



Lärmaktionsplanung für die Stadt Halle (Saale)

Impressum

Herausgeber: Stadt Halle (Saale) – Der Oberbürgermeister
V.i.S.d.P.: Pressesprecher Drago Bock
Redaktion: Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Umwelt
Neustädter Passage 18
06122 Halle (Saale)
E-Mail: umwelt@halle.de
Internet: <https://halle.de/leben-in-halle/klimaschutz-und-umwelt/luft-laerm-und-elektrosmog/laermaktionsplanung>
Foto: Stadtfotograf Thomas Ziegler
Erstellt von: Möhler + Partner Ingenieure GmbH Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Fanny-Zobel-Straße 9
12435 Berlin
Jochen Pfaller
Stefan Müller
info@mopa.de
www.mopa.de

Lärmaktionsplanung, Halle (Saale)

Lärminderungsmaßnahmen für Straßenverkehr nach der 4.
Runde der EU-Umgebungslärmrichtlinie

Bericht Nr. 781-02037

im Auftrag der

Stadt Halle (Saale)

Marktplatz 1

06108 Halle (Saale)

Berlin, im Dezember 2024

Lärmaktionsplanung, Halle (Saale), Sachsen-Anhalt

Lärminderungsmaßnahmen für Straßenverkehr nach der 4. Runde der EU-Umgebungslärmrichtlinie

Bericht-Nr.: 781-02037

Datum: 18.12.2024

Auftraggeber: Stadt Halle (Saale)
Marktplatz 1
06108 Halle (Saale)

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Fanny-Zobel-Str. 9
D-12435 Berlin
T + 49 30 814 54 21 - 0
F + 49 30 814 54 21 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter:

B. Eng. Jochen Pfaller

Dipl.-Ing. Stefan Müller

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung.....	13
2. Örtliche Gegebenheiten und Lärmkartierung 2022.....	14
3. Grundlagen und rechtlicher Rahmen.....	17
3.1 Allgemeines	17
3.2 Berechnungsmethodik.....	18
3.3 Ablauf der Lärmaktionsplanung	20
3.4 Beteiligungen	21
3.4.1 Öffentlichkeitsbeteiligungen.....	21
3.4.2 TöB-Beteiligung	23
3.4.3 Beteiligung politischer Gremien.....	23
3.5 Vergleich aktueller Ergebnisse mit den Ergebnissen der 3. Runde von 2017	23
3.6 Weitere Lärmquellen außer Hauptverkehrsstraßen.....	24
3.6.1 Schienenverkehrslärm der Deutschen Bahn	25
3.6.2 Fluglärm (informativ).....	26
3.6.3 Gewerbelärm sowie Sport- und Freizeitanlagenlärm.....	26
3.7 Zielwerte.....	27
3.8 Analyse gesundheitsschädlicher Auswirkungen und Belästigungen	30
3.9 Grundlagendaten Lärmkartierung [1]	31
4. Analyse der Lärmsituation, Bezugsjahr 2022.....	35
4.1 Anpassungen der Lärmkartierungsdaten	35
4.2 Vorhandene Maßnahmen, Umsetzungsstand/Überprüfung früherer Lärmaktionspläne	36
4.3 Analyse und Lärm-Hot-Spots.....	37
5. Lärminderungsmaßnahmen.....	44
5.1 Strategien der Lärminderung.....	44
5.2 Wirkung von Maßnahmen im Straßenverkehr.....	45

5.3 Vorschlag von Lärminderungsmaßnahmen	48
5.4 Bewertung der Maßnahmen nach den Lärmschutz-Richtlinien-StV [23].....	54
5.5 Passive Schallschutzmaßnahmen	58
5.6 Schutz ruhiger Gebiete	58
5.7 Kosten-Nutzen-Rechnungen.....	60
6. Beteiligung der Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange	63
7. Zusammenfassung und Maßnahmenvorschlag	64
8. Anlagen	67

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Stadtkarte	14
Abbildung 2:	Lärmkartierung [1], [8] – geschätzte Zahl betroffener Menschen	15
Abbildung 3:	Grundlagen – Beispiel für Empfangsorte um ein Gebäude nach BEB [2]	20
Abbildung 4:	Grundlagen – Beispiel Zuordnung Bewohner zu Fassadenpegeln [9]	20
Abbildung 5:	Grundlagen – schematischer LAP-Ablauf, Empfehlung nach [13]	21
Abbildung 6:	Grundlagen – Übersicht Grenz-, Richt- und Orientierungswerte	29
Abbildung 7:	Analyse – Tempo 30 km/h vor sensiblen Einrichtungen und bei Unfallhäufungsstellen	36
Abbildung 8:	Analyse 2022 – Betroffenheitsstatistik L_{DEN}	38
Abbildung 9:	Analyse 2022 – Betroffenheitsstatistik L_{Night}	38
Abbildung 10:	Analyse 2022 – Schätzung gesundheitsschädliche Auswirkungen	39
Abbildung 11:	Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle Neustadt	40
Abbildung 12:	Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle südliche Innenstadt	41
Abbildung 13:	Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle Stadtbezirk Ost	42
Abbildung 14:	Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle Stadtbezirk Nord	43
Abbildung 15:	Lärminderungsmaßnahmen – Übersicht (in Anlehnung an [41], [42])	45
Abbildung 16:	Ruhige Gebiet RG 3, LSG Saaletal, Vergleich LK 2017 und 2022	60
Abbildung 17:	Ruhige Gebiete, LAP 2018 Halle (Saale) [16]	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Grundlagen – Kriterien/Zielwerte für Schutzanforderungen	29
-------------------	--	----

Tabelle 2:	Lärminderungsmaßnahmen – Wirkung verschiedener Maßnahmen [16]	47
Tabelle 3:	Lärminderungsmaßnahmen – Betroffene > 70/60 dB(A)	55
Tabelle 4:	Lärminderungsmaßnahmen – Kosten (überschlägig) ([13], [32])	61
Tabelle 5:	Lärminderungsmaßnahmen – Lärmschadenskosten Straßenverkehr [13]	62

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Stufe 4 an Hauptverkehrsstraßen in Sachsen-Anhalt, Möhler + Partner Ingenieure AG, Bericht-Nr. 781-6472, September 2022
- [2] BEB – Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm, veröffentlicht am 5. Oktober 2021, BAnz AT 05.10.2021 B4
- [3] Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 7. September 2021 (Bundesanzeiger AT 5. Oktober 2021 B4) inkl. Berichtigung vom 2. Dezember 2021 (BAnz AT 02.12.2021 B6).
- [4] BUB - Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) vom 7. September 2021 (BAnz AT 05.10.2021 B4, Ber. 02.12.2021 B6)
- [5] DIN 45682, Akustik – Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, April 2020
- [6] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen, Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [7] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [8] Ergebnisbericht Umgebungslärmkartierung Stufe 4 Ballungsraum Stadt Halle (Saale), Möhler + Partner Ingenieure AG, August/September 2022
- [9] Ergebnisse und Stand der Berichterstattung zur Lärmkartierung, Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 05.04.2023
- [10] Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Lärmkartierung, vom 28. Mai 2021
- [11] Freizeitlärmrichtlinie, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand: 06.03.2015
- [12] Konzept und Vorgaben zur Berichterstattung zu den Lärmaktionsplänen, Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 05.04.2023

- [13] LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung – Dritte Aktualisierung -, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland, UMK-Umlaufbeschluss 40/2022, Stand 19.09.2022
- [14] LAI-Hinweise zur Lärmkartierung - Dritte Aktualisierung -, Beschlussfassung durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 143. Sitzung am 29. und 30. März 2022, UMK Umlaufverfahren Nr. 15/2022, in der Fassung vom 27.01.2022
- [15] Lärm- und Klimaschutz durch Tempo 30: Stärkung der Entscheidungskompetenzen der Kommunen (Kurzfassung), Umweltbundesamt, Texte 30/2016, Dessau-Roßlau, April 2016
- [16] Lärmaktionsplan der Stufe 3 für die Stadt Halle (Saale): https://halle.de/fileadmin/Binaries/Publikationen/Umwelt/Natur/Laermaktionsplan_Stufe_3/Laermaktionsplan_Stufe_3.pdf
- [17] Lärmaktionsplanung – Lärminderungseffekte von Maßnahmen, Methode zur Abschätzung von Lärminderungspotentialen, Entwurf, Umweltbundesamt, Stand: Juli 2023
- [18] Lärmkartierung nach EU-Umgebungslärmrichtlinie, Schriftenreihe, Heft 19/2022, Erarbeitung von Methoden und Strategien zur Optimierung der Lärmkartierung nach EU-Umgebungslärmrichtlinie, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 1. Auflage, Redaktionsschluss 15.04.2022
- [19] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur des Landes Baden-Württemberg (Hrsg., 2011): Strategie für einen lärmarmen Verdichtungsraum - Leitfaden zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen in interkommunaler Zusammenarbeit, 10.05.2022
- [20] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Ausgabe 2019
- [21] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [22] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR97), Oberste Straßenbaubehörden der Länder, Bonn, 2. Juni 1997
- [23] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV), Stand: 23.11.2007, Verkehrsblatt Amtlicher Teil, Heft 24-2007, S. 767-771

- [24] Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen aus Lärmaktionsplänen, RdErl. des MULE vom 30.6.2020 – 43-44812
- [25] Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes, überarbeitete Fassung 2022, Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, 19. Mai 2022
- [26] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 189/12, Stand: 18.07.2002)
- [27] Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24.11.2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
- [28] Richtlinie 2015/996 der Kommission zur Festlegung gemeinsamer Lärmbewertungsmethoden gemäß der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union, 19. Mai 2015
- [29] Richtlinie (EU) 2020/367 der Kommission zur Änderung des Anhang III der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Methoden zur Bewertung der gesundheitsschädlichen Auswirkungen von Umgebungslärm, 04.03.2020
- [30] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [31] Sportanlagenlärmverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist
- [32] Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2020 – 2021, Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Stand 2023
- [33] Straßenverkehrszählung 2021 der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt, link: <https://lsbb.sachsen-anhalt.de/service/manuelle-strassenverkehrszahlungen/page>, letztes Abrufdatum: 11.04.2024
- [34] Urteil des Gerichtshofs (Achte Kammer) – Kommission/Portugal (Umgebungslärm), Rechtssache C-687/20, 31.03.2022
- [35] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist

- [36] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist
- [37] Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissionsschutzes (Immi-ZustVO), 08.10.2015
- [38] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. Mai 2021 (BGBl. I S. 1251) geändert worden ist
- [39] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen VBUS, 10. Mai 2006
- [40] WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region, Lärmfachliche Bewertung der neuen Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation für Umgebungslärm für die Europäische Region, Umweltbundesamt, Juli 2019
- [41] LAI – Hinweise zur Lärmaktionsplanung in der Fassung vom 18. Juni 2012
- [42] Handbuch Lärmaktionspläne – Handlungsempfehlungen für eine lärmindernde Verkehrsplanung, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 81/2015, Stand: September 2015

1. Aufgabenstellung

Kommunen mit Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 8.200 Kfz/24h haben nach EU-Umgebungslärmrichtlinie (EU-Richtlinie 2002/49/EG [26]) und der Umsetzung in deutsches Recht mit den Paragraphen § 47a-f des Bundesimmissionsschutzgesetzes [6] einen Lärmaktionsplan aufzustellen. Ziel der Lärmaktionsplanung ist die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.

Die Mitgliedstaaten der EU haben gemäß Artikel 8, EU-Umgebungslärmrichtlinie [26] dafür zu sorgen, dass die zuständigen Behörden die Lärmprobleme regeln und Lärmaktionspläne ausarbeiten. Dabei ist die Öffentlichkeit zu Vorschlägen der Aktionspläne zu hören, bzw. soll sie die Möglichkeit bekommen, rechtzeitig und effektiv an der Ausarbeitung und Überprüfung der Lärmaktionspläne mitzuwirken (EU-Umgebungslärmrichtlinie Art. 8, Absatz 7, Satz 1 [26]).

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung soll die Lärmbelastung erfasst und in Lärmkarten dargestellt werden. Die 34. BImSchV [38] konkretisiert die Anforderungen an Lärmkarten nach § 47c des BImSchG [6]. Die Lärmkarten dienen der Information der Kommunen und der Öffentlichkeit. Auf Grundlage der Lärmkarten können - unter Beteiligung der Bürger - von den Fachplanern Maßnahmen entwickelt werden, die dem Lärm entgegenwirken. Die Einbeziehung und Zusammenarbeit der relevanten Fachbehörden ist eine der Stärken der Lärmaktionsplanung (Managementansatz). Die Einbindung der Lärmaktionsplanung in eine übergeordnete Rahmenplanung, die auch alle weiteren lärmunabhängigen Aspekte der Kommunen berücksichtigt, ist daher zu empfehlen. Der Managementansatz zielt auf eine ganzheitliche Problemlösung in Kommunen hin. Um die notwendige Beteiligung an Planungsprozessen sicherzustellen, sind die Träger öffentlicher Belange (TöB) in das öffentlich-rechtliche Verfahren einzubinden.

Die EU-Richtlinie [26] hat nicht allein Gesundheitsgefährdung im Fokus, sondern auch Belästigung. Es geht in Artikel 1 darum, „schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern“. Die geschätzte Anzahl der Betroffenen von Pegeln über 55 dB(A) im Zeitraum L_{DEN} und Pegeln über 50 dB(A), optional 45 dB(A), im Zeitraum L_{Night} sind zu erfassen.

Die Lärmaktionsplanung soll nicht nur Lärm mindern, sondern auch ruhige Gebiete schützen. Bei Ausweisung von „ruhigen Gebieten“ gelten diese als ein Abwägungskriterium, das behördenverbindlich bei zukünftigen Planungen zu berücksichtigen ist. Es soll dabei der Aspekt im Vordergrund stehen, wo und in welchem Umfang Flächen im kommunalen Gebiet benötigt werden, um die Erholungsfunktion für die Bevölkerung sicherzustellen.

Im Rahmen einer detaillierten, schalltechnischen Untersuchung sollen auf Basis der aktuellen Lärmkartierung die Möglichkeiten der Lärminderung diskutiert (Geschwindigkeitsreduzierungen, Wechsel Fahrbahnbeläge, Schallschutzabschirmungen) und ein Lärmaktionsplan aufgestellt werden. Die erstellten Lärmkarten sowie Betroffenheitsanalysen bieten die Möglichkeit, offensichtliche lärmtechnische „Brennpunkte“ innerhalb des Stadtgebietes zu erkennen, diese hinsichtlich der „Dringlichkeit“ objektiv zu bewerten und ggf. darauf mit Schallschutzmaßnahmen gezielt zu reagieren. Für die erkennbaren Lärmkonflikte können dann in Abhängigkeit von ihrer schalltechnischen Relevanz, d.h. insbesondere der Auswirkungen auf die betroffenen Anwohner, konkrete Maßnahmen erarbeitet werden bzw. bei bereits geplanten Maßnahmen deren Wirksamkeit eingeschätzt

bzw. überprüft werden. Die Vorschläge der Bürger aus der Öffentlichkeitsbeteiligung werden bei der Erarbeitung von Maßnahmen berücksichtigt.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH am 10.06.2024 von der Stadt Halle (Saale) beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten und Lärmkartierung 2022

Die kreisfreie Großstadt Halle (Saale) liegt im Süden von Sachsen-Anhalt und ca. 25 km westlich von Leipzig. Halle (Saale) ist gemäß § 47b BImSchG [6] ein Ballungsraum mit einer Einwohnerzahl von über 100.000 und einer Bevölkerungsdichte von mehr als 1 000 Einwohnern pro Quadratkilometer. Durch das Stadtgebiet verlaufen die Autobahn BAB A 14, die Bundesstraßen B 80, B 91, B 100 und B 6. Weiterhin liegen die Bahnstrecken 6343, 6344, 6403, 6132, 6345, 6053, 6403, 6340 und die Schnellfahrstrecke 5919 im Stadtgebiet. In der Stadt Halle (Saale) werden zudem Schienenwege von Straßenbahnen im Sinne des § 4 des Personenbeförderungsgesetzes betrieben.

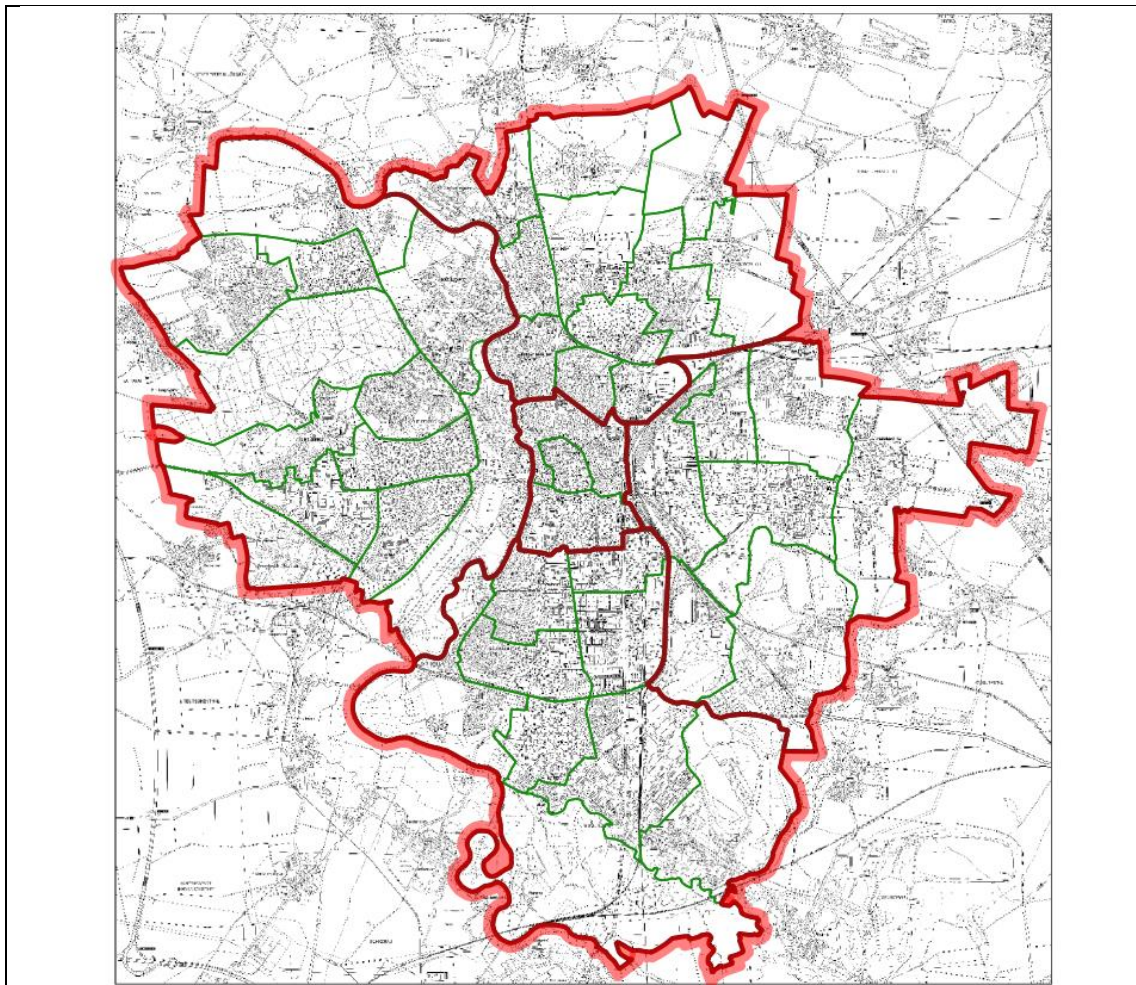


Abbildung 1: Räumliche Lage des Ballungsraums Halle (Saale)

Im vorliegenden Fall des Ballungsraums Halle (Saale) werden die Mindestanforderungen an die Verkehrsbelastung an den Hauptverkehrsstraßen über eine Länge von ca. 32 km erreicht. Es wurde im Rahmen der Lärmkartierung ([1], [8]) eine geschätzte Anzahl von 44.422 Personen mit $L_{DEN} > 55$ dB(A) und von 54.530 Personen mit $L_{Night} > 45$ dB(A) an Hauptverkehrsstraßen sowie eine geschätzte Anzahl von 19.758 Personen mit $L_{DEN} > 55$ dB(A) und von 24.320 Personen mit $L_{Night} > 45$ dB(A) an Straßenbahnstrecken ermittelt [8]. Bezüglich Industrie/Gewerbe wurden keine besonderen Betroffenheiten ermittelt.

