

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

zur

Lärmaktionsplanung für die Gemeinde Hohe Börde

Lärmart: Straßenlärm

Stand: 24.06.2013

Auftraggeber:	Gemeinde Hohe Börde Bördestraße 8 39167 Hohe Börde / OT Irxleben
Auftrags-Nr.:	ECO 13032
Auftrag vom:	26.04.2013
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Schmidl, B.Eng. Richter
Seitenzahl:	50
Datum:	24.06.2013

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
1. AUFGABENSTELLUNG	6
2. UNTERLAGEN	7
2.1 PLÄNE.....	7
2.2 NORMEN, RICHTLINIEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN.....	7
2.3 SONSTIGE LITERATUR UND SCHREIBEN.....	8
3. ERGEBNISSE DER LÄRMKARTIERUNG	9
4. LÄRM-BEWERTUNGSMAß: NOISE SCORE	11
4.1 MOTIVATION.....	11
4.2 BERECHNUNG.....	12
4.3 ANWENDUNG BEI DER LÄRMAKTIONSPLANUNG.....	12
5. LOKALISIERUNG DER HOTSPOTS	13
5.1 KENNZEICHNUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.....	13
5.2 AUSWAHL DER HOTSPOTS.....	15
5.3 PRIORITÄTENREIHUNG DER HOTSPOTS.....	16
5.3.1 <i>HS1 Tundersleben</i>	17
5.3.2 <i>HS2 Bornstedt</i>	19
5.3.3 <i>HS3 Irxleben</i>	21
5.3.4 <i>HS4 Hohenwarsleben</i>	23
5.3.5 <i>Berechnung der Belastetenzahlen und Prioritätenreihung</i>	25
6. MAßNAHMENKATALOG	27
6.1 VORBEMERKUNG.....	27
6.2 MAßNAHMEN AN DER QUELLE.....	28
6.2.1 <i>Vermeidung</i>	28
6.2.2 <i>Verkehrslenkung und Umverteilung</i>	28
6.2.3 <i>Verkehrsorganisation</i>	30
6.2.4 <i>Straßenraumgestaltung</i>	31
6.2.5 <i>Fahrbahnqualität</i>	31
6.2.6 <i>Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /11/</i>	33
6.3 MAßNAHMEN AM ÜBERTRAGUNGSWEG.....	33

6.3.1	Abschirmung.....	33
6.3.2	Passiver Lärmschutz.....	34
7.	MAßNAHMENANALYSE	35
7.1	HS3 – IRXLEBEN	37
7.2	B1 – LKW NACHTFAHRVERBOT.....	40
7.3	HS1 – TUNDERSLEBEN (GEHÖRT ZU NORDGERMERSLEBEN)	42
7.4	HS4 – HOHENWARSLERLEBEN	45
8.	ZUSAMMENFASSUNG.....	47
	ANLAGENVERZEICHNIS	48
	ANLAGE 1 – FARBIGE LÄRMKARTE FÜR DIE L_{DEN} -WERTE DER A2 UND B1 IM BEREICH DER HOHEN BÖRDE	49
	ANLAGE 2 – FARBIGE LÄRMKARTE FÜR DIE L_{NIGHT} -WERTE DER A2 UND B1 IM BEREICH DER HOHEN BÖRDE...	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (A2 und B1) belasteten Einwohner /13/	9
Tabelle 2: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (A2 und B1) belasteten Wohnungen und Flächen /13/	10
Tabelle 3: Qualifizierung von „Wohnen“ für unterschiedliche Grade der Lärmbelastung nach /12/	11
Tabelle 4: Hotspots innerhalb der Grenzen der Gemeinde Hohe Börde	15
Tabelle 5: Betroffenzahlen des HS1 Tundersleben im Istzustand nach VBEB	17
Tabelle 6: Betroffenzahlen des HS2 im Istzustand nach VBEB.....	19
Tabelle 7: Betroffenzahlen des HS3 im Istzustand nach VBEB.....	21
Tabelle 8: Betroffenzahlen des HS4 im Istzustand nach VBEB.....	23
Tabelle 9: Verteilung der Einwohner in den Pegelbereichen für jeden Hotspot	25
Tabelle 10: Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung /11/	32
Tabelle 11: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS3 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score	37
Tabelle 12: Vergleich der Lärminderungsmaßnahme B1 – Lkw-Nachtfahrverbot für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score.....	40
Tabelle 13: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS1 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score	43
Tabelle 14: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS4 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score	46

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Hypothetische Belästigungsfunktion einer Person nach /12/.....	11
Bild 2: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert)	14
Bild 3: HS1 Tundersleben – auf B1 in Nordwestrichtung.....	17
Bild 4: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Tundersleben – HS1 (gehört zu Nordgermersleben)	18
Bild 5: HS2 Bornstedt – auf L24 in Nordostrichtung.....	19
Bild 6: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) im Stadtgebiet Bornstedt – HS2.....	20
Bild 7: HS3 Irxleben – auf B1 in Südostrichtung	21
Bild 8: Lärmschutzwand am östlichen Ortseingang	21
Bild 9: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Irxleben – HS3 mit Darstellung des flächig berechneten Noise-Score	22
Bild 10: HS4 Hohenwarsleben – L47 in Nordostrichtung.....	23
Bild 11: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Hohenwarsleben – HS4	24
Bild 12: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{DEN}>65$ dB(A)	26
Bild 13: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{Night}>55$ dB(A).....	26
Bild 14: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /11/	29
Bild 15: Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der Veränderung der Lkw-Anteile und der Geschwindigkeit /11/	29
Bild 16: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw	30
Bild 17: Schallpegelminderung durch Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für Gussasphalt und Pflaster /11/.....	31
Bild 18: Schallpegelminderung bei unterschiedlich hohen Schallschutzwänden /11/.....	33
Bild 19: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten am HS3 – Irxleben.....	39
Bild 20: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvariante B1 – Lkw-Nachtfahrverbot.....	41
Bild 21: Lage einer möglichen Lärmschutzwand für den Hotspot HS1 - Tundersleben	42
Bild 22: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsmaßnahme am HS1 – Tundersleben....	44
Bild 23: Lage einer möglichen Lärmschutzwand für den Hotspot HS4 - Hohenwarsleben	45
Bild 24: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten am HS4 – Hohenwarsleben ..	46

1. Aufgabenstellung

Aufgrund der Anforderungen der EG Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG und der entsprechend geänderten §§ 47 a bis 47 f BImSchG sind die Gemeinden zur Lärmkartierung an Hauptverkehrsstraßen mit über drei Millionen Kraftfahrzeugen/Jahr in der zweiten Stufe verpflichtet. Die Durchführung dieser Lärmkartierung, insbesondere die Definition der Lärmindizes, die Art der Datenerhebung sowie die Berechnungsverfahren sind in der Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV festgesetzt.

Aus den Ergebnissen der Lärmkartierung sind im Rahmen der Lärmaktionsplanung ggf. Maßnahmen zur möglichen Lärminderung in Bereichen mit hohen Belastetenzahlen bzw. hohen Lärmbelastungen abzuleiten und auf ihre Verhältnismäßigkeit zu prüfen.

ECO Akustik, Ingenieurbüro für Schallschutz, wurde beauftragt, die Lärmaktionsplanung der zweiten Stufe der Gemeinde Hohe Börde nach den Anforderungen der 34. BImSchV für die Lärmart Straßenverkehr fachlich zu begleiten. So werden im Rahmen dieses Gutachtens die folgenden Punkte abgearbeitet:

- Auswertung der Ergebnisse der Lärmkartierung – Stufe 2 nach Betroffenheitsschwerpunkten (Hotspots)
- Schalltechnische Berechnung der Auswirkung der mit dem Auftraggeber abgestimmten Lärminderungs-Maßnahmen

2. Unterlagen

2.1 Pläne

- /a/ Digitales Geländemodell (DGM1), 3-D Gebäudemodell (LoD1) sowie Hauskoordinaten, AZ: A18-6001034-2012, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, Stand 2012
- /b/ Straßenabschnitte mit DTV > 8.200 Kfz gemäß den Ergebnissen der bundesweiten Straßenverkehrszählung 2010, Lage der Lärmschutzwände und -wälle in Sachsen-Anhalt, Landesbetrieb Bau, Sachsen-Anhalt
- /c/ Einwohner hausnummerngenau der Gemeinde Hohe Börde / OT Irxleben, Feb. 2012

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) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert am 23. Oktober 2007, BGBl. I S. 2470
- /3/ 34. BImSchV - Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) (6. März 2006)
- /4/ 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
- /5/ Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007
- /6/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmSchR 97
- /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/ DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Nov. 1989
- /10/ VDI 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

2.3 Sonstige Literatur und Schreiben

- /11/ LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung gemäß UMK-Umlaufbeschluss 33/2007 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommen mit der Ergänzung zu ruhigen Gebieten entsprechend des Beschlusses zu TOP 10.4.2 der 117. LAI-Sitzung, 25.03.2009
- /12/ Dr. rer. nat. Wolfgang Probst, Zur Bewertung von Umgebungslärm, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Nr. 4, Juli 2006
- /13/ ECO 12014 – 2. Stufe der Lärmkartierung für die Gemeinde Hohe Börde, Irxleben gemäß 34. BImSchV, Stand: 26.04.2012
- /14/ Helmar Pless, Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Bekämpfung von Verkehrslärm, Gutachten für den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
- /15/ Lärmaktionsplanung, Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, LUBW, Karlsruhe, Januar, 2008

3. Ergebnisse der Lärmkartierung

Nach den Anforderungen der 34. BImSchV wurde eine Lärmkartierung für die Gemeinde Hohe Börde, Irxleben /13/ durchgeführt. Dabei wurden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für die Lärmart Straßenlärm an Hauptverkehrsstraßen mit einer Belegung von über 3 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).

Die Lärmkartierung an Bundesautobahnen wurde für das Land Sachsen-Anhalt durch das Landesverwaltungsamt in Halle erstellt. Entsprechend unserer Beauftragung wurden das Modell sowie die Berechnungsergebnisse ebenfalls im Rahmen dieser Lärmaktionsplanung berücksichtigt.

Tabelle 1: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (A2 und B1) belasteten Einwohner /13/

Intervall L_{DEN}	Belastete (Einwohner)	Intervall L_{Night}	Belastete (Einwohner)
	A2 + B1 = gesamt		A2 + B1 = gesamt
		>50 – 55 dB(A)	391 + 56 = 447
>55 – 60 dB(A)	850 + 97 = 947	>55 – 60 dB(A)	14 + 37 = 51
>60 – 65 dB(A)	34 + 46 = 80	>60 – 65 dB(A)	0 + 19 = 19
>65 – 70 dB(A)	0 + 28 = 28	>65 – 70 dB(A)	0 + 0 = 0
>70 – 75 dB(A)	0 + 16 = 16	>70 dB(A)	0 + 0 = 0
>75 dB(A)	0 + 0 = 0		0 + 0 = 0
Summe L_{DEN}	1.071	Summe L_{Night}	517

Da sich die Lärmpegel der A2 und der B1 im Bereich Irxleben überlagern, sind die farbigen Lärmkarten für den LDEN und LNight in Anlage 1 bzw. Anlage 2 zusammenfassend dargestellt.

Weiterhin ist nach 34. BImSchV eine tabellarische Angabe über die geschätzte Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, die in Gebieten liegen, die mit L_{DEN} -Werten von über 55, 65 und 75 dB belastet sind, sowie eine Angabe zur Größe der lärmbelasteten Gebiete erforderlich. Da im vorliegenden Fall keine Angaben zu den Einwohnern pro Wohnung zur Verfügung standen, wurde von einem Standardwert von 2,1 Bewohnern pro Wohnung /8/ ausgegangen.

Tabelle 2: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen (A2 und B1) belasteten Wohnungen und Flächen /13/

Intervall L_{DEN}		betroffene Wohnungen	belastete Fläche [km ²]
von	bis		
		A2 + B1 = gesamt	A2 + B1 = gesamt
55	< 65	421 + 68 = 489	34,8 + 6,8 = 41,6
65	< 75	0 + 21 = 21	10,8 + 1,8 = 12,6
75	> 75	0 + 0 = 0	2,6 + 0,3 = 2,9
Summe		510	57,1

4. Lärm-Bewertungsmaß: Noise Score

4.1 Motivation

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung sind auf der Grundlage der erstellten Lärmkarten Bereiche zu selektieren, die besonders stark durch Lärm belastet sind (z.B. oberhalb bestimmter Schwellwerte) bzw. in denen eine besonders hohe Zahl von Einwohnern betroffen ist.

