wie folgt definiert:

*„Eine Hauptverkehrsstraße ist gemäß § 47 b Abs. 3 BImSchG /4/ eine Bundesfernstraße, Landesstraße oder sonstige grenzüberschreitende Straße, jeweils mit einem Verkehrsaufkommen von über 3 Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr“.*

Kreis- und Gemeindestraßen werden folglich nicht berücksichtigt.

Durch das Stadtgebiet von Gelsenkirchen führen bedeutende Hauptverkehrsstraßen. Auszugsweise sind nachfolgend einige davon genannt:

- die A2
- die A42
- die A52
- sowie die folgenden Straßen:
  - B224
  - B226
  - B227
  - Uechtingstraße
  - Kurt-Schumacher-Straße

- Uferstraße
- Florastraße
- Grothusstraße
- Wickingstraße
- Overwegstraße
- An der Rennbahn
- Hattinger Straße
- Vinckestraße
- Willy-Brandt-Allee

Über die verpflichtend zu kartierenden Straßen hinaus werden weitere relevante Verkehrsadern (mit mehr als 365.000 Fahrzeugen pro Jahr) des Gelsenkirchener Straßennetzes berücksichtigt. Grund hierfür ist das Ziel der Stadt, alle relevant lauten Straßen neben den formalen Hauptverkehrsstraßen zu kartieren. Nur mit einem solchen Straßennetz ist die Erstellung eines Lärmaktionsplans zielführend, da Verkehrsnetze möglichst gesamtheitlich bei Lärminderungsmaßnahmen betrachtet werden sollten. Das für die Lärmkartierung herangezogene Straßennetz wurde als möglichst geschlossenes, schlüssiges Straßennetz gebildet, d.h. einzelne Straßenstücke wurden zusätzlich aufgenommen bzw. herausgenommen.

Zu den kartierten „sonstigen Straßen“ gehören zum Beispiel:

- Wanner Straße
- Ewaldstraße
- Verbindungsstraße
- Eppmannsweg
- Uechtingstraße
- Mechtenbergstraße
- Berliner Straße
- Ostpreußenstraße
- Pawiker Straße
- Westerholter Straße
- Cranger Straße

Zudem sind die sonstigen Bahnen, welche nicht dem Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) unterliegen, hier: Stadtbahnstrecken 107, 301, 302 und U11 innerhalb des Stadtgebietes zu kartieren.

Ebenfalls sind im Rahmen der Umsetzung der ULR /1/ Anlagen gemäß der Industrial Emissions Directive (Industrieemissionsrichtlinie), sogenannte IED-Anlagen /5/ zu kartieren.

Die Zielsetzung bei der Lärmkartierung der Stadt Gelsenkirchen 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 (Hauptverkehrsstraßen und ein erweitertes Straßennetz getrennt), den sonstigen Schienenverkehr und die Industrie-  
flächen (IED-Anlage) erstellt.

Der Schienenverkehr nach dem AEG wird durch das Eisenbahnbundeamt kartiert (EBA).

Für die Hauptverkehrsstraßen, das kartierte Straßennetz, den sonstigen Schienenverkehr 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).

Die Grenze des Untersuchungsgebietes stellt die Stadtgrenze der Stadt Gelsenkirchen 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 Hauptverkehrsstraßen, allen Straßen und der IED-Anlagen ist:

Stadt Gelsenkirchen  
Referat 60/2 - Umwelt  
Rathausplatz 1  
45894 Gelsenkirchen

Zuständige Behörde für die Kartierung der Schienenstrecke in Gelsenkirchen ist das Eisenbahnbundesamt (EBA):

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

#### Durchgeführte und laufende Lärmaktionspläne und Lärmschutzprogramme:

- Strategischer Lärmaktionsplan (2009)
- Lärmaktionsplan Gelsenkirchen – Konkretisierung der strategischen Lärmaktionsplanung (2010)
- Steckbriefe zur Wirkungsanalyse der Gelsenkirchener Lärmaktionsplanung (2011/2012)
- Fortschreibung der Lärmaktionsplanung in Gelsenkirchen (2013)
- Wirkungsanalyse der Gelsenkirchener Lärmaktionsplanung (2015/2016)
- Steckbriefe zur Wirkungsanalyse der Gelsenkirchener Lärmaktionsplanung (2015/2016)
- Lärmaktionsplan Gelsenkirchen Stufe III (2019)