Angaben über die geschätzte Zahl der Menschen im Tag-Abend-Zeitraum L_{DEN}					
L_{DEN} in dB(A)	ab 55-59	ab 60-64	ab 65-69	ab 70-74	ab 75
Anzahl Betroffener Straßenverkehr	45.822	37.242	27.470	8.810	784
Anzahl Betroffener Hauptverkehrsstraßen	17.072	9.913	11.062	5.623	752
Anzahl Betroffener Industrie/Gewerbe	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener Straßenbahn	7.261	7.592	3.597	1.308	0

Angaben über die geschätzte Zahl der Menschen im Nachtzeitraum L_{Night}						
L_{Night} in dB(A)	ab 45-50	ab 50-54	ab 55-59	ab 60-64	ab 65-69	ab 70
Anzahl Betroffener Straßenverkehr	46.800	40.915	30.771	12.190	1.578	62
Anzahl Betroffener Hauptverkehrsstraßen	21.783	13.077	11.004	7.229	1.375	62
Anzahl Betroffener Industrie/Gewerbe	0	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener Straßenbahn	9.769	6.813	5.629	1.837	272	0

Abbildung 2: Lärmkartierung [1], [8] – geschätzte Zahl betroffener Menschen

Der Ballungsraum Halle (Saale) liegt im Einwirkungsbereich des Großflughafens Leipzig/Halle. Im Stadtgebiet werden Anlagen betrieben, die der Industrieemissionsrichtlinie (IED) unterliegen:

- Heizkraftwerk Halle-Trotha GmbH, Heizkraftwerk Trotha
- EVH GmbH, GuD-Anlage Block A und B und Heizwerk Dieselstraße

-
- Container Terminal Halle GmbH, Anlage zum Umschlag und zur Lagerung von nicht gefährlichen und gefährlichen Abfällen, Umschlagen von Abfällen und Schüttgütern
 - Hallesche Ölverarbeitungsverke GmbH, Anlage zur Herstellung von Biodiesel und Pharmaglycerin
 - Hallesche Wasser und Stadtwirtschaft GmbH, Zwischenlager und Behandlung von Abfällen und Behandlung von gefährlichen Abfällen
 - GP Papenburg Baustoffe GmbH, Anfeuchteanlage für Kraftwerksaschen und Anlage zur Lagerung und Behandlung von Schlacken
 - BEC Becker Elektrorecycling Chemnitz GmbH, Anlage zur Lagerung und Behandlung von Elektro- und Elektronikschrott
 - Wacker Biotech GmbH, Anlage zur Herstellung von Arzneimitteln

3. Grundlagen und rechtlicher Rahmen

3.1 Allgemeines

Im Juni 2002 verabschiedete das Europäische Parlament die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EU-Umgebungslärmrichtlinie [26]). Die Richtlinie betrifft den Umgebungslärm, dem Menschen insbesondere in bebauten Gebieten, in öffentlichen Parks oder anderen ruhigen Gebieten eines Ballungsraums, in ruhigen Gebieten auf dem Land oder in der Umgebung von Schulgebäuden und Krankenhäusern ausgesetzt sind. Gemäß § 47b des BImSchG [6] wird „Umgebungslärm“ als belästigendes oder gesundheitsschädliches Geräusch im Freien, verursacht durch Aktivitäten von Menschen, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie Geländen für industrielle Tätigkeit ausgeht, definiert.

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie [26] wurde mit der Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (6. Teil, §§ 47a-f [6]) und durch den Erlass der Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV [38] in deutsches Recht umgesetzt. Nach § 47d Absatz 1 BImSchG [6] stellen die zuständigen Behörden Lärmaktionspläne auf, mit denen Lärmprobleme und Lärmauswirkungen geregelt werden. Nach § 47d Absatz 2 Satz 2 BImSchG [6] soll es auch Ziel der Lärmaktionspläne sein, *„ruhige Gebiete gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen“*.

Lärmaktionspläne werden auf Grundlage von Lärmkarten, die gemäß § 47c BImSchG [6] erstellt werden, erarbeitet. Die Lärmkarten sind gemäß § 47c Absatz 4 BImSchG [6] mindestens alle fünf Jahre nach dem Zeitpunkt ihrer Erstellung zu überprüfen und bei Bedarf zu überarbeiten. Anhaltspunkte für die Überprüfung bestehender Lärmkarten sind u. a. Änderungen der Verkehrsverhältnisse, der Bebauungsstruktur, der Einwohnerzahlen sowie zwischenzeitlich durchgeführte Lärmschutzmaßnahmen. Die 34. BImSchV [38] konkretisiert die Anforderungen an Lärmkarten nach § 47c des BImSchG [6].

Die Farbgebung der Lärmkarten basiert auf den Farben, die nach DIN 45682, Ausgabe April 2020 [5], festgelegt wurden. Diese Isophonen-Bänder sind für den L_{DEN} ab 55 dB(A) bis 59 dB(A), ab 60 dB(A) bis 64 dB(A), ab 65 dB(A) bis 69 dB(A), ab 70 dB(A) bis 74 dB(A) sowie ab 75 dB(A) und den L_{Night} ab 50 dB(A) bis 54 dB(A), ab 55 dB(A) bis 59 dB(A), ab 60 dB(A) bis 64 dB(A), ab 65 dB(A) bis 69 dB(A) sowie ab 70 dB(A) und optional ab 45 dB(A) bis 49 dB(A).

In Sachsen-Anhalt obliegt die Zuständigkeit der Lärmkartierung der Hauptverkehrsstraßen – losgelöst von der Straßenbaulastträgerschaft – den Städten und Gemeinden. Die Lärmkarten der 4. Runde wurden für das Bezugsjahr 2022 ([1], [8]) erstellt. Die Ermittlung der kartierungspflichtigen Straßen erfolgte auf Grundlage der manuellen/temporären Straßenverkehrszählung (SVZ) der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). In die Kartierung wurden ausschließlich die Straßenabschnitte mit einer

Verkehrsbelegung von 8.200 Kfz/Tag und höher einbezogen. Für den Ballungsraum waren nach § 4 BImSchG zudem sonstige Verkehrswege, sonstiger Schienenverkehr sowie die IE-Anlagen zu kartieren.

Nach einem im Jahr 2022 getroffenen Urteil des EuGH [34] zieht eine Verpflichtung zur Lärmkartierung zwangsläufig auch eine Pflicht zur Lärmaktionsplanung nach sich. Ein Ermessensspielraum besteht nur bei der Frage, ob und welche Maßnahmen vorgesehen werden, nicht aber bei der Aufstellung des Lärmaktionsplans. Zu den Grundpflichten der Lärmaktionsplanung zählt die Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgesehen von rechtlich vorgesehenen Mindestinhalten obliegt die Planausgestaltung dem Ermessen der zuständigen Behörden. Wenngleich die Festlegung von Lärminderungsmaßnahmen und die Ausweisung „Ruhiger Gebiete“ Kernelemente der Lärmaktionsplanung darstellen, besteht hierzu keine Verpflichtung.

Die Mindestanforderungen für die Lärmaktionsplanung werden in Anhang V der Umgebungslärm-richtlinie [26] aufgezählt. Anforderungen an Inhalt und Form der Lärmaktionspläne ergeben sich dabei aus dem § 47d Absatz 2 des BImSchG [6] in Verbindung mit Anhang V der EU-Umgebungslärmrichtlinie [26]. Für die Berichterstattung an die Kommission ist der Anhang VI der Richtlinie 2002/49/EG [26] zu beachten.

Lärmaktionspläne können Auswirkungen auf andere Planungen wie Bauleitpläne, Regionalpläne, Verkehrspläne und Luftreinhaltepläne haben und ermöglichen dadurch eine gesamtplanerische Problemlösung und -vermeidung. Viele lärmbedingte Konfliktfälle, die im Nachhinein hohe Kosten verursachen, können vorausschauend vermieden werden.

Lärmaktionspläne sind bei bedeutsamen Entwicklungen, ansonsten alle fünf Jahre zu überprüfen und erforderlichenfalls zu überarbeiten.

3.2 Berechnungsmethodik

Gemäß § 5 Absatz 1 der 34. BImSchV [38] erfolgt die Ermittlung der Lärmbelastung ausschließlich durch Berechnung. Dabei werden die Lärmindizes L_{Day} (Zeitraum 12 Stunden zwischen 6-18 Uhr), $L_{Evening}$ (Zeitraum 4 Stunden zwischen 18-22 Uhr) und L_{Night} (Zeitraum 8 Stunden zwischen 22-6 Uhr) berechnet, die A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel über einen Beurteilungszeitraum von einem Jahr (hinsichtlich Wetterbedingungen durchschnittliches Kalenderjahr) darstellen. Der Lärmindex L_{DEN} ist als gewichtetes Mittel (stärkere Wichtung des Abend- und Nachtzeitraumes) wie folgt definiert; aufgrund der erhöhten Lärmempfindlichkeit werden während des 4-stündigen Abend-Zeitraums und des 8-stündigen Nacht-Zeitraums Gewichtungsfaktoren von 5 dB(A) (abends) bzw. 10 dB(A) (nachts) beaufschlagt:

$$L_{DEN} = 10 * \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{Day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{Evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{Night}+10}{10}} \right)$$

Gemäß § 4 Absatz 1 der 34. BImSchV erstrecken sich die Lärmkarten auf sämtliche darin gelegene Hauptverkehrsstraßen (> 8.200 Kfz/24h), sowie auch auf sonstige Straßen, soweit sie erheblichen Umgebungslärm hervorrufen. Sonstige Straßen können Straßen sein, die zwar eine Verkehrsbelastung von weniger als 8.200 Kfz/24h haben, aber aufgrund der Straßendeckschicht (Pflaster) oder aufgrund des Verlaufes in einer „Häuserschlucht“ zu vergleichbaren Lärmbelastungen führen, wie andere Straßen mit einer Verkehrsbelastung > 8.200 Kfz/24h.

Bei der Ausarbeitung von Lärmkarten für den Straßenverkehr ist die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (BUB [4]) anzuwenden:

- Die Gesamtschallemission aller Fahrzeuge wird durch Kombination von vier Fahrzeugklassen bestimmt: leichte Kraftfahrzeuge (z.B. Pkw, SUV), mittelschwere Fahrzeuge (z.B. Lieferwagen, Busse, Wohnmobile), schwere Fahrzeuge (z.B. Busse mit drei oder mehr Achsen, große Lkw) und zweirädrige Kraftfahrzeuge (z.B. Mopeds, Motorräder).
- Einflüsse der Straßenoberfläche, von Straßensteigungen, von Kreuzungen, von Kreisverkehren wurden entsprechend der BUB [4] durch Zu- oder Abschläge berücksichtigt.
- Die Berechnung ist für die acht Oktavbänder mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz vorzunehmen.
- Die Darstellung des Verkehrsflusses erfolgt durch eine Quelllinie, wobei die Quelllinie bei Straßen mit zwei Richtungsfahrbahnen i.d.R. in der Mitte der beiden Spuren modelliert wird. Bei mehrspurigen Straßen wird eine Quelllinie je Fahrbahn in der äußeren Fahrspur modelliert.

Für die Ermittlung von Lärmbelasteten Flächen, Bewohnern, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser wird die Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB [2]) herangezogen. Die Betroffenheitsstatistik belegt, wie viele Bewohner durch Straßenverkehrslärm belastet sind. Für die Ermittlung der Betroffenheiten werden sogenannte Gebäudelärmkarten erstellt. Die betroffenen Einwohneranteile werden in vordefinierte Pegelklassen summiert. Dabei ist die Anzahl der Betroffenen auf die nächste Hunderterstelle auf- oder abzurunden (§4 Absatz (5) der 34. BImSchV [38]).

- Für die Ermittlung der Immissionsorte eines Gebäudes werden auf einer Höhe von 4 m über Gelände entlang den Gebäudefassaden Berechnungspunkte 0,1 m vor den Fassaden erzeugt, wobei Fassaden in regelmäßige Abschnitte unterteilt werden, deren Länge nicht mehr als 5 m beträgt. Schallreflexionen werden an der „eigenen“, betrachteten Fassade nicht berücksichtigt.
- Die Festlegung der Immissionsorte erfolgt über das herangezogene Schallausbreitungsberechnungsprogramm.
- Die Berechnungspunkte eines Gebäudes werden in eine untere und eine obere Hälfte, basierend auf dem Medianwert aller für das Gebäude berechneten Geräuschpegel aufgeteilt. Auf die Berechnungspunkte in der oberen Hälfte des

Datensatzes ist die Anzahl der Bewohner gleichmäßig zu verteilen. In der unteren Hälfte werden den Berechnungspunkten keine Bewohner zugewiesen.

Folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, in welchen Abständen die Immissionsorte gesetzt werden.

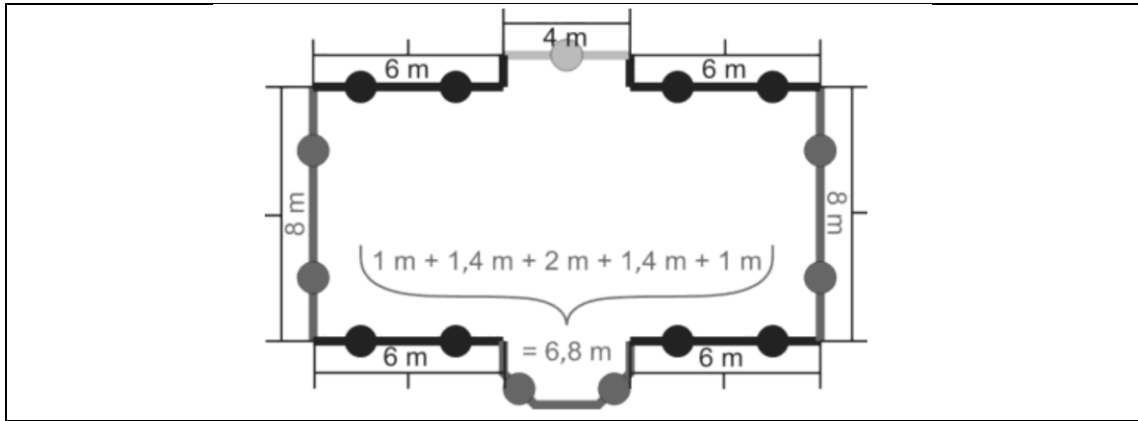


Abbildung 3: Grundlagen – Beispiel für Empfangsorte um ein Gebäude nach BEB [2]

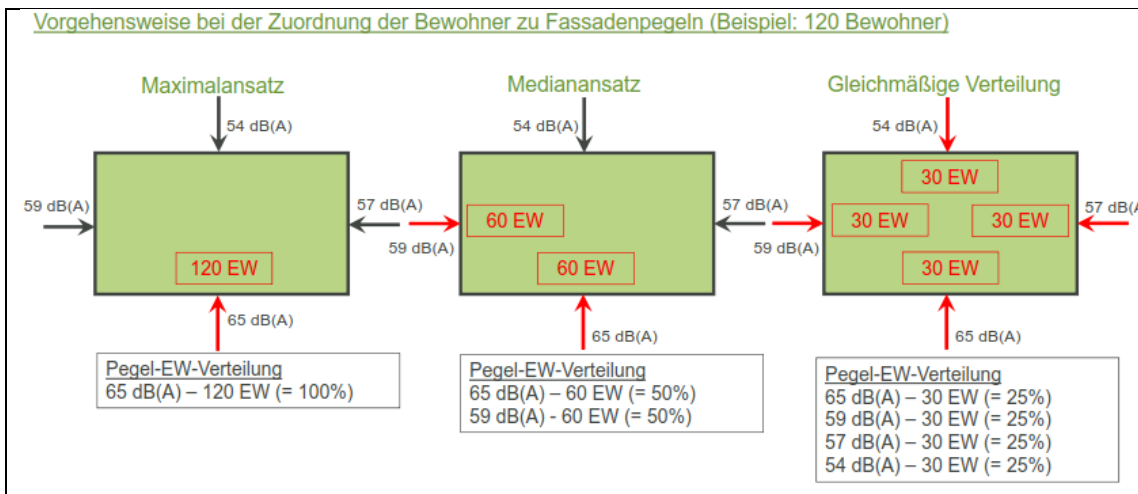
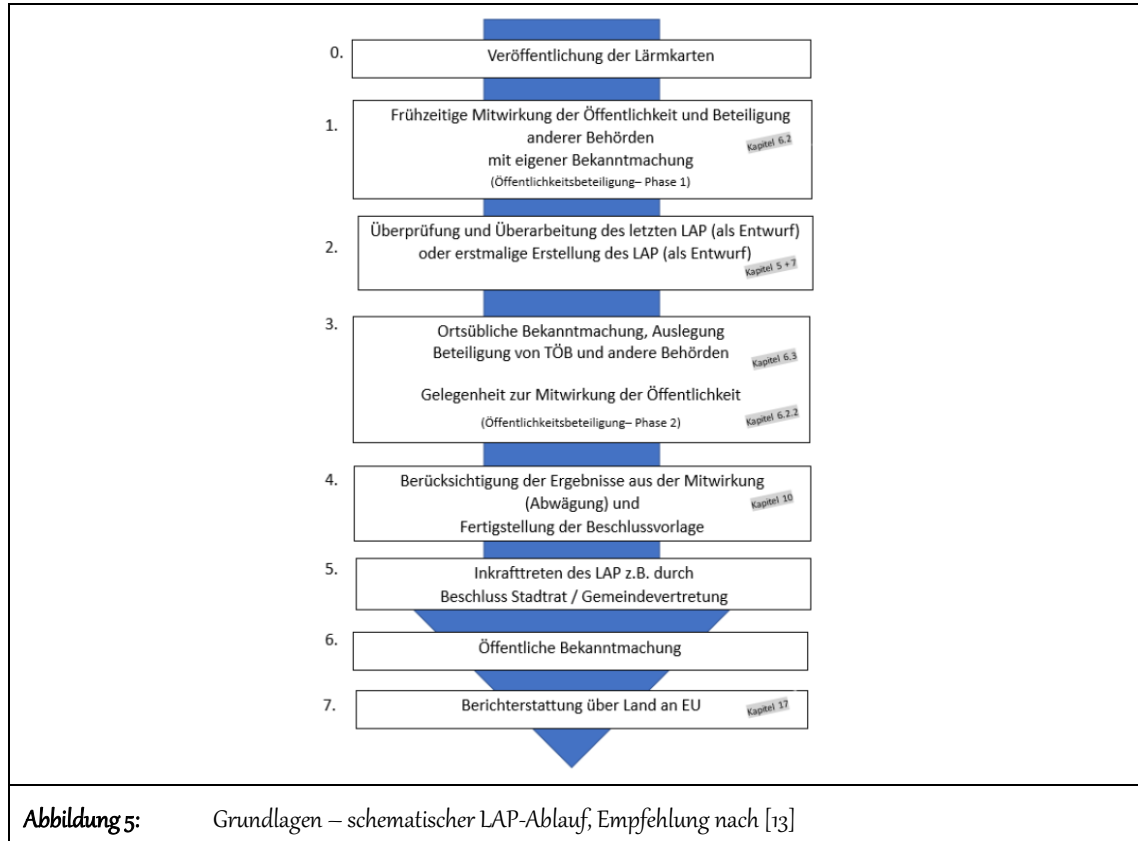


Abbildung 4: Grundlagen – Beispiel Zuordnung Bewohner zu Fassadenpegeln [9]

3.3 Ablauf der Lärmaktionsplanung

Es existieren keine detaillierten Vorschriften zum verfahrensmäßigen Ablauf. Nach den LAI-Hinweisen zur Lärmaktionsplanung [13] können zur Orientierung grundsätzlich die etablierten Verfahrensschritte der Bauleitplanung herangezogen werden. Über die Ausgestaltung des Verfahrens ist im Einzelfall zu entscheiden, da unterschiedliche Lärmbelastungen, die Größe und

Struktur der Städte/Gemeinden, die örtlichen Rahmenbedingungen und die Planungsstrukturen in den Städten/Gemeinden sehr unterschiedlich sind. Ein unverhältnismäßig hoher Aufwand sollte vermieden werden.