Ein geeignetes Werkzeug zur Auswahl solcher Hotspots ist die Einführung eines Maßes zur Bewertung von Lärm. Bei dem hier gewählten Verfahren des Noise Score nach Probst /12/ handelt es sich um eine exponentielle Lärmfunktion mit einem Einzahlwert als Endergebnis. Hohe Pegel haben dabei einen wesentlich größeren Einfluss auf das Ergebnis als niedrige. Der Noise Score bezieht als Bewertungsfunktion mit ein, dass bei Werten für den L_{DEN} von über 65 dB(A) gesundheitliche Risiken nicht mehr auszuschließen sind und die Wohnfunktion erheblich beeinträchtigt sein kann (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Qualifizierung von „Wohnen“ für unterschiedliche Grade der Lärmbelastung nach /12/

L_{DEN} [dB(A)]	Qualifizierung
50	Komfortabel
60	Typisch und akzeptabel in Ballungsräumen
70	Hoch belastet und nicht akzeptabel, aber leider typisch für das Hauptstraßennetz in Ballungsräumen
80	Extrem hohe Belastung, Wohnen unakzeptabel beeinträchtigt
> 80	Wohnen ohne unakzeptable Gesundheitsrisiken nicht möglich

Zur Veranschaulichung des Einflusses kann folgende hypothetische Belästigungsfunktion herangezogen werden:

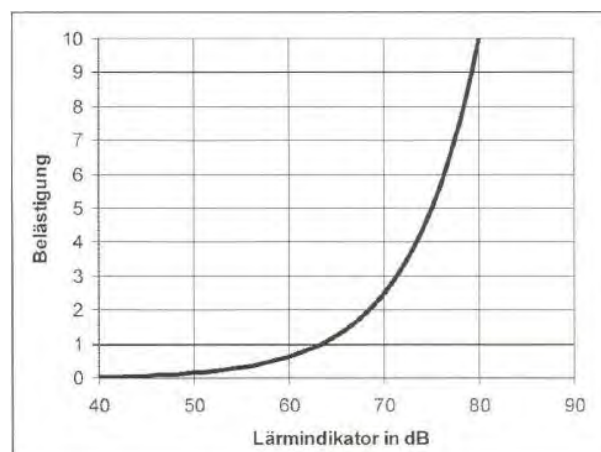


Bild 1: Hypothetische Belästigungsfunktion einer Person nach /12/

4.2 Berechnung

Die Berechnung des Einzahlwertes für den Noise Score erfolgt nach folgender Gleichung:

$$NS = \sum_i \left(\begin{array}{l} n_i \cdot 10^{0,15 \cdot (L_{DEN,i} - 50)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} \leq 65 \text{ dB(A)} \\ n_i \cdot 10^{0,3 \cdot (L_{DEN,i} - 57,5)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} > 65 \text{ dB(A)} \end{array} \right) \quad /12/$$

mit	NS	-	Lärmbewertungsmaß (Noise Score)
	n_i	-	Zahl der Personen im Gebäude bzw. der Wohnung i
	$L_{DEN,i}$	-	Lärmindikator an der am stärksten belasteten Fassade des Gebäudes bzw. der Wohnung i

Im konkreten Fall wird also im akustischen Modell für jeden Fassadenpunkt mit einem berechneten Wert für L_{DEN} der Noise Score nach obiger Gleichung berechnet.

4.3 Anwendung bei der Lärmaktionsplanung

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung ist es in einem ersten Schritt erforderlich, die zu untersuchenden Bereiche (Hotspots) zu selektieren. Da in dem Lärm-Bewertungsmaß Noise Score neben der Anzahl der betroffenen Einwohner auch die Höhe der Pegel, mit denen sie belastet werden, enthalten sind, eignet sich diese Größe sehr gut, um besonders stark von Lärm betroffene Bereiche bei gleichzeitig hoher Einwohnerdichte darzustellen.

Dazu werden die akustischen Modelle der Lärmkartierung unter Berücksichtigung der verschiedenen Etagenhöhe der Gebäude sowie eventuell vorhandener Fassaden ohne Fenster neu berechnet. Aus den Pegelwerten für L_{DEN} werden die Noise Scores berechnet und flächendeckend¹ dargestellt. Es ergeben sich dann Bereiche mit höheren Werten für den Noise Score im Vergleich zu ihrer Umgebung. Diese werden dann als Hotspot bezeichnet und im Verlauf der Lärmaktionsplanung weitergehend untersucht.

Wie bereits in Kapitel 4.2 dargestellt, handelt es sich bei dem Lärm-Bewertungsmaß des Noise Score um eine Exponentialfunktion, bei der hohe Pegel wesentlich stärker gewichtet werden als niedrige. Das bedeutet, dass wenige Einwohner, die in hoch belasteten Gebieten leben, einen wesentlich größeren Noise Score ergeben als viele Einwohner, die in niedriger belasteten Gebieten leben. Die Konsequenz daraus ist, dass sich der Noise Score nur bedingt dazu eignet die Hotspots untereinander zu vergleichen und eine Prioritätenreihung aufzustellen. Sofern jedoch die Wirksamkeit von verschiedenen Lärminderungs-Szenarien an einem Hotspot verglichen werden sollen, kann das abstrakte Lärm-Bewertungsmaß Noise Score wieder mit Erfolg eingesetzt werden.

¹ Rechenraster von 10 m x 10 m mit einer Fensterung von 100 m x 100 m

5. Lokalisierung der Hotspots

5.1 Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes

Die folgenden Straßenabschnitte sind aufgrund der Eingangsdaten des Landesbetrieb Bau /b/ zu untersuchen:

- A2
 - beginnend an der östlichen Grenze der Gemeinde Hohe Börde am Autobahnkreuz Magdeburg (Kreuzung mit A14)
 - Ende an der westlichen Grenze der Gemeinde Hohe Börde kurz hinter Tundersleben
- B1
 - im Osten beginnend an der Überquerung der A14
 - in westlicher Richtung bis zur Kreuzung mit der L47 innerhalb der Ortslage Irxleben

Da das Gebiet im Sinne der Schallausbreitungsrechnung nicht als eben anzusehen ist, wurden die übermittelten Geländehöhen /a/ zur Berechnung eines Höhenmodells herangezogen.

Eine Übersichtskarte zur Lage der zu untersuchenden Straßenabschnitte ist Bild 2 auf Seite 14 zu entnehmen.

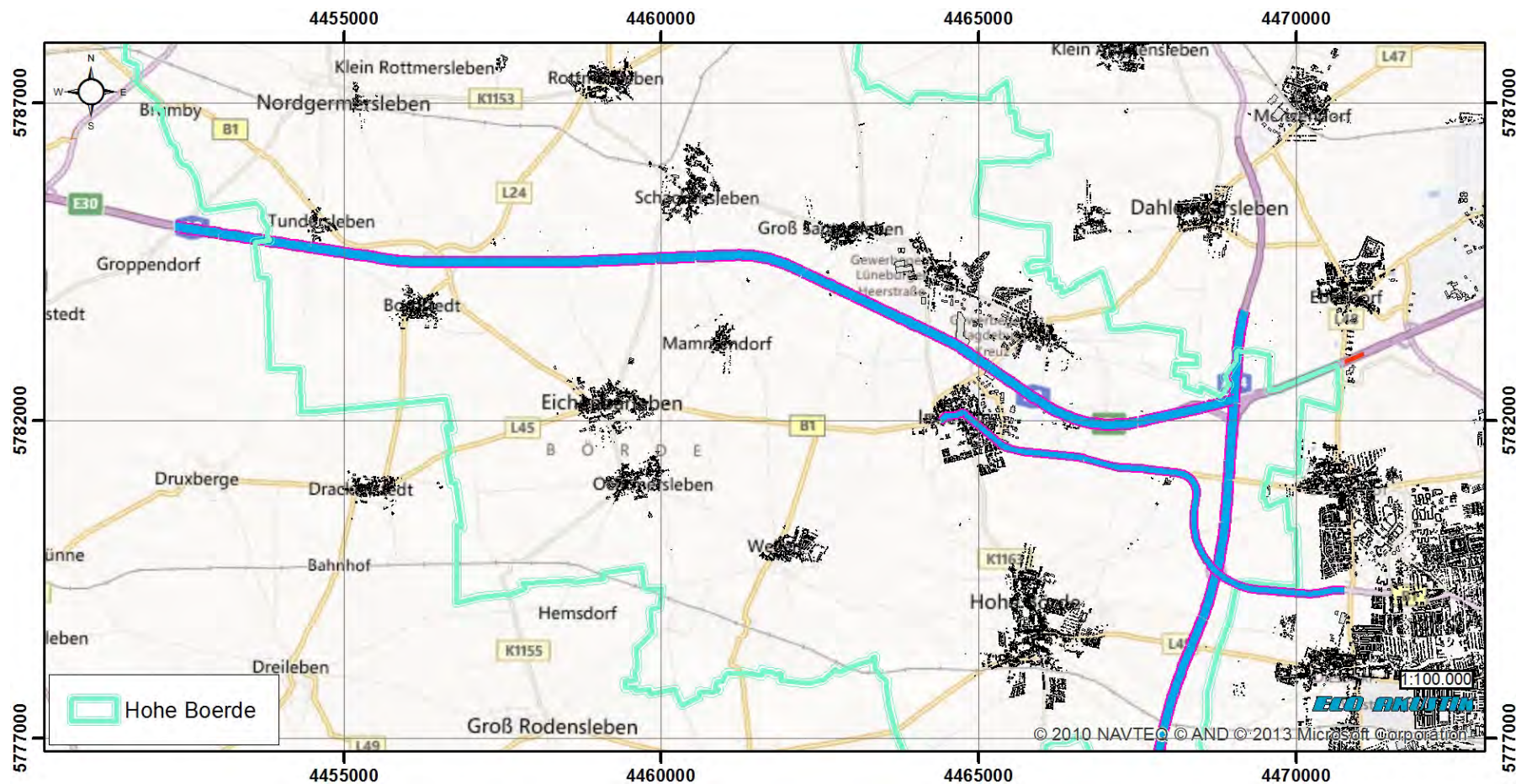


Bild 2: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert)

5.2 Auswahl der Hotspots

Auf der Grundlage des akustischen Modells der Lärmkartierung wurde eine erneute Schallausbreitungsrechnung mit folgenden veränderten Berechnungsparametern durchgeführt:

- etagenweise umlaufende Fassadenpunkte
- Ausschluss von Fassaden ohne Fenster

Zur Auswahl der von Straßenverkehrslärm stärker belasteten Bereiche mit einer größeren Anzahl von Einwohnern (Hotspots) wurden aus den Ergebnissen der Lärmkartierung (L_{DEN} -Werte) die Noise Scores berechnet (siehe Kapitel 4) und in einer Rasterkarte dargestellt.

Für die Gemeinde Hohe Börde konnte so 1 Hotspot (HS3 Irxleben), in dem eine stärkere Lärmbelastung für die umliegende Wohnbebauung vorliegt, definiert werden (siehe Bild 9). Weiterhin sind die Ortslagen Tundersleben, Bornstedt und Hohenwarsleben aufgrund ihrer Nähe zur Bundesautobahn A2 und der daraus resultierenden Überschreitung des nächtlichen Schwellwertes von 55 dB(A) für den L_{Night} ebenfalls als potentielle Hotspots einzustufen (siehe Bild 4, Bild 6 und Bild 11).