## 4 Arbeitsunterlagen

Folgende Grundlagendaten für den Aufbau eines digitalen Stadtmodells, das als Grundlage für die Berechnung der Lärmemissionen und -immissionen dient, wurden von der Stadt Gelsenkirchen bzw. dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) zur Verfügung gestellt oder aus der vorangegangenen Lärmkartierung der Stadt Gelsenkirchen entnommen und bedarfsgerecht angepasst und aktualisiert:

- Gebäudegrundrisse
- Gebäudehöhen
- Gebäudenutzung
- Adresspunkte mit Einwohnerdaten
- Geländemodell
- Straßen (u.a. Lage, Fahrzeugklassen, Lichtsignalanlagen, zulässige Höchstgeschwindigkeit, Straßenoberflächen, Straßenbreiten)
- Schienendaten der Straßenbahnen 107, 301, 302 und der U11
- Schallschutzbauwerke (Lärmschutzwände und -wälle)
- Flächenabgrenzungen sowie Emissions- und Immissionsangaben zu den IED-Anlagen

## 5 Berechnungsansätze

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan 8.2 (Stand: 20.06.2023) der SoundPLAN GmbH gemäß den Anforderungen der Richtlinie 2002/49/EG (ULR) /1/ durchgeführt.

Die als Ergebnis dieser Untersuchung dargestellten Lärmindizes  $L_{DEN}^1$  sowie  $L_{Night}$  sind A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel in Dezibel gemäß DIN 45641 /6/.

Für die Untersuchung wurde die vorgegebene Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen – Anlage 1 (BUB) /7/ in Verbindung mit der Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (BUB-D) /8/ für den Straßenverkehrslärm 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

Neben den Hauptverkehrsstraßen ist ein erweitertes Straßennetz in Gelsenkirchen betrachtet worden. Dies ist erfolgt, um möglichst alle wichtigen Lärmbetroffenheitsschwerpunkte der Stadt zu analysieren und Lärminderungsmaßnahmen auch hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf das umliegende Straßennetz einschätzen zu können.

### 5.2 Sonstige Bahnen

Hinsichtlich der sonstigen Bahnen, welche nicht dem Allgemeinen Eisenbahngesetz unterliegen, sind in Gelsenkirchen die Straßenbahn 107, 301, 302 und die U11 zu berücksichtigen.

---

<sup>1</sup> Der  $L_{DEN}$  wird über einen 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))] gebildet.

### 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 gehört in Gelsenkirchen:

1. Westfleisch SCE mbH
2. Ball Beverage Packaging Gelsenkirchen GmbH
3. Uniper Kraftwerke GmbH (Kraftwerk Scholven)
4. Uniper Kraftwerke GmbH (Gas- und Dampfturbinenanlage)
5. Avangard Malz AG
6. Ruhr Oel GmbH (Clausanlage 5)
7. Ruhr Oel GmbH (Vakuumdestillation V4)
8. Arsol Aromatics GmbH & Co. KG
9. Mühle Rüningen Stefan Engelke GmbH
10. Verallia Deutschland AG

### 5.4 Belastetenzahlen

Die Berechnungen der Beurteilungspegel an Gebäuden für die schalltechnisch relevanten Lärmarten (Straße, IED-Anlage, sonstige Bahnen) erfolgen nach 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 Gelsenkirchen wurde für die Lärmberechnungen mit allen relevanten Eingangsparametern in einem dreidimensionalen Geländemodell digital erfasst. Die vorhandenen Baukörper sowie die zu kartierenden Straßen und die IED-Anlagen wurden in Lage und Höhe in das Modell aufgenommen.

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

### 6.1 Gebäude

Die Angaben zu den Gebäuden wurden von der Stadt Gelsenkirchen zur Verfügung gestellt.

