

Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Magdeburg Stand 2009



Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Magdeburg

Überarbeiteter Stand: März 2009

Auftraggeber:	Landeshauptstadt Magdeburg Umweltamt 39090 Magdeburg
Gutachten-Nr.:	ECO 09010
Auftrag vom:	01.06.2007
Bearbeiter:	Dr. rer. nat. Thomas, Dipl.-Phys. Schmidl
Seitenzahl:	85 inklusive Anlagen
Datum:	20.03.2009

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen.....	6
2.1 Pläne	6
2.2 Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften	6
2.2 Sonstige Literatur	7
3. Ergebnisse der Lärmkartierung	8
4. Lokalisierung von Hotspots	9
4.1 Berechnung der Lärmkennzahl.....	9
4.2 Berechnung der Gebäudekennzahl	10
4.3 Magdeburger Ring (B 71) Nord.....	10
4.4 Walther-Rathenau-Straße (B 1)	14
4.5 Albert-Vater-Straße (B 1)	16
4.6 Halberstädter Straße.....	19
4.7 Jerichower Straße (B 1)	22
4.8 Alt Fermersleben.....	24
4.9 Übersicht	26
5. Überblick Maßnahmen Geräuschminderung	27
5.1 Vorbemerkung.....	27
5.2 Maßnahmen an der Quelle	28
5.2.1 Vermeidung.....	28
5.2.2 Verkehrslenkung und Umverteilung.....	28
5.2.3 Verkehrsorganisation	31
5.2.4 Straßenraumgestaltung.....	31
5.2.5 Fahrbahnqualität	32
5.2.6 Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /16/	32
5.3 Maßnahmen am Übertragungsweg	33
5.3.1 Abschirmung	33
5.3.2 Passiver Lärmschutz	34
5.4 Wirksamkeit der Maßnahmen	35
6. Lärminderungsszenarien	37

6.1	Magdeburger Ring (B 71) Nord.....	39
6.1.1	Situationsbeschreibung	39
6.1.2	Lärminderungsmaßnahmen	39
6.1.3	Vergleich der Szenarien Magdeburger Ring	52
6.2	Walther-Rathenau-Straße (B 1)	55
6.2.1	Situationsbeschreibung	55
6.2.2	Lärminderungsmaßnahmen	56
6.2.3	Auswirkung auf die Lärmbetroffenheit	57
6.3	Albert-Vater-Straße (B 1)	59
6.3.1	Situationsbeschreibung	59
6.3.2	Lärminderungsmaßnahmen	60
6.4	Halberstädter Straße.....	63
6.4.1	Situationsbeschreibung	63
6.4.2	Lärminderungsmaßnahmen	65
6.5	Jerichower Straße (B 1)	68
6.5.1	Situationsbeschreibung	68
6.5.2	Lärminderungsmaßnahmen	68
6.6	Alt Fermersleben.....	71
7.	Zusammenfassung.....	74
7.1	Magdeburger Ring (B 71) Nord.....	75
7.2	Walther-Rathenau-Straße (B 1)	76
7.3	Albert-Vater-Straße (B 1)	76
7.4	Halberstädter Straße.....	76
7.5	Jerichower Straße (B 1)	77
7.6	Alt Fermersleben.....	77
7.7	Vergleich der Effekte für die Lärmschwerpunkte	78
8.	Verzeichnisse	81
8.1	Tabellenverzeichnis	81
8.2	Abbildungsverzeichnis	83
8.3	Bildverzeichnis	84

1. Aufgabenstellung

Aufgrund der Anforderungen der EG Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG sowie der Umsetzung in nationales Recht mit dem „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ /3/ und der entsprechend geänderten §§ 47 a bis 47 f BImSchG sowie der 34. BImSchV sind die Gemeinden zur Lärmkartierung und der darauf aufbauenden Aufstellung von Lärmaktionsplänen an Hauptverkehrsstraßen mit über sechs Millionen Kraftfahrzeugen/Jahr verpflichtet. Durch unser Büro wurde die entsprechende Lärmkartierung für die Landeshauptstadt Magdeburg erarbeitet und die geforderten Ermittlungen zu den Lärmbelastungen im Gutachten ECO 07039 vom 23.10.2007 /15/ dargestellt.

Von der Landeshauptstadt Magdeburg sind wir beauftragt worden, auf der Basis der vorliegenden Lärmkartierung einschließlich des vorliegenden georeferenzierten akustischen Modells der Stadt mit den Informationen zu den Gebäuden und Einwohnern die Lärm- und Konfliktsituation zu analysieren, um die Schwerpunkte der Betroffenheit (Belastungsschwerpunkte, auch sog. Hotspots) herauszuarbeiten. Für diese sollen die Möglichkeiten der Lärmreduzierung aufgezeigt werden mit den quantitativen Auswirkungen auf die Lärmbetroffenheit, d.h. auf die Zahl der Personen, die vom Lärm in den einzelnen Pegelklassen belastet sind.

Insbesondere sollen mittels des akustischen Modells auch in diesen Bereichen der Belastungsschwerpunkte Modellrechnungen durchgeführt werden, die z.B. die zu erwartenden Auswirkungen von diskutierten Lärminderungsmaßnahmen auf die Anzahl der Betroffenen in den Lärmpegelbereichen nach 34. BImSchV darstellen. So können Variantenvorschläge hinsichtlich der Effizienz der einzusetzenden Mittel verglichen werden, um sie nach Diskussion in den beteiligten Ämtern und in der Öffentlichkeit in den Maßnahmeplan der Landeshauptstadt Magdeburg als Teil des Lärmaktionsplanes aufzunehmen und sie mit Prioritäten zu versehen.

Als Kriterium für die Prioritätensetzung wird von uns das Ausmaß der Pegelüberschreitung mit der Anzahl der in den Belastungsschwerpunkten betroffenen Personen verwendet, die durch eine Lärmkennzahl zusammengefasst wird. Neben dieser schalltechnischen Prioritätensetzung ist die darauf aufbauende Lärmaktionsplanung der Stadt mit den anderen raumbezogenen Planungen abzustimmen und zu verzahnen. Es wird somit auch der technische, zeitliche und finanzielle Aufwand als Kriterium für die Prioritätensetzung in den Lärmaktionsplan eingehen.

Die vorliegende gutachtliche schalltechnische Zuarbeit zur Lärmaktionsplanung der Landeshauptstadt Magdeburg enthält somit

1. die Herausarbeitung der Belastungsschwerpunkte (Hotspots) mittels einer quantitativ ableitbaren Größe (Lärmkennzahl),
2. die Analyse der Lärm- und Konfliktsituation für die Belastungsschwerpunkte,
3. die Darstellung der prinzipiellen und im Einzelfall zu diskutierenden kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmenmöglichkeiten und
4. die Wirkungsanalyse für die verschiedenen im Einzelfall in Frage kommenden Maßnahmen.

2. Unterlagen

2.1 Pläne

- /a/ Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), Digitales Geländemodell (DGM) im Lagestatus 110 sowie Verkehrsdaten der SVZ 2005, Landesamt für Umweltschutz, 06.06.2007
- /b/ Auszug aus dem Stadtkartenwerk der Landeshauptstadt Magdeburg, Fachbereich Geodienst und Baukoordinierung, 11.06.2007
- /c/ DTV-Zahlen für die Verkehrsbelastung im Istfall 2007, Landeshauptstadt Magdeburg, 31.07.2007
- /d/ Hauseinwohner nach statistischen Bezirken und Straßennamen der Stadt Magdeburg, Stand 31.12.2006, Amt 31 der Landeshauptstadt Magdeburg, 13.09.2007

2.2 Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften

- /1/ Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Europ. Parlament und Rat, 25. Juni 2002
- /2/ BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) (Neufassung 2002, zuletzt geändert 18.12.2006)
- /3/ Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, 24.06.2005
- /4/ 34. BImSchV - Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) (6. März 2006)
- /5/ DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Nov. 1989
- /6/ VDI 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- /7/ Vorläufige Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS), Bundesanzeiger Nr. 154a, 17. August 2006
- /8/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung von Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB), Bundesanzeiger Nr. 75, 20. April 2007
- /9/ Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007
- /10/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmschR 97
- /11/ 16. BImSchV - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036, geändert am 19. September 2006, BGBl. I S. 2153
- /12/ Richtlinien für die Anlage von Straßen Teil: Querschnitte RAS-Q (1996), FGSV-Verlag
- /13/ Richtlinie für passive Schutzeinrichtungen an Straßen RPS (1989), FGSV-Verlag

2.2 Sonstige Literatur

- /14/ Hinweise zur Lärmkartierung einschließlich Beratungsunterlage und Niederschrift zu TOP 9.3.1 der 112. Sitzung der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 07. und 08. September 2006 in Dessau
- /15/ ECO 07039 – Lärmkartierung der Landeshauptstadt Magdeburg gemäß 34. BImSchV, ECO Akustik – Ingenieurbüro für Schallschutz, 23.10.2007
- /16/ LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung gemäß UMK-Umlaufbeschluss 33/2007 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntniss genommen, LAI-AG Aktionsplanung, 30.08.2007
- /17/ Lärmaktionsplanung, Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, LUBW, Karlsruhe, Januar, 2008
- /18/ Helmar Pless, Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Bekämpfung von Verkehrslärm, Gutachten für den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
- /19/ Lärmschutzkonzept Magdeburger Ring, Information zur Beratung der Arbeitsgruppe Lärmminde-
rungsplanung am 5.5.1995, Dr. Zöllner
- /20/ Konzept zum Schall-Schutz, Information 2003-04, Umweltamt, Dr. Zöllner
- /21/ Handbuch Umgebungslärm, Aktionsplanung und Öffentlichkeitsbeteiligung – Silent City, Umwelt-
bundesamt 2008 Fachtagung zu offenporigem Asphalt (OPA) am 05. September 2007 – Bayri-
sches Landesamt für Umwelt
- /22/ Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2007, Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung

3. Ergebnisse der Lärmkartierung

Nach den Anforderungen der 34. BImSchV wurde eine Lärmkartierung für die Landeshauptstadt Magdeburg /15/ durchgeführt. Dabei wurden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für die Lärmart Straßenlärm an Hauptverkehrsstraßen mit einer Belegung von über 6 Mio. Kfz/Jahr berechnet und als Isophonenbänder dargestellt. Auf der Grundlage dieser Berechnungsergebnisse wurde nach der „VBEB“ /8/ die Zahl der durch Umgebungslärm belasteten Einwohner entlang dieser Straßen analysiert und in einzelnen Pegelbereichen zusammengefasst (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Anzahl der in den Pegelbereichen belasteten Einwohner /15/

L_{DEN}	Belastete (Einwohner)	L_{Night}	Belastete (Einwohner)
		>50 – 55 dB(A)	2.411
>55 – 60 dB(A)	2.522	>55 – 60 dB(A)	2.313
>60 – 65 dB(A)	2.440	>60 – 65 dB(A)	480
>65 – 70 dB(A)	2.462	>65 – 70 dB(A)	5
>70 – 75 dB(A)	182	>70 dB(A)	0
>75 dB(A)	4		
Summe L_{DEN}	7.610	Summe L_{Night}	5.209

Berücksichtigt man die Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung von $L_{DEN}=65/L_{Night}=55$ dB(A), wie sie in Sachsen-Anhalt gehandhabt wird, so gibt es in der Landeshauptstadt Magdeburg ca. 2.800 Einwohner, die im kritischen Nachtzeitraum mit Geräuschpegeln oberhalb des Schwellwertes von 55 dB(A) belastet sind. Im gesamten Tageszeitraum (24 h) sind es geringfügig weniger Einwohner (ca. 2.650), bei denen Geräuschimmissionen oberhalb der Schwellwertes 65 dB(A) auftreten.

4. Lokalisierung von Hotspots

4.1 Berechnung der Lärmkennzahl

Bei der Erarbeitung eines Lärmaktionsplanes sind in einem ersten Schritt die Bereiche zu identifizieren, in denen besonders große Überschreitungen der Schwellwerte auftreten sowie eine vergleichsweise große Zahl von Betroffenen vorhanden ist. Derartige Bereiche werden im Folgenden als Hotspots bezeichnet.

Dazu werden die punktuellen Berechnungsergebnisse der Lärmkartierung straßenweise zusammengefasst. Es erfolgt die Berechnung einer sogenannten Lärmkennzahl (LKZ) für die jeweilige Straße. In die Auswertung fließen nur Aufpunkte ein, deren Pegel (L_{DEN}/L_{Night}) den Schwellwert (65/55 dB(A)) überschreiten. Da der Nachtzeitraum im Allgemeinen als kritischer einzustufen ist und weiterhin eine höhere Betroffenenzahl aufweist, werden im Folgenden die Ergebnisse für den L_{Night} analysiert.

$$LKZ_{Str} = EW \cdot (L_{Night,m} - SW)$$

mit	LKZ _{Str}	-	Lärmkennzahl für die Straße
	EW	-	Summe der Einwohner mit Pegeln oberhalb des Schwellwertes
	$L_{Night,m}$	-	Mittelungspegel aller Aufpunkte mit Pegeln oberhalb des Schwellwertes
	SW	-	Schwellwert für den Beurteilungszeitraum, hier nachts

Aus einer tabellarischen Darstellung der Straßen mit absteigender Sortierung der derart ermittelten Lärmkennzahl sowie der betroffenen Einwohner oberhalb des Schwellwertes nachts entlang der jeweiligen Straße erhält man eine Prioritätenliste, anhand derer die Hotspots ausgewählt werden können (Tabelle 2).

Tabelle 2: Auszug aus Prioritätenliste der Straßen nach Lärmkennzahl und EW oberhalb 55 dB(A) nachts

Nr.	Str_ID	Bezeichnung	LKZ _{Str}	EW > 55
1	4+6+23	Magdeburger Ring (B 71) Nord	1537,4	855,7
2	06295	Walther-Rathenau-Straße	1538,7	288,7
3	00085	Albert-Vater-Straße	1059,6	288,6
4	02540	Hans-Grundig-Straße	911,4	455,7
5	02475	Halberstädter Straße	789,2	226,3
6	04780	Otto-Nagel-Straße	580,5	305,8
7	03245	Jerichower Straße	494,9	105,6
8	00130	Alt Fermersleben	374,7	144,8
9	00020	Adelheidring	311,9	78,3
10	00150	Alt Salbke	225,6	63,8
11	04790	Otto-von-Guericke-Straße	193,6	201,9
12	01205	Buckauer Straße	126,8	23,1
13	06515	Ernst-Reuter-Allee	120,3	39,2
14	05890	Schönebecker Straße	102,5	30,0
15	04095	Lübecker Privatweg	73,9	11,2

Nr.	Str_ID	Bezeichnung	LKZ _{Str}	EW > 55
16	01295	Cochstedter Straße	72,6	30,0
17	05520	Schleinufer	66,3	12,5
18	00800	Beethovenstraße	63,7	16,0
19	04525	Neuenhofer Straße	58,3	29,9
20	03065	Ilsestraße	56,7	7,9
21	03270	Johannes-R.-Becher-Straße	55,0	27,2
22	04245	Martin-Andersen-Nex÷-Straße	48,5	14,4
23	04120	Lumumbastraße	45,5	77,7
24	04225	Markgrafenstraße	41,7	10,9
25	02485	Hallische Straße	38,6	22,5

4.2 Berechnung der Gebäudekennzahl

Ein weiteres Mittel der Darstellung der Betroffenheit ist die sogenannte Gebäudekennzahl. Sie ist eine auf die Grundfläche eines Gebäudes bezogene Lärmkennzahl.

$$GKZ = \frac{EW_{Geb} \cdot (L_{Night,m} - SW)}{GF_{Geb,100}}$$

mit	GKZ	-	Gebäudekennzahl
	EW _{Geb}	-	Summe der Einwohner eines Gebäudes mit Pegeln oberhalb des Schwellwertes
	L _{Night,m}	-	Mittelungspegel aller Aufpunkte eines Gebäudes mit Pegeln oberhalb des Schwellwertes
	SW	-	Schwellwert für den Beurteilungszeitraum, hier nachts
	GF _{Geb,100}	-	Grundfläche des Gebäudes bezogen auf 100 m ²

Insbesondere in grafischen Darstellungen kann durch eine farbliche Kodierung der Gebäudekennzahl eine gute Visualisierung der Betroffenheit von Gebäuden erreicht werden (z.B. rote Gebäude – hohe Betroffenheit, gelbe Gebäude – geringere Betroffenheit). Dies ist in den nachfolgenden Kartenausschnitten ab Bild 5 umgesetzt.

4.3 Magdeburger Ring (B 71) Nord

Unter dieser Begrifflichkeit wurden die betroffenen Wohngebäude an den folgenden Straßen zusammengefasst, da die Geräusche durch die die Schwellwert-Überschreitungen entstehen, durch den nördlichen Magdeburger Ring verursacht werden.

- Hans-Grundig-Straße
- Otto-Nagel-Straße
- Lumumbastraße
- Albert-Schweizer-Straße



Bild 1: Hans-Grundig-Straße



Bild 2: Otto-Nagel-Straße



Bild 3: Lumumbastraße



Bild 4: Albert-Schweizer-Straße

Die Geräusche, welche zur Überschreitung der Schwellwerte führen, werden durch den öffentlichen Straßenverkehr auf dem Magdeburger Ring (B 71) Nord verursacht. Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

Tabelle 3: Emissionsgrößen des Magdeburger Rings (B 71) Nord

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}$ (6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	$L_{m,E,A}$ (18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰)	$L_{m,E,N}$ (22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
Magdeburger Ring (B 71 Nord)	41882	9,6%	80 km/h	Bundes- straße	26	75,8 dB(A)	71,1 dB(A)	65,3 dB(A)

Für diese Bereiche (Straßen) werden in der folgenden Tabelle noch einmal die im Rahmen der Lärmkartierung berechneten Belastetenzahlen in den einzelnen Pegelklassen für den L_{Night} dargestellt.

Tabelle 4: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} am Magdeburger Ring Nord

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	> 70 dB(A)	Gesamt
Hans-Grundig-Straße	86	456	0	0	0	542
Otto-Nagel-Straße	12	306	0	0	0	318
Lumumbastraße	231	78	0	0	0	309
Albert-Schweitzer-Straße	357	16	0	0	0	373
Summe	686	856	0	0	0	1.542

Anhand der Zahlen in Tabelle 4 wird die Problematik, die ein Schwellwert mit sich bringt, verdeutlicht. Bei nahezu identischen Abstandsverhältnissen sind die westlich des Magdeburger Rings (B 71) gelegenen Wohnhäuser (Hans-Grundig- und Otto-Nagel-Straße) rechnerisch stärker belastet als die östlich gelegenen (Lumumba- und Albert-Schweitzer-Straße). Sie weisen eine größere Anzahl von Einwohnern über Schwellwert 55 auf. Dies wirkt sich auch auf die Darstellung in Bild 5 aus, in der Berechnungspunkte mit Überschreitung des Schwellwertes für Lärminderungsmaßnahmen rot gekennzeichnet sind.

In der Praxis liegen jedoch die L_{Night} -Werte an den östlich gelegenen Gebäuden nur geringfügig unterhalb des Schwellwertes von 55 dB(A) nachts. D.h. die subjektive Betroffenheit der Bewohner östlich des Magdeburger Rings (B 71) Nord ist vergleichbar mit der der westlich wohnenden. Man kann daher lt. Tabelle 4 von einer Einwohnerzahl von 1.542 (aufgerundet 1.550) ausgehen, die im Bereich um den Schwellwert von 55 dB(A) nachts exponiert sind.

Bei Empfehlungen zu Lärminderungsmaßnahmen gehen wir daher in Abweichung von der grafischen Darstellung in Bild 5 von einer nahezu gleichen Betroffenheitsdichte westlich und östlich des nördlichen Magdeburger Ringes aus.

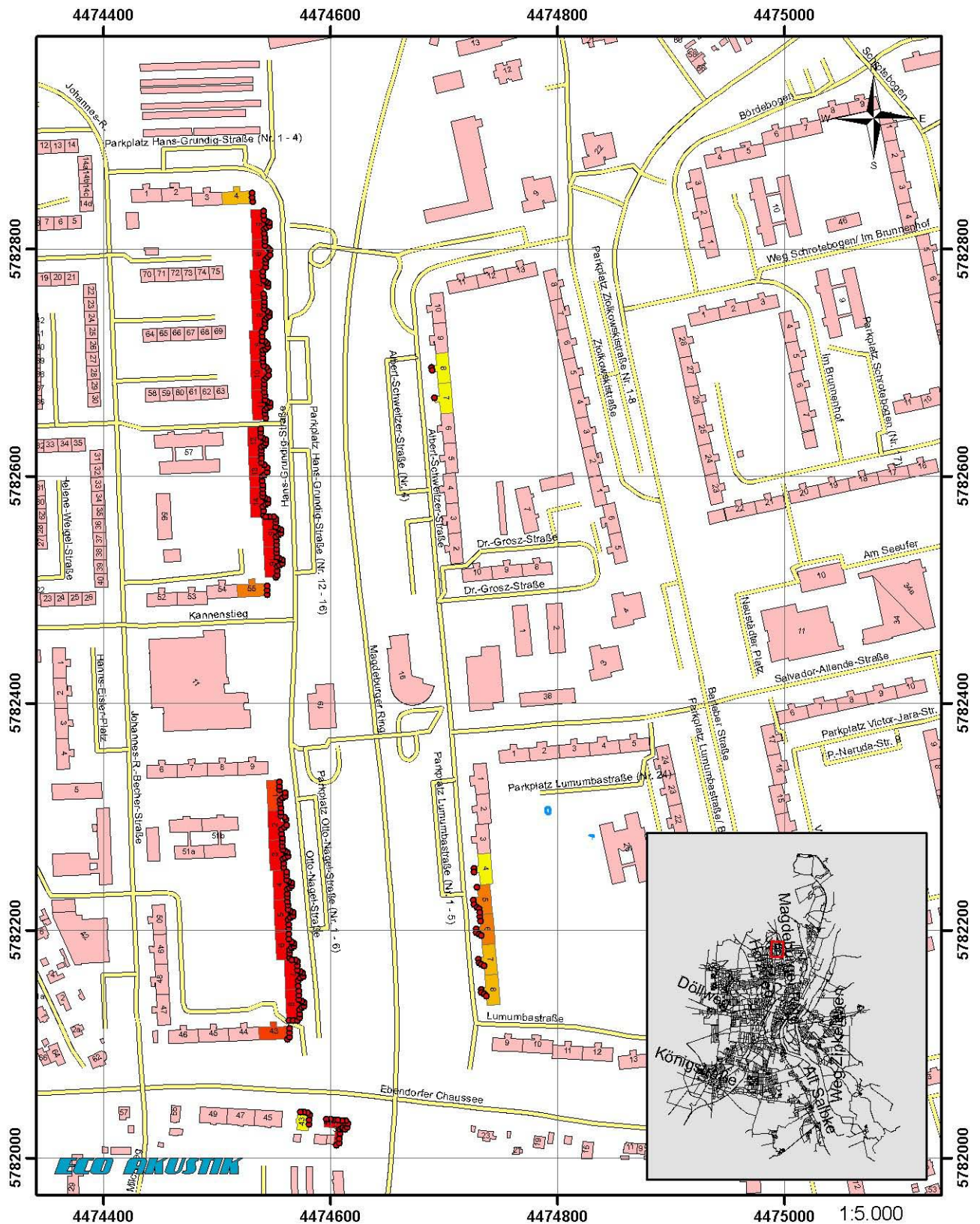


Bild 5: Hotspot Magdeburger Ring (B 71) Nord

4.4 Walther-Rathenau-Straße (B 1)

Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum treten im Bereich der Walther-Rathenau-Straße auf, der den Universitätsplatz mit dem Magdeburger Ring verbindet. Die W.-Rathenau-Straße ist Teil der B 1.



