

Ž Š ® © © ¥ ª Ÿ ¡ ® ± ª £ ¯ ¬ ¨ Š ª ±  
Ž ± Ÿ ³ ¥ £ ¯ ª Š ¢ ¡ ª

Ž Š ® © Š § ° ¥ « ª ¯ ¬ ¨ Š ª · ' ° ±

---

Lärmaktionsplan gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz,

herausgegeben und erstellt durch die  
Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein  
Ludwigshafen, gem. Beschluss des Stadtrates vom 29.06.2020

## Impressum

Herausgegeben durch:

Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein  
Dezernat 4 Bau, Umwelt und Verkehr, WBL  
Bereich Umwelt  
67059 Ludwigshafen

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	7
Zusammenfassung .....	10
1 Einführung .....	12
1.1 Zuständige Behörden.....	12
1.2 Geltende Grenzwerte.....	13
1.3 Vorgehensweise .....	16
2 Lärmkartierung .....	18
2.1 Straßenverkehr .....	18
2.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Lärmkartierung .....	20
2.1.2 Bewertung der Belastung .....	23
2.1.3 Belastungsschwerpunkte Lärmkennzifferkarte (LKZ-Karte) .....	25
2.1.4 Bereiche mit Handlungsbedarf .....	26
2.2 Sonstiger Schienenverkehr Straßenbahn und Hafenbahn .....	28
2.2.1 Zusammenfassung der Daten der Lärmkarten.....	29
2.2.2 Bewertung der Belastung .....	31
2.2.3 Bereiche mit Handlungsbedarf .....	31
2.3 Schienenverkehr Bahn.....	31
2.3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Lärmkartierung .....	34
2.3.2 Bereiche mit Handlungsbedarf .....	38
2.4 IED-Anlagen .....	39
2.4.1 Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung.....	40
2.4.2 Bewertung der Belastung .....	41
2.4.3 Lärmschutzkonzept der BASF SE .....	41
3 Maßnahmenplanung.....	43
3.1 Vorgaben von der Bauleitplanung.....	43
3.2 Allgemeine Maßnahmen Straßenverkehr .....	44
3.3 Vermeidung von Lärmemissionen .....	46
3.3.1 Maßnahmen an der Quelle: Fahrzeuge und Straße.....	46
3.3.2 Maßnahmen der Stadtentwicklung und Stadtplanung.....	47
3.3.3 Verkehrsentwicklung .....	49
3.4 Maßnahmen zur räumlichen Verlagerung von Lärmemissionen .....	52
3.4.1 Ortsrand- und Umgehungsstraßen.....	52
3.4.2 Bündelung der Verkehre .....	53
3.4.3 LKW-Routenkonzept .....	53
3.4.4 Konzept City West . Neue Stadtstraße.....	54
3.4.5 Maßnahmen zur Verminderung von Lärmemissionen.....	56
3.4.6 Maßnahmen zur Verminderung von Lärmimmissionen . aktive und passive Schallschutzmaßnahmen .....	61
3.5 Zusammenfassung Maßnahmen im Straßenverkehr .....	65
3.6 Maßnahmen Schienenverkehr .....	67
3.7 Ruhige Gebiete .....	76
3.8 Langfristige Strategien und Ausblick.....	77
4 Öffentliche Anhörung.....	79
4.1 Rechtlicher Hintergrund.....	79
4.2 Protokoll der öffentlichen Anhörung .....	79
5 Strategische Umweltprüfung .....	84

6	Anhang zum Lärmaktionsplan .....	87
6.1	Beispielhafte Lärmkarten $L_{den}$ und $L_{night}$ .....	87
6.2	Übersichtsplan Bebauungspläne .....	87

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf Lärmaktionsplanung Ludwigshafen .....	16
Abbildung 2: relevantes Straßen- und Schienennetz.....	19
Abbildung 3: Hot Spots - LKZ Karte.....	25
Abbildung 4: Belastungsschwerpunkte aus der Bürgerbeteiligung .....	27
Abbildung 5: Sonstiger Schienenverkehr.....	28
Abbildung 6: Übersichtskarte Schienenstrecken Bahn .....	32
Abbildung 7: Ausschnitt Lärmkartierung EBA, Gesamtnetz $L_{DEN}$ .....	33
Abbildung 8: Optimierte Verteilung der Schallimmission (Quelle BASF SE) .....	42
Abbildung 11: Geplante Trassenführung neue Stadtstraße.....	54
Abbildung 12: Lärmschutzmaßnahmen Zufahrt KVT .....	69
Abbildung 13: Niedrige Lärmschutzwand (Lärmschutzgabionen) Zufahrt KVT.....	70
Abbildung 14: Lärmschutzwand Mundenheim .....	71
Abbildung 15: geplante Lärmschutzwand Mundenheim .....	72
Abbildung 16: Lärmschutzwände Strecke Mainz-Mannheim .....	75
Abbildung 17: Hafenbahn .....	76

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nationale Grenz-, Richt- und Orientierungswerte, .....	15
Tabelle 2: Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. KFZ pro Jahr), Betroffenheiten .....	20
Tabelle 3: Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. KFZ pro Jahr), Betroffene Personen in Pegelbereichen.....	20
Tabelle 4: Gesamtstraßennetz, Betroffenheiten .....	20
Tabelle 5: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen in Pegelbereichen .....	21
Tabelle 6: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen nach Stadtteilen $L_{DEN}$ .....	21
Tabelle 7: Tabelle 6: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen nach Stadtteilen $L_{Night}$	22
Tabelle 8: Straßenverkehr, Vergleich mit anderen Städten absolut.....	23
Tabelle 9: Straßenverkehr, Vergleich mit anderen Städten relativ.....	24
Tabelle 10: Straßenverkehr, Übersicht Belastungsschwerpunkte aus Lärmkartierung..	26
Tabelle 11: Straßenverkehr, Übersicht Belastungsschwerpunkte aus Bürgerbeteiligung .....	26
Tabelle 12: Sonstiger Schienenverkehr, Betroffenheiten.....	29
Tabelle 13: Sonstiger Schienenverkehr, Betroffene Personen in Pegelbereichen.....	29
Tabelle 14: Geschätzte Zahl der nach Stadtteilen vom sonstigen Schienenlärm (Straba, Hafenbahn) belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet).....	30
Tabelle 15: Sonstiger Schienenverkehr, Bewertung der Belastung.....	31
Tabelle 16: Ergebnisse Lärmkartierung EBA 2015, Hauptstrecken (Gemeinde) .....	34
Tabelle 17: Kartierungsergebnisse EBA 2015 Gesamtstrecken (Ballungsraum).....	34
Tabelle 18: Schienenverkehr Bahn Übersicht über die Betroffenen (Auswertung Lärmkontor in Klammern die Abweichung von den Ergebnissen des EBA) .....	35

