

Lärminderungsplanung Ludwigshafen

Lärmaktionsplan Stufe III

Lärmaktionsplan gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz,

herausgegeben und erstellt durch die

Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein

Ludwigshafen, gem. Beschluss des Stadtrates vom XX.XX. 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	48
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).....	35
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 LDEN Auswertung Lärmkontor).....	36
Tabelle 20: Geschätzte Zahl vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet L _{Night}) Auswertung Lärmkontor)	37
Tabelle 21: Bewertung der Belastungen.....	37
Tabelle 22: Schienenverkehr Bahn, Übersicht Belastungsschwerpunkte	38
Tabelle 23: IVU-Anlagen im Stadtgebiet von Ludwigshafen ¹	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 _{DEN}	40
Tabelle 26: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen L _{Night}	41
Tabelle 27: Übersicht Maßnahmen Straßenverkehr	44
Tabelle 28: Wirksamkeit Maßnahmen (Beispiele)	45
Tabelle 29: Verminderung der Betroffenzahl durch Umgestaltung der Stadtstraße B 44	55
Tabelle 30: Verminderung nach Stadtteilen L _{DEN}	55
Tabelle 31: Verminderung nach Stadtteilen L _{Night}	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 _{DEN}	73
Tabelle 37: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände; L _{Night}	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

Vorwort

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 km² die zweitgrößte Stadt in Rheinland-Pfalz.

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie¹ verpflichtet die Mitgliedstaaten seit 2008, regelmäßig, spätestens alle 5 Jahre den Lärm an Hauptverkehrs- und Haupteisenbahnlinien, 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.

¹ 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 ² Bevölkerungsdichte) >250.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegungen/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 ² Bevölkerungsdichte) >100.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegungen/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 Ballungsräu- me (>1.000 Einwohner/km ² Bevölke- rungsdichte) >100.000 Einwohner Großflughäfen >50.000 Bewegungen/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
Ballungsräumen auch für die Durchführung der Lärmaktionsplanung an Haupteisen-
bahnstrecken des Bundes mit Maßnahmen in Bundeshoheit zuständig und wirkt bei der
Lärmaktionsplanung 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-Richtlinie²) vor.

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

Zusammenfassung

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 Umgebungslärmrichtlinie 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.

- $L_{DEN} = 67 \text{ dB(A)}$
- $L_{night} = 57 \text{ dB(A)}$

Die angegebenen Werte entsprechen auch den Lärmsanierungsgrenzwerten für die Baulastträger 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 Lärmschutzpolitik.

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 Hochstraße Nord) können relativ genaue Schätzungen zur Verbesserung der Lärmsituation gemacht werden.

In Mundenheim werden durch die geplanten Lärmschutzmaßnahmen der Bahn ganztags (L_{DEN}) mindestens 860 Menschen (ca. 3,5 % aller in der Stadt Betroffenen) und 790 Menschen nachts (L_{Night}) (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_{Night}) entlastet. Im gesamten Stadtgebiet werden ganztags (L_{DEN}) 590 Menschen und nachts (L_{Night}) 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.

1 Einführung

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-Umgebungslärmrichtlinie „Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ hat die Lärminderungsplanung eine erheblich größere Bedeutung erlangt. In Deutschland wurde die Richtlinie mit dem Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (Anpassung an das Bundes-Immissionsschutzgesetz durch Einführung der Paragraphen 47a bis 47f im sechsten Teil „Lärminderungsplanung“) sowie als konkretisierende Rechtsverordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 06. März 2006 umgesetzt. Entscheidend sind nun die für Kommunen bindenden Fristen ab 2007 und die Aktualisierung der Karten bzw. Pläne im fünf Jahres 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 „Schallschutz im Städtebau“ zur Abwägung im Städtebau,
- 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 hierbei ist, dass die Begriffe „Tag“ und „Nacht“ nicht konsequent 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 Verkehrslärmbelastung eingeführt. Nach der Rechtsprechung des Bundes-

verwaltungsgerichtes 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 gesehen³. 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 Lärminderungsplanung im Rahmen der Lärmvorsorge zu sehen und sind zukünftig bei Sanierungsplanungen anzustreben.

In Anlehnung an das Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen „Umwelt und Gesundheit – Risiken richtig einschätzen“ vom 15.12.1999 können 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:

$$L_{DEN} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

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.

³ 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 ⁴	18. BImSchV ⁵		Freizeitlärm- richtlinie				DIN18005
	Neubau und wesentliche Änderung (Vorsorge)		Lärmsanierung an Bundesfernstraßen in Baulast des Bundes		Einhaltung soll nach § 3 Abs. 5 BImSchG sichergestellt werden							
	Immissionsgrenzwerte in dB				Immissionsrichtwerte in dB						Orientierungs- werte in dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht ⁶	Tag ⁷	Nacht	Tag ⁸	Nacht	Tag	Nacht ⁹
Krankenhäuser,	57	47	67	57	45	35	45	35	45	35	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Orientierungs- werte.	
Schulen, Alten- heime, Kurhei- me	57	47	67	57	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsricht- werte.							
Kurgebiete, Pflegeanstalten	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsgrenzwerte.				45	35	45	35	45	35		
Reine Wohnge- biete	59	49	67	57	50	35	50/45	35	50/45	35	50	40/35
Wochenend- haus/ Ferien- hausgebiete	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.										50	40/35
Campingplatz- gebiete											55	45/40
Allg. Wohnge- biete, Kleinsied- lungsgebiete	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, Kleingartenan- lagen, Parkan- lagen	Für diese Nutzungsarten gibt es weder Immissionsgrenzwerte noch Immissionsrichtwerte.										55	55
Sondergebiete ¹⁰											45- 65	35-65
Industriegebiete	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Immissionsgrenzwerte.				70	70	Für diese Nut- zungsarten gibt es keine Immis- sionsrichtwerte.		70/70	70	Für diese Nutzungsarten gibt es keine Orientierungs- werte.	

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

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

⁶ lauteste (volle) Nachtstunde

⁷ Außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der Ruhezeiten am Mittag und am Abend / innerhalb der Ruhezeiten am Morgen

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

⁹ Bei zwei Werten gilt der zweite Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

¹⁰ 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.

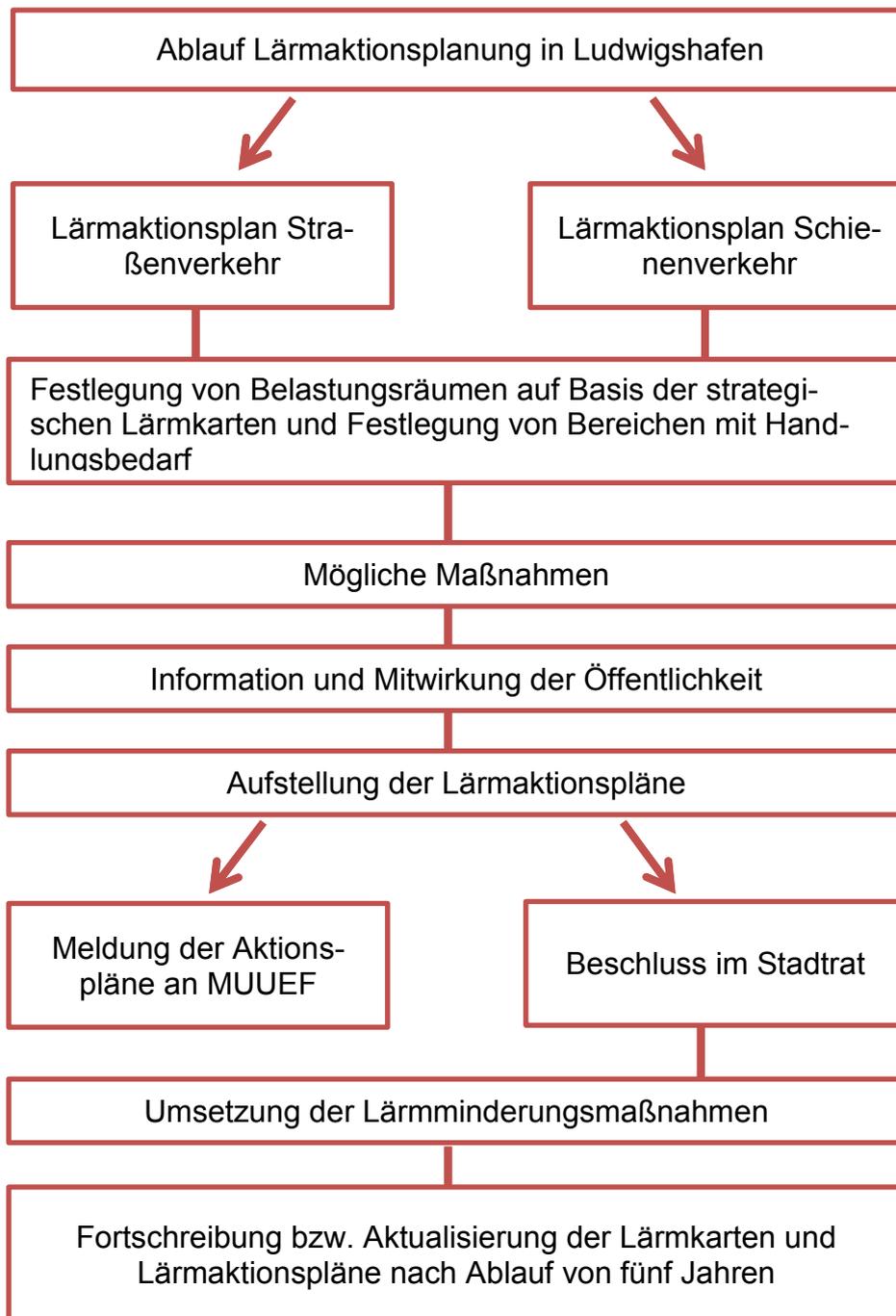


Abbildung 1: Ablauf Lärmaktionsplanung Ludwigshafen

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 Lärmkartierung

Nach der „Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG“ (ULR) ist die Belastung durch Umgebungslärm anhand von Lärmkarten für 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, 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 be- troffener Wohnungen	Zahl be- troffener 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 be- troffener Wohnungen	Zahl be- troffener 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 _{DEN}	L _{Night}
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_{DEN}

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Summe
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_{Night}

Stadtteil	L_{Night} > 50 – 55 dB(A)	L_{Night} > 55 – 60 dB(A)	L_{Night} > 60 – 65 dB(A)	L_{Night} > 65 – 70 dB(A)	L_{Night} > 70(A)	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
15	Ludwigshafen	166.000	16300	11600	9300	3200	100
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					Wertung*	Ranking
		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
15	Ludwigshafen	9,8	7,0	5,6	1,9	0,1	13,8	18
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[%>75]

2.1.3 Belastungsschwerpunkte Lärmkennzifferkarte (LKZ-Karte)

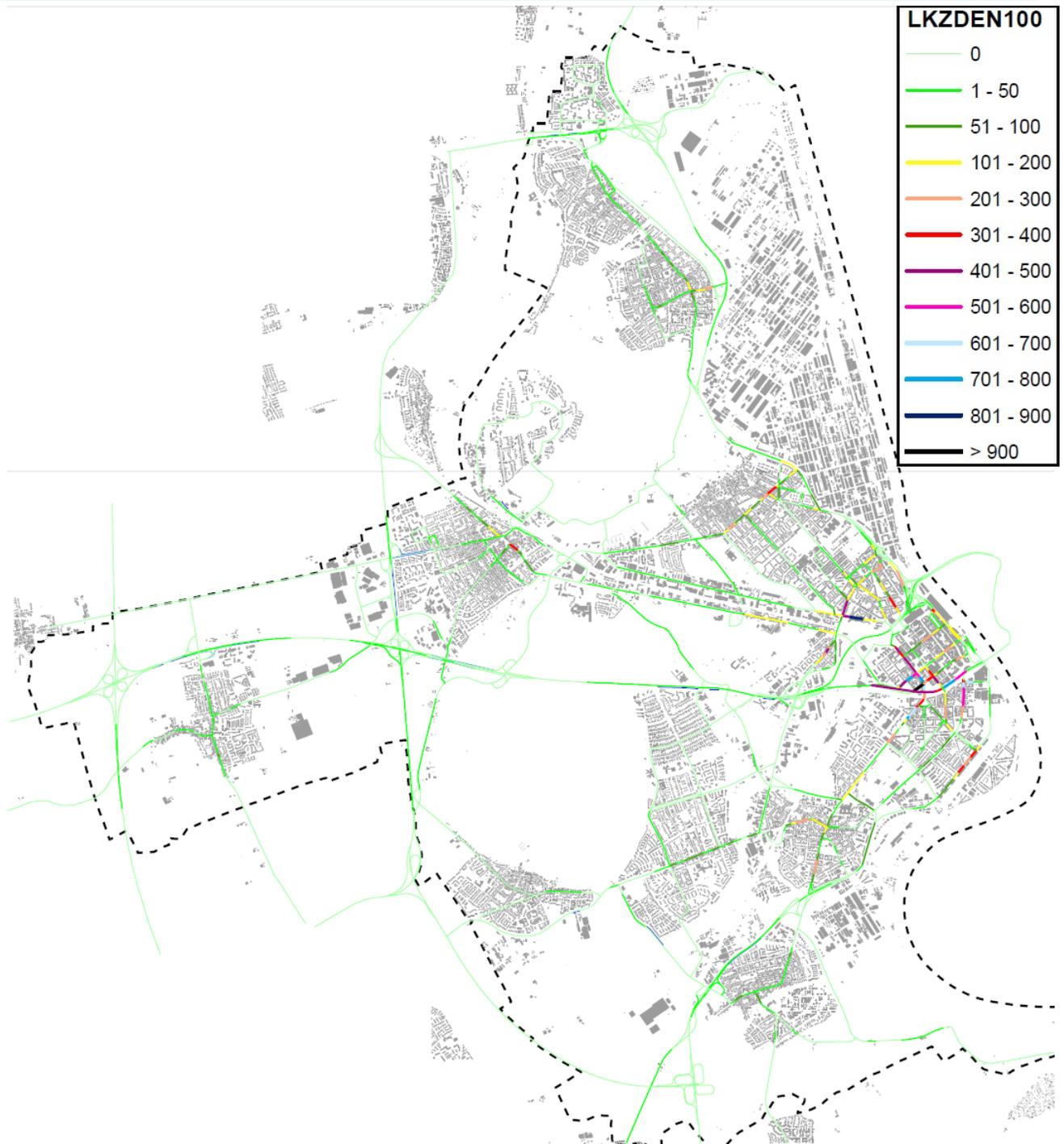


Abbildung 3: Hot Spots - LKZ Karte

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 kartenmäßige Darstellung nach Stadtteilen ist in der Anlage beigefügt.

2.1.4 Bereiche mit Handlungsbedarf

Folgende Bereiche weisen erhebliche Belastungen auf. Tabelle 10 beschreibt die objektiv aus den Berechnungen sich ergebenden Schwerpunkte der Lärmbelastung. Abhängig von der Position des Hauses in der Straße ergeben sich gewisse Spannen bei der Lärmkennziffer.

Tabelle 10: Straßenverkehr, Übersicht Belastungsschwerpunkte aus Lärmkartierung

Nr.	Belastungsschwerpunkt	Situation	LKZ-Wert
1	L 523 (Brunckstraße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-200
2	K 3 (Sternstraße)	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte	0-400
3	K 8 (Heinigstraße)	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte	300-900
4	L 523 (Zollhofstraße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	100-400
5	B 37 (Hochstraße Süd)	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte	400-800
6	K 10 (Lagerhausstraße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	100-400
7	B 38 (Saarlandstraße)	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte	0-800
8	B 44 (Mundenheim, Rheingönheim)	- mittlere Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-100

Tabelle 11 zeigt aus welchen Belastungsschwerpunkten entsprechende Hinweise oder Anregungen aus der Bevölkerung gekommen sind. Insbesondere die Sternstraße und die Lagerhausstraße stellen Belastungsschwerpunkte dar.

Tabelle 11: Straßenverkehr, Übersicht Belastungsschwerpunkte aus Bürgerbeteiligung

Nr.	Belastungsschwerpunkt	Situation	LKZ-Wert
1	B 9 (Edigheim, Oggersheim, Pfingstweide)	- mittlere Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-50
2	L 523 (Brunckstraße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-200
3	K 3 (Sternstraße)	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte	0-400
4	K 11 (Wormser Straße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-200
5	Kanalstraße	- mittlere Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	-
6	A 650	- mittlere Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	0-100
7	K 10 (Lagerhausstraße)	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte	100-400

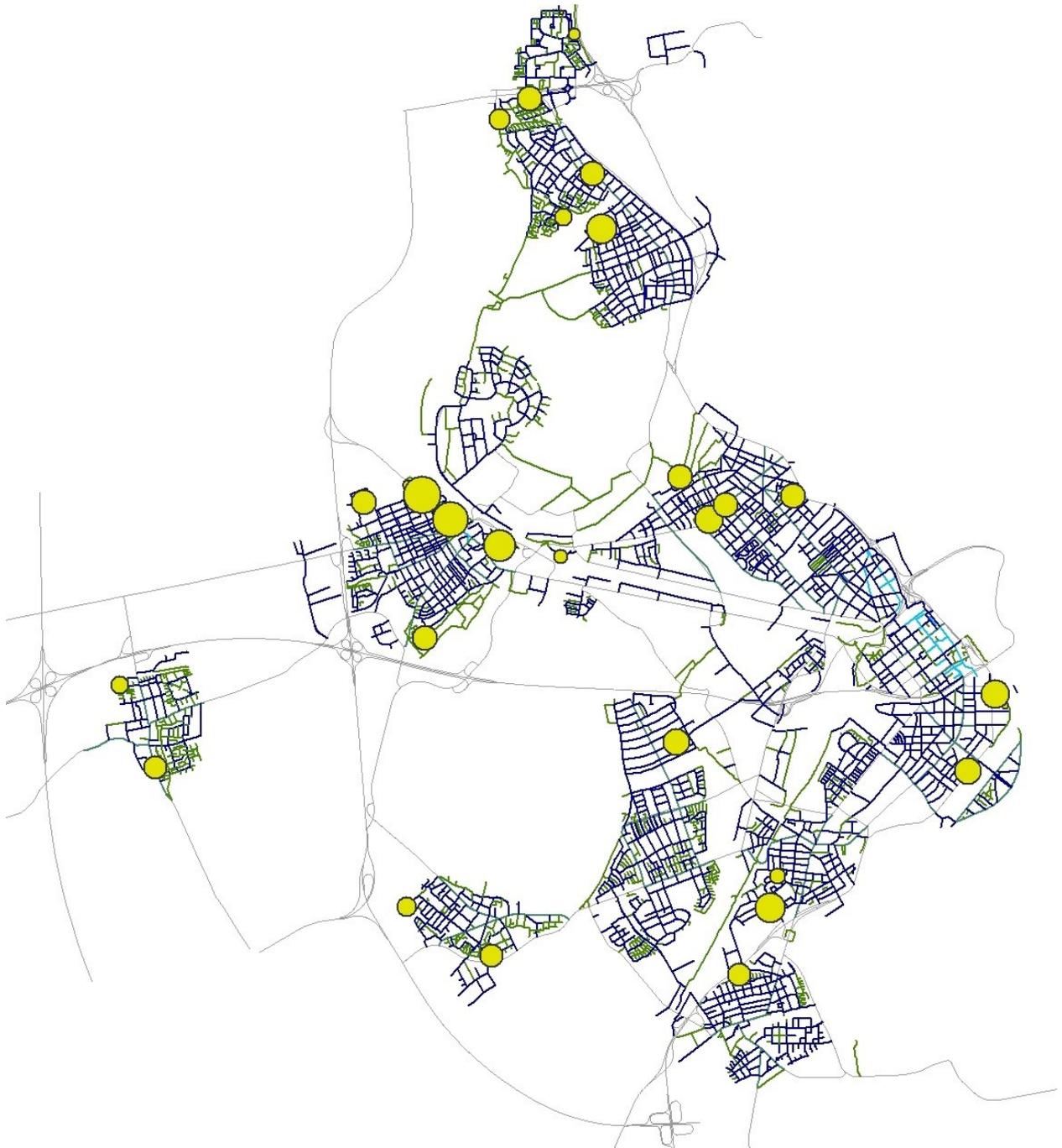


Abbildung 4: Belastungsschwerpunkte aus der Bürgerbeteiligung

Um die Anonymität der Bürger, die uns im Zuge der Bürgerbeteiligung Rückmeldungen gegeben haben, zu gewährleisten, sind die Rückmeldungen aggregiert. Dort, wo mindestens 2 Bürger von Lärmbelastungen berichteten, gleich von welcher Quelle, ist ein gelber Kreis. Je mehr Bürger sich aus derselben Nachbarschaft gemeldet haben, desto größer ist der Kreis.