3.4 Beteiligungen

3.4.1 Öffentlichkeitsbeteiligungen

Bedeutsam ist die gesetzlich vorgeschriebene Information und Beteiligung der Öffentlichkeit. Insbesondere Betroffene sollen die Möglichkeit erhalten, über die Planung informiert zu werden und aktiv an Lösungen bzw. Ideenentwicklungen zur Lärmmin- derung mitzuwirken. Die Ergebnisse der Mitwirkung sind im Lärmaktionsplan zu berücksichtigen.

Eine klassische Vorgehensweise bei der Lärmmin- derungsplanung ist nur bedingt wirksam, wenn sie unabhängig von städte- planerischen, landschaftsplanerischen und verkehrsplanerischen Aspekten umgesetzt wird. Weiterhin können durch punktu- elle Lärmmin- derungsmaßnahmen an einem Lärmschwerpunkt negative Sekundäreffekte, wie Schleich- und Verdrängungsver- kehre, auf andere Gebiete und Bereiche verursacht werden. Die Lärmaktionsplanung bietet hierbei die richtigen Instrumente, um eine effektive und zusammenführende Untersuchung zu ermöglichen. Das Thema „Ruhige Gebiete“ wird fachlich korrekt

und inhaltlich sinnvoll berücksichtigt. Denn sie wird einerseits alle fünf Jahre aktualisiert und bietet die Möglichkeit des Monitorings von umgesetzten Maßnahmen und andererseits ist sie von einer intensiven Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung zu begleiten.

Der Öffentlichkeit ist nach den LAI-Hinweisen [13] hierbei zumindest ein Rederecht bei den Beratungen des Lärmaktionsplans in gemeindlichen Gremien einzuräumen, um den Anforderungen des § 47d, Absatz 3 BImSchG [6] zu genügen. In der Regel ist eine zweistufige Beteiligung der Öffentlichkeit mit jeweils ortsüblicher Bekanntmachung erforderlich. Beispielsweise bei geringen Lärmbelastungen können in Einzelfällen Phase 1 und Phase 2 zeitlich verknüpft werden. Nach LAI-Hinweisen [13] sollte beachtet werden:

- Öffentlichkeitsbeteiligung Phase 1:
 - Unterrichtung der Bevölkerung über die Ergebnisse der Lärmkartierung.
 - Unterrichtung über die Erforderlichkeit der Planaufstellung bzw. -überprüfung.
 - Unterrichtung über die allgemeinen Ziele und Zwecke der Planung.
 - ggf. Unterrichtung über den zu überprüfenden Lärmaktionsplan der letzten Runde.
 - ggf. Unterrichtung über erste verschiedene Vorschläge zur Lärminderung und die vsl. Auswirkungen.
 - Ermöglichung, dass Bürger eigene Vorschläge einbringen bzw. aktiv und effektiv mitwirken.

- Öffentlichkeitsbeteiligung Phase 2:
 - Nach ortsüblicher Bekanntmachung des LAP-Entwurfes und Auslegung der Dokumente, wird Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben. Die Fristen sollten den in anderen Verfahren üblichen Fristen angeglichen werden (vier Wochen Auslegung und zwei weitere Wochen Äußerungsfrist).
 - Fristgemäß eingegangene Stellungnahmen werden von der zuständigen Behörde bei der Entscheidung über die Annahme des Lärmaktionsplanes berücksichtigt.

Elektronische Beteiligungsverfahren (E-Partizipation) bieten nach den LAI-Hinweisen [13] im Vergleich zu den klassischen Verfahren erweiterte Möglichkeiten. Sie haben den Vorteil, dass man in relativ kurzer Zeit und mit geringem Ressourcenaufwand viele Bürgerinnen und Bürger einbinden und damit eine hohe Beteiligungsqualität erzielen kann. Zudem kann ein Online-Verfahren die zuständige Behörde bei der Auswertung der elektronisch vorliegenden Vorschläge unterstützen.

3.4.2 TöB-Beteiligung

Nach den LAI-Hinweisen [13] sollten die Behörden, deren Aufgabenbereich durch die Planung tangiert wird, frühzeitig in das Verfahren eingebunden werden. Insbesondere solche Behörden, in deren Zuständigkeit die Umsetzung von Maßnahmen gemäß § 47d Absatz 6 i. V. m. § 47 Absatz 6 BImSchG [6] liegt, wie bei einer straßenverkehrsrechtlichen Anordnung, sind frühzeitig einzubinden. Hierbei sind die Straßenverkehrsbehörden gehalten, ihre Expertise im Rahmen ihrer Beteiligung am Planaufstellungsverfahren einzubringen.

Maßnahmen, die im Entwurf des Plans vorgesehen sind, sollten nach den LAI-Hinweisen [13] unbedingt, spätestens vor der Phase 2 der Öffentlichkeitsbeteiligung mit der fachlich zuständigen Behörde abgestimmt werden, um so die Möglichkeit einer Umsetzung der genannten Maßnahmen festzustellen, bevor diese endgültig in den Plan aufgenommen werden.

Zum LAP-Entwurf soll formell die Stellungnahme der beteiligten Behörden und Träger öffentlicher Belange eingeholt werden (Phase 2). Die Stellungnahmen sind in die Abwägung einzustellen.

3.4.3 Beteiligung politischer Gremien

Gemäß § 47d BImSchG [6] sind die Städte/Gemeinden oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden verpflichtet, Lärmaktionspläne aufzustellen. Sowohl die Aufstellung als auch die Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen bedürfen des Einsatzes von Haushaltsmitteln, so dass eine frühzeitige Information und Einbindung politischer Gremien notwendig ist.

Im Unterschied etwa zum Bebauungsplan, der gemäß § 10 Absatz 1 BauGB als Satzung zu beschließen ist, fehlt es an einer vergleichbaren gesetzlichen Regelung für Lärmaktionspläne. Mangels einer derartigen gesetzlich angeordneten Rechtsformlichkeit sind Lärmaktionspläne deshalb weder als Satzung noch als Rechtsverordnung zu beschließen. Vermehrt werden Lärmaktionspläne als Verwaltungsvorschrift ähnelnd angesehen. Aufgrund ihrer normähnlichen Wirkung lassen sie sich jedoch insbesondere mit Flächennutzungsplänen vergleichen.

3.5 Vergleich aktueller Ergebnisse mit den Ergebnissen der 3. Runde von 2017

Im Rahmen der Lärmkartierung 2022 wurde eine Neuberechnung aller Lärmkarten erforderlich, da seit dem 31. Dezember 2021 die in der „Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)“ [3] genannten Berechnungsverfahren verpflichtend anzuwenden sind. Diese lösten die bislang in Deutschland verwendeten vorläufigen Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm ab.

Hinsichtlich der Entwicklung der Lärmbetroffenheiten gegenüber der Situation in den zurückliegenden Runden gilt daher zu beachten, dass aufgrund der neu eingeführten Berechnungsmethoden eine unmittelbare Vergleichbarkeit zu den Ergebnissen der vorherigen Kartierungsrunden in der Regel nicht gegeben ist. Die harmonisierte Lärmkartierung der 4. Runde gleicht daher einer EU-weiten Ersterhebung.

In den LAI-Hinweisen zur Lärmkartierung [14] wurden für ein Testgebiet Vergleichsberechnungen der Straßenverkehrslärmbelastung der bisherigen VBUS [39] und der aktuellen BUB [4] durchgeführt. Tendenziell wurde festgestellt:

- Im Einwirkungsbereich von Autobahnen wird mit Anwendung der BUB [4] eine deutlich höhere Lärmbelastung ausgewiesen. Über fast alle Pegelklassen vergrößert sich die Fläche der einzelnen 5 dB-Isophonen-Bänder erheblich, abhängig von der konkreten Verkehrszusammensetzung bis hin zu einer Verdopplung. Sofern sich der Schall weitgehend ungehindert ausbreiten kann, ist bei den nachrangigen Straßen ein ähnlicher Effekt mit einer Vergrößerung der verlärmten Flächen zu beobachten.
- Für den innerörtlichen Bereich mit komplexer Bebauung und Abschirmung kann eine pauschale Aussage nicht getroffen werden. Die konkreten Unterschiede hängen zwischen Berechnung nach VBUS [39] und BUB [4] von der ganz individuellen Vor-Ort Situation ab. Hier kumulieren sich Unterschiede bei den Eingangsdaten (Verkehrszusammensetzung, Straßenbelag u.v.m.) mit Effekten bei der Schallausbreitung. Gerade bei enger Bebauung und geringer Distanz zur Quelle ist, u.a. aufgrund des Wegfalls des Zuschlags für Mehrfachreflexionen (Drefl), in den hohen Pegelklassen eine Abnahme der Belastung festzustellen, während im direkten Einwirkungsbereich von Kreuzungen und Kreisverkehren aufgrund des neu eingeführten Zuschlags die Belastung bis zu maximal 3 Dezibel höher liegen kann.
- Auch ohne die erheblichen Änderungen aufgrund des in der BEB [2] neu eingeführten Verfahren zur Ermittlung der Belasteten ist ein allgemeingültiger Vergleich der Lärmkarten nach VBUS [39] und BUB [4] nicht möglich.

3.6 Weitere Lärmquellen außer Hauptverkehrsstraßen

Neben dem Straßenverkehrslärm der Hauptverkehrsstraßen existieren oftmals Lärmbelastungen durch sonstige Straßen, Schienenverkehr, Flugverkehr sowie durch gewerbliche, industrielle, sportliche und freizeithliche Anlagen. Die Aufstellung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen der unterschiedlichen Verkehrsträger erfolgt isoliert und separat voneinander. Folglich werden etwaige sich überlagernde Lärmeinwirkungsbereiche auch nicht energetisch addiert. Aus den zu ermittelnden Lärmkennziffern werden ebenfalls keine Schnittmengen gebildet, was in Einzelfällen zu einer Doppelerfassung von Lärmbetroffenheiten führen kann.

3.6.1 Schienenverkehrslärm der Deutschen Bahn

Die bundesweite Lärmkartierung der Schienenwege und der zu erstellende Lärmaktionsplan der Deutschen Bahn unterliegen innerhalb und außerhalb von Ballungsräumen der Zuständigkeit des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA).

Die von den in den Ballungsräumen befindlichen Gleisanlagen der Deutschen Bahn ausgehenden Geräuscheinwirkungen können im nachstehenden Kartendienst (vgl. <https://geoportal.eisenbahn-bundesamt.de>) angezeigt werden und sind in Anlage 2 enthalten.

Der bundesweite Lärmaktionsplan des EBA umfasst die Haupteisenbahnstrecken und beschränkt sich dabei auf den aktiven Lärmschutz an der Bahnanlage (z. B. Lärmschutzwände, Schienenstegdämpfer oder -abschirmungen, Schienenschmiereinrichtungen) sowie den passiven Lärmschutz (insbesondere Einbau von Schallschutzfenstern und Lüftungseinrichtungen). Weitergehende mögliche Maßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung sowie die Ausweisung von ruhigen Gebieten sind dagegen nicht Bestandteil des Lärmaktionsplans des EBA. Bestehende Lärmkonflikte, die nicht im LAP des EBA angegangen werden bzw. die nicht angemessenen mit Maßnahmen in Bundeshoheit bekämpft werden können, sind daher im Rahmen von Lärmaktionsplänen der nach Landesrecht zuständigen Behörden zu behandeln. In derartigen Fällen bleibt somit die Verpflichtung der betreffenden Städte und Gemeinden zu einer weitergehenden Lärmaktionsplanung bestehen. Gleiches gilt für beabsichtigte Festlegungen zu ruhigen Gebieten.

Es erfolgt keine Detailbetrachtung des Bahnlärms der Deutschen Bahn im vorliegenden Fall. Durch die Stadt Halle (Saale) verlaufen die Bahnstrecken 6343, 6344, 6403, 6132, 6345, 6053, 6403, 6340 und die Schnellfahrstrecke 5919, die abschnittsweise im Verzeichnis der in Bearbeitung befindlichen und fertiggestellten Lärmsanierungsbereiche der Deutschen Bahn enthalten sind (Gesamtkonzept Lärmsanierung: <https://laermsanierung.deutschebahn.com/neuerungen-im-gesamtkonzept-2022.html> mit Anlage 1). D.h. es wurden bzw. werden Lärmschutzmaßnahmen seitens der Deutschen Bahn geprüft.

Im Rahmen der Lärmsanierung sind zudem ggf. passive Maßnahmen förderfähig. Zu den passiven Maßnahmen gehört der Einbau von Schallschutzfenstern oder -lüftern. Bis zu 75 Prozent der Kosten für den Einbau der Fenster bzw. Lüfter können übernommen werden. Betroffene Anwohner können über den folgenden Link einen Antrag stellen: <https://laermsanierung.deutschebahn.com/antrag.html>.

3.6.2 Fluglärm (informativ)

Der internationale Verkehrsflughafen Leipzig/Halle verzeichnet ein jährliches Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Flugbewegungen (mit „Bewegung“ wird der Start oder die Landung bezeichnet), weshalb er unter die Begriffsbestimmung „Großflughafen“ gemäß § 47b Nr. 5 BImSchG [6] fällt. Da keine abweichenden Zuständigkeiten festgelegt worden sind, besteht grundsätzlich für alle in der Umgebung des Flughafens Leipzig/Halle befindlichen Städte und Gemeinden die Verpflichtung für ihr jeweiliges Gebiet einen Lärmaktionsplan aufzustellen. In Sachsen-Anhalt liegen abgesehen vom Ballungsraum Halle, Bad Lauchstädt, Braunsbedra, Kabelsketal, Landsberg, Leuna, Merseburg, Schkopau und Teutschenthal (alle Landkreis Saalekreis) im Einwirkungsbereich des Großflughafens Leipzig/Halle. Die 9 genannten Städte/Gemeinden sind bereits aufgrund der in ihren Territorien befindlichen Hauptverkehrsstraßen zu einer Lärmaktionsplanung verpflichtet, sodass die Fluglärmbeeinträchtigung in keinem dieser Fälle alleiniger Auslöser für eine Planerstellungspflicht ist. Das zentrale Instrument zur Erwirkung eines verbesserten Fluglärmschutz stellt die Mitarbeit in der Fluglärmkommission nach § 32 b LuftVG dar. Die Stadt Halle (Saale), der Saalekreis sowie darüber hinaus die Gemeinden Schkopau und Kabelsketal sind Mitglieder der Fluglärmkommission des Großflughafens Leipzig/Halle und können über dieses Gremium laufend Vorschläge zur Fluglärminderung (z. B. die Änderung einzelner Flugstrecken, Einführung bzw. Ausgestaltung von lärmabhängigen Landeentgelten, um den Einsatz von leiseren Flugzeugen zu fördern u.a.) einbringen. Im Rahmen der Lärmaktionsplanung verbleiben den fluglärmbeeinträchtigten Gemeinden ansonsten nur eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten (z.B. vorausschauende Stadtentwicklung mit dem Ziel ein weiteres Heranrücken der Wohnbebauung an den Großflughafen zu vermeiden). Im Zuge der 3. Runde der Lärmaktionsplanung wurde vom Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) ein „Maßnahmenkatalog Fluglärm“ herausgegeben, der sowohl die bereits umgesetzten Lärminderungsmaßnahmen am Großflughafen Leipzig/Halle umfasst als auch Anregungen für weitere Maßnahmen mit Lärminderungspotential beinhaltet.

3.6.3 Gewerbelärm sowie Sport- und Freizeitanlagenlärm

Im Hinblick auf die von gewerblichen Einrichtungen und Industrieanlagen sowie von Sport- und Freizeitanlagen verursachten Geräuscheinwirkungen ist anzumerken, dass mit der TA Lärm [30], der Sportanlagenlärmverordnung [31] sowie der Freizeitlärmrichtlinie [11] bereits anspruchsvolle nationale Rechtsinstrumente zur Vorbeugung und Bewältigung von Lärmkonflikten zur Anwendung kommen. Bei einem ordnungsgemäßen Vollzug der Bestimmungen gehen von den Anlagen daher keine im Rahmen der Lärmaktionsplanung zu lösende Konflikte aus. Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen der Lärmkartierung 2022 ([1], [8]), wonach bezüglich Gewerbe-/Industrielärm keine besonderen Betroffenheiten ermittelt wurden (vgl. Abbildung 1). Auf eine Detailbetrachtung des Gewerbe-/Industrielärm wird daher verzichtet.

Die nationalen Rechtsvorschriften für Straßen- und Schienenverkehrswege (hier: 16. BImSchV [35]; 24. BImSchV [36]) umfassen hingegen lediglich Regelungen für neue und wesentlich geänderte Verkehrswege, sodass die Lärmaktionsplanung vor allem ein Instrument zur Bewältigung von Lärmkonflikten an Verkehrswegen im langjährigen Bestand darstellt.

3.7 Zielwerte

Gemäß § 4 Absatz 1 der 34. BImSchV [38] besteht eine Kartierungspflicht für sonstige Lärmquellen im Sinne dieser Vorschrift innerhalb von Ballungsräumen, soweit diese erheblichen Umgebungslärm hervorrufen. Erheblich ist Umgebungslärm, der die in § 4 Absatz 4 der 34. BImSchV [38] benannten Werte überschreitet, d.h. L_{DEN} ab 55 dB(A) und L_{Night} ab 50 dB(A). „Erheblich“ bedeutet in diesem Zusammenhang „relevant“ und ist nicht mit der Erheblichkeit im Sinne von § 3 Absatz 1 BImSchG [6] gleichzusetzen.

Sowohl die EU-Umgebungslärmrichtlinie [26] als auch das Bundes-Immissionsschutzgesetz [6] schreiben keine verbindlichen Grenz- und Zielwerte vor. Vielmehr sind dafür die zuständigen Behörden in den Bundesländern und Gemeinden gefordert, Festlegungen zu treffen. Folgende Tabelle stellt denkbare Zielwerte in Abhängigkeit vom Schutzziel und Empfehlungen zusammen.

In Abhängigkeit von der Lärmart und vom konkreten Anwendungsfall existieren darüber hinaus in Deutschland unterschiedliche Immissionsgrenz-, Immissionsricht- und Orientierungswerte. Diese Werte sind jedoch nicht mit den nach Umgebungslärmrichtlinie heranzuziehenden Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} vergleichbar, da sie auf anderen Ermittlungsverfahren beruhen. In Abbildung 4 sind alle relevanten Grenz-, Richt- und Orientierungswerte aufgeführt.

- Zum Beispiel existieren für den Neubau von öffentlichen Verkehrswegen baugebietsbezogene Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung (Lärmvorsorge [35]). Diese betragen für Wohngebiete 59/49 dB(A) Tag/Nacht. Nach der 16. BImSchV besteht beim Neubau von Straßen bei Überschreitung der Vorsorgegrenzwerte bzw. beim baulichen Eingriff bei Überschreitung der Kriterien für wesentliche Änderungen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen.
- Im Rahmen der Lärmsanierung an bestehenden Straßen werden die VLärmSchV97 [20] zur Orientierung herangezogen. Bei Überschreitung der dort festgelegten, gebietsabhängigen Grenzwerte kommt ggf. die Anerkennung von Ansprüchen aus dem Grundrechtsschutz in Betracht. Bei der Lärmsanierung handelt es sich um eine freiwillige Leistung des Bundes, so dass üblicherweise der Begriff Auslösewert anstatt Immissionsgrenzwert verwendet wird.