Tabelle 19: Geschätzte Zahl vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet L <sub>DEN</sub> Auswertung Lärmkontor).....	36
Tabelle 20: Geschätzte Zahl vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet L <sub>Night</sub> ) Auswertung Lärmkontor) .....	37
Tabelle 21: Bewertung der Belastungen.....	37
Tabelle 22: Schienenverkehr Bahn, Übersicht Belastungsschwerpunkte .....	38
Tabelle 23: IVU-Anlagen im Stadtgebiet von Ludwigshafen <sup>1</sup> .....	39
Tabelle 24: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in Ludwigshafen belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser .....	40
Tabelle 25: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen L <sub>DEN</sub> .....	40
Tabelle 26: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen L <sub>Night</sub> .....	41
Tabelle 27: Übersicht Maßnahmen Straßenverkehr .....	44
Tabelle 28: Wirksamkeit Maßnahmen (Beispiele) .....	45
Tabelle 29: Verminderung der Betroffenenzahl durch Umgestaltung der Stadtstraße B 44 .....	55
Tabelle 30: Verminderung nach Stadtteilen L <sub>DEN</sub> .....	55
Tabelle 31: Verminderung nach Stadtteilen L <sub>Night</sub> .....	56
Tabelle 32: umgesetzte Maßnahmen nach Stadtteilen.....	61
Tabelle 33: Straßenverkehr, Zusammenfassung bereits vorhandener Maßnahmen .....	63
Tabelle 34: Maßnahmen im Straßenverkehr (ohne Neubauplanung von Straßen (Abschnitt 3.4.1) ) .....	65
Tabelle 35: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände Mundenheim insgesamt .....	72
Tabelle 36: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände; L <sub>DEN</sub> .....	73
Tabelle 37: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände; L <sub>Night</sub> .....	74
Tabelle 38: Protokoll der öffentlichen Anhörung .....	79
Tabelle 39: Übersicht über die Bürgerbeteiligung 2019 in den Ortsteilen, über die geforderten Maßnahmen und die beklagten Lärmquellen .....	79

## J c f k c f h

*Der vorliegende Lärmaktionsplan wurde mit großer Verzögerung aufgrund personeller Engpässe fertiggestellt. Er spiegelt daher den Stand der Lärmaktionsplanung im Jahr 2018 wieder.*

*Es gab . im Vergleich zum Lärmaktionsplan 2015 kaum Änderungen bei den Lärmbelastungen und Betroffenenzahlen. Besonders erwähnenswert ist dennoch die Reduktion der Geschwindigkeit in der Sternstraße sowie die Erneuerung des Asphalts in der Lagerhausstraße unter Verwendung vom lärmoptimierten Asphaltbelag LOA, welche lokal in Ludwigshafen deutliche Entlastungen brachten. In der nächsten Fortschreibung des Planes im Jahr 2022 werden daher zahlreiche Maßnahmen der Lärmaktionsplanung aufgegriffen und bewertet werden, die bereits jetzt . seit 2018 umgesetzt wurden. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass durch die Luftreinhalteplanung sowie dem Green City Masterplan Synergien ergeben werden.*

*In dem kommenden Lärmaktionsplan werden auch die langfristigen Auswirkungen der Sperrungen der Hochstraßen beleuchtet. Diese Szenarien werden auch in künftigen Kartierungen berücksichtigt. Auch andere zukünftige Maßnahmen werden in den kommenden Plänen vorgestellt und durch akustische sowie finanzielle Berechnungen untermauert abgewogen vorgestellt.*

Die Stadt Ludwigshafen am Rhein ist mit ca. 168.497 Einwohnern und 77,55 km<sup>2</sup> die zweitgrößte Stadt in Rheinland-Pfalz.

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie<sup>1</sup> verpflichtet die Mitgliedstaaten seit 2008, regelmäßig, spätestens alle 5 Jahre den Lärm an Hauptverkehrs- und Haupteisenbahnlagen, an Großflughäfen und in Ballungsräumen zu kartieren und Lärmaktionspläne auszuarbeiten, mit denen Lärmproblemen und Lärmauswirkungen begegnet werden kann. Diese Richtlinie ist durch §§47 a bis f des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) in deutsches Recht umgesetzt.

Mit diesem Dokument liegt nun die III. Stufe des Lärmaktionsplanes vor. Eine Aktualisierung des Dokuments ist alle 5 Jahre vorgesehen. Vorangegangen sind städtische Lärmkartierungen in den Jahren 2007 und 2012. Bis zum Lärmaktionsplan 2015 waren die Lärmdaten der Bahn noch Bestandteil der kommunalen Lärmaktionspläne. Seit 2015 kartiert die Bahn Schienenwege und stellt Lärmaktionspläne für schienenverursachten Lärm auf. Eine erneute städtische Lärmkartierung soll dann erfolgen, wenn eine aktualisierte Kartierung der Stadt Ludwigshafen vorliegt. Vorgesehen ist derzeit eine Kartierung im Jahr 2022.

<sup>1</sup> RICHTLINIE 2002/49/EG DER EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm

	Jahr	Aktion	Gültigkeitsbereich
Stufe I	Juni 2007	Lärmkartierung	Hauptverkehrsstraßen >6 Mio. Kfz/Jahr; Haupteisenbahnstrecken >60.000 Züge/Jahr; Ballungsräume (> 1.000 Einwohner/km <sup>2</sup> Bevölkerungsdichte) >250.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegun- gen/Jahr
	Juli 2008	Lärmaktionsplan	
	2011	Verkehrszählung	
Stufe II	Juni 2012	Lärmkartierung	Hauptverkehrsstraßen > 3 Mio. Kfz/Jahr Haupteisenbahnstrecken >30.000 Züge/Jahr Ballungsräume (>1.000 Einwohner/km <sup>2</sup> Bevölkerungsdichte) >100.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegun- gen/Jahr
	Juli 2013	Lärmaktionsplan I	
	2014	Lärmkartierung	
	2015	Lärmaktionsplan II	
Stufe III	2017	Lärmaktionsplan der Bahn	Bahn
		Lärmkartierung III	Hauptverkehrsstraßen >3 Mio. Kfz/Jahr Haupteisenbahnstrecken >30.000 Züge/Jahr Ballungs- räume (>1.000 Einwohner/km <sup>2</sup> Bevölke- rungsdichte) >100.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegun- gen/Jahr
	2018	Lärmaktionsplan III	

Auf Initiative des Bundeslandes Rheinland-Pfalz ist seit 1. Januar 2015 das Eisenbahn-  
bundesamt für die Lärmkartierung an Haupteisenbahnstrecken sowie außerhalb von Bal-  
lungsräumen auch für die Durchführung der Lärmaktionsplanung an Haupteisenbahn-  
strecken des Bundes mit Maßnahmen in Bundeshoheit zuständig und wirkt bei der Lärm-  
aktionsplanung mit (§47e Abs. 4 BImSchG). Der Lärmaktionsplan der Bahn kann [hier](https://bit.ly/2Fmlq6H)  
(<https://bit.ly/2Fmlq6H>) abgerufen werden.