Bild 6: W.-Rathenau-Straße/Universitätsplatz



Bild 7: W.-Rathenau-Straße westlicher Teil

Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

Tabelle 5: Emissionsgrößen der W.-Rathenau-Str (B 1)

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}^{(6^{00}-18^{00})}$	$L_{m,E,A}^{(18^{00}-22^{00})}$	$L_{m,E,N}^{(22^{00}-6^{00})}$
W.-Rathenau-Str.	39405	5,7%	50 km/h	Bundesstraße	23,5	68,1 dB(A)	66,4 dB(A)	60,6 dB(A)

Damit wurden im Rahmen der Lärmkartierung die folgenden belasteten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen des L_{Night} ermittelt:

Tabelle 6: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der W.-Rathenau-Straße

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Betroffene über Schwellwert
W.-Rathenau-Straße	19	40	248	0	0	288

Im Vergleich zum nördlichen Teil des Magdeburger Ringes ist hier zwar die Betroffenenzahl oberhalb Schwellwert 55 dB(A) mit 288 lt. Tabelle 2 geringer, der Großteil der über Schwellwert belasteten liegt jedoch wegen der geringeren Abstände in der nächst höheren Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A) nachts. Daher ist die Lärmkennzahl relativ hoch (siehe Tabelle 2).

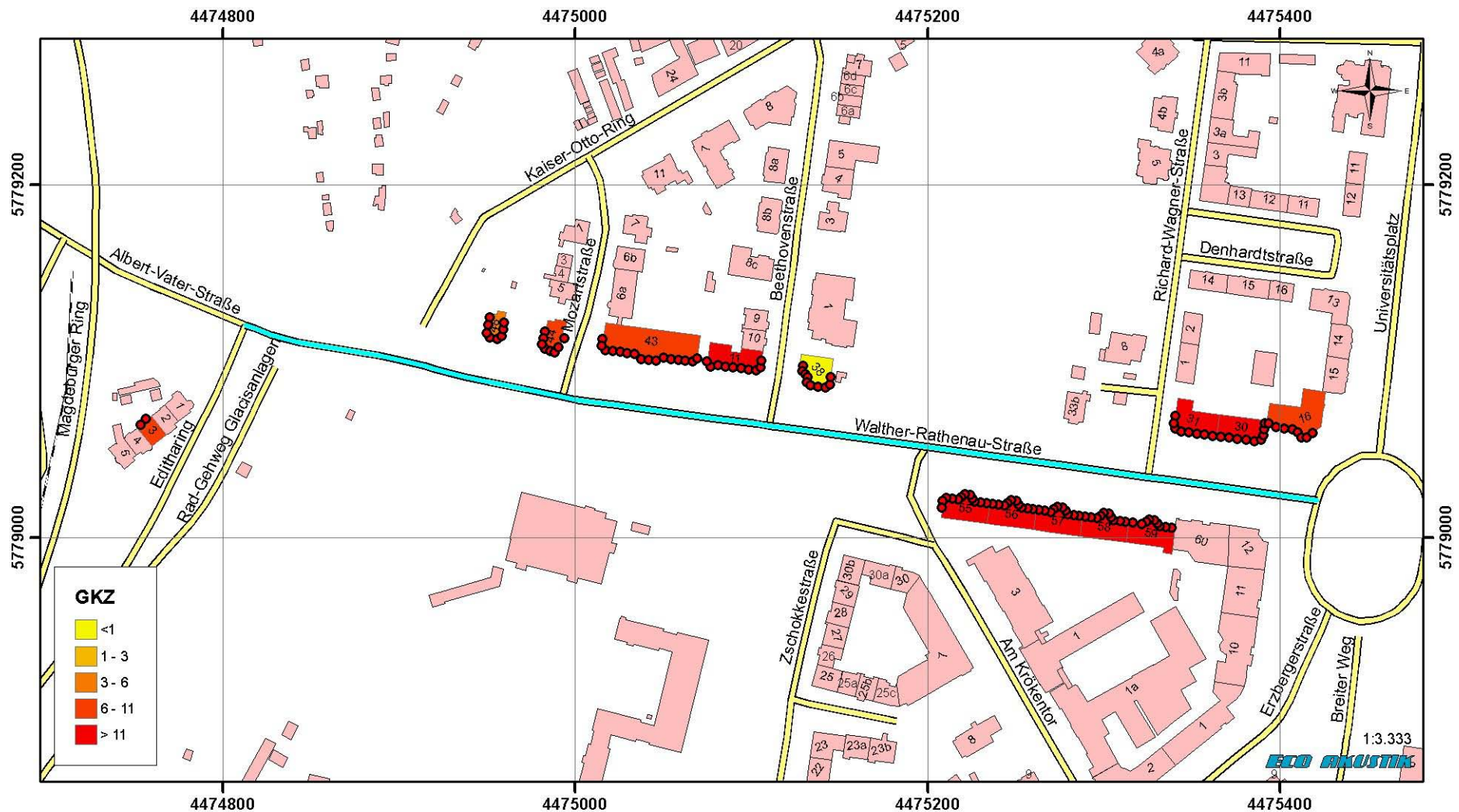


Bild 8: Hotspot Walther-Rathenau-Straße westlich Universitätsplatz

4.5 Albert-Vater-Straße (B 1)

Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum treten im Bereich der Albert-Vater-Straße zwischen dem Magdeburger Ring und der Friesenstraße auf. Die Albert-Vater-Straße ist Teil der B 1.



Bild 9: Albert-Vater-Straße östlicher Bereich



Bild 10: Albert-Vater-Straße zentraler Bereich



Bild 11: Albert-Vater-Straße/SEK „F.-Naumann“



Bild 12: Albert-Vater-Straße/R.-Koch-Straße

Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

Tabelle 7: Emissionsgrößen der Albert-Vater-Straße (B 1)

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}$ (6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	$L_{m,E,A}$ (18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰)	$L_{m,E,N}$ (22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
Albert-Vater-Str.	16051	4,1%	50 km/h	Bundes- straße	11,5	63,4 dB(A)	61,8 dB(A)	56,0 dB(A)
Albert-Vater-Str.	16989	4,7%	50 km/h	Bundes- straße	10,5	64,0 dB(A)	62,3 dB(A)	56,5 dB(A)

Damit wurden im Rahmen der Lärmkartierung die folgenden belasteten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen des L_{Night} ermittelt: 289 Einwohner mit Nachtpegeln über Schwellwert für Lärminderungsmaßnahmen und insgesamt 333 Einwohnern mit Nachtpegeln oberhalb von 50 dB(A) (Schwelle für die Lärmkartierung).

Tabelle 8: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Albert-Vater-Straße

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Betroffene über Schwellwert
Albert-Vater-Straße	44	272	17	0	0	289



Bild 13: Hotspot Albert-Vater-Straße

4.6 Halberstädter Straße

Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum treten in einem Bereich der Halberstädter Straße auf, der im Osten durch die Überquerung des Magdeburger Ringes und im Westen durch die Einmündung der Rottersdorfer Straße begrenzt wird.



Bild 14: Halberstädter Str./Abfahrt Magdeb. Ring



Bild 15: Halberstädter Str./Jordanstraße



Bild 16: Halberstädter Str./Südring



Bild 17: Halberstädter Str./Braunschweiger Str.

Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

Tabelle 9: Emissionsgrößen der Halberstädter Straße

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}$ (6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	$L_{m,E,A}$ (18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰)	$L_{m,E,N}$ (22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
Halberstädter Str (westl. Wiener Str.)	19117	6,8%	50 km/h	Gemeinde- straße	13,5	65,4 dB(A)	62,7 dB(A)	55,6 dB(A)
Halberstädter Str (östl. Wiener Str.)	17260	6,6%	50 km/h	Gemeinde- straße	13,5	64,9 dB(A)	62,2 dB(A)	55,1 dB(A)

Damit wurden im Rahmen der Lärmkartierung die folgenden belasteten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen des L_{Night} ermittelt:

Tabelle 10: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Halberstädter Straße

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Betroffene über Schwellwert
Halberstädter Straße	77	176	51	0	0	227

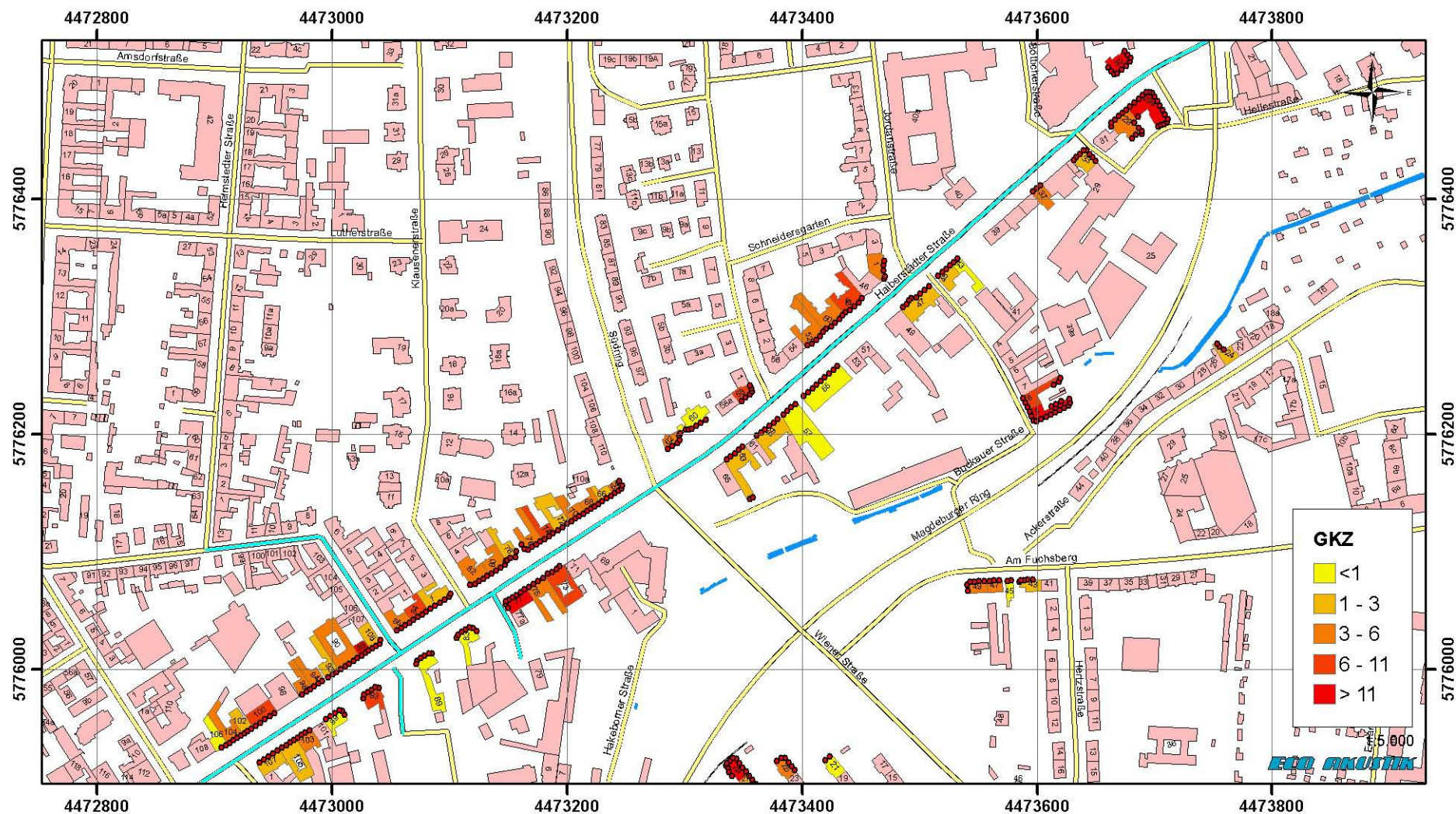


Bild 18: Hotspot Halberstädter Straße

4.7 Jerichower Straße (B 1)

Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum treten in einem Bereich der Jerichower Straße auf, der im Westen durch die Kreuzung mit der Georg-Heider-Straße und im Osten durch die Raguhner Straße begrenzt wird.



Bild 19: Jerichower Str./G.-Heider-Str.



Bild 20: Jerichower Str./Wörlitzer Straße

Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

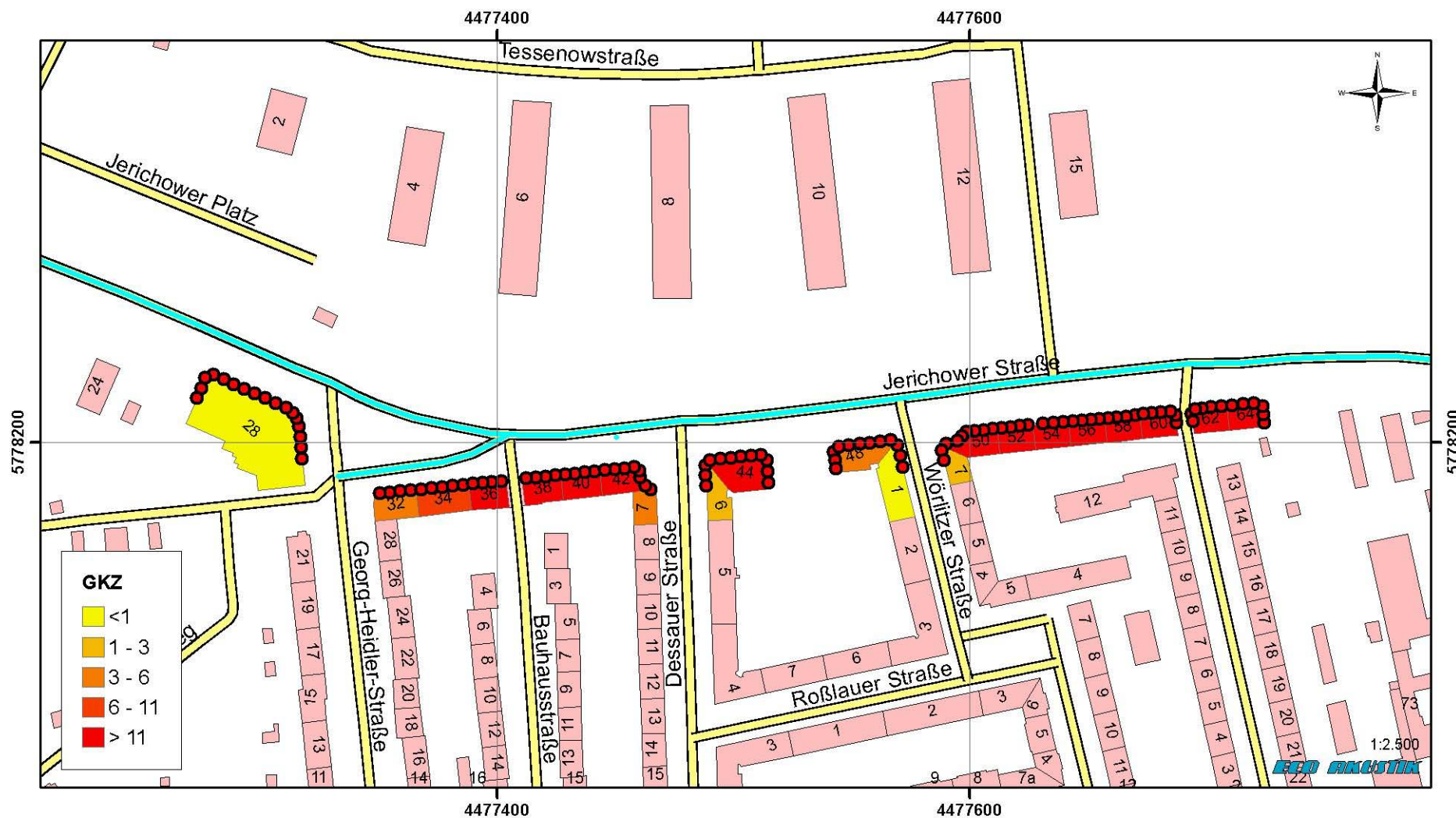
Tabelle 11: Emissionsgrößen der Jerichower Straße (B 1)

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}$ (6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	$L_{m,E,A}$ (18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰)	$L_{m,E,N}$ (22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
Jerichower Straße	19659	9%	50 km/h	Bundesstraße	22,5	66,3 dB(A)	64,6 dB(A)	58,8 dB(A)

Damit wurden im Rahmen der Lärmkartierung die folgenden belasteten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen des L_{Night} ermittelt:

Tabelle 12: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Jerichower Straße

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Betroffene über Schwellwert
Jerichower Straße	4	36	70	0	0	106



4.8 Alt Fermersleben

Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum treten in einem Bereich auf, der sich an das Sport- und Freizeit Centrum (SFC, Straße Am Fort) anschließenden Wohnbebauung beginnt und bis zur Kreuzung mit der Friedrich-List-Straße reicht.



Bild 22: Alt Fermersleben/Am Fort



Bild 23: Alt Fermersleben/Felgeleber Str.

Aus den von der Stadt Magdeburg im Rahmen der Lärmkartierung übermittelten Verkehrszahlen, ergeben sich die folgenden Emissionsgrößen:

Tabelle 13: Emissionsgrößen der Straße Alt Fermersleben

Straße	DTV	Lkw-Anteil	Geschw.	Gattung	RQ	$L_{m,E,T}$ (6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰)	$L_{m,E,A}$ (18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰)	$L_{m,E,N}$ (22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
Alt Fermersleben (nord-westlich Felgeleber Straße)	20906	5,9%	50 km/h	Gemeinde- straße	11,5	65,5 dB(A)	62,8 dB(A)	55,8 dB(A)
Alt Fermersleben (süd-östlich Felge- leber Straße)	17202	6,8%	50 km/h	Gemeinde- straße	11,5	65,0 dB(A)	62,3 dB(A)	55,1 dB(A)

Damit wurden im Rahmen der Lärmkartierung die folgenden belasteten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen des L_{Night} ermittelt:

Tabelle 14: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Straße Alt Fermersleben

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	>70 dB(A)	Betroffene über Schwell- wert
Alt Fermersle- ben	25	145	0	0	0	145

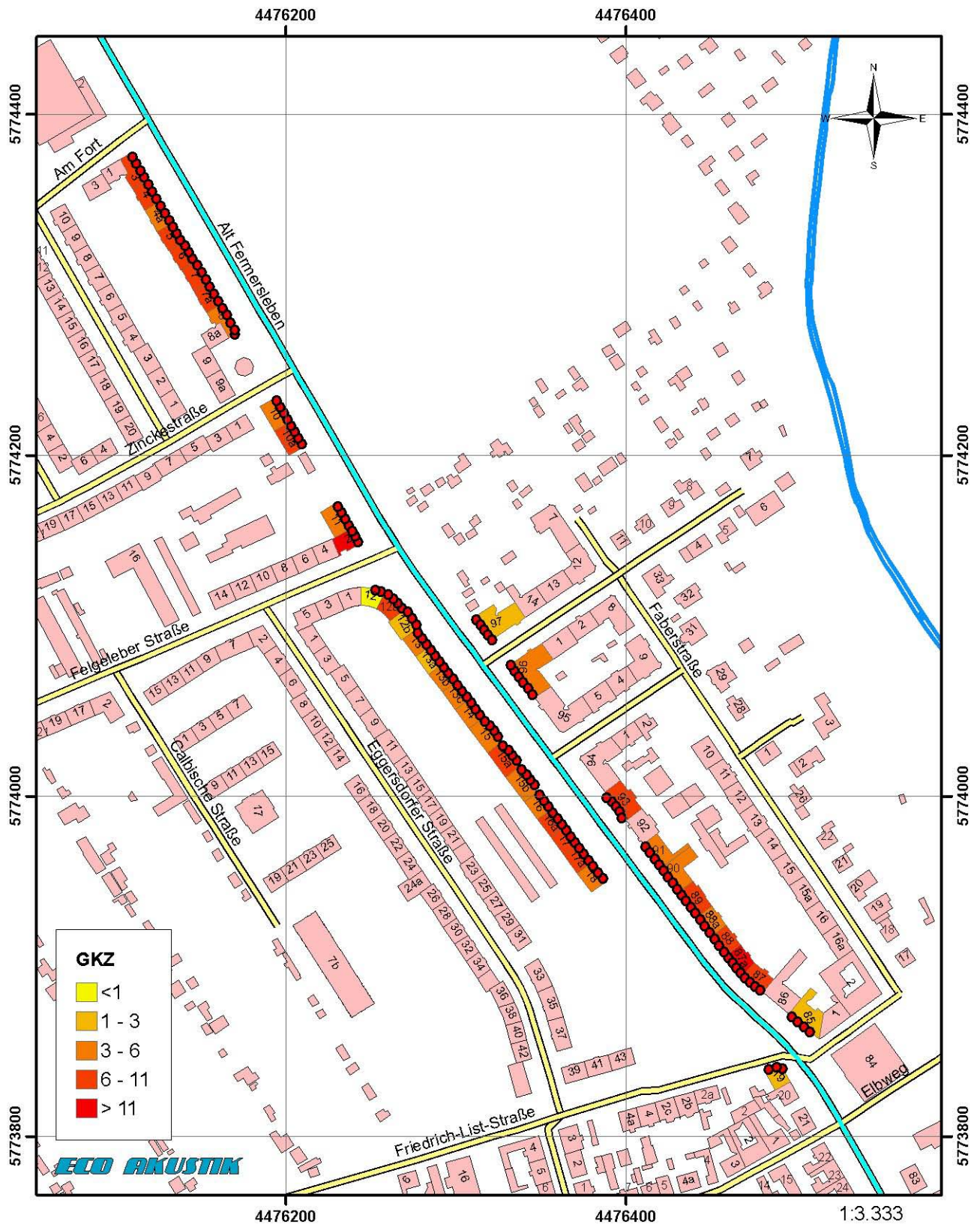


Bild 24: Hotspot Alt Fermersleben

4.9 Übersicht

Zusammenfassend werden die Belasteten in den einzelnen Pegelklassen für den relevanten Nachtzeitraum für die oben behandelten sechs Lärmschwerpunkte gegenübergestellt.