Tabelle 4: Hotspots innerhalb der Grenzen der Gemeinde Hohe Börde

Hotspot	Bezeichnung
1	Tundersleben
2	Bornstedt
3	Irxleben
4	Hohenwarsleben

5.3 Prioritätenreihung der Hotspots

Für jeden Hotspot wurde ein separates akustisches Teil-Modell erstellt. Um die Modelle so realitätsnah wie möglich zu gestalten, wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Befahrung der Bundesstraße B 1 innerhalb der Ortslage Irxleben (HS3) sowie der A2 im Bereich der Gemeinde Hohe Börde
- Erfassung der Fassadenabschnitte, welche offensichtlich nicht für Wohnzwecke genutzt werden (z.B. fensterlose Gebäudewände oder Geschäfte im Erdgeschoss)
- Erfassung des Straßenzustandes (D_{StrO}^2) an allen Hotspots
- Übertragung der gewonnenen Daten in die akustischen Modelle

Im Folgenden werden die einzelnen Hotspots kurz charakterisiert und die Betroffenzahlen dargestellt.

² Korrektursummand für Straßenoberfläche nach 16. BImSchV /4/ bzw. RLS-90
ECO AKUSTIK Ingenieurbüro für Schallschutz, An der Sülze 1, 39179 Barleben
Tel. (039203) 60 229, Fax (039203) 60 894
www.eco-akustik.de

5.3.1 HS1 Tundersleben



Bild 3: HS1 Tundersleben – auf B1 in Nordwestrichtung

- Ortsteil von Nordgermersleben
- Verlauf:
 - A2 verläuft südlich der Ortschaft von Ost nach West
 - Entfernung zur nächsten für Wohnzwecke genutzten Bebauung in Tundersleben beträgt ca. 225 m (siehe Bild 4)
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 88
- Bewohnte Gebäude: 24

Tabelle 5: Betroffenzahlen des HS1 Tundersleben im Istzustand nach VBEB

Intervall		Wert	
von	bis	LDEN	LNIGHT
	50	17	36,9
50	55	13,5	38,7
55	60	37,2	12,4
60	65	20,2	0
65	70	0,2	0
70	75	0	0
75		0	0
Summe		88	88

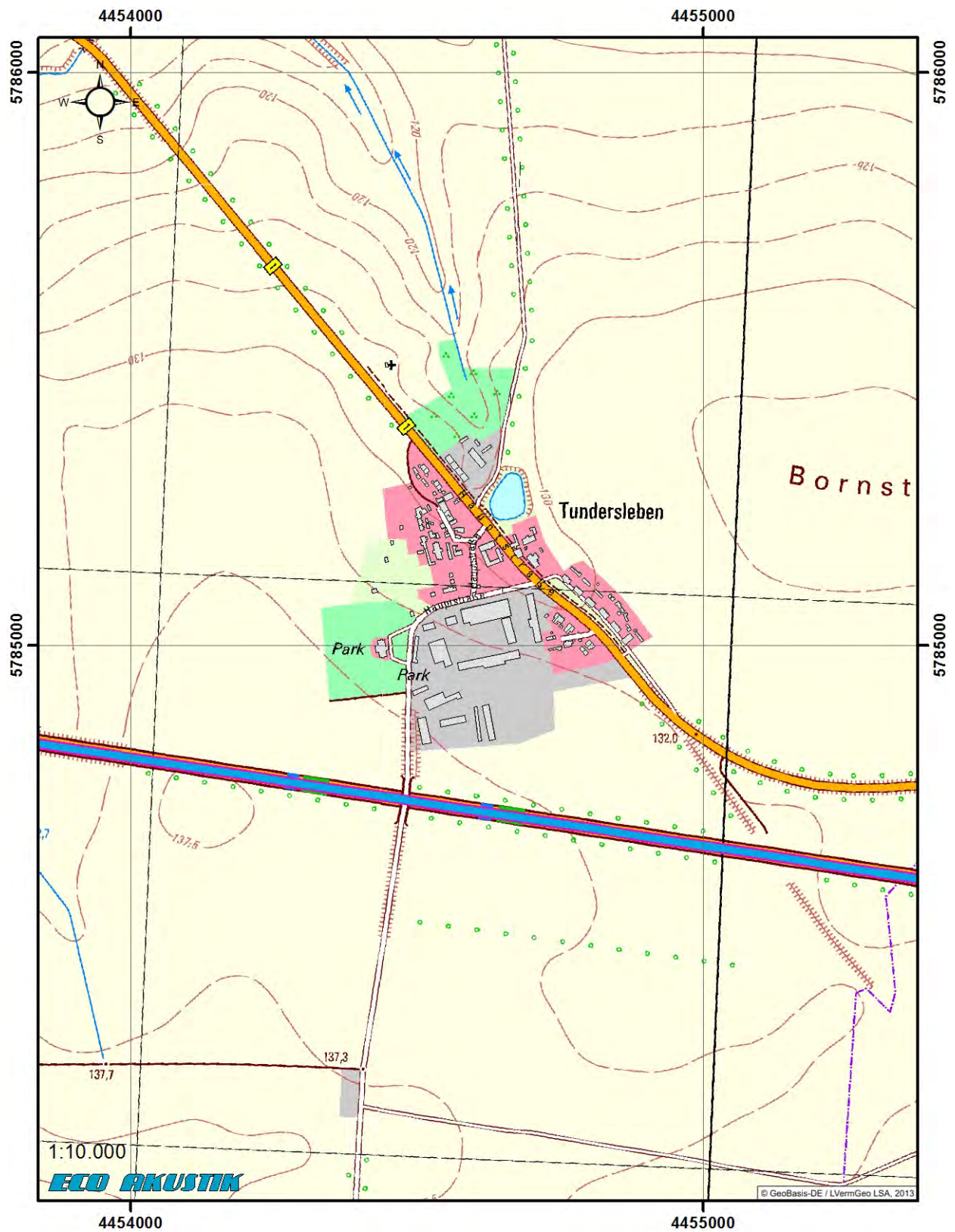


Bild 4: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Tundersleben – HS1 (gehört zu Nordgermersleben)

5.3.2 HS2 Bornstedt



Bild 5: HS2 Bornstedt – auf L24 in Nordostrichtung

- Verlauf:
 - A2 verläuft nördlich der Ortschaft von Ost nach West
 - Entfernung zur nächsten für Wohnzwecke genutzten Bebauung in Bornstedt beträgt ca. 350 m (siehe Bild 6)
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 441
- Bewohnte Gebäude: 150

Tabelle 6: Betroffenzahlen des HS2 im Istzustand nach VBEB

Intervall		Wert	
von	bis	LDEN	LNIGHT
	50	135,7	372,9
50	55	172,1	67,1
55	60	124,4	1,1
60	65	8,9	0
65	70	0	0
70	75	0	0
75		0	0
Summe		441	441

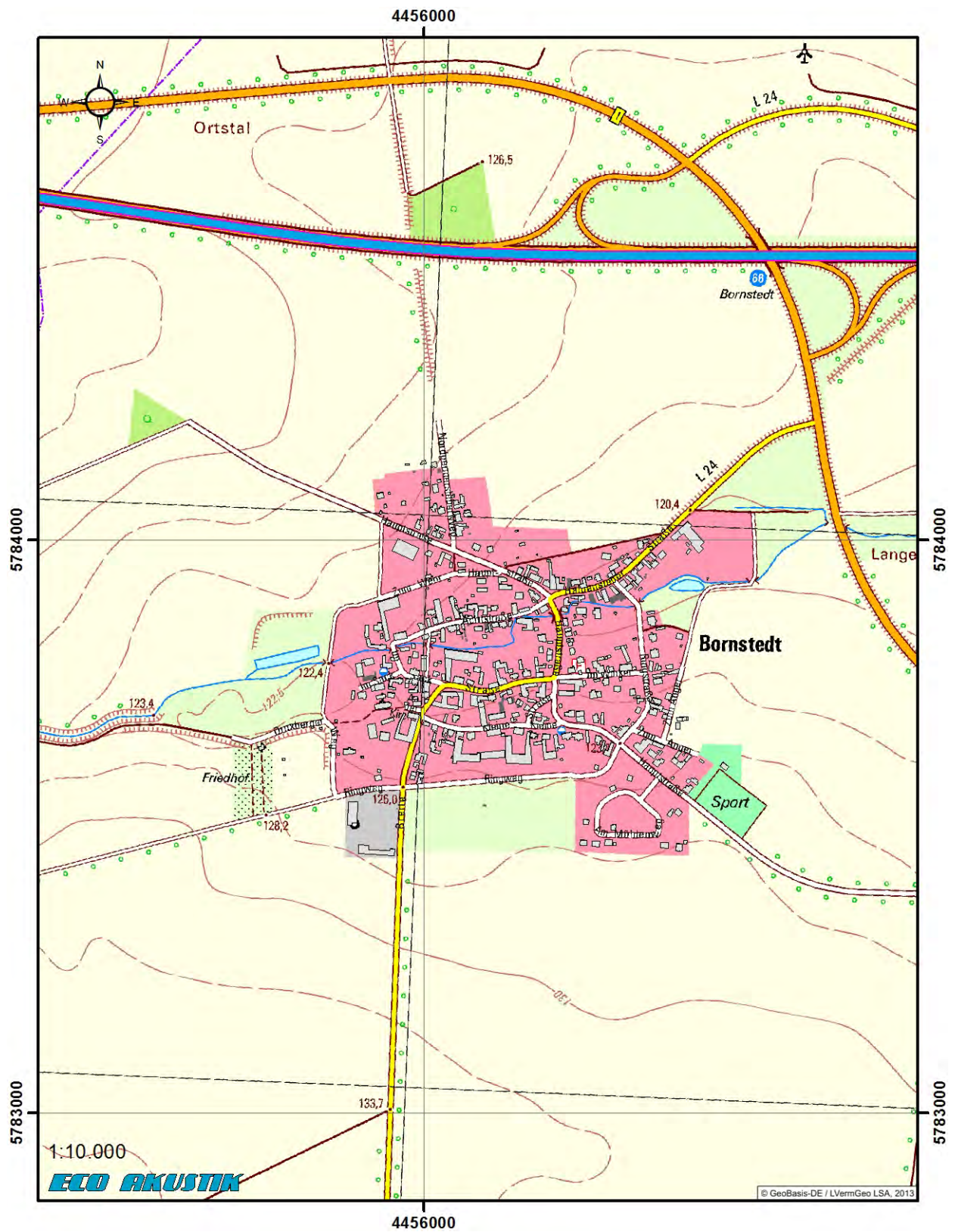


Bild 6: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) im Stadtgebiet Bornstedt – HS2

5.3.3 HS3 Irxleben

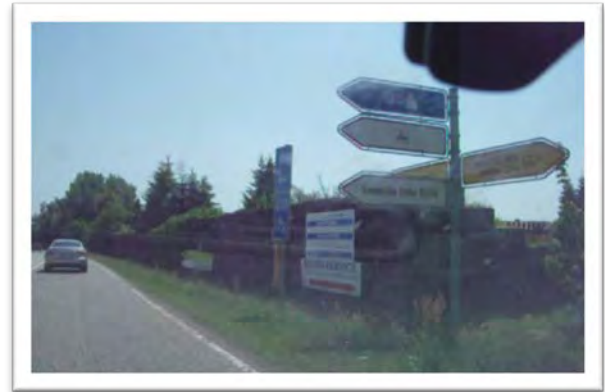


Bild 7: HS3 Irxleben – auf B1 in Südostrichtung

Bild 8: Lärmschutzwand am östlichen Ortseingang

- Verlauf:
 - A2 verläuft nordöstlich der Ortschaft von Südost nach Nordwest, Entfernung zur nächsten für Wohnzwecke genutzten Bebauung in Irxleben beträgt ca. 440 m (siehe Bild 9)
 - B1 verläuft innerhalb der Ortschaft Irxleben von Ost nach West aus Richtung Magdeburg kommend bis zur Kreuzung mit der L47 im Ortsinneren
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 2.184
- Bewohnte Gebäude: 733
- Besonderheit: Lärmschutzwand südlich des Kreuzungsbereiches B1 / Gewerbestraße zum Schutz der Einfamilienhaussiedlung im Umkreis der Straße Lindenweg (siehe Bild 8)

Tabelle 7: Betroffenzahlen des HS3 im Istzustand nach VBEB

Intervall		Wert	
von	bis	LDEN	LNIGHT
	50	1.354,3	1.839,3
50	55	340,1	302,2
55	60	376	22,6
60	65	81,2	19,7
65	70	15,8	0,2
70	75	16,5	0
75		0	0
Summe		2.184	2.184