Im schalltechnischen Modell sind Gebäude innerhalb und außerhalb des Stadtgebietes berücksichtigt. 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 Angaben zu den Verkehrsbelastungen des Straßennetzes wurden entsprechend den Anforderungen der ULR /1/ gem. CNOSSOS/BUB von der ARGUS Stadt und Verkehr mbB aus dem Verkehrsmodell der Stadt Gelsenkirchen ermittelt. Dazu wurde das Verkehrsmodell zunächst in Abstimmung mit den zuständigen Stellen der Stadt Gelsenkirchen evaluiert und anschließend kalibriert. Zu diesem Zweck wurden unter anderem Zählraten von Dauermessstellen von Straßen.NRW und Zählraten der Stadt Gelsenkirchen verwendet. 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.

Die geometrische Lage des Straßennetzes wurde zudem vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) sowie der Stadt Gelsenkirchen bereitgestellt. Dabei fungiert das durch das LANUV zur Verfügung gestellte Verkehrswegenetz als Grundlage im schalltechnischen Modell. Die geometrische Lage des VISUM-Netzes und die Lage der Fahrachsen des Landesnetzes haben

sich dabei erheblich unterschieden, wodurch ein Datentransfer nur eingeschränkt automatisiert möglich ist. Die Verkehrsachsen sind händisch im Geoinformationssystem an die realen Fahrspuren angepasst worden und final mit den folgenden Parametern in das Modell eingegangen:

- M<sub>Day</sub> (stündliche Verkehrsstärke Tag von 6:00-18:00 Uhr)
- M<sub>Evening</sub> (stündliche Verkehrsstärke Abend von 18:00-22:00 Uhr)
- M<sub>Night</sub> (stündliche Verkehrsstärke Nacht von 22:00-6:00 Uhr)
- Fahrzeugklassen
- Verkehrsachsen
- Regelquerschnitte
  - Größtenteils folgte die Zuweisung der Regelquerschnitte im Straßennetz den Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Querschnitt (RAS-Q) in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung.
  - Aufgrund der insuffizienten Datengrundlage rund um die Straßensbreiten im Verkehrswegenetz erfolgte zusätzlich eine teils händische Anpassung durch Abmessungen gem. Orthofotos über ein Geoinformationssystem.
- Steigungskorrektur
- Lichtsignalanlagen, Kreisverkehre
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- Straßenoberflächen:
  - Für die Autobahnen, Landesstraßen und Bundesstraßen (A,B,L) wurden Splittmastixasphalte SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 als Deckschicht in Abstimmung mit dem Referat Verkehr der Stadt Gelsenkirchen in Ansatz gebracht.
  - Für die sonstigen Kreis- und Gemeindestraßen wurden Asphaltbetone AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 als Deckschicht in Abstimmung mit dem Referat Verkehr der Stadt Gelsenkirchen in Ansatz gebracht.
  - Sofern aktuellere und detailliertere Informationen zu Deckschichten (lärmetechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D oder Pflaster mit ebener Oberfläche mit  $b = 5,00$  mm und  $b+2f = 9,00$  mm) vorlagen, sind diese verwendet worden.

Insgesamt sind ca. 395 km Streckennetz in die Berechnung eingeflossen. Davon sind rd. 119 km Hauptverkehrsstraßen.

### **6.3 Schallschutzeinrichtungen**

Die Schallschutzeinrichtungen (Schallschutzwände, -wälle) wurden aus den von der Stadt Gelsenkirchen, vom LANUV und vom Eisenbahnbundesamt zur Verfügung gestellten Datensätze auf Grundlage der Modelldaten der letzten Kartierungsrunde überprüft und angeglichen. Darüber hinaus hat eine weitere Überprüfung der Lärmschutzeinrichtungen mittels frei verfügbarer Datenquellen der Openstreetmap Foundation stattgefunden.

Die geprüften Geodaten wurden in enger Abstimmung mit der Stadt Gelsenkirchen in das Schallausbreitungsmodell überführt und dabei den übermittelten, eigenschaftsspezifischen Absorptionswerten 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.