Tabelle 15: Gegenüberstellung der Hotspots für den Nachtzeitraum (Pegelbereiche > 50 lt. Lärmkartierung)

Straßenname	> 50-55 dB(A)	> 55-60 dB(A)	> 60-65 dB(A)	> 65-70 dB(A)	> 70 dB(A)	EW > 50 dB(A)	EW > 55 dB(A)
Hans-Grundig-Straße	86	456	0	0	0	542	
Otto-Nagel-Straße	12	306	0	0	0	318	
Lumumbastraße	231	78	0	0	0	309	
Albert-Schweitzer-Straße	357	16	0	0	0	373	
Summe	686	856	0	0	0	1.542	1.542
W.-Rathenau-Straße	19	40	248	0	0	307	288
Albert-Vater-Straße	44	272	17	0	0	333	289
Halberstädter Straße	77	176	51	0	0	304	227
Jerichower Straße	4	36	70	0	0	110	106
Alt Fermersleben	25	145	0	0	0	170	145

Die bis hier durchgeführte Belastetenanalyse zur Lokalisation der Hotspots basiert auf den vereinfachten Vorschriften der VBEB /8/, wonach die Immissionspegel vor den Fassaden nur für eine Höhe von 4 m berechnet wurden. Für die in Kapitel 6 untersuchten Szenarien von Lärminderungen müssen detailliertere Berechnungsverfahren angewendet werden, um z.B. die Wirkung von Lärmschutzwänden auf unterschiedliche Geschosshöhen darzustellen. Daraus können geringe Abweichungen der Belastetenzahlen resultieren.

5. Überblick Maßnahmen Geräuschminderung

Eine Übersicht über Maßnahmen zur Geräuschminderung und deren Wirksamkeit wird hier der Vollständigkeit halber dargestellt, obwohl dies bereits in zahlreichen Veröffentlichungen zum Thema, u.a. auch in den LAI-Hinweisen /16/, erfolgt ist. Damit vertraute Leser können diesem Abschnitt überspringen; für einen breiten Leserkreis rundet dies die Darstellung jedoch ab und macht die vorgeschlagenen Detailmaßnahmen auch ohne weitere Literatur nachvollziehbar.

5.1 Vorbemerkung

Einleitend soll eine „Hemmschwelle“ bei der Planung von Lärminderungsmaßnahmen abgebaut werden: das sog. 3 dB-Kriterium“. Nach weit verbreiteter Meinung machen Geräuschminderungen erst ab einer Pegelminderung von 3 dB(A) Sinn. Dies ist jedoch im Rahmen der Lärmaktionsplanung für den Straßenverkehr fast nirgendwo lang-, mittel- geschweige den kurzfristig zu erreichen. Hierzu bedürfte es z.B. einer Halbierung der Verkehrsmenge. Das 3 dB-Kriterium ist im Abschnitt 2.3 der „Lärmschutz-Richtlinien-StV“ /9/ als Mindestverbesserung durch straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz vor Lärm eingeführt. Zu beachten ist dabei allerdings, dass bei der Ausweisung der Pegelminderung die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel zwischen dem Zustand ohne Maßnahme und dem Zustand mit Maßnahme aufzurunden ist. Das bedeutet, dass auf Grund der heranzuziehenden Berechnungsvorschrift (16. BImSchV /11/) schon ab einer berechneten Differenz von 2,1 dB(A) straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen geeignet sein können.

Als straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Lärmschutz kommen in Betracht:

- Verkehrslenkung
- Lichtzeichenregelung
- Geschwindigkeitsbeschränkungen,
- Verkehrsverbote

Nicht betroffen sind von dieser „Verbesserungsschwelle“, die somit gerundet bei 2 und nicht bei 3 dB(A) liegt, sonstige Maßnahmen der Geräuschminderung an der Quelle (z.B. leiserer Fahrbahnbelag) und Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Schallschirme).

In den LAI-Hinweisen /16/ wird durch eine Reihe von Literaturziten unterlegt, dass auch bei geringeren Reduzierungen der Mittelungspegel (auch unter 2 dB(A)) spürbare Reduzierungen der Lärmbelastigungen möglich sind und dass der Anteil stark Belästigter damit nicht unerheblich verringert werden kann.

Neben technischen Maßnahmen an den Fahrzeugen, auf die die Kommunen kaum Einfluss haben, sollten die Maßnahmen in nachfolgender Rangfolge auf

- auf das Vermeiden,
- auf die Verlagerung und
- auf die Verminderung der Lärmemissionen

zielen.

Schließlich ist die

- Verminderung der Lärmimmission

auch durch Maßnahmen am Übertragungsweg möglich; hier in erster Linie durch aktiven Schallschutz (Abschirmung) und erst in zweiter Linie durch passiven Schallschutz an den Fassaden.

5.2 Maßnahmen an der Quelle

5.2.1 Vermeidung

- Förderung des ÖPNV
- Ausbau des Rad- und Fußverkehrsnetzes
- Parkraumbewirtschaftung
- Bauleitplanung/Stadtentwicklung
- Güterverkehrsmanagement

Weitere ausführliche Hinweise und Beispiele finden sich in /18/.

5.2.2 Verkehrslenkung und Umverteilung

- Verkehrsverlagerung aus Konfliktgebieten über Routen mit unsensiblerer Nutzung
- Bündelung von Kfz-Strömen
- Veränderte Verkehrsführung für den Durchgangsverkehr
- Lkw-Führung
- Beschränkung des Verkehrs zu lärmsensiblen Zeiten
- Straßennetzergänzungen mit gleichzeitigem Rückbau in den Konfliktgebieten
- Vermeidung von Parksuchverkehr

Die Reduzierung der Verkehrsmenge ist über nachfolgende Grafik mit der Reduzierung des Lärmpegels verbunden. Zu einer Senkung des Lärmpegels um 3 dB(A) ist jedoch bereits eine Halbierung der Verkehrsmenge (bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung) erforderlich.

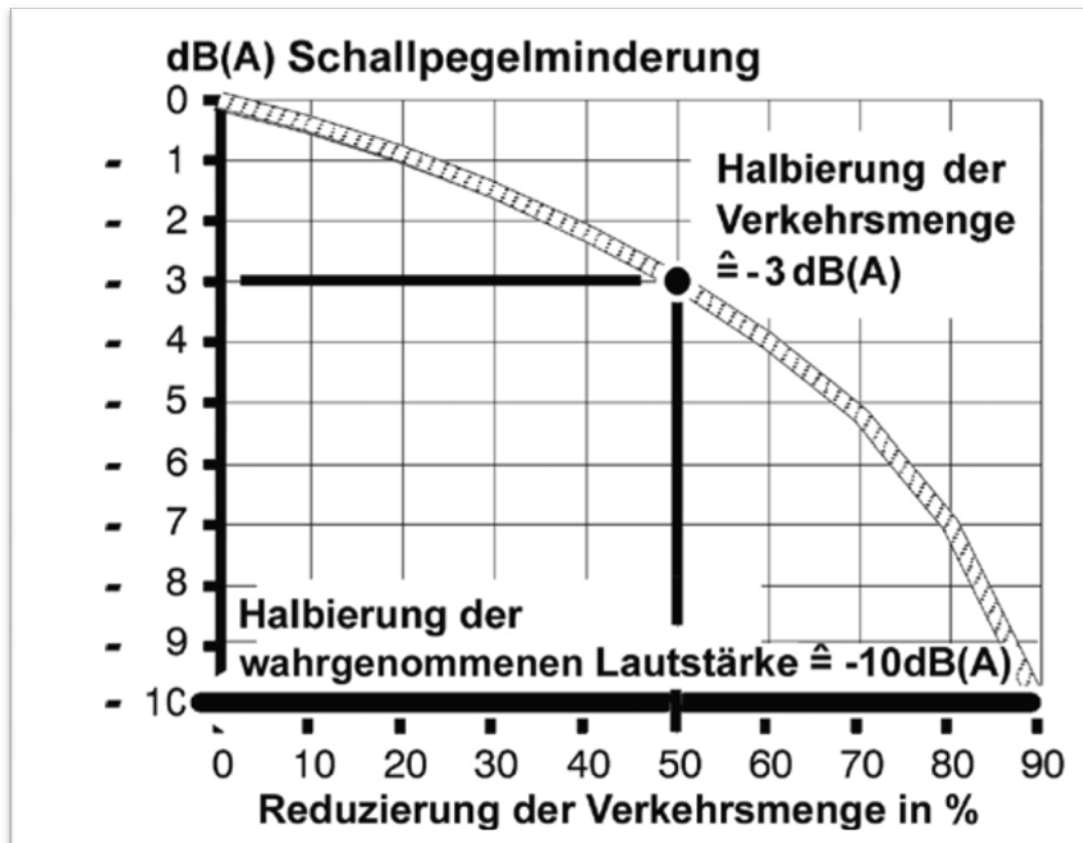


Abbildung 1: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /16/

Das Lärminderungspotenzial durch die Reduzierung des Lkw-Anteils ist in Abbildung 2, dargestellt.

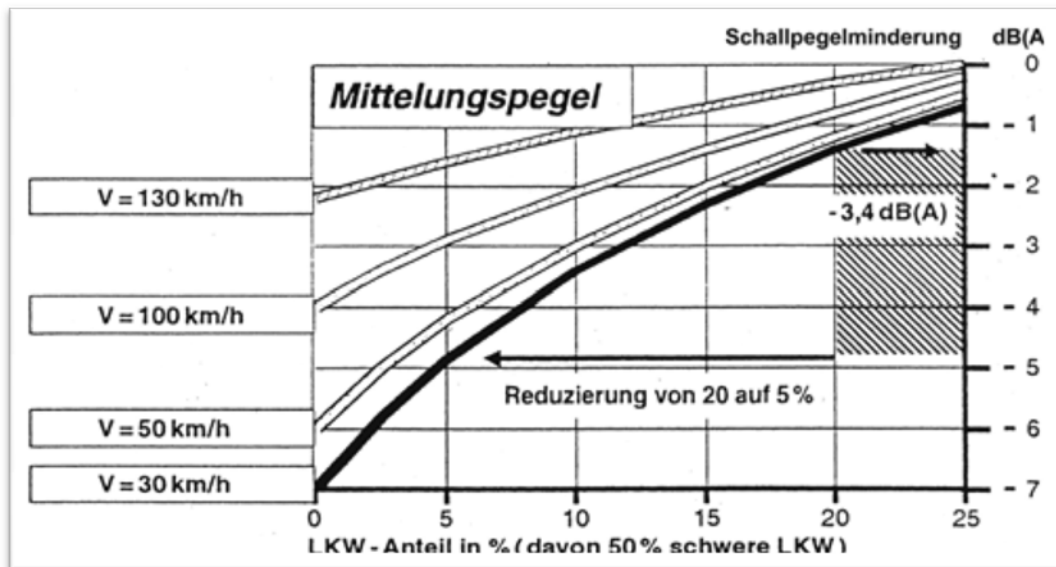


Abbildung 2: Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der Veränderung der Lkw-Anteile und der Geschwindigkeit /16/

Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h folgt aus der Reduzierung des Lkw-Anteils von 20% auf 5% eine Lärmpegelverminderung um 3,4 dB(A).



Abbildung 3: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw

5.2.3 Verkehrsorganisation

- Geschwindigkeitsreduzierung, insbesondere
- Verstetigung des Verkehrs durch
 - o Kreisverkehr statt Ampelschaltung
 - o „grüne Welle bei 45 km/h oder 30 km/h“ (hier Potenzial 1 bis 2 dB(A)) mit Anzeige der empfohlenen Geschwindigkeit und Einführung von ampelfreien Rechtsabbiegespuren
 - o Dauerrot für Fußgänger mit Anforderungskontakt
 - o Rückbau des Straßenquerschnitts
 - o In /17/ wird die Wirkung der Verstetigung mit 1 – 3 dB(A) angegeben.

In Abbildung 4 sind die Auswirkungen verschiedener Geschwindigkeitsreduzierungen bei Asphaltoberfläche und Pflaster dargestellt.

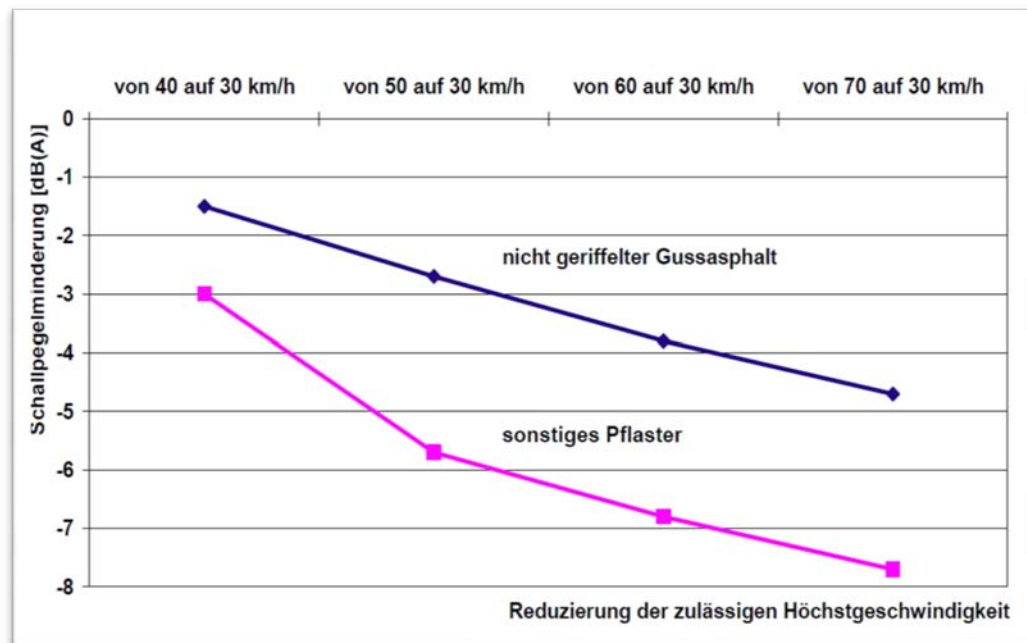


Abbildung 4: Schallpegelminderung durch Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für Gussasphalt und Pflaster /16/

5.2.4 Straßenraumgestaltung

Lärm mindernde Wirkungen treten ein durch

- angepasstere Fahrweise
- Abstandsvergrößerung
- Verringerung der Verkehrsbelastung durch Verdrängungseffekte
- Verbesserung der Wohnqualität und Unterstützung des Rad- und Fußverkehrs

5.2.5 Fahrbahnqualität

- Ebene, glatte Oberflächen
- Beseitigung von Straßenschäden, Stößen und schlecht sitzenden Fahrbahndeckeln
- Verbesserung bestehender Fahrbahnbeläge (z.B. Ersatz von Kopfsteinpflaster durch Asphalt)
- lärmindernde offenporige Fahrbahndeckschichten, oberhalb von 60 km/h (Deckschichten der neuesten Bauart erreichen Lärminderungen von 5-8 dB(A) /17/, Aufwand und Kosten sind hoch)

Eine Zusammenfassung der Einflüsse der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung zeigt nachfolgende Tabelle:

Tabelle 16: Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung /16/

		D_{StrO}^{*}) in dB(A) bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von			
Straßenoberfläche		30 km/h	40 km/h	≥ 50 km/h	> 60 km/h
1		2	3	4	
1	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0	
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0	
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0	
4	Sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0	
5	Betone nach ZTV Beton 78 mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter				1,0
6	Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche sowie mit Jutetuch-Längstexturierung				-2,0
7	Asphaltbetone < 0/11 und Splittmastixasphalte 0/8 und 0/11 ohne Absplittung				-2,0
8	Offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neubau einen Hohlraumgehalt > 15 % aufweisen				
	- mit Kornaufbau 0/11				-4,0
	- mit Kornaufbau 0/8				-5,0

*) Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

5.2.6 Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /16/

Für die Geräuschemissionen von Bussen könnten z. B. folgende Vorgaben für die Geräuschpegel nach EG-Richtlinie 92/97/EWG gemacht werden: Drei Jahre nach Vertragsabschluss müssen 80 % der Busflotte den Grenzwert von 77 dB(A) einhalten, die übrigen Busse dürfen einen Grenzwert von 80 dB(A) nicht überschreiten. Neufahrzeuge müssen den Grenzwert von 77 dB(A) einhalten. Nachts dürfen ausschließlich Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Grenzwert höchstens 77 dB(A) beträgt.

Alle Fahrzeuge sind mit lärmarmen Reifen auszurüsten, deren Rollgeräusch nach der EG-Reifenrichtlinie 2001/43/EG einen Wert von 71 dB(A) bei Lenkachs- bzw. 75 dB(A) bei Antriebsreifen nicht überschreitet.

5.3 Maßnahmen am Übertragungsweg

5.3.1 Abschirmung

- Lärmschutzwände
- Lärmschutzwälle
- Teil- und Vollüberdachung der Fahrbahnen (Tunnel)
- geschlossenzeilige Bauweise der Wohngebäude und Schließung von Baulücken



Es lassen sich durch Lärmschutzwände hohe Abschirmungen bis zu 20 dB(A) erzielen. Voraussetzung ist jedoch, dass die Sichtverbindung zwischen Quelle (Fahrstreifen) und Immissionsort (Fassade/Fenster) unterbrochen ist. Die Abbildung 5 stellt die Schallpegelminderung durch Schallschutzwände dar.

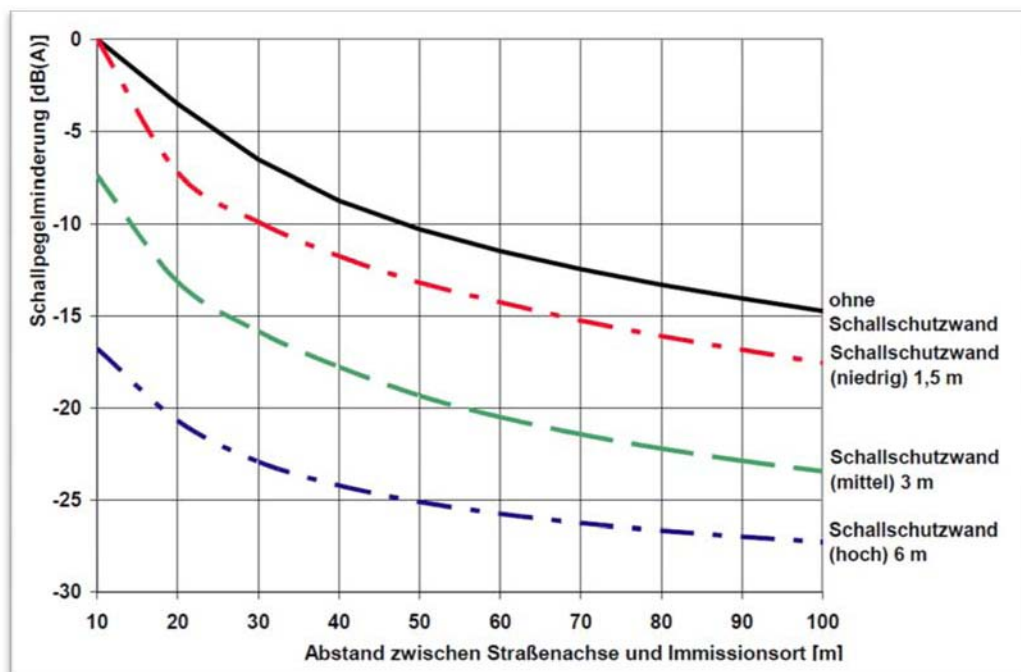


Abbildung 5: Schallpegelminderung bei unterschiedlich hohen Schallschutzwänden /16/

5.3.2 Passiver Lärmschutz

In Fällen, in denen die oben aufgeführten aktiven Maßnahmen nicht möglich oder ausreichend sind, sollten die folgenden passiven Maßnahmen in Erwägung gezogen werden, insbesondere, um einen Zielwert für den mittleren Innenpegel von 30 dB(A) nachts in Schlafräumen nicht zu überschreiten:

- Ausrichtung der Wohnungsgrundrissen bei Neu- oder Umbauten
- Lärmschutzfenster und Schalldämmlüfter
- Verbesserung der Schalldämmung von Dächern
- Anbringung von schalldämmenden Verkleidungen an Terrassen und Balkonen

Die Auslegung des passiven Schallschutzes an der Fassade erfolgt nach DIN 4109 /5/ und VDI 2719 /6/.

In Analogie zum freiwilligen Sanierungsprogramm des Bundes (Straßenlärmsanierung nach den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes" – VlärmschR 97 /10/) könnten auch in Magdeburg an besonders belasteten Streckenabschnitten neben oder anstatt aktiver Maßnahmen passive Maßnahmen gefördert werden. Voraussetzung sind je nach Gebietsausweisung Lärmpegel von 70-75 dB(A) tags und 60-65 dB(A) nachts.