- Eine Orientierungshilfe zur Entscheidung bzgl. straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen bietet die Lärmschutz-Richtlinien-StV [23]. Bei Überschreitung des Beurteilungspegels nach RLS-90 [21] von folgenden Richtwerten an bestehenden Straßen (Bundes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen) kommen straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen wie Verkehrslenkung, Lichtzeichenregelung, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Verkehrsverbote in Betracht. Wie hoch die Verkehrslärminderung sein soll, ist nicht festgelegt. Es sollten jedoch mindestens 3 dB(A) niedrigere Verkehrslärmpegel erreicht werden. Neue Lärmbeeinträchtigungen bzw. Verkehrslärmerhöhungen an anderer Stelle sind allerdings zu vermeiden. Eine unmittelbare Verpflichtung für die Durchführung von Maßnahmen entsteht bei Überschreitung der Richtwerte für den entsprechenden Baulastträger jedoch nicht.

Anwendungsbereich	Bauleitplanung		Verkehrslärm		Gewerbelärm		Sportlärm											
	Regelwerk	DIN 18005	Lärmschutz-Richtlinien-SV	VlämschR 97	TA Lärm	18. BImSchV	z.B. Sportplätze, Fußballstadien etc.											
Beschreibung		Straße + Schiene	Straße	Straße	gen. und nichtgenutzungsbed. Anlagen													
Beurteilungszeit	Tag ¹⁾	Nacht ¹⁾	Tag ¹⁾	Nacht ¹⁾	Tag ⁴⁾	Spitzenpegel	Tag	Nacht ⁵⁾	Tag ⁶⁾	Nacht ⁷⁾	Spitzenpegel							
												Verkehr	Gewerbe					
Nutzungsgebiet	Orientierungswert [dB(A)]		Immissionsrichtwert [dB(A)]		Immissionsgrenz/ Auslöswert [dB(A)]		Immissionsrichtwert [dB(A)]											
	Krankenhäuser			57	47	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)	45	35	75	55	45	45	35	75	55
Schulen			57	47	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)	Für diese Nutzungsgebiete gibt es keine Orientierungswerte.									
Altenheime			57	47	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)										
Kurheime			57	47	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)										
Kurgebiete																		
Fluggesellschaften																		
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35	59	49	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)	50	35	80	55	50	45	35	80/75	55
Wohnend/ Ferienhausgebiet	50	45	35						Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte.									
Campingplatzgebiete	55	45	40															
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	40	59	49	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)	55	40	85	60	55	50	40	85/80	60
Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40	59	49	70	60	70 (64-67)	60 (54-57)	55	40	85	60	55	50	40	85/80	60
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40						Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte.									
Dorfgebiet (MD)	60	50	45	64	54	72	62	72 (66-69)	62 (56-59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Dörfliche Wohngebiete (MDM)	60	50	45						Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte.									
Misogebiet (MI)	60	50	45	64	54	72	62	72 (66-69)	62 (56-59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Kerngebiet (MK)	63/60 ⁸⁾	53	45	64	54	72	62	72 (66-69)	62 (56-59)	60	45	90	65	60	55	45	90/85	65
Urbanes Gebiet (MU)	60	50	45	64	54			Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte		63	45	93	65	63	58	45	93/88	65
Gewerbegebiet (GE)	65	55	50	69	59	75	65	75 (72)	65 (62)	65	50	95	70	65	60	50	95/90	70
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Balkanlagen	55	55	55						Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte.									
Sondergebiete (SO), Gemeinbedarf - je nach Nutzungsart ¹⁰⁾	45-65	35-65	35-65															
Industriegebiet (GI)		Keine Orientierungswerte							Keine Immissionsricht-, grenz- oder Auslöswerte.									

Abbildung 6: Grundlagen – Übersicht Grenz-, Richt- und Orientierungswerte

Tabelle 1: Grundlagen – Kriterien/Zielwerte für Schutzerfordernungen

¹⁾ Beurteilungszeit tags 06:00 bis 22:00 Uhr (16 h) und nachts 22:00 bis 06:00 Uhr (8 h)
²⁾ Verkehr/ Gewerbe
³⁾ (in Klammern) GW/Abstrkung von bis zu 6 dB(A) an Bundesstraßen und Bahnstrecken bzw. von 3 dB(A) an Landes-/ Staatsstraßen
⁴⁾ Beurteilungszeit tags 06:00 bis 22:00 Uhr mit Ruhezeiten (Zuschlag K_s = 6 dB) werktags 6-7 und 20:22 Uhr sowie sonnt/ feiertags 6-9, 13-15 und 20-22 Uhr
⁵⁾ Beurteilungszeit nachts laute volle Stunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr (z. B. 22:23 Uhr oder 5:6 Uhr)
⁶⁾ Beurteilungszeit arZ werktags 8:20 Uhr sowie sonnt/ feiertags 9:13 und 15:20 Uhr; arZ 20:22 Uhr und sonnt/ feiertags 13:15 Uhr
⁷⁾ Beurteilungszeiten arZ werktags 6-8 Uhr sowie sonnt/ feiertags 7-9 Uhr
⁸⁾ Beurteilungszeit nachts laute volle Stunde werktags 22:6 Uhr und sonnt/ feiertags 22:7 Uhr (z. B. 22:23 Uhr oder 5:6 Uhr)
⁹⁾ arZ / IRZ
¹⁰⁾ Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeeinheiten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

Umwelthandlungsziel	Quelle	Zeitraum	L _{DEN}	L _{Night}
Vermeidung gesundheitliche Beeinträchtigungen	[9]	kurzfristig	65 dB(A)	55 dB(A)
Vermeidung erheblicher Belästigungen	[9]	mittelfristig	55 dB(A)	45 dB(A)
Vermeidung Belästigungen	[9]	langfristig	50 dB(A)	40 dB(A)
WHO-Empfehlung	[40]	langfristig	53 dB(A)	45 dB(A)

3.8 Analyse gesundheitsschädlicher Auswirkungen und Belästigungen

Bestandteile der Lärmkarten sind neben den Angaben zu lärmbelasteten Menschen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern auch die geschätzte Zahl der gesundheitsschädlichen Auswirkungen und Belästigungen. Entsprechend § 4 Absatz 4 Nummer 9 der 34. BImSchV [38] sind zusammen mit den Lärmkarten tabellarische Angaben zu veröffentlichen über

- die geschätzte Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten,
- die geschätzte Zahl der Fälle starker Belästigung und
- die geschätzte Zahl der Fälle starker Schlafstörung.

Die Ermittlung erfolgt entsprechend Anhang III der EU-Umgebungslärmrichtlinie ([26], [29]) auf der Basis der dort enthaltenen Expositions-Wirkungs-Beziehungen getrennt für jede Lärmquellenart. Diese Beziehungen basieren auf epidemiologischen Studien, die die WHO im Rahmen der „Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region“ veröffentlichte.

Als Eingangsdaten der Berechnungen werden die tabellarischen Angaben über die geschätzte Zahl der lärmbelasteten Menschen in den jeweiligen 5 dB-Isophonen-Bändern nach § 4, Absatz 4, Nummer 3 der 34. BImSchV [38] verwendet. Für die Ermittlung der geschätzten Zahl der Fälle ischämischer Herzkrankheiten ist für die vierte Runde der Lärmkartierung/Lärmaktionsplanung eine Inzidenzrate von 540 je 100 000 Einwohnenden (und Jahr) zugrunde zu legen. Diese Angaben werden bei der Lärmaktionsplanung für die Bewertung der Lärmsituation, sowie der Beschreibung von Problemen und verbesserungsbedürftigen Situationen benötigt. Sie dienen dazu, die abstrakten Zahlen zu lärmbelasteten Menschen in Lärmwirkungen zu „übersetzen“. Damit wird die jeweilige Lärmsituation in der Stadt/Gemeinde für die Öffentlichkeit und die Politik besser verständlich und kann zu einem gemeinsamen Verständnis über Lärminderungsmaßnahmen beitragen.

3.9 Grundlagendaten Lärmkartierung [1]

Die Lärmaktionsplanung erfolgt auf Grundlage der Lärmkartierung und den der Lärmkartierung zugrunde gelegten Daten [1]:

- Es wurden die Hauptverkehrsstraßen, welche einen DTV von 8.200 Fahrzeugen je Tag aufweisen, sowie sämtliche Nebenstraßen mit einem DTV von größer 1.000 Fahrzeugen je Tag kartiert. Die Verkehrsbelegung ergibt sich aus dem Verkehrsmodell der Stadt Halle (Saale) für das Bezugsjahr 2020. Die Verteilung auf die Fahrzeugklassen 2 (Mittelschwere Fahrzeuge) und 3 (Schwere Fahrzeuge) erfolgte auf Grundlage des Gesamtschwerverkehrs unter Berücksichtigung LAI-Hinweise zur Lärmkartierung in der Fassung vom 24.08.2020. Die Fahrzeugklasse 4 (Zweirädrige Kraftfahrzeuge) wurden nicht berücksichtigt.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt innerorts 50 km/h und außerorts 100 km/h. vorhandene Geschwindigkeitsbegrenzungen wurden von der unteren Verkehrsbehörde abgefragt und in das Schalltechnische Modell integriert.

- Informationen zu Schulen und Krankenhäuser wurden als Polygone aus dem ATKIS der Landesverwaltung durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) am übergeben.
- Vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGEO) wurden ein digitales Geländemodell in einer Auflösung von 1 m x 1 m und digitale Flurgrundkarten zur Verfügung gestellt.

Aufgrund der großen Datenmenge und der Vielzahl an Höhenpunkten, die keine relevante Information beinhalten, wurde das DGM vereinfacht. Dabei wurden bei einem maximalen Punktabstand von 80 m bei einer Höhendifferenz zwischen Nachbarpunkten von 0,5 m Höhenpunkte entfernt. Auf diese Weise wurde vor allem in ebenen Bereichen die Anzahl der Höhenpunkte erheblich reduziert, ohne dabei einen Verlust an Höheninformationen hinnehmen zu müssen. Im DGM abgebildete Hindernisse, wie z.B. Wälle, Einschnitte, Dammlagen, sind in diesem vereinfachten Geländemodell weiterhin enthalten. Das so resultierende Höhenmodell wurde durch Höhenberechnungen in 1 m Schritten und durch 3D-Ansichten des Berechnungsmodells auf Plausibilität geprüft.

- Durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurden Gebäudedaten (mit Höhenangaben und Angaben zur Anzahl der Bewohner) zur Verfügung gestellt, die auf dem LoD1-Datensatz des Eisenbahnbundesamtes basieren. Zusätzlich wurden von den Gemeinden und Städten zugearbeitete Einwohnerzahlen durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt in den Gebäudedatensatz eingearbeitet. Der Gebäudedatensatz wurde in das Berech-

nungsmodell importiert. Beim Import wurde unterschieden zwischen der Gebäudeart (Wohnen, Schule, Krankenhaus, Sonstige), Haupt- und Nebengebäuden. Als Reflexionseigenschaft an Hindernissen wurde für alle Wohngebäude $D_{refl} = 1$ dB und für alle anderen Gebäude (Schulen, Krankenhäuser, Sonstige) $D_{refl} = 1$ dB berücksichtigt.

- Aufgrund fehlender Angaben zu Lärmschutzwänden, Geschwindigkeiten und Straßenbelägen, wurden vor-Ort-Erhebungen im Zeitraum zwischen dem 20.04. und 06.05.2022 durchgeführt. Während der Befahrungen konnten die zu kartierenden Straßenabschnitte mittels der Software Quick-Capture von ESRI abgefahren und vor-Ort mit den notwendigen Informationen digitalisiert werden. Anschließend erfolgte eine Nachdigitalisierung der ermittelten Daten mit Abgleich von Informationen aus Open-Street-Map-Datensätzen (OSM) und Luftbildvergleichen. So konnte eine detaillierte digitale Grundlage generiert werden, um die Straßendatenbank des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt mit den fehlenden Angaben (Geschwindigkeiten und Straßenbelägen) zu aktualisieren. Nach Plausibilisierung durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurde die aufbereitete Straßendatenbank in das Rechenmodell implementiert. Eine Grundlagendatei zu den Lärmschutzbauwerken in Sachsen-Anhalt konnte nicht zur Verfügung gestellt werden. Daher wurden bei den Vor-Ort-Erhebungen alle Lärmschutzbauwerke an den relevanten Hauptverkehrsstraßen neu aufgenommen. Dazu erfolgte eine Fotodokumentation und das Ausmessen der Höhe der Lärmschutzwände mit Maßband und Entfernungslaser. Somit kann eine Höhengenaugigkeit von $\pm 0,5$ m erreicht werden. Die Absorptionseigenschaften wurden konservativ abgeschätzt, sodass für diese Wände keine bzw. nur in Ausnahmefällen hochabsorbierende Wände angesetzt wurden. Zusätzlich wurden Wände, die aus gemischten Materialien bestehen (z.B. Glas und absorbierendes Material) mit der Eigenschaft des schalltechnisch ungünstigeren Materials belegt.
- Das Straßennetz wurde vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) zur Verfügung gestellt.
- Bei einigen Straßen lagen ausschließlich der DTV und die Schwerverkehrsanteile vor, aber keine Anteile für die Zeitbereiche Day, Evening und Night. Für diese Straßen wurden aus den vorliegenden Daten für die Straßentypen Autobahn, Bundes- und Landesstraßen Mittelwerte gebildet. Diese Mittelwerte wurden herangezogen, um für die übrigen Straßen die Aufteilung in die drei Zeitbereiche durchzuführen. Die Unterteilung der Fahrzeugklassen nach BUB [4] erfolgte nach Tabelle 3 der LAI-Hinweise [14].
- Informationen zu Fahrbahn-Beschaffenheiten bzw. Straßendeckschichten waren in dem Datensatz des Landesamtes für Umweltschutz nicht enthalten. Bei den Vor-Ort-Befahrungen konnte keine fachmännische Abschätzung der Straßenbeläge durchgeführt werden. Bei Straßen mit Kopfsteinpflaster, wurde dies entsprechend dokumentiert und im Modell berücksichtigt. Nach Abstimmungen mit dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurden folgende Straßentypen bei den schalltechnischen Berechnungen angesetzt:

- Autobahnen: Splittmastixasphalt SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 (entspricht Tabelle A-3 Zeile 3 der Anlage 4 BUB [4])
- Bundes-, Landes- und Gemeindestraßen: Nationale Referenz (nicht geriffelter Gussasphalt) (entspricht Tabelle A-3 Zeile 1 der Anlage 4 BUB [4])
- Gemeindestraßen: Nationale Referenz (nicht geriffelter Gussasphalt) (entspricht Tabelle A3 Zeile 1 der Anlage 4 BUB und sonstiges Pflaster mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster (entspricht Tabelle A-3 Zeile 13 der Anlage 4 BUB [4]).

Um eine korrekte Emissionslinie im Berechnungsmodell zu erhalten, wurde durch uns eine Zuordnung der Regelquerschnitte in Abstimmung mit dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt durchgeführt. Für die Autobahnen wurde der tatsächliche Regelquerschnitt der Autobahnen vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt zugearbeitet und dem Berechnungsmodell zugeordnet. Bei den Bundes-, Landes- und Gemeindestraßen wurde der Regelquerschnitt anhand der RAS-Q auf Basis des DTV-Wertes bestimmt.

- Geschwindigkeiten der einzelnen Straßenabschnitte wurden nicht zur Verfügung gestellt. Daher wurde während der vor-Ort-Befahrungen die vorgefundenen Geschwindigkeiten mit den dazugehörigen Straßenabschnitten ermittelt, dokumentiert und nachdigitalisiert. Anschließend wurde dieser Datensatz mit dem Straßendatensatz durch eine räumliche Abfrage verschnitten. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wurden anschließend mit Geschwindigkeitsinformationen aus OSM plausibilisiert. Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen gibt es keine digitalen Informationen. Daher wurde auf den OSM-Datensatz zurückgegriffen. Informationen zu Kreisverkehren wurden ebenfalls aus den OSM-Daten abgeleitet und mit Luftbilddaufnahmen plausibilisiert. Im schalltechnischen Rechenmodell wurden die Kreisverkehre als Kreis-Straßen-Element modelliert und mit der Hälfte der höchsten Verkehrsmenge der angrenzenden Straßenabschnitte belegt.
- In der Stadt Halle (Saale) werden Schienenwege von Straßenbahnen im Sinne des § 4 des Personenbeförderungsgesetzes betrieben. Im Rahmen der Modellierung wurden ausschließlich Niederflurfahrzeuge mit folgenden Eigenschaften berücksichtigt:
 - MGT6D mit sechs Achsen je Fahrzeug, ein Fahrzeug pro Zug,
 - MGTK-2 mit sechs Achsen je Fahrzeug, zwei Fahrzeuge pro Zug.

Die Verkehrszahlen beruhen auf den Angaben der Halleschen Verkehrs-AG als Betreibergesellschaft für das Bezugsjahr 2020. Auf freier Strecke beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 70 km/h.

- Die Datensätze zu den Lärmschutzeinrichtungen wurden während der Vor-Orterhebungen dokumentiert und ermittelt. Unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der Lärmschutzwand und den Ermittlungen zu den Angaben der Absorptionseigenschaften erfolgte eine Einteilung in reflektierend (Reflexionsverlust 0 dB(A)), absorbierend (Reflexionsverlust 4 dB(A)) und hochabsorbierend (Reflexionsverlust 8 dB(A)). Lärmschutzwälle wurden über das DGM berücksichtigt. Zudem erfolgte eine Plausibilitätsprüfung der Lärmschutzeinrichtungen anhand von 3D-Ansichten in Verbindung mit Luftbildsichtungen.
- Alle zur Verfügung gestellten Brücken wurden in das Berechnungsmodell geladen und durch 3D-Ansichten in der Lage, Höhe und dem Verlauf von Lärmquellen (darüber und darunter) geprüft und angepasst. Grundsätzlich wurden bei Brücken Einbrüche in den Rasterlärnwerten festgestellt. Dieser Punkt ist bereits bekannt und er lässt sich durch die Geländeverläufe und Brücken an diesen Stellen erklären. Da auf 4 m Höhe gerechnet wird, werden nicht die Pegel 4 m über Brücke sondern 4 m über Gelände dargestellt. Die Berechnungen sind aber korrekt, insbesondere auf die Fassadenpegel hat dieser Punkt keine Auswirkungen.

4. Analyse der Lärmsituation, Bezugsjahr 2022

4.1 Anpassungen der Lärmkartierungsdaten

Die Gelände- und Gebäudedaten sowie die Straßenverkehrszahlen der Lärmkartierung wurden unverändert übernommen. Gebäudedaten, vorhandene Geschwindigkeitsbegrenzungen und Abschirmungen wurden soweit möglich und erforderlich in den Hot-Sport-Bereichen angepasst.

Seitens der unteren Verkehrsbehörde sind folgende Änderungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit seit 2022 vollzogen worden:

- Richard-Wagner-Straße: Strecken Tempo 30 km/h
- Neurogoczystraße: Strecken Tempo 30 km/h
- Zechenhausstraße: Zone Tempo 30 km/h
- Eigene Scholle: Zone Tempo 30 km/h
- Posthornweg: Strecken Tempo 10 km/h
- Parkweg: Verkehrsberuhigter Bereich
- Schwanenweg: Verkehrsberuhigter Bereich
- Ludwig-Wucherer-Straße: Strecke Tempo 30 km/h
- Wörlitzer Straße zwischen Rannischer Platz und Cansteinstraße: Strecken Tempo 30 km/h
- Stadtgutweg, Max-Lademann-Straße, Vor dem Hamstertor: Zone Tempo 30 km/h
- Heinrich-Schütz-Straße/Karl-Meseberg-Straße: Zone Tempo 30 km/h
- Willy-Brandt-Straße zwischen Rannischer Platz und Voßstraße: Strecken Tempo 30 km/h
- Alte Schmiede, VZ 274-70 entfernt, es gilt innerörtliche Geschwindigkeit von 50 km/h
- Wallendorfer Straße, VZ 274-70 entfernt, es gilt innerörtliche Geschwindigkeit von 50 km/h
- Europachaussee, von Äußere Kasseler Straße bis Leipziger Chaussee, VZ 274-70 entfernt, VZ 274-50 + Streckenangabe

- Europachaussee, Hobergweg bis einschließlich Reideburger Landstraße, VZ 274-70 entfernt, VZ 274-50 + Strecken-
angabe
- Delitzscher Straße/Klingenthaler Straße/Mühlstraße: Strecke Tempo 30 km/h

Vor sensiblen Einrichtungen und Unfallhäufungsstellen sind die folgenden Tempo 30 km/h Zonen umgesetzt.