2.2 Sonstiger Schienenverkehr Straßenbahn und Hafenbahn

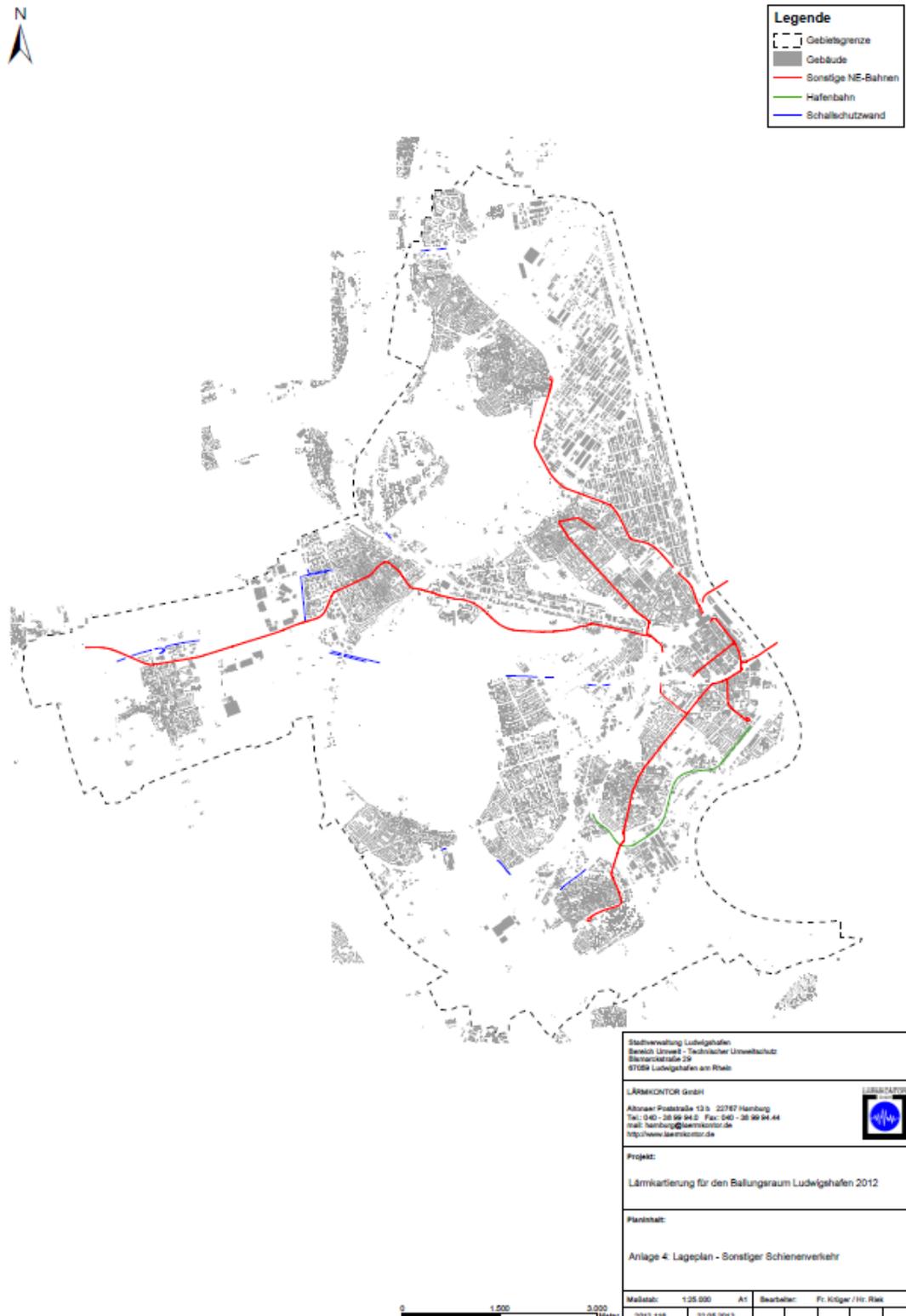


Abbildung 5: Sonstiger Schienenverkehr

2.2.1 Zusammenfassung der Daten der Lärmkarten

Der Lärm aus sonstigem Schienenverkehr umfasst alle Straßenbahnen wie auch die Hafentram. Zugrunde gelegt wurden die Fahrplandaten, bzw. die Mitteilungen der Hafentrambetriebe und der DB.

Tabelle 12: Sonstiger Schienenverkehr, Betroffenheiten

	Schwellenwert L _{DEN} in dB(A)	Zahl be- troffener Wohnungen	Zahl be- troffener Schulen*	Zahl betroffener Krankenhäuser*	Betroffene Fläche in km ²
Gesamt	>55	6.200	6	0	5,4
	>65	2.600	3	0	1,7
	>75	200	0	0	0,2

*Anzahl der belasteten Einzelgebäude

Tabelle 13: Sonstiger Schienenverkehr, Betroffene Personen in Pegelbereichen

	Pegelbereich dB(A)	Zahl betroffener Menschen; Beurteilungspegel L _{DEN}	Zahl betroffener Menschen, Beurteilungspegel L _{Night}
Gesamt	50-55	-	3.000
	55-60	4.100	3.000
	60-65	2.900	2.000
	65-70	3.000	300
	70-75	1.700	100
	>75	400	-
	Summe		12.100

Quelle: Strategische Lärmkartierung 2012 Stadt Ludwigshafen, Dokumentation

Tabelle 14: Geschätzte Zahl der nach Stadtteilen vom sonstigen Schienenlärm (Straba, Hafentbahn) belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet)

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Summe
Friesenheim	370	220	530	300	20	1440
Ruchheim	140	80	30	10	0	260
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	1000	1100	750	340	30	3220
Mitte	830	500	510	600	120	2560
Gartenstadt	0	0	0	0	0	0
Oggersheim	750	570	450	250	190	2210
Edigheim	0	0	0	0	0	0
Oppau	70	20	30	10	0	130
Rheingönheim	210	100	40	10	<10	360
Hemshof	390	210	330	30	<10	960
Mundenheim	460	200	300	140	<10	1100
BASF	0	0	0	0	0	0
West	170	110	180	130	50	640
Gesamt	4390	3110	3150	1820	410	12880

Stadtteil	L _{Night} > 50 – 55 dB(A)	L _{Night} > 55 – 60 dB(A)	L _{Night} > 60 – 65 dB(A)	L _{Night} > 65 – 70 dB(A)	L _{Night} > 70(A)	Summe
Friesenheim	240	480	310	20	<10	1050
Ruchheim	90	40	10	0	0	140
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	1040	850	510	20	10	2430
Mitte	530	560	620	70	60	1840
Gartenstadt	0	0	0	0	0	0
Oggersheim	620	450	320	150	40	1580
Edigheim	0	0	0	0	0	0
Oppau	20	20	0	0	0	40
Rheingönheim	100	40	10	<10	0	150
Hemshof	260	270	10	<10	0	540
Mundenheim	350	260	230	<10	0	840
BASF	0	0	0	0	0	0
West	130	190	130	40	<10	490
Gesamt	3380	3160	2150	300	110	9100

2.2.2 Bewertung der Belastung

Tabelle 15: Sonstiger Schienenverkehr, Bewertung der Belastung

ganztägig sehr hoch belastet >70 dB(A)	2.100 Personen
ganztägig hoch belastet >65 – 70 dB(A)	3.000 Personen
ganztägig gering belastet >55 - 65 dB(A)	7.000 Personen
in der Nacht sehr hoch belastet >60 dB(A)	2.400 Personen
in der Nacht hoch belastet >55 – 60 dB(A)	3.000 Personen
in der Nacht gering belastet >50 dB(A)	3.000 Personen

Wissenschaftlich betrachtet können Lärmpegel die größer als 55 dB(A) sind, tagsüber zu erheblichen Belästigungen führen. Insgesamt 12.100 Personen sind Lärmpegeln dieser Größenordnung ausgesetzt. Lärmpegel größer 65 dB(A) können gesundheitliche Auswirkungen hervorrufen. 5.100 Personen sind davon tagsüber betroffen.

2.2.3 Bereiche mit Handlungsbedarf

Hauptlärmquelle bei der Straßenbahn sind die Kurvenbereiche. Hier wurden bei Neu- baumaßnahmen Lärminderungsmaßnahmen ergriffen. Im Bereich der Hafensbahn sind punktuell Maßnahmen zur Verminderung der Emissionen (Gleisschleifen, Schließen eines Bahnübergangs) ergriffen worden.

2.3 Schienenverkehr Bahn

Die Kartierung durch das Eisenbahnbundesamt wurde im Januar und Juni 2015 ins Internet gestellt. Die Daten sind auf der Internetseite unter <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba> einsehbar, im Überblick unter http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Laerm/Kartenmaterial/uebersichtskarte_ballungsraum.html?nn=1093654.

Die Grunddaten wurden ebenfalls im Januar 2015 über das Landesamt für Umwelt (LfU), Mainz zur Verfügung gestellt. Um eine Auswertung der Belastungen stadtteilbezogen vornehmen zu können wurde das Gutachterbüro Lärmkontor GmbH beauftragt, die Daten zu überprüfen und in das vorhandene Rechenmodell einzubinden.

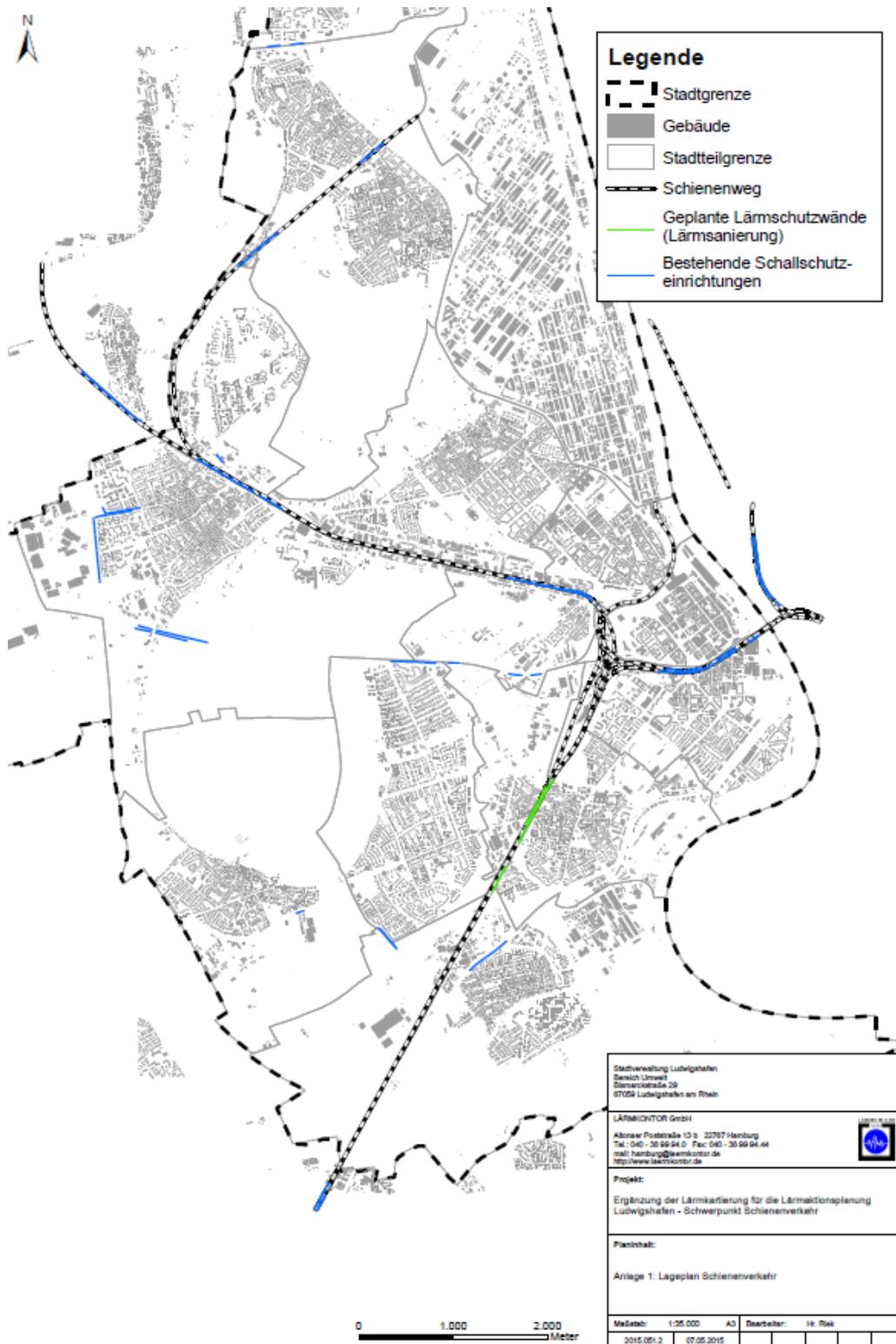


Abbildung 6: Übersichtskarte Schienenstrecken Bahn

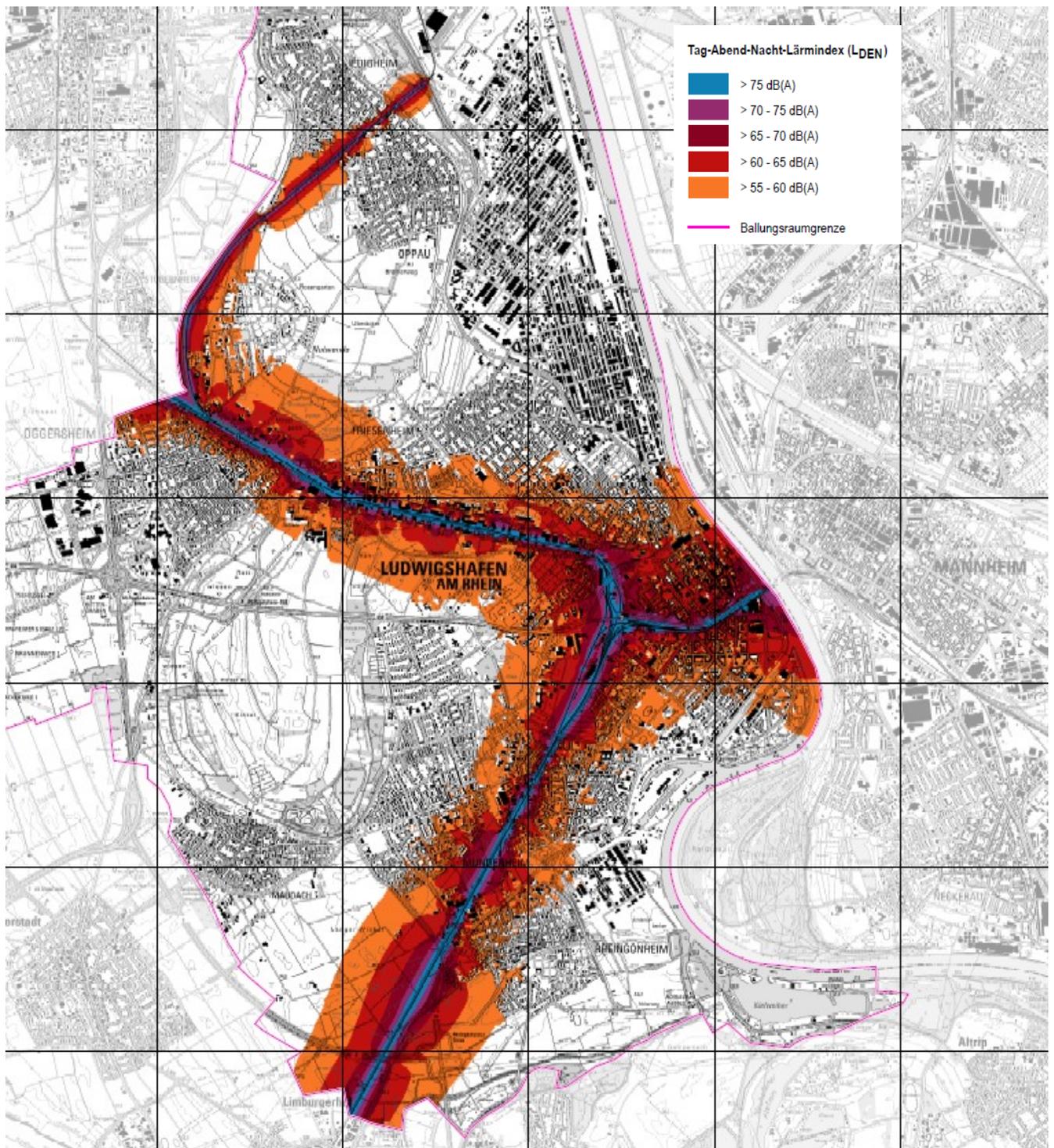


Abbildung 7: Ausschnitt Lärmkartierung EBA, Gesamtnetz L_{DEN}

2.3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Lärmkartierung

Von Seiten des Eisenbahnbundesamtes (EBA) wurden in 2015 die Daten wie oben angeführt eingestellt. Die Ergebnisse des EBA sind in den Tabellen 16 bis 17 dargestellt.

Die Tabellen 18-20 zeigen die Ergebnisse der Überrechnung der Bahndaten für den Ballungsraum durch Lärmkontor. Es ergeben sich deutliche Abweichungen von den vom EBA angegebenen Betroffenenzahlen. Ebenso hat das EBA keine betroffenen Schulen oder Krankenhäuser berechnet, bzw. veröffentlicht. Die Abweichungen erklären sich aus veränderten Ansätzen für die Bevölkerung und grobe Berechnungsraster und Nichtberücksichtigung von Abschirmungseffekten. Die Abweichung von den Ergebnissen der Bahn ist in Klammer angegeben. In der Überrechnung verringert sich die Anzahl der gering Betroffenen und gering betroffenen Wohnungen. Hinzu kommt jedoch die Anzahl mittlerer betroffener Wohnungen sowie betroffener Schulen und Krankenhäuser.