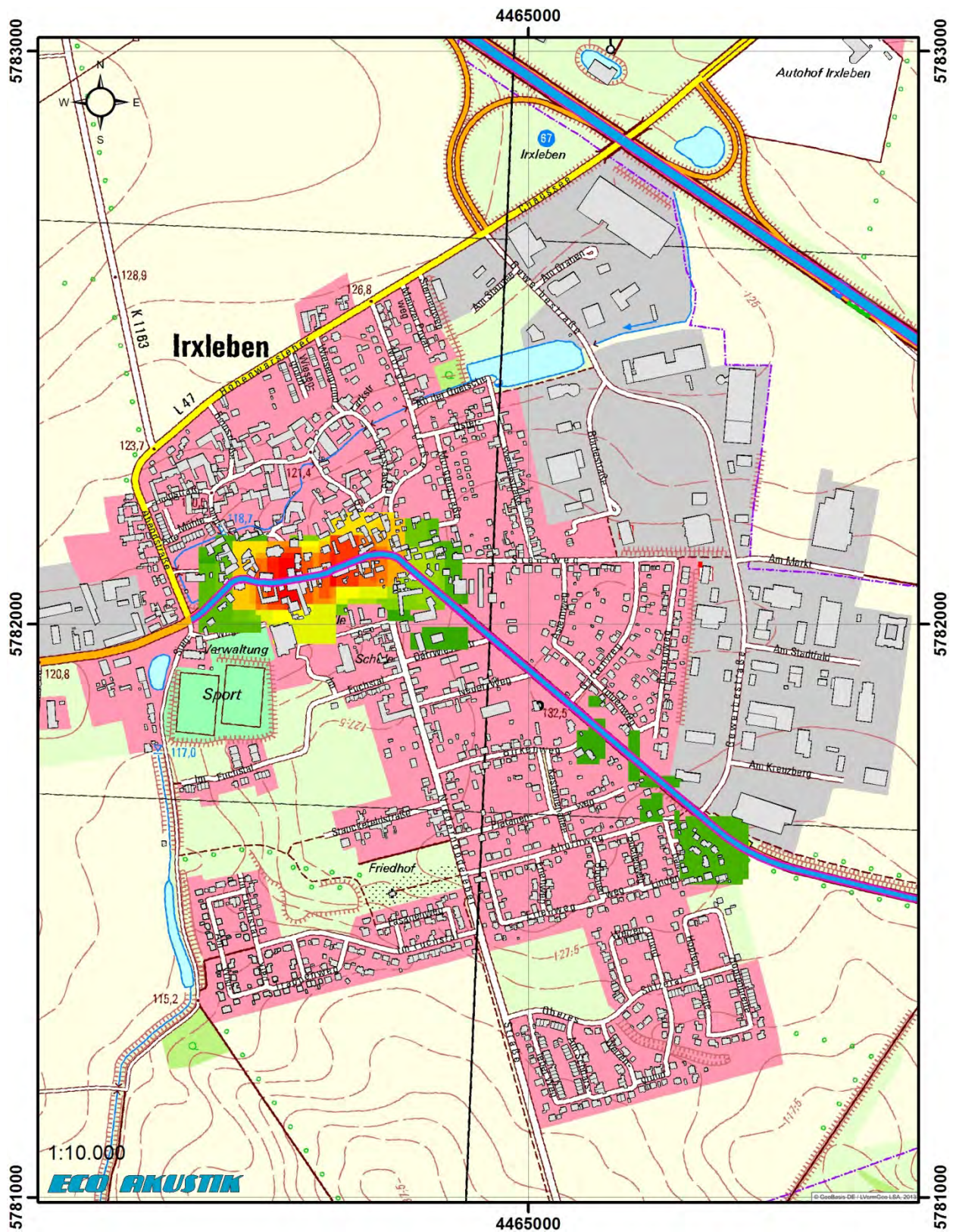


Bild 9: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Irxleben – HS3 mit Darstellung des flächig berechneten Noise-Score

5.3.4 HS4 Hohenwarsleben



Bild 10: HS4 Hohenwarsleben – L47 in Nordostrichtung

- Verlauf: Priesterstraße bis Rathenower Straße
 - A2 verläuft südlich der Ortschaft von Südost nach Nordwest
 - Entfernung zur nächsten für Wohnzwecke genutzten Bebauung in Hohenwarsleben beträgt ca. 360 m (siehe Bild 11)
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 1.654
- Bewohnte Gebäude: 400

Tabelle 8: Betroffenzahlen des HS4 im Istzustand nach VBEB

Intervall		Wert	
von	bis	LDEN	LNIGHT
	50	404,7	1506,6
50	55	847,5	140,1
55	60	379,2	7,4
60	65	22,7	0
65	70	0	0
70	75	0	0
75		0	0
Summe		1.654	1.654

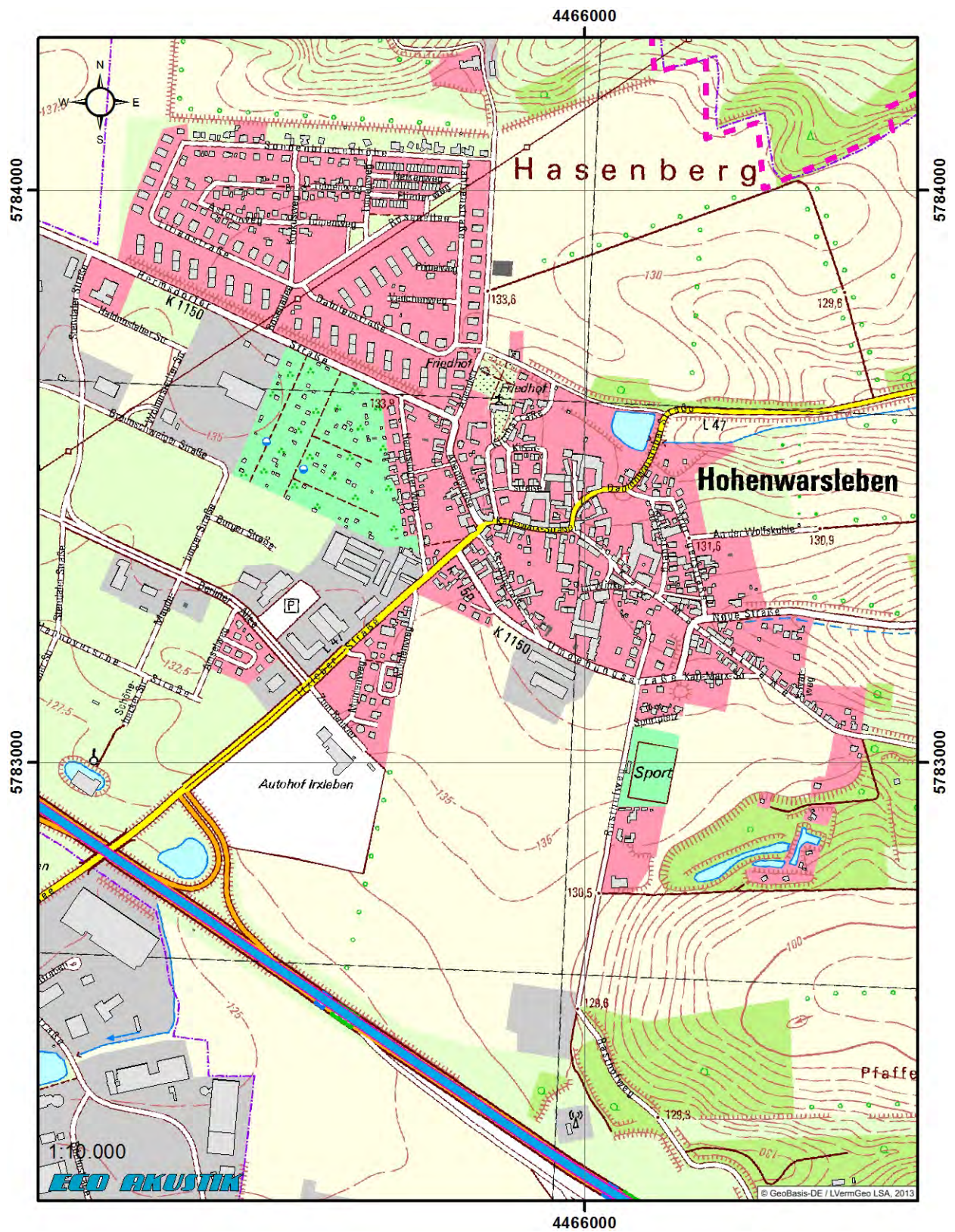


Bild 11: Straßen mit mehr als 3 Mio. Kfz/a (blau markiert) in Hohenwarsleben – HS4

5.3.5 Berechnung der Belastetenzahlen und Prioritätenreihung

In Tabelle 9 sind die Einwohnerzahlen der einzelnen Hotspots klassiert in Pegelbereiche für den L_{DEN} und den L_{Night} zusammengefasst. Weiterhin wurde für jeden Hotspot die Zahl der Einwohner mit $L_{DEN}>65$ dB(A) bzw. $L_{Night}>55$ dB(A) aufsummiert (Anzahl Betroffener) und deren prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der Einwohner (untersuchte Einwohner) innerhalb des Hotspots berechnet (Anteil Betroffener).

Die Schwellwerte von 65 dB(A) für den L_{DEN} bzw. 55 dB(A) für den L_{Night} können dabei als Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung interpretiert werden, wie sie in Sachsen-Anhalt gehandhabt wird.

Tabelle 9: Verteilung der Einwohner in den Pegelbereichen für jeden Hotspot

Intervall [dB(A)]	HS3_Irxleben		HS1_Tundersleben		HS4_Hohenwarsleben		HS2_Bornstedt	
	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
<50	1.354,3	1.839,3	17	36,9	404,7	1506,6	135,7	372,9
>50-55	340,1	302,2	13,5	38,7	847,5	140,1	172,1	67,1
>55-60	376	22,6	37,2	12,4	379,2	7,4	124,4	1,1
>60-65	81,2	19,7	20,2	0	22,7	0	8,9	0
>65-70	15,8	0,2	0,2	0	0	0	0	0
>70-75	16,5	0	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	32,3	42,5	0,2	12,4	0	7,4	0	1,1
untersuchte EW	2.184	2.184	88	88	1.654	1.654	441	441
Anteil Betroffener	1%	2%	0%	14%	0%	0%	0%	0%

Aus der Darstellung der Anzahl der Betroffenen innerhalb der Hotspots lässt sich nun eine Prioritätenreihung für die Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen ableiten.

1. HS3 – Irxleben
2. HS1 – Tundersleben
3. HS4 – Hohenwarsleben
4. HS2 – Bornstedt

Aufgrund der geringen Anzahl von betroffenen Einwohnern oberhalb der Schwellwerte von 65 / 55 dB(A) (L_{DEN} / L_{Night}), wird auf die weitere Untersuchung des Hotspots HS 2 – Bornstedt hinsichtlich möglicher Lärminderungsmaßnahmen verzichtet. Hier ist nicht davon auszugehen, dass eine Lärminderungslösung gefunden werden kann, die einer Abwägung der Interessen (z.B. wirtschaftlicher Aspekte) standhält.