5.4 Wirksamkeit der Maßnahmen

Zusammenfassend werden die Minderungspotenziale der beschriebenen Maßnahmen hinsichtlich der pegelreduzierenden Wirkung grafisch wie folgt dargestellt:

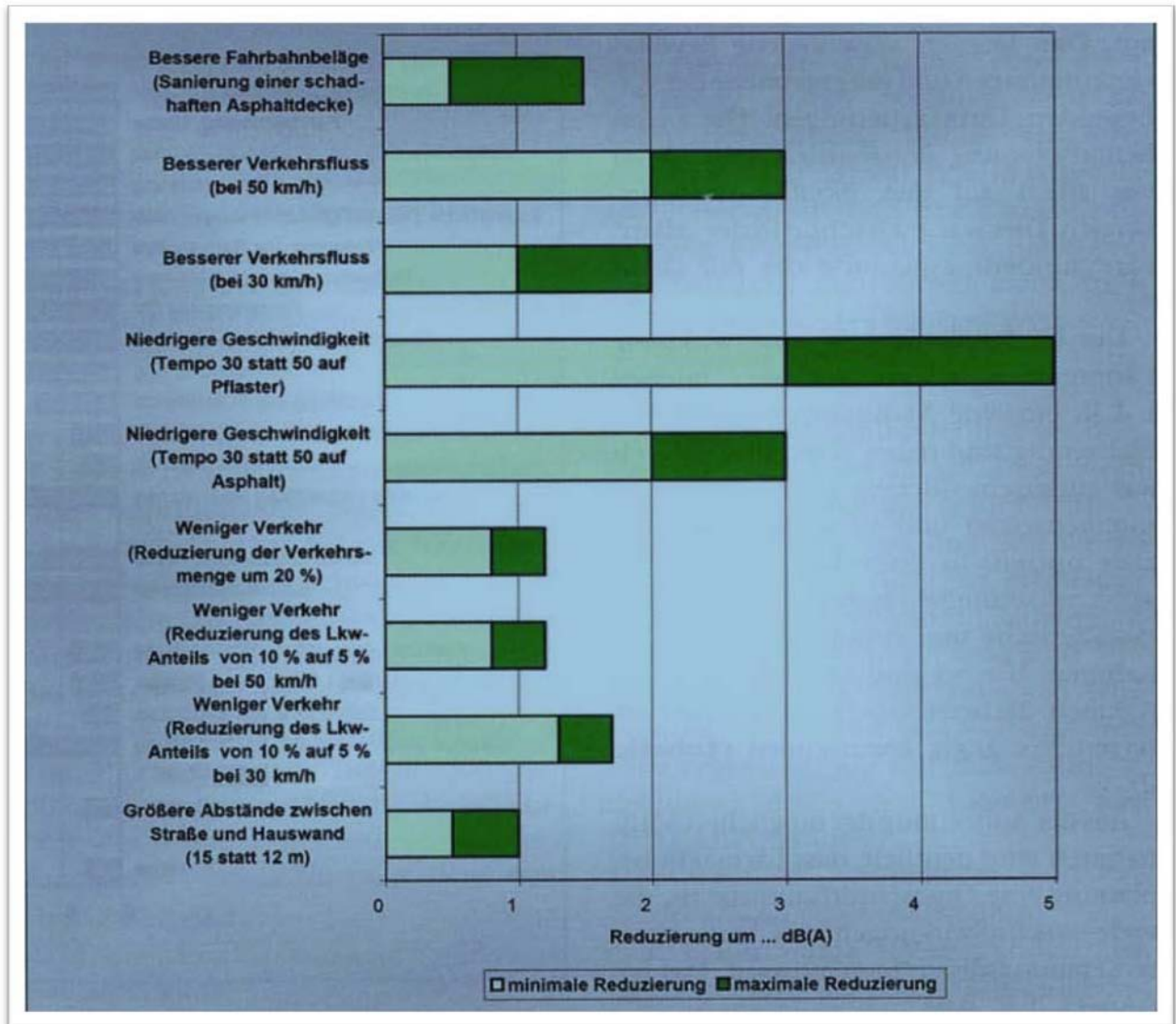


Abbildung 6: Zusammenfassung der Minderungspotenziale (Quelle: Lärmbekämpfung (2008) Nr. 3 – Mai)

Zur Quantifizierung der beschriebenen Maßnahmen mittels einer 3-stufigen Skala hinsichtlich ihrer Entlastungswirkungen wird eine Tabelle aus /16/ wiedergegeben, in der auch die Synergiewirkung hinsichtlich der Luftschadstoffbelastung beachtet wird:

Tabelle 17: Wirksamkeit von Maßnahmen zur Lärminderung und Luftreinhaltung /16/

Maßnahme	Entlastungswirkungen		Räumliche und zeitliche Wirkungen	
	Lärm	Luft	räumliche Wirkung/ Sekundäreffekte	Zeitraumen
Reduzierung der fahrzeugseitigen Schadstoffemissionen	0	2010: + 2015: ++	gesamstädtische Wirkung	entsprechend der technischen Entwicklung
Reduzierung der fahrzeugseitigen Geräuschemissionen	++	0		
Reduzierung der Kfz-Verkehrsmenge durch weitgehende Modal-Split-Änderungen	0+	0+	gesamstädtische Wirkung; positive Effekte Verkehrsreduzierung	langfristig
Gesamstädtische Reduzierung der Lkw-Anteile	0+	+		
Verkehrslenkung und -umverteilung	+	+	Straßenraum; Verdrängungseffekte	kurz- bis mittelfristig
Kleinräumige Reduzierung der Lkw-Anteile	+	+		
Erhöhung der Anteile schadstoffarmer Fahrzeuge im Straßenraum	0	+	Straßenraum; ggf. Verdrängungseffekte	kurzfristig; bei technischer Weiterentwicklung nachlassende Effekte
Erhöhung der Anteile lärmarmen Fahrzeuge im Straßenraum	++	0+		
Reduzierung der Geschwindigkeit	++	0+	Straßenraum; Erhöhung Verkehrssicherheit;	kurzfristig
Verbesserung des Verkehrsflusses	+	+	Straßenraum	kurz- bis mittelfristig
Immissionsmindernde Straßenraumorganisation	0+	0+	Straßenraum; ggf. Verbesserung Verkehrsabwicklung	
Lärmindernder Fahrbahnbelag	++	0	Straßenraum	kurz- bis mittelfristig
Instandsetzung der Fahrbahnoberfläche	++	+		
Verlegen der Fahrstreifen in Straßenmitte	+	0	Straßenraum	kurz- bis mittelfristig
Schallschutzwand	++	0+	Straßenraum	kurz- bis mittelfristig

Bewertung:

++ sehr positive Auswirkungen

+ positive Auswirkungen

0 weitgehend wirkungsneutral (0+ mit positiver Tendenz,

0- mit negativer Tendenz)

6. Lärminderungsszenarien

Für die in Tabelle 2 farbig hinterlegten Hotspots werden im Folgenden konkrete Maßnahmen dargestellt, die bei der gegebenen Funktion der jeweiligen Straße aus akustischer Sicht betrachtenswert erscheinen. Diese Varianten müssen durch die Träger öffentlicher Belange geprüft mit vorhandenen Planungen abgestimmt werden.

Es werden somit folgende Straßenabschnitte näher untersucht, wobei die Hans-Grundig-Straße, die Otto-Nagel-Straße, die Lumumbastraße und die Albert-Schweizer-Straße zur Position Nr. 1, „Magdeburger Ring/Nord“ zusammengefasst sind.

Tabelle 18: Auszug aus Prioritätenliste der Straßen nach Betroffenheit

Nr.	Str_ID	Bezeichnung	LKZ _{Str}	EW
1	4+6+23	Magdeburger Ring (B 71) Nord	1537,4	855,7
2	06295	Walther-Rathenau-Straße	1538,7	288,7
3	00085	Albert-Vater-Straße	1059,6	288,6
5	02475	Halberstädter Straße	789,2	226,3
7	03245	Jerichower Straße	494,9	105,6
8	00130	Alt Farmersleben	374,7	144,8

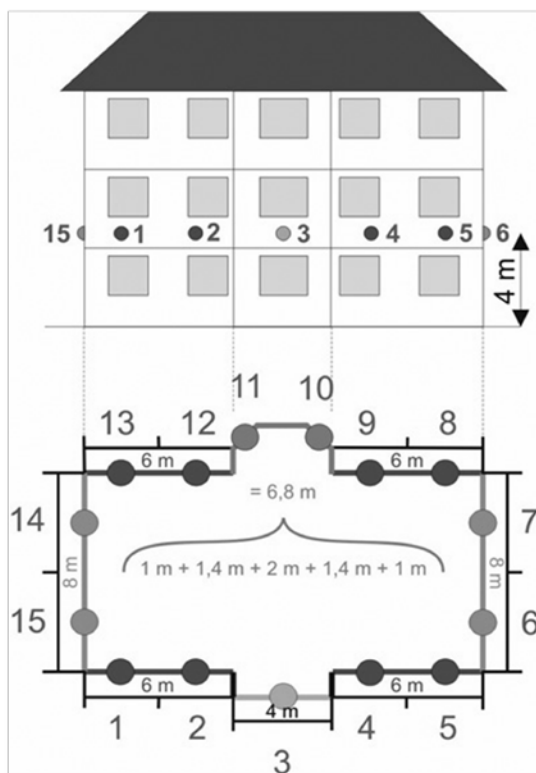
Die Vorschläge für Lärminderungsmaßnahmen werden im akustischen Modell umgesetzt, um deren Auswirkungen auf die Belastetenzahlen oberhalb der Auslöseschwelle 55 dB(A) nachts für die Lärmaktionsplanung zu berechnen. Die Verminderung dieser Belastetenzahlen kann als Kenngröße in die Ermittlung der Effizienz des jeweiligen Maßnahmevorschlages einfließen.

Es ist an dieser Stelle wichtig darauf hinzuweisen, dass zur Berechnung der Anzahl der Belasteten in den einzelnen Pegelklassen die vereinfachte Berechnung der Immissionspegel an den Fassaden der Gebäude nur für eine Stockwerkshöhe, wie sie nach VBEB /7/ vorgeschrieben und für die Lärmkartierung verwendet wurde, aufgegeben werden muss. Wir werden im Folgenden die Immissionspegel an den Fassaden für alle Stockwerkshöhen berechnen und somit die detaillierteren Berechnungsvorschriften der 16. BImSchV in Verbindung mit der RLS 90 heranziehen. Die Notwendigkeit dieser aufwendigeren Berechnungsmethode für die Belastetenzahlen in den einzelnen Pegelklassen ist offensichtlich, wenn man an die Berechnung der Wirkung von Schirmwänden denkt: Diese ist in den unterschiedlichen Geschosshöhen sehr verschieden, und bei einer Beschränkung auf die Berechnung für nur eine Geschosshöhe in 4 m würden nicht akzeptable Fehler entstehen: Entweder würden alle Bewohner eines Gebäudes „abgeschirmt“ sein oder alle nicht. In Realität nimmt die Schirmwirkung jedoch mit wachsender Geschoszahl ab.

Infolge der Erhöhung des Detaillierungsgrades der Schallausbreitungsberechnungen, die natürlich für Ausgangszustand und Planszenarien nach derselben Vorschrift durchgeführt werden müssen, können die im Folgenden ermittelten Belastetenzahlen in den einzelnen Pegelklassen von jenen Abweichen, die bei der Ermittlung der Lärmschwerpunkte (Hotspots) im Kapitel 4 erzielt wurden. Diese Abweichung ist damit nicht fehlerhaft, sondern sie ist Ausdruck einer höheren Rechengenauigkeit.

Die unterschiedlichen Bearbeitungstiefen bei Lärmkartierung und Feststellung der Hotspots einerseits, sowie bei der nachfolgenden schalltechnischen Berechnung von Lärmminderungsszenarien andererseits werden durch Abbildung 7 verdeutlicht.

Ermittlung der Belastetenzahlen



Quelle: VBEB

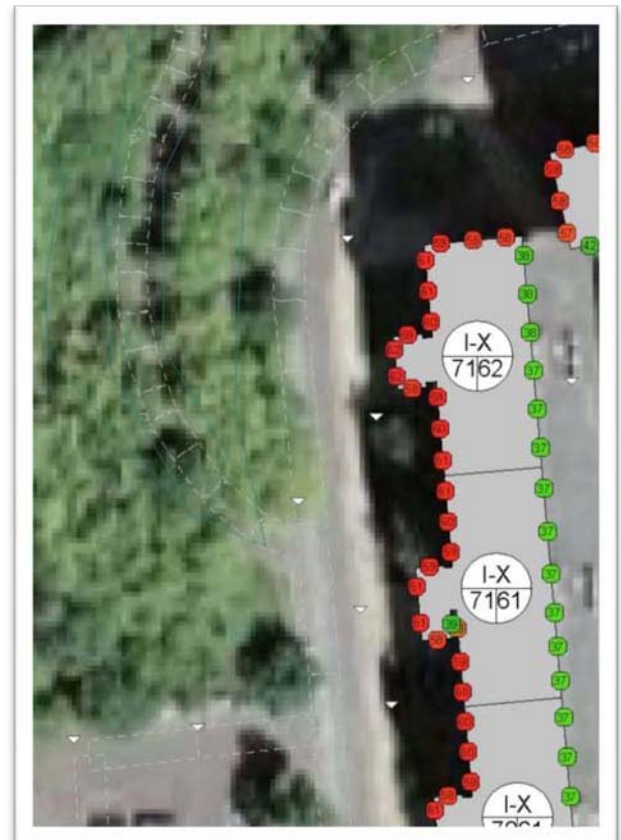


Abbildung 7: Ermittlung der Belastetenzahlen im Rahmen der Lärmkartierung (links) und im Rahmen der schalltechnischen Szenarienberechnungen (rechts, hier Berechnung für alle Geschosse)

6.1 Magdeburger Ring (B 71) Nord

6.1.1 Situationsbeschreibung

Der nördliche Teil des Magdeburger Ringes ist mit einer Verkehrsstärke DTV von ca. 42.000 Kfz in 24 h bei einem Lkw-Anteil von ca. 10% im Zusammenhang mit einer über ca. 1.000 m begleitenden 10-geschossigen beidseitigen Bebauung im Abstandsbereich von 70 bis 80 m nach den Kriterien der 34. BImSchV /4/ der Schwerpunkt der Lärmbelastung durch Verkehrslärm in der Landeshauptstadt Magdeburg. Die festgesetzte Höchstgeschwindigkeit ist für Pkw und Lkw 80 km/h.

Nach den Berechnungsvorschriften der VBEB wurden hier ca. 850 Einwohner bei Nachtpegeln oberhalb der Auslöseschwelle für den Lärmaktionsplan von 55 dB(A) ermittelt.

Etwa 700 Einwohner sind Nachtpegeln knapp unter 55 dB(A) ausgesetzt, so dass, wie in Kapitel 4.3 ausgeführt, bei der Abwägung im Rahmen der Lärmaktionsplanung von ca. 1.550 Betroffenen ausgegangen werden sollte.

Der als „Stadtautobahn“ kreuzungsfrei ausgebaute Magdeburger Ring Nord (B 71) stellt die Haupteerschließungsachse nach Norden zur BAB 2 und in den nördlich der Stadt gelegenen ländlichen Raum dar, der zahlreiche neu entstandene Wohngebiete enthält. Neben dem für eine Stadt üblichen Erschließungsverkehr kommt daher ein großer Anteil Berufs- und sonstiger Pendler hinzu.

Insbesondere nachts dürfte dazu noch ein gewisser Anteil von Fahrzeugen im Nord-Süd-Durchgangsverkehr hinzukommen, der die vorhandene Ortsumfahrung im Zuge der BAB 14 über den Magdeburger Ring abkürzt, um Fahrzeit und ggf. auch Autobahnmaut (Lkw) zu sparen.

Der Straßenbelag ist ebener Gußasphalt, der durch regelmäßige Ausbesserung im betrachteten Bereich in einem guten Zustand ist.

6.1.2 Lärminderungsmaßnahmen

Folgende Lärminderungsmaßnahmen sind im konkreten Fall entsprechend der Systematik im Kapitel 4.9 denkbar:

6.1.2.1 Verkehrsorganisation

Hier werden im akustischen Modell zwei Szenarien untersucht; die Senkung der **zulässigen Höchstgeschwindigkeit** von derzeit 80km/h für Lkw und Pkw auf:

1. 60 km/h für Lkw bei Beibehaltung der 80 km/h für Pkw und
2. 60 km/h für Lkw und Pkw

Eine Neuberechnung unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 dargestellten detaillierteren Berechnungsverfahren ergibt folgendes Bild für die in den einzelnen Pegelklassen belasteten Einwohner:

Tabelle 19: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und in den Szenarien mit Geschwindigkeitsreduzierung

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 80 / Lkw 60		Pkw 60 / Lkw 60	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	1048,8	1181,9	1061,6	1224,3	1070,8	1269,5
>50-55	47,5	302,9	51,5	443,4	63,2	636,4
>55-60	110,9	1237,4	149,6	1235,1	184,1	1021,8
>60-65	420,2	205,8	604,1	25,3	860,4	0,2
>65-70	1261,4	0	1061	0	749,1	0
>70-75	39,2	0	0,2	0	0,2	0
>75	0	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	1300,6	1443,2	1061,2	1260,4	749,3	1022
Anteil Betroffener	100%	100%	82%	87%	58%	71%

In der Tabelle 19 ist für den Ist- und 2 Szenarienzustände in Zeile „Anzahl Betroffener“ die Zahl der Anwohner oberhalb der Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung von $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A) eingetragen, d.h. die Aufsummierung der entsprechenden Zeilen in den Tag- bzw. Nacht-Spalten. Die aufsummierten Bereiche sind mit einer roten Umrandung gekennzeichnet. Als „Anteil Betroffener“ wird der Prozentsatz in Bezug auf die Anzahl der Betroffenen im Ausgangszustand (100%) für das jeweilige Szenario dargestellt.

Man erkennt, dass die Beschränkung für Lkw allein kaum Minderungseffekte erbringt. Erst die Geschwindigkeitsbeschränkung für Lkw und Pkw auf tags und nachts 60 km/h reduziert die Zahl der über Auslöseschwelle Betroffenen tags im Vergleich zum Ausgangszustand (100 %) auf 58% und in der Nacht um 29 % auf 71 %. Ob eine Geschwindigkeitsbegrenzung tags überhaupt infrage kommt, erscheint wegen der Kapazität des Magdeburger Ringes zweifelhaft.

Für den Nachtzeitraum ist diese Maßnahme jedoch geeignet, den Anteil der Betroffenen über Schwellwert kurzfristig um ca. 1/3 zu senken. Sie verursacht nur geringe Kosten und die Vergrößerung der Fahrzeit für die Kraftfahrzeuge ist gering, da der betroffene Straßenabschnitt nur eine Länge von ca. 1 km hat. Da diese Maßnahme jedoch mit einer Reduzierung um nur 1/3 kein durchgreifendes Ergebnis liefert, bleiben technische Maßnahmen zur Lärmreduzierung weiterhin sehr empfehlenswert.

6.1.2.2 Verkehrslenkung/Umverteilung

Durch ein Tempolimit nachts auf 60 km/h für alle Fahrzeuge, das ggf. auf eine größere Fahrstrecke im Bereich straßenbegleitender Wohnbebauung ausgedehnt werden könnte, dürfte der Magdeburger Ring für den Durchgangsverkehr unattraktiver werden, was zu einer weiteren Verringerung der Emissionsstärke führen dürfte. Die in Kapitel 6.1.2.1 berechnete Reduzierung der Betroffenenzahlen um über die Hälfte dürfte daher nur eine Minimalabschätzung sein.

Es wird weiterhin vorgeschlagen, zu untersuchen, wie groß der Anteil des Durchgangsverkehrs, speziell des Lkw-Durchgangsverkehrs nachts ist, der den Magdeburger Ring als Abkürzung für die westliche Ortsumfahrung im Zuge der A 14 und A 2 benutzt. Sollte dieser Anteil nicht unerheblich sein, so könnte eine Umleitung des Lkw-Durchgangsverkehrs nachts über die A 14 durch entsprechende Ausschilderung in Erwägung gezogen werden.

Es erscheint im gegenwärtigen Zeitpunkt sehr wichtig zu sein, auf die Diskussion über die Trassierung der zukünftigen A 14 Einfluss zu nehmen. Wird nämlich, wie derzeit geplant, auf eine neue Querung des Mittellandkanals verzichtet und stattdessen die Querung im Zuge der B 189 genutzt, ist offensichtlich, dass sich die Ortsdurchfahrt über den Magdeburger Ring speziell nachts für den Nord-Süd-Durchgangsverkehr der zukünftigen A 14 nahezu aufdrängt. Die Landeshauptstadt Magdeburg sollte sich daher auch zum Schutz der Wohnbevölkerung vor noch mehr Lärm und Abgasen in diese Diskussion einbringen.

6.1.2.3 Gerade Lärmschutzwände

Lärmschutzwände und -wälle entlang des nördlichen Teils des Magdeburger Ringes in Verlängerung der mit dem Neubau der Anbindung des Magdeburger Ringes an das Gewerbegebiet „Pfahlberg“ und an die A 2 errichteten Anlagen bis hin zur Abfahrt Ebendorfer Straße sind nach den zu bevorzugenden Maßnahmen an der Quelle (Höchstgeschwindigkeit, lärmarmen Belag) eine weitere Möglichkeit die Geräuschimmission zu senken. Entsprechende Konzepte wurden bereits 1995 /19/ und 2003 /20/ erarbeitet.

Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist die Unterbrechung der Sichtverbindung zwischen Quelle (Fahrstreifen) und Immissionsort (Fassade/Fenster), was am ehesten erreicht wird, wenn die Wand dicht an der Quelle platziert ist und möglichst hoch ist. Bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen von 70 bis 85 m zwischen Straßenachse und den 10-geschossigen Gebäuden ist dies selbst mit einer 5 m hohen Wand, die im Abstand von ca. 11 m von der Straßenachse (ca. 2 m vom Straßenrand) platziert ist, nur für die beiden näheren Richtungsfahrbahnen gegeben. Ab 8. Obergeschoss (OG) existiert Sichtverbindung auf die entfernteren der 4 Fahrstreifen. Um auch diese zu unterbrechen, wäre noch eine Wand von 3 m Höhe entlang des Mittelstreifens erforderlich. Bei einer derartigen Konstruktion er-

reicht man in den unteren Etagen (0 – 3) deutliche, in den mittleren Etagen mäßige und in den oberen Etagen nur noch geringe Pegelminderungen.

Beide Varianten wurden im detaillierten akustischen Modell (alle Etagen) flächendeckend gerechnet, um daraus wieder nach dem Regelwerk der VBEB /8/ die Belastetenzahlen in den einzelnen Pegelklassen zu berechnen.

Einen Ausschnitt aus dem akustischen Modell zeigt die folgende Abbildung mit einem quer über die Fahrbahn gelegten Rechenraster.