Tabelle 16: Ergebnisse Lärmkartierung EBA 2015, Hauptstrecken (Gemeinde)

Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN})	
Pegelbereich dB(A)	Anzahl belastete Anwohner
$55 < L_{DEN} \leq 60$	19460
$60 < L_{DEN} \leq 65$	7160
$65 < L_{DEN} \leq 70$	1480
$70 < L_{DEN} \leq 75$	570
$L_{DEN} > 75$	270

Nacht-Lärmindex (L_{Night})	
Pegelbereich dB(A)	Anzahl belastete Anwohner
$45 < L_{Night} \leq 50$	30460
$50 < L_{Night} \leq 55$	16790
$55 < L_{Night} \leq 60$	4820
$60 < L_{Night} \leq 65$	1170
$65 < L_{Night} \leq 70$	530
$L_{Night} > 70$	130

Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN})				
Pegelbereich dB(A)	Belastete Flächen [km ²]	belastete Wohnungen	belastete Schulen	belastete Krankenhäuser
$L_{DEN} > 55$	15,81	13348	0	0
$L_{DEN} > 65$	3,48	1063	0	0
$L_{DEN} > 75$	0,99	121	0	0

Tabelle 17: Kartierungsergebnisse EBA 2015 Gesamtstrecken (Ballungsraum)

Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN})	
Pegelbereich dB(A)	Anzahl belastete Anwohner
$55 < L_{DEN} \leq 60$	21500
$60 < L_{DEN} \leq 65$	8120
$65 < L_{DEN} \leq 70$	1630
$70 < L_{DEN} \leq 75$	670
$L_{DEN} > 75$	320

Nacht-Lärmindex (L_{Night})	
Pegelbereich dB(A)	Anzahl belastete Anwohner
$45 < L_{Night} \leq 50$	32420
$50 < L_{Night} \leq 55$	18620
$55 < L_{Night} \leq 60$	5770
$60 < L_{Night} \leq 65$	1320
$65 < L_{Night} \leq 70$	660
$L_{Night} > 70$	150

Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN})				
Pegelbereich dB(A)	Belastete Flächen in km ²	belastete Wohnungen	belastete Schulen	belastete Krankenhäuser
$L_{DEN} > 55$	18,34	14900	0	0
$L_{DEN} > 65$	4,21	1212	0	0
$L_{DEN} > 75$	1,22	148	0	0

Tabelle 18: Schienenverkehr Bahn Übersicht über die Betroffenen (Auswertung Lärmkontor in Klammern die Abweichung von den Ergebnissen des EBA)

Geschätzte Zahl der vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in Ludwigshafen belasteten Menschen			
L_{DEN} in dB(A)	belastete Menschen	L_{Night} in dB(A)	belastete Menschen
>55 bis 60	16510 (-5160)	>50 bis 55	13760 (-5000)
>60 bis 65	6220 (-1980)	>55 bis 60	4770 (-1070)
>65 bis 70	2730 (+1080)	>60 bis 65	2250 (+920)
>70 bis 75	500 (-180)	>65 bis 70	320 (-340)
>75	140 (-190)	>70	80 (-730)
Summe	26100 (-6430)	Summe	21180 (-6220)

Geschätzte Zahl der vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in Ludwigshafen belasteten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser				
Pegelbereich dB(A)	Flächen [km ²]	Wohnungen	Schulen*	Krankenhäuser
L _{DEN} > 55	-	13050 (-1881)	30 (+30)	15 (15)
L _{DEN} > 65	-	1686 (+470)	2(+2)	0 (0)
L _{DEN} > 75	-	71 (-78)	0 (0)	0 (0)

*Anzahl der belasteten Einzelgebäude

Tabelle 19: Geschätzte Zahl vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet LDEN Auswertung Lärmkontor)

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Summe
Friesenheim	940	510	190	50	0	1690
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	2630	1320	570	50	0	4570
Mitte	2580	900	780	170	20	4450
Gartenstadt	1420	210	10	0	0	1640
Oggersheim	1870	450	190	40	50	2600
Edigheim	210	50	0	0	0	260
Oppau	70	20	0	0	0	90
Rheingönheim	790	150	40	10	0	990
Hemshof	910	170	90	0	0	1170
Mundenheim	3340	1860	480	140	60	5880
BASF	0	0	0	0	0	0
West	1750	590	380	10	10	2760
Gesamt	16510	6230	2730	490	140	26100

Tabelle 20: Geschätzte Zahl vom Lärm am bundeseigenen Schienennetz in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen (auf Zehnerstellen gerundet L_{Night}) Auswertung Lärmkontor)

Stadtteil	L_{Night} > 50 – 55 dB(A)	L_{Night} > 55 – 60 dB(A)	L_{Night} > 60 – 65 dB(A)	L_{Night} > 65 – 70 dB(A)	L_{Night} > 70(A)	Summe
Friesenheim	940	340	150	50	0	1480
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	2090	1000	540	20	0	3650
Mitte	2320	650	770	60	0	3800
Gartenstadt	920	110	0	0	0	1030
Oggersheim	1480	390	140	50	30	2090
Edigheim	180	30	0	0	0	210
Oppau	40	10	0	0	0	50
Rheingönheim	470	110	20	10	0	610
Hemshof	570	190	20	0	0	780
Mundenheim	3230	1450	300	20	40	5140
BASF	0	0	0	0	0	0
West	1520	500	300	20	0	2340
Gesamt	13760	4780	2240	330	70	21180

Tabelle 21: Bewertung der Belastungen

ganztägig sehr hoch belastet >70 dB(A)	640 Personen
ganztägig hoch belastet >65 – 70 dB(A)	2.730 Personen
ganztägig gering belastet >55 – 65 dB(A)	22.730 Personen
in der Nacht sehr hoch belastet >60 dB(A)	2.650 Personen
in der Nacht hoch belastet >55 – 60 dB(A)	4.770 Personen
in der Nacht gering belastet >50 – 55 dB(A)	13.760 Personen

Durch Bahnlärm werden tagsüber 26.100 Menschen einer erhöhten Lärmbelastung ausgesetzt, davon 3.370 einer sehr hohen bis hohen Belastung. Gerade nachts ergibt sich eine höhere Belastung von 7.420 Menschen, die durch den Bahnlärm hohen bis sehr hohen Belastungen ausgesetzt sind.

2.3.2 Bereiche mit Handlungsbedarf

Tabelle 22: Schienenverkehr Bahn, Übersicht Belastungsschwerpunkte

Nr.	Belastungsschwerpunkt	Situation
1	Frankenthal bis Ludwigshafen Hbf (FT-LU-Hbf) über 59.000 Züge/a	- hohe Lärmpegel - mittlere Bewohnerdichte
2	Ludwigshafen Hbf Richtung Mannheim über Konrad-Adenauer-Brücke (LU-Hbf – MA) über 145.000 Züge/a	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte
3	Ludwigshafen Hbf Richtung Süden (LU-Hbf – Süd) über 90.000 Züge/a	- hohe Lärmpegel - hohe Bewohnerdichte

Die Hauptbelastungen ergeben sich für die Stadtteile Mundenheim, Süd und Mitte. Durch Lärmsanierungsmaßnahmen der Bahn wurden bereits gewisse Entlastungen (vgl. Kap.3.6) erreicht.

2.4 IED-Anlagen

Tabelle 23: IVU-Anlagen im Stadtgebiet von Ludwigshafen¹

	Firma/ Betreiber	IED- Anlage(n)
1	BASF (inkl. Fremdfirmen auf BASF-Gelände)	211 Chemieanlagen sowie 2 GuD- Kraftwerke
2	GML Abfallwirtschaftsgesellschaft	1 Müllverbrennungsanlage
3	Techn. Werke Ludwigshafen AG (TWL)	1 Fernheizkraftwerk
4	BK Giuliani GmbH (Industriepark Süd)	8 Chemieanlagen
5	ICL Fertilizers Deutschland (Industriepark Süd)	1 Chemieanlage
6	MVV IKW Ludwigshafen (Industriepark Süd)	1 Kraftwerk
7	IBL Verwertung und Entsorgung	1 Zwischenlager für Abfälle
8	Scherer + Kohl	1 Mineralstoffaufbereitung 1 Zwischenlager für Abfälle 1 Abfallbehandlungsanlage
9	Eurovia Industrie GmbH	1 Zwischenlager für teerhaltigen Straßenaufbruch
10	Wirtschaftsbetriebe Stadt Ludwigshafen	1 Deponie
11	Raschig	8 Chemieanlagen

¹ Anlagen gem: Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie)

Aufgabenstellung war die Kartierung aller lärmrelevanten IVU- Anlagen und Hafenanlagen. Die Anlagen der GML Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH und der Technischen Werke Ludwigshafen (TWL) waren aufgrund der vorliegenden Gutachten nicht als lärmrelevant im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie einzustufen und wurden daher nicht in der Lärmkartierung berücksichtigt. Gleiches gilt für die Mineralstoffaufbereitung der Firma Scherer + Kohl sowie für die Anlagen der IBL (Bodenbehandlung) als auch EUROVIA. Für die IED – Anlage „Deponie am Hohen Weg“ wurde ein Schallgutachten erstellt. Aufgrund dieses Gutachtens wurde die Deponie ebenfalls als nicht-lärmrelevant im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie eingestuft.

2.4.1 Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung

Tabelle 24: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in Ludwigshafen belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

L _{DEN} in dB(A)	Belastete Menschen	L _{Night} in dB(A)	Belastete Menschen
über 55 bis 60	700	über 50 bis 55	400
über 60 bis 65	100	über 55 bis 60	100
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	800	Summe	500

Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm in Ludwigshafen belasteten Flächen und Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

L _{DEN}	Fläche [km ²]	Wohnungen	Schulen*	Krankenhäuser*
> 55 dB(A)	9,3	400	0	0
> 65 dB(A)	2,9	0	0	0
> 75 dB(A)	0,3	0	0	0

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

Zudem wurden die durch IVU-Anlagen betroffenen Einwohner nach Stadtteilen ausgewertet:

Tabelle 25: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen L_{DEN}

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Summe
Friesenheim	33	0	0	0	0	33
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	200	7	0	0	0	207
Mitte	0	0	0	0	0	0
Gartenstadt	0	0	0	0	0	0
Oggersheim	0	0	0	0	0	0
Edigheim	0	0	0	0	0	0
Oppau	250	0	0	0	0	250
Rheingönheim	0	0	0	0	0	0
Hemshof	0	0	0	0	0	0
Mundenheim	226	79	1	0	0	306
BASF	0	0	0	0	0	0
West	0	0	0	0	0	0
Gesamt	709	86	1	0	0	796

Tabelle 26: Geschätzte Zahl der von Industrie- und Gewerbelärm (IVU-Anlagen) in den einzelnen Stadtteilen von Ludwigshafen belasteten Menschen L_{Night}

	L_{Night} > 50 – 55 dB(A)	L_{Night} > 55 – 60 dB(A)	L_{Night} > 60 – 65 dB(A)	L_{Night} > 65 – 70 dB(A)	L_{Night} > 70(A)	Summe
Friesenheim	22	0	0	0	0	22
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	109	1	0	0	0	110
Mitte	0	0	0	0	0	0
Gartenstadt	0	0	0	0	0	0
Oggersheim	0	0	0	0	0	0
Edigheim	0	0	0	0	0	0
Oppau	96	0	0	0	0	96
Rheingönheim	0	0	0	0	0	0
Hemshof	0	0	0	0	0	0
Mundenheim	138	73	0	0	0	211
BASF	0	0	0	0	0	0
West	0	0	0	0	0	0
Gesamt	365	74	0	0	0	439

2.4.2 Bewertung der Belastung

Die Ergebnisse der Kartierung als auch die Auswertung der Öffentlichkeitsbeteiligung zeigen, dass Industrie- und Gewerbelärm im Vergleich zum Lärm der Bahn und dem Straßenverkehr ein vergleichsweise geringes Problem darstellt. Belastungen in den Nachtstunden über 55 – 60 dB treten nur noch in geringem Umfang auf.

Dies ist einerseits Ergebnis der langjährigen konsequenten Umsetzung der Lärminderung im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen, andererseits auch das hohe Maß an Engagement der einzelnen Firmen für den Lärmschutz.

Im Rahmen der Anlagenüberwachung durch die Gewerbeaufsicht, Anlagenänderungen, erweiterter technischer Anforderungen sowie bei Neugenehmigungen werden die Lärmschutzmaßnahmen weiter kontinuierlich umgesetzt.

2.4.3 Lärmschutzkonzept der BASF SE

Das Lärmschutzkonzept der BASF SE, das seit Jahren weiterentwickelt wird, hat zum Ziel, die Lärmbelastung in der Wohnnachbarschaft zu vermindern und die Forderungen der TA Lärm einzuhalten. Dies bedeutet Vermeidung von erheblichen Belästigungen und die Senkung der Schallimmissionen auf vereinbarte Zielwerte.

Gleichzeitig sollen Werkflächen für den Bau chemischer Anlagen erhalten bleiben.

Dies ist durch die Optimierung der Verteilung und Anordnung der Anlagen zu erreichen. Hierbei werden lärmintensive Anlagen möglichst weit von der Werksgrenze angeordnet und die Emissionen in den wohngebietsnahen Betrieben begrenzt.

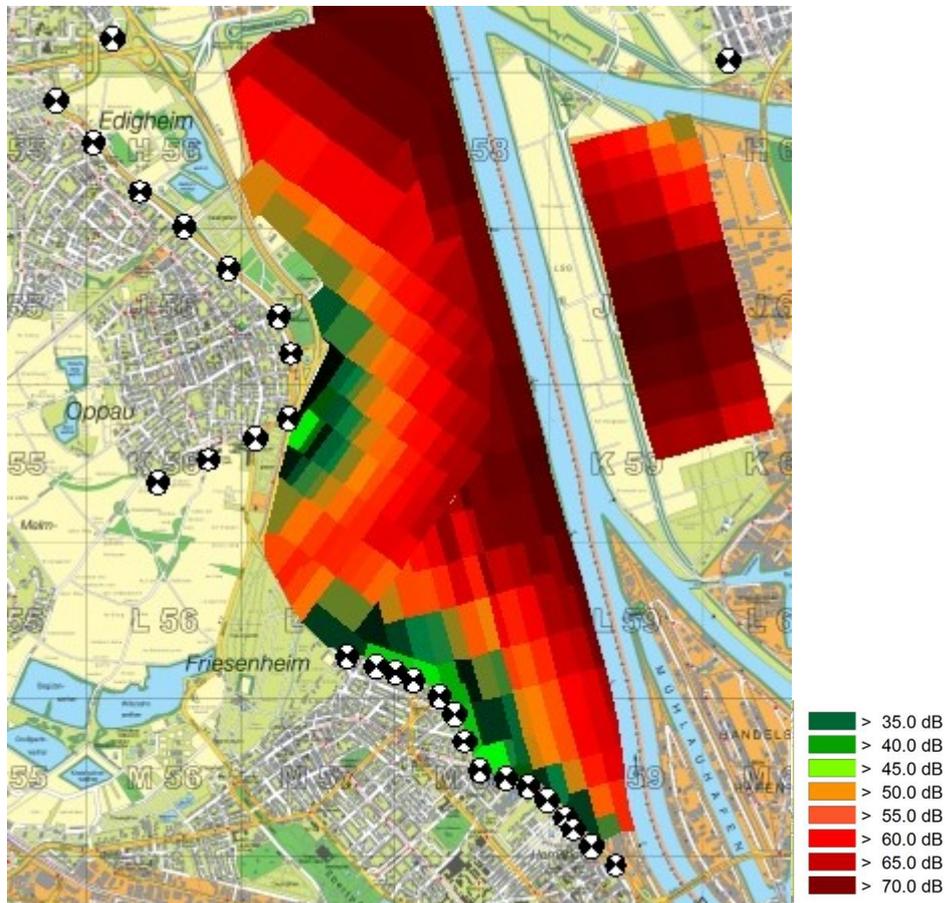


Abbildung 8: Optimierte Verteilung der Schallimmission (Quelle BASF SE)

Durch kontinuierliche Kontrolle und Überwachung werden störende Einzelgeräusche ermittelt und beseitigt. Hierzu werden feste Messstationen und Stichprobenmessungen in den angrenzenden Bereichen durchgeführt. Berechnungen zur Prognose der Lärmbelastung werden an den in der Grafik gekennzeichneten Aufpunkten durchgeführt.

Lärmschutzkonzept Industriegebiet Ludwigshafen Süd

Für das Industriegebiet Ludwigshafen Süd wurde im Vorfeld der Lärmkartierung durch die ansässigen Firmen ein Lärmkataster erstellt. Die Tageswerte nach TA Lärm werden deutlich unterschritten. Die Nachtwerte werden geringfügig überschritten.

Die maßgeblich relevanten Zu- und Abluftöffnungen und die Gebläse werden nach technischem und rechtlichem Erfordernis schrittweise erneuert und/oder ausgetauscht.

3 Maßnahmenplanung

Entsprechend den Mindestanforderungen des Anhangs V der RL 2002/49/EG sind die bereits vorhandenen oder geplanten Maßnahmen zur Lärminderung sowie Maßnahmen, die die zuständigen Behörden für die nächsten fünf Jahre geplant haben, einschließlich der Maßnahmen zum Schutz ruhiger Gebiete im Aktionsplan darzustellen.

Dabei soll auf:

- Verkehrsplanung
- Raumordnung
- Technische Maßnahmen an der Geräuschquelle
- Wahl von Quellen mit geringer Lärmentwicklung
- Verringerung der Schallübertragung
- Verordnungsrechtliche oder wirtschaftliche Maßnahmen und Anreize
- besonders eingegangen werden.

Den umgesetzten und geplanten Maßnahmen liegen der aktuelle Flächennutzungsplan 1999 (FNP `99), der Gesamtverkehrsplan 2020 (VEP 2020), die Luftreinhalte- und Aktionspläne 2003-2005, 2007-2015 sowie 2016 – 2020, das Straßenausbauprogramm 2010-2014 und 2014-2018 bzw. 2019-2023 und das Stadtentwicklungskonzept als vorhandene städtische Planungen zu Grunde.

3.1 Vorgaben von der Bauleitplanung

Im Baugesetzbuch (BauGB) in Verbindung mit dem BImSchG sowie in den einschlägigen Richtlinien wird schon lange ein vorsorgender Umgang mit Lärmemissionen und Lärmimmissionen gefordert:

- § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB in Verbindung mit § 50 BImSchG fordern einen vorsorgenden Umgang mit Lärmemissionen und Lärmimmissionen
- Für die Bauleitplanung gelten im Rahmen der Lärmvorsorge im Wesentlichen die Orientierungswerte der DIN 18005 mit sehr hohen Anforderungen an den Lärmschutz
- Geräuschkontingentierungen nach DIN 45691 (Emissionsseite)
- Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 bzw. VDI 2719 (Immissionsseite)

Wesentliche rechtliche Grundlagen für Festsetzungen und Refinanzierungen sind:

- § 9 Abs. 2 Nr. 2, 10 und insbesondere Nr. 24 BauGB ermöglichen entsprechende Festsetzungen zum Schutz vor Lärmemissionen und -immissionen
- Refinanzierung von Anlagen zum Lärmschutz gemäß § 127 Abs. 2 Nr. 5 BauGB als Erschließungsbeitrag

Die Bauleitplanung ist damit ein wesentliches Instrument zur Umsetzung der Maßnahmen der Lärmaktionsplanung.