Im vorliegenden Bericht wird auf den Lärmaktionsplan der Bahn verwiesen und einige Teile daraus zitiert, da der Lärmaktionsplan der Bahn einen wesentlichen Bestandteil des Umgebungslärmes in Ludwigshafen darstellt. Ferner muss auch der Lärmaktionsplan der Bahn bei der kommunalen Planung berücksichtigt werden.

Seit Anfang 2015 liegt die Lärmkartierung für die Hauptverkehrsstraßen, für die Straßen- und Hafenbahn und für Industriebetriebe (IVU-Richtlinie<sup>2</sup>) vor.

---

<sup>2</sup> Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)

## N i g U a a Y b Z U g g i b [

Im Lärmaktionsplan wird die Lärmsituation in der näheren Umgebung von Hauptverkehrswegen ermittelt und geprüft, wie belastete Bereiche entlastet und ruhige Bereiche geschützt werden können. Das Instrument der Lärmaktionspläne nach der EU Umgebungs-lärmrichtlinie ist damit Teil der systematischen gesamtheitlichen Lärminderungsplanung.

Infolgedessen wurden, für den Aktionsplan 2013 folgende Auslösewerte festgelegt, deren Überschreitung die Prüfung von Maßnahmen zur Lärmreduzierung veranlassen.

§	L <sub>DEN</sub> =	67 dB(A)
§	L <sub>night</sub> =	57 dB(A)

Die angegebenen Werte entsprechen auch den Lärmsanierungsgrenzwerten für die Bau- lastträger der Bundesverkehrswege für Allgemeine Wohngebiete. Mittelfristig werden die von der Lärmwirkungsforschung als gesundheitsrelevant ermittelten Schwellenwerte und die vom Umweltbundesamt empfohlenen Werte zugrunde gelegt. Die Werte von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts sind deshalb als Auslösewerte für die Lärminderungsplanung im Rahmen der Lärmvorsorge zu sehen und sind zukünftig bei Sanierungsplanungen anzustreben.

Die Verknüpfung der vorhandenen städtischen und übergeordneten Planungen mit der Lärmaktionsplanung hat eine zentrale Bedeutung für eine nachhaltige kommunale Lärm- schutzpolitik.

Folgende Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund:

- § Förderung Umweltverbund (ÖPNV/Radverkehr/Fußgängerverkehr)
- § Vorgaben für Lärmschutz im Rahmen der Bauleitplanung
- § Im Rahmen von Städtebaulichen Sanierungen, der Stadtumbau, die Städtebauförderung etc.

Hierbei sollten Synergieeffekte mit Maßnahmen des Luftreinhalteplanes und des Klimaschutzes genutzt werden.

Für die Lärmsanierung der Bahn wie auch für das Projekt City West (Abriss der Hoch- straße Nord) können relativ genaue Schätzungen zur Verbesserung der Lärmsituation gemacht werden.

In Mundenheim werden durch die geplanten Lärmschutzmaßnahmen der Bahn ganztags (L<sub>DEN</sub>) mindestens 860 Menschen (ca. 3,5 % aller in der Stadt Betroffenen) und 790 Men- schen nachts (L<sub>Night</sub>) (ca. 3,9 % aller in der Stadt Betroffenen) deutlich entlastet.

Die geplante neue Stadtstraße erzielt eine hohe lokale Wirkung. So werden insbesondere im Hemshof 30 Menschen . das entspricht 8% der zuvor betroffenen Menschen . von erhöhten Schalldruckpegeln in der Nacht (L<sub>Night</sub>) entlastet. Im gesamten Stadtgebiet wer- den ganztags (L<sub>DEN</sub>) 590 Menschen und nachts(L<sub>Night</sub>) 360 Menschen entlastet.

Durch die Sanierung der Lagerhausstraße mit lärmarmem Asphalt wurden mindestens 60 Menschen entlastet.

Weitere Entlastungspotentiale entstehen durch Reduktion der Geschwindigkeit in den Nachtstunden auf 30 km/h. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur in sehr wenigen Bereichen deutliche Lärminderung ergibt. In der Sternstraße wurden 117 Anwohner (19 %) auf einer Strecke von 1130 m deutlich entlastet. Zusätzlich findet eine regelmäßige Geschwindigkeitsüberwachung statt.

Die Lärmsanierung an den Hauptverkehrsstrassen ist, zumindest in Deutschland, zunächst das Hauptthema der Lärmaktionsplanung, da die Bauleitplanung in Deutschland schon seit vielen Jahren die Lärmvorsorge bei Neubaumaßnahmen verbindlich vorschreibt.

Die Lärmaktionsplanung liefert auch wesentliche Hinweise auf bestehende Vorbelastung mit Lärm und wird infolgedessen auch einen höheren Stellenwert im Rahmen der Realisierung von § 34 BauGB . Gebäuden bekommen. Die Lärmaktionsplanung kann z.B. bei der Anordnung von Haupt- und Nebengebäuden hilfsweise zur Orientierung oder zur Vorgabe bzw. Empfehlungen von passiven Lärmschutzmaßnahmen herangezogen werden.

Die Frage der Finanzierung von Lärmschutzmaßnahmen zur Lärmvorsorge ist letztlich nur bei der Bauleitplanung und dem Neubau/Ausbau von Verkehrswegen geklärt. Während einige Maßnahmen sicherlich im Rahmen von baulichen Sanierungsarbeiten oder auch bei verkehrslenkenden Maßnahmen kostengünstig zu beheben sind, hinkt die Sanierung des Bahnlärms aber auch beim Straßenverkehrslärm sowohl bei dem Anspruch auf die Sanierungszielwerte als auch hinsichtlich der Finanzierung deutlich hinterher. Ziel muss es sein, schrittweise die Vorsorgewerte des Lärmschutzes zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund muss es zukünftig von Seiten der Länder und des Bundes und auch der EU Finanzierungspakete für Lärminderungsmaßnahmen geben.

# 19 ] b Z ~ \ f i b [

Mit der Aufstellung und Fortschreibung des Lärmaktionsplanes erfüllt die Stadt Ludwigshafen am Rhein als einer von drei rheinland-pfälzischen Ballungsräumen eine Vorgabe aus der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. Ein Ballungsraum ist ein Gebiet mit einer Einwohnerzahl von über 100.000 und einer Bevölkerungsdichte von mehr als 1.000 Einwohnern pro Quadratkilometer, wobei die Ballungsraumgrenzen nicht zwingend mit denen der zuständigen Kommunen übereinstimmen müssen. In Rheinland-Pfalz sind auch Koblenz und Mainz betroffen. In den Aktionsplänen werden über die Darstellung der Lärmsituation, beispielweise mithilfe von Lärmkarten, in der näheren Umgebung von Hauptverkehrswegen (Straße/Schiene) und Gewerbe/Industrieanlagen, Konzepte ermittelt, wie belastete Bereiche entlastet und ruhige Bereiche geschützt werden können. Dabei ist die Öffentlichkeit zu beteiligen. Ein gesetzlicher Anspruch auf Lärminderung entsteht durch die Aktionspläne nicht.