### **6.4 Sonstige Bahnen**

Die Verkehrsdaten der Straßenbahn 107, 301, 302 und U11 innerhalb des Betriebsgebietes Gelsenkirchen sind durch die Stadt Gelsenkirchen, respektive der Ruhrbahn GmbH und der BOGESTRA AG, zur Verfügung gestellt und im schalltechnischen Modell berücksichtigt worden.

Die Frequentierung der Schienenwege bildet den Verkehrsplan mit Stand vom Juni 2022 ab. Darüber hinaus sind detaillierte Informationen zu den Straßenbahnen, bereitgestellt durch die Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen Aktiengesellschaft (BOGESTRA), im schalltechnischen Modell implementiert worden. Dazu zählen technische Informationen zur Fahrzeugart, des Schienenoberbaus, Streckenhöchstgeschwindigkeiten, Brückenbauwerken auf den zu kartierenden Abschnitten, Haltestellen und schallschutztechnischen Zusatzmaßnahmen (z.B. hochelastische Schienenbefestigungen, Unterschottermatten etc.).

### **6.5 IED-Anlagen**

Die Flächen der IED-Anlagen, die gemäß Richtlinie 2002/49/EG /1/ zu kartieren sind, wurden in Lage, Ausdehnung sowie der Emissionshöhe der Anlagen in das Modell aufgenommen.

Die Flächenschallquellen wurden mit einer Emissionshöhe von 1 Meter über Gelände modelliert.

## 7 Ergebnisse

### 7.1 Lärmkarten

Die Ergebnisse werden gemäß ULR /1/ für die Beurteilungszeiträume DEN<sup>2</sup> und Night dargestellt.

Es wurden Lärmkarten nach der 34. BImSchV /2/ mit der Farbskala nach der DIN 45682 /10/ für die unterschiedlichen Umgebungslärmarten erstellt:

- das Hauptverkehrsstraßennetz (siehe Anlagen 2a und b),
- das erweiterte Straßennetz (siehe Anlagen 5a und b),
- das Stadt- und Straßenbahnnetz (siehe Anlagen 3a und b)
- die zu kartierenden IED-Anlagen (siehe Anlagen 4a und b).

Im Anlagenverzeichnis (Kap. 11) sind die entsprechenden Anlagen aufgeführt.

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

Die Lärmkartierung gibt neben der kartographischen Darstellung der beaufschlagten 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 (jeweils Einzelgebäude gem. Datenbestand) in bestimmten Pegelklassen abgeschätzt werden, die in der Dokumentation der Lärmkartierung anzugeben sind.

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<sub>DEN</sub> und L<sub>Night</sub> getrennt in tabellarischer Form. Die Belastetenzahlen wurden regelkonform mathematisch auf die Hunderterstelle gerundet.

---

<sup>2</sup> 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))]*

**Tabelle 1: Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (HVS) in Gelsenkirchen belasteten Menschen**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm an HVS in Gelsenkirchen belasteten Menschen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen		<i>L<sub>Night</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen
ab 55 bis 59	27.000		ab 50 bis 54	19.500
ab 60 bis 64	15.200		ab 55 bis 59	15.000
ab 65 bis 69	14.200		ab 60 bis 64	11.900
ab 70 bis 74	10.200		ab 65 bis 69	2.500
ab 75	1200		ab 70	0
Summe	67.800		Summe	48.900

**Tabelle 2: Geschätzte Zahl der von Lärm am erweiterten Straßennetz (incl. HVS) in Gelsenkirchen belasteten Menschen**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm am erweiterten Straßennetz in Gelsenkirchen belasteten Menschen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen		<i>L<sub>Night</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen
ab 55 bis 59	55.500		ab 50 bis 54	45.900
ab 60 bis 64	42.100		ab 55 bis 59	30.000
ab 65 bis 69	27.800		ab 60 bis 64	16.600
ab 70 bis 74	14.200		ab 65 bis 69	2.800
ab 75	1.500		ab 70	0
Summe	141.100		Summe	95.300