3.2 Allgemeine Maßnahmen Straßenverkehr

Generell sind bei allen Maßnahmen immer die „Vier V“ zu berücksichtigen. Diese stehen für

- Vermeiden
- Verlangsamen
- Verstetigen
- Verlagern.

Auf die einzelnen Gebiete wird in den nächsten Abschnitten genauer eingegangen. **Vermeiden** bedeutet Maßnahmen an der Quelle (Reifen, Motor etc.) zu ergreifen, eine lärmarme und verkehrssparsame Bauleitplanung umzusetzen, sowie verkehrsdämpfende Konzepte wie Mobilitätsmanagement, Parkraumgestaltung und Förderung des Umweltverbundes vorzusehen. Ebenso kann im Rahmen der Flächennutzungsplanung, über die Zuordnung und Mischung von Nutzungen sowie die Lärmvermeidung bei Nutzungsansiedlung die Entstehung von Lärm verhindert oder gemindert werden.

Durch die Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, Ausweisung von Baugebieten im Rahmen der Bauleitplanung sowie beim Neubau/Ausbau von Verkehrswegen und bauliche Umgestaltung der Ortsdurchfahrten kann der Verkehrsfluss **verlangsamt** werden. Gleichzeitig ist eine **Verstetigung** wünschenswert, um Anfahrgeräusche zu minimieren. Die ist beispielsweise durch Kreisverkehre realisierbar. Eine räumliche **Verlagerung** von Lärmemissionen kann durch Entlastungsstraßen, Ortsumfahrungen, Netzergänzungen und Wegweisungen umgesetzt werden. Weitere Möglichkeiten, die Lärmsituation innerstädtisch zu beeinflussen, gibt es durch Schließung von Baulücken, die Vergrößerung von Abständen zu (neu geplanten) Lärmquellen, Zuordnung und Mischung von Nutzungen und Festsetzungen für aktiven und passiven Schallschutz.

Lärminderungsmaßnahmen sollten flächenhaft, also gebietsumfassend ausgerichtet sein. Damit soll ein besonderes Augenmerk auf der Nutzung des Öffentlichen Personennahverkehrs liegen, dessen Potential voll ausgeschöpft werden sollte. Erst danach werden linienhafte Lärminderungsmaßnahmen geplant. Hier sind beispielsweise geschwindigkeitsreduzierte Zonen, LKW-Verbote und Lärmschutzwände zu nennen. Erst danach können punktuelle Maßnahmen ergriffen werden, wie eine lokale Reduzierung des Fahrbahnquerschnittes, Lichtsignalanlagen, Plateaus oder Engstellen im Mittelstreifen, oder auch Schallschutzfenster. Die verschiedenen Anforderungen der gesamtstädtischen Maßnahmenebene an den Straßenraum sind unter Lärmgesichtspunkten gegeneinander abzuwägen.

Die nachfolgende Tabelle 27 zeigt Maßnahmen auf, die hinsichtlich der Lärminderung des Straßenverkehrslärms generell denkbar sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Sie bildet die Grundlage für die Lärmaktionsplanung.

Tabelle 27: Übersicht Maßnahmen Straßenverkehr

Bereich	Maßnahme
Fahrzeugtechnik	Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge im ÖPNV
Verkehrslenkung	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, Tem-

Bereich	Maßnahme
	po-30-Zonen mit Überwachung
	Verkehrs- und/oder LKW-Lenkungskonzepte
	Verkehrsverstetigung, z.B. Optimierung der Ampelschaltungen
Bauliche Maßnahmen	Lärmschutzwände/-wälle, Kombinationen Wand/Wall, Steilwälle
	Kreisverkehrsplätze, Umgehungsstraßen
	bauliche Veränderungen an der Straße und Straßenraumgestaltung (Straßenoberfläche etc.)
Passiver Schallschutz	Einbau von Lärmschutzfenstern, -lüftern und -türen,
	Verbesserung der Schalldämmwirkung der Außenbauteile
	Glasfassaden und Wintergärten, Vorgelagerte Loggien
Maßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung	Nutzung von Eigenabschirmungen
	Mindestabstände
	Gliederung von Nutzungen
	Grundrissorientierungen
Verkehrsmittelwahl	Konzepte zur Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs
	Konzepte zur Förderung des ÖPNV und ergänzender Verkehrsangebote wie Carsharing oder Fahrgemeinschaften
	Parkraumbewirtschaftung (Verlagerung motorisierter Individualverkehr auf ÖPNV)

Einzelne Maßnahmen zeigen oft nur eine geringe Wirksamkeit. Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen ergänzen sich, so dass aus verschiedenen kleinen Einzelmaßnahmen sehr häufig große Wirkungen erzielt werden können. Während sich die Minderungswirkung der meisten Einzelmaßnahmen in einem gerade noch wahrnehmbaren Bereich von 1-3 dB(A) bewegt, erzielen Maßnahmenkombinationen eine wesentlich bessere Wirkung, die bei 5 dB(A) auf bestehenden Straßen ansetzen und bei komplexen Maßnahmenkombinationen bis über 10 dB(A) reichen können.

Tabelle 28: Wirksamkeit Maßnahmen (Beispiele)

Maßnahme	Minderungseffekt maximal
Lärmschutzwand	5 bis 10 dB(A)
schallabsorbierende Auskleidung	bis zu 3 dB(A)
Offenporige Asphaltdeckschichten (OPA)	mindestens 5 dB(A) bei $v > 70\text{km/h}$
lärmarmer Fahrbahnbelag	2 bis 3 dB(A)
Rasengleis	2 bis 4 dB(A)
Geschwindigkeitsreduzierung	1 bis 2 dB(A)
Schallschutzfenster (im Vergleich zu bisherigem Fenster)	10 dB(A) im Innenraum

Maßnahme	Minderungseffekt maximal
Reduzierung der Verkehrsmenge	3dB(A)
Reduzierung des LKW-Anteils	1 dB (A)

Durch Lärmschutzmaßnahmen lassen sich demnach auch die Luftschadstoffbelastung, Verkehrssicherheit, Gestaltung und Freiraumnutzung positiv beeinflussen.

3.3 Vermeidung von Lärmemissionen

3.3.1 Maßnahmen an der Quelle: Fahrzeuge und Straße

Lärmindernder Fahrbahnbelag

- Auswahl des Fahrbahnbelags entscheidend
- Ersatz von Kopfsteinpflaster durch Asphalt bewirkt eine Geräuschkinderung um 3 bis 8 dB(A) bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h
- Bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind die vermutlichen Mehrkosten für die Herstellung und Unterhaltung dieser Fahrbahnbeläge den Kosten für sonstige Schallschutzmaßnahmen gegenüber zu stellen

Trotz zahlreicher wissenschaftlicher Studien und Testphasen ist es schwierig, die Ergebnisse zu übertragen, da die verwendeten Splittgemische, die benötigten Maschinen (Asphaltfertiger) als auch das Know-How häufig nur regional verfügbar sind.

Regionalbusverkehr

- Grüne Feinstaubplakette für alle Busse im RNV am Standort Ludwigshafen seit 2012
- seit 2015 Palatina-Bus als Betreiber des Regionalbusverkehrs (Laufzeit 10 Jahre)
- Busse müssen zum Zeitpunkt der Erstzulassung des Fahrzeuges die jeweils gültigen EURO-Normen erfüllen
- Das Durchschnittsalter im Regelbetrieb darf dabei 6 Jahre nicht überschreiten.
- Vorhandensein einer Motorraumkapselung zur Dämpfung der Fahrgeräusche, falls bauartbedingt nicht möglich maximaler Schallleistungspegel 80 dB(A) nach §49 STVZO

Städtischer Fuhrpark

Alle Fahrzeuge im städtischen Fuhrpark werden turnusmäßig getauscht. Dabei werden auf aktuell geltende Abgasnormen geachtet und alternative Antriebe eingesetzt. Nichtsdestotrotz dienen diese Maßnahmen vor allem der Luftreinhaltung. PKW mit Dieselantrieb können das Adblue-Tanksystem am Standort Kaiserwörthdamm des Entsorgungsbetriebs nutzen.

- PKW: Austausch der Fahrzeuge nach drei (Leasing) oder ca. 8-10 Jahren
- Stark genutzte LKW - wie z.B. Abfallsammelfahrzeuge: Austausch alle 8 Jahre

- Schulung von Kraftfahrern des WBL zu ökonomischer Fahrweise, d.h. auch mit der Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs (max 10% Kraftstoffeinsparung)

Weitere Maßnahmen

- Vorgaben seitens EU oder Bund an die Autoindustrie hinsichtlich der Motorgeräusche oder Reifenrollgeräusche
- VO (EU) Nr. 540/2014 vom 16.04.2014: Senkung der Emissionswerte ab 2016 um 2 dB(A) sinken, ab 2027 um rund 6 dB(A) insbesondere für PKW (Unterscheidung nach Fahrzeugart)

Bereits realisierte Maßnahmen:

- Ersatz des Pflasters durch Asphalt an einzelnen Straßenabschnitten oder Kreuzungsbe-
reichen. Diese Maßnahme wird fortgeführt.
- Pflasterungen nur noch an ausgewählten Stellen aufgrund von Verkehrssicherheits-
oder Gestaltungsaspekten.
- 2017: Lagerhausstr.: Einsatz von lärmoptimiertem Asphalt, Wirksamkeitsnachweis von
Müller BBM liegt vor: Geräuschminderung: 4,5 bis 6 dB; Überprüfung der Langzeitwirk-
samkeit steht aus
- Lärmoptimierter Asphalt soll bei der Neugestaltung des Ersatzes der Hochstraße Nord,
geprüft werden.
- Anschaffung eines Hybrid- Abfallsammelfahrzeug wird geprüft

3.3.2 Maßnahmen der Stadtentwicklung und Stadtplanung

Die Maßnahmen hinsichtlich einer nachhaltigen Stadtentwicklung sind bereits in mehreren städtischen Rahmenplänen enthalten wie z.B. im Stadtentwicklungskonzept, im Flächennutzungsplan, im Gesamtverkehrsplan (VEP 2020) oder im Einzelhandelskonzept.

Die Gesamtverkehrsplanung, Lärminderungsplanung und die Bauleitplanung bzw. Siedlungsentwicklung haben zahlreiche Berührungspunkte und beeinflussen sich gegenseitig. Verkehrsplanerische Maßnahmen unterstützen so einerseits z.B. die Ausweisung von Baugebieten durch Ergänzungen im ÖPNV-Netz, beeinträchtigen aber andererseits eine Wohnentwicklung z.B. durch die Festlegung von Trassen für Hauptverkehrsstraßen. Aber auch die in der Bauleitplanung/Siedlungsentwicklung verfolgten Leitbilder wie z.B. eine „Stadt der kurzen Wege“ und das regionale Ordnungskonzept einer Siedlungsentwicklung entlang der Nahverkehrsachsen sollen sich in der Verkehrsplanung wieder finden. So sind als verkehrsplanerische Handlungsgrundsätze zu berücksichtigen:

- Nutzung vorhandener Verkehrsstrukturen: Bei Vorhaben der Bauleitplanung bzw. Siedlungsentwicklung ist darauf zu achten, dass bestehende verkehrliche Infrastrukturen sinnvoll genutzt und Investitionen in neue Verkehrsanlagen auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.
- Einrichtungen der Grundversorgung: Zur Vermeidung von zusätzlichen Autofahrten und weiten Wegen sind Einrichtungen der Grundversorgung möglichst in integrierten Lagen der Stadtteile bzw. der Wohnquartiere anzustreben. Dort, wo dies nicht möglich ist, sol-

len die nicht bzw. nur teilweise integrierten Standorte gut mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) erreicht werden können und die Erschließung für den Individualverkehr mit der Umgebung verträglich sein.

- Einzelhandelseinrichtungen am Stadtrand: Bei den am Stadtrand angesiedelten Einzelhandelsbetrieben („Grüne Wiese“) ist Wert auf eine gute Erreichbarkeit für den Individualverkehr zu legen. Um zusätzliche verkehrliche Belastungen in benachbarten Wohn- oder Erholungsgebieten zu vermeiden, ist eine gute Verkehrserschließung über das Hauptstraßennetz sicherzustellen. Anbindungen mit dem ÖPNV sollen aber die Erreichbarkeit auch für nicht motorisierte Personen gewährleisten.
- Wohngebiete: Wohngebiete sind so zu planen, dass bei der externen Erschließung eine gute Erreichbarkeit und akzeptable Bedienungsqualität mit vorhandenen öffentlichen Verkehrsmitteln gegeben ist. Die Erschließung für den KFZ-Verkehr ist intern mit möglichst geringem Flächenverbrauch zu organisieren, extern soll die notwendige Verkehrserschließung auf kurzem Weg zum bestehenden Hauptverkehrsstraßennetz führen.
- Industrie- und Gewerbegebiete: Bei industriell und gewerblich genutzten Gebieten ist die Verkehrserschließung für den KFZ-Verkehr auf kurzem Weg über die Hauptverkehrsstraßen abzuwickeln. Besonderer Wert ist auch auf ein akzeptables ÖPNV-Angebot zu legen, um den Beschäftigten eine Alternative zum KFZ zu geben.
- Freizeiteinrichtungen und Erholungsgebiete: Verkehrlich bedeutsame Freizeiteinrichtungen und Erholungsgebiete sollen zweckmäßig mit dem ÖPNV versorgt werden. Bei verkehrsintensiven Großveranstaltungen sind spezielle ÖPNV-Angebote einzurichten, wobei die Finanzierung über VRN-Kombiticket-Vereinbarungen unter entsprechender Mitfinanzierung der Veranstalter sicherzustellen ist.
- Durch die Ausweisung von größeren Neubaugebieten im gesamten Stadtgebiet mit attraktiver Lage (Melm, Neubruch), die alle gut mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes erschlossen sind, sollen vermehrt Einwohner aus dem Umland gewonnen werden. Erste Analysen der Bevölkerungsentwicklung haben gezeigt, dass diese Strategie bereits Früchte trägt. Durch diese Politik können langfristig Fahrten der Einpendler im Berufsverkehr reduziert werden.
- Im Rahmen der Stadtentwicklung wird zudem ein Schwerpunkt in der funktionalen und gestalterischen Aufwertung der Innenstadt gesetzt, mit dem Ziel einer Funktionsmischung von Wohnen, Versorgung, Arbeit und Freizeit im Innenstadtbereich sowie dem Ziel einer kompakten Stadt mit kurzen Wegen. Dabei sind die Belange aller Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen

Im Hinblick auf eine Verbesserung der Lärmsituation ist dabei von Interesse, dass dadurch zusätzliche KFZ-Fahrten vermieden werden, dass emittierende Gewerbebetriebe und das damit verbundene LKW-Liefer-Verkehrsaufkommen aus der Innenstadt verlagert werden, dass durch Maßnahmen im Verkehrsraum der Verkehr verträglicher abgewickelt wird und durch zusätzliche straßenbegleitende Begrünungsmaßnahmen eine bessere Wohnqualität erzeugt werden kann.

3.3.3 Verkehrsentwicklung

Das Verkehrskonzept ist mit entsprechenden Leitlinien im GVP/VEP 2020 verankert. Hier sind entsprechende Leitlinien und Maßnahmenvorschläge dokumentiert.

Erklärtes Ziel ist es, dass angemessene Mobilitätsvoraussetzungen für alle Bevölkerungsgruppen in unterschiedlichen Lebenssituationen geschaffen werden. Eine günstige Siedlungs- und Strukturentwicklung wird auch durch die Bündelung des KFZ-Verkehrs auf Hauptverkehrsstraßen unterstützt sowie durch Anpassungen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Durch Öffentlichkeitsbeteiligung bei verkehrsplanerischen Vorhaben sollen die Bürgerinnen und Bürger bei anstehenden verkehrsplanerisch relevanten Vorhaben ebenso wie betroffene Institutionen oder Interessensvertretungen wie z.B. große Unternehmen, Initiativen, Verbände und Vereine angemessen beteiligt werden. Auch Verbesserungen für den nichtmotorisierten Verkehr stehen im Fokus der Verkehrsplanung.

Grundsätzlich ist in Ludwigshafen bzw. im Rhein-Neckar-Gebiet ein gutes ÖPNV-Angebot durch den VRN vorhanden. Das Angebot wird in regelmäßigen Abständen durch Verkehrsbefragungen überprüft, um dann mit strategische Weiterentwicklungen und den entsprechenden Rahmenbedingungen im Mobilitätsverbund langfristig neue Fahrgäste zu gewinnen und Kfz-Fahrten zu vermeiden.

2010: 313 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2011: 315 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2012: 316 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2013: 317 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2014: 313 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2015: 310 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2016: 309 Mio. Fahrgäste pro Jahr
2017: 309 Mio. Fahrgäste pro Jahr

Durch die Einführung der S-Bahn (1. Ausbaustufe) im Jahr 2003 sind deutliche Fahrgastzuwächse entstanden. Die S-Bahn Strecken der zweiten S-Bahn-Stufe (Mainz, Darmstadt, Biblis) sind seit 2017 in Betrieb und Platzkapazitäten auf den bestehenden Strecken wurden erhöht. Durch zahlreiche Regionalbahnen im Umfeld großer Zentren wird ebenso eine bessere Anbindung der ländlichen Gebiete an die Ballungsräume geschaffen.

Die Elektrifizierung der Personenstrecke in die BASF im Jahr 2018 ermöglicht nun einen direkten S-Bahn Anschluss der BASF an das bestehende Netz. Ein Umsteigen in den bisher autark verkehrenden Werksverkehr wird vermieden und so die Attraktivität des ÖPNV erhöht.

Eine von der mrv beauftragte und von HamburgConsult (HC) bearbeitete Potentialanalyse ist abgeschlossen. Im Rahmen dieser Arbeiten wurden mehrere Vorschläge entwickelt, um noch gegebene Potentiale im ÖPNV zu erschließen. Neben verstärkten Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Marketing sollten auch einzelne Maßnahmen im Liniennetz umgesetzt werden.

Beispiele:

- eine geänderte Linienführung und Taktung der Linie 73 zwischen Maudach und Oggersheim (Anbindung Friedhof Maudach, Anbindung Gewerbegebiet, einheitlicher 30-Minuten-Takt)
- die Optimierung der Platzkapazitäten in den Bussen zu den Hauptverkehrszeiten (vermehrter Einsatz von Gelenkbussen)
- eine verstärkte ÖPNV-Anbindung von Freizeitzielen wie Wildpark, Bademöglichkeiten und Parkanlagen
- Verdichtung des Taktes der Linien, siehe Beschlusslage im Rahmen Hochstraßen und Green City masterplan etc.

Die Maßnahmen sollen Eingang in die in Arbeit befindliche Fortschreibung des Nahverkehrsplanes finden und nach einem entsprechenden Stadtratsbeschluss umgesetzt werden.