Das Thema Lärm und Lärminderung war seit den 70er Jahren, insbesondere mit Inkrafttreten des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) 1974 Thema der planerischen und politischen Diskussion. Aber erst mit der Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 1990 wurde das Instrumentarium der Lärminderungsplanung eingeführt. Der damalige § 47a BImSchG verpflichtete die Gemeinden bzw. die nach Landesrecht zuständigen Behörden dazu, für schützenswerte Gebiete, die unter hohen Lärmbelastungen leiden, Lärminderungspläne aufzustellen. Auch wegen fehlender Finanzierung wurde von diesem neuen Instrumentarium nur zögerlich Gebrauch gemacht.

Mit der EG-Richtlinie 2002/3/EG vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (2002/3/EG) ist die Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (Anpassung an das Bundes-Immissionsschutzgesetz durch Einführung der Paragraphen 47a bis 47d BImSchG) in Deutschland umgesetzt. Entscheidend sind nun die für Kommunen bindenden Fristen ab 2007 und die Aktualisierung der Karten bzw. Pläne im fünf Jahren Rhythmus.

## 1.1 Zuständige Behörden

Die Durchführung der Lärmaktionsplanung obliegt im Sinne des § 47d (1) BImSchG der Stadtverwaltung Ludwigshafen. Das Landesrecht trifft keine abweichenden Regelungen. Die oberste Landesbehörde ist zuständig für die Mitteilung an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit (BMU).

Die Lärmkartierung der Hauptverkehrsstraßen wurde im Auftrag des Bereichs Umwelt der Stadtverwaltung Ludwigshafen durch die Lärmkontor GmbH durchgeführt. Gemäß § 7 der 34. BImSchV wurden die Lärmkarten zur Information der Öffentlichkeit durch die Stadt Ludwigshafen veröffentlicht. Fristgerecht wurden die Lärmkarten für den Straßenverkehr bei der obersten Landesbehörde, dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF) in Mainz, eingereicht.

Die Lärmkartierung für die Haupteisenbahnstrecken wird vom Eisenbahn-Bundesamt durchgeführt und veröffentlicht. Die Lärmkarten für den Schienenverkehr liegen der Stadtverwaltung Ludwigshafen seit Januar 2015 vor. Die vom Eisenbahnbundesamt gelieferten Daten wurden durch Lärmkontor GmbH überprüft und anhand des vorhandenen Modells ausgewertet. Damit ergibt sich nun ein Gesamtbild aller Lärmquellen in Ludwigshafen, die zu einer Gesamtlärmkarte zusammengesetzt werden konnten.

## 1.2 Geltende Grenzwerte

Im städtebaulichen Planungsrecht sind Grenzwerte auf Basis berechneter Mittelwerte festgesetzt, die in Wohngebieten oder anderen schutzwürdigen Gebieten nicht überschritten werden sollen. Regelungen zum Schutz vor schädlichen Lärmbelastungen sind u. a. die

- § DIN 18005 s Ü & @æ| | • & @˘ c : Á ã { Á Û c ê á c ^ à æ˘ %oÁ : ˘ | Á œÈà , ê \* ˘ } \*
- § 16. BImSchV zum Schutz vor Straßen- und Schienenverkehrslärm,
- § TA Lärm zum Schutz vor Industrie- und Gewerbelärm,
- § Freizeitlärmrichtlinie
- § 24. BImSchV zur Durchführung von Schallschutzmaßnahmen
- § VLärmSchR 97.

In der Freizeitlärmrichtlinie gelten sehr differenzierte Beurteilungszeiträume, es können Zuschläge für Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit vergeben werden, wobei diese Immissionsrichtwerte nur für seltene Ereignisse gelten. Alle in den Richtlinien vorgegebenen Pegelwerte, sind Mittelungspegel bezogen auf ein Zeitfenster, vereinzelt, wie in der Freizeitlärmrichtlinie, auch Maximalpegel.

Geltende Werte für Lärmbelastungsgrenzen durch Straßenverkehrslärm nach deutschem Recht basieren auf einem nach RLS-90 berechneten Beurteilungspegel. Tabelle 1 zeigt die Grenz-, Richt- und Orientierungswerte im Bereich Lärmschutz in Deutschland. Wichtig hã ^ | à ^ ã Á ã • c Ê Á á æ• • Á á ã ^ Á Ó^ \* | ã ~ ~ ^ Á s V æ geregelt sind und daher in Abhängigkeit von der Richtlinie variieren. Für Bestandsbauten gelten die aufgeführten Richtlinien nicht, sie müssen nur für Neubauten oder bei wesentlichen Veränderungen von Gebäuden oder Verkehrsanlagen beachtet werden.

Durch die EG-Richtlinie und das Bundes-Immissionsschutzgesetz sind keine Grenzwerte festgesetzt, deren Überschreitung die Prüfung geeigneter Lärminderungsmaßnahmen veranlassen. Das Bundesverwaltungsgericht und verschiedene Oberverwaltungsgerichte haben mit ihrer Rechtsprechung eine absolute Obergrenze der noch zumutbaren Ver-

kehrslärmbelastung eingeführt. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes und des Bundesgerichtshofes liegt die Schwelle für eine Gesundheitsgefährdung bei äquivalenten Dauerschallpegeln tagsüber zwischen 70 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 75 dB(A) (Bundesgerichtshof) und nachts zwischen 60 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) und 65 dB(A) (Bundesgerichtshof). Das Bundesverwaltungsgericht hat zuletzt den Beginn des verfassungsrechtlich kritischen Bereiches bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten gesehen<sup>3</sup>. Die Grenzwerte der VLärmSchR 97 (betrifft die Grenzwerte für die Lärmsanierung) wurden 2010 durch den Bund um 3 dB(A) abgesenkt. Das Land Rheinland-Pfalz hat sich für Straßen in Landesbaulast dieser Absenkung angeschlossen.

Die angegebenen Werte entsprechen auch den Lärmsanierungsgrenzwerten für die Baulastträger der Bundesverkehrswege für Allgemeine Wohngebiete. Mittelfristig werden die von der Lärmwirkungsforschung als gesundheitsrelevante Schwellenwerte ermittelten Werte zugrunde gelegt. Die ermittelten Werte für Kern- und Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts sind deshalb als Auslösewerte für die Lärmminderungsplanung im Rahmen der Lärmvorsorge zu sehen und sind zukünftig bei Sanierungsplanungen anzustreben.