**Tabelle 3: Geschätzte Zahl der von Lärm von der Stadtbahn in Gelsenkirchen belasteten Menschen**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm an der Stadtbahn in Gelsenkirchen belasteten Menschen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen		<i>L<sub>Night</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen
ab 55 bis 59	5000		ab 50 bis 54	5200
ab 60 bis 64	5100		ab 55 bis 59	5800
ab 65 bis 69	3800		ab 60 bis 64	100
ab 70 bis 74	0		ab 65 bis 69	0
ab 75	0		ab 70	0
Summe	13.900		Summe	11.100

**Tabelle 4: Geschätzte Zahl der von Lärm von den IED-Anlagen in Gelsenkirchen belasteten Menschen**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm an den IED-Anlagen in Gelsenkirchen belasteten Menschen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen		<i>L<sub>Night</sub> in dB(A)</i>	Belastete Menschen
ab 55 bis 59	100		ab 50 bis 54	0
ab 60 bis 64	0		ab 55 bis 59	0
ab 65 bis 69	0		ab 60 bis 64	0
ab 70 bis 74	0		ab 65 bis 69	0
ab 75	0		ab 70	0
Summe	100		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/ sind tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Hunderterstelle gerundet), Schulen und Krankenhäuser für den  $L_{DEN}$  anzugeben.

Die Anzahl der Wohnungen sind hiernach auf 100 Wohnungen gerundet anzugeben.

**Tabelle 5: Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen in Gelsenkirchen belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm an HVS in Gelsenkirchen belasteten Flächen und Wohnungen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	<i>Fläche in km<sup>2</sup></i>	<i>Wohnungen</i>	<i>Kranken- häuser*</i>	<i>Schulen*</i>
ab 55	38	20.100	13	70
ab 65	11	11.600	3	17
ab 75	3	600	0	0

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

**Tabelle 6: Geschätzte Zahl der von Lärm am erweiterten Straßennetz (inkl. HVS) in Gelsenkirchen belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm am erweiterten Straßennetz in Gelsenkirchen belasteten Flächen und Wohnungen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub> in dB(A)</i>	<i>Fläche in km<sup>2</sup></i>	<i>Wohnungen</i>	<i>Kranken- häuser*</i>	<i>Schulen*</i>
ab 55	50	46.500	34	141
ab 65	15	20.000	5	25
ab 75	3	700	0	0

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

**Tabelle 7: Geschätzte Zahl der von Lärm an sonstigen Schienenwegen (NEB) in Gelsenkirchen belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm am sonstigen Schienennetz in Gelsenkirchen belasteten Flächen und Wohnungen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub></i> <i>in dB(A)</i>	<i>Fläche</i> <i>in km<sup>2</sup></i>	<i>Wohnungen</i>	<i>Kranken-</i> <i>häuser*</i>	<i>Schulen*</i>
ab 55	2	6.600	8	8
ab 65	0	1.800	0	1
ab 75	0	0	0	0

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

**Tabelle 8: Geschätzte Zahl der von Lärm von IED-Anlagen in Gelsenkirchen belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser**

<b>Geschätzte Zahl der von Lärm an IED-Anlagen in Gelsenkirchen belasteten Flächen und Wohnungen</b>				
<i>L<sub>DEN</sub></i> <i>in dB(A)</i>	<i>Fläche</i> <i>in km<sup>2</sup></i>	<i>Wohnungen</i>	<i>Kranken-</i> <i>häuser*</i>	<i>Schulen*</i>
ab 55	3	100	0	0
ab 65	2	0	0	0
ab 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. Die Ermittlung der gesundheits-schädlichen Auswirkungen und Belästigungen erfolgt nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 9 der 34. BImSchV entsprechend Anhang III der ULR auf der Basis der dort enthaltenen Expositions-Wirkungs-Beziehungen getrennt für jede Lärmquellenart. Diese Beziehungen basieren auf epidemiologischen Studien, die die WHO im Rahmen der „Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region“ /11/ veröffentlichte und gelten für ausreichend große, repräsentative Bevölkerungspopulationen. Für kleinere Populationen sind die Ergebnisse nicht in jedem Fall repräsentativ /3/.