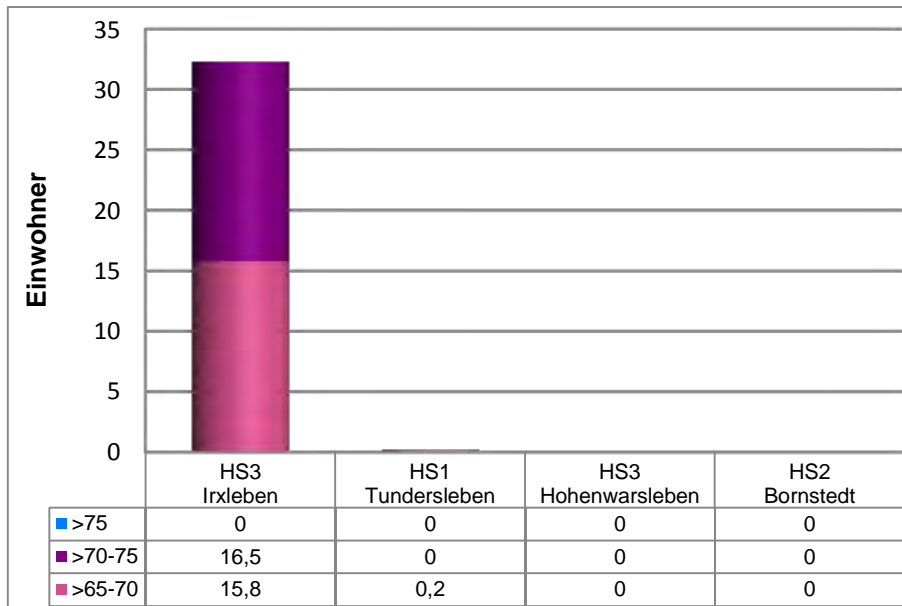


Bild 12: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{DEN} > 65$ dB(A)

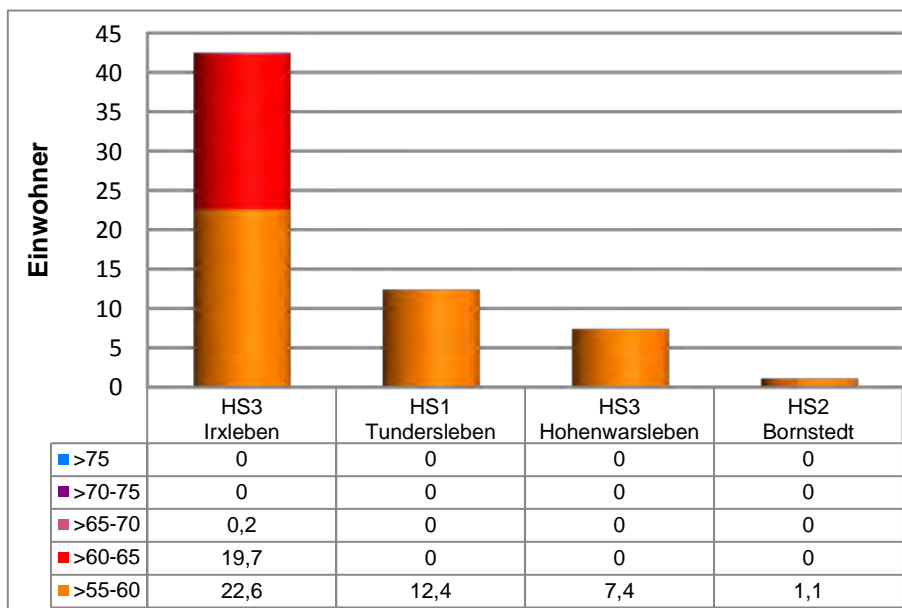


Bild 13: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{Night} > 55$ dB(A)

6. Maßnahmenkatalog

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 /11/, erfolgt ist. Damit vertraute Leser können diesen Abschnitt überspringen; für einen breiten Leserkreis rundet dies die Darstellung jedoch ab und macht die vorgeschlagenen Detailmaßnahmen auch ohne weitere Literatur nachvollziehbar.

6.1 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 denn 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“ /5/ 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 /4/) 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 /11/ wird durch eine Reihe von Literaturzitate 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

- 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.

6.2 Maßnahmen an der Quelle

6.2.1 Vermeidung

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

Weitere ausführliche Hinweise und Beispiele finden sich in /14/.

6.2.2 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.

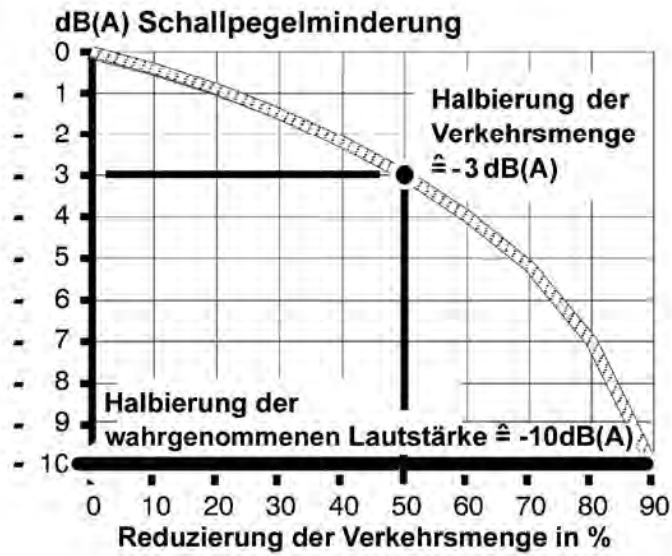


Bild 14: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /11/

Das Lärminderungspotenzial durch die Reduzierung des Lkw-Anteils ist in Bild 15 dargestellt.

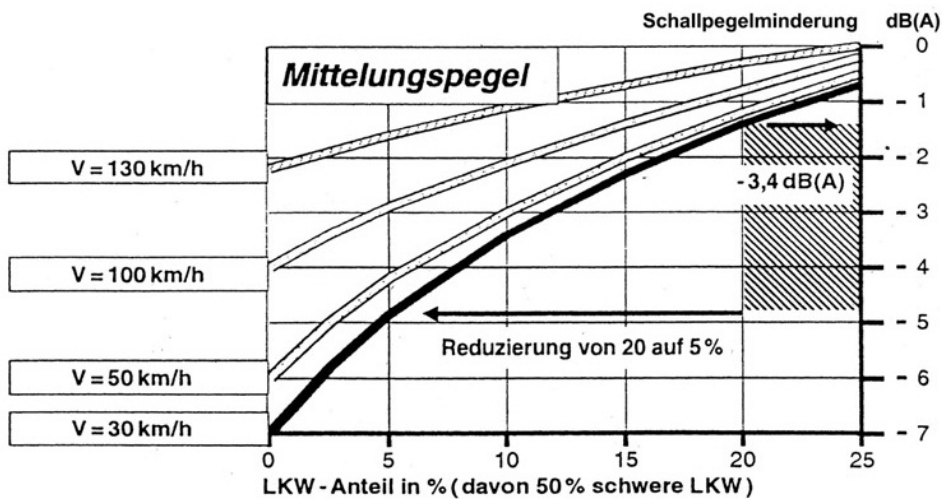


Bild 15: Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der Veränderung der Lkw-Anteile und der Geschwindigkeit /11/

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).



Bild 16: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw

6.2.3 Verkehrsorganisation

- Geschwindigkeitsreduzierung, insbesondere
- Verstetigung des Verkehrs durch
 - Kreisverkehr statt Ampelschaltung
 - „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
 - Dauerrot für Fußgänger mit Anforderungskontakt
 - Rückbau des Straßenquerschnitts
 - In /15/ wird die Wirkung der Verstetigung mit 1 – 3 dB(A) angegeben.

In Bild 17 sind die Auswirkungen verschiedener Geschwindigkeitsreduzierungen bei Asphaltoberfläche und Pflaster dargestellt.

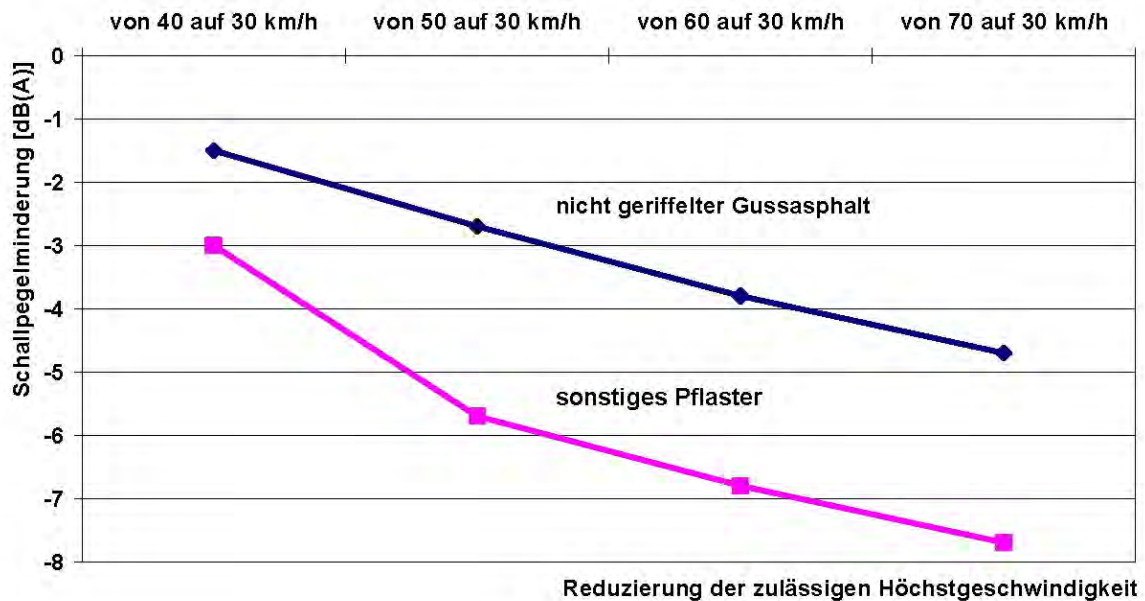


Bild 17: Schallpegelminderung durch Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für Gussasphalt und Pflaster /11/

6.2.4 Straßenraumgestaltung

Lärmindernde Wirkungen treten ein durch

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

6.2.5 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) /15/, Aufwand und Kosten sind hoch)

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

Tabelle 10: Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung /11/

	Straßenoberfläche	D_{StrO}^*) in dB(A) bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von			
		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.

6.2.6 Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /11/

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.

6.3 Maßnahmen am Übertragungsweg

6.3.1 Abschirmung

- Lärmschutzwände
- Lärmschutzwälle
- Teil- und Vollüberdachung der Fahrbahnen (Tunnel)
- geschlossenezeitige 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 (Fahrbahn) und Immissionsort (Fassade/Fenster) unterbrochen ist. Das Bild 18 stellt die Schallpegelminderung durch Schallschutzwände dar.

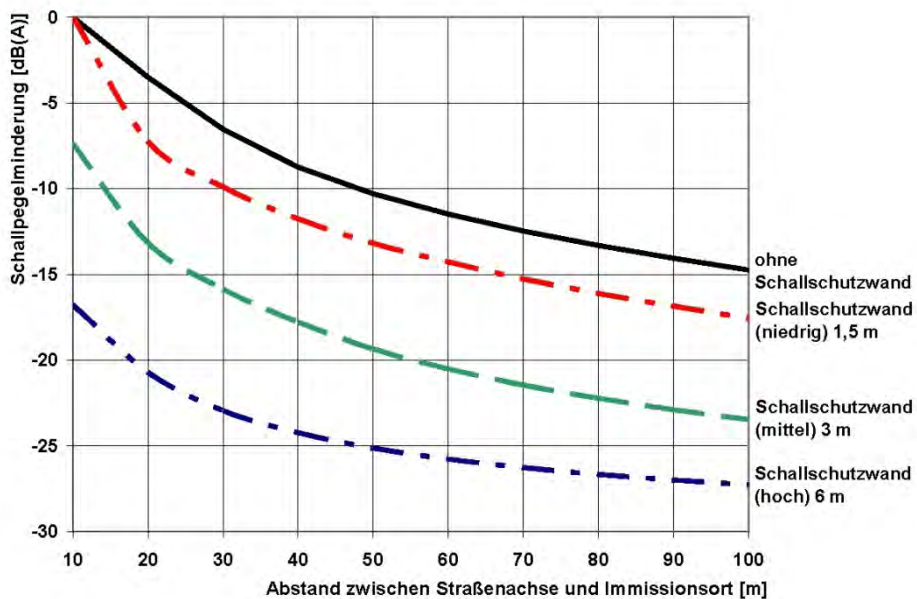


Bild 18: Schallpegelminderung bei unterschiedlich hohen Schallschutzwänden /11/

6.3.2 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 Wohnungsgrundrisse 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 /9/ und VDI 2719 /10/.

In Analogie zum freiwilligen Sanierungsprogramm des Bundes (Straßenlärmsanierung nach den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes" – VlärmSchR 97 /6/) könnten 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.