Straße	Straßenabschnitt	zeitliche Beschränkung	Bemerkung	
Frohe Zukunft	komplett	keine	angeordnet	
Heidering	zw. Am Hechtgraben u. Ausfahrt Parkplatz Norma	Mo-Fr 6-18h	angeordnet	
Dessauer Str.-Dessauer Platz	Kurve Abf.Paracelsusstr. in Richtung Wolfensteinstr.	keine	angeordnet	
Heidestr.	zw. 50m v. Einm. Am Heidensee u.Waidmannweg	keine	angeordnet	
A.-Einstein-Str.	zw. Nr.4 u. Nr. 25	keine	angeordnet	
Europachaussee	nur nördl. Rtg. 120m vor bis 50 m nach Einm. C.-Irmscher-Str.	keine-> nur bei Nässe	angeordnet	
Steinweg	komplett	keine	angeordnet	
An der Magistrale	zw.Strabahnst. Hyazinthenstr. u. Am Leipziger Turm	keine	Tempo 50 km/h	vorher war T 60
Raffineriestr.	Kurve Höhe Dell	keine	angeordnet	
Blumenuweg	zw. Gartenstr. u. Nr.29/Lachsweg	keine	angeordnet	
Freiimfelder Str.	zw. Nr.13 u. Nr.38	keine	angeordnet	
Europachaussee	nur nördl. Rtg. zw. 150m nach C.-Irmscher Str. u.Verbindungsweg z. Kasseler Str.	keine	Tempo 50 km/h	vorher war T 70
Glaucher Str.	zw. Nr.72 u.Nr.72	keine	angeordnet	
Karlsruher Allee	von 60m vor bis 70m nach Einm. Th.-Weber-Str. (nördl.Rtg.)	keine	angeordnet	
R.-Paulick-Str.	komplett	keine	angeordnet	
Hettstedter Str.	zw. Zscherbener Str. u. Meisdorfer Str.	Mo-Fr 6-18h	angeordnet	
Südstadtring	nördl. Fahrbahn von 50m vor bis 80m nach FG-LSA Hst. Südstadt	Mo-Fr 6-18h	angeordnet	
Am Bruchsee	zw. 40m vor C.-Schorlemmer-Ring u.Nr.22 (nördl.Rtg)	Mo-Fr 6-18h	angeordnet	
Liebenaue Str.	Verlängerung in Rtg. Süden bis 30m n. O.-Kilian-Str.	keine	angeordnet	

Abbildung 7: Analyse – Tempo 30 km/h vor sensiblen Einrichtungen und bei Unfallhäufungsstellen

Weiterhin wurden 2024 eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h auf der Europachaussee im Abschnitt zwischen Hobergweg und Knoten Reideburger Landstraße (Unfallhäufungsstelle) sowie auf der Europachaussee im Abschnitt Äußere Kasseler Straße bis zur B6 realisiert.

In der Volkmannstraße und nördlich der Berliner Brücke wurden durch die Deutsche Bahn Lärmschutzwände errichtet.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Lärmkartierung als Variante Vo und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der untersuchten Lärminderungsmaßnahmen als Variante V1 usw. bezeichnet.

4.2 Vorhandene Maßnahmen, Umsetzungsstand/Überprüfung früherer Lärmaktionspläne

Die Überprüfung des Lärmaktionsplans der zurückliegenden Runde sollte mindestens folgende Punkte umfassen [13]:

- Entwicklungen der Zahl lärmbelasteter Menschen, Wohnungen, Schulen, Krankenhäuser und Flächen (Überprüfung der Wirksamkeit des Lärmaktionsplans),
- Relevante Änderungen der Lärmsituation (z. B. zusätzliche kartierte Strecken, Verkehrsstärken, LKW-Anteile, Geschwindigkeitsregelungen, aktive Lärmschutzmaßnahmen, andere Lärmquellen, Änderungen des Berechnungsverfahrens durch CNOSSOS-EU),
- Änderungen in der Bewertung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen,
- Analyse zum Stand der Umsetzung von Maßnahmen,
- Analyse der Situation im Hinblick auf weitergehende Maßnahmen,
- Berücksichtigung planungsrechtlicher Festsetzungen in anderen Planungen, z. B. zum Schutz ruhiger Gebiete,
- Überprüfung und Fortschreibung langfristiger Strategien.

Darüber hinaus sollten für eine Optimierung der Lärmaktionsplanung nachstehende Punkte geprüft und ggf. verbessert werden [13]:

- Mitwirkung der Öffentlichkeit
- Verwaltungsinterne und stadt-/gemeindeinterne Abstimmung (bspw. ausreichende Koordination und Kooperation)
- Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und anderer Stellen
- Zeitplanung

Im vorliegenden Fall wurde der Umsetzungsstand von Maßnahmen aus der letzten Runde der Lärmaktionsplanung zur Verfügung gestellt und ist in Anlage 3 enthalten.

Im vorliegenden Fall wurde kein konkreter Umsetzungsstand von Maßnahmen aus der letzten Runde der Lärmaktionsplanung zur Verfügung gestellt. Auf eine detaillierte Überprüfung von Maßnahmen und Umsetzungsständen wird mit Verweis auf Kapitel 3.5 verzichtet.

4.3 Analyse und Lärm-Hot-Spots

Folgende Abbildungen zeigen für die Ergebnisse der Lärmkartierung durch das LAU die Betroffenheitsstatistiken (Verkehrslärm Straße und Schiene) und Lärmkonfliktkarten für das Bezugsjahr 2022. Dabei sind zusätzlich die Pegelklassen wie z.B. „ab

65 dB(A) summiert“ angegeben, die die Gesamtzahl der Betroffenen ab einem bestimmten Grenzwert umfassen und somit eine Ableitung der Wirksamkeit von Lärminderungsmaßnahmen auf die Betroffenenstatistik erlauben.

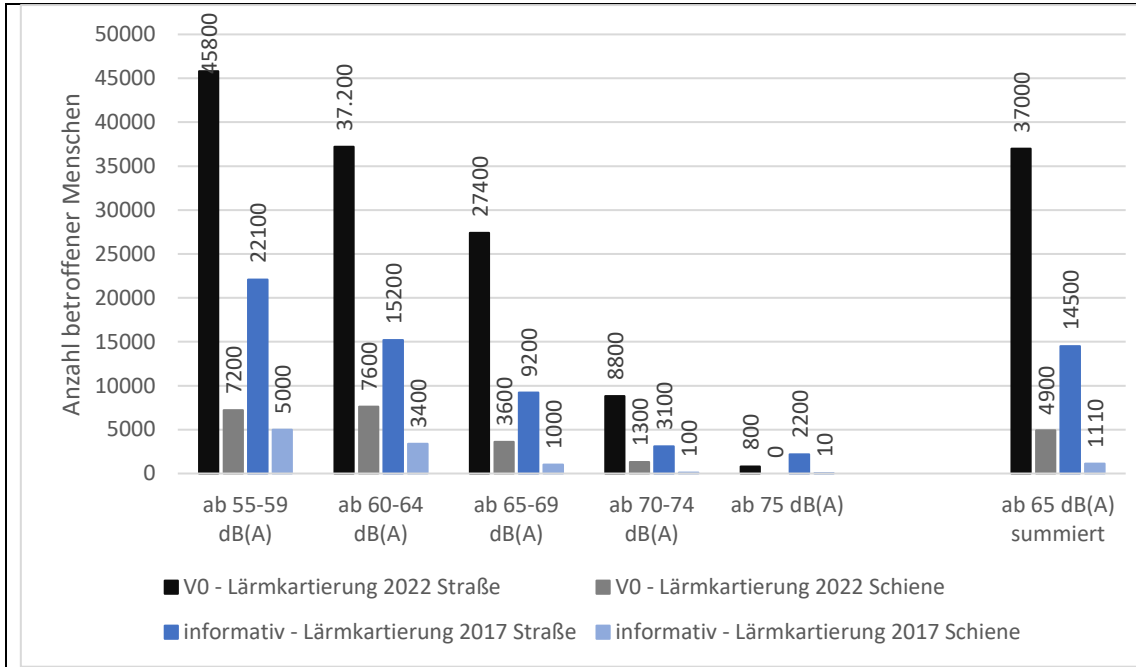


Abbildung 8: Analyse 2022 – Betroffenenstatistik L_{den}

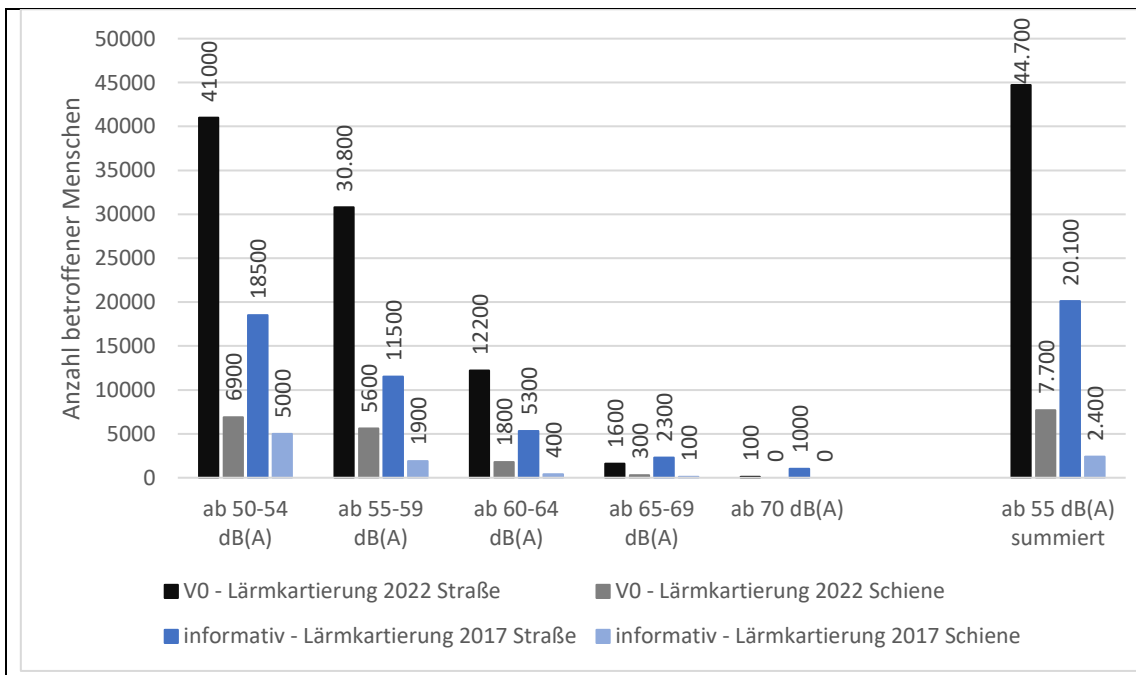
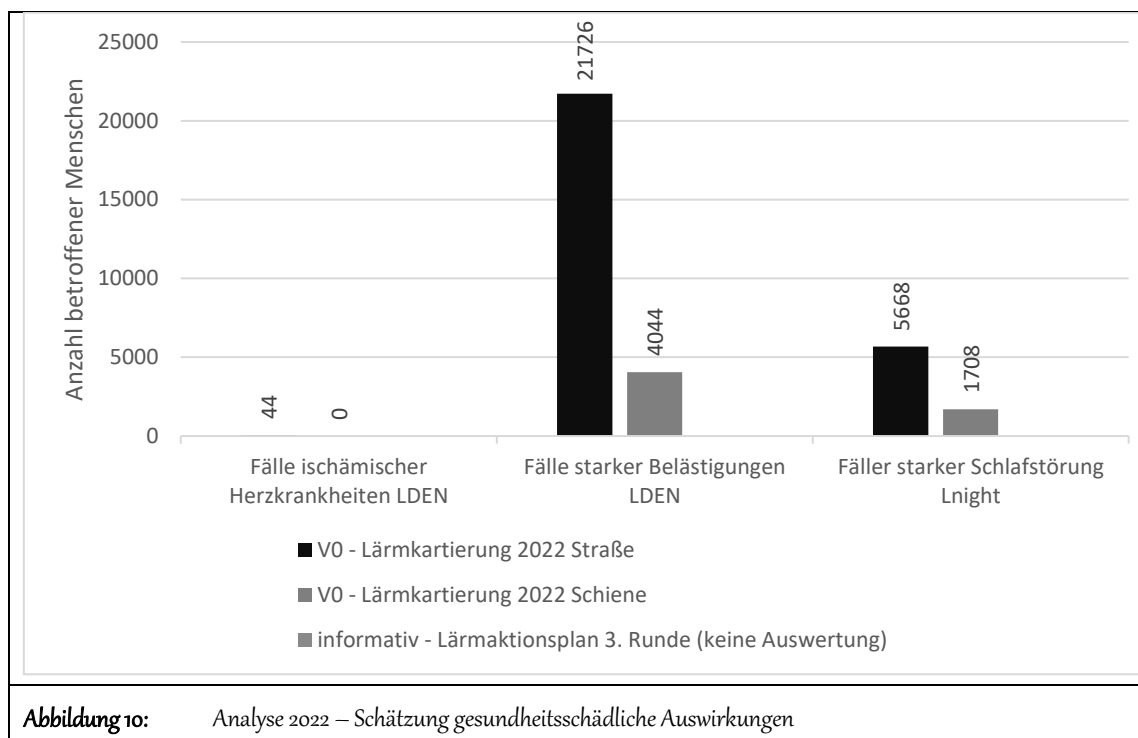


Abbildung 9: Analyse 2022 – Betroffenenstatistik L_{Night}



Neben den Absolutzahlen an Betroffenen stellt die sog. Lärmkennziffer eine Kenngröße zur Beschreibung von Lärm-Betroffenheiten dar. Bei der Lärmkennziffer (LKZ) handelt es sich um eine Kenngröße zur Beschreibung von Lärmbetroffenheiten, in dem der Mittelungspegel mit der Anzahl der betroffenen Einwohner nach dem folgenden Zusammenhang ermittelt wird. Eine hohe Lärmkennziffer tritt dann dort auf, wo hohe Einwohnerdichten und hohe Lärmpegel zusammentreffen.

$$LKZ = (Pegel - Grenzpegel) \times Anzahl\ Betroffene$$

Für den Grenzpegel bzw. Zielwert werden die Werte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ angewendet. Die diesbezügliche Auswertung ist für den Straßenverkehr in Anlage 5 und den folgenden Abbildungen enthalten und zeigt, dass hohe und größere zusammenhängende Betroffenheiten in 15 Stadtbereichen vorliegen, so dass im Folgenden Lärminderungsmaßnahmen insbesondere für diese Bereiche untersucht wurden. In der Anlage 5 sind zudem Rasterkonfliktkarten mit Überschreitungen der Grenzpegel bzw. Zielwerte von $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ enthalten.

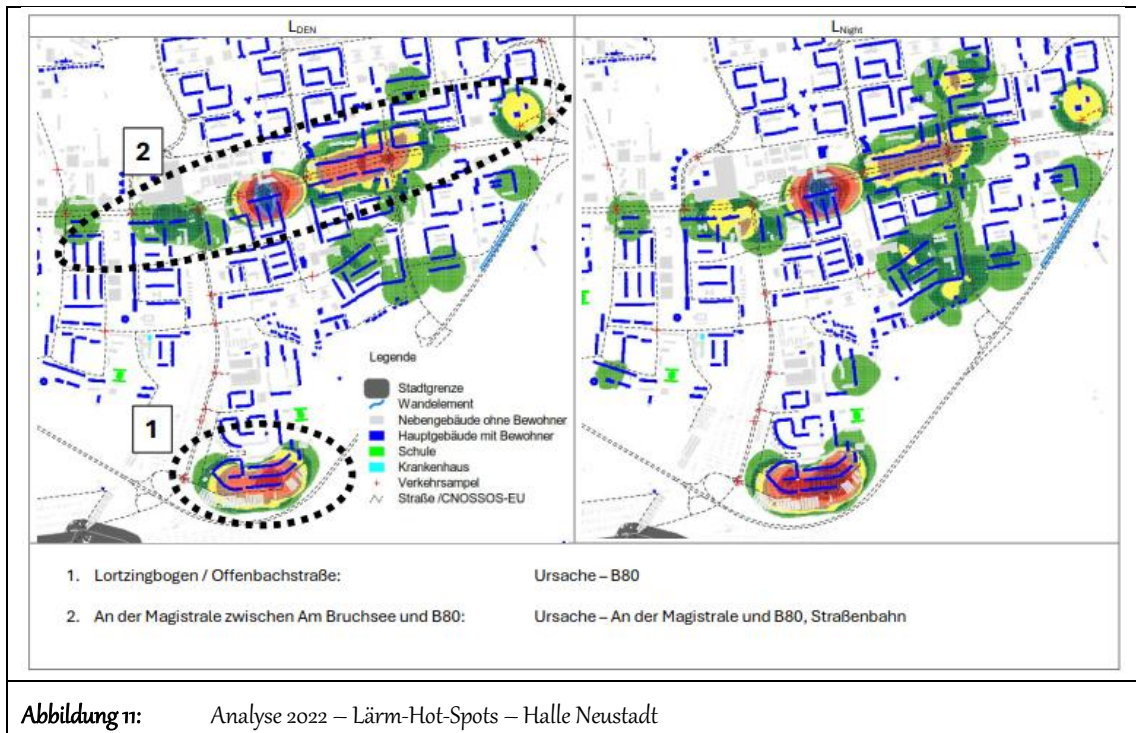


Abbildung 11: Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle Neustadt

Eigene Darstellung mit Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Abteilung Stadtvermessung.

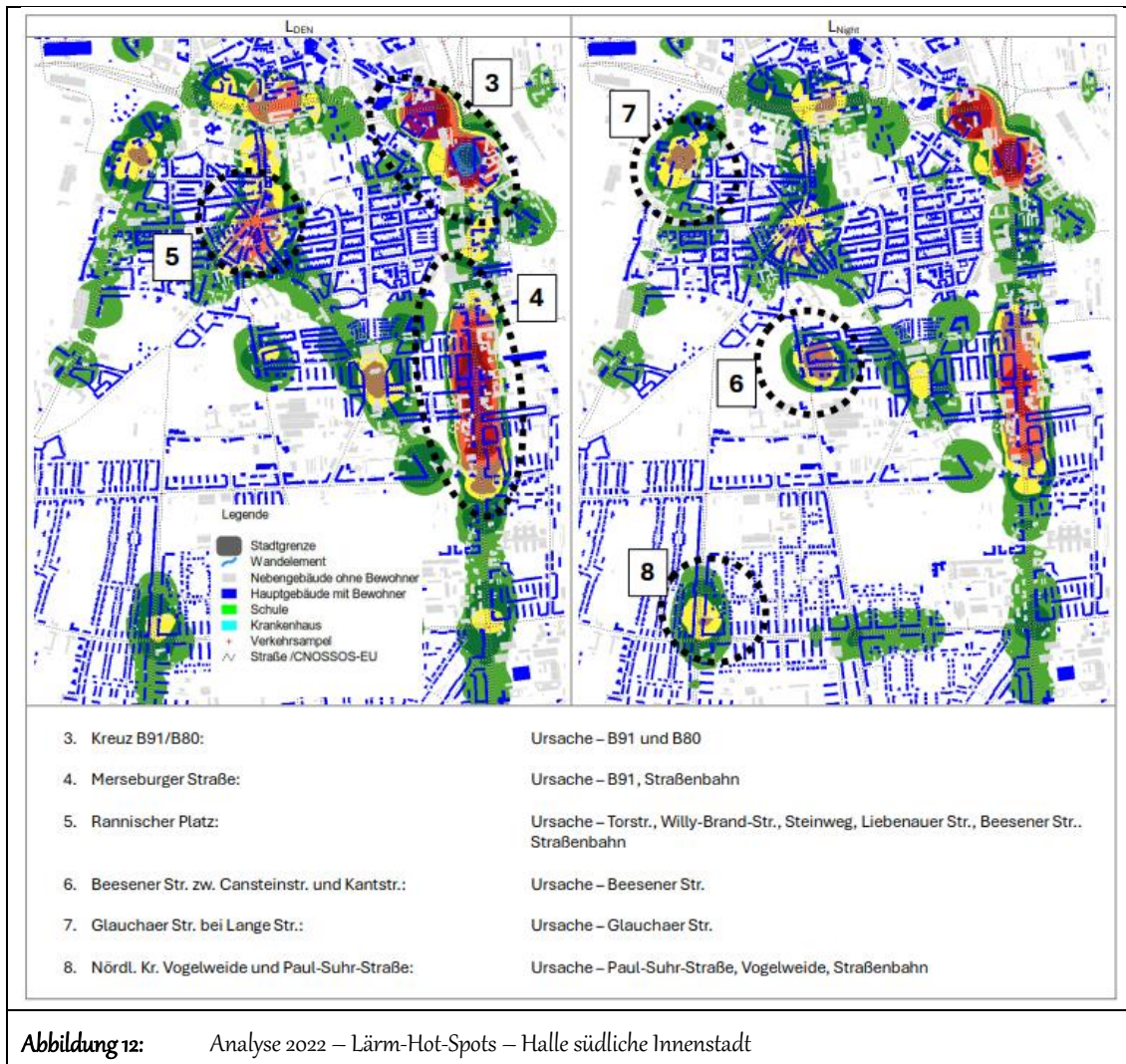


Abbildung 12: Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle südliche Innenstadt

Eigene Darstellung mit Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Abteilung Stadtvermessung.