In Anlehnung an das Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen und Gesundheit .  $\ddot{U} \ddot{a} \cdot \ddot{a} \setminus \wedge \} \ddot{A} \mid \ddot{a} \& @c \ddot{a} * \ddot{A} \wedge \ddot{a} \} \cdot \& @\hat{e} c : \wedge \} \%o\ddot{A}$  diese Werte allerdings nur ein Nahziel für den vorbeugenden Gesundheitsschutz und den Schutz gegen erhebliche Belästigungen darstellen. Sie müssen durch mittelfristige Ziele . 62 dB(A) als Präventionswert und 55 dB(A) als Vorsorgezielwert . ergänzt werden. Für die Nachtzeit ist kurzfristig ein Wert von 55 dB(A), mittelfristig ein Wert von 52 dB(A) und langfristig ein Vorsorgezielwert von 45 dB(A) anzustreben. In besonders schutzbedürftigen Gebieten, wie etwa im Umfeld von Krankenhäusern und Sanatorien und gegebenenfalls auch in reinen Wohngebieten, sollte ein Vorsorgezielwert von 35 bis 40 dB(A) angestrebt werden (DIN18005).

Die Festlegung von ruhigen Gebieten findet mit der Nennung von Naherholungsgebieten statt, die vor einer Zunahme des Lärms zu schützen sind.

Die Lärmkartierung nach der 16. BImSchV setzt die Berechnung der Mittelwerte  $L_{DEN}$  und  $L_{NIGHT}$  voraus. Der  $L_{DEN}$ , Tag-Abend-Nachtpegel, ist wie folgt definiert:

$$\ddot{Z} \ddot{O} \ddot{O} \ddot{P} \quad \ddot{\cdot} \quad \ll -f \quad \ddot{S} \ddot{a} \ddot{a} \ddot{e} \quad \ddot{S} \ddot{a} \ddot{c} \wedge \} \ddot{a} \} * \quad \ddot{S} \ddot{a} \ddot{a} * @c$$

Der  $L_{DEN}$  wird über einen Beurteilungszeitraum von einem Jahr ermittelt. Die einfließenden Pegelgrößen  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  und  $L_{night}$  stellen jeweils A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel dar und werden in dB (A) angegeben. Zur Berechnung des A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{day}$  wird der Zeitraum (12 Stunden) von 7:00 bis 19:00 Uhr betrachtet, für die die beiden anderen Lärmindizes  $L_{evening}$  und  $L_{night}$  gilt ein analoges Vorgehen. Für die Erstellung der Lärmkarten ist der Schalldruckpegel in 4 m Höhe, am stärksten belasten Punkt an der Fassade entscheidend.

<sup>3</sup> BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06)

Die folgende Tabelle wurde von der Lärmkontor GmbH zusammengestellt und enthält alle geltenden Grenz-, Richt- und Orientierungswerte.

**Tabelle 1: Nationale Grenz-, Richt- und Orientierungswerte,**

	Verkehr				Anlagen						Planung	
Schallquellen	Straßen und Schienenwege				Industrie und Gewerbeanlagen		Sportanlagen		Freizeitanlagen			
Vorschrift	16. BImSchV		Lärmsanierung		TA Lärm <sup>4</sup>		18. BImSchV <sup>5</sup>		Freizeitlärmrichtlinie		DIN18005	
	Neubau und wesentliche Änderung ( <b>Vorsorge</b> )		Lärmsanierung an Bundesfernstraßen in Baulast des Bundes  Richtwerte, bei deren Überschreitung straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen in Betracht kommen		Einhaltung soll nach § 3 Abs. 5 BImSchG sichergestellt werden							
	Immissionsgrenzwerte in dB				Immissionsrichtwerte in dB						Orientierungswerte in dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht <sup>6</sup>	Tag <sup>7</sup>	Nacht	Tag <sup>8</sup>	Nacht	Tag	Nacht <sup>9</sup>
Krankenhäuser,	57	47	67	57	45	35	45	35	45	35		
Schulen, Altenheime, Kurheime	57	47	67	57	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsrichtwerte.						Für diese Nutzungsarten gibt es keine Orientierungswerte.	
Kurgebiete, Pflegeanstalten	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsgrenzwerte.				45	35	45	35	45	35		
Reine Wohngebiete	59	49	67	57	50	35	50/45	35	50/45	35	50	40/35
Wochenendhaus/ Ferienhausgebiete	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.										50	40/35
Campingplatzgebiete											55	45/40
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49	67	57	55	40	55/50	40	55/50	40	55	45/40
Besondere Wohngebiete	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.										60	45/40
Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54	69	59	60	45	60/55	45	60/55	45	60	50/45
Kerngebiete	64	54	69	59	60	45	60/55	45	60/55	45	65	55/50
Urbanes Gebiet	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsgrenzwerte.				63	45	63/58	45	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsrichtwerte noch Orientierungswerte.			
Gewerbegebiete	69	59	72	62	65	50	65/50	50	65/60	50	65	55/50
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.										55	55
Sondergebiete <sup>10</sup>											45-65	35-65
Industriegebiete	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsgrenzwerte.				70	70	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsrichtwerte.		70/70	70	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Orientierungswerte.	

<sup>4</sup> Besonderheiten: Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse, Zuschläge für Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit, Kriterien für einzelne Geräuschspitzen

<sup>5</sup> Besonderheiten: Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse, Zuschläge für Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit, sehr differenzierte Beurteilungszeiträume

<sup>6</sup> lauteste (volle) Nachtstunde

<sup>7</sup> Außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der Ruhezeiten am Mittag und am Abend / innerhalb der Ruhezeiten am Morgen

<sup>8</sup> Außerhalb der Ruhezeiten / innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen

<sup>9</sup> Bei zwei Werten gilt der zweite Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

<sup>10</sup> Je nach Nutzungsart

## 1.3 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Aufstellung des Aktionsplanes für die Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken orientiert sich an den Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß dem Anhang V RL 2002/49/EG (vgl. Kapitel 1). In Abbildung 1 ist dieser Prozess schematisch dargestellt.