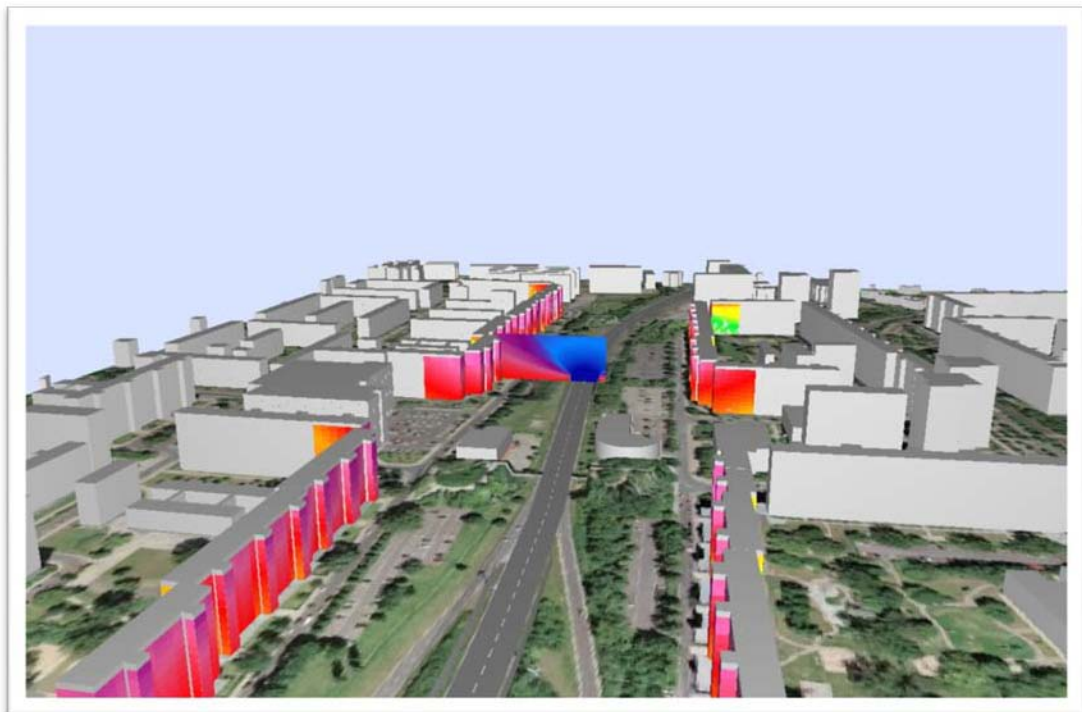


Abbildung 8: Ausschnitt aus akustischem Modell Magdeburger Ring/Nord

Die Einfärbung an den Fassaden ist ein Maß für den Beurteilungspegel.

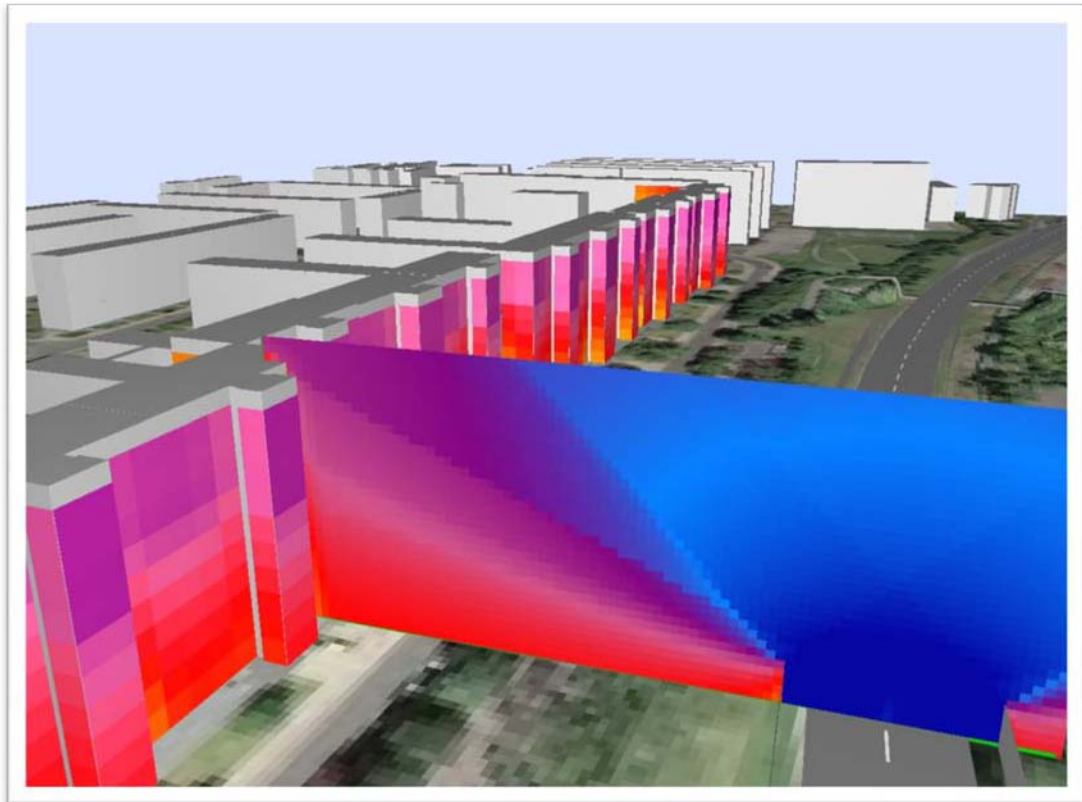


Abbildung 9: Darstellung eines senkrecht zur Fahrachse gelegten Rechenrasters

Man erkennt die nach oben abnehmende Wirkung der Lärmschutzwände; insbesondere deshalb, weil die jeweils entfernteren Fahrbahnen nicht mehr wirkungsvoll abgeschirmt sind. Von den oberen Geschossen besteht praktisch Sichtverbindung zu diesen entfernteren Fahrstreifen.

Deshalb wurde untersucht, wie sich eine weitere, in der Mitte der Straße angeordnete 3 m hohe Lärmschutzwand auswirkt. Die folgenden Abbildungen stellen die Pegelverteilung mit 2 Wänden an den Fahrbahnrand (entspricht der Abbildung 9) dar, bzw. danach in Abbildung 11 mit zusätzlicher dritter Wand in Straßenmitte.

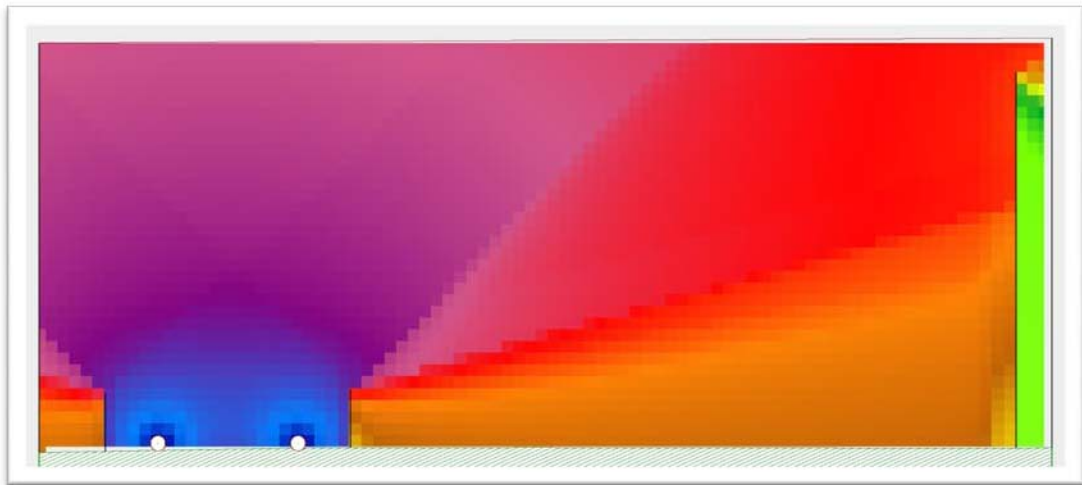


Abbildung 10: Lärmpegelverteilung bei 2 Lärmschutzwänden von je 5 m Höhe

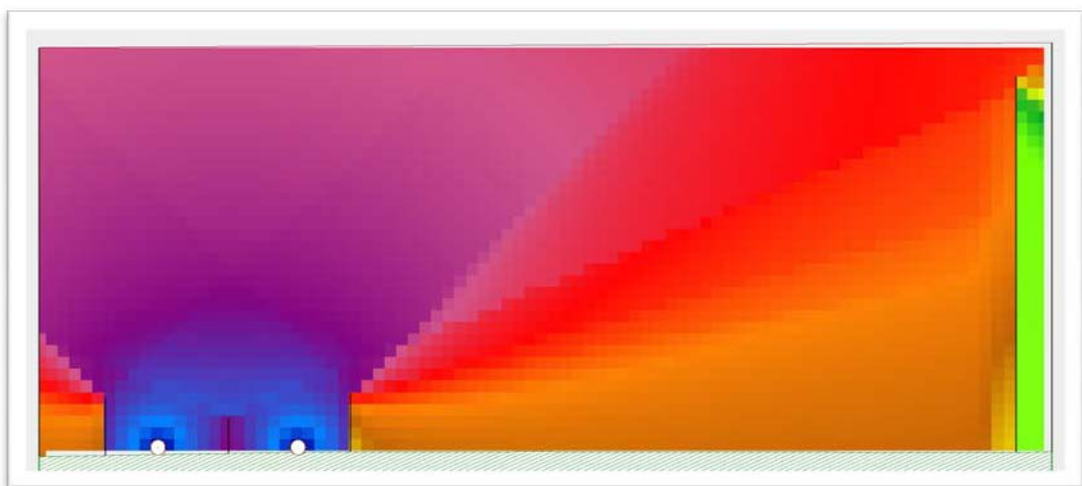


Abbildung 11: Lärmpegelverteilung mit zusätzlicher mittlerer Wand von 3 m Höhe

Man erkennt, dass in Abbildung 11 der leisere Bereich (orange) weiter nach oben reicht und somit mehr Geschosse und Anwohner geschützt sind.

Eine Berechnung der Belastetenzahlen für die beiden Szenarien mit Lärmschutzwänden zeigt die nachfolgende Tabelle:

Tabelle 20: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und in den Szenarien mit einfachen Lärmschutzwänden

Intervall [dB(A)]	Istzustand		LSW (5m)		LSW2 (5m/3m)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	1048,8	1181,9	1091,8	1440	1102,3	1494,5
>50-55	47,5	302,9	84,3	757,6	94,8	866,8
>55-60	110,9	1237,4	359,7	725,1	410,8	563,9
>60-65	420,2	205,8	840,2	5,3	921,4	2,7
>65-70	1261,4	0	550,2	0	397	0
>70-75	39,2	0	1,8	0	1,8	0
>75	0	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	1300,6	1443,2	552	730,4	398,8	566,6
Anteil Betroffener	100%	100%	42%	51%	31%	39%

Die Zahl der Betroffenen (oberhalb Auslöseschwelle Lärmaktionsplanung) geht im Falle der beiden Wände (innen mit 8 dB hochabsorbierend) tags auf ca. 40% und nachts auf ca. 50 % zurück

Bei Einsatz der dritten Wand in Straßenmitte gehen die Betroffenenanzahlen tags auf rund 30% und nachts auf rund 40% zurück. Der Effekt durch die Lärmschutzwände ist besser als das Ergebnis für die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 60 km/h.

6.1.2.4 Überkragende Lärmschutzwände

Wie im Kapitel 6.1.2.3 dargestellt, ist im vorliegenden Fall der 10geschossigen Wohngebäude bei geraden Lärmschutzwänden die direkte Sichtverbindung zwischen den jeweils entfernten Fahrspuren zu den obersten Geschossen selbst bei 5 m hohen Lärmschutzwänden im Abstand von ca. 2 m vom Rand der befestigten Fläche (Seitenstreifen) nicht unterbrochen. Somit ergibt sich für die dort Wohnenden weniger Pegelminderung durch die Maßnahme. Selbst eine dritte Wand in Fahrbahnmitte kann die Betroffenenanzahl nachts nur auf ca. 40% senken.

Bei überkragenden Lärmschutzwänden verlagert sich die abschirmende Beugungskante in Richtung Fahrbahn. Die direkte Sichtverbindung auch zu den oberen Geschossen wird so unterbrochen, so dass die Voraussetzung für eine wirksame Abschirmung aller Fahrstreifen geschaffen werden kann.

Bei der Auslegung solcher Lärmschutzwände ist nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen Teil: Querschnitte RAS-Q /12/ ein Sicherheitsraum um den Straßenquerschnitt freizuhalten. Dieser besteht aus einem oberen Sicherheitsraum der Höhe von 4,5 m und einem seitlichen Sicherheitsraum von mindestens 1,25 m (bei zulässigen Geschwindigkeiten oberhalb 70 km/h). Der seitliche Sicherheitsraum bezieht sich auf den Rand des Seitentrennstreifens.



Die Geometrie (Höhe des senkrechten Teiles und Winkel sowie Länge des ausragenden Teiles) orientieren sich an der Verbindungslinie des entfernteren Fahrstreifens und der oberen Etage der Bebauung. Als Optimum haben wir folgendes ermittelt: Der senkrechte Teil der hochabsorbierenden Modellwand ist 4 m hoch, gefolgt von einem 3 m überkragenden Teil in einem Winkel von 20° zur Senkrechten. Die Höhe der oberen Kante, die akustisch als Beugungskante fungiert, befindet sich dann in einer Höhe von ca. 6,8 m und 1 m seitlich des Fußpunktes der Wand.

Einen Ausschnitt aus dem akustischen Modell für die überkragenden Wände beidseitig des Magdeburger Ringes zeigt die folgende Abbildung mit einem quer über die Fahrbahn gelegten Rechenraster.

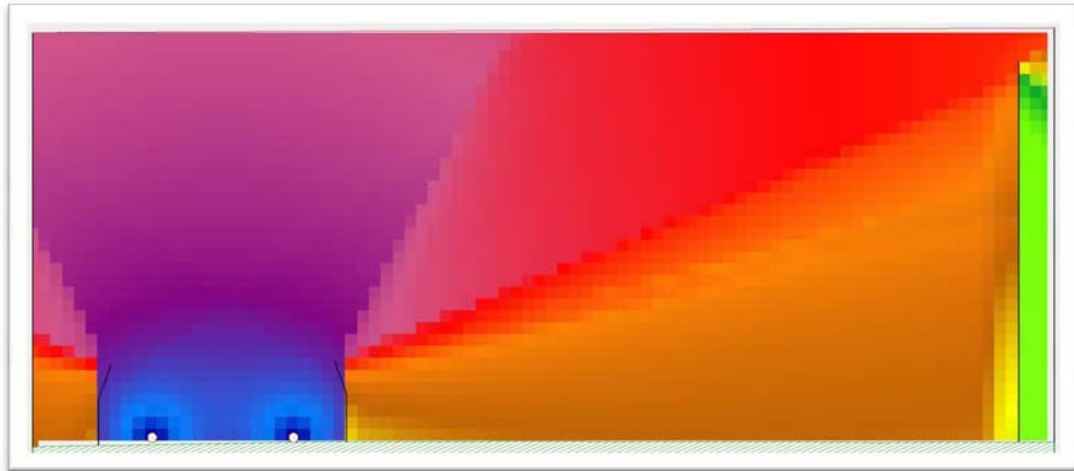


Abbildung 13: Lärmpegelverteilung für überkragende Wände

In folgender Abbildung werden nochmals die Rechenraster für die Fälle „5 m-Wände“ (Abbildung 10) und „5 m-Wände plus 3 m-Mittelwand“ (Abbildung 11) der überkragenden Wand (Abbildung 13) gegenübergestellt.

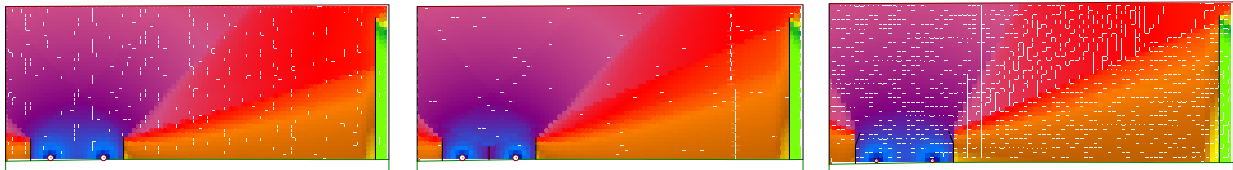


Abbildung 14: Gegenüberstellung der 3 Wandvarianten

Man erkennt, dass der deutliche Pegelanstieg in den roten Bereich (entspricht 55 dB(A) nachts) im letzten Fall der überkragenden Wände bis an das obere Geschoss verschoben ist.

Das detaillierte akustische Modell für den nördlichen Teil des Magdeburger Ringes mit den beidseitigen überkragenden Wänden wurde für alle Fassadenauflpunkte der straßenbegleitenden Gebäude nach dem Regelwerk der VBEB /8/ durchgerechnet, um die Belastetenzahlen in den einzelnen Pegelklassen zu ermitteln. Abweichend von der VBEB wurden die Berechnungen jedoch, wie in Kapitel 6.1.2.3 bereits angewendet, für alle 10 Geschosshöhen durchgeführt und nicht nur für 4 m. Man erhält folgendes Ergebnis für die Belastetenzahlen:

Tabelle 21: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und im Szenarium mit überkragenden Lärmschutzwänden

Intervall [dB(A)]	Istzustand		LSW 4m + 3m Auskragung 20°	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	1048,8	1181,9	1131,9	1633,3
>50-55	47,5	302,9	134,9	864,9
>55-60	110,9	1237,4	500,6	428,8
>60-65	420,2	205,8	873	1,1
>65-70	1261,4	0	287,1	0
>70-75	39,2	0	0,6	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	1300,6	1443,2	287,7	429,9
Anteil Betroffener	100%	100%	22%	30%

Im Vergleich zur Variante mit Mittelwand (Senkung auf 40%) wird die Betroffenenzahl nachts nun auf 30% gesenkt.

Zur Visualisierung der Ergebnisse für die 3 Varianten von Lärmschutzwänden wird der Anteil der Belasteten für den wichtigen Nachtzeitraum in den einzelnen Pegelbereichen (auch unterhalb der Auslöseschwelle 55 dB(A) für die Lärmaktionsplanung = grün) in Form von Kreisdiagrammen dargestellt. Der Bezug, also 100 %, ist hier die Gesamtzahl der im Einwirkungsbereich „Magdeburger Ring/Nord“ gemeldeten Personen.

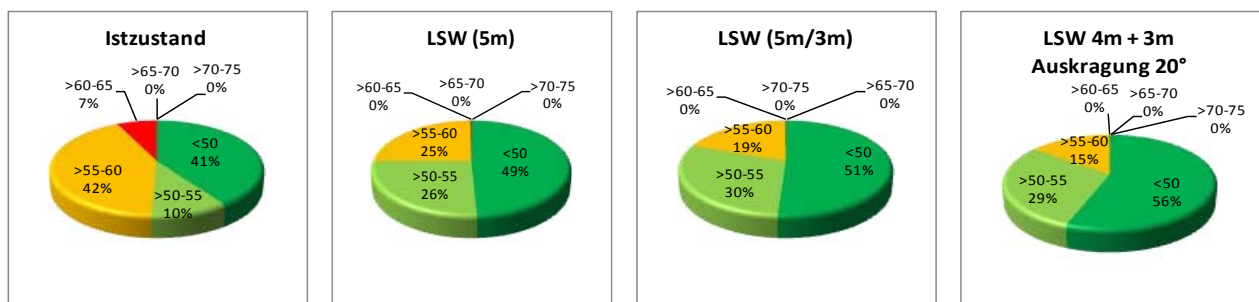


Abbildung 15: Belastetenzahlen im Istzustand und mit 3 Varianten von Lärmschutzwänden

In den Farben gelb und rot sind die Anteile von Anwohnern dargestellt, die am Magdeburger Ring/Nord oberhalb der Auslöseschwelle nachts von 55 dB(A) belastet sind. Im Ausgangszustand sind dies ca. 50%, mit einfachen Lärmschutzwänden, 5 m hoch, erreicht man eine Halbierung auf ca. 25 %. Mit einer zusätzlichen mittleren Wand wird dieser Wert auf 19% gedrückt. Das beste Ergebnis (nur noch 15% aller

Anwohner über Schwellwert) erzielt die Lärmschutzwand von 4 m Höhe zuzüglich auskragendem Teil von 3 m in 20° von der Senkrechten. Hier erhöht sich auch insbesondere der Anteil unter 50 dB(A) auf 56%. D.h., für 56% der Anwohner kann etwa eine Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von 49 dB(A) nach 16. BImSchV /11/, wie sie für den Straßenneubau oder die wesentliche Änderung vorgeschrieben ist, erreicht werden.

6.1.2.5 Fahrbahnoberfläche

Als weitere mögliche Maßnahme wird von uns der Einsatz einer offenporigen Fahrbahndeckschicht (Flüsterasphalt oder OPA) untersucht. In /17/ heißt es dazu (*Zitat*):

„Der Einsatzbereich liegt in einem Geschwindigkeitssektor oberhalb von 60 km/h, was durchaus auch innerorts erfüllt sein kann. Unterhalb treten vermehrt Probleme mit Verschmutzungen auf und der lärm-mindernde Effekt ist aufgrund des höheren Motorengeräuschanteils bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten geringer. Dennoch zeigen Erfahrungen mit einem zweilagigen offenporigen Asphaltbelag in Ingolstadt, dass bei geringem Lkw-Anteil auch im Geschwindigkeitsbereich um 50 km/h große Minderungserfolge erreichbar sind. Deckschichten der neuesten Bauart erreichen Lärm-minderungen von 5-8 dB(A).

Probleme mit offenporigen Deckschichten sind bei der lärmtechnischen und bautechnischen Dauerhaftigkeit und den teilweise höheren Aufwendungen beim Winterdienst zu beobachten. Verschmutzungen der Poren erfordern zumindest im innerstädtischen Bereich eine meist alljährliche Reinigung, um die Wirkungsweise des Belags weiter zu gewährleisten. Auch bei notwendigen Reparaturen des Fahrbahnbelags sind höhere Aufwendungen erforderlich.

Aufgrund des komplexen Aufbaus von offenporigen Fahrbahnbelägen ist bei der Herstellung eine besondere Sorgfalt nötig.

Die Kosten für offenporige Deckschichten sind im Allgemeinen deutlich höher als für herkömmliche dichte Beläge. Dennoch muss für jede Anwendung eine am Einzelfall orientierte Vergleichsrechnung durchgeführt werden. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen lassen erkennen, dass sich offenporige Asphalte durchaus rechnen können – auch bei geringerer Nutzungsdauer. Die Kosten für den sekundären und passiven Schallschutz sind situationsabhängig und stellen den entscheidenden Kostenfaktor einer Vergleichsrechnung dar, so dass in der Gesamtkonzeption ein offenporiger Asphalt konkurrenzfähig werden kann. Es gibt auch Situationen, bei denen herkömmliche Lärmschutzmaßnahmen, z. B. Schallschutzwände nicht möglich oder sinnvoll sind und der lärm-mindernde Belag, neben passivem Schallschutz, als einzige Alternative übrig bleiben kann.

Weitere positive Effekte wie die reduzierten Sprühfahnen und geringere Gefahren durch Aquaplaning lassen sich monetär hierbei ebenso wenig bewerten wie die Vermeidung einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch hohe Lärmschutzwände.

Holldorb, C. (2003): "Ökonomische Bewertung der lärm mindernden Wirkung offenporiger Asphaltdeckschichten – Bericht incl. Vergleich mit geräuschoptimiertem Splittmastixasphalt":
<http://www.asphalt.de/media/exe/134/7e2ab90fcc0934ca4b56e68fb13c6e6e/drcgut0903.pdf>

Ende des Zitates.