Umsetzungen von Planungen

Neben den in den letzten Jahren realisierten Verbesserungen und den konkret geplanten Maßnahmen, sind sowohl im Gesamt- als auch Nahverkehrsplan weitere Verbesserungen in Form von neuen Stadtbahnlinien aufgeführt. Verbesserte Stadtbahnanbindung für den Stadtteil Ruchheim (Haltestelle Ruchheim-Ost) incl. P+R-Platz am Gewerbegebiet „westlich B 9“

- Stadtbahnverlängerung Linie 7 bis Pfingstweide
- Stadtbahnverlängerung nach Neuhofen
- Stadtbahn Maudach/Mutterstadt

Der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen liegt derzeit im Jahresmittel bei 11%, in den fahrradfreundlicheren Sommer- und Frühlingsmonaten bei 15 %.

Aus ökologischer und auch lärmschutztechnischer Sicht wäre es daher sinnvoll, möglichst viele der Fahrten innerhalb dieser Entfernungsklassen durch das Fahrrad zu ersetzen. Das gesamte Netz der Fahrradverkehrsanlagen in Ludwigshafen umfasst ca. 182 km Radwege. Auch Wirtschaftswege stehen dem Radverkehr in einer Länge von etwa 25 km zur Benutzung zur Verfügung. Die bestehenden Fahrradbeziehungen werden jährlich überprüft und bei Bedarf optimiert. Auch der Bedarf an zusätzlichen Abstellanlagen, insbesondere in der Innenstadt und an Haltestellen des ÖPNV, wird geprüft.

Im Zuge von Straßensanierungen werden auch vorhandene Radwege erneuert. Zur Verbesserung der Radverkehrsverbindung zwischen Rheingönheim und Mundenheim sowie entlang der Brunckstraße / L523 wurde der Einrichtungsradweg für den Zweirichtungsverkehr eingerichtet. Es wurden in den letzten Jahren Fahrradstreifen in Teilbereichen der Industriestraße auf einer Länge von ca. 1,4 km neu angelegt. In der Erzberger Straße wurde ein Schutzstreifen markiert. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Verbesserung der Sicherheit im Radverkehr. So ist beispielsweise die bauliche Absicherung eines innerstädtischen Radstreifens in der Wredestraße realisiert worden.

Seit dem 28. März 2015 gibt es in Ludwigshafen „Next-Bike“-Stationen, an denen Leihfahrräder entliehen werden können.

Eine Mitnahme des Fahrrades in den öffentlichen Verkehrsmitteln ist außerhalb der morgendlichen Hauptverkehrszeit jederzeit, unter Berücksichtigung der Bedürfnisse

mobilitätseingeschränkter Personen (Rollstühle, Kinderwagen) kostenfrei möglich. Damit wird auch ermöglicht den ÖPNV intensiver zu nutzen.

Geplante Maßnahmen

In den nächsten Jahren sind zur Erweiterung des Radwegenetzes folgende Maßnahmen geplant:

- Aktualisierung und Optimierung der Radwegweisung
- Überprüfung der Radwegeverbindungen bzgl. Verkehrs- und Sozialsicherheit.
- Pflege und Unterhaltung des vorhandenen Radwegenetzes
- Prüfung eines Pendleradweges von Heidelberg über Mannheim und Ludwigshafen in Richtung Vorderpfalz durch Arbeitskreis im des Verbandes Region Rhein Neckar (VRRN)

Mitfahrerzentrale/Pendlernetz:

Über das Internetportal <https://mitfahren.rlp.de> der Landesregierung, Rheinland-Pfalz kann man sich über Fahrgemeinschaften, Mitfahren und Mitfahrerparkplätze informieren. Außerdem können über die Internet-Adresse (<http://rheinlandpfalz.pendlerportal.de/>) der privaten Gesellschaft Marktplatz Lüneburger Heide Internet GmbH und die Mitfahrerzentrale der BASF SE Fahrgemeinschaften organisiert und damit die Anzahl der Fahrzeuge und somit auch die Emissionen reduziert werden.

Unterstützung Car-Sharing

Seit dem Jahr 2012 existiert eine engere Zusammenarbeit der Stadt Ludwigshafen mit der Firma Stadtmobil, dem regionale CarSharing-Anbieter in der Rhein-Neckar-Region). Derzeit gibt es in Ludwigshafen 17 Stadtmobil-Stationen, an denen Fahrzeuge entliehen werden können.

Verkehrsleitung, Klimaschutz

Auch im Klimaschutzkonzept finden sich zum Teilaspekt Verkehr bzw. Mobilität Maßnahmen, die auch zur Reduktion von Lärmemissionen geeignet sind. Dabei werden oben bereits genannte Maßnahmen hervorgehoben, wie die Förderung des ÖPNV und die Stärkung des Radverkehrs. Durch die politische Zustimmung ist ein Rahmen bzw. Wille gegeben, die entsprechenden Maßnahmen auch umsetzen zu wollen, und erleichtert somit die Durchführung entsprechender Maßnahmen.

Seit April 2004 steht dem Verkehrsteilnehmer in Rheinland-Pfalz eine Verkehrslage für die Autobahnen unter der Adresse www.verkehr.rlp.de zur Verfügung. Die jeweilige Verkehrslage wird minutengenau errechnet im Internet bereit gestellt. Während der Bautätigkeiten zur anstehenden Erneuerung der Hochstraße-Nord beabsichtigt die Stadt Ludwigshafen, sich an diesem Mobilitätsportal zu beteiligen. Dadurch können sich Autofahrer über das Verkehrsgeschehen im Stadtgebiet informieren und entsprechende Routen wählen oder andere Verkehrsmittel benutzen.

Mobilitätszentrale

Der Verkehrsverbund entwickelte in letzter Zeit ein Konzept zur Umsetzung von Mobilitätszentralen, in denen die Bürger und Bürgerinnen umfassende Information und Beratung zu allen Verkehrsmitteln erhalten können. In Ludwigshafen befindet sich die Mobilitätszentrale am Berliner Platz.

3.4 Maßnahmen zur räumlichen Verlagerung von Lärmemissionen

3.4.1 Ortsrand- und Umgehungsstraßen

Mit Beginn der 1980er-Jahre wurden für viele Stadtteile Umgehungsstraßen realisiert. Dadurch konnten die Ortsdurchfahrten erheblich vom KFZ-Verkehr entlastet und dadurch neben städtebaulichen Aspekten eine Lärminderung erzielt werden. Beispielfähig sind hier zu nennen die Ortsumfahrungen für Maudach (K13), für Oppau/Edigheim (K1) oder für die Gartenstadt (K7). Allerdings verursachen die Verkehrsbelastungen auf diesen Umgehungsstraßen wiederum dort Lärmemissionen. Je nach Zeitpunkt der Realisierung wurde entlang dieser Umgehungsstraßen bereits aktiver Schallschutz realisiert wie z.B. an der Ortsumgehung Maudach. Einige solcher Entlastungsstraßen wurden aber in Zeiten gebaut, bei denen aktiver Lärmschutz noch nicht thematisiert wurde, so dass heute dort entsprechende Lärmschutzprobleme auftreten. Ein Beispiel dafür ist die B 9. Aufgrund der finanziellen Situation sind aktuell keine weiteren Ortsrandstraßen für den KFZ-Verkehr geplant. Einzig für den Stadtteil Ruchheim wurde für den landwirtschaftlichen Verkehr ein neues Wegesystem außerhalb der Bebauung realisiert.

Weitere Maßnahmen könnten, vorbehaltlich der Sicherstellung der Finanzierung sein:

- Südliche Stadtteilverbindung Melm – Oggersheim/Friesenheim: Die südliche Stadtteilverbindung zur Melm ist kurz- bzw. mittelfristig zur Attraktivitätssteigerung des Neubaugebietes und Verbesserung der Verkehrsqualität zu optimieren. Dabei soll in einer ersten Stufe zunächst der Abschnitt Mittelpartstraße – Sudentenstraße ausgebaut und gestaltet werden. Daran anschließend ist der Abschnitt Großpartstraße – Froschlache zu planen.
- Südöstliche Ortsrandstraße Ruchheim (Mutterstadter – Oggersheimer Straße): Eine südöstliche Ortsrandstraße ist nur in Zusammenhang mit einer weiteren Siedlungsentwicklung in diesem Bereich zu realisieren. Diese Straße soll dann als ortsnahe Randstraße sowohl zur Erschließung der neuen Baugebiete als auch zur Aufnahme von Durchgangsverkehren dienen. Eine feste Trasse ist noch nicht definiert und demzufolge auch nicht freizuhalten.
- Nordöstliche Ortsrandstraße Ruchheim (Oggersheimer - Maxdorfer Straße): Diese Ortsrandstraße soll überwiegend den Neuverkehr der Baugebiete im Nordosten von Ruchheim aufnehmen und dadurch eine Entlastung der Ortsmitte bewirken. Diese Entlastungswirkung als auch die für den Durchgangsverkehr ist aber eher gering.

- **Öffnung Bayreuther Straße:** Eine Realisierung ist primär abhängig von den Entwicklungen bzw. Erschließungsmöglichkeiten der Entwicklungsachse-West. Eine Öffnung der Bayreuther Straße ist trotz der damit verbundenen Probleme als Option zur Erschließung der Entwicklungsachse-West weiterhin zu berücksichtigen. Sie stellt allerdings nur die zweitbeste Erschließungsvariante nach einem direkten Autobahnanschluss an A 650 dar.
- **Autobahnanschluss Entwicklungsachse-West / A 650:** Ein direkter Autobahnanschluss ist die beste und attraktivste Möglichkeit zur Erschließung der Entwicklungsachse-West und daher grundsätzlich anzustreben. Sie ist dabei aber in Abhängigkeit von den künftigen Nutzungsarten und -dichten der Entwicklungsachse-West zu sehen. Die neue Anschlussstelle bündelt außerdem den Verkehr von Süden zur A 650 auf die Wollstraße und entlastet damit die Bruchwiesenstraße, sowie die Anschlussstelle der Bruchwiesenstraße an die A 650.

3.4.2 Bündelung der Verkehre

Das Verkehrskonzept der Stadt Ludwigshafen beinhaltet bereits eine Bündelung der Verkehre auf Hauptverkehrsstraßen. Durch diese Bündelung können weite Teile des Stadtgebietes vom Verkehr entlastet werden. Diese Bündelung hat allerdings zur Konsequenz, dass die Verkehrsbelastung auf dem Vorbehaltsnetz höher ist und damit entsprechende Emissionen verursacht. Änderungen können sich nur ergeben, wenn eine der nur langfristig zu realisierenden Ortsumgehungen oder Entlastungsstraßen realisiert werden würde.

3.4.3 LKW-Routenkonzept

Für den Innenstadtbereich von Ludwigshafen gibt es eine Sperrbeschilderung für LKW-Verkehr, welche lediglich Anlieferverkehr zulässt. Auch auf der Hochstraße Süd gibt es seit 2018 eine Sperrbeschilderung für den LKW-Verkehr. Für LKW bestehen im Stadtgebiet nun nur noch wenige Routen, für die ein Befahren mit LKW zulässig ist. Diese Routen sind mit den Umweltbelangen und Interessen der Bewohner vertretbar. Zusätzlich gibt es von der BASF SE eine überregionale Hinweisbeschilderung an den Autobahnen und Bundesstraßen, womit eine weiträumige Umfahrung der Innenstädte und einer Konzentration des LKW-Verkehrs auf die Tore im Norden des Werksgeländes unterstützt wird. Die BASF SE hat den Lieferverkehr mithilfe eines Kombiverkehrsterminals im nördlichen Werksgelände konzentriert. Dieses Terminal kann auch von Dritten genutzt werden und hilft aufgrund seiner Lage an überörtlichen Straßen dabei, innerstädtische Straßen vom LKW-Verkehr zu entlasten.

Ziel ist es, dass die westliche Stadtumfahrung in Form der B 9 der zentrale Verteiler für den Wirtschaftsverkehr ist. Die Wegweisung und Beschilderung ist entsprechend ange-

passt. Um die Beeinträchtigungen für Anwohner entlang der B 9 zu reduzieren ist in sensibleren Bereichen eine Lärmschutzwand vorhanden.

3.4.4 Konzept City West – Neue Stadtstraße

Im Rahmen des notwendigen Neubaus der B 44 wurde vom Stadtrat eine neue, teils ebenerdige Führung der Bundesstraße beschlossen.

Die Veränderung der Lärmsituation gegenüber der Bestandssituation durch die neue Lage und Lärmschutzmaßnahmen (ohne eine straßenbegleitende Neubebauung siehe Abbildung) wurde untersucht. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 27-29 dargestellt.

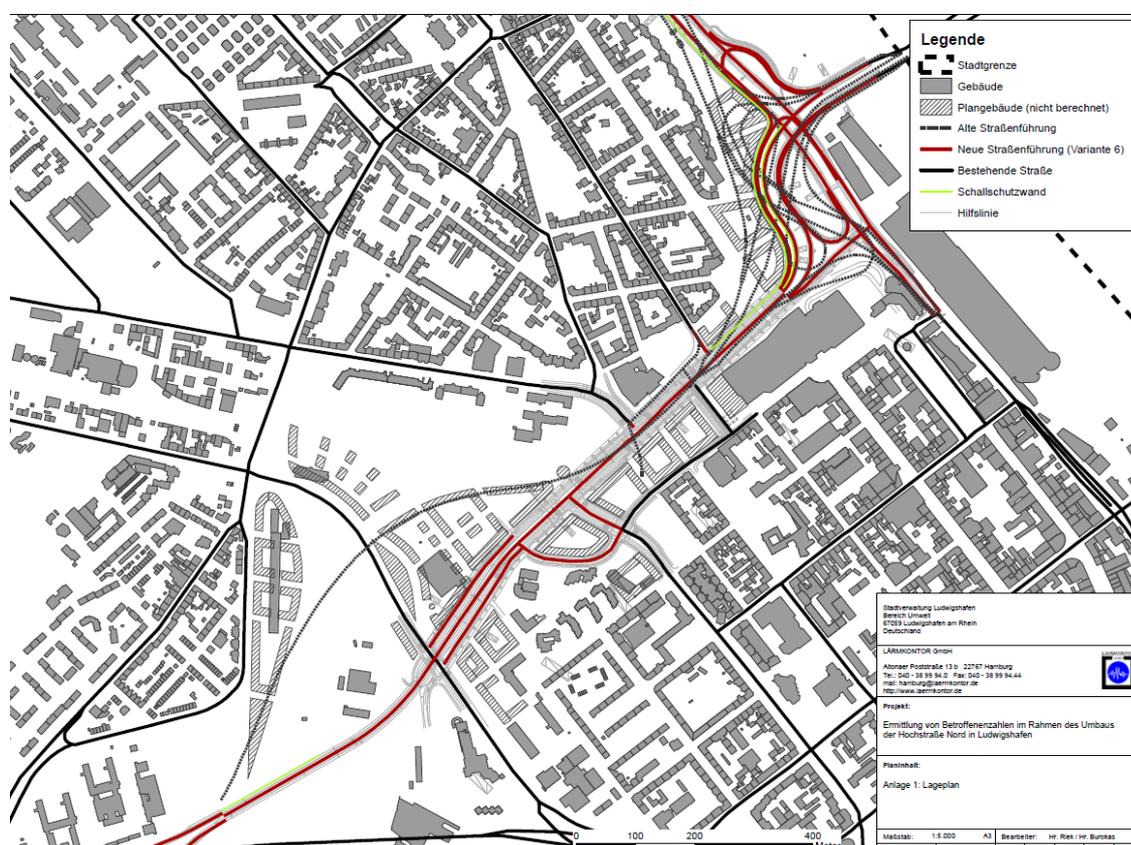


Abbildung 9: Geplante Trassenführung neue Stadtstraße

Tabelle 29: Verminderung der Betroffenenzahl durch Umgestaltung der Stadtstraße B 44

L _{DEN} in dB (A)	Belastete Menschen	L _{Night} in dB (A)	Belastete Menschen
>55 – 60	16030 (-300)	>55 – 60	13050 (+60)
>60 – 65	11760 (+110)	>60 – 65	10090 (-270)
>65 – 70	9070 (-230)	>65 – 70	2670 (-130)
>70 – 75	3080 (-140)	>70 – 75	140 (-20)
>75	70 (-30)	>75	0 (0)
Summe	40010 (-590)	Summe	25950 (-360)

Geschätzte Zahl der von lärm am Gesamtstraßennetz in Ludwigshafen belasteten Schulen und Krankenhäuser

L _{DEN} in dB (A)	Fläche	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
>55	-	20100 (-500)	76 (+1)	11 (0)
>65	-	6100 (-300)	3 (0)	0 (0)
>75	-	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Tabelle 30: Verminderung nach Stadtteilen L_{DEN}

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Summe
Friesenheim	1280	1040	790	280	0	3360
Ruchheim	1250	430	150	10	0	1840
Maudach	770	320	40	0	0	1130
Pfingstweide	1280	830	160	0	0	2270
Süd	1210 (-30)	1840	1550	680	60 (-20)	5340
Mitte	850 (-30)	880	1830 (+20)	1090 (-50)	10	4660
Gartenstadt	1650	980	280	0	0	2910
Oggersheim	2990 (-30)	1350	420	120	0	4880
Edigheim	740	400	320	0	0	1460
Oppau	610	650	300	70	0	1630
Rheingönheim	530	460	260	40	0	1290
Hemshof	990	1350 (+140)	1720 (-190)	470 (-60)	0	4530
Mundenheim	1330	790	640	200 (-20)	0	2960
BASF	0	0	0	0	0	0
West	550 (-160)	440 (-20)	610 (-20)	120	0	1720
Gesamt	16030 (-300)	11760 (+110)	9070 (-230)	3080 (-40)	70 (-30)	40010 (-590)

Tabelle 31: Verminderung nach Stadtteilen L_{Night}

Stadtteil	L_{Night} > 50 – 55 dB(A)	L_{Night} > 55 – 60 dB(A)	L_{Night} > 60 – 65 dB(A)	L_{Night} > 65 – 70 dB(A)	L_{Night} > 70(A)	Summe
Friesenheim	1050	820	190	0	0	2060
Ruchheim	690 (-20)	140	20	0	0	850
Maudach	370	30	0	0	0	400
Pfingstweide	1020	270	0	0	0	1290
Süd	1780 (+30)	1810 (-40)	600 (-20)	90	0	4280
Mitte	900	2020 (+30)	960 (-50)	50	0	3930
Gartenstadt	1050	420 (-20)	10	0	0	1480
Oggersheim	1790	500390	90	0	0	2380
Edigheim	450 (-20)	320	20	0	0	860
Oppau	630	260	70	0	0	1020
Rheingönheim	490	1800 (-170)	50	0	0	800
Hemshof	1410 (+100)	200 (-20)	360 (-30)	0	0	3570
Mundenheim	880	680	200 (-20)	0	0	1760
BASF	0	0	0	0	0	0
West	540 (-40)	630 (-300)	100	0	0	1270
Gesamt	13050 (+60)	10090 (-270)	2670 (-30)	140 (-20)	0	25950 (-360)

3.4.5 Maßnahmen zur Verminderung von Lärmemissionen

Fahrbahnsanierung

Die Stadt Ludwigshafen ist aus Gründen der Unterhaltungs- und Verkehrssicherungspflicht bestrebt, die Fahrbahn in guten Zustand zu haben. Damit ließen sich auch viele Beschwerden zum Thema Straßenverkehrslärm vermeiden, welche auf Lärmentstehung durch Schlaglöcher und Unebenheiten basieren. Maßnahmen werden bei entsprechend gesicherter Finanzierung ergriffen. Straßen, die nicht in der Baulast der Stadt liegen, sind die Fahrbahnsanierungen von der Finanzierung durch den Straßenbaulastträger, in der Regel dem Land, abhängig. Ein Leuchtturmprojekt ist zudem die Sanierung der Lagerhausstraße mit lärmoptimierten Asphalt.