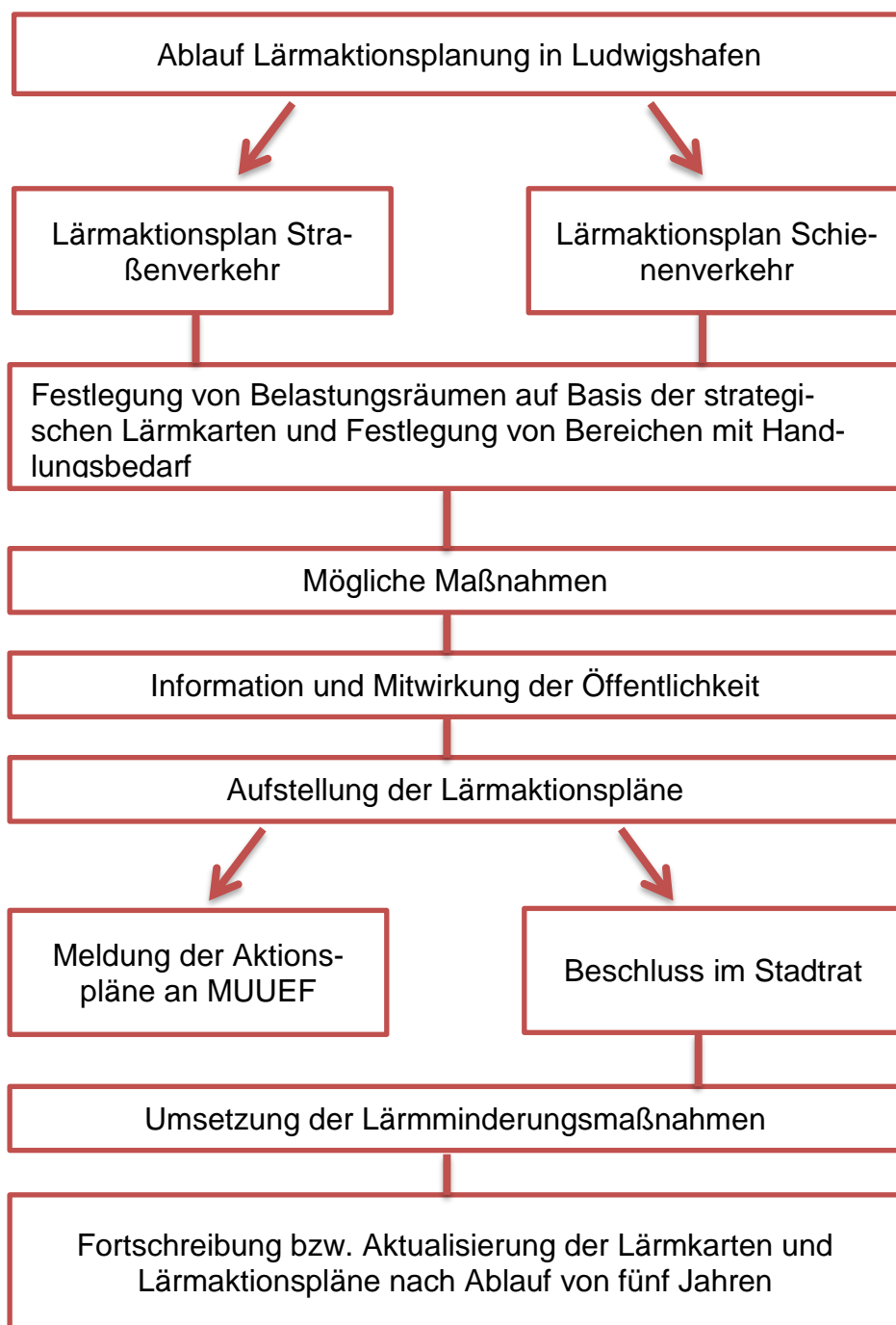


Abbildung 1: Ablauf Lärmaktionsplanung Ludwigshafen



In festgelegten zeitlichen Abständen werden neue topografische Kartendaten der Ballungsräume vom Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellt. Auf Basis dieser Daten und aktueller Verkehrszahlen wird von der Lärmkontor GmbH in Hamburg die Schallausbreitung im Stadtgebiet berechnet und Lärmkarten erstellt. Aktuelle Einwohnerzahlen, aufgeteilt nach Stadtgebiet und/oder Straßen liefern zusammen mit den berechneten Lärmkarten Hinweise auf besonders belastete Bereiche im Stadtgebiet. Das Maß dafür ist die sog. Lärmkennziffer.

An besonders belasteten Orten werden Lärmschutzmaßnahmen vorgeschlagen und diese mit der Öffentlichkeit diskutiert.

Der Lärmaktionsplan fasst Vorschläge und Lärmkarten zusammen und wird durch einen Beschluss vom Stadtrat legitimiert, wodurch mit der Umsetzung der Lärminderungsmaßnahmen begonnen werden kann.

Außerdem wird der verabschiedete Lärmaktionsplan an das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Mainz gesendet.

Die letzte Kartierung der Stadt Ludwigshafen fand 2017 statt. Dabei wurde sowohl der schienen- als auch der straßenverkehrsbezogene Lärm erfasst. Daraus ergaben sich für den Stadtbereich kritische Schallimmissionspunkte, für die Vorschläge für Lärmschutzmaßnahmen erarbeitet wurden. 2015 übernahm die Bahn die Zuständigkeit für schienenlärmverursachte Schallimmissionen und fertigte einen eigenen Lärmaktionsplan nach eigener Kartierung des Schienennetzes an.

Für das Land Rheinland-Pfalz gelten folgende Auslösewerte (siehe Tabelle 1) , deren Überschreitung die Prüfung von Maßnahmen zur Lärmreduzierung veranlassen:  $L_{DEN} = 67 \text{ dB(A)}$ ;  $L_{Night} = 57 \text{ dB(A)}$ .

## 2.1 Straßenverkehr

Ballungsräume sowie für Hauptlärmquellen außerhalb von Ballungsräumen zu ermitteln.

Basierend auf der einfachen erfassenden Lärmkartierung werden strategische Lärmkarten erstellt, die zusätzlich die zugehörigen statistischen Auswertungen (Anzahl belasteter Menschen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser in bestimmten Immissionspegelklassen) enthalten.

Die erste Veröffentlichung der Lärmkartierung für die Haupteisenbahnstrecken durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) erfolgte im Januar 2015. Eine überarbeitete Version wurde im Juni 2015 ins Internet eingestellt. Die Lärmkarten sind auf der Internetseite der Stadt Ludwigshafen ([www.ludwigshafen.de](http://www.ludwigshafen.de), Rubrik: Standort, Umwelt, Luft und Lärm) sowie <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba> veröffentlicht.

Die Stadt Ludwigshafen am Rhein ist mit ca. 168.000 Einwohnern die zweitgrößte Stadt in Rheinland-Pfalz. Gemäß Artikel 7 der Richtlinie 2002/49/EG wurden die Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Fahrzeugen pro Jahr sowie die Haupteisenbahnstrecken mit einem Verkehrsaufkommen von über 30.000 Zügen im Jahr kartiert. Die Lärmkarten sind auf der Internetseite der Stadt Ludwigshafen (<https://www.ludwigshafen.de/nachhaltig/umwelt/luft-und-laerm/>, Rubrik: NACHHALTIG, Umwelt, Luft und Lärm) veröffentlicht.

Anhand der Lärmindizes  $L_{DEN}$  (Day-Evening-Night = Tag-Abend-Nacht-Pegel) und  $L_{Night}$  (Nachtpegel) wird die Belastungssituation der Bevölkerung dargestellt.