Im akustischen Modell wird daher diese Variante ebenfalls berechnet, wobei von der Beibehaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h ausgegangen wird, womit eine Beeinträchtigung des fließenden Verkehrs, insbesondere tags, vermieden wird.

Eine Berechnung dieses Szenarios unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 dargestellten detaillierteren Berechnungsverfahren ergibt folgendes Bild für die in den einzelnen Pegelklassen belasteten Einwohner:

Tabelle 22: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und im Szenario mit sog. Flüsterasphalt

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Flüsterasphalt (-5dB)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	1048,8	1181,9	1096,3	1484,8
>50-55	47,5	302,9	110,9	1237,4
>55-60	110,9	1237,4	420,2	205,8
>60-65	420,2	205,8	1261,4	0
>65-70	1261,4	0	39,2	0
>70-75	39,2	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	1300,6	1443,2	39,2	205,8
Anteil Betroffener	100%	100%	3%	14%

Es verbleiben in diesem Szenario tags nur noch 3% der ursprünglich Betroffenen und nachts nur noch 14% in Lärmpegelbereichen oberhalb der Auslöseschwellen. Dieses ist eine bedeutsame Reduzierung der Belastung tags und nachts.

Die Wirkung der Fahrbahnoberfläche ist auch gut in nebenstehenden Rasterkarten zu erkennen. Die Farbkodierung von grün über gelb nach rot kennzeichnet eine zunehmende Belastungsgröße, in die die Fassadenpegel und die Einwohnerdichten eingehen.

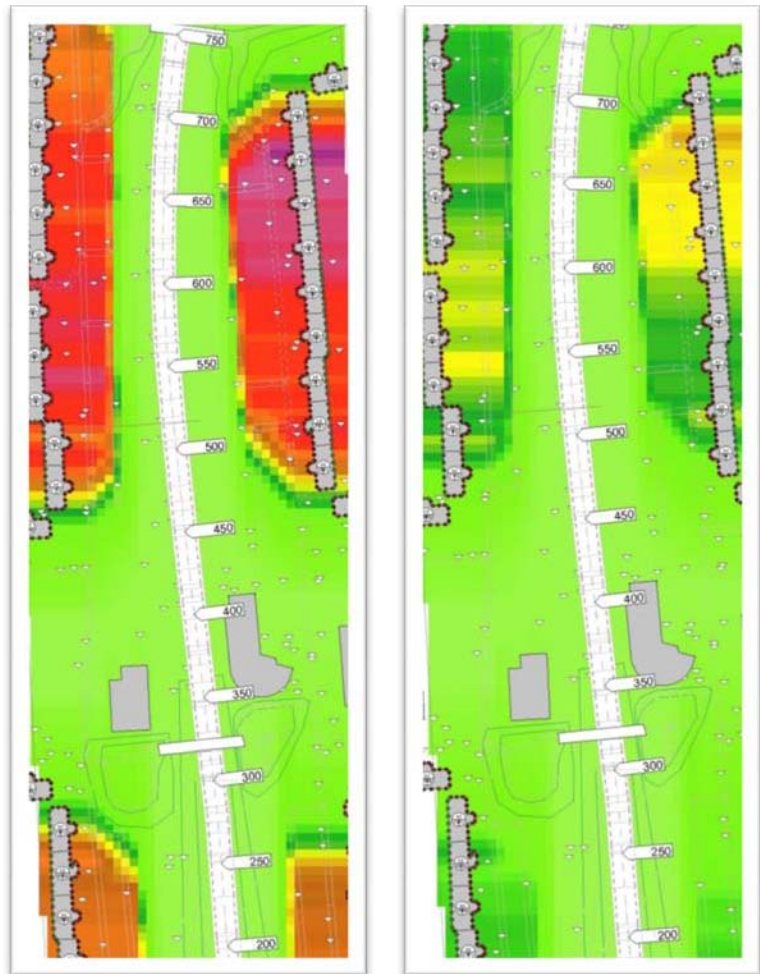


Abbildung 16: Rasterkarte für Lärmkennzahl im Ist- und Prognosezustand

6.1.3 Vergleich der Szenarien Magdeburger Ring

In nachfolgender Tabelle wird die Gesamtzahl bzw. der Anteil der Betroffenen in den berechneten 3 Hauptszenarien Geschwindigkeitsbeschränkung (60 km/h), auskragende Lärmschutzwand und offenporiger Asphalt gegenübergestellt.

Tabelle 23: Anzahl und Anteil (bezogen auf den Ausgangszustand) der Betroffenen im Istzustand und in den berechneten 3 Hauptszenarien

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 60 / Lkw 60		LSW 4m + 3m Aus- kragung 20°		Flüsterasphalt (-5dB)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anzahl Betrof- fener	1300,6	1443,2	749,3	1022	287,7	429,9	39,2	205,8
Anteil Betrof- fener	100%	100%	58%	71%	22%	30%	3%	14%

Man erkennt, dass die berechneten überkragenden Lärmschutzwände eine wesentlich stärkere Minderung des Anteils der über Auslöseschwelle Betroffenen erbringen als die Geschwindigkeitsbegrenzung.

Die Minderung durch offenporigen Asphalt ist jedoch noch stärker; mit einer Senkung des Anteils der noch Betroffenen auf 3% tags und 14% nachts. Diese Maßnahme ist allerdings nur langfristig im Rahmen von Grundinstandsetzungen durchzusetzen und verursacht relativ hohe Investitions- und Pflege-Kosten.

Bei Bezug auf je 100 m der Straße ergibt sich eine Verringerung der Betroffenenzahl oberhalb Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts bei

- Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60/60 km/h von 42 Personen je 100 m
- überkragenden Lärmschutzwänden 100 Personen je 100 m
- Flüsterasphalt von 124 Personen je 100 m.

Zur besseren Visualisierung der Szenarien wird der Anteil der Belasteten für den wichtigen Nachtzeitraum in den einzelnen Pegelbereichen (auch unterhalb der Auslöseschwelle 55 dB(A) für die Lärmaktionsplanung = grün) nochmals in Form von Kreisdiagrammen dargestellt. Der Bezug, also 100 %, ist hier die Gesamtzahl der im Einwirkungsbereich „Magdeburger Ring/Nord“ gemeldeten Personen.

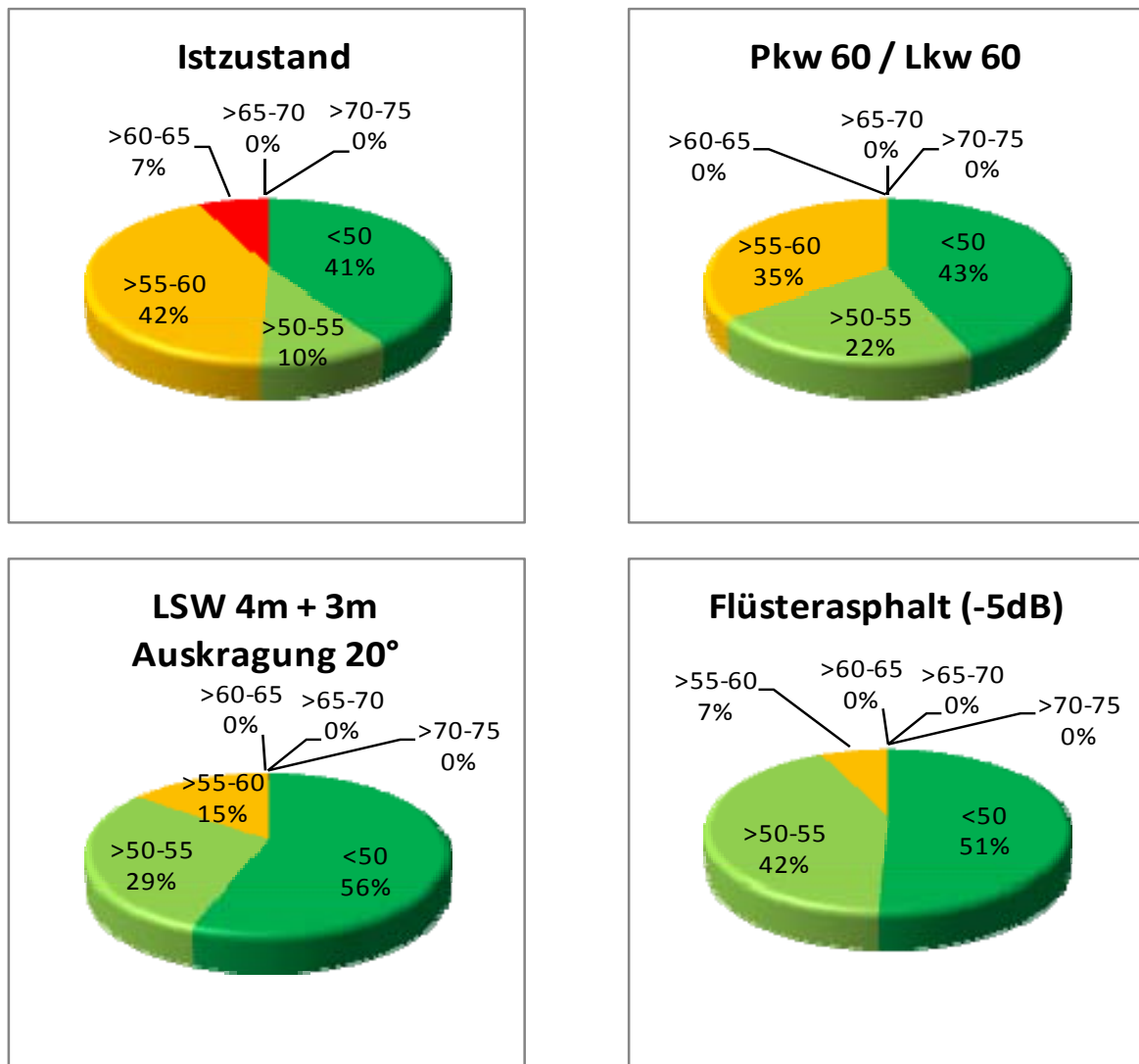


Abbildung 17: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Hauptszenarien als Kreisdiagramme

In den Farben gelb und rot sind die Anteile von Anwohnern dargestellt, die am Magdeburger Ring/Nord oberhalb der Auslöseschwelle nachts von 55 dB(A) belastet sind. Im Ausgangszustand sind dies ca. 50%. Mit Geschwindigkeitsbeschränkungen ist dieser Anteil auf 35% zu reduzieren. Mit auskragenden Lärmschutzwänden verbleiben 15% und bei offenporigem Asphalt noch 7%. Die Anzahl derjenigen, für

die der Grenzwert der 16 BImSchV nachts ($< 50 \text{ dB(A)}$) erreicht und unterschritten werden, ist jedoch im Falle der überkragenden Lärmschutzwände am größten (dunkelgrüner Sektor).

6.2 Walther-Rathenau-Straße (B 1)

6.2.1 Situationsbeschreibung

Nach dem Magdeburger Ring (Nordbereich) belegt die Walter-Rathenau-Straße mit dem Bereich zwischen Universitätsplatz im Osten und Magdeburger Ring im Westen hinsichtlich der Betroffenenzahlen mit rund 300 Personen, die oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung (55 dB(A) nachts) belastet sind, die zweite Position. Die oben definierte Lärmkennzahl LKZ liegt in der gleichen Größe wie die des nördlichen Magdeburger Ringes. Trotz der deutlich geringeren Betroffenenzahl ist dies darin begründet, dass infolge des geringeren Abstandes der Bebauung (ca. 30 m) bei einem sehr hohen DTV-Wert von knapp 40.000 Fahrzeugen die Pegel an den Fassaden höher sind. Die überwiegende Zahl der Betroffenen fällt in die Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A) nachts, während am Magdeburger Ring diese Pegelklasse nicht belegt ist (hier nur Pegelklasse 55 bis 60 dB(A)). Die Mehrzahl der Betroffenen wohnt in der 10geschossigen südlichen Wohnbebauung Walter-Rathenau-Str. 55 – 59 sowie der 8geschossigen nördlichen Bebauung Nr. 30 – 31 und im Eckhaus Universitätsplatz Nr. 16. Eine deutlich geringere Zahl ist in der Bebauung weiter westlich angesiedelt. Schwerpunkt ist damit eindeutig der Bereich zwischen Universitätsplatz und dem Abzweig „Am Krökentor“. Lärminderungen sollten also vorrangig hier ansetzen.



Bild 25: W.-Rathenau-Straße 55 - 59



Bild 26: W.-Rathenau-Straße 30 - 31

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung bzw. Umverteilung des Verkehrs lt. Kapitel 5.2 kommen hier wegen der Funktion der Straße als Bundesstraße 1 nicht infrage. Auch die Fahrbahnqualität weist keine Mängel auf und infolge der Untertunnelung des Universitätsplatzes sind verkehrsbedingte Abbrems- und Beschleunigungsvorgänge zur Nachtzeit nicht erforderlich. Somit ist auch hinsichtlich der Vergleichmäßigung des Verkehrs keine Verbesserung erreichbar.

6.2.2 Lärminderungsmaßnahmen

Wegen dem hohen Anteil der nachts mit über 60 dB(A) Betroffenen schlagen wir die folgenden Maßnahmen vor:

1. Schallabsorbierende Verkleidung beider Seitenwände der westlichen Tunnelzu- bzw. Ausfahrt auf der gesamten Länge der Rampe vom Beginn der Gefällestrecke bis zum Tunnelbeginn (siehe Bild 27). Ab dem Bereich des Tunnelbeginns ist bereits eine beidseitige schallabsorbierende Belegung der Wände vorhanden (siehe Bild 28). Die Wirkung dieser Maßnahme ist allerdings nur auf den Bereich der Tunnelrampe mit einem gewissen Übergriff beschränkt, sie reicht daher an der 10geschossigen Bebauung südlich nur bis zum mittleren Eingang (Hausnummer 57).
2. Daher sollte zusätzlich für den Nachtzeitraum die Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit im Tunnel bis zur Einmündung der Straßen „Am Krökentor“ auf 30 km/h geprüft werden. Nach der „Lärmschutzrichtlinie Straßenverkehr“ /9/ kommen straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen in Wohngebieten ab Nachtpegeln von 60 dB(A) und ab Tagespegeln von 70 dB(A) in Betracht. Beides ist hier der Fall. Jedoch verweist /9/ auf die besondere Verkehrsfunktion von Straßen des überörtlichen Verkehrs (hier B 1). Nach /18/ S. 15 wäre diese Maßnahme jedoch auch an Hauptverkehrsstraßen möglich. Der Autor zitiert hier die StVO, in der es in § 45 heißt:
(1) Die Straßenverkehrsbehörden können die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten. Das gleiche Recht haben sie
(...)
3. zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen,
(...)

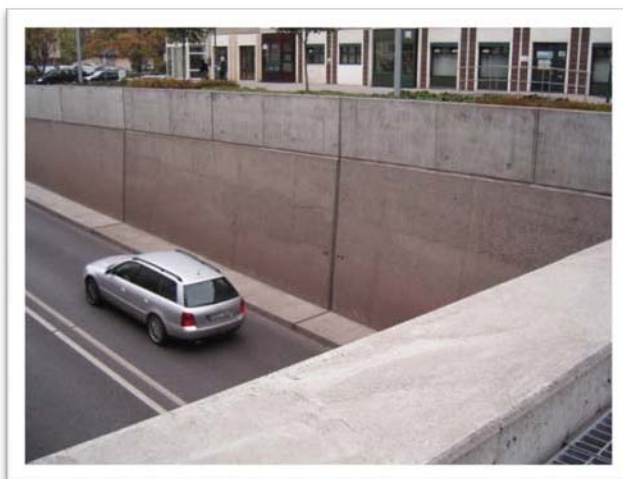


Bild 27: Nördliche schallharte Wand



Bild 28: Tunnelbeginn mit Verkleidung

6.2.3 Auswirkung auf die Lärmbetroffenheit

Es wird zuerst die Auswirkung der geprüften Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h sowohl für Lkw als auch für Pkw geprüft. Eine Differenzierung zwischen Pkw und Lkw erbringt, wie schon in Kapitel 6.1.2.1 gezeigt, wenig Lärminderungspotenzial und ist hier aus Gründen des Verkehrsflusses wahrscheinlich nicht sinnvoll. Die bereits weiter oben erläuterten Berechnungen ergeben folgendes Minderungspotenzial:

Tabelle 24: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Walter-Rathenau-Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 30 / Lkw 30	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	175,8	283,1	206,6	288,9
>50-55	66	26,3	62,3	57,7
>55-60	41,9	104,9	26	290,9
>60-65	36,4	239,6	76,5	16,5
>65-70	154,4	0	282,5	0
>70-75	179,5	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	333,9	344,5	282,5	307,4
Anteil Betroffener	100%	100%	85%	89%

Für den betrachteten 550 m langen Straßenzug der Walther-Rathenau-Straße ergibt sich allein durch die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Verringerung der Betroffenenanzahl (Bezug auf je 100 m der Straße) oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts von

- 3,7 Personen je 100 m

Auf den ersten Blick erscheint dieses Minderungspotenzial gering, da der Anteil der über Auslöseschwelle Belasteten tags nur um 51 Betroffene (15%) und nachts nur um 37 (11%) sinkt.

Betrachtet man jedoch den Anteil der in den einzelnen Pegelklassen Exponierten in der nachfolgenden Kreisgrafik, so sieht man, dass der Anteil der höheren Pegelklasse nachts von 60 bis 65 dB(A) deutlich von 37 auf 3% sinkt, die gesamte Lärmbelastung also spürbar abnimmt.

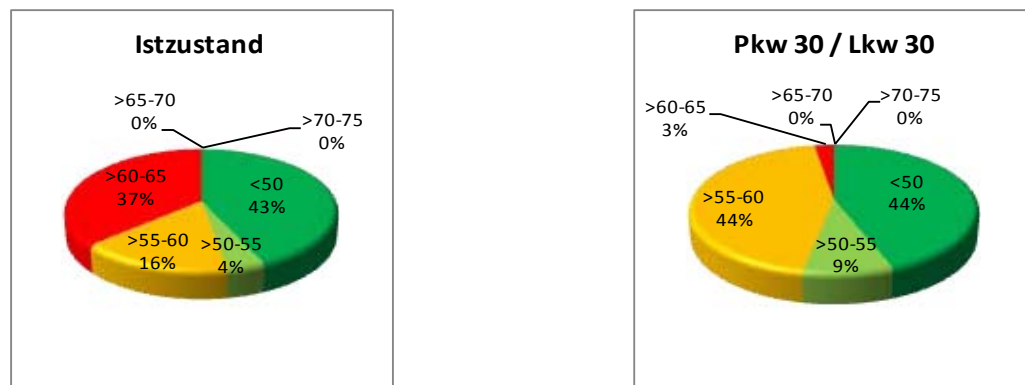


Abbildung 18: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme

Der Minderungseffekt der o.g. schallabsorbierenden Verkleidung auf die begleitende Wohnbebauung wird im Bereich der Tunnelrampe auf 1,5 bis max. 2 dB(A) angesetzt. Quantitativ belastbare Detailrechnungen sollten erst nach prinzipiellem Beschluss über diese Maßnahme durchgeführt werden. Da lt. Tabelle 24 nach Realisierung einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h die überwiegende Zahl der Betroffenen in der Pegelklasse kurz oberhalb der Auslöseschwelle liegt, ist davon auszugehen, dass bei einer weiteren Lärminderung (z.B. auch durch die vorgeschlagene Auskleidung der Tunnelrampenwände) ein Teil der Betroffenen in die nächstniedrigere Pegelklasse fällt und somit nicht mehr oberhalb der Auslöseschwelle belastet ist. Der Anteil der Betroffenen lt. letzter Zeile in Tabelle 24 wird damit weiter sinken, abgeschätzt auf eine Größe um 70 %.

6.3 Albert-Vater-Straße (B 1)

6.3.1 Situationsbeschreibung

Lt. Tabelle 2 ist in der Albert-Vater-Straße die Zahl der über Auslöseschwelle Betroffenen fast gleich groß wie in der Walter-Rathenau-Straße. Hinsichtlich der Lärmkennzahl belegt die Albert-Vater-Straße jedoch nur den Platz 3 der Rangfolge. Dies hat seine Ursache darin, dass der DTV-Wert hier „nur“ zwischen 16.000 und 17.000 in 24 h liegt, während er in der Walter-Rathenau-Straße um 40.000 liegt. Somit findet sich die Mehrzahl der Betroffenen im Pegelbereich nachts zwischen 55 und 60 dB(A).

Die Straße ist in großen Teilen infolge von Abbiegespuren auf 3 Fahrstreifen ausgebaut und entsprechend breit. Die Oberfläche ist bis auf Gullydeckel relativ eben und in einem guten Zustand. Der Verkehrsfluss wird durch mehrere Ampeln unterbrochen.

Die begleitende Wohnbebauung liegt südlich und ist eine überwiegende 3-geschossige Reihenhausbauung. Höhere Gebäude finden sich ab Kreuzung mit der Ebendorfer Straße in Richtung Westen. Der Abstand der äußersten Fahrspur zur Wohnbebauung ist relativ gering. Er beginnt im Bereich Gagerstraße mit knapp 10 m (siehe Bild 29), um sich bis zwischen Röntgenstraße und Martin-Anderson-Nexö-Straße bis auf 8,5 m zu verringern (siehe Bild 30). Danach vergrößert sich der Abstand nach Westen zu bis auf ca. 14 m, so dass hier Platz für einen Grünstreifen zwischen Straße und Rad/Fußweg ist (siehe Bild 31). Ab Ecke Ebendorfer Straße liegt der Abstand wieder um 9 m und die Bebauung ist höher (siehe Bild 32).