7. Maßnahmenanalyse

Durch die Bürgerbeteiligung im Rahmen der Lärmaktionsplanung sind verschiedene Szenarien und Maßnahmen für Lärminderungsmaßnahmen vorgeschlagen worden. Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden, in Abhängigkeit von den Gegebenheiten für jeden Hotspot, einige dieser Maßnahmen hinsichtlich ihres Potentials, eine Verringerung der Belastetenzahlen zu erreichen, analysiert:

- Maßnahme für HS1, HS2 und HS3
 - neue Lärmschutzwand entlang der Autobahn A2

- Maßnahmen für HS3
 - eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) mit $D_{\text{Stro}} = -4 \text{ dB(A)}$
 - eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) in verschlissenenem Zustand mit $D_{\text{Stro}} = -2 \text{ dB(A)}$
 - neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 50 km/h, Lkw = 30 km/h
 - neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 30 km/h, Lkw = 30 km/h
 - Verlängerung der Lärmschutzwand (LSW) (siehe Kapitel 5.3.3)

- Maßnahme für Gemeinde Hohe Börde insgesamt
 - nächtliches Fahrverbot für Lkw auf der B1 innerhalb der Ortschaft Irxleben – HS3 -> bewirkt eine Verlagerung der nachts auf der B1 fahrenden Lkw auf die nördlich der Ortschaft Irxleben verlaufende A2

- Erstellung eines akustischen Modells für jede Lärminderungsmaßnahme
- Schalltechnische Berechnung der Zielwerte L_{DEN} und L_{Night} etagenweise an den umlaufenden Fassadenpunkten
- Berechnung der Betroffenzahlen sowie der Noise Scores für jedes Modell
- Gegenüberstellung, Vergleich und Analyse der Ergebnisse für jeden Hotspot

In Analogie zur Berechnung des Lärm-Bewertungsmaßes Noise Score für die Zielgröße L_{DEN} (siehe Kapitel 4.2) wurde auch für die Zielgröße L_{Night} jeweils ein Noise Score berechnet. Dabei wurde in der Berechnungsformel der Tages-Schwellwert von 65 dB(A) durch den Nacht-Schwellwert von 55 dB(A) ersetzt. Gleichzeitig wurden die Differenzen im Exponenten der Gleichung ebenfalls um -10 dB(A) angepasst.

Für die Berechnung des Noise Score für den L_{Night} ergibt sich somit die folgende Beziehung:

$$NS_{L_{Night}} = \sum_i \left(\begin{array}{l} n_i \cdot 10^{0,15 \cdot (L_{Night,i} - 40)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} \leq 55dB(A) \\ n_i \cdot 10^{0,3 \cdot (L_{Night,i} - 47,5)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} > 55dB(A) \end{array} \right)$$

mit	$NS_{L_{Night}}$	-	Lärbewertungsmaß (Noise Score) für den L_{Night}
	n_i	-	Zahl der Personen im Gebäude bzw. der Wohnung i
	$L_{DEN,i}$	-	Lärmindikator an der am stärksten belasteten Fassade des Gebäudes bzw. der Wohnung i

7.1 HS3 – Irxleben

Im Bereich der Ortschaft Irxleben wird die Lärmbelastung durch Straßenverkehr überwiegend durch den Verkehr auf der B1 verursacht.

Tabelle 11: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS3 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenenzahlen und Noise Score

Intervall [dB(A)]	Stand		DSH-V ($D_{Stro} = -4$ dB(A))		DSH-V ($D_{Stro} = -2$ dB(A))		$v_{max} = 50/30$		$v_{max} = 30/30$		mit verlängerter LSW	
	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
<50	1354,3	1839,3	1580,6	2059,9	1385,3	1873,1	1380,4	1869,3	1390,7	1880,1	1510,2	2015
>50-55	340,1	302,2	325	102,3	337,9	276,1	336,9	279,6	337,3	271,4	340,8	132
>55-60	376	22,6	240,4	20,8	365,2	21,1	367,9	19,6	363,7	22,1	270,8	19,6
>60-65	81,2	19,7	19,2	1	71,2	13,7	73,1	15,5	69,2	10,4	33,1	17,3
>65-70	15,8	0,2	18,8	0	20,5	0	18,1	0	20,9	0	14,7	0,1
>70-75	16,5	0	0	0	3,9	0	7,5	0	2,2	0	14,3	0
>75	0		0		0		0		0		0	0
Anzahl Betroffener	32,3	42,5	18,8	21,8	24,4	34,8	25,6	35,1	23,1	32,5	29	37
Betroffene normiert	100%	100%	58%	51%	76%	82%	79%	83%	72%	76%	90%	87%

untersuchte EW	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184	2.184
Anteil Betroffener	1%	2%	1%	1%	1%	2%	1%	2%	1%	1%	1%	2%

Noise Score	355.345	977.027	22.304	60.289	97.051	267.877	124.210	301.975	69.310	186.872	275.520	753.181
Noise Score normiert	100%	100%	6%	6%	27%	27%	35%	31%	20%	19%	78%	77%

Ca. 1 - 2 % der untersuchten Einwohner an diesem Hotspot sind im Ausgangszustand von Pegeln oberhalb der Schwellwerte von 65/55 dB(A) (L_{DEN}/L_{Night}) betroffen.

Durch den Einbau eines lärmarmen Straßenbelages (z.B. DSH-V) könnte die Zahl der betroffenen Einwohner auf 58 % für den L_{DEN} bzw. für den L_{Night} auf 51 % reduziert werden. Das Resultat wäre, dass es keine Belasteten mehr über 70 dB(A) geben würde. Bei einer Verschlechterung der Lärminderungswirkung des Belages durch Alterung würden sich diese Anteile gegenüber dem Ausgangszustand für den L_{DEN} auf 76 % und für den L_{Night} auf 82 % verändern. Insgesamt wäre dann kaum noch eine Verringerung der Belastetenzahlen für L_{DEN} und L_{Night} zu erwarten.

Eine Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h für Lkw führt lediglich geringfügig zu einer Veränderung der Anzahl der belasteten Einwohner (Absenkung auf ca. 79 % bzw. 83 %). Bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h für Pkw und Lkw lässt sich der Anteil betroffener Einwohner auf einen Wert von 72% für den L_{DEN} und auf 76% für den L_{Night} senken. Die Betroffenenanzahlen sinken um 28 % bzw. 24 % (L_{DEN}/L_{Night}).

Die geplante Verlängerung der Lärmschutzwand (LSW) in Richtung Osten bringt kaum Veränderung der Betroffenenanzahlen.

Vergleicht man die Reduzierung des Lärmbelastungsmaßes (Noise Score) für die einzelnen Lärminderungs-Szenarien (siehe Bild 19), so erhält man eine vergleichbare Aussage bezüglich der Wirksamkeit der Maßnahmen am Hotspot 3 (Irxleben):

- lärmarmen Straßenbelag (DSH-V) mit bester Lärminderungswirkung, aber verschlechtert sich im Laufe der Zeit
- Geschwindigkeitsreduzierung Pkw/Lkw auf 30 km/h hat bessere Lärminderungswirkung als „gealterter“ DSH-V Straßenbelag
- Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nur für Lkw senkt das Lärmbelastungsmaß (Noise Score) auf ca. ein Drittel
- Lärminderungswirkung aus der Verlängerung der Lärmschutzwand beläuft sich auf 78 % bzw. 77 % des Ausgangszustandes

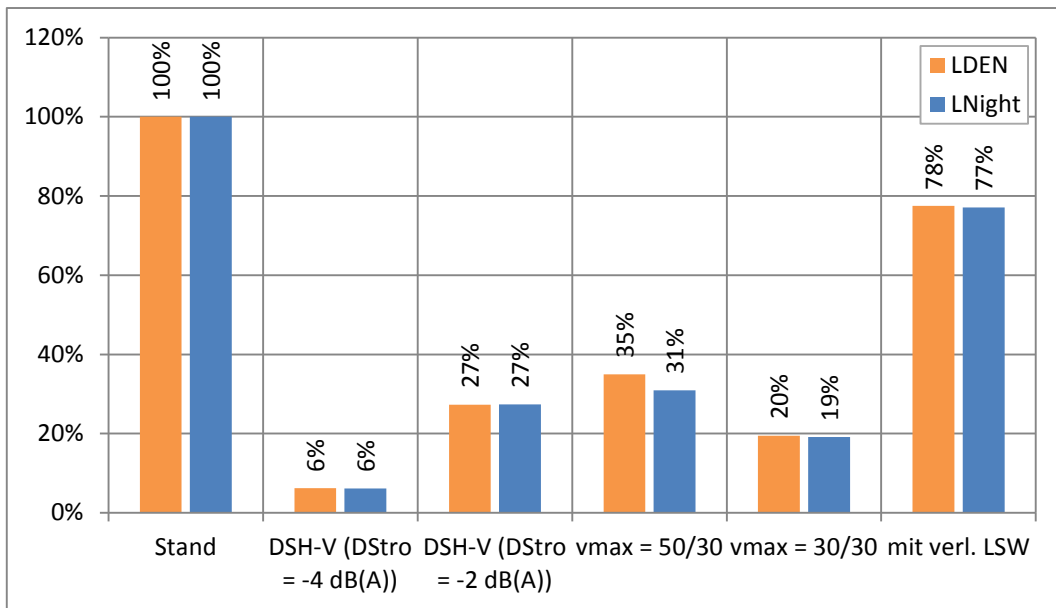


Bild 19: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten am HS3 – Irxleben

7.2 B1 – Lkw Nachtfahrverbot

Im Rahmen der Bürgerbeteiligung wurde u.a. für den Hotspot HS3 – Irxleben ein Nachfahrverbot für Lkw vorgeschlagen. Die Fahrzeuge könnten alternativ zur B1 die A2 befahren. Da der erhöhte Nachtverkehr auf der A2 dann auch Auswirkungen auf das gesamte Untersuchungsgebiet hat, wurde für diese Lärm-minderungsvariante der gesamte Bereich der Hohen Börde untersucht.

Tabelle 12: Vergleich der Lärm-minderungsmaßnahme B1 – Lkw-Nachtfahrverbot für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score

Intervall [dB(A)]	Stand		Lkw-Nachtfahrverbot	
	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
<50	1965,2	3972,1	2013,3	4044,8
>50-55	1679,2	340,7	1668,6	288,5
>55-60	619	33,8	595,3	30,8
>60-65	69,7	17,4	62,7	0
>65-70	16,8	0,1	20,8	0
>70-75	14,4	0	3,4	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	31,2	51,3	24,2	30,8
Betroffene normiert	100%	100%	78%	60%

untersuchte EW	4.364	4.364	4.364	4.364
Anteil Betroffener	1%	1%	1%	1%

Noise Score	289.648	803.613	96.479	62.536
Noise Score normiert	100%	100%	33%	8%

Die Betroffenenanzahl wird durch diese Maßnahme verringert. Dies betrifft, bedingt durch das Ausbleiben des Lkw-Aufkommens in Irxleben, vor allem den Nachtzeitraum. Für den L_{DEN} kann eine Minderung um 22 % und für den L_{Night} um 40 % verzeichnet werden.

Vergleicht man die Reduzierung des Lärm-Bewertungsmaßes (Noise Score) für die Lärminderungsmaßnahme (siehe Bild 20) mit dem Istzustand, so ist sehr deutlich die Verbesserung der Lärmbelastung im Nachtzeitraum zu erkennen: das Lärm-Bewertungsmaß wird um 92% gegenüber dem Ausgangszustand gesenkt. Für den gesamten Tageszeitraum (L_{DEN}) resultiert dann noch eine Verminderung auf ein Drittel des Ausgangswertes.