### 2.1 Straßenverkehr

Der Straßenverkehrslärm wurde für das gesamte zur Verfügung gestellte digitale Straßennetz kartiert. Damit sind nicht nur die nach Richtlinie 2002/49/EG geforderten Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Fahrzeugen pro Jahr, sondern auch alle weiteren im Gesamtstraßennetz relevanten Straßen mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke kartiert worden. Grundlage sind die Verkehrserhebungen im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplanes (Modus Consult Ulm, 2013)

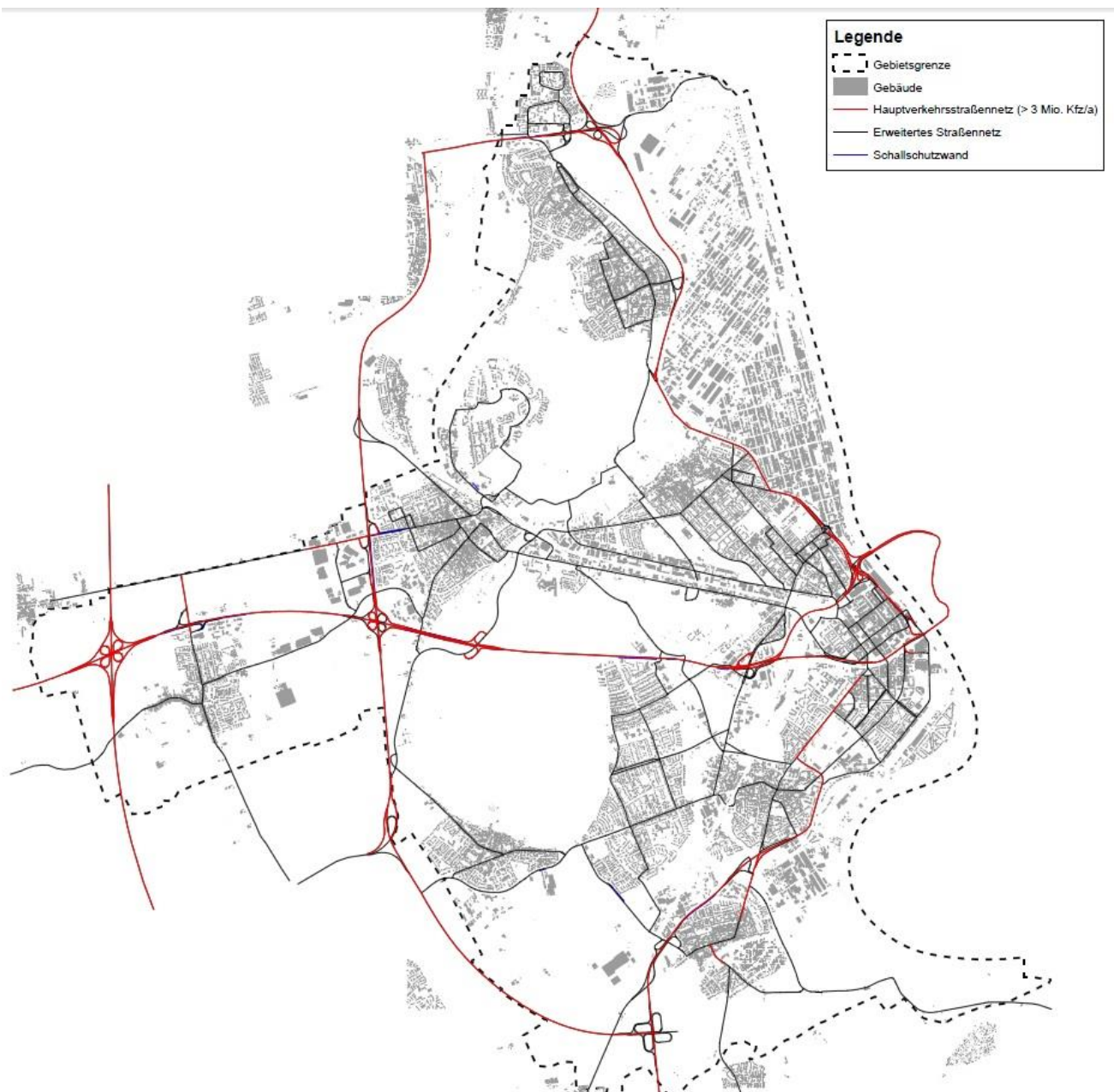


Abbildung 2: relevantes Straßen- und Schienennetz

## 2.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Lärmkartierung

**Tabelle 2: Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. KFZ pro Jahr), Betroffenheiten**

	Schwellenwert $L_{DEN}$ dB(A)	Zahl betroffener Wohnungen	Zahl betroffener Schulen*	Zahl betroffener Krankenhäuser*	Betroffene Fläche in $km^2$
Gesamt	>55	8.300	30	0	28,8
	>65	1.500	2	0	9,3
	>75	0	0	0	2,2

\*Anzahl der belasteten Einzelgebäude

**Tabelle 3: Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. KFZ pro Jahr), Betroffene Personen in Pegelbereichen**

	Pegelbereich dB(A)	Zahl betroffener Menschen; Beurteilungspegel $L_{DEN}$	Zahl betroffener Menschen; ; Beurteilungspegel $L_{Night}$
Gesamt	50-55		5.600
	55-60	9.200	2.800
	60-65	4.200	800
	65-70	2.100	100
	70-75	800	0
	>75	100	
	Summe	16.400	9.300

Quelle: Strategische Lärmkartierung 2012 Stadt Ludwigshafen, Dokumentation

**Tabelle 4: Gesamtstraßennetz, Betroffenheiten**

	Schwellenwert $L_{DEN}$ [dB(A)]	Zahl betroffener Wohnungen	Zahl betroffener Schulen*	Zahl betroffener Krankenhäuser*	Betroffene Fläche [ $km^2$ ]
Gesamt	>55	20.600	75	11	38,2
	>65	6.400	3	0	13,4
	>75	0	0	0	2,5

\*Anzahl der belasteten Einzelgebäude

**Tabelle 5: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen in Pegelbereichen**

	Pegelbereich [dB(A)]	Zahl betroffener Menschen	Zahl betroffener Menschen
		L <sub>DEN</sub>	L <sub>Night</sub>
Gesamt	50-55		13.000
	55-60	16.300	10.800
	60-65	11.600	2.800
	65-70	9.300	200
	70-75	3.200	0
	>75	100	
	Summe	40.500	26.300

Quelle: Strategische Lärmkartierung 2012 Stadt Ludwigshafen, Dokumentation

**Tabelle 6: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen nach Stadtteilen L<sub>DEN</sub>**

Stadtteil	L <sub>DEN</sub>	L <sub>DEN</sub>	L <sub>DEN</sub>	L <sub>DEN</sub>	L <sub>Night</sub>	Summe
	Personen	Personen	Personen	Personen	Personen	
Friesenheim	1290	1040	790	280	<10	3400
Ruchheim	1260	430	150	10	<10	1850
Maudach	770	330	40	0	0	1140
Pfingstweide	1290	840	160	0	0	2290
Süd	1240	1830	1550	680	80	5380
Mitte	880	870	1810	1140	10	4710
Gartenstadt	1660	990	280	0	0	2930
Oggersheim	3020	1360	430	120	0	4930
Edigheim	750	400	330	0	0	1480
Oppau	610	650	310	70	0	1640
Rheingönheim	530	460	260	40	<10	1290
Hemshof	980	1210	1910	530	0	4630
Mundenheim	1340	780	650	220	0	2990
BASF	0	0	0	0	0	0
West	710	460	630	130	0	1930
Gesamt	16330	11650	9300	3220	100	40600