**Tabelle 9: Geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung in Gelsenkirchen**

<b>Geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten, starker Belästigung und starker Schlafstörung in Gelsenkirchen</b>			
<b>Anzahl Betroffener</b>	<b>Fälle ischämischer Herzkrankheiten</b>	<b>Fälle starker Belästigung</b>	<b>Fälle starker Schlafstörung</b>
Hauptverkehrsstraßen	27	13.076	3.563
alle Straßen	53	25.857	6.454

## 8 Lärmkennziffer (LKZ) & Handlungsräume

Die Lärmkartierung gemäß ULR /1/ stellt die Grundlage für den eigentlichen Arbeitsschritt, das Aufstellen eines Lärmaktionsplanes bzw. eines Lärmminderungsplanes dar. Im Zuge der Aufstellung des Lärmaktionsplanes wurden aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung, Lärmkarten zur räumlichen Verortung von Lärmschwerpunkten erstellt. Dies wurde in Form der sogenannten LärmKennziffer (LKZ) durchgeführt /12/. Diese wurde normiert auf die Bezugsgröße von 1 ha (100\*100 m) ermittelt. Hierfür erfolgte eine anteilige Verteilung der Einwohner auf die jeweiligen Fassadenteile, um diese den Rasterzellen zuordnen zu können.

Die LKZ berechnet sich wie folgt:

$$LKZ = \sum_{i=1}^N n_i(L_i - L_S)$$

mit

- N: Gesamtzahl Betroffener
- $L_i$ : Pegelwert für die Anzahl Betroffener  $n_i$
- $L_S$ : Schwellenwert.

Als Schwellenwerte  $L_S$  sind dabei für den Zeitraum DEN 65 dB(A) und für Night 55 dB(A) festgelegt worden. Diese stellen laut Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) /13/ ein kurzfristiges Handlungsziel zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdung dar.

Die LärmKennziffer berücksichtigt also nicht nur wie viele Menschen innerhalb eines Hektars oberhalb von z.B. DEN 65 dB(A) betroffen sind, sondern auch wie stark sie oberhalb dieser Schwelle betroffen sind.

*Bsp 1: DEN, Schwelle 65 dB(A) → 10 Personen in einem Haus sind von 67 dB(A) betroffen,  $LKZ = 10 \text{ (Personen)} * (67 \text{ dB(A)} - 65 \text{ dB(A)}) = \underline{20}$*

*Bsp 2: DEN, Schwelle 65 dB(A) → 10 Personen in einem Haus sind von 72 dB(A) betroffen,  $LKZ = 10 \text{ (Personen)} * (72 \text{ dB(A)} - 65 \text{ dB(A)}) = \underline{70}$*

Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass bei gleich vielen betroffenen Menschen oberhalb einer definierten Schwelle der Bereich prioritär bei der Lärminderung angesehen wird, der höhere Lärmwerte aufweist (Bsp 2).

*Hinweis: Die sich aus der oben beschriebenen Formel ergebenden Werte entsprechen also nicht einer Anzahl an Menschen.*

Die ha-bezogenen LärmKennziffern wurden für den Straßenverkehr, getrennt für das Hauptverkehrsstraßennetz (siehe Anlagen 6a und b) und das erweiterte Straßennetz (siehe Anlagen 6c und d) erstellt. Außerdem wurden LärmKennziffern für das sonstige Schienennetz (siehe Anlagen 6d und e) sowie eine gesamtheitliche LKZ der Lärmarten Straße und der sonstigen Schienenwege erstellt. Da sich für

die IED-Anlagen keine Betroffenen über den Schwellenwerten ergeben haben, wurden für die Quellgruppe keine LKZ-Karten erstellt.