Bild 29: Ecke Gagernstraße



Bild 30: Ab Röntgenstraße



Bild 31: Gegenüber Schule



Bild 32: Ecke Wieland-Straße

6.3.2 Lärminderungsmaßnahmen

Prinzipiell sind hier nur 3 Lärminderungsmaßnahmen zu diskutieren:

1. Die Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses durch eine optimierte „Grüne Welle“ mit Angabe der Richtgeschwindigkeit für das Erreichen von „grün“ (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))
2. Abschaltung der Ampeln nachts (wie Punkt 1)
3. Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))
4. Verschwenkung der Straße nach Nord im östlichen Abschnitt bis zu Westernplan, um überall Abstände zur Wohnbebauung um 14 bis 15 m zu erhalten und den Straßenraum zu verbessern (Grünstreifen zwischen Straße und Rad/Fußweg wie in Bild 31) (Verbesserung lt. Abbildung 6: bis 1 dB(A))

Im akustischen Modell wurde das Szenario mit einer Geschwindigkeitsreduzierung zur Ermittlung der Zahl der Betroffenen oberhalb des Schwellwertes durchgerechnet. Es wurde eine Begrenzung von derzeit 50 km/h auf 30 km/h für Lkw und Pkw angesetzt. Eine Neuberechnung unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 dargestellten detaillierteren Berechnungsverfahren ergibt folgendes Bild für die in den einzelnen Pegelklassen belasteten Einwohner:

Tabelle 25: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Albert-Vater-Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 30 / Lkw 30	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	197,8	267,9	245	283,4
>50-55	62,8	59,4	19,4	88,2
>55-60	11,6	169,6	32,8	272,4
>60-65	72,7	147	78,8	0
>65-70	283,3	0	268,1	0
>70-75	15,9	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	299,2	316,6	268,1	272,4
Anteil Betroffener	100%	100%	90%	86%

Für den betrachteten 1.100 m langen Straßenzug der Albert-Vater-Straße ergibt sich durch die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Verringerung der Betroffenenzahl (Bezug auf je 100 m der Straße) oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts von

- 4 Personen je 100 m

Auch hier erscheint auf den ersten Blick das Minderungspotenzial gering, da der Anteil der über Auslöseschwelle Belasteten tags nur um 31 (10%) und nachts nur um 44 (14%) sinkt. Betrachtet man jedoch wieder den Anteil der nachts in den einzelnen Pegelklassen Exponierten in der nachfolgenden Kreisgrafik, so sieht man, dass der Anteil der höheren Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A) deutlich von 23 auf 0% sinkt. Die sehr hohe Belastungsstufe oberhalb von 60 dB(A) (Sanierungsstufe lt. /9/) entfällt nachts völlig.

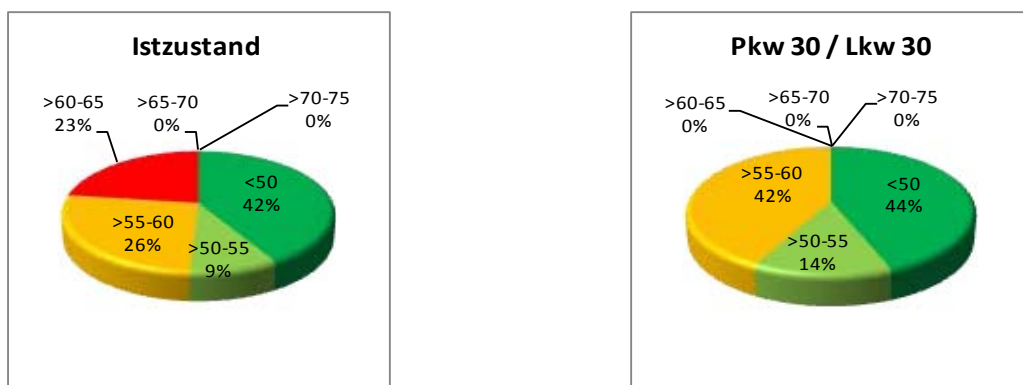


Abbildung 19: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme

6.4 Halberstädter Straße

6.4.1 Situationsbeschreibung

Überschreitungen des Schwellwertes für die Lärmaktionsplanung für den Nachtzeitraum treten in einem Bereich der Halberstädter Straße auf, der im Osten durch die Überquerung des Magdeburger Ringes und im Westen durch die Einmündung der Rottersdorfer Straße begrenzt wird. Dieser Abschnitt wird hier betrachtet.

Lt. Tabelle 2 ist im betrachteten Abschnitt der Halberstädter die Zahl der über Auslöseschwelle Betroffenen geringer als in der Albert-Vater-Straße. Auch die Lärmkennzahl ist geringer, so dass dieser Schwerpunktbereich erst an vierter Stelle rangiert. Dies hat seine Ursache im Vergleich zur Albert-Vater-Straße in geringeren Einwohnerdichten und der Tatsache, dass das Erdgeschoss der Gebäude überwiegend Ladengeschäfte beinhaltet, also keine im Rahmen der Lärmaktionsplanung zu schützenden Wohnungen. Die begleitende Bebauung ist überwiegend 3- bis 5-geschossig.

Die Straße führt mittig Straßenbahngleise in jeder Richtung, die in Großverbundplatten abgedeckt sind. Ein großer Teil dieses Gleisbereiches kann durch den Kfz-Verkehr als zweite Richtungsspur oder als Abbiegespur befahren werden. Das Überfahren der Großverbundplatten verursacht infolge der Stöße zusätzliche Fahrgeräusche der Kfz, die im akustischen Modell mit einem Zuschlag von 2 dB(A) bei 50 km/h und einem Zuschlag von 1 dB(A) bei 30 km/h berücksichtigt werden. Der Straßenabschnitt enthält verschiedene Ampeln.

Nach unserer Einschätzung ergibt sich ein Teil der Verkehrsstärke aus Durchgangsverkehr, infolge fehlender Auf- und Abfahrten des Magdeburger Ringes in diesem Stadtteil. Netzberechnungen hierzu sollten durchgeführt werden.



Bild 33: Halberstädter Str./Jordanstraße

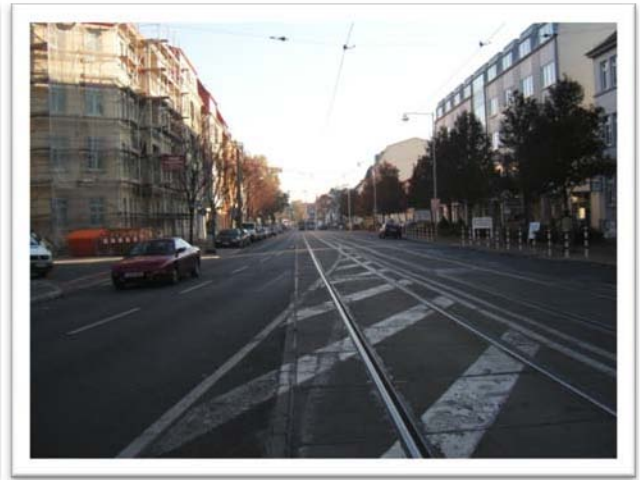


Bild 34: Halberstädter Str./Brunner Straße



Bild 35: Halberstädter Str./Südring



Bild 36: Halberstädter Str./Klausenerstraße



Bild 37: Halberstädter Str./Braunschweiger Straße



Bild 38: Halberstädter Str./Lemsdorfer Weg

6.4.2 Lärminderungsmaßnahmen

Auch hier werden die folgenden Lärminderungsmaßnahmen empfohlen:

1. Die Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses durch eine optimierte „Grüne Welle“ mit Angabe der Richtgeschwindigkeit für das Erreichen von „grün“ (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A)) und Abschaltung der Ampeln nachts
2. Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Lkw und Pkw (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))
3. Kurzfristig weitere Beschränkung der Befahrbarkeit des Gleisbettes durch Kennzeichnung, falls möglich
4. Langfristig Austausch der Gleisbettabdeckung mit Großverbundplatten durch einen ebenen Belag

Im akustischen Modell umgesetzt und mit den zugehörigen Analysen der Betroffenen verbunden wurden die beiden Varianten 2 und 4. Bei der Berechnung der Geschwindigkeitsreduzierung reduziert sich gleichzeitig der Zuschlag durch für die Großverbundplatten von 2 auf 1 dB(A). Damit ist die kombinierte Maßnahme „Geschwindigkeitsreduzierung“ und „Plattenaustausch“ aus akustischer Sicht wenig effizient, da der Plattenaustausch auch nur ein Verbesserungspotenzial von 2 dB(A) beinhaltet.

Dagegen wird die weitere Beschränkung der Befahrbarkeit der Großverbundplatten durchaus empfohlen, da sie örtlich Entlastungen erbringt.

Weitere Maßnahmen, die als Aktion im Rahmen der Lärmaktionsplanung gelten können, sind die in Planung befindlichen Ergänzungen der fehlenden Auf- und Abfahrten am Magdeburger Ring. Nach unserer Einschätzung wird sich dadurch der Verkehr auf der Halberstädter Straße und damit auch die Zahl der Belasteten verringern. Nach Vorlage der Netzfälle könnten durch uns die Auswirkungen auch akustisch durchgerechnet und hinsichtlich der Lärmaktionsplanung bewertet werden.

Das Ergebnis der schalltechnischen Berechnung mit anschließender Belastetenanalyse wird in nachfolgender Tabelle und als Grafik gezeigt.

Tabelle 26: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Halberstädter-Straße im Istzustand und in den Szenarien mit Geschwindigkeitsreduzierung und Plattenaustausch

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 30 / Lkw 30		Austausch GVP	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	298,6	394,9	365,8	417,1	342,7	403,2
>50-55	75,5	40,6	24,3	71,1	40,8	54,3
>55-60	19,9	72,6	25,2	182,7	18	183,3
>60-65	37	162,9	66,3	0	49,4	30,2
>65-70	70,5	0	188,6	0	173,2	0
>70-75	169,4	0	0,8	0	46,9	0
>75	0	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	239,9	235,5	189,4	182,7	220,1	213,5
Anteil Betroffener	100%	100%	79%	78%	92%	91%

Im Vergleich zur Effizienz der Geschwindigkeitsbegrenzung im Falle der Walter-Rathenau- und Albert-Vater-Straße ist hier die Abnahme der Betroffenen unter die Auslöseschwelle der Lärmaktionsplanung besonders groß. Dies ist durch die gleichzeitig mit der Geschwindigkeitsbegrenzung einsetzende Minderung der Störwirkung der Plattenstöße zu erklären.

Für den betrachteten 1.035 m langen Straßenzug der Halberstädter Straße ergibt sich durch die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Verringerung der Betroffenenanzahl (Bezug auf je 100 m der Straße) oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts von

- 5,1 Personen je 100 m

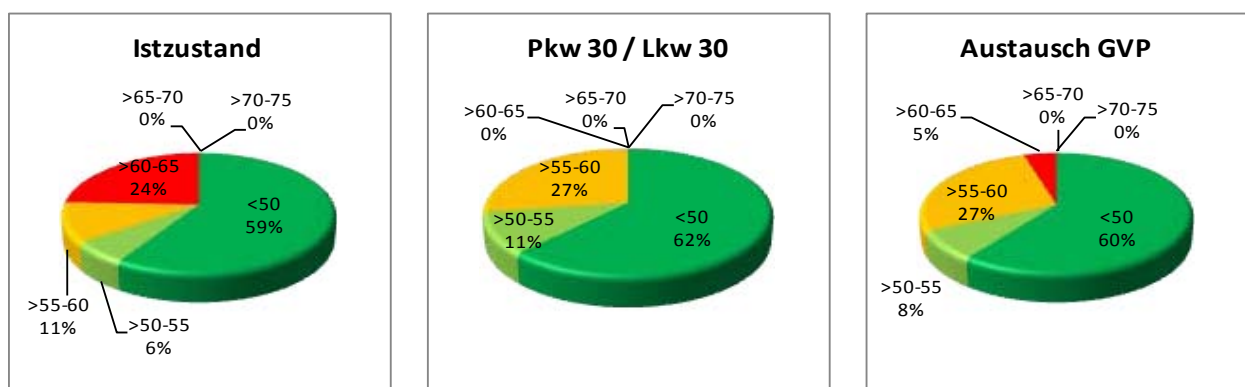


Abbildung 20: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme

In der Kreisgrafik für die Geschwindigkeitsreduzierung so sieht man, dass der Anteil der höheren Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A) deutlich von 24% auf 0% sinkt. Die sehr hohe Belastungsstufe oberhalb von

60 dB(A) (Sanierungsstufe lt. /9/) entfällt nachts völlig. Nur noch 27% der untersuchten Anwohner fallen in den Bereich oberhalb des Schwellwertes nachts von 55 dB(A). Diese Maßnahme ist hier klar zu bevorzugen.

6.5 Jerichower Straße (B 1)

6.5.1 Situationsbeschreibung

Für den Bereich mit Überschreitungen des Schwellwertes für den Nachtzeitraum in einem Bereich der Jerichower Straße, der im Westen durch die Kreuzung mit der Georg-Heider-Straße und im Osten durch die Raguhner Straße begrenzt wird, gilt Folgendes:

Lt. Tabelle 2 ist in der Jerichower Straßen die Zahl der über Auslöseschwelle Betroffenen nur halb so groß wie in der Halberstädter Straße, die Mehrzahl fällt jedoch in die höhere Nachtpegelklasse ab 60 dB(A).

Die Straße ist vierstreifig mit Trennung der jeweils beiden Richtungsfahrbahnen durch einen Grünstreifen von 7 m Breite. Eine überwiegend 3-geschossige Wohnbebauung liegt nur südlich in einem Abstand von 7 bis 8 m vom Fahrbahnrand. Die Fahrbahnoberfläche ist eben und im betroffenen Bereich gibt es nur 2 Ampeln (Georg-Heider-Straße und Tessenowstraße). Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.



Bild 39: Jerichower Str./ Richtung West



Bild 40: Jerichower Str./Richtung Ost

6.5.2 Lärminderungsmaßnahmen

Prinzipiell sind hier nur 2 Lärminderungsmaßnahmen zu diskutieren:

1. Die Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses durch eine optimierte „Grüne Welle“ mit Angabe der Richtgeschwindigkeit für das Erreichen von „grün“ und Abschaltung der Ampeln nachts (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))
2. Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))

Im akustischen Modell wurde das Szenario mit einer Geschwindigkeitsreduzierung zur Ermittlung der Zahl der Betroffenen oberhalb des Schwellwertes durchgerechnet. Es wurde eine Begrenzung von derzeit 50 km/h auf 30 km/h für Lkw und Pkw angesetzt. Eine Neuberechnung unter Berücksichtigung der in Kapitel 6 dargestellten detaillierteren Berechnungsverfahren ergibt folgendes Bild für die in den einzelnen Pegelklassen belasteten Einwohner:

Tabelle 27: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Jerichower Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 30 / Lkw 30	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	77,9	94,7	82,7	97,9
>50-55	12,8	10,6	11,3	23,1
>55-60	4,5	34,7	5,3	66,6
>60-65	15,2	86,1	29,2	38,4
>65-70	36,5	0	90	0
>70-75	79	0	7,4	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	115,5	120,8	97,4	105
Anteil Betroffener	100%	100%	84%	87%

Für den betrachteten 555 m langen Straßenzug der Jerichower Straße ergibt sich durch die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Verringerung der Betroffenenanzahl (Bezug auf je 100 m der Straße) oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts von

- 2,8 Personen je 100 m

Das Minderungspotenzial ist daher gering. Der Anteil der über Auslöseschwelle Belasteten sinkt tags nur um 18 (16%) und nachts nur um 16 (13%). (von 121 auf 105) Der Anteil der nachts in der höheren Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A) Belasteten sinkt von 38 auf 17%, ist somit jedoch noch präsent. Dies ist gut im Kreisdiagramm zu sehen.

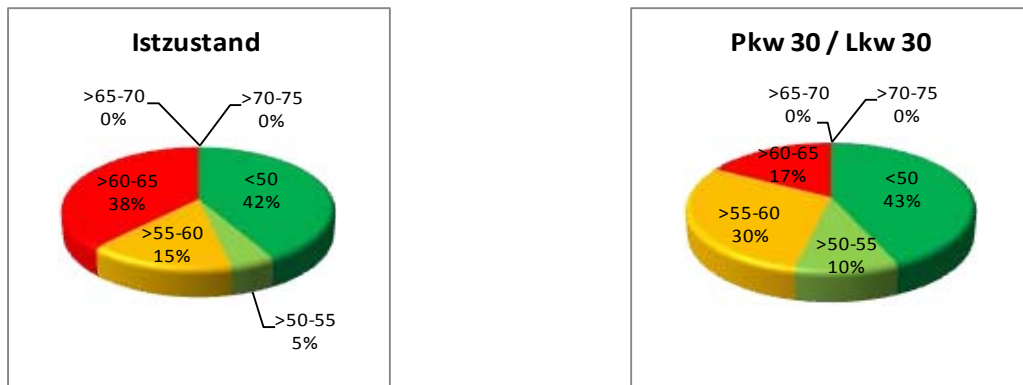


Abbildung 21: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme

6.6 Alt Farmersleben

Der untersuchte Bereich ist 675 m lang und beginnt nach dem Sport- und Freizeit Centrum (SFC, Straße Am Fort) und reicht bis zur Kreuzung mit der Friedrich-List-Straße. Die Straße führt mittig Straßenbahngleise in jeder Richtung, die in Großverbundplatten abgedeckt sind. Ein großer Teil dieses Gleisbereiches kann durch den Kfz-Verkehr als jeweils zweite Richtungsspur befahren werden, wobei keine besondere Kennzeichnung der jeweils beiden Richtungsspuren existiert. Das Überfahren der Großverbundplatten wird, wie im Kapitel 6.4 erläutert, im akustischen Modell mit einem Zuschlag von 2 dB(A) bei 50 km/h und einem Zuschlag von 1 dB(A) bei 30 km/h berücksichtigt. Der Straßenabschnitt enthält einige Ampeln und auf einem Teil der Strecke beidseitig Parktaschen sowie beidseitige Rad- und Fußwege; stellenweise Pflanzstreifen zwischen Fahrbahn und Radweg.

Die Zahl der über Schwellwert nachts Betroffenen ist zwar etwas größer als in der Jerichower Straße, jedoch kommt hier die höhere Pegelklasse ab 60 dB(A) nicht mehr vor.

Auch hier werden die folgenden Lärminderungsmaßnahmen untersucht:

1. Die Vergleichsmäßigung des Verkehrsflusses durch eine optimierte „Grüne Welle“ mit Angabe der Richtgeschwindigkeit für das Erreichen von „grün“ (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A)) und Abschaltung der Ampeln nachts
2. Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Lkw und Pkw (Verbesserung lt. Abbildung 6: 2 bis 3 dB(A))
3. Kurzfristig Beschränkung der Befahrbarkeit des Gleisbettes durch Kennzeichnung, falls möglich
4. Langfristig Austausch der Gleisbettdeckung mit Großverbundplatten durch einen ebenen Belag

Im akustischen Modell umgesetzt und mit den zugehörigen Analysen der Betroffenen verbunden wurde die Variante 2. Bei der Berechnung der Geschwindigkeitsreduzierung reduziert sich gleichzeitig der Zuschlag durch für die Großverbundplatten von 2 auf 1 dB(A). Die Maßnahme „Plattenaustausch“ wurde nicht noch einmal durchgerechnet, da sie sich schon im Bereich Halberstädter Straße aus akustischer Sicht wenig effizient gezeigt hatte.



Bild 41: Alt Fermersleben/ Zinckestraße



Bild 42: Alt Fermersleben/ Felgeleber Straße



Bild 43: Alt Fermersleben/Felgeleber bis F.-List-Str.



Bild 44: Alt Fermersleben/von Friedrich-List-Str.

Das Ergebnis der schalltechnischen Berechnung mit anschließender Belastetenanalyse wird in nachfolgender Tabelle und als Grafik gezeigt.

Tabelle 28: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in Alt Farmersleben im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 30 / Lkw 30	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<50	115,7	163,8	152,5	170,5
>50-55	43,7	11,3	9,7	28,3
>55-60	4,3	56,5	7,8	147,2
>60-65	10,1	114,4	28,1	0
>65-70	41,2	0	147,8	0
>70-75	131,1	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	172,3	170,9	147,8	147,2
Anteil Betroffener	100%	100%	86%	86%

Für den betrachteten 675 m langen Straßenzug Alt Farmersleben ergibt sich durch die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eine Verringerung der Betroffenenanzahl (Bezug auf je 100 m der Straße) oberhalb der Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung nachts von

- 3,5 Personen je 100 m

Im Vergleich zur Straßenlänge von 675 m fällt die Minderung der Belastetenzahlen oberhalb Schwellwert nachts mit 24 am Tage und 24 nachts relativ gering aus. Betrachtet man jedoch die Verringerung der mit der höheren Pegelklasse nachts von 60 bis 65 dB(A) belasteten Anwohner (roter Sektor), so ist die Verbesserung nicht zu vernachlässigen (siehe Kreisgrafik).

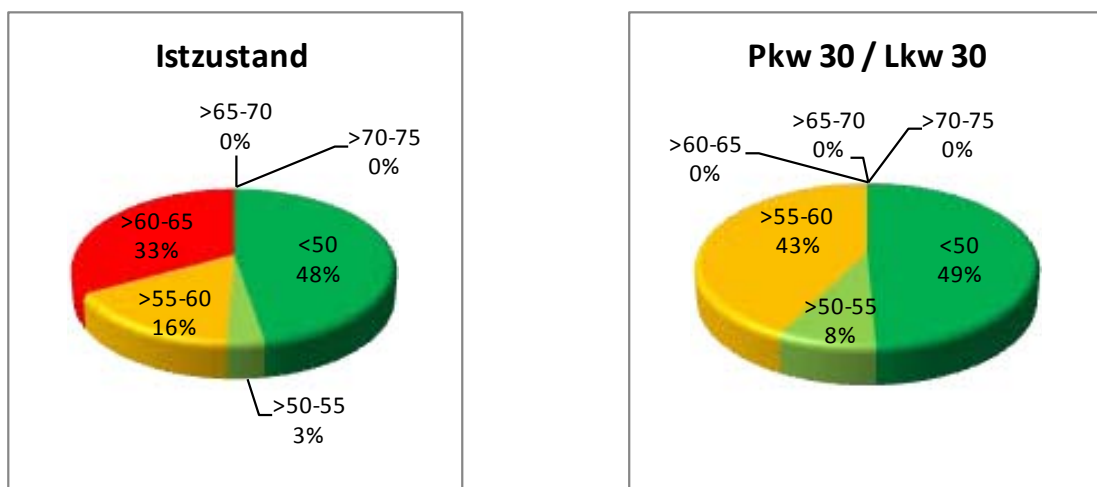


Abbildung 22: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme

7. Zusammenfassung

Durch die Landeshauptstadt Magdeburg wurde eine Lärmkartierung für den Straßenverkehrslärm /15/ nach 34. BImSchV /4/ durchgeführt und veröffentlicht. Die Lärmkartierung für den Straßenverkehr bildet zusammen mit der Lärmkartierung für den Schienenverkehr (durch Eisenbahn-Bundesamt zu erstellen) die Grundlage für die Aufstellung von Aktionsplänen zur Lärminderung und zum Erhalt ruhiger Gebiete.

Für die Aktionsplanung ist eine Prioritätensetzung erforderlich. Es müssen Belastungsschwerpunkte, auch sog. Hotspots, herausgearbeitet werden. Diese beinhalten die Höhe der Lärmbelastung, die Größe des betroffenen Gebietes und die Anzahl der betroffenen Personen.