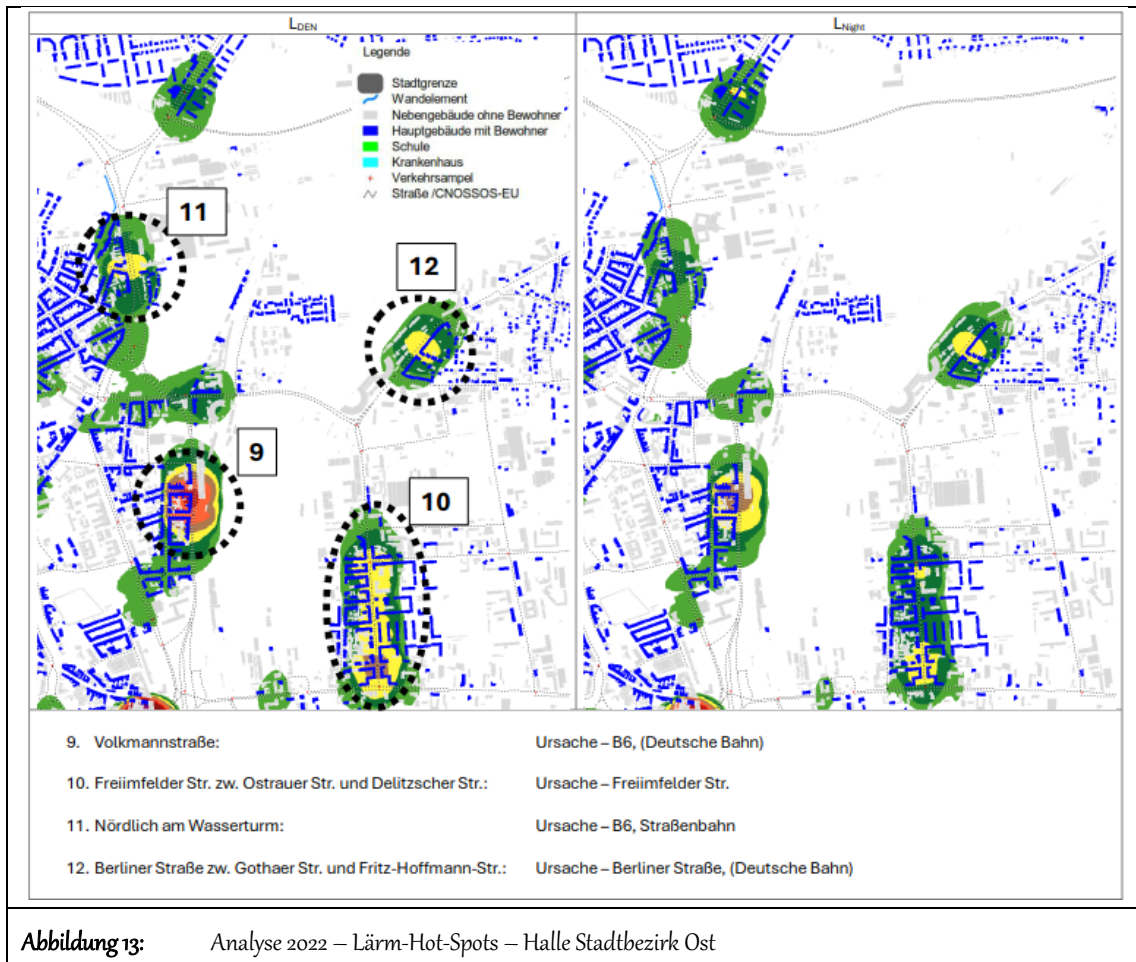
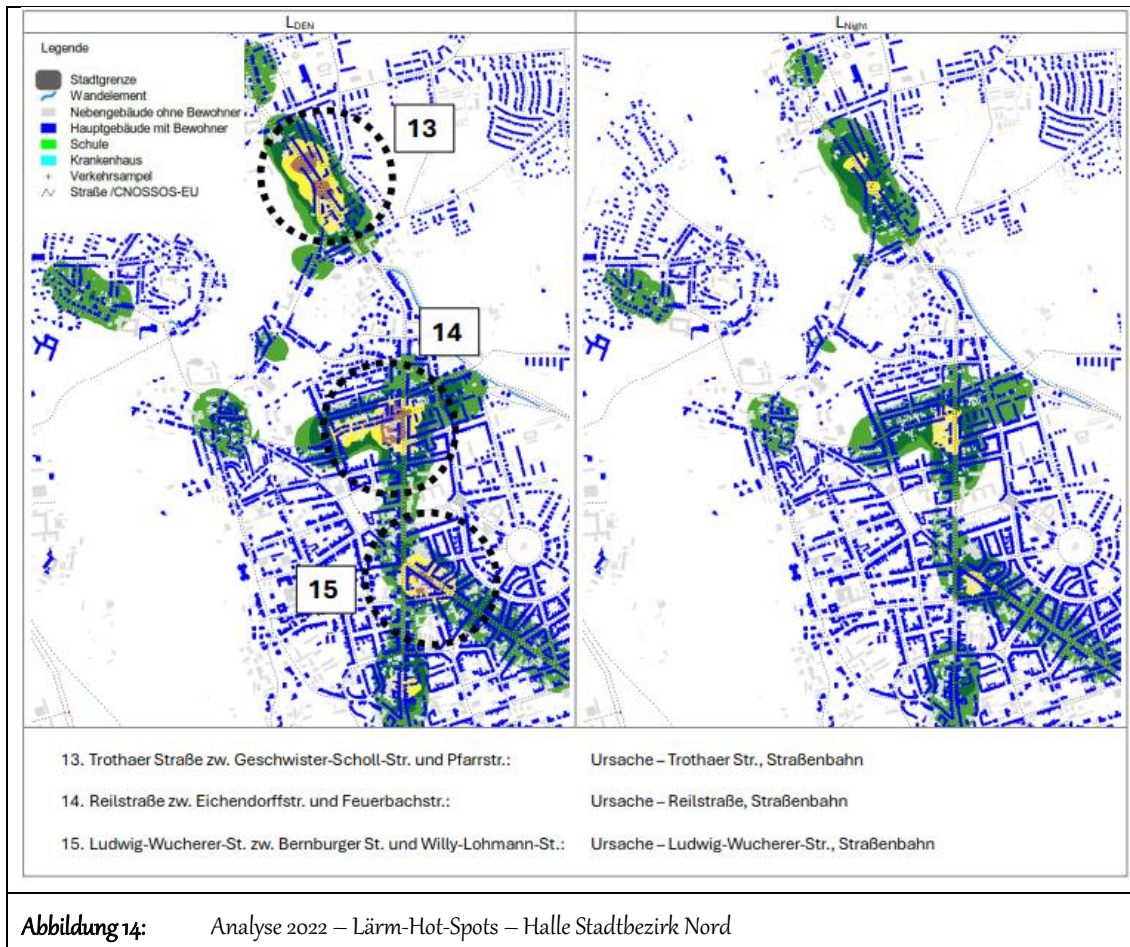


Abbildung 13: Analyse 2022 – Lärm-Hot-Spots – Halle Stadtbezirk Ost

Eigene Darstellung mit Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Abteilung Stadtvermessung.



Eigene Darstellung mit Geschäftsbereich Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Abteilung Stadtvermessung.

5. Lärminderungsmaßnahmen

In der Maßnahmenplanung sollen die erkennbaren Lärmkonflikte hinsichtlich ihrer schalltechnischen Relevanz, d.h. insbesondere der Auswirkungen auf die betroffenen Anwohner, priorisiert werden. Die Priorisierung kann anhand von Hotspot-Karten entworfen und anschließend unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung weiterentwickelt werden. Darauf aufbauend wurden konkrete Maßnahmen erarbeitet und bei bereits geplanten Maßnahmen deren Wirksamkeit eingeschätzt bzw. überprüft.

5.1 Strategien der Lärminderung

Vorrangiges Ziel der Lärminderungsmaßnahmen ist es den Lärm bereits am Emissionsort zu verringern bzw. zu vermeiden. Ist dies nicht grundsätzlich möglich bzw. wurden diese Maßnahmen bereits ausgeschöpft, sollte eine räumliche Verlagerung der Lärmquelle untersucht werden. Erst nach Ausschöpfen dieser Maßnahmen sollten Lärminderungen am Immissionsort (sog. passive Maßnahmen) in Betracht gezogen werden. Die Priorisierung von Emittenten zu Immissionsorten beruht auf dem Grundprinzip des Umweltrechtes. Maßnahmen auf der Immissionsseite führen nur punktuell zu Verbesserungen (z.B. Verbesserung der Verkehrslärmpegel am Fenster durch neue Schallschutzfenster), schaffen aber keine großflächigen Lösungen.

Kategorie	Maßnahme	konkretes Beispiel	Lärminderungswirkung		Zeitraumen
			niedrig	hoch	
Vermeiden	der Lärmemittent (z.B. Auto) entfällt	Umwandlung in Fußgängerzone		●	langfristig
Verlagern	Verkehrslenkung und -umverteilung	Reduzierung der Verkehrsmengen um 50%	●		langfristig
	Reduzierung der Lkw-Anteile	Sperrung für den Schwerverkehr	●		langfristig
Verlangsamen	Reduzierung der Geschwindigkeit	Geschwindigkeitsreduzierung von 50 auf 30 km/h	●		kurzfristig
	Immissionsmindernde Straßenraumorganisation	Kreisverkehr anstelle von Lichtsignalen (Ampel)	●		kurz- bis mittelfristig
		Querungsstellen und Mittelinseln	●		kurz- bis mittelfristig
Verstetigen	Verbesserung des Verkehrsflusses	Verstetigung der Fahrgeschwindigkeit	●		kurz- bis mittelfristig
Minderung der Lärmquelle	Reduzierung der fahrzeugseitigen Emissionen	lärmarme Reifen	●		entsprechend der techn. Entwicklung
	Erhöhung der Anteile lärmarmen Fahrzeuge	Steigerung der Elektrofahrzeuge	●		mittel- bis langfristig
	Steigerung des ÖPNV-Angebots		●		mittel- bis langfristig
	Lärmindernder Fahrbahnbelag	Dünnschichtbelag (DSH-V), offenporiger Asphalt	●		kurz- bis mittelfristig
	Instandsetzung der Fahrbahnoberfläche	Kopfsteinpflaster gegen Asphalt bei 50 km/h	●		kurz- bis mittelfristig
Aktiver Schallschutz	Schallschutzwand und Schallschutzwall			●	kurz- bis mittelfristig
Passiver Schallschutz	Schallschutzfenster, Schalldämmlüfter			●	kurz- bis mittelfristig

Abbildung 15: Lärminderungsmaßnahmen – Übersicht (in Anlehnung an [41], [42])

Das Umweltbundesamt kategorisiert den Handlungsumfang daher in die vier großen „V“ der Lärminderungsplanung: Vermeiden, Verlagern, Verlangsamen, Verstetigen. Minderungen an der Lärmquelle sowie aktiver baulicher und passiver baulicher Schallschutz komplettieren den Bereich der Lärminderungsmaßnahmen. In Abbildung 15 wurden verkehrsplanerische Maßnahmen mit Entlastungswirkungen und deren räumlichen und zeitlichen Wirkung informativ dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Minderungswirkung von einzelnen Maßnahmen oftmals gerade noch im wahrnehmbaren Bereich von 1-3 dB(A) liegt. Daher führt vielmehr die Kombination unterschiedlicher Maßnahmen zu einer wesentlichen Verbesserung der Lärmbelastung.

Aus Sicht des Trägers der Straßenbaulast der Stadt Halle (Saale) handelt es sich bei dem Austausch von Fahrbahnbelägen in der Regel um mittel- bis langfristige Maßnahmen, da diese Vorhaben entsprechenden Planungsvorlauf benötigen und auf ihre jeweilige Geeignetheit hin im Einzelnen zum gegebenen Zeitpunkt geprüft werden müssen.

5.2 Wirkung von Maßnahmen im Straßenverkehr

Es existiert eine Ausarbeitung des Umweltbundesamtes zu Lärminderungseffekten von Maßnahmen in der Lärmaktionsplanung [16]. Die Lärminderungseffekte sind in der folgenden Tabelle informativ zusammenfassend dargestellt. Die Angaben basieren auf einem Verkehrsmix für den Schwerverkehr entsprechend den Standardangaben der RLS-19 [20], daraus resultieren zum Teil unterschiedliche Wirkungen tags und nachts. Je nach Verkehrszusammensetzung können die Lärminderungseffekte auch geringer oder höher ausfallen.

Eine der häufigsten Lärminderungsmaßnahmen in Lärmaktionsplänen ist die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 50 \text{ km/h}$ auf $v = 30 \text{ km/h}$, womit sich Lärminderungseffekte von $\Delta L = -2$ bis -3 dB erreichen lassen. Daraus ergeben sich auch für die Verkehrssicherheit und Verkehrsverstetigung positive Effekte [16]. Grundsätzlich können durch Geschwindigkeitsreduzierungen mit vergleichsweise geringem Aufwand relevante Pegelreduzierungen und Verringerung von Betroffenen erreicht werden.

Je nach örtlicher Gegebenheit lässt sich durch eine entsprechende Straßenraumgestaltung (z.B. Reduzierung der Fahrstreifen, Reduzierung der Fahrstreifenbreite und das Anlegen von Fahrradstreifen) der Lärm an den angrenzenden Gebäuden reduzieren. Die lärmreduzierende Wirkung ergibt sich aus der Abstandvergrößerung zwischen Lärmquelle (Kfz) und Immissionsort

(Wohngebäude), d.h. aus der Änderung der Geometrie bei Abrücken der äußeren Fahrbahn. Neben der lärmindernden Wirkung treten in der Regel auch weitere Effekte, z.B. eine Verlangsamung des Verkehrs ein. Dies kann eine weitere Lärminderung bewirken.

Der Einsatz von lärmarmen Fahrbahnbelägen ist eine häufig angewandte Maßnahme in Lärmaktionsplänen [16], da bei vielen Fahrbahnoberflächen ein Potenzial besteht, wenn diese gegen lärmärmere Bauweisen ausgetauscht werden. Die Lärminderungswirkung kann ausgehend von einem Gussasphalt rund 2,5 dB betragen. Von einem Splitt-Mastix-Asphalt ausgehend, sind innerorts in der Regel nur geringe Minderungen möglich. Empfehlenswert ist es, bei allen Sanierungen, Erweiterungen und Neubauten eine lärmarme Bauweise zum Standard zu machen. Der Austausch von Kopfsteinpflaster kann eine deutlich höhere Minderung bewirken, insbesondere auf Strecken mit Geschwindigkeiten oberhalb von 30 km/h. Offenporige Asphalte können eine noch höhere Lärminderung erzielen. Aufgrund ihrer Bauweise sind diese in der Regel innerorts nicht umsetzbar. Zu bemerken ist, dass mit der Einführung der RLS-19 [20], auch die lärmindernde Wirkung von Fahrbahnbelägen bei Geschwindigkeiten unter 60 km/h im nationalen Regelwerk aufgeführt ist.

Maßnahmen zur Verkehrslenkung und -beschränkung zielen darauf ab, die Verkehrsmenge in lärm-sensiblen Bereichen zu reduzieren und somit eine Lärminderung herbeizuführen. Zu den Maßnahmen gehören z.B. Verkehrsleitsysteme, Lkw-Durchfahrverbote, verkehrsmengenabhängige Lichtsignalanlagen oder Parkraumbewirtschaftungen. Wie hoch die lokale Lärmreduzierung bei Umsetzung der Maßnahmen vor Ort tatsächlich ausfällt, ist sehr unterschiedlich. Durch Maßnahmen wie z.B. Grüne Welle, Abbiegespuren, Kreisverkehre können durch weniger Abbrems- und Beschleunigungsgeräusche die Pegel um 1 bis 4 dB gesenkt werden.

Tabelle 2: Lärminderungsmaßnahmen – Wirkung verschiedener Maßnahmen [16]		
Maßnahme	Erreichbare Pegelminderung	
	Tag	Nacht
Autobahn – Geschwindigkeitssenkung 130 auf 120 km/h	-0,4 dB	-0,2 dB
Autobahn – Geschwindigkeitssenkung 130 auf 100 km/h	-1,3 dB	-0,6 dB
Autobahn – Geschwindigkeitssenkung 100 auf 80 km/h	-1,9 dB	-1,9 dB
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 100 auf 70 km/h	-3,4 dB	
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 70 auf 60 km/h	-1,8 dB	
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 70 auf 50 km/h	-3,5 dB	
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 60 auf 50 km/h	-1,7 dB	
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 50 auf 40 km/h	-1,3 dB	
Bundes-/Landesstr. – Geschwindigkeitssenkung 50 auf 30 km/h	-2,0 dB	
Verringerung der Fahrstreifenbreite von 3,5 m auf 3,0 m	-0,1 dB	
Verringerung der Fahrstreifenanzahl von 4 auf 2 Streifen	bis zu -1 dB	
Fahrbahnoberfläche – SMA 08 statt Gussasphalt, v = 50 km/h	-2,4 dB	
Fahrbahnoberfläche – AC 11 statt Gussasphalt, v = 50 km/h	-2,5 dB	
Fahrbahnoberfläche – LOA statt Gussasphalt, v = 50 km/h	-2,3 dB	
Fahrbahnoberfläche – DAD 08 statt Gussasphalt, v = 50 km/h	-2,3 dB	
Fahrbahnoberfläche – SMA 08 statt Gussasphalt, v = 70 km/h	-2,1 dB	
Fahrbahnoberfläche – AC 11 statt Gussasphalt, v = 70 km/h	-2,3 dB	
Fahrbahnoberfläche – DAD 08 statt Gussasphalt, v = 70 km/h	-2,8 dB	
Fahrbahnoberfläche – AC 11 statt SMA 08, v = 50 km/h	-0,1 dB	
Fahrbahnoberfläche – LOA statt SMA 08, v = 50 km/h	+0,1 dB	
Fahrbahnoberfläche – DAD 08 statt SMA 08, v = 50 km/h	+0,1 dB	
Fahrbahnoberfläche – AC 11 statt SMA 08, v = 70 km/h	-0,2 dB	
Fahrbahnoberfläche – DAD 08 statt SMA 08, v = 70 km/h	-0,7 dB	
Verstetigung Verkehrsfluss	bis zu -1 dB	
Lkw-Leitkonzepte	bis zu -2 dB	
ÖPNV-Stärkung	bis zu -1 dB	
Parkraumbewirtschaftung	bis zu -1 dB	

„Grüne Welle“ bei $v = 70$ km/h	bis zu -1 dB
„Grüne Welle“ bei $v = 30$ km/h	bis zu -4 dB

Tabelle 2, Bauweisen: SMA 08: Split-Mastix-Asphalt 0/8; AC 11: Asphaltbeton 0/11; LOA: Lärmtechnisch optimierter Asphalt (zugelassen bis 60 km/h); DAD: Dünne Asphaltdeckschichten in Heißeinbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13

Die Wirkung einzelner Maßnahmen ist teilweise gering. Die Lärmwirkungsforschung zeigt jedoch, dass jede Pegelminderung zu einer Entlastung der Betroffenen beitragen kann [16]. Sinnvoll ist es, mehrere Maßnahmen zu kombinieren, da einzelne Maßnahmen mit einem Beitrag von jeweils unter 1 dB zu einer Gesamtmaßnahme mit einer Wirkung von mehreren dB kombiniert werden können. Grundsätzlich führt eine Halbierung der Verkehrsmenge zu einer Pegelreduzierung von 3 dB. Pegeländerungen von ca. 1 dB(A) sind kaum wahrnehmbar und Pegeländerungen von 3 dB(A) sind deutlich wahrnehmbar. Eine Verdopplung oder Halbierung des Lautheitseindrucks entspricht einer Pegeländerung von 10 dB.