**Tabelle 7: Tabelle 6: Gesamtstraßennetz, Betroffene Personen nach Stadtteilen L<sub>Night</sub>**

Stadtteil	$\dot{S}_{p \bar{a} * @c}$	$\dot{S}_{p \bar{a} * @c}$	$\dot{S}_{p \bar{a} * @c}$	$\dot{S}_{p \bar{a} * @c}$	$\dot{S}_{p \bar{a} * @c}$	Summe
Friesenheim	1050	830	190	<10	0	2070
Ruchheim	710	140	20	<10	0	870
Maudach	370	30	0	0	0	400
Pfingstweide	1030	270	0	0	0	1300
Süd	1750	1850	620	90	0	4310
Mitte	890	1990	1010	60	0	3950
Gartenstadt	1040	440	0	0	0	1480
Oggersheim	1800	500	100	0	0	2400
Edigheim	470	400	20	0	0	890
Oppau	630	330	70	0	0	1030
Rheingönheim	490	270	60	<10	0	820
Hemshof	1310	1970	390	0	0	3670
Mundenheim	870	680	220	<10	0	1770
BASF	0	0	0	0	0	0
West	580	660	100	0	0	1340
Gesamt	12990	10360	2800	160	0	26310

## 2.1.2 Bewertung der Belastung

**Tabelle 8: Straßenverkehr, Vergleich mit anderen Städten absolut**

		Einwohner	Betroffene Personen in Pegelbereichen				
			55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	>75 dB
1	Berlin	3.500.000	220200	155000	140200	112600	20800
2	München	1.380.000	93100	64600	61600	26100	3000
3	Köln	1.020.000	115200	77400	67300	44800	17700
4	Stuttgart	610.000	50900	31100	21100	11000	1700
5	Essen	570.000	65500	45700	35100	20400	10000
6	Dresden	530.000	39600	33300	23900	5400	500
7	Leipzig	530.000	31300	24700	22600	4100	0
8	Hannover	530.000	63100	43100	24500	6100	1000
9	Nürnberg	510.000	46300	27500	23400	16400	2700
10	Karlsruhe	300.000	28200	18300	12800	3200	0
11	Augsburg	270.000	16800	14200	10100	2100	0
12	Kiel	240.000	15400	9500	8200	1600	100
13	Freiburg	230.000	23000	12000	8400	4300	200
14	Mainz	200.000	20200	13400	7000	1900	100
<b>15</b>	<b>Ludwigshafen</b>	<b>166.000</b>	<b>16300</b>	<b>11600</b>	<b>9300</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>
16	Osnabrück	165.000	14000	9800	7800	3000	160
17	Potsdam	159.000	13500	11400	6000	1800	0
18	Regensburg	137.000	16600	9100	5100	1400	200
19	Würzburg	134.000	14700	9900	6400	2500	600
20	Ingolstadt	127.000	19800	9300	3500	600	0
21	Ulm	124.000	7600	6300	4300	1800	0
22	Pforzheim	121.000	9400	7900	7500	4000	0
23	Fürth	116.000	9500	7500	5700	1300	0
24	Erlangen	106.000	16200	11100	7400	2100	200
25	Trier	106.000	4100	2600	2400	1700	200

Tabelle 9: Straßenverkehr, Vergleich mit anderen Städten relativ

		Betroffene in Prozent der Gesamtbevölkerung					Wer- tung*	Ran- king
		55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	70-75 dB	>75 dB		
1	Berlin	6,3	4,4	4,0	3,2	0,6	21,6	22
2	München	6,7	4,7	4,5	1,9	0,2	13,8	17
3	Köln	11,3	7,6	6,6	4,4	1,7	38,0	25
4	Stuttgart	8,3	5,1	3,5	1,8	0,3	12,9	16
5	Essen	11,5	8,0	6,2	3,6	1,8	34,5	24
6	Dresden	7,5	6,3	4,5	1,0	0,1	9,3	10
7	Leipzig	5,9	4,7	4,3	0,8	0,0	7,4	4
8	Hannover	11,9	8,1	4,6	1,2	0,2	10,7	13
9	Nürnberg	9,1	5,4	4,6	3,2	0,5	21,7	23
10	Karlsruhe	9,4	6,1	4,3	1,1	0,0	8,5	7
11	Augsburg	6,2	5,3	3,7	0,8	0,0	6,9	3
12	Kiel	6,4	4,0	3,4	0,7	0,0	6,4	2
13	Freiburg	10,0	5,2	3,7	1,9	0,1	11,8	14
14	Mainz	10,1	6,7	3,5	1,0	0,1	7,7	5
<b>15</b>	<b>Ludwigshafen</b>	<b>9,8</b>	<b>7,0</b>	<b>5,6</b>	<b>1,9</b>	<b>0,1</b>	<b>13,8</b>	<b>18</b>
16	Osnabrück	8,5	5,9	4,7	1,8	0,1	12,8	15
17	Potsdam	8,5	7,2	3,8	1,1	0,0	8,3	6
18	Regensburg	12,1	6,6	3,7	1,0	0,1	9,0	8
19	Würzburg	11,0	7,4	4,8	1,9	0,4	15,8	19
20	Ingolstadt	15,6	7,3	2,8	0,5	0,0	4,6	1
21	Ulm	6,1	5,1	3,5	1,5	0,0	9,3	9
22	Pforzheim	7,8	6,5	6,2	3,3	0,0	19,4	21
23	Fürth	8,2	6,5	4,9	1,1	0,0	9,4	11
24	Erlangen	15,3	10,5	7,0	2,0	0,2	16,4	20
25	Trier	3,9	2,5	2,3	1,6	0,2	10,2	12

\* (Rankingwertung): [%65-70] + 4x[%70-75] + 8x[%&gt;75]



### 2.1.3 Belastungsschwerpunkte Lärmkennzifferkarte (LKZ-Karte)

#### Abbildung 3: Hot Spots - LKZ Karte

Die LKZ (LärmKennZiffer) ist das Produkt aus der Anzahl der Menschen, die einem Lärmpegel ( $L_{DEN}$ ) von über 65 dB ausgesetzt sind und der Überschreitung dieses Grenzwertes in dB. Hierdurch lassen sich Belastungsschwerpunkte ermitteln. Eine detaillierte kartennmäßige Darstellung nach Stadtteilen ist in der Anlage beigefügt.









































































































