Verstetigung des Verkehrsflusses

Es bestehen folgende Möglichkeiten den Verkehrsfluss zu verstetigen:

- Verstetigung durch Einrichtung grüner Wellen: Anfahrvorgänge werden vermieden und dadurch Schallemissionen verhindert.
- Verstetigung durch verkehrsabhängige Steuerung: Grünzeiten können je nach Verkehrsaufkommen bedarfsgerechter verteilt werden
- Einrichtung eines „grünen Pfeils“

Der Verkehrsrechner der Stadt Ludwigshafen wird durch das Projekt „umweltsensitives Verkehrsmanagement“ im Masterplan Green City neu strukturiert. Mit den dann gegebenen zusätzlichen technischen Möglichkeiten, kann die verkehrsabhängige und koordinierte Steuerung der Signalanlagen noch verfeinert werden.

Verkehrsleitsysteme

- Wegweisungs- und Parkleitsystem inkl. Hotelwegweisung
- Anlage von Kreisverkehren, viele sind bereits umgesetzt oder in der Planung

Geschwindigkeitsreduzierungen

Mit Ausnahme des Vorbehaltsnetzes sind weite Bereiche des Stadtgebietes zumindest in Tempo-30-Zonen einbezogen. Für die Straßen des Vorbehaltsnetzes, die in vielen Fällen auch als Landes- oder Kreisstraße klassifiziert sind, ist eine weitere Geschwindigkeitsreduzierung rechtlich nur schwierig umzusetzen. Es ist verkehrlich zu beurteilen, ob eine weitere Geschwindigkeitsreduzierung dort nicht zu Rückverlagerungen in Wohngebiete führt. Hier ist zwischen den Belangen des Lärmschutzes und der verkehrlichen Funktion abzuwägen. Auf Bundesstraßen in und um Ludwigshafen gelten Höchstgeschwindigkeiten von 80 km/h (B9, B44) und 70/ 50 km/h (B44/ B37).

Einige Bereiche wurden als besonders kritisch bewertet, weshalb der Effekt einzelner Maßnahmen in einer Konzeptstudie berechnet wurde. Maßnahmen, die eine geringere Schalldruckpegelreduktion als 2,3 dB (A) erbringen oder nur wenige Personen entlasten, sind nicht sinnvoll – aus physikalischer Sicht, weil diese Pegelreduktion vom Menschen nicht wahrgenommen werden kann und auch aus finanzieller Sicht nicht.

Das Pilotprojekt Sternstraße (Reduzierung der Geschwindigkeit nachts auf 30km/h) war sehr erfolgreich. Eine Befragung der Anwohner ergab, dass diese sich durch diese Maßnahme entlastet fühlen.

Mundenheimer Straße		Aktion: 50 => 30			
Länge	360m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	639	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	500-600	41	37	237	

Mundenheimer Straße		Aktion: 50 => 30 Nachts			
Länge	360m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	639	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	500-600	237	0	0	

Hochstraße Süd		Aktion: 50 für LKW			
Länge	540m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	1463	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-0,9 dB
LKZ-Wert	600-700	-41	-60	-15	

Hochstraße Süd		Aktion: 50 für alle			
Länge	540m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	1463	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,2 dB
LKZ-Wert	600-700	-96	-172	-32	

Hochstraße Süd		Aktion: 50 Nachts			
Länge	540m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	1463	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,2 dB
LKZ-Wert	600-700	-67	-32	0	

Heinigstraße		Aktion: 25% weniger Verkehr			
Länge	620m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	1155	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-1,2 dB
LKZ-Wert	500-600	-15	-9	-227	

Heinigstraße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	620m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	1155	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	500-600	-276	0	0	

Mannheimer Straße westl. Orangeriestraße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	125m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	115	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	300-400	-80	0	0	

Bgm.-Trupp-Straße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	250m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	131	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	100-300	-64	0	0	

Kaiser-Wilhelm-Straße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	900m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	730	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	0-800	-92	0	0	

Rohrlachstraße nördl. Bgm-Grünzweig-Straße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	625m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	488	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,4 dB
LKZ-Wert	0-500	-49	0	0	

Bgm.-Grünzweig-Straße östl. Erzbergerstraße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	840m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	623	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	100-900	-222	0	0	

Saarlandstraße (Hochstr - Von-Weber-Str)		Aktion: 30 Nachts			
Länge	680m	L _{Night} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	749	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,5 dB
LKZ-Wert	0-800	-72	-94	0	

BAB A650		Aktion: 130 => 100			
Länge	2300m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			max. Pegeldifferenz
Betroffene	16	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-1,8 dB
LKZ-Wert	0-50	-6	0	0	

Andere lärmbelastete Punkte wurden in einer Bürgerbefragung gefunden. Auch hier wurden die möglichen Effekte einzelner Maßnahmen berechnet.

Wormser Straße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	800m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	165	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	0-200	20	0	0	

Sternstraße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	1130m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	633	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,3 dB
LKZ-Wert	100-200	117	0	0	

Sternstraße		Aktion: 30 Nachts und LKW-Anteil -50%			
Länge	1130m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	633	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-3,5 dB

LKZ-Wert	100-200	119	0	0	
----------	---------	-----	---	---	--

Lagerhausstraße zwischen Wittelsbachstr. und Böcklinstraße		Aktion: Flüsterasphalt			
Länge	710m	L _{DEN} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	306	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-3 dB
LKZ-Wert	0-400	9	20	32	

Lagerhausstraße zwischen Wittelsbachstr. und Böcklinstraße		Aktion: Flüsterasphalt und 30 Nachts			
Länge	710m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	306	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-5,5 dB
LKZ-Wert	0-400	138	0	0	

Lagerhausstraße zwischen Wittelsbachstr. und Böcklinstraße		Aktion: 30 Nachts			
Länge	710m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	306	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-2,5 dB
LKZ-Wert	0-400	50	0	0	

Pfingstweide A6 + B9		Aktion: Tempo 70			
Länge	1200m	L _{Night} , entlastete Einwohner			Max. Pegeldifferenz
Betroffene	117	>60 dB	>65 dB	>70 dB	-1,7 dB
LKZ-Wert	0-50	247	115	0	

Geschwindigkeitsüberwachung

Die Überwachung der Geschwindigkeiten liegt im Verantwortungsbereich der Stadt. Solche Überwachungen finden überwiegend vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit an unfallträchtigen Stellen statt. Die Einhaltung der Geschwindigkeit zur Lärminderung ist derzeit kein Überwachungsgrund.

Straßenraumgestaltung

Die Straßenraumgestaltung trägt zur Lärminderung bei, indem der Abstand von der Emissionsquelle Fahrzeug zur Bebauung von Bedeutung ist und durch die Straßenraumgestaltung das Fahrverhalten bzw. die Fahrgeschwindigkeit bestimmt werden. Ergänzend bestimmt die Straßenraumgestaltung auch die Rahmenbedingungen für umweltfreundlichere Verkehrsmittel (Radfahren, Zu-Fuß-Gehen, ÖPNV).

3.4.6 Maßnahmen zur Verminderung von Lärmimmissionen – aktive und passive Schallschutzmaßnahmen

Im Folgenden werden die bereits realisierten Maßnahmen ausführlich, in Stadtteilen zusammengefasst dargestellt. Aktiver baulicher Schallschutz bedeutet, dass Schallschutzmaßnahmen auf dem Ausbreitungsweg vorgenommen werden, beispielsweise durch die Errichtung von Lärmschutzwänden. Am Immissionsort vorgenommene Maßnahmen, wie der Einbau von Schallschutzfenstern, werden als passive Maßnahmen bezeichnet.

Tabelle 32: umgesetzte Maßnahmen nach Stadtteilen

Friesenheim	<ul style="list-style-type: none"> - Lärmschutzbebauungen entlang der L 523 (Brunckstraße) (zw. Ruthenstraße und Rückertstraße sowie zw. Sternstraße und Ruthenstraße) - Keine weiteren aktiven/ passiven Maßnahmen
Gartenstadt	<ul style="list-style-type: none"> - Passive Schallschutzmaßnahmen im Bereich der A 650 an Gebäuden der Karlsbader Straße (Karlsbader Straße 13-53) und der Banater Straße (Banater Straße 8-20) - entlang der A 650 im Bereich Gartenstadt Lärmschutzwände und Wälle.
Maudach	<ul style="list-style-type: none"> - mehrere Lärmschutzwälle entlang der Umgehungsstraße (K 13). - keine passiven Schallschutzmaßnahmen
Mundenheim	<ul style="list-style-type: none"> - aktive Schallschutzmaßnahme entlang der A 650 im Bereich der Bruchwiesenstraße - Lärmschutzbebauung bei Gebäuden der Adlerstraße 2-8 - verglaste Balkone und Schallschutzfenster entlang des Kaiserwörthdamms zwischen Hoheneckenstraße und Altriper Straße - zusätzlicher Lärmschutz für dahinter liegende Gebäude durch geschlossene Bebauung vor dem Lärm des Kaiserwörthdamms.
Stadtteile Nord/Hemshof und West (Ortsbeiratsbereich Nördliche Innenstadt)	<ul style="list-style-type: none"> - Lärmschutzbebauung entlang Dessauer Straße (Schutz vor Verkehrslärm der Hochstraße Nord und der L 523 (Rheinuferstraße) - Lärmschutzbebauung entlang Deut-

	<p>scher Straße 13a-d</p>
<p>Oggersheim</p>	<ul style="list-style-type: none"> - passive Schallschutzmaßnahmen im Bereich der B 9 an acht Gebäuden im Bereich Langgewann, Friedrich-Burschell-Weg und an den Gebäuden Friedrich-Naumann-Straße 21-21c und 27-31, Heinrich-Brüning-Straße 21-25 sowie Fröbelstraße 11, 23 und 25 (Schallschutzfenster ab 4. OG) - aktiven Schallschutzmaßnahmen: Lärmschutzwände und Wälle entlang der B 9, Lärmschutzwände entlang der A 650 sowie ein Wall entlang der K 3.
<p>Stadtteile Edigheim, Oppau und Pflingstweide (Ortsbeiratsbereich Oppau)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - passive Schallschutzmaßnahme in Edigheim im Bereich der B 9 an drei Gebäuden der Kranichstraße - Lärmschutzwände und Wälle befinden sich entlang der B 9 für die Stadtteile Pflingstweide und Edigheim
<p>Rheingönheim</p>	<ul style="list-style-type: none"> - passive Schallschutzmaßnahmen an 4 Gebäuden im Bereich der B 44 - Lärmschutzwände entlang der B 44 westlich von Rheingönheim
<p>Ruchheim</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zwei Lärmschutzwände an der A 650 installiert. - keine passiven Schallschutzmaßnahmen
<p>Stadtteile Mitte und Süd (Ortsbeiratsbereich Südliche Innenstadt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - passive Schallschutzmaßnahmen entlang der Heinigstraße (z.B. Heinigstraße 13: schallgedämmte Lüfter) sowie entlang der Hochstraßen (z.B. Mosch-Hochhaus) - Lärmschutzbebauung in der Bleichstraße 43-47 (primär zum Schutz vor Schienenverkehrslärm) - Lärmschutzwände nördlich und südlich der Gleise (Bau des 3. und 4. Gleises im Zuge des Streckenausbaus Ludwigshafen – Mannheim) → Schutz auch für Anwohner der Bleichstraße vor dem Straßenverkehrslärm

Die nachfolgende Tabelle fasst die vorhandenen Maßnahmen in der Übersicht zusammen.

Tabelle 33: Straßenverkehr, Zusammenfassung bereits vorhandener Maßnahmen

Bereich	Maßnahme
A 650	Lärmschutzwände - im Bereich Ruchheim - Oggersheimer Kreuz - im Bereich Gartenstadt
B 9	Lärmschutzwände und -wälle und ergänzender passiver Lärmschutz (vereinzelt) - Oggersheimer Kreuz - westlich Oggersheim - zw. Edigheim und Pfingstweide - östlich Pfingstweide
B 44 (Mundenheim)	Lärmschutzbebauungen im Bereich - Adlerdamm - Kaiserwörthdamm
B 44 (Rheingönheim)	Lärmschutzwand ergänzender passiver Lärmschutz (vereinzelt)
L 523 (Brunckstraße)	Lärmschutzbebauungen - nordöstlich Friesenheim - Nord/Hemshof entlang der Dessauer Straße
K 7 (Rheingönheim)	Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände
K 8 (Heinigstraße)	Vereinzelt passiver Lärmschutz
B 44 (Hochstraße Nord)	Vereinzelt passiver Lärmschutz Lärmschutzbebauung entlang Dessauer Straße und Deutsche Straße
B 37 (Hochstraße Süd)	Vereinzelt passiver Lärmschutz
K 3 (Oggersheim)	Lärmschutzwälle
K 13 (Maudach)	Lärmschutzwälle

Auf Grundlage der *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes* (V LärmSchR 97) sind seitens der Landesbetriebe Mobilität (LBM) für die A 650, die A 65, die A 61, die A 6, die B 44 und die B 9 keine weiteren Maßnahmen vorgesehen. Mittel- bzw. langfristig kommen allenfalls Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmvorsorge im Zusammenhang mit der „wesentlichen Änderung“ von Straßen in Betracht. Im Verkehrswegeplan des Bundes sind im Bereich der Stadt Ludwigshafen zwei Maßnahmen enthalten:

1. Sechsspuriger Ausbau der A 61 zwischen AK Frankenthal und AD Hockenheim (Abschnitt A: AK Frankenthal – AK Mutterstadt)

2. Sechsspuriger Ausbau der A 6 zwischen AK Frankenthal und Landesgrenze RP/BW

Im Ergebnis des Planfeststellungsverfahrens wird im Bereich Ruchheim nur für die betroffenen Gebäude passiver Schallschutz gewährt. Ein aktiver Schallschutz mit Kosten bis 56.000 Euro pro Gebäude wurde als unverhältnismäßig abgelehnt.

Als weitere Maßnahme ist der Um- und Ausbau des Oggersheimer Kreuzes A 650/B 9 vorgesehen.

Nicht alle kartierten Hauptverkehrsstraßen liegen in der Baulast des Landes. Die B 9 östlich der Pfingstweide, die Hochstraßen sowie die L 523 liegen in der Baulast der Stadtverwaltung Ludwigshafen. Deshalb kann die Stadtverwaltung Ludwigshafen für diese Bereiche aktive und passive Schallschutzmaßnahmen unter der Voraussetzung festsetzen, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen gegeben sind sowie entsprechende Haushaltsmittel zur Verfügung stehen.

Der Umbau der Hochstraße im Rahmen der Planungen wird auch der nach der 16. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (16. BImSchV) erforderliche Lärmschutz festgelegt. Im Bereich der Hochstraße Nord ist derzeit eine Planung für einen Neubau in Bearbeitung. Dadurch, dass es sich juristisch um einen Neubau handelt, müssen die deutlich schärferen Vorsorgewerte gelten. Die Einhaltung der Vorsorgewerte wird im Rahmen des Neubaus durch aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen erreicht.

3.5 Zusammenfassung Maßnahmen im Straßenverkehr

Die folgende Tabelle stellt alle geplanten und realisierten kleineren Maßnahmen zusammen. Die mögliche Neuplanung von Straßen zur Entlastung der Anwohner wird ausführlich in Abschnitt 3.4.1 erläutert. Passive und aktive Maßnahmen, d.h. Lärm-schutzfenster bzw. –wände werden in Abschnitt 3.4.6 aufgeführt.

Tabelle 34: Maßnahmen im Straßenverkehr (ohne Neubauplanung von Straßen (Abschnitt 3.4.1))

Realisierte Maßnahmen	Geplante Maßnahmen
Radfahrer	
Schutzstreifen für Radfahrer in Erzberger Straße wurde ein markiert	
Radwege Industriestraße	
Rheingönheim –Mundenheimverbindung	
Brunckstraße	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlage von Radwegen im Zuge der Planungen Umbau Hochstraße zur Stadtstraße ▪ Pendlerradweges von Heidelberg über Mannheim und Ludwigshafen in Richtung Vorderpfalz ▪ Sanierung Brunckstraße: Ausbau des Radwegs als Zweirichtungsradweg in Richtung stadtauswärts vorgesehen
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Radstreifen wird bei Sanierung Lagerhausstraße im Abschnitt zwischen Wittelsbachstraße und Böcklinstraße in Richtung stadtauswärts angelegt ▪ Aktualisierung und Optimierung der Radwegweisung ▪ Überprüfung der Radwegeverbindungen bzgl. Verkehrs-und Sozialsicherheit. ▪ Pflege und Unterhaltung des vorhandenen Radwegenetzes
Fahrbahnsanierungen	
• Heinigstraße	
• A 650	
• L 523 im Bereich Oppau/Edigheim	
• Bruchwiesenstraße	
• Kaiserwörthdamm/Adlerdamm	
• Rheinallee	
• Mundenheimer Straße	
• K 3 im Bereich Oggersheim	
• B 44 im Bereich Rheingönheim	

• Lagerhausstraße		
Temporeduktion		
	Hochstraßen im Stadtteil Mitte	Überprüfung im Rahmen der Sanierungen
	Unterschiedliche Straßen im gesamten Stadtgebiet	Überprüfung im Rahmen der Sanierungen
	Stadtgebiet	Überprüfung, ob Initialisierung einer Teststrecke für Asphalt mit semidichter Deckschicht wirksam ist (Lagerhausstraße 2017)
A 650	Reduzierte Geschwindigkeit 70/90 km/h	
B 9 (Edigheim, Oggersheim, Pfingstweide)	Reduzierte Geschwindigkeit 80 km/h	
B 44 (Rheingönheim)	Reduzierte Geschwindigkeit 80 km/h	
B 44 (Hochstraße Nord)	Reduzierte Geschwindigkeit 70/50 km/h	
B 37 (Hochstraße Süd)	Reduzierte Geschwindigkeit 70/50 km/h	
Grüne Welle		
Brunckstraße zwischen BASF-Hochhaus(Tor1+2) und Abzweig Oppau		
Saarlandstraße über den Südwestknoten hinaus auf die Heinigstraße		
Bruchwiesenstraße		
Rheinallee		
Rheinufer-/Zollhofstraße		
Regelmäßige Kontrolle der grünen Welle anhand der Verkehrsanforderungen		
Lichtsignalanlagen		
Verlegung von Fahrbahndetektoren wie z.B. in der Heinigstraße ermöglicht eine		

verkehrsabhängige Steuerung der Lichtsignalanlagen	
	Ersatz alter Anlagen durch neue Lichtsignalanlagen
Kreisverkehre	
Oderstraße im Gewerbegebiet westlich B 9 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umbau Signalanlage zu Kreisverkehr Oppauer Straße/K 1 ▪ Umbau Einmündung B 44/Meckenheimer Straße zu Kreisverkehr 	
	Anschlussstelle Gewerbegebiet westlich B 9 an die A 650
Straßenraumgestaltung	
Maudacher Straße	
Prälat-Caire-Straße	
K 1 (Oppauer Straße)	

3.6 Maßnahmen Schienenverkehr

Neben dem Straßenverkehrslärm ist der Schienenverkehrslärm eine der wichtigsten Lärmquellen in Ludwigshafen. Durch die Bürgerbeteiligung im Rahmen der Lärmaktionsplanung wird deutlich, dass hauptsächlich der Güterverkehr im Nachtzeitraum für die Anwohner eine erhebliche Störwirkung aufweist.