Die LärmKennZiffern sind in den genannten Anlagen also überall dort hoch, wo sowohl hohe Einwohnerdichten als auch hohe Belastungen über den berücksichtigten Schwellen für  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  auftreten. Im Rahmen der angestrebten Lärmreduzierung gelten die Bereiche als prioritär, an denen die höchsten Lärmbetroffenheiten bei gleichzeitig hoher Einwohnerdichte auftreten. Hier werden sogenannte Handlungsräume für Lärmreduzierungsmaßnahmen ausfindig gemacht (siehe Anlage 8).

Das Hauptziel in Stadträumen ist primär die Sicherstellung eines erholsamen Nachtschlafes. Zu dieser Zeit, sind die meisten Menschen auf die Nutzung ihrer Wohnung angewiesen. Dies unabhängig davon, ob ihre Wohnung/Haus verlärmert ist oder nicht. Daher wurde bei der Identifikation der Handlungsräume der Nacht eine Priorität bei der Handlungsraumfindung vor dem 24-h-Tagzeitraum eingeräumt.

Konkret wurden Bereiche als Handlungsbereiche identifiziert, sofern die Flächen-LKZ $_{Night}$  einen Wert pro Hektar von mindestens 151 gezeigt hat und mindestens 3 Hektar dieser Eigenschaft aneinandergrenzen. Ein Einbeziehen weiterer Faktoren zur Identifikation von Handlungsräumen ist aus schallschutzfachlicher Sicht hier nicht notwendig.

Grundsätzlich sollte der Auslöser dieser hohen Betroffenheiten in den Handlungsräumen identifiziert werden. Das können sein:

- hohe Gesamtanzahl an Kfz,
- hoher Lkw-Anteil,
- lauter (unebener) Fahrbahnbelag,
- hohe zulässige Höchstgeschwindigkeit,
- dichte Straßenrandbebauung,
- hohe Einwohnerdichte straßennah
- Mehrfachreflexion von Schall aufgrund parallel verlaufender Bebauung

## 9 Ruhige Gebiete

Ziel des Lärmaktionsplans soll es auch sein, „Ruhige Gebiete vor einer Zunahme des Lärms zu schützen“ (§ 47d Abs. 2 Satz 2 BImSchG). Konkret bedeutet dies, dass eine Erhöhung der Lärmbelastung innerhalb der Ruhigen Gebiete in Zukunft zu vermeiden ist.

Weder die Umgebungslärmrichtlinie noch das BImSchG machen weitergehende Vorgaben zur Identifizierung, zu einem Lärmgrenzwert, zur Abgrenzung oder Festlegung Ruhiger Gebiete, so dass die Städte und Gemeinden hier über weitreichende Handlungsspielräume verfügen. Die Auswahl und Festlegung der Ruhigen Gebiete, die vor einer Zunahme des Lärms zu schützen sind, ist in das Ermessen der zuständigen Behörde gestellt.

Als Ruhige Gebiete kommen z. B. großflächige Gebiete in Frage, die keinem relevanten Verkehrs-, Industrie- oder Gewerbelärm ausgesetzt sind. Dies gilt nicht für Geräusche aus der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung dieser Gebiete.

Zur Ermittlung der Ruhigen Gebiete wurden die kartierten Lärmquellen Schiene (EBA-Schiene & Sonstige Schiene), das erweitertes Straßennetz sowie die gewerblichen Anlagen (IED-Anlagen) durch eine Pegeladdition der Raster akkumuliert. Dadurch konnten die Flächen im Stadtgebiet mit einer Belastung von weniger als 55 dB(A) als „Ruhige Gebiete“ bzw. weniger als 50 dB(A) als „sehr Ruhige Gebiete“ ermittelt werden. Diese sind in Anlage 7 dargestellt.

## 10 Vorbereitende Bauleitplanung

Für die Bauleitplanung soll, aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung, durch die Berechnungen des Verkehrslärms nach RLS-19 /14/ und der Schall03 /15/ eine umfassendere Beurteilungsgrundlage geschaffen werden.