5.3 Vorschlag von Lärminderungsmaßnahmen

Nachfolgend wurden die Möglichkeiten der Lärminderung für die ermittelten Lärm-Hot-Spots untersucht und die Auswirkungen auf die Lärmbelastung und Betroffenheitsstatistik in diesen Bereichen dargestellt. Dabei wurden folgende Schallschutzmaßnahmen untersucht:

- Reduzierung zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mittelschwer und schwer)
- Reduzierung zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Gesamtverkehr
- Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur, i.d.R. Einsatz des DSH-V 5 (dünne Asphaltdeckschicht in Heißeinbauweise auf Versiegelung)
- Kombination aus Red. zul. Höchstgeschwindigkeit für den Gesamtverkehr und Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur
- Errichtung einer Lärmschutzwand (nur bei Lärm-Hot-Spot 1 – Lortzingbogen)

Aufgrund der innerörtlichen Situation ist die Umsetzung von aktiven baulichen Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand bzw. Lärmschutzwahl) in weiteren Bereichen nicht sinnvoll, da durch zahlreiche Einfallstraßen und Grundstückerschließungen entlang den Hauptverkehrsstraßen ein durchgehender, effektiver Lärmschutz nur schwer umsetzbar ist. Um auch für obere Geschosse eine ausreichende Abschirmwirkung herstellen zu können, sind

hohe Abschirmmaßnahmen notwendig, die ortsunüblich sind und demnach aus Städtebaulichen bzw. ästhetischen Gründen meist nicht gewünscht sind.

Im Zuge der Maßnahmen zu Geschwindigkeitsbegrenzungen wäre zu prüfen bzw. sicherzustellen, dass keine Verkehrsverlagerungen in Anwohnerstraßen stattfinden.

Zusätzlich zu diesen Maßnahmen kann durch Straßenraumorganisationsmaßnahmen eine weitergehende Verringerung der Lärmimmissionen erzielt werden. Dabei können Querungsstellen, Mittelinseln, Reduzierung der Fahrstreifen und Kreisverkehrsplätze zum Einsatz kommen. Die Wirkung von Maßnahmen der Straßenraumgestaltung sind jedoch als gering einzustufen.

Eine weitere Maßnahme können Geschwindigkeitsanzeiger sein, für die aber keine Berechnung der Auswirkung auf Betroffenheiten im Rahmen des LAP möglich ist.

Eine Verkehrslenkung bzw. Verkehrsbeschränkung lässt eine geringe bis mittlere Wirkung erwarten, jedoch bedarf es einer intensiveren interdisziplinären Untersuchung, insbesondere unter Einbeziehen eines Verkehrsgutachters.

In vielen Fällen sind passive, bauliche Schallschutzmaßnahmen die letzte Option, wenn alle o.g. Maßnahmen aus organisatorischen, finanziellen, städtebaulichen, politischen und verwaltungsrechtlichen Gründen nicht umgesetzt werden können. Durch den Einsatz von Schallschutzfenstern höherer Schallschutzklassen und ggf. fensterunabhängiger Lüftungen kann für einzelne Aufenthaltsräume eine erhebliche Lärminderungswirkung erzielt werden. Weitere bauliche Maßnahmen am Immissionsort sind beispielsweise Balkon- /Terrassenverglasung, Grundrissorientierung, Vorbauten und baulicher Lückenschluss zwischen Gebäuden. Der Bebauungsplan stellt für die Umsetzung dieser baulichen Maßnahmen ein geeignetes planerisches Mittel für zukünftige Entwicklungen dar. Für betroffene Aufenthaltsräume in Bestandsgebäuden werden von behördlicher Seite in zahlreichen Fällen finanzielle Förderprogramme ins Leben gerufen, sodass bei Überschreitungen von intern festgelegten Grenzwerten eine Bezuschussung für bauliche Maßnahmen am Immissionsort erfolgen kann. Gegenwärtig sind keine Förderprogramme in Sachsen-Anhalt für den passiven Schallschutz im Rahmen der Lärmaktionsplanung aufgesetzt.

In der Anlage 4 sind die detaillierten Berechnungen für die einzelnen Lärm-Hot-Spots mit hohen und größeren zusammenhängenden Betroffenheiten enthalten. Dabei wurden die Auswirkungen der o.g. Schallschutzmaßnahmen sowohl auf den Dauerschallpegel ganztags über 24 Stunden als auch auf den Dauerschallpegel nachts zwischen 22-6 Uhr ermittelt. Für den Lärm-Hot-Spot 3 erfolgten keine Berechnungen, da hier eine Umsetzung nicht absehbar ist.

Die Auswertung in Anlage 4.1 für den Lärm-Hot-Spot 1, Lortzingbogen (heute Tempo 100/80 km/h Pkw/Lkw) zeigt:

- Die wirksamste Maßnahme stellt die Errichtung einer 5 m hohen Lärmschutzwand dar. Dadurch reduzieren sich die Betroffenheiten von 808/1.283 auf 132/579 um ca. 84/55 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 808/1.283 auf 753/937 um ca. 7/27 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 80/60$ km/h Okw/Lkw reduzieren sich die Betroffenheiten von 808/1.283 auf 753/957 um ca. 7/25 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 808/1.283 auf 90/384 um ca. 89/70 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

Die Auswertung in Anlage 4.2 für den Lärm-Hot-Spot 2, An der Magistrale (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 5.113/5.985 auf 4.017/5.066 um ca. 21/15 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 5.113/5.985 auf 4.040/5.061 um ca. 21/15 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 5.113/5.985 auf 2.958/4.055 um ca. 42/32 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

Die Auswertung in Anlage 4.3 für den Lärm-Hot-Spot 4, Merseburger Straße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 2.531/2.675 auf 2.330/2.535 um ca. 8/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 2.531/2.675 auf 2.339/2.544 um ca. 8/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenen von 2.531/2.675 auf 1.809/2.260 um ca. 29/16 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

Die Auswertung in Anlage 4.4 für den Lärm-Hot-Spot 5, Rannischer Platz (heute Tempo 50 km/h und 3 Zufahrten mit Tempo 30 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenen von 794/822 auf 701/743 um ca. 12/10 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr auf allen Zufahrten und auf dem Platz reduzieren sich die Betroffenen von 794/822 auf 724/769 um ca. 9/6 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenen von 794/822 auf 636/704 um ca. 20/14 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

Die Auswertung in Anlage 4.5 für den Lärm-Hot-Spot 6, Beesener Straße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenen von 616/655 auf 551/626 um ca. 11/4 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenen von 616/655 auf 566/625 um ca. 8/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenen von 616/655 auf 299/493 um ca. 51/25 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

Die Auswertung in Anlage 4.6 für den Lärm-Hot-Spot 7, Glauchaer Straße (heute Tempo 30 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenen von 478/540 auf 411/504 um ca. 14/7 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

Die Auswertung in Anlage 4.7 für den Lärm-Hot-Spot 8, nördl. Kreuzung Vogelweide- und Paul-Suhr-Straße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 789/822 auf 309/513 um ca. 61/38 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 789/822 auf 386/529 um ca. 51/36 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 789/822 auf 222/275 um ca. 72/67 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

Die Auswertung in Anlage 4.8 für den Lärm-Hot-Spot 9, Volkmannstraße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 518/534 auf 398/430 um ca. 23/19 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 518/534 auf 406/441 um ca. 22/17 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 518/534 auf 370/393 um ca. 29/26 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Aufgrund der Einwirkungen des Verkehrs der Deutschen Bahn erscheint die Umsetzung der aktiven Lärminderungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig.

Die Auswertung in Anlage 4.9 für den Lärm-Hot-Spot 10, Freimfelder Straße (Tempo 30 km/h ganztags ist bereits angeordnet zwischen Hausnummer 13 bis 38) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 826/875 auf 806/827 um ca. 2/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Aufgrund der Einwirkungen des Straßenbahnverkehrs und des Verkehrs der Deutschen Bahn sowie aufgrund der geringfügigen Verbesserungsmöglichkeiten erscheint die Umsetzung der aktiven Lärminderungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig.

Die Auswertung in Anlage 4.10 für den Lärm-Hot-Spot 11, nördl. am Wasserturm (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 424/452 auf 336/369 um ca. 21/18 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 424/452 auf 349/372 um ca. 18/18 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 424/452 auf 301/328 um ca. 29/27 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

Die Auswertung in Anlage 4.11 für den Lärm-Hot-Spot 12, Berliner Straße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 214/228 auf 209/225 um ca. 2/1 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 214/228 auf 209/225 um ca. 2/1 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 214/228 auf 205/215 um ca. 4/6 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Aufgrund der geringfügigen Verbesserungsmöglichkeiten und der Einwirkungen des Verkehrs der Deutschen Bahn erscheint die Umsetzung der aktiven Lärminderungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig.

Die Auswertung in Anlage 4.12 für den Lärm-Hot-Spot 13, Trothaer Straße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 632/639 auf 612/624 um ca. 3/2 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 632/639 auf 613/624 um ca. 3/2 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = Vo).

- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 632/639 auf 589/606 um ca. 7/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Aufgrund der geringfügigen Verbesserungsmöglichkeiten erscheint die Umsetzung der aktiven Lärminderungsmaßnahmen nicht verhältnismäßig.

Die Auswertung in Anlage 4.13 für den Lärm-Hot-Spot 14, Reilstraße und große Brunnenstraße (heute Tempo 50 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 652/667 auf 605/624 um ca. 7/6 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Umsetzung Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Gesamtverkehr reduzieren sich die Betroffenheiten von 652/667 auf 616/631 um ca. 6/5 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).
- Bei Kombination der Maßnahmen reduzieren sich die Betroffenheiten von 652/667 auf 573/602 um ca. 12/10 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

Die Auswertung in Anlage 4.14 für den Lärm-Hot-Spot 15, Ludwig-Wucherer-Straße (heute Tempo 30 km/h) zeigt:

- Bei Einsatz der vsl. bestwirkenden Straßendeckschicht bzw. bei Optimierung der Straßendeckschichtkorrektur (Einsatz des Belages DSH-V 5) reduzieren sich die Betroffenheiten von 652/670 auf 324/362 um ca. 50/46 % im Pegelbereich ab 65/55 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} (bezogen auf die Ergebnisse der Lärmkartierung 2022 = V_0).

5.4 Bewertung der Maßnahmen nach den Lärmschutz-Richtlinien-StV [23]

Die Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärm-schutz-Richtlinien-StV [23]) sind eine Orientierung über straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung gegenüber Straßenverkehrslärm. Entgegen der Verbindlichkeit der Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (z.B. 16. BImSchV [35]) enthält die Richtlinie keine verbindlichen Grenzwerte und darauf fußende Ansprüche. Es sind lediglich Grundsätze formuliert, dass straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen in Betracht kommen, wenn die Richtwerte des Abschnitt 2.1 der Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] überschritten sind. Die genannten Richtwerte entsprechen dem Zahlenwert nach den langjährig (seit dem Jahr 1978) gebräuchlichen Auslösewerten der Lärmsanierung an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR97 [22]). Diese betragen für Wohngebiete 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts und sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an

Straßen (RLS-90 [21]) zu ermitteln. Zwischenzeitlich wurden selbst die Auslösewerte der Lärmsanierung bereits zweimal in Straßen von 3 dB(A) abgesenkt. Zuletzt im Jahr 2020 auf 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts in Wohngebieten.

Die Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] wurden seit dem Jahr 2007 nicht mehr erneuert. Besonders im Rahmen der Lärmaktionsplanung erweist sich die Richtlinie mit ihren vergleichsweise hohen Richtwerten häufig als Hindernis bei der Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen (UBA Texte 30/2016 Lärm- und Klimaschutz durch Tempo 30 [15]).

Damit straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen wie Verkehrslenkung, Lichtzeichenregelung, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Verkehrsverbote in Betracht kommen, sollen die Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] eingehalten werden, mindestens jedoch 3 dB(A) niedrigere Verkehrslärmpegel erreicht werden. Nach Nr. 2.3 der Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] ist „bei der Berechnung der Wirkung von Maßnahmen die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel zwischen dem Zustand ohne Maßnahmen und dem Zustand mit Maßnahmen aufzurunden“. Daraus folgt, dass bereits eine Pegelreduzierung von $\Delta L = -2,1$ dB(A) einem um 3 dB(A) niedrigeren Verkehrslärmpegel entspricht. Das Bewertungskriterium einer Reduzierung um mindestens 3 dB(A) ist unabhängig von den Richtwerten der Lärmschutz-Richtlinien-StV [25] und gewinnt nach schallenschutzfachlicher Einschätzung an Bedeutung, je höher die Überschreitung der Richtwerte ist. Neue Lärmbeeinträchtigungen bzw. Verkehrslärmerhöhungen an anderer Stelle sind allerdings zu vermeiden. Eine unmittelbare Verpflichtung für die Durchführung von Maßnahmen entsteht bei Überschreitung der Richtwerte für den entsprechenden Baulastträger jedoch nicht.

Im vorliegenden Fall ist eine separate Berechnungen nach den RLS-90 [21] nicht verhältnismäßig. Zudem führen die Berechnungen nach BUB [4] bzw. RLS-19 [20] zu realistischeren Ergebnissen bzw. wurden diese Normen aus diesem Grunde auch eingeführt. Es erfolgte jedoch eine weitere Auswertung der Lärminderungsmaßnahme hinsichtlich der Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] für Wohngebiete von 70/60 dB(A) Tag/Nacht, wobei auf den maßgeblichen Zeitraum Nacht Bezug genommen wird.

Tabelle 3: Lärminderungsmaßnahmen – Betroffene > 70/60 dB(A)			
Hot-Spot und Variante	Anzahl Betroffene $L_{DEN} > 70$ dB(A)	Anzahl Betroffene $L_{Night} > 60$ dB(A)	Mittlere Pegelminderung in dB(A)
V ₁	482	688	-
V _{1B} – Red. Geschw.	37	660	-1,8
V _{1C} – Opt. Deckschicht	6	627	-2,2
V _{1D} – LSW	0	0	-5,5

Tabelle 3: Lärminderungsmaßnahmen – Betroffene > 70/60 dB(A)			
Hot-Spot und Variante	Anzahl Betroffene $L_{DEN} > 70$ dB(A)	Anzahl Betroffene $L_{Night} > 60$ dB(A)	Mittlere Pegelminderung in dB(A)
V1E – Komb.	0	0	-7,2
V2	747	1533	-
V2B – Red. Geschw.	3	774	-1,2
V2C – Opt. Deckschicht	3	781	-1,2
V2D – Komb.	3	754	-1,7
V4	1.684	1.752	-
V4B – Red. Geschw.	435	796	-1,7
V4C – Opt. Deckschicht	378	547	-1,8
V4D – Komb.	351	375	-2,8
V5	256	353	-
V5B – Red. Geschw.	31	165	-1,1
V5C – Opt. Deckschicht	31	72	-1,5
V5D – Komb.	28	54	-2,2
V6	0	144	-
V6B – Red. Geschw.	0	137	-1,0
V6C – Opt. Deckschicht	0	137	-1,0
V6D – Komb.	0	127	-1,5
V7	73	116	-
V7C – Opt. Deckschicht	58	61	-1,6
V8	33	336	-
V8B – Red. Geschw.	15	48	-2,1
V8C – Opt. Deckschicht	15	22	-2,5

Tabelle 3: Lärminderungsmaßnahmen – Betroffene > 70/60 dB(A)			
Hot-Spot und Variante	Anzahl Betroffene $L_{DEN} > 70$ dB(A)	Anzahl Betroffene $L_{Night} > 60$ dB(A)	Mittlere Pegelminderung in dB(A)
V8D – Komb.	15	17	-3,8
V9	372	382	-
V9B – Red. Geschw.	347	349	-2,5
V9C – Opt. Deckschicht	347	349	-2,7
V9D – Komb.	103	297	-4,5
V10	174	303	-
V10C – Opt. Deckschicht	85	205	-0,7
V11	279	287	-
V11B – Red. Geschw.	257	263	-3,0
V11C – Opt. Deckschicht	246	260	-3,2
V11D – Komb.	0	0	-5,6
V12	181	186	-
V12B – Red. Geschw.	181	184	-2,5
V12C – Opt. Deckschicht	181	185	-2,2
V12D – Komb.	44	182	-3,9
V13	508	550	-
V13B – Red. Geschw.	296	412	-2,1
V13C – Opt. Deckschicht	293	405	-2,1
V13D – Komb.	82	180	-3,4
V14	348	500	-
V14B – Red. Geschw.	133	214	-1,9
V14C – Opt. Deckschicht	115	181	-2,0

Tabelle 3: Lärminderungsmaßnahmen – Betroffene > 70/60 dB(A)			
Hot-Spot und Variante	Anzahl Betroffene $L_{DEN} > 70$ dB(A)	Anzahl Betroffene $L_{Night} > 60$ dB(A)	Mittlere Pegelminderung in dB(A)
V14D – Komb.	74	114	-3,1
V15	37	47	-
V15C – Opt. Deckschicht	37	47	-0,5

In Tabelle 3 sind die Anzahl an Betroffenen im Pegelbereich >70/60 dB(A) L_{DEN}/L_{Night} und die mittlere Pegelminderung in Bezug auf die Variante ohne Lärminderungsmaßnahmen für alle untersuchten Lärm-Hot-Spot-Bereiche dargestellt. Es zeigt sich, dass insbesondere durch die Maßnahmen der Optimierung der Straßendeckschicht und der Kombination mit Geschwindigkeitsbeschränkungen deutliche Reduzierungen der Betroffenheiten bei $L_{DEN}/L_{Night} > 70/60$ dB(A) sowie deutliche mittlere Pegelminderungen von ≥ 3 dB(A) (2,1 dB(A) entspricht 3 dB(A)) erreicht werden können.

Darüber hinaus resultieren großflächig auch Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [35] für Wohngebiete von 59/49 dB(A) Tag/Nacht und für Mischgebiete von 64/54 dB(A) Tag/Nacht. Die Verkehrslärmschutzverordnung findet zwar keine unmittelbare Anwendung im vorliegenden Fall, da sie im Rahmen der Lärmvorsorge für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen gilt. Allerdings ist anerkannt, dass die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung und der Lärmschutz-Richtlinien-StV [23] auf zu ergreifende Maßnahmen der Straßenbaubehörden zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen entsprechend anzuwenden sind.

5.5 Passive Schallschutzmaßnahmen

Es wird empfohlen, zu prüfen, ob durch die Stadt oder zuständige Straßenbausträger ein Schallschutzfenster- und Lüftungsprogramm angeboten werden kann. Hierzu werden die TöB im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange direkt um Stellungnahme gebeten. Damit könnten auf Antrag nach Prüfung und Verfügbarkeit finanzieller Mittel monetäre Unterstützungen für Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter für lärmbelastete Bereiche gewährt werden.