Grundsätzlich lassen sich beim Schienenverkehrslärm Maßnahmen am besten an der Quelle realisieren, wie z.B.

- Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge
- Geschwindigkeitsreduktionen
- Betriebsoptimierungen
- Maßnahmen am Gleisbett (Schienenschleifen, Schienenabsorber etc.)

Insbesondere durch den Einsatz veränderter Rad- und Bremssysteme können bei Güterzügen die Emissionen um **10 dB (A)** vermindert, d.h. faktisch halbiert werden. Bis 2020 sollen alle 63000 in Deutschland verkehrenden Waggon mit der LL-Verbundstoffbremssohle ausgerüstet werden.

Aber auch aktive Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg und passive Maßnahmen an Gebäuden, wie z.B. Lärmschutzwände und Schallschutzfenster tragen zur Reduzierung der Schalldruckpegel in Innenräumen bei.

Nach den bisher vorliegenden Strategien des EBA sollen im Bereich des Schienenverkehrs vor allem Maßnahmen am Rad und am Rad-Schiene-Kontakt ergriffen werden. Kurzfristiger realisierbar sind Lärmschutzwände oder Gabionen. Möglich sind auch Schallschutzfenster zur Reduktion des Schalldruckpegels in den Innenräumen. Innerhalb des Bahnbetriebs werden folgende Möglichkeiten zur Reduktions des Bahnlärms diskutiert:

- Höhere Kosten für laute Züge (sogenanntes lärmabhängiges Trassenpreissystem)
- Geschwindigkeitsbeschränkungen oder sogar Fahrverbote für laute Züge

Im Zuge des Streckenausbaus Ludwigshafen – Mannheim wurden entlang des Gleisverlaufs zwischen dem Ludwigshafener Hauptbahnhof und der Konrad-Adenauer-Brücke Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmvorsorge umgesetzt. Dies beinhaltete die Installation von Lärmschutzwänden, die Einhausung des Bahnhofs Ludwigshafen Mitte sowie die noch nicht abgeschlossene Ergänzung passiver Schallschutzmaßnahmen für Wohngebäude, die unmittelbar dem Gleis zugewandt sind.

Entlang der Bleichstraße 43-47 befindet sich eine Lärmschutzbebauung, die insbesondere zum Schutz vor dem Schienenverkehrslärm errichtet wurde.

Zufahrtsgleis Kombiverkehrsterminal

Hervorzuheben ist der Ausbau des Lärmschutzes entlang der Zufahrt zur BASF SE. Dort konnte durch das freiwillige Engagement der BASF SE, Lärmsanierungsmaßnahmen der Bahn und dem Engagement des Bundes im Rahmen des Konjunkturprogrammes 2 (Pilotprojekt „niedrige Lärmschutzgabionen zur Abschirmung der Radgeräusche und Unterschottermatten“) umfangreiche Lärmschutzmaßnahmen verwirklicht werden. Insgesamt wurden 849 lfdm Lärmschutzwand 2m-3m hoch und 1235 lfdm Lärmschutzgabionen 0,74m hoch hergestellt. Hinzu kommen weitere passive Lärmschutzmaßnahmen.

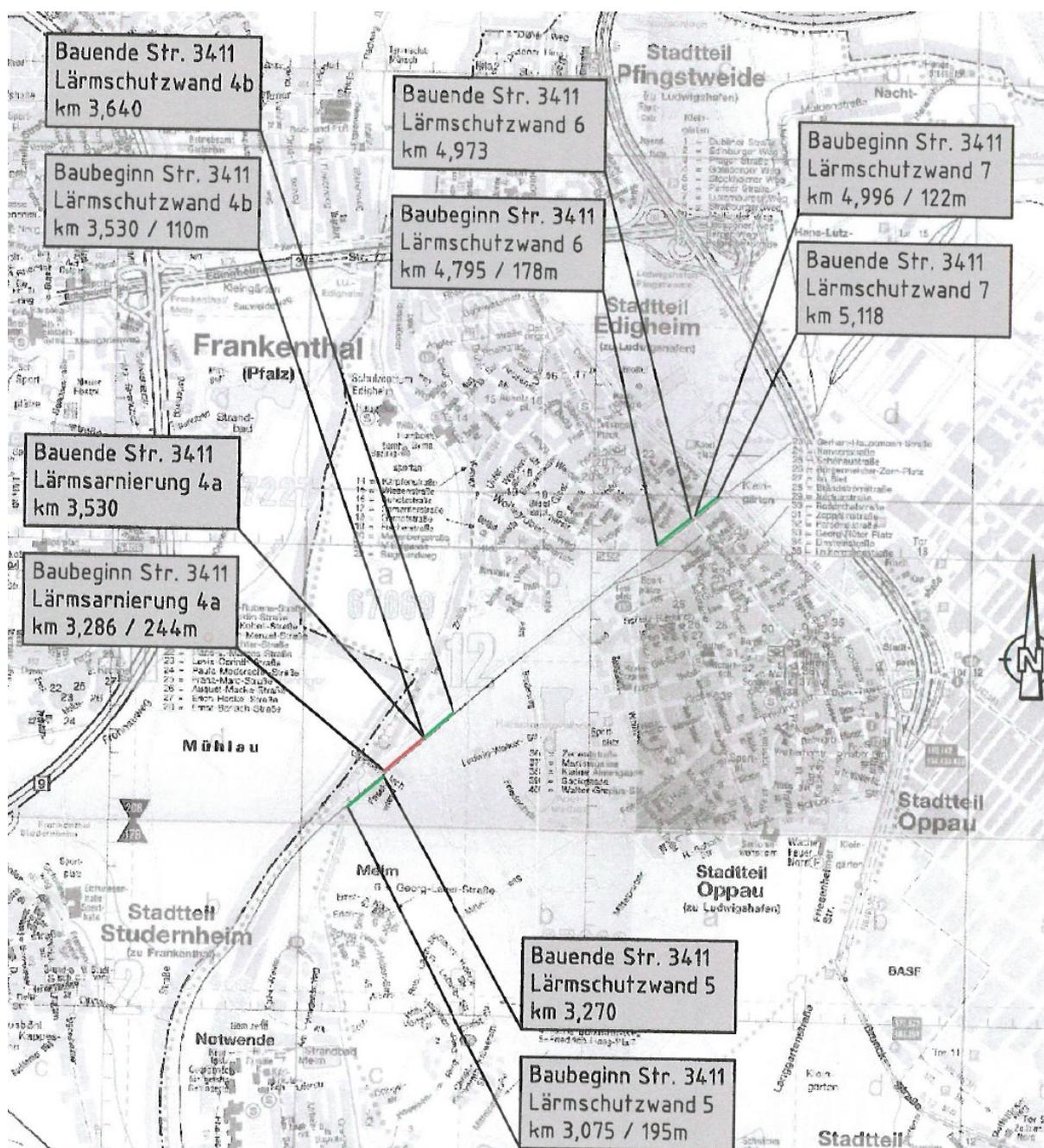


Abbildung 10: Lärmschutzmaßnahmen Zufahrt KVT

Dennoch wurde zwischen der BASF SE, der DB AG und der Stadt Ludwigshafen beschlossen, **zusätzliche freiwillige** Schallschutzmaßnahmen in den Bereichen durchzuführen, in denen aktive Maßnahmen aus dem Lärmsanierungsprogramm nicht förderfähig sind. Hierfür wurde eine ergänzende schalltechnische Untersuchung durchgeführt, wobei in Anlehnung an die Lärmvorsorge die hierfür geltenden Grenzwerte zu Grunde gelegt wurden, die deutlich unter denen der Lärmsanierung liegen. Außerdem werden die Maßnahmen unabhängig vom Baualter der Gebäude oder vom Alter des Bebauungsplanes konzipiert.

Strecke 3411 Ludwigshafen-Oggersheim – BASF SE Nordtor: Sanierung			
Strecken-km	Lage	Länge in m	Höhe ü. SO in m
Wandabschnitt 4a (Glockenloch)	i. d. B.	244	3,00
Gesamtlänge:		244 m	

Zusätzliche freiwillige Lärmschutzwände entlang der Strecke 3411:			
Strecken-km	Lage	Länge in m	Höhe ü. SO in m
Wandabschnitt 4b (Verlängerung der Wand 4a) 3,530 – 3,640 (Glockenloch)	links der Bahn	110	2,00
Wandabschnitt 5 3,075 – 3,270 (Glockenloch)	rechts der Bahn	195	3,00
Wandabschnitt 6 4,795 – 4,973 (Edigheim)	links der Bahn	178	3,00
Wandabschnitt 7 4,996 – 5,118 (Edigheim)	links der Bahn	122	3,00
Gesamtlänge:		605 m	



Abbildung 11: Niedrige Lärmschutzwand (Lärmschutzgabionen) Zufahrt KVT

Zusätzlich zum Bau der Lärmschutzwände wurden überall dort passive Maßnahmen angeboten, wo die zu Grunde gelegten Grenzwerte trotz aktiver Maßnahmen an den Fassaden der Wohngebäude noch überschritten werden.

An der Strecke 3411 sind dies aus dem Lärmsanierungsprogramm bis zu 25 WE und aus dem zusätzlichen freiwilligen Programm bis zu 328 WE. Geschätzt werden damit bis zu 700 Einwohner entlastet.

Lärmsanierung Bahnstrecke Ludwigshafen - Homburg

Für den Streckenabschnitt 3280 zwischen Mundenheim und Rheingönheim ergaben die Lärmuntersuchungen weiteren Bedarf von insgesamt 1507 m Lärmschutzwand sowie passive Lärmschutzmaßnahmen. Die Planfeststellung ist abgeschlossen.

Durch die geplante Lärmschutzwand im Bereich Mundenheim können weitere Entlastungen erreicht werden. Im Pegelbereich $L_{DEN} > 75$ dB(A) ist eine vollständige Entlastung erreicht, im Pegelbereich $L_{DEN} > 55$ dB (A) wird eine Entlastung um 12 % erreicht. Im Pegelbereich $L_{Night} > 70$ dB (A) wird eine vollständige Entlastung erreicht. Im Pegelbereich $L_{Night} > 50$ dB (A) wird ebenfalls eine vollständig Entlastung erreicht werden. Gesamttags werden 860 und nachts 790 Menschen deutlich entlastet. Der aktuelle Stand ist dem Lärmaktionsplan der Bahn zu entnehmen.



Abbildung 12: Lärmschutzwand Mundenheim



Abbildung 13: geplante Lärmschutzwand Mundenheim

Tabelle 35: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände Mundenheim insgesamt

L_{DEN} in dB (A)	Belastete Menschen	L_{Night} in dB (A)	Belastete Menschen
>55 – 60	16610 (-200)	>55 – 60	13530 (-230)
>60 – 65	5880 (-340)	>60 – 65	4460 (-310)
>65 – 70	2540 (-190)	>65 – 70	2130 (-120)
>70 – 75	410 (-90)	>70 – 75	230 (-90)
>75	90 (-50)	>75	40 (-40)
Summe	25230 (-870)	Summe	20390 (-790)

Geschätzte Zahl der von lärm am Gesamtstraßennetz in Ludwigshafen belasteten Schulen und Krankenhäuser				
L_{DEN} in dB (A)	Fläche	Wohnungen	Schulen*	Krankenhäuser*
>55	-	12620 (-430)	29 (-1)	13 (-2)
>65	-	1520 (-166)	2 (0)	0 (0)
>75	-	40 (-31)	0 (0)	0 (0)

*Anzahl belasteter Einzelgebäude

Tabelle 36: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände; L_{DEN}

Stadtteil	L _{DEN} > 55 – 60 dB(A)	L _{DEN} > 60 – 65 dB(A)	L _{DEN} > 65 – 70 dB(A)	L _{DEN} > 70 – 75 dB(A)	L _{DEN} > 75(A)	Sum- me
Friesenheim	940	510	190	50	0	1690
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	2620	1310	570	50	0	4550 (-20)
Mitte	2580	900	780	170	20	4450
Gartenstadt	1330 (-90)	200	10	0	0	1540 (-100)
Oggersheim	1870	450	190	40	50	2600
Edigheim	210	50	0	0	0	260
Oppau	70	20	0	0	0	90
Rheingönheim	780	150	40	10	0	980
Hemshof	910	170	90	0	0	1170
Mundenheim	3260 (-80)	1540 (-320)	300 (-180)	50 (-90)	0 (-60)	5150 (-730)
BASF	0	0	0	0	0	0
West	1750	590	380	30	10	2760
Gesamt	16320 (-190)	5890 (-340)	2550 (- 180)	400 (-90)	80 (-60)	25240 (-860)

Tabelle 37: Verringerung der Betroffenen durch Schienenlärm durch den Bau der Schallschutzwände; L_{Night}

Stadtteil	L _{Night} > 50 – 55 dB(A)	L _{Night} > 55 – 60 dB(A)	L _{Night} > 60 – 65 dB(A)	L _{Night} > 65 – 70 dB(A)	L _{Night} > 70(A)	Summe
Friesenheim	940	340	150	50	0	1480
Ruchheim	0	0	0	0	0	0
Maudach	0	0	0	0	0	0
Pfingstweide	0	0	0	0	0	0
Süd	2080	100	540	20	0	3640
Mitte	2320	650	770	60	0	3800
Gartenstadt	860 (-60)	110	0	0	0	970 (-60)
Oggersheim	1480	390	140	50	30	2090
Edigheim	180	30	0	0	0	210
Oppau	40	10	0	0	0	50
Rheingönheim	460	110	20	10	0	600
Hemshof	570	190	20	0	0	780
Mundenheim	3070 (-160)	1150 (-300)	180 (-120)	30 (-90)	0 (-40)	4430 (-710)
BASF	0	0	0	0	0	0
West	1520	500	300	20	0	2340
Gesamt	13520 (-240)	4480 (-300)	2120 (-120)	240 (-90)	30 (-40)	20390 (-790)

Bahnstrecke zwischen Mainz – Mannheim (zwischen Oggersheim und Stadtmitte)

Entlang der Bahnstrecke 3522 Mainz-Mannheim wurde im Abschnitt Ludwigshafen-Oggersheim bzw. Friesenheim durch das Lärmsanierungsprogramm der DB AG an bestehenden Schienenwegen auf einer Gesamtlänge von 2335 m die Errichtung von 3 Lärmschutzwänden mit Höhen von 2 bis 3m über Schienenoberkante realisiert.

Zusätzlich werden passive Lärmschutzmaßnahmen angeboten.
An der Strecke 3522 ist dies an 612 Wohneinheiten (WE) der Fall.

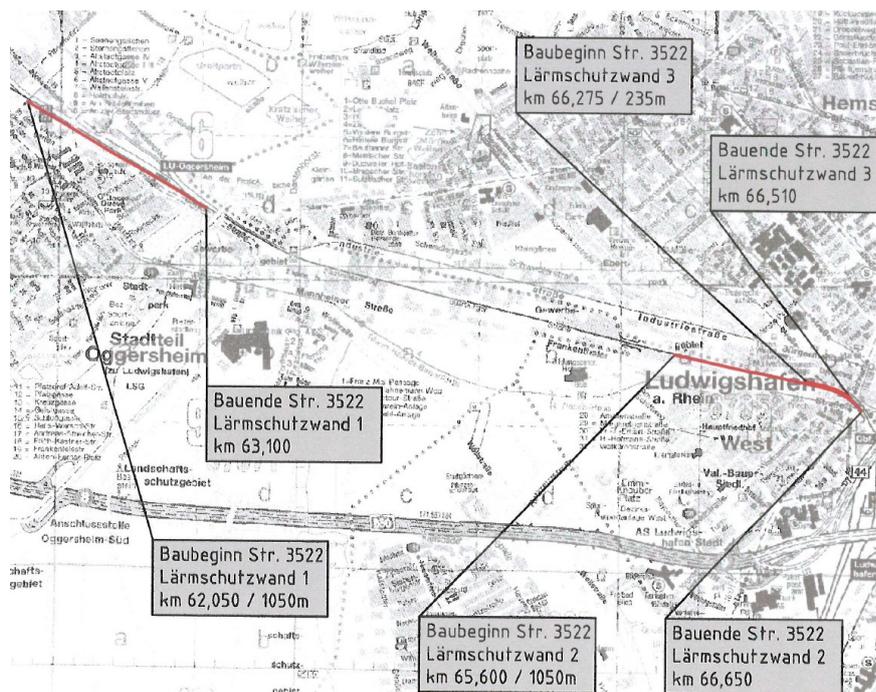


Abbildung 14: Lärmschutzwände Strecke Mainz-Mannheim

Strecke 3522 Mainz - Mannheim			
Strecken-km	Lage	Länge in m	Höhe ü. SO in m
Wandabschnitt 1 62,050 – 63,100 (Oggersheim)	rechts der Bahn	1050	3,00
Wandabschnitt 2 65,600 – 66,650 (Friesenheim)	rechts der Bahn	1050	3,00/2,00
Wandabschnitt 3 66,275 – 66,510 (Friesenheim)	links der Bahn	235	2,00
Gesamtlänge:		2.335 m	

Hafenbahn

Durch die Umbaumaßnahmen im Bahnhof Mundenheim auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses von 1997 und diesen ergänzende bzw. darauf aufbauende Planfeststellungsverfahren ist das Gleis 1 für den Fernverkehr vorbehalten und die

Gebiet auf dem Land“ ist ein von der zuständigen Behörde festgelegtes Gebiet, das keinem Verkehrs-, Industrie- und Gewerbe- oder Freizeitlärm ausgesetzt ist. Die zuständige Behörde für die Lärmaktionsplanung und somit für die Festlegung der ruhigen Gebiete ist die Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein (vgl. Kapitel 1.1).

Ziel ist, Bereiche zu schaffen, in denen Erholungssuchende möglichst frei von Lärmbeeinträchtigung „zur Ruhe kommen“ können. Es sollen demzufolge öffentlich zugängliche Bereiche sein, die diese Erholungsfunktion erfüllen können, also freie oder unbebaute Flächen. Diese sollten sich allerdings möglichst in unmittelbarer Nähe zur städtischen Bevölkerung befinden, damit sie auch ohne zusätzlichen Freizeitverkehr zu verursachen genutzt werden können. Gleichzeitig sollten diese Flächen auch eine gewisse Größe (mehrere Hektar) aufweisen, damit man sich in ihnen ungestört von Zivilisationslärm bewegen kann.