Im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen des Masterplan Mobilität wird ein integriertes Verkehrsnetzkonzept erstellt. Teil dieses Konzeptes ist die Ausarbeitung eines Schnell-Langsam-Netzes. Für die Anordnung verkehrsrechtlicher Maßnahmen ist gemäß den „Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinie-StV)“ /16/ ein Nachweis über die Wirksamkeit der Maßnahme zu führen. Um in diesem Zusammenhang neben den Ergebnissen der Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung der vierten Runde nach Umgebungslärmrichtlinie eine weitere Datengrundlage für die Ausarbeitung dieses Netzes zu schaffen, wurde eine Differenzlärmkarte berechnet. Diese stellt die Lärmbelastung im Bestand im Vergleich zur prognostizierten Lärmbelastung bei Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit im Tag- bzw. Nachtzeitraum dar.

Dazu wurde das erweiterte Kartierungsnetz der Stadt Gelsenkirchen sowie die innerstädtischen sonstigen Bahnstrecken entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Berechnungsvorschrift umgewandelt.

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.

Hamburg, den 15. November 2023

i.V. Marion Krüger  
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Vincent Eweler  
LÄRMKONTOR GmbH

## 11 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan erweitertes Straßennetz
- Anlage 2a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßen mit > 3 Mio. Kfz. p.a.) LDEN
- Anlage 2b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßen mit > 3 Mio. Kfz. p.a.) LNight
- Anlage 3a: Strategische Lärmkarte Stadt- und Straßenbahn LDEN
- Anlage 3b: Strategische Lärmkarte Stadt- und Straßenbahn LNight
- Anlage 4a: Strategische Lärmkarte Gewerbe IED-Anlagen LDEN
- Anlage 4b: Strategische Lärmkarte Gewerbe IED-Anlagen LNight
- Anlage 5a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (erweitertes Straßennetz mit < 3 Mio. Kfz. p.a.) LDEN
- Anlage 5b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (erweitertes Straßennetz mit < 3 Mio. Kfz. p.a.) LNight
- Anlage 6a: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LDEN > 65 dB(A) HVS "Lärm-KennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6b: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LNight > 55 dB(A) HVS "Lärm-KennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6c: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LDEN > 65 dB(A) erweitertes Straßennetz "LärmKennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6d: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LNight > 55 dB(A) erweitertes Straßennetz "LärmKennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6e: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LDEN > 65 dB(A) Stadt- und Straßenbahn "LärmKennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6f: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LNight > 55 dB(A) Stadt- und Straßenbahn "LärmKennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 6g: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LDEN > 65 dB(A) Gesamtlärm (erweitertes Straßennetz + Straßenbahn) "LärmKennZiffer" (LKZ) =Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen

- Anlage 6h: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung LNight > 55 dB(A) Gesamtlärm  
(erweitertes Straßennetz + Straßenbahn) "LärmKennZiffer" (LKZ)  
=Richtwertüberschreitung in dB(A) x Anz. der Betroffenen
- Anlage 7: Ruhige Gebiete (ermittelt aus Bundesschiene, Sonstigen Schienen-  
wegen, gewerblichen Anlagen und erweitertem Straßennetz)
- Anlage 8: Handlungsräume Gelsenkirchen

## 12 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-Immissionsschutzgesetzes** (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/ **DIN 45641:1990-06** - Mittelung von Schallpegeln  
vom Juni 1990, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /7/ 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)
- /8/ Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)  
Anlage 4: **Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) – (BUB-D)**  
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 Schallimmissions-schutzes, Ausgabe April 2020, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /11/ **Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region**, Weltgesundheitsorganisation Regionalbüro für Europa 2018
- /12/ Bönninghausen, G., Popp, C.: **Die Lärmkennziffer-Methode** - Methode zur Beurteilung lärmbedingter Konfliktpotentiale in der städtebaulichen Planung, Hamburg 1988.
- /13/ **Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU)**; Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14/2300 (2008)
- /14/ **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19**  
Ausgabe 09.2019, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr FGSV 052, (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), korrigiert Februar 2020
- /15/ **Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**,  
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /16/ **Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV)**  
Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr, VkBl. Nr. 24 vom 23. November 2007, S. 767