Berücksichtigt man für die Höhe der Lärmbelastung die Auslöseschwelle von $L_{DEN} = 65/L_{Night} = 55$ dB(A), wie sie vom Bundesumweltamt empfohlen /21/ und in Sachsen-Anhalt gehandhabt wird, so gibt es in der Landeshauptstadt Magdeburg ca. 2.800 Einwohner, die im kritischen Nachtzeitraum mit Geräuschpegeln oberhalb des Schwellwertes von 55 dB(A) belastet sind. Im gesamten Tageszeitraum (24 h) sind es geringfügig weniger Einwohner (ca. 2.650), bei denen Geräuschimmissionen oberhalb der Schwellwertes 65 dB(A) für den Gesamttag (24 h) auftreten.

Die ermittelten Lärmschwerpunkte sind in der Rangfolge ihrer Wichtung nach einer sog. Lärmkennzahl in Tabelle 2 dieses Gutachtens gelistet. Dabei wurde nach dem vereinfachten Bewertungsverfahren der Lärmkartierung vorgegangen. Für die ersten sechs Schwerpunkte wurden Detailuntersuchungen vor Ort und mittels eines differenzierteren akustischen Modells¹ durchgeführt. Es wurden die Ursachen der hohen Belastung analysiert und, wie in Kapitel 6 ausführlich dargelegt, Minderungsvorschläge akustisch durchgerechnet. Die Ergebnisse werden nachfolgend für die in Tabelle 29 aufgeführten Bereiche zusammenfassend dargestellt. Die Minderungsvorschläge ergeben sich aus Ansätzen des Lärmschutzes und müssen durch die Landeshauptstadt Magdeburg auf Realisierbarkeit geprüft werden. Hier sind wahrscheinlich weitere verkehrstechnische Untersuchungen notwendig.

¹ Im differenzierten akustischen Modell werden die Belastetenanalysen stockwerksweise und nicht nur für eine Höhe durchgeführt.

Tabelle 29: Belastungsschwerpunkte nach Rangfolge in Auswertung der Lärmkartierung

Bereich
Magdeburger Ring/Nord
Walther-Rathenau-Straße
Albert-Vater-Straße
Halberstädter Straße
Jerichower Straße
Alt Fermersleben

7.1 Magdeburger Ring (B 71) Nord

Im Bereich des nördlichen Teils des Magdeburger Ringes liegt mit ca. 1.500 Betroffenen mit Abstand die größte Lärmbelastung durch Straßenverkehrslärm in der Landeshauptstadt Magdeburg vor. Hier wurden die folgenden Lärminderungsszenarien am akustischen Modell untersucht:

1. Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - a. auf 60 km/h für Lkw bei Beibehaltung der 80 km/h für Pkw
 - b. auf 60 km/h für Lkw und Pkw
2. Lärmschutzwände
 - a. beidseitig 5 m
 - b. beidseitig 5 m, zuzüglich Mittelwand 3 m
 - c. beidseitig 4 m mit Überkragung 3 m mit 20° Abweichung von der Senkrechten
3. Offenporiger Belag (sog. Flüsterasphalt)

Entsprechend Kapitel 6.1 dieses Gutachtens geht die Anzahl der oberhalb der Schwellwerte von 65/55 dB(A) Betroffenen in den Varianten 1 bis 3 (jeweils die beste Untervariante) wie folgt zurück:

Tabelle 30: Anzahl und Anteil (bezogen auf den Ausgangszustand) der Betroffenen im Istzustand und in den berechneten 3 Hauptszenarien

Intervall [dB(A)]	Istzustand		Pkw 60 / Lkw 60		LSW 4m + 3m Aus- kragung 20°		Flüsterasphalt (-5dB)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anzahl Betrof- fener	1300,6	1443,2	749,3	1022	287,7	429,9	39,2	205,8
Anteil Betrof- fener	100%	100%	58%	71%	22%	30%	3%	14%

Man erkennt, dass hinsichtlich der Zahl der über Auslöseschwelle Belasteten

- a) nur eine Geschwindigkeitsbegrenzung für Lkw **und** Pkw einen spürbaren Minderungseffekt verursacht,
- b) die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 60 km/h für Lkw und Pkw einen geringeren Effekt erbringt, als überkragene Lärmschutzwände und
- c) der größte Effekt durch offenporigen Asphalt bewirkt wird.

Die Anzahl derjenigen, für die der Grenzwert der 16. BImSchV nachts ($< 50 \text{ dB(A)}$) erreicht und unterschritten werden, ist jedoch im Falle der überkragenden Lärmschutzwände am größten (siehe Abbildung 17).

Es wird weiterhin empfohlen, eine Verkehrsuntersuchung mit dem Ziel in Auftrag zu geben, den Anteil des Lkw-Durchgangsverkehrs festzustellen, der den Magdeburger Ring als Abkürzungsstrecke im Zuge der A 14 benutzt. Nach Vorliegen entsprechender Zahlen, kann das Entlastungsszenario für ein Durchgangsverkehrsverbot für Lkw nachts durchgerechnet werden.

7.2 Walther-Rathenau-Straße (B 1)

Für den untersuchten Bereich zwischen Universitätsplatz und Magdeburger Ring wurde eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Lkw und Pkw durchgerechnet. Zusätzlich wurde die schallabsorbierende Verkleidung beider Seitenwände der westlichen Tunnelzu- bzw. Ausfahrt empfohlen, um Pegelerhöhungen durch Reflexionen zu vermeiden.

7.3 Albert-Vater-Straße (B 1)

Hier ist empfohlen worden, den Verkehr zu vergleichmäßigen und nachts eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Lkw und Pkw festzusetzen. Letztere Maßnahme ist akustisch durchgerechnet worden.

7.4 Halberstädter Straße

Neben der Empfehlung, den Verkehr zu vergleichmäßigen und die Befahrbarkeit der Straßenbahngleisbetten weiter einzuschränken ist eine Geschwindigkeitsreduzierung auf nachts 30 km/h für Lkw und Pkw sowie der Austausch der Großverbundplatten zur Schienenabdeckung gegen fugenlose Gleiskörper akustisch geprüft worden. Die Minderungswirkung der Geschwindigkeitsreduzierung ist größer als der Austausch der Großverbundplatten.

7.5 Jerichower Straße (B 1)

Auch hier ist empfohlen worden, den Verkehr zu vergleichmäßigen. Weiterhin wurde eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Lkw und Pkw durchgerechnet. Der Entlastungseffekt ist hier jedoch relativ gering.

7.6 Alt Farmersleben

Neben der Empfehlung, den Verkehr zu vergleichmäßigen und die Befahrbarkeit der Straßenbahn-Gleisbetten weiter einzuschränken ist eine Geschwindigkeitsreduzierung auf nachts 30 km/h für Lkw und Pkw geprüft worden.

7.7 Vergleich der Effekte für die Lärmschwerpunkte

Für den nachfolgenden Vergleich der Bereiche werden nur die Ergebnisse zusammengestellt, wie sie für die berechneten **Geschwindigkeitsbegrenzungen** erhalten wurden. Für Details siehe Kapitel 6.

Tabelle 31: Verringerung der Betroffenenzahl nachts oberhalb des Schwellwerts durch Geschwindigkeitsbeschränkungen

Bereich	Betroffene über Schwellwert 55 dB(A) nachts		
	Istzustand	Verringerung um	Verringerung auf
Magdeburger Ring/Nord	1443	421	1022
Walther-Rathenau-Straße	345	37	307
Albert-Vater-Straße	317	44	272
Halberstädter Straße	236	53	183
Jerichower Straße	121	16	105
Alt Fermersleben	171	24	147

Als Zylindergrafik sind die Ergebnisse obiger Tabelle noch besser erkennbar.

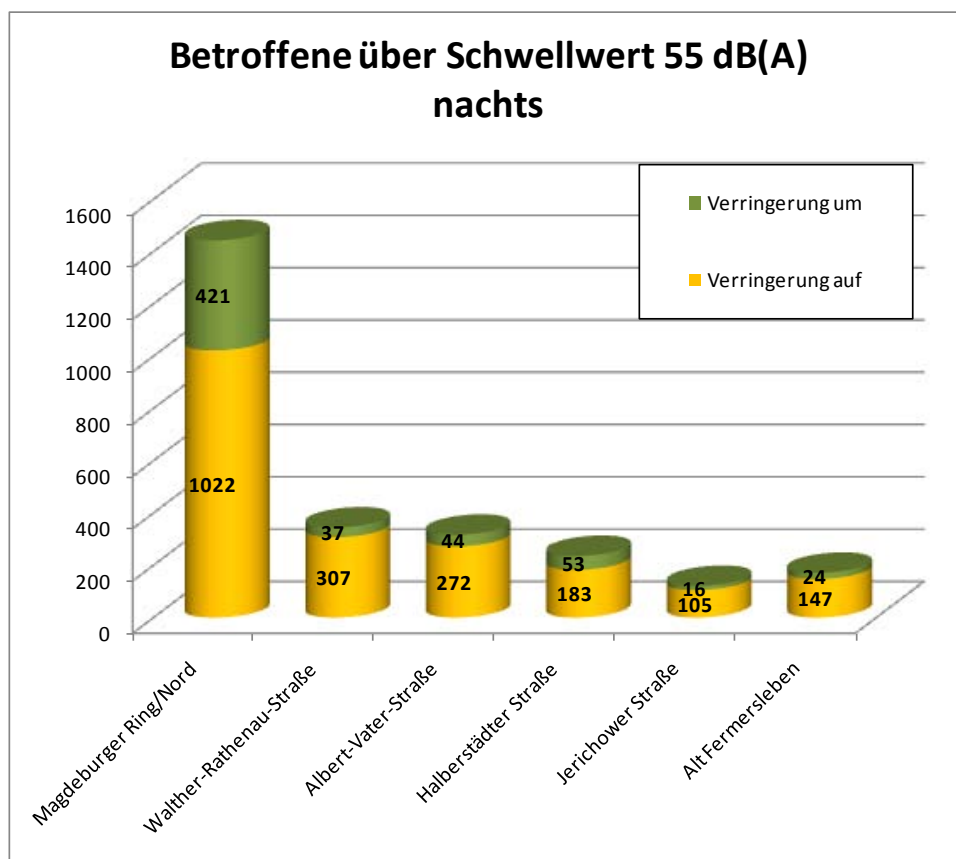


Abbildung 23: Reduzierung Betroffenenzahl oberhalb Schwellwert 55 dB(A) nachts

Man erkennt, dass die Maßnahme der Geschwindigkeitsreduzierung am Magdeburger Ring noch am effektivsten ist und in den anderen Bereichen der Effekt auf die Zahl der über Schwellwert der Lärmaktionsplanung Betroffenen gering ist.

Dass die untersuchten Geschwindigkeitsbeschränkungen jedoch auch in den anderen Bereichen sinnvoll sind, wird an folgender Tabelle und der zugehörigen Grafik veranschaulicht. Hier wird nicht die Gesamtzahl der über 55 dB(A) Belasteten dargestellt, sondern jener Anteil mit besonders hohen Pegeln von 60 bis 65 dB(A) nachts. Diese hohe Belastung entfällt fast überall vollständig, da es für alle Betroffenen um die gleiche Pegeldifferenz leiser wird. Die Betroffenen „rutschen“ gewissermaßen eine Pegelklasse nach unten.

Tabelle 32: Verringerung der Betroffenenzahl nachts oberhalb 60 dB(A)

Bereich	Belastete in höchster Pegelklasse >60-65 dB(A) nachts		
	Istzustand	Verringerung um	Verringerung auf
Magdeburger Ring/Nord	206	206	0
Walther-Rathenau-Straße	240	223	17
Albert-Vater-Straße	147	147	0
Halberstädter Straße	163	163	0
Jerichower Straße	86	48	38
Alt Fermersleben	114	114	0

Im Säulendiagramm stellt sich dies wie folgt dar.

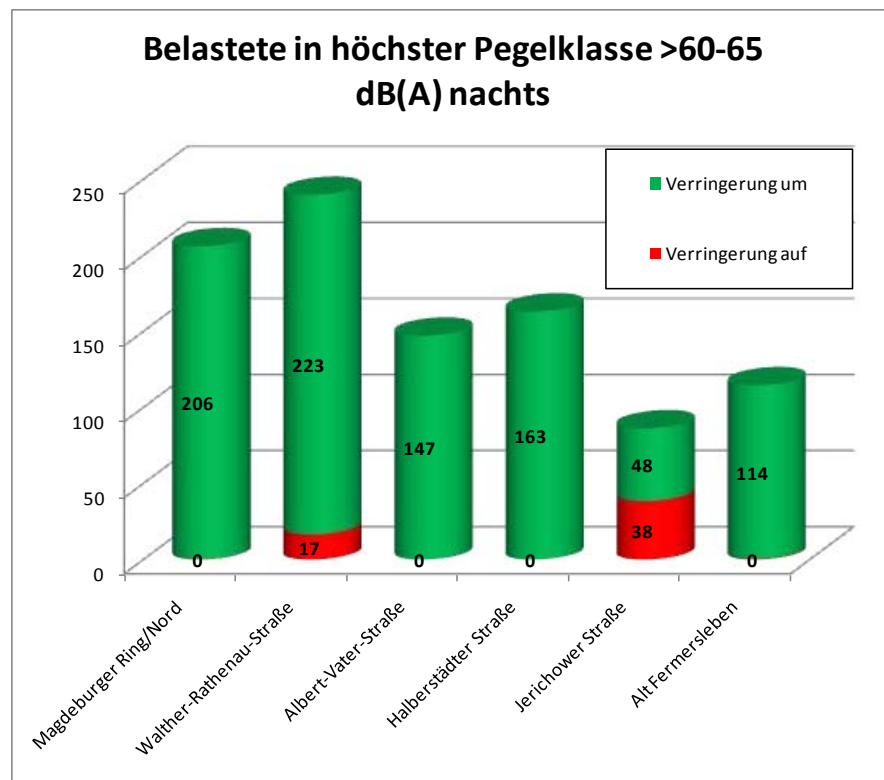


Abbildung 24: Reduzierung Betroffenenzahl oberhalb 60 dB(A) nachts

Durch die geprüften Geschwindigkeitsreduzierungen entfallen in vier der sechs Bereiche die erheblichen Lärmbelastungen im Bereich der Pegelklasse von 60 bis 65 dB(A). Die Anwohner zählen dann in der nächstniedrigeren Pegelklasse von 55 bis 60 zwar immer noch als „Betroffene über Schwellwert 55“, sind jedoch erheblich weniger lärmbelastet als im Ausgangszustand.

Auf den vorgelegten Berechnungsergebnissen für die Betroffenheitsanalysen für die einzelnen Lärmschwerpunkte einerseits und im Vergleich zwischen den Lärmschwerpunkten andererseits steht den bei der Lärmaktionsplanung beteiligten Ämtern und Fachplanern der Landeshauptstadt Magdeburg eine Hilfe zur Kosten-Nutzen-Analyse und zur Entscheidungsfindung über die Art, die Rangfolge und den zeitlichen Horizont von Lärminderungsmaßnahmen zur Verfügung.

fachlich Verantwortlicher:

Dr. rer. nat. Thomas

Bearbeiter:

Dipl.-Phys. H. Schmidl

8. Verzeichnisse

8.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der in den Pegelbereichen belasteten Einwohner /15/	8
Tabelle 2: Auszug aus Prioritätenliste der Straßen nach Lärmkennzahl und EW oberhalb 55 dB(A) nachts	9
Tabelle 3: Emissionsgrößen des Magdeburger Rings (B 71) Nord	11
Tabelle 4: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} am Magdeburger Ring Nord	12
Tabelle 5: Emissionsgrößen der W.-Rathenau-Str (B 1)	14
Tabelle 6: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der W.-Rathenau-Straße	14
Tabelle 7: Emissionsgrößen der Albert-Vater-Straße (B 1)	16
Tabelle 8: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Albert-Vater-Straße	17
Tabelle 9: Emissionsgrößen der Halberstädter Straße	20
Tabelle 10: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Halberstädter Straße	20
Tabelle 11: Emissionsgrößen der Jerichower Straße (B 1)	22
Tabelle 12: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Jerichower Straße	22
Tabelle 13: Emissionsgrößen der Straße Alt Farmersleben	24
Tabelle 14: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{Night} an der Straße Alt Farmersleben	24
Tabelle 15: Gegenüberstellung der Hotspots für den Nachtzeitraum (Pegelbereiche > 50 lt. Lärmkartierung)	26
Tabelle 17: Wirksamkeit von Maßnahmen zur Lärminderung und Luftreinhaltung /16/	36
Tabelle 20: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und in den Szenarien mit einfachen Lärmschutzwänden	45
Tabelle 21: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und im Szenarium mit überkragenden Lärmschutzwänden	48
Tabelle 22: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen am Magdeburger Ring Nord im Istzustand und im Szenario mit sog. Flüsterasphalt	50
Tabelle 23: Anzahl und Anteil (bezogen auf den Ausgangszustand) der Betroffenen im Istzustand und in den berechneten 3 Hauptszenarien	52
Tabelle 24: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Walter-Rathenau- Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung	57
Tabelle 25: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Albert-Vater- Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung	61
Tabelle 26: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Halberstädter- Straße im Istzustand und in den Szenarien mit Geschwindigkeitsreduzierung und Plattenaustausch	66

Tabelle 27: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in der Jerichower Straße im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung	69
Tabelle 28: Anzahl belasteter Einwohner in den Pegelklassen für L_{DEN} und L_{Night} in Alt Farmersleben im Istzustand und im Szenarium mit Geschwindigkeitsreduzierung.....	73
Tabelle 29: Belastungsschwerpunkte nach Rangfolge in Auswertung der Lärmkartierung.....	75
Tabelle 30: Anzahl und Anteil (bezogen auf den Ausgangszustand) der Betroffenen im Istzustand und in den berechneten 3 Hauptszenarien	75
Tabelle 31: Verringerung der Betroffenenzahl nachts oberhalb des Schwellwerts durch Geschwindigkeitsbeschränkungen.....	78
Tabelle 32: Verringerung der Betroffenenzahl nachts oberhalb 60 dB(A)	79

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /16/	29
Abbildung 3: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw.....	30
Abbildung 6: Zusammenfassung der Minderungspotenziale (Quelle: Lärmbekämpfung (2008) Nr. 3 – Mai)	35
Abbildung 7: Ermittlung der Belastetenzahlen im Rahmen der Lärmkartierung (links) und im Rahmen der schalltechnischen Szenarienberechnungen (rechts, hier Berechnung für alle Geschosse).....	38
Abbildung 8: Ausschnitt aus akustischem Modell Magdeburger Ring/Nord	42
Abbildung 9: Darstellung eines senkrecht zur Fahrbahnachse gelegten Rechenrasters	43
Abbildung 10: Lärmpegelverteilung bei 2 Lärmschutzwänden von je 5 m Höhe	44
Abbildung 11: Lärmpegelverteilung mit zusätzlicher mittlerer Wand von 3 m Höhe.....	44
Abbildung 12: Darstellung des Sicherheitsraumes aus /12/.....	46
Abbildung 13: Lärmpegelverteilung für überkragende Wände.....	47
Abbildung 14: Gegenüberstellung der 3 Wandvarianten	47
Abbildung 15: Belastetenzahlen im Istzustand und mit 3 Varianten von Lärmschutzwänden.....	48
Abbildung 16: Rasterkarte für Lärmkennzahl im Ist- und Prognosezustand.....	51
Abbildung 17: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Hauptszenarien als Kreisdiagramme	53
Abbildung 18: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme	58
Abbildung 19: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme	62
Abbildung 20: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme	66
Abbildung 21: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme	70
Abbildung 22: Berechnungsergebnisse für Belastetenzahlen nachts in den Szenarien als Kreisdiagramme	73
Abbildung 23: Reduzierung Betroffenenzahl oberhalb Schwellwert 55 dB(A) nachts	78
Abbildung 24: Reduzierung Betroffenenzahl oberhalb 60 dB(A) nachts.....	80

8.3 Bildverzeichnis

Bild 1: Hans-Grundig-Straße	11
Bild 2: Otto-Nagel-Straße	11
Bild 3: Lumumbastraße	11
Bild 4: Albert-Schweizer-Straße	11
Bild 5: Hotspot Magdeburger Ring (B 71) Nord	13
Bild 6: W.-Rathenau-Straße/Universitätsplatz	14
Bild 7: W.-Rathenau-Straße westlicher Teil	14
Bild 8: Hotspot Walther-Rathenau-Straße westlich Universitätsplatz	15
Bild 9: Albert-Vater-Straße östlicher Bereich.....	16
Bild 10: Albert-Vater-Straße zentraler Bereich	16
Bild 11: Albert-Vater-Straße/SEK „F.-Naumann“	16
Bild 12: Albert-Vater-Straße/R.-Koch-Straße	16
Bild 13: Hotspot Albert-Vater-Straße	18
Bild 14: Halberstädter Str./Abfahrt Magdeb. Ring	19
Bild 15: Halberstädter Str./Jordanstraße	19
Bild 16: Halberstädter Str./Südring	19
Bild 17: Halberstädter Str./Braunschweiger Str.	19
Bild 18: Hotspot Halberstädter Straße	21
Bild 19: Jerichower Str./G.-Heider-Str.	22
Bild 20: Jerichower Str./Wörlitzer Straße	22
Bild 21: Hotspot Jerichower Straße	23
Bild 22: Alt Fermersleben/Am Fort	24
Bild 23: Alt Fermersleben/Felgeleber Str.	24
Bild 24: Hotspot Alt Fermersleben.....	25
Bild 25: W.-Rathenau-Straße 55 - 59	55
Bild 26: W.-Rathenau-Straße 30 - 31	55
Bild 27: Nördliche schallharte Wand	56
Bild 28: Tunnelbeginn mit Verkleidung.....	56
Bild 29: Ecke Gagernstraße	60
Bild 30: Ab Röntgenstraße	60
Bild 31: Gegenüber Schule.....	60
Bild 32: Ecke Wieland-Straße.....	60
Bild 33: Halberstädter Str./Jordanstraße	64
Bild 34: Halberstädter Str./Brunner Straße.....	64
Bild 35: Halberstädter Str./Südring	64
Bild 36: Halberstädter Str./Klausenerstraße.....	64

Bild 37: Halberstädter Str./Braunschweiger Straße	64
Bild 38: Halberstädter Str./Lemsdorfer Weg.....	64
Bild 39: Jerichower Str./ Richtung West.....	68
Bild 40: Jerichower Str./Richtung Ost.....	68
Bild 41: Alt Fermersleben/ Zinckestraße	72
Bild 42: Alt Fermersleben/ Felgeleber Straße	72
Bild 43: Alt Fermersleben/Felgeleber bis F.-List-Str.	72
Bild 44: Alt Fermersleben/von Friedrich-List-Str.....	72