5.6 Schutz ruhiger Gebiete

§ 47d Absatz 2 Satz 2 BImSchG beschreibt bei Lärmaktionsplänen unter anderem das Ziel, ruhige Gebiete gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen. Rechtlich unterschieden wird zwischen ruhigen Gebieten in Ballungsräumen, in denen z. B. ein vorher

festgelegter Lärmindex nicht überschritten wird, und ruhigen Gebieten auf dem Land, die keinem (mehr als unerheblichen) Verkehrs-, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm ausgesetzt sind. Die Aufstellung eines Lärmaktionsplanes allein zum Schutz ruhiger Gebiete ist auch möglich. Mit der Festlegung ruhiger Gebiete haben die Städte/Gemeinden die Möglichkeit planerisch Lärmvorsorge zu betreiben. Dies kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn Lärmbelastungen an Autobahnen aufgrund nicht überschrittener Auslösewerte nicht aktiv entgegengewirkt werden kann.

Weder die Umgebungslärmrichtlinie noch das BImSchG machen weitergehende Vorgaben zur Identifizierung, Auswahl, Abgrenzung und Festlegung ruhiger Gebiete. Die planaufstellenden Behörden verfügen damit über weitgehende Spielräume bei der Definition von ruhigen Gebieten, den zugrundeliegenden Auswahlkriterien, den Strategien und Maßnahmen zum Schutz der Gebiete sowie der Art und Weise der rechtlichen Festlegung.

Als ruhige Gebiete auf dem Land kommen großflächige Gebiete in Frage, die keinen anthropogenen Geräuschen (z. B. Verkehrs-, Industrie- und Gewerbe- oder Freizeitlärm) ausgesetzt sind. Dies gilt nicht für Geräusche durch die forst- und landwirtschaftliche Nutzung der Gebiete.

Grundsätzlich können sich alle Flächen, die der Erholung dienen (Parks, Grünflächen, geschützte Bereiche nach Naturschutzrecht usw.), für die Auswahl als ruhiges Gebiet eignen. Des Weiteren können aber auch städtisch geprägte Räume als Erholungsraum in Frage kommen, wenn sie ausreichende (Aufenthalts-)Qualitäten aufweisen und ein „zur Ruhe kommen“ erlauben bzw. tatsächlich als „Lärmrückzugsraum“ genutzt werden.

Falls die o.g. Voraussetzungen für eine Fläche vorliegen, so wird im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie der Aspekt der Vorsorge herangezogen. Somit sind „ruhige Gebiete“ zukünftig auch vor einer Lärmzunahme zu schützen. Eine rechtliche Bindungswirkung entsteht bei einer Festsetzung von „ruhigen Gebieten“ nicht unmittelbar, kann jedoch dazu führen, dass eine Berücksichtigung und Abwägung der Belange ruhiger Gebiete erforderlich ist. Dadurch kann der Ermessungsspielraum eines Vorhabenträgers eingeschränkt werden.

In erster Linie werden Freiflächen mit geringer Lärmbelastung (z.B. $L_{DEN} < 55$ dB(A) und Erholungsfunktion (öffentliche Grünflächen, Parks) als ruhige Gebiete angesehen [12]. Gemäß [12] wird vorgeschlagen, dass die Gebietsausweisung zunächst an rein qualitative Kriterien ausgerichtet wird (z.B. nicht bebaute Grünflächen mit Erholungsfunktion. Mit Verweis aus den Vorgaben des EuGH-Urteils 04/2023[34] sollte mindestens eine Maßnahme zum Schutz des ausgewiesenen ruhigen Gebietes festgelegt werden, z.B. der explizite Hinweis, dass der Schutz der Lärmzunahme des ausgewiesenen ruhigen Gebietes durch andere Planungsträger bei deren Planungen zu berücksichtigen ist.

Unter Berücksichtigung der hier durchgeführten Lärmkartierung des Straßenverkehrslärms gibt es im mittleren und südöstlichen Gemeindegebiet Bereiche mit Verkehrslärmpegel $< L_{DEN} = 55 \text{ dB(A)}$. Die Verkehrslärmbelastungen durch den Straßen- und Schienenverkehr können in vorliegendem Fall nur einen ersten Hinweis auf ruhige Gebiete geben. Zusätzlich zu berücksichtigen sind etwaige Beeinträchtigungen durch andere Geräuschquellen (Gewerbe- und Anlagenlärm, Bahnlärm, Windräder etc.). Für den Ballungsraum Halle (Saale) wurden in der vergangenen Runde der Lärmaktionsplanung bereits ruhige Gebiete festgelegt beibehalten werden und für die im Rahmen der aktuellen Lärmaktionsplanung keine Verschlechterung resultiert. Für das RG 3, LSG Rabeninsel und Saaleaue bei Böllberg resultieren nach aktueller Lärmkartierung im gesamten Gebiet größere Werte als der Zielwert von $L_{DEN} \leq 55 \text{ dB(A)}$. Mit der Umsetzung von Maßnahmen des Lärm-Hot-Spots 1 – Lortzingbogen, Offenbachstraße B80, Halle Neustadt kann voraussichtlich eine Kompensation der Lärmsituation erzielt werden.

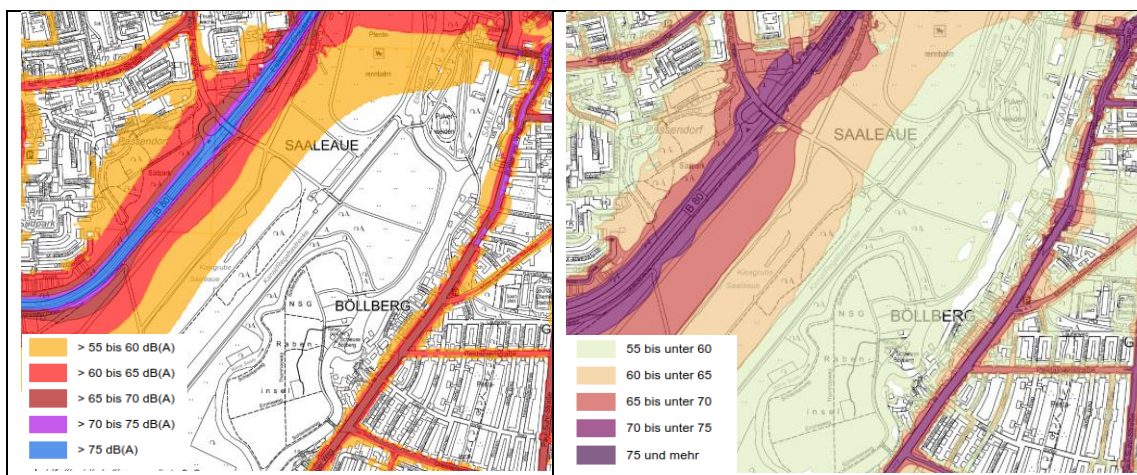


Abbildung 16: Ruhige Gebiet RG 3, LSG Saaletal, Vergleich LK 2017 und 2022

Da das LSG Dölauer Heide aufgrund seiner Lage insbesondere vom Straßenlärm in den Randbereichen belastet ist, wird das LSG nicht vollumfänglich als ruhiges Gebiet ausgewiesen.

5.7 Kosten-Nutzen-Rechnungen

Zu den Mindestanforderungen für Lärmaktionspläne zählen nach Anhang V der Umgebungslärmrichtlinie Kosten-Nutzen-Analysen und andere finanzielle Informationen (Finanzmittel, Kostenwirksamkeitsanalyse), falls diese verfügbar sind [13]. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen für die Stadt/Gemeinde (projektbezogene) haushaltsrelevanten Kosten und volkswirtschaftlichen Kosten (z.B. Gesundheitskosten, Immobilienverluste usw.).

Eine detaillierte Kosten- bzw. Kosten-Nutzen-Rechnung für einen Vergleich von Lärminderungsmaßnahmen erfolgt nicht, da erwirkt werden soll, dass alle untersuchten Lärminderungsmaßnahmen umgesetzt werden. Nach der Förderrichtlinie [25]

kann der Nutzen je dB-Pegelminderung, Einwohner und Jahr mit 77 € angesetzt werden. Gemäß den LAI-Hinweisen [13] können als erste Näherung für Kosten von Maßnahmen die in Tabelle dargestellten Angaben verwendet werden (Planungskosten sind nicht berücksichtigt).

Bei einem aktuellen Straßenbauprojekt, welches Möhler + Partner aus schalltechnischer Sicht betreut wurden zudem folgende Mehrkosten für lärmindernde Straßendeckschichten gegenüber der Realisierung ohne besondere Schallschutzmaßnahme angesetzt:

- Splittmastixasphalt SMA 8 oder 11: + 10 €/m²,
- Lärmtechnisch optimierter Asphalt SMA LA: + 40 €/m²,
- Offenporiger Asphalt OPA PA 8: + 80 €/m².

Tabelle 4: Lärminderungsmaßnahmen – Kosten (überschlägig) ([13], [32])	
Maßnahme	Kosten (brutto)
Lärmschutzwall, Wallhöhe 4 m	154 €/m ² wirksame Abschirmfläche
Lärmschutzwall, Wallhöhe 6 m	220 €/m ² wirksame Abschirmfläche
Lärmschutzwall, Wallhöhe 8 m	286 €/m ² wirksame Abschirmfläche
Lärmschutzwand	644 €/m ² (Bezugsjahr 2021) ¹
Offenporiger Asphalt (OPA)	30 €/m ² (Bezugsjahr 2021)
Lärmschutzfenster	680 €/m ² (Bezugsjahr 2021)
Lüftungseinrichtungen	913 €/Lüftung (Bezugsjahr 2021)

¹ Die Kosten können nach gutachterlicher Einschätzung derzeit auch höher liegen (ca. 750 €/m²).

Maßnahmen der Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit haben zur Folge, dass nicht nur Änderungen in der Verkehrsbeschilderung erforderlich werden, sondern auch Anpassungen in den Steuerungen der vorhandenen Lichtsignalanlagen. Der damit jeweils verbundene Aufwand ist nicht unerheblich – bspw. erfordert die hierfür erforderliche Neuerstellung einer Verkehrstechnischen Unterlage sowie Umsetzung derselben i.d.R. einen Kostenaufwand in fünfstelliger Größenordnung pro LSA-geregeltem Knoten.

Maßnahmen der Straßenraumorganisationsmaßnahmen wie Querungsstellen, Mittellinseln etc. sowie Reduzierung der Fahrstreifen und Kreisverkehrsplätze oder Einsatz von Geschwindigkeitsanzeigetafeln bedürfen neben einer planerischen Vorbereitung und baulichen Umsetzung jeweils einer zusätzlichen Finanzierung und somit einer Verankerung im städtischen Haushalt.

Bei einer volkswirtschaftlich orientierten Kosten-Nutzen-Rechnung wird versucht, Lärmschadenskosten als externe Kosten zu monetarisieren und dann ggf. zu internalisieren – also dem Verursacher „in Rechnung zu stellen“ [13]. Ein „Gegenrechnen“ zu

realen Kosten für eine Lärminderung ist auf kommunaler Ebene in der Regel nicht sinnvoll. Lärmschadenskosten sind aber geeignet, die im Anhang V der EU-Umgebungslärmrichtlinie zur Berichterstattung geforderten finanzbezogenen Informationen, bspw. Kosten-Nutzen-Verhältnis der Lärminderungsmaßnahmen, zu ermitteln. Ausgehend vom 24h-Pegel L_{DEN} können nach den LAI-Hinweisen [13] Lärmschadenskosten pro Anwohner in den einzelnen Pegelklassen entsprechend folgender Tabelle ermittelt werden.

Nicht erfasst sind dabei Personen, die z.B. aufgrund von niedrigen Pegelklassen oder einer nicht zu kartierenden Verkehrsmenge, nicht kartiert sind. Zudem sind ist der Nutzen von passiven Maßnahmen nicht erfasst. Auch der Nutzen von Lärmschutzmaßnahmen für Krankenhäuser, Schulen und Kindertagesstätten lässt sich derzeit ebenfalls nicht allgemein quantifizieren [13].

Tabelle 5: Lärminderungsmaßnahmen – Lärmschadenskosten Straßenverkehr [13]	
L_{DEN} in dB(A)	Kosten in € pro Anwohner / Jahr
50-54	63
55-59	116
60-64	196
65-69	306
70-74	456
ab 75	651

Das Land Sachsen-Anhalt hat eine Förderrichtlinie für den aktiven Schallschutz im Rahmen der Lärmaktionsplanung aufgestellt [24]. Gefördert werden Maßnahmen aus Lärmaktionsplänen zum Schutz gegen Verkehrslärm. Gegenstand der Förderung sind dabei bauliche und mit Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur verbundene verkehrsorganisatorische Maßnahmen zur Lärminderung an hoch belasteten Straßen (z.B. Mehrkosten für den Einsatz von lärmindernden Straßenoberflächen gegenüber einer einfachen Sanierung). Die Zuwendungen werden aus Landesmitteln gewährt. Ein Anspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht, vielmehr entscheidet die Bewilligungsbehörde auf Grund ihres pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

6. Beteiligung der Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange

Es wurde keine 1. Phase der Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Die Öffentlichkeit und die Träger öffentlicher Belange wurden im Rahmen einer 2. Phase der Beteiligung vom 13.09.2024 bis 21.10.2024 anhand der Auslegung des LAP-Entwurfs informiert, so dass ab Auslegungsdatum innerhalb von fünf Wochen Einwände/Vorschläge/Meinungen geäußert werden konnten.

Es gingen Stellungnahmen von Bürgern und Trägern öffentlicher Belange ein. Die Stellungnahmen und schalltechnische Bemerkungen dazu sind in Anlage 5 zusammengefasst enthalten. Im Rahmen der Erarbeitung des Lärmaktionsplanes wurden die Hinweise und Stellungnahmen (soweit erforderlich) berücksichtigt bzw. aufgenommen.

7. Zusammenfassung und Maßnahmenvorschlag

Zusammenfassend zeigt sich, dass eine leichte Lärminderung in Halle (Saale) erreicht werden kann, wenn die untersuchten Lärminderungsmaßnahmen umgesetzt werden. Folgende Lärminderungsmaßnahmen sollen bei den zuständigen Straßenbaulastträgern erwirkt werden (Prüfaufträge), um eine bestmögliche Lärminderung für alle betroffenen Bürger zu erzielen:

- Prüfauftrag zur Errichtung einer Lärmschutzwand im Lärm-Hot-Spot 1, Lortzingsbogen.
- Prüfauftrag zur abschnittswisen, zeitlichen und auf bestimmte Verkehrsteilnehmer bezogenen Reduzierung/Begrenzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf den innerörtlichen Straßen der untersuchten Lärm-Hot-spots auf $v = 30 \text{ km/h}$.
- Einsatz von lärmindernden Straßendeckschicht (z.B. Asphaltbeton AC 8 D S oder lärmoptimierter Asphalt bzw. DSH-V 5) auf innerörtlichen Straßen bei Wechsel der Straßendeckschicht im Rahmen von Sanierungen, Erweiterungen und Neubauten.
- Es wird geprüft, ob ein Schallschutzfensterprogramm (passive Schallschutz) aufgelegt werden kann. Hierzu werden die Straßenbaulastträger im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange direkt um Stellungnahme gebeten.
- Einrichtung von Geschwindigkeitsanzeigern und Geschwindigkeitsmessgeräten.

Hinweis: Zusätzlich zu diesen Maßnahmen kann durch Straßenraumorganisationsmaßnahmen eine weitergehende Verringerung der Lärmimmissionen erzielt werden. Dabei können Querungsstellen, Mittelinseln, Reduzierung der Fahrstreifen und Kreisverkehrsplätze zum Einsatz kommen. In Bereichen mit häufigen Geschwindigkeitsverstößen und daraus resultierenden Lärmkonflikten ist der Einsatz von Geschwindigkeitsanzeigetafeln oder festen Verkehrsradaranlagen zweckmäßig.

Mittelfristig soll die Emil-Abderhalden-Straße als zukünftige mögliche Fahrradstraße im jetzigen Fahrbahnbereich einen fahradfreundlicheren Asphaltbelag erhalten und damit lärmärmer gestaltet werden.

Für die Straßenbahn wurden keine konkreten Schallschutzmaßnahmen untersucht, da hier theoretisch nur Geschwindigkeitsreduzierungen in Frage kommen, die nicht mit Förderzielen und dem Stadtbahnprogramm vereinbar sind (die Stadtbahn soll auf einem eigenen Gleiskörper möglichst beschleunigt fahren). Als Maßnahmen bzgl. der Straßenbahn ist es in den nächsten 5 Jahren geplant, die Merseburger Straße Mitte (Thüringer Straße – Pappelallee) und die Paul-Suhr-Straße fertig zu stellen, so dass in diesen Bereichen mit einer Reduzierung des Kfz-Verkehrs zu rechnen ist.

Eine Linie der Busflotte des ÖPNV ist bereits auf Elektroantrieb umgestellt. Es wird geprüft, ob eine Erweiterung auf weitere Linien möglich ist.

Darüber hinaus arbeitet die HAVAG aktiv an Maßnahmen zur Reduzierung von Immissionen und Emissionen:



- Die HAVAG ist stets bestrebt, Immissionen und Emissionen zu vermeiden oder zumindest zu verringern, wo es technisch möglich ist. Daher wurden beispielsweise in dem Abschnitt Merseburger Straße im Rahmen des Stadtbahn Programms Halle Grüngleise verlegt, um die Lärmbelastigungen durch die Straßenbahn deutlich zu reduzieren.
- Bei sämtlichen Grüngleisen wird eine schallminimierende Oberbauform (Dämpfender Schienenunterguss, Verankerungstechnik und Tragplatten, Gleiseindeckung) verwendet. Selbst bei straßenbündigen Bahnkörpern wird im Neubereich oder bei einer grundhaften Sanierung sogenannter dämpfender Schienenunterguss (sog. „elastischer Untergruss zur Geräuschs- und Schwingungsreduzierung“) verwendet.
- Bei diversen Endhaltestellen wie beispielsweise der Endhaltestelle Trotha wurde eine Kurvenschmieranlage installiert.
- Aufgrund gesetzlicher Verpflichtung (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz) werden im Zeitraum 2032 bis 2041 insgesamt 41 emissionsfreie E-Stadtbusse beschafft, die zu einer erheblichen Geräuschminimierung beitragen werden.
- Darüber hinaus wird in den nächsten vier Jahren auch der Fuhrpark der Straßenbahnen auf die neue Straßenbahngeneration „TINA“ umgestellt. Die erste TINA soll im Dezember 2024 geliefert werden.

Die bereits definierten ruhigen Gebiete aus der vergangenen Lärmaktionsplanung können mit Ausnahme des RG 3, LSG Saale-tal, NSG Rabeninsel und Saaleaue bei Böllberg beibehalten werden. Für das RG 3 resultieren nach aktueller Lärmkartierung im gesamten Gebiet größere Werte als der Zielwert von $L_{DEN} \leq 55 \text{ dB(A)}$. Ruhige Gebiete sind künftig vor einer relevanten Lärmzunahme zu schützen. Dies ist bei allen Planungen im Gemeindegebiet, auch durch andere Planungsträger, zu berücksichtigen.

Dieses Gutachten umfasst 65 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Möhler + Partner Ingenieure GmbH

Berlin, den 18.12.2024

 <hr/>	 <hr/>
i. V. Dipl.-Ing. Stefan Müller	i. A. B. Eng. Jochen Pfaller

8. Anlagen

Anlage 1: Lärmkartierungsergebnisse 2022

Anlage 2: Lärmkartierung Eisenbahn-Bundesamt, Quelle: Geoportals EBA

Anlage 3: Lärmkonfliktkarten zur Hot-Spot-Analyse

Anlage 4: Detailbetrachtungen zu Lärminderungsmaßnahmen in Hot-Spot-Bereichen

Anlage 5: Übersicht eingegangener Stellungnahmen im Rahmen der Beteiligungen

(wird nach Durchführung der 2. Beteiligungsphase ergänzt)