Aber auch bebaute Gebiete können als ruhiges Gebiet ausgewiesen werden, sofern eine entsprechende Ruheerwartung mit ihnen verbunden ist, wie zum Beispiel Wohngebiete, Schulen oder Krankenhäuser. Die Ausweisung ruhiger Gebiete hängt also nicht nur an objektiven Kriterien, sondern in besonderer Weise auch an der Erwartungshaltung der Menschen, welche Gebiete besonders vor zusätzlichem Lärm geschützt werden sollen.

Naherholungsgebiete, die ggf. vor einer Zunahme des Lärms zu schützen sind:

- Landschaftsschutzgebiet „Maudacher Bruch“ (Stadtteil Gartenstadt, Maudach)
- Landschaftsschutzgebiet „Stadtpark“ (Stadtteil Süd)
- Ebertpark (Stadtteil Friesenheim)
- Landschaftsschutzgebiet „Pfälzische Rheinauen“ (Stadtteil Rheingönheim)
- Wildpark und Rehbachtal (Stadtteil Rheingönheim)

3.8 Langfristige Strategien und Ausblick

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

Folgende Maßnahmen stehen dabei im Vordergrund:

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

Die Umgebungslärmrichtlinie setzt zurzeit den Schwerpunkt auf die Bestandserhebung, um der Kommission einen Überblick über die Lärmproblematik in Europa zu geben. Die Lärmsanierung ist, zumindest in Deutschland, zunächst das Hauptthema der Lärmakti-

onsplanung, da die Bauleitplanung in Deutschland schon seit Jahren die Lärmvorsorge verbindlich vorschreibt.

Die Lärmaktionsplanung liefert wesentliche Hinweise auf bestehende Lärmproblematiken und wird infolgedessen 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 herangezogen werden. Zukünftig wird die Bauleitplanung hinsichtlich der Überplanung in Stadtentwicklungsgebieten auch ein Instrument der Lärmsanierung sein.

Die Frage der Finanzierung von Lärmschutzmaßnahmen 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 Verkehrs lenkenden Maßnahmen kostengünstig zu beheben sind, hinkt die Sanierung gerade der Schienenlärmproblematik aber auch beim Straßenverkehrslärm sowohl bei dem Anspruch auf die Sanierungszielwerte wie auch hinsichtlich der Finanzierung deutlich hinterher. Vor diesem Hintergrund muss es zukünftig von Seiten der Länder und des Bundes Finanzierungspakete zur Lärminderungsplanung geben.

4 Öffentliche Anhörung

4.1 Rechtlicher Hintergrund

Gemäß § 47d (3) BImSchG ausgehend von Artikel 8 Absatz 7 2002/49/EG wird die Öffentlichkeit zu Vorschlägen für Aktionspläne gehört. Sie erhält rechtzeitig und effektiv die Möglichkeit, an der Ausarbeitung und der Überprüfung der Aktionspläne mitzuwirken. Die Ergebnisse der Mitwirkung sind zu berücksichtigen. Die Öffentlichkeit ist über die getroffenen Entscheidungen zu unterrichten. Es sind angemessene Fristen mit einer ausreichenden Zeitspanne für jede Phase der Beteiligung vorzusehen.

4.2 Protokoll der öffentlichen Anhörung

Tabelle 38: Protokoll der öffentlichen Anhörung

Angelegenheit	Datum/Zeitraum	Bemerkungen
Veröffentlichung der Lärmkarten	Straßenverkehr, IVU-Anlagen und sonst. Schienenverkehr: 15.11.2012	Bekanntgabe über die örtliche Tagespresse sowie im Internet unter www.ludwigshafen.de
Mitwirkung Öffentlichkeit	Zeitschrift neue Lu – Umwelt-Info: Ausgabe Juli/August. 2019	Kostenlose Verteilung an 83.000 Ludwigshafener Haushalte, 119 Rückmeldungen
BGA	April 2020	Empfehlung Beschluss
Stadtrat	Juni 2020	Beschluss Lärmaktionsplan

Im Rahmen der Mitwirkung der Öffentlichkeit in 2019 sind insgesamt 119 Rückmeldungen mit konkreten Vorschlägen zu Lärmschutzmaßnahmen eingegangen.

Durch die Rückmeldungen aus der Bürgerbeteiligung wurde deutlich, dass sehr oft Geschwindigkeitsbeschränkungen bzw. Kontrollen der Geschwindigkeit als Maßnahmen genannt wurden. Diese Problematik wurde an die zuständigen Behörden weitergeleitet. Einige Maßnahmen werden geprüft, andere sind bereits zur Umsetzung festgesetzt.

Tabelle 39: Übersicht über die Bürgerbeteiligung 2019 in den Ortsteilen, über die geforderten Maßnahmen und die beklagten Lärmquellen

Süd	Friesenheim	Pfingstweide	Oppau	Edigheim
4	9	3	12	20
Rheingönheim	Oggersheim	Ruchheim	Mundenheim	Mitte

6	15	14	8	16
Maudach	Gartenstadt		Gesamt	
4	8		119	

Bereich Verkehrsüberwachung

Vermutete Geschwindigkeitsüberschreitungen wurden aus dem gesamten Stadtgebiet gemeldet. Der Bereich Verkehrsüberwachung hat die Liste der gemeldeten Straßen zur Kenntnis genommen und plant stichpunktartige Kontrollen.

Folgende Straßen wurden gemeldet, in denen sich Bürger zusätzlich eine Reduktion der erlaubten Geschwindigkeit wünschen:

- Rheinallee (nachts?) → Tempo 30
- Saarlandstraße → Tempo 30
- Berliner Straße im südlichen Teil → Tempo 30
- Hochstraße Süd → Tempo 50 ; nachts Tempo 30
- Rohrlachstraße im südlichen Teil → Tempo 30 (Kita, Senioren Cafe, Kirche...)
- Wollstraße → Tempo 30
- Buschwegstraße → Tempo 30
- Raiffeisenstraße → Tempo 30 (Seniorenwohnheim)
- Halbergstraße im östlichen Teil ebenfalls → Tempo 30 (Seniorenwohnheim)
- B44 Richtung Speyer → Tempo 100 erst ab Rheingönheim (nach der Brückenüberquerung über L534)
- B44 Rheingönheim → Tempo 80

Auch der Wunsch, Straßen als Anwohnerstraßen auszuweisen, wurde geäußert. Diese Maßnahme wird derzeit geprüft:

- Seilerstraße
- Ostring

Ähnlich gelagert sind Anmerkungen, den LKW Durchgangsverkehr in einigen Straßen zu verhindern, oder bestehende Verbote zu überwachen.

- Mutterstadter Straße
- Maxdorfer Straße
- LKW Durchfahrten von Kärtner Straße zu Buchwiesenstraße: zulässig und verhinderbar?
- LKW Durchfahrtsverbot ab Raschigstraße durchsetzbar?

Schwerpunkt der Rückmeldungen Ruchheim

Aus dem Stadtteil Ruchheim sind aufgrund der hohen Lärmbelastung mehrere Schreiben eingegangen. Als Lärmquellen wurden der Pendelverkehr in die Gewerbegebiete sowie die A61 und die A651 genannt. Folgende Vorschläge zur Lärmvermeidung und –reduzierung werden gemacht:

- Verzicht auf Gewerbeansiedlung „Nördlich A 650“ und „in den Villen“ durch Änderung des FNP
- Einflussnahme auf Ansiedlungen auf dem (Frankenthaler) Gebiet „Am Römig“
- Durchsetzung des Durchfahrverbots für LKW
- Errichtung eines Lärmschutzes entlang der A 61 im Westen
- Effektivere Lärmschutzwand im Norden Ruchheims an der A 650
- Erneuerung von Fahrbahnoberflächen, lärmarmen Straßenbelag
- Finanzielle Förderung des privaten passiven Schallschutzes
- Lärmreduzierende Bepflanzung öffentlicher Grünflächen

Grundsätzlich ist anzumerken, dass für die Erfassung des Straßenverkehrslärms keine Messungen, sondern immer Berechnungen durchzuführen sind. In Hinblick auf Grenzwertbetrachtungen und Vorgaben des LBM wurden auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) die Belastungssituationen betrachtet.

Im direkt betroffenen Wohnbereich der Maxdorfer Straße fahren nach den Erhebungen 8.250 Fahrzeuge täglich. Nach den Ergebnissen der Lärmkartierung – damals wurde 30 km/h als zulässige Geschwindigkeit angesetzt – werden im Bereich der nördlichen Maxdorfer-Str. 67 an der Hausfassade straßenseitig ganztägig 68 dB (A) und nachts 58 dB (A) erreicht. Rückseitig werden ganztägig 60 und nachts 52 dB(A) erreicht. Betrachtet man nur die Auswirkungen der Autobahnen, so ergeben sich straßenseitig ganztags 61 dB(A) und nachts 51 dB(A).

Im südlichen Bereich der Maxdorfer Str. 5 werden an der Hausfassade straßenseitig ganztägig 69 dB (A) und nachts 59dB (A) und rückseitig werden ganztägig 58 und nachts 49 dB(A) erreicht. Betrachtet man nur die Auswirkungen der Autobahnen, so ergeben sich straßenseitig ganztags 54 dB(A) und nachts 46 dB(A). Der Lärm der Autobahn ist demzufolge nicht maßgebend für die Lärmbelastung an der Maxdorfer Straße. Die Vorsorgewerte liegen nach den Vorschriften zur Lärmsanierung für Straßen und Schienenwege in der Baulast des Bundes – wie es durch die Lärmbelastung von der Autobahn in Ruchheim vorliegt – bei 69dB(A) tagsüber und nachts bei 59 dB(A).

Für die Mutterstadter Straße ist die Lärmbelastung aufgrund der geringeren Verkehrsmenge geringer. Es wurden 2019 im März 3393 Fahrzeuge mit einem LKW Anteil von 4,1% gezählt.

Da schon Tempo 30 ganztägig angeordnet ist, sind von Seiten der verkehrlichen Maßnahmen keine weiteren Maßnahmen möglich. Daher wurden auch keine weitergehenden Betrachtungen nach RLS 90 vorgenommen.

Die Verkehrszahlen zeigen keine Zunahme der Verkehrsmenge seit der Ansiedlung des Logistikunternehmens *amazon*. Die Umfahrung der dörflichen Kernbereiche von Traktoren über den Pfalzmarktweg Weg wird genutzt, wenn auch nicht konsequent.

Verkehrskontrollen zur Einhaltung des Durchfahrverbots sind nicht geplant.

Diskutiert werden derzeit noch Durchfahrshöhenbeschränkungen. Diese sind allerdings aufgrund der ebenfalls dort verkehrenden beladenen Schlepper mit Anhängern kaum durchsetzbar, besonders zur Erntezeit.

Im Bezug zur Gesamtstadt wurde eine Bewertung anhand der sogenannten Lärmkennziffer (LKZ) vorgenommen, um Lärmschwerpunkte mit Handlungsbedarf zu ermitteln. Im Vergleich zur Gesamtstadt ergibt sich für den Straßenverkehr mit rund 170 nur eine geringe Anzahl von Betroffenen, die überwiegend von geringen Überschreitungen betroffen

fen sind. Hieraus ergibt sich kein vorrangiger Handlungsbedarf. Fast alle Straßen sind Tempo 30 Bereiche oder sogar Spielstraßen und die Autobahnen haben entweder durch Lärmschutzwände oder aufgrund ihrer Entfernung zum Ort eine abgeschwächte Lärmwirkung. Andererseits ist auch das Verkehrsaufkommen der innerörtlichen Straßen verhältnismäßig gering.

Insofern hat Ruchheim für eine Siedlung im Ballungsraumbereich eine geringe Lärmproblematik. Die größten Teile des Ortes liegen nachts unter 55/50 dB(A).

Gelder für freiwillige passive Lärmschutzmaßnahmen wie Schallschutzfenster stehen im Haushalt der Stadt nicht zur Verfügung. Im Rahmen von wärmetechnischen Sanierungen der Fenster kann ein Bürger für diese Fälle auch selbst die Förderung durch die KfW in Anspruch nehmen.

Die von Bürgern angeregte Bepflanzung zum Schallschutz ist unter akustischen Gesichtspunkten nur im mittleren und hochfrequenten Bereich - *oberhalb 500 - 1000 Hz* - wirksam. Dabei sollte die Blattform möglichst kreisförmig sein. Immergrüne Heckenpflanzen sind zu bevorzugen, zusätzlich sollte – auch im Inneren der Hecke eine dichte Belaubung vorhanden sein. Unterhalb von 500 Hz sind Hecken akustisch nicht wirkungsvoll und haben eine eher psychologische Wirkung. (Quelle: Forschungsbericht Fraunhofer IBP: Schallschutzpflanzen – Optimierung der Abschirmwirkung von Hecken und Gehölzen; Oktober 2011)

Bei Bepflanzungen mit niedrigen Blühpflanzen in Kübeln kann keine Lärmschutzwirkung nachgewiesen werden. (Quelle: K. Horoshenkov: *Acoustic Properties of Low Growing Plants*, 2013)

Schwerpunkt der Rückmeldungen Edigheim/ Oppau K1

Der Lärm, ausgehend von der Umgehungsstraße K1 am Ostring wurde in insgesamt 17 Rückmeldungen erfasst. Ein Verkehrsanalysemmodell vom März 2018 zeigt ein Gesamtverkehrsvolumen an der K1 von 7254 Fahrzeuge auf Höhe der Bgm. Friesstraße.

Das bisherige Modell der Stadt Ludwigshafen zur Berechnung der Lärmbelastung berücksichtigt 7400 Fahrzeuge täglich. Es sind also tatsächlich weniger Fahrzeuge unterwegs, als im Modell berücksichtigt.

Ganztags werden entlang der Bebauung am Ostring Pegel von $L_{DEN} = 61$ bis 65 dB erreicht, nachts $L_{night} = 50$ bis 55 dB. Tagsüber werden Pegel von $L_{Tag} = 60$ bis 63 dB erreicht.

In Hinblick auf die Bewertung der Schallpegel ist zu unterscheiden zwischen Bestandsituationen, bei denen eine Lärmsanierung in Frage kommt und dem Neubau von Straßen oder Siedlungen, bei dem Vorsorgewerte einzuhalten sind.

- **Lärmsanierung:**

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine Bestandsituation. Hier ist zu prüfen, ob ein Anspruch auf Lärmsanierung besteht. Die Grenzwerte für die (freiwillige) Lärmsanierung (VLärmSchR 97) wurden 2010 durch den Bund um 3 dB (A) abgesenkt und betragen nun 67 dB(A) tags und 57 dB (A) nachts. Das Land hat sich dieser Absenkung angeschlossen.

Fazit: Vor diesem Hintergrund besteht aufgrund der ermittelten Werte für keines der Gebäude ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmsanierung.

- **Lärmvorsorge**

Legt man die Vorsorgewerte bei Neubau und wesentlicher Änderung der Straßen zugrunde, so gelten 59 dB (A) tags und 49 dB(A) nachts. In der Nacht wären einige Gebäude im Ostring mit einer Überschreitung von bis zu 6 dB (A) betroffen. Eine Realisierung einer Lärmschutzwand wäre nur denkbar, wenn eine wesentliche Änderung wie neue Fahrstreifen an der K1 notwendig wären oder ein entsprechendes Lärmschutzpaket durch das Land erstellt würde. Dies ist derzeit nicht geplant. Überschlägig, ohne genauere Berechnung wäre mindestens eine rund 180 m lange und 3 m hohe Lärmschutzwand notwendig. Die Kosten hierfür betragen überschlägig mit 1500. Euro je lfdm insgesamt ca. 270.000 Euro.

5 Strategische Umweltprüfung

Die Europäische Union verabschiedete im Juni 2001 die Richtlinie 2001/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. Mit dem Gesetz zur Einführung einer Strategischen Umweltprüfung vom 29. Juni 2005 wurde die Richtlinie in nationales Recht umgesetzt.

Das Ziel der Strategischen Umweltprüfung (SUP) ist, im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung ein hohes Umweltschutzniveau sicherzustellen und dazu beizutragen, dass Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung und Annahme von Plänen und Programmen einbezogen werden, indem dafür gesorgt wird, dass bestimmte Pläne und Programme, die voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben, entsprechend dieser Richtlinie einer Umweltprüfung unterzogen werden (vgl. Artikel 1 der Richtlinie 2002/42/EG).

Gemäß § 14b (1) UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) besteht SUP-Pflicht bei bestimmten Plänen und Programmen, die in der Anlage 3 zum UVPG aufgeführt sind. Nach Nr. 2.1 der Anlage 3 müssen die Aktionspläne im Rahmen des laufenden Verfahrens grundsätzlich hinsichtlich der festgesetzten Maßnahmen auf eventuelle Umweltauswirkungen geprüft werden.

Da im Aktionsplan keine Maßnahmen, sondern weitere Untersuchungen festgesetzt werden, entfällt die Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung.

Literatur

- (1) Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Brüssel, 2002
- (2) Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bekämpfung und Bewertung von Umgebungslärm, Bonn, 2005
- (3) Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Bonn, 1990
- (4) GSB Giering & Lehnertz, Aktionsplanung 2008 Stadt Ludwigshafen, Betroffenheits- und Hot-Spot-Analyse zur Strategischen Lärmkartierung, Erläuterungsberichte, Nohfelden-Bosen, 2008
- (5) ZFB Institut GmbH, Prof. Dr. Giering, Strategische Lärmkartierung 2007 Stadt Ludwigshafen, Dokumentation, Hoppstädten-Weiersbach, 2007
- (6) Stadtverwaltung Ludwigshafen, Bereich Stadtplanung, Flächennutzungsplan 1999 (FNP 99)
- (7) Stadtverwaltung Ludwigshafen, Bereich Stadtplanung, Gesamtverkehrsplan 2020 (Verkehrsentwicklungsplan 2020)
- (8) Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen-Heinigstraße 2003 bis 2005
- (9) Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen Fortschreibung 2007 bis 2015
- (10) Umweltbundesamt und Europäische Akademie für städtische Umwelt, Silent City, Handbuch zur kommunalen Lärminderung, Berlin, 2008
- (11) Planungsbüro Richter-Richard, Lärminderungsplanung Norderstedt, Lärmaktionsplan, Aachen/Berlin, 2006
- (12) Freie und Hansestadt Hamburg, Strategischer Lärmaktionsplan, Hamburg, 2008
- (13) Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Lärminderungsplanung für Berlin, Aktionsplan (Entwurf), Berlin, 2008
- (14) Stadt Ludwigshafen Gesamtverkehrsplan/Verkehrsentwicklungsplan Fortschreibung 2011 – Analyse-Nullfall Verkehrsdaten, Modus Consult, Ulm, 2012
- (15) Lärmkartierung nach der Umgebungslärmrichtlinie, Lärmkontor GmbH, Hamburg 2012

- (16) Ermittlung von Betroffenzahlen im Rahmen des Umbaus der Hochstraße Nord in Ludwigshafen, Lärmkontor GmbH, Hamburg, 2015
- (17) Ergänzung der Lärmkartierung für die Lärmaktionsplanung Ludwigshafen Schwerpunkt Schienenverkehr, Lärmkontor GmbH, Hamburg, 2015

6 Anhang zum Lärmaktionsplan

6.1 Beispielhafte Lärmkarten L_{den} und L_{night}

6.2 Übersichtsplan Bebauungspläne