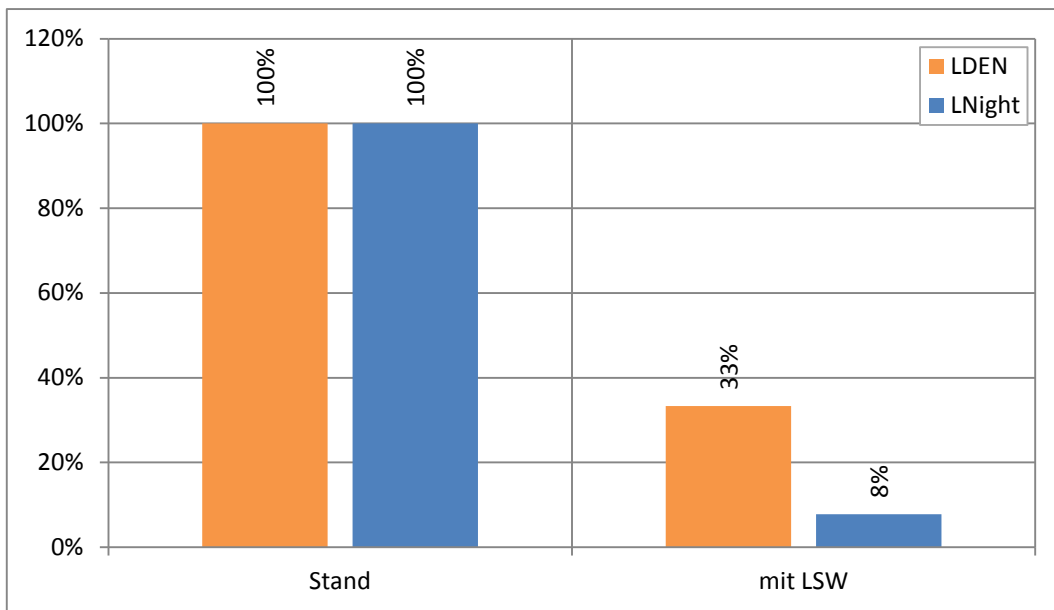


Bild 20: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvariante B1 – Lkw-Nachtfahrverbot

7.3 HS1 – Tundersleben (gehört zu Nordgermersleben)

Im Bereich der Ortslage Tundersleben wird die Lärmbelastung durch Straßenverkehr ausschließlich durch die A2 verursacht. Hier gab es bereits Planungen für die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Gesamtlänge von ca. 1.485 m und einer Höhe von 7,5 m über Boden. Diese mögliche Lärminderungsmaßnahme entlang der A2 wurde hinsichtlich der erreichbaren Lärminderungswirkung untersucht.

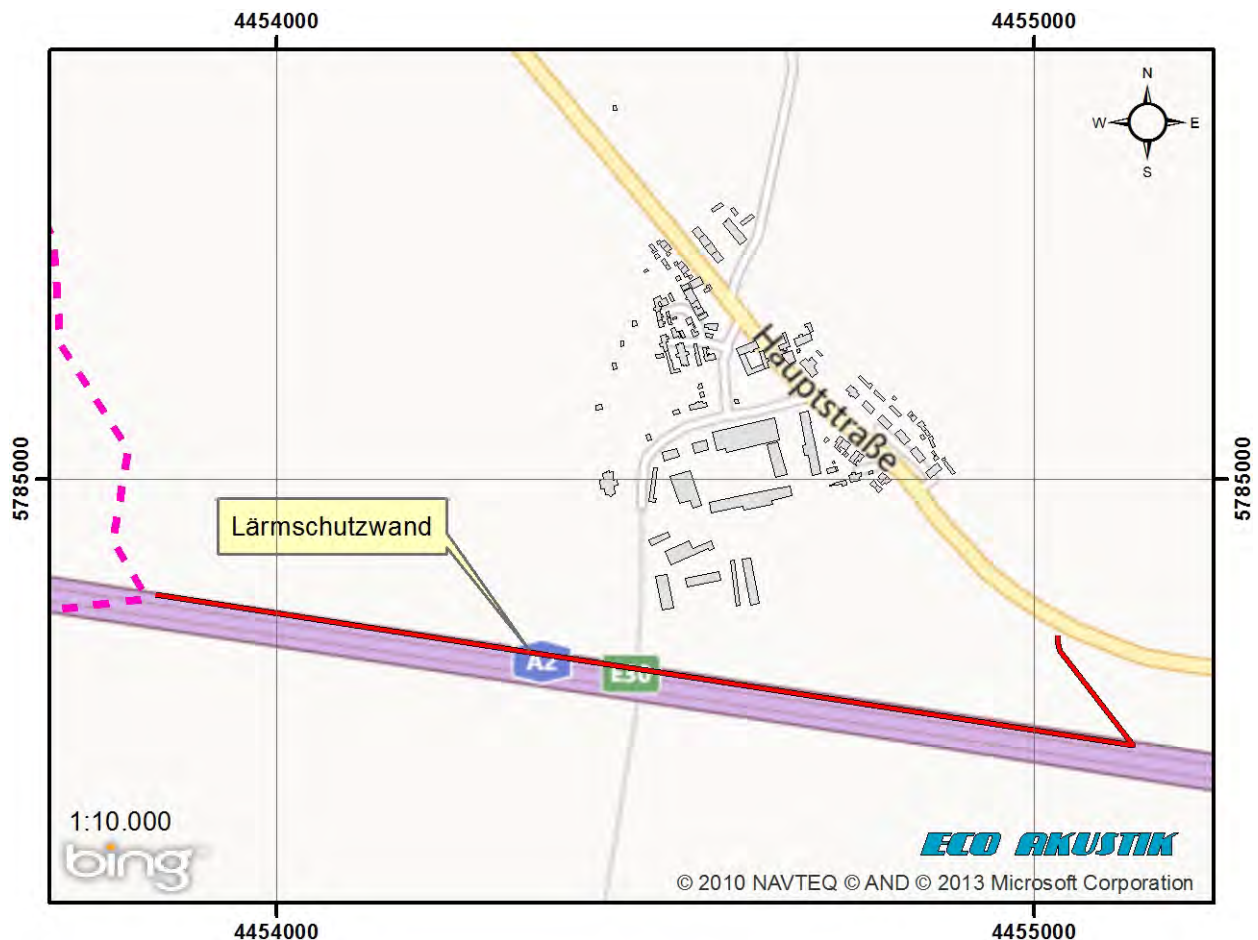


Bild 21: Lage einer möglichen Lärmschutzwand für den Hotspot HS1 - Tundersleben

Tabelle 13: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS1 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenen-
zahlen und Noise Score

Intervall [dB(A)]	Stand		mit LSW	
	L_{DEN}	L_{Night}	L_{DEN}	L_{Night}
<50	17	36,9	30,4	85,9
>50-55	13,5	38,7	44,9	2,1
>55-60	37,2	12,4	12,7	0
>60-65	20,2	0	0	0
>65-70	0,2	0	0	0
>70-75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	0,2	12,4	0	0
Betroffene normiert	100%	100%	0%	0%

untersuchte EW	88	88	88	88
Anteil Betroffener	0%	14%	0%	0%

Noise Score	2.055	8.691	237	738
Noise Score normiert	100%	100%	12%	8%

Im Nachtzeitraum sind im Ausgangszustand ca. 13 % der untersuchten Einwohner an diesem Hotspot von Pegeln oberhalb des Schwellwertes von 55 dB(A) (L_{Night}) betroffen. Für den L_{DEN} tendiert die Anzahl Belasteter gegen 0 %.

Durch den Neubau einer Lärmschutzwand entlang der A2 könnte der Anteil der betroffenen Einwohner auf 0 % reduziert werden. Dies gilt sowohl für den L_{DEN} als auch für den L_{Night} .

Vergleicht man die Reduzierung des Lärm-Bewertungsmaßes (Noise Score) für die Lärminderungsmaßnahme (siehe Bild 22) mit dem Istzustand, so erhält man eine vergleichbare Aussage bezüglich der Wirksamkeit:

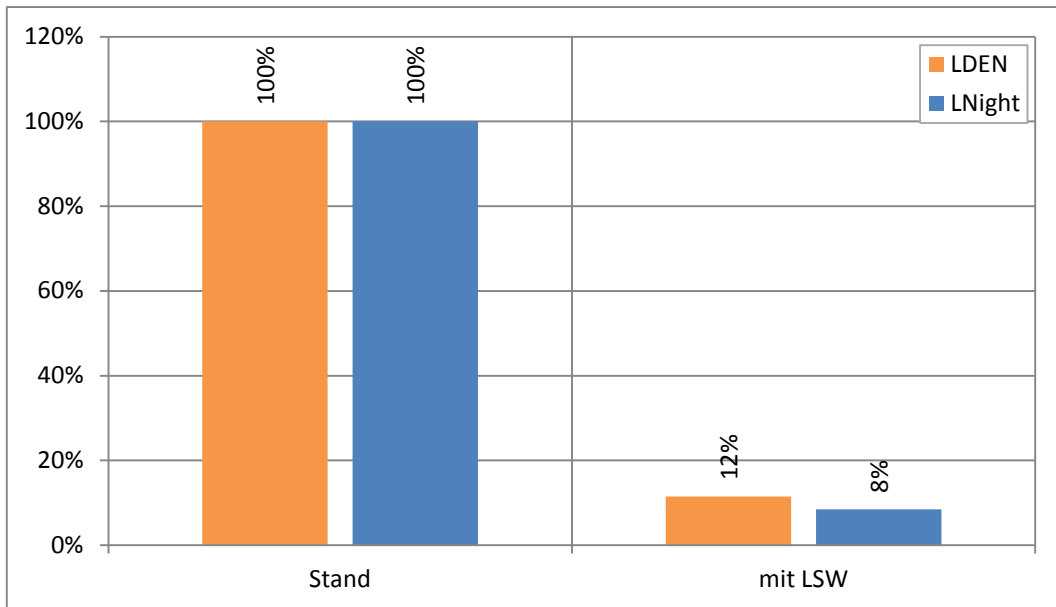


Bild 22: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsmaßnahme am HS1 – Tundersleben

7.4 HS4 – Hohenwarsleben

Im Bereich der Ortslage Hohenwarsleben wird die Lärmbelastung durch Straßenverkehr ebenfalls ausschließlich durch die A2 verursacht. Als mögliche Lärmschutzmaßnahme wurde hier die Wirkung einer ca. 1.355 m langen und ca. 7,5 m hohen Lärmschutzwand untersucht.

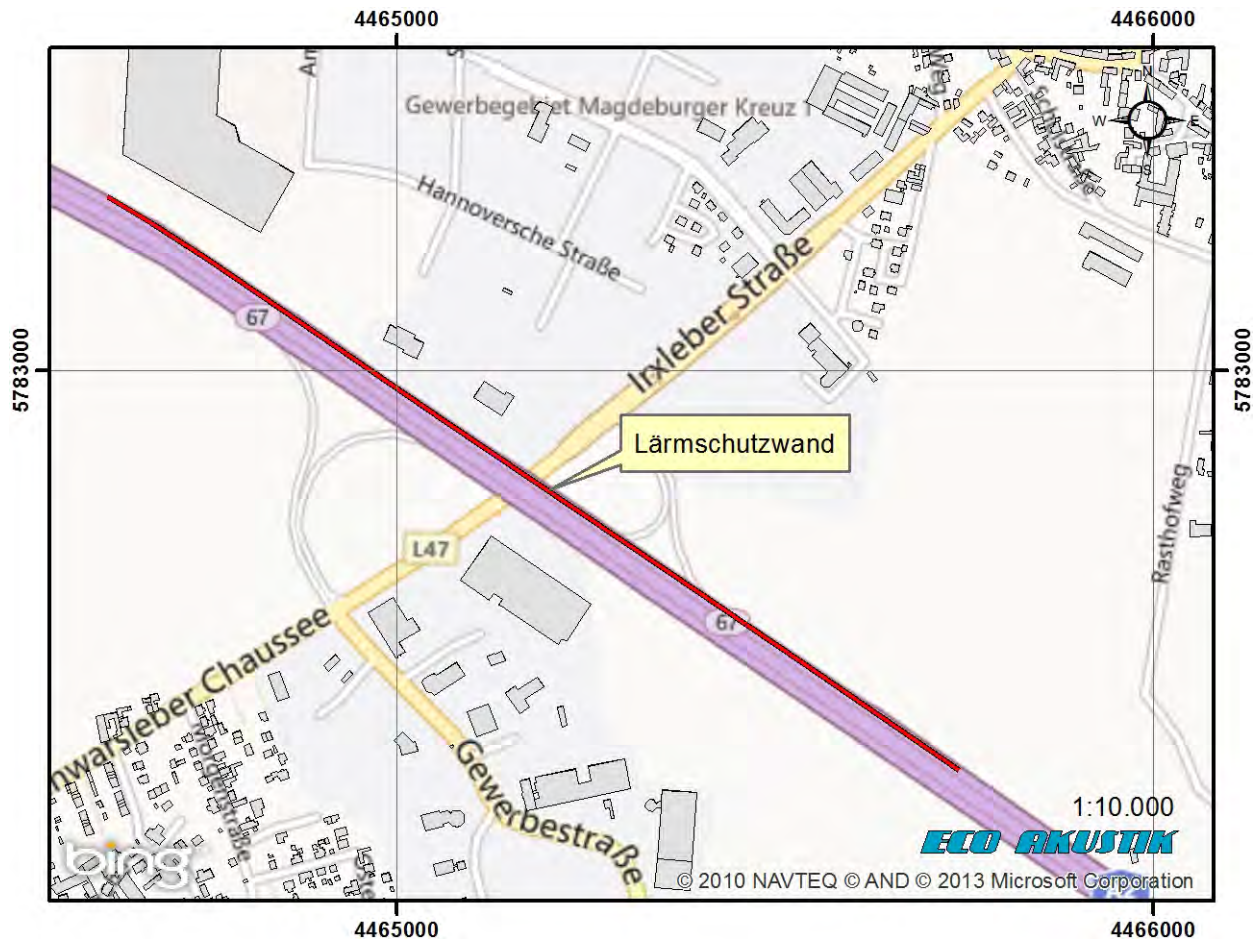


Bild 23: Lage einer möglichen Lärmschutzwand für den Hotspot HS4 - Hohenwarsleben

