



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14367-01-00

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Außerbetriebliche Messstelle nach §7 GefStoffV

Zugelassenes Prüflabor nach Fachmodul Abfall

Akkreditiertes Prüflaboratorium gemäß DIN EN ISO/IEC 17025

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 301-1 „Kümmelsberg Ostseite“

Auftraggeber: Landeshauptstadt Magdeburg
Stadtplanungsamt
An der Steinkuhle 6
39128 Magdeburg

Berichts-Nr.: 1-15-05-368

Erstellungsdatum: 29.03.2016

Hauptsitz:

Burgwall 13 a

39 218 Schönebeck

Telefon 03928 42738

Fax 03928 42739

E-Mail oeko-control.sbk@t-online.de

Bericht

Auftraggeber: Landeshauptstadt Magdeburg
Stadtplanungsamt
An der Steinkuhle 6
39128 Magdeburg

Auftragsgegenstand: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 301-1
„Kümmelsberg Ostseite“

öko-control Berichtsnummer: 1-15-05-368

öko-control Bearbeiter: Dipl. Ing. M. Hüttenberger

Seiten: 32

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	ERMITTLUNG DER LÄRMIMMISSIONEN.....	5
2.1	Immissionsorte / Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte.....	7
2.2	Methodik der Untersuchungen	9
2.2.1	Regelwerke, Unterlagen und zusätzliche Informationen	11
2.3	Teil 1: Straßenverkehr nach RLS 90.....	13
2.4	Teil 3: Gewerbliche Anlagen nach TA Lärm	16
3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	23
4	MAßNAHMEN ZUR SCHALLMINDERUNG.....	27
5	ZUSAMMENFASSUNG	31
6	SCHLUSSBEMERKUNG	32

1 Aufgabenstellung

Die Landeshauptstadt Magdeburg plant die Umwandlung einer gewerblichen und gemischten Baufläche in eine Wohnbaufläche zur Entwicklung kleinteiliger Wohnbebauung in 39110 Magdeburg, *Kümmelsberg* (betrifft 6. und 7. Änderung). Die Größe des Plangebietes der 6. Änderung beträgt ca. 80.000 m², die der 7. Änderung ca. 75.000 m². Zur Qualifizierung der Planung ist eine schalltechnische Untersuchung vorgesehen.

In beiden Fällen ist die Notwendigkeit eines Lärmschutzwalles entlang des *Renneweg* sowie *Kümmelsberg* zu untersuchen.

Die öko-control GmbH, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde beauftragt, die dementsprechenden Untersuchungen durchzuführen.

Im Rahmen der Erarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme bezüglich der Geräuschemissionen, gilt es, die Festsetzung eines Wohngebietes gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ zu prüfen.