Tabelle 14: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen am HS4 für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenen- zahlen und Noise Score

Intervall [dB(A)]	Stand		mit LSW	
	L _{DEN}	L _{Night}	L _{DEN}	L _{Night}
<50	404,7	1506,6	1258,8	1652,6
>50-55	847,5	140,1	383,8	1,4
>55-60	379,2	7,4	11,4	0
>60-65	22,7	0	0	0
>65-70	0	0	0	0
>70-75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
Anzahl Betroffener	0	7,4	0	0
Betroffene normiert	100%	100%	-	0%

untersuchte EW	1.654	1.654	1.654	1.654
Anteil Betroffener	0%	0%	0%	0%

Noise Score	7.456	24.300	1.291	4.066
Noise Score normiert	100%	100%	17%	17%

In der Ortslage Hohenwarsleben sind nur im Nachtzeitraum ca. 7 Einwohner von Pegeln oberhalb des Schwellwertes von 55 dB(A) (L_{Night}) betroffen. Durch den Neubau einer Lärmschutzwand entlang der A2 könnte der Anteil der nachts betroffenen Einwohner auf 0 % reduziert werden. Das Lärm-Bewertungsmaß (Noise Score) sinkt für beide Zielgrößen (L_{DEN} / L_{Night}) auf ca. 17% des Ausgangswertes.

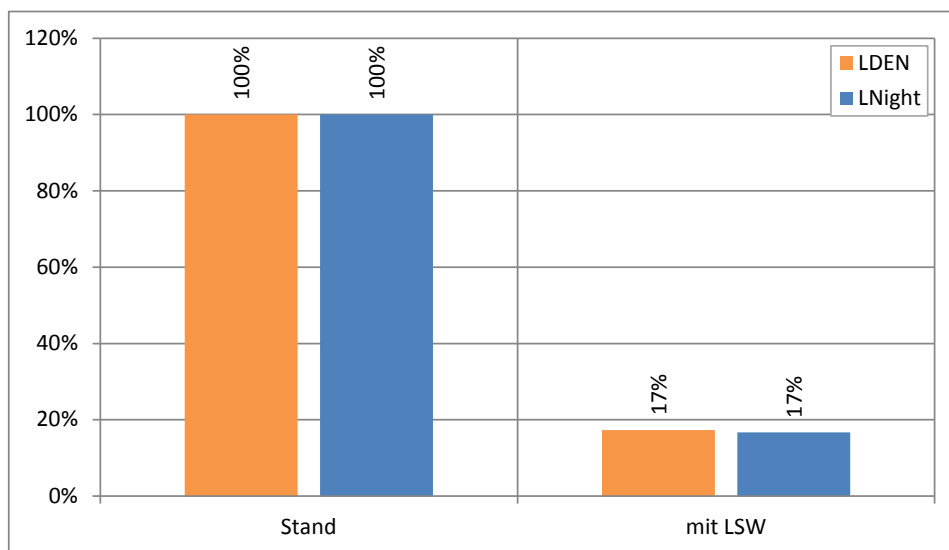


Bild 24: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten am HS4 – Hohenwarsleben

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurden im Untersuchungsgebiet der Gemeinde Hohe Börde die stärker durch Straßenverkehrslärm belasteten Bereiche (Hotspots) identifiziert. Auf der Grundlage der ermittelten Belastetenzahlen oberhalb der Schwellwerte von 65 / 55 dB(A) für den L_{DEN} / L_{Night} ergibt sich die folgende Prioritätenreihung zur Planung von Lärminderungsmaßnahmen an den Hotspots:

1. HS3 Irxleben
2. HS1 Tundersleben
3. HS4 Hohenwarsleben

Aufgrund der geringen Anzahl von betroffenen Einwohnern oberhalb der Schwellwerte von 65 / 55 dB(A) (L_{DEN} / L_{Night}) im Bereich Bornstedt (HS2), wurde hier auf die weitere Untersuchung möglicher Lärminderungsmaßnahmen verzichtet.

An den übrigen Hotspots wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende Lärminderungsmaßnahmen hinsichtlich der möglichen Reduzierung der Betroffenzahlen sowie der Reduzierung des Lärm-Belastungsmaßes (Noise Score) untersucht:

- eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) mit $D_{Stro} = -4$ dB(A)
- eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) im verschlissenen Zustand mit $D_{Stro} = -2$ dB(A)
- neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 50 km/h, Lkw = 30 km/h
- neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 30 km/h, Lkw = 30 km/h
- Neubau von Lärmschutzwänden entlang der A2 bzw. Verlängerung der Lärmschutzwand in Irxleben – HS3
- Verlagerung der Lkw-Verkehrsmengen durch ein Fahrverbot innerhalb der Ortschaft Irxleben von der B1 auf die A2 zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr (Nachtfahrverbot)

Aus der Sicht des Schall-Immissionsschutzes sind für den Hotspot HS3 – Irxleben die folgenden Lärminderungsmaßnahmen empfehlenswert:

1. Nachtfahrverbot für Lkw auf der B1 (Verlagerung auf die A2)
2. Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h für Pkw/Lkw auf der B1 innerorts, alternativ nur für Lkw
3. Einbau eines neuen lärmarmen Asphaltbelages
4. Verlängerung der vorhandenen Lärmschutzwand am östlichen Ortseingang

An den durch Autobahnlärm betroffenen Hotspots HS1 – Tundersleben und HS4 – Hohenwarsleben würde die Errichtung einer Lärmschutzwand zu einer deutlichen Senkung des Lärm-Belastungsmaßes (Noise

Score) führen. Die Lärmbelastung könnte für alle Einwohner unterhalb der Schwellwerte, insbesondere im Nachtzeitraum, gesenkt werden.

Die im Rahmen dieses Gutachtens ermittelten Ergebnisse sind nun durch die Gemeinde Hohe Börde einem Abwägungsprozess zu unterziehen, in dem neben den Aspekten des Immissionsschutzes z.B. auch wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind. Ziel ist dabei die Hotspots auszuwählen, für die eine Lärminderungsmaßnahme geplant werden kann.

fachlich Verantwortlicher:

Dipl.-Phys. H. Schmidl



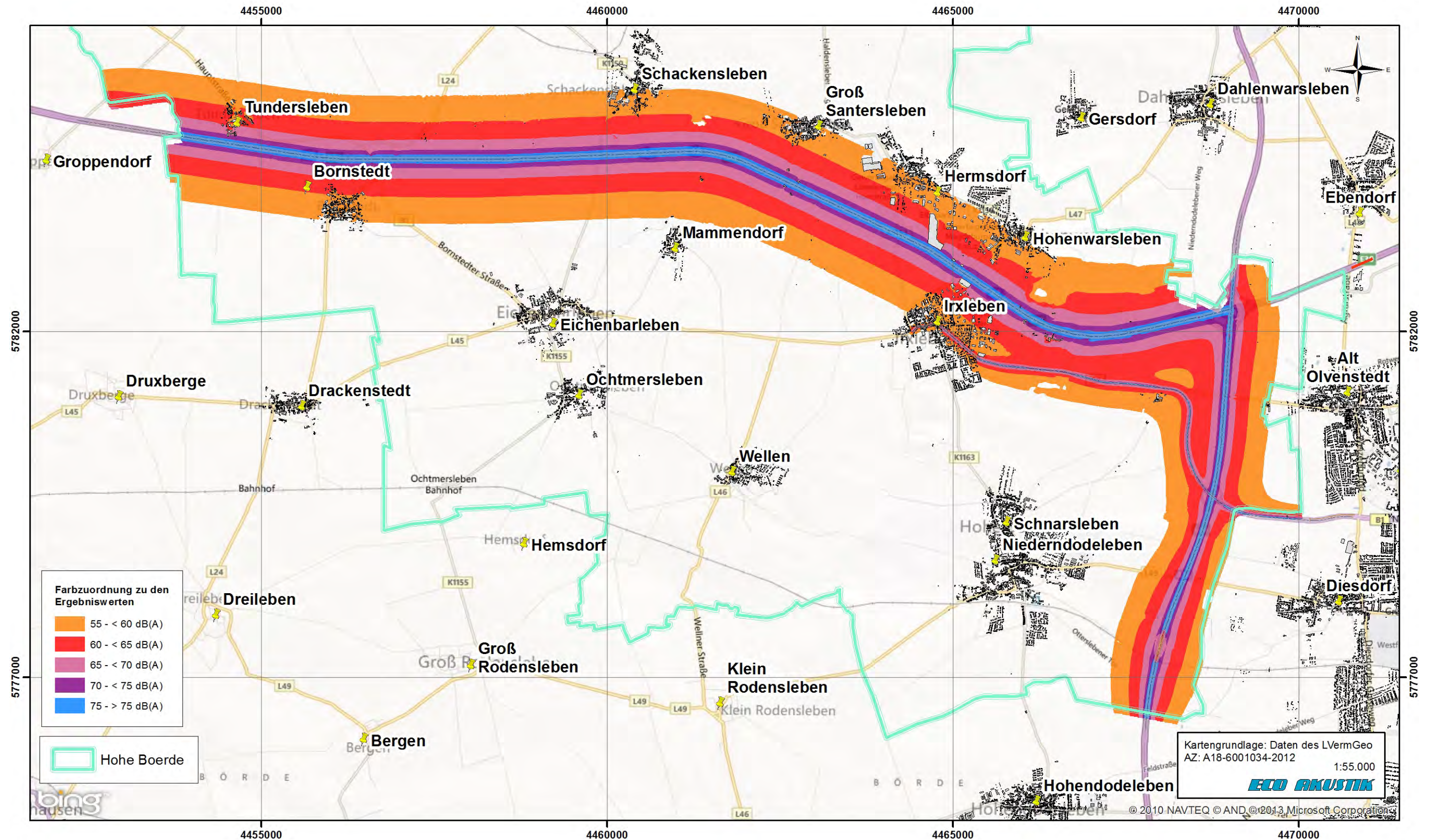
Bearbeiter:

B.Eng. S. Richter

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 – Farbige Lärmkarte für die L_{DEN} -Werte der A2 und B1 im Bereich der Hohen Börde	49
Anlage 2 – Farbige Lärmkarte für die L_{Night} -Werte der A2 und B1 im Bereich der Hohen Börde.....	50

Anlage 1 – Farbige Lärmkarte für die L_{DEN} -Werte der A2 und B1 im Bereich der Hohen Börde



Anlage 2 – Farbige Lärmkarte für die L_{Night} -Werte der A2 und B1 im Bereich der Hohen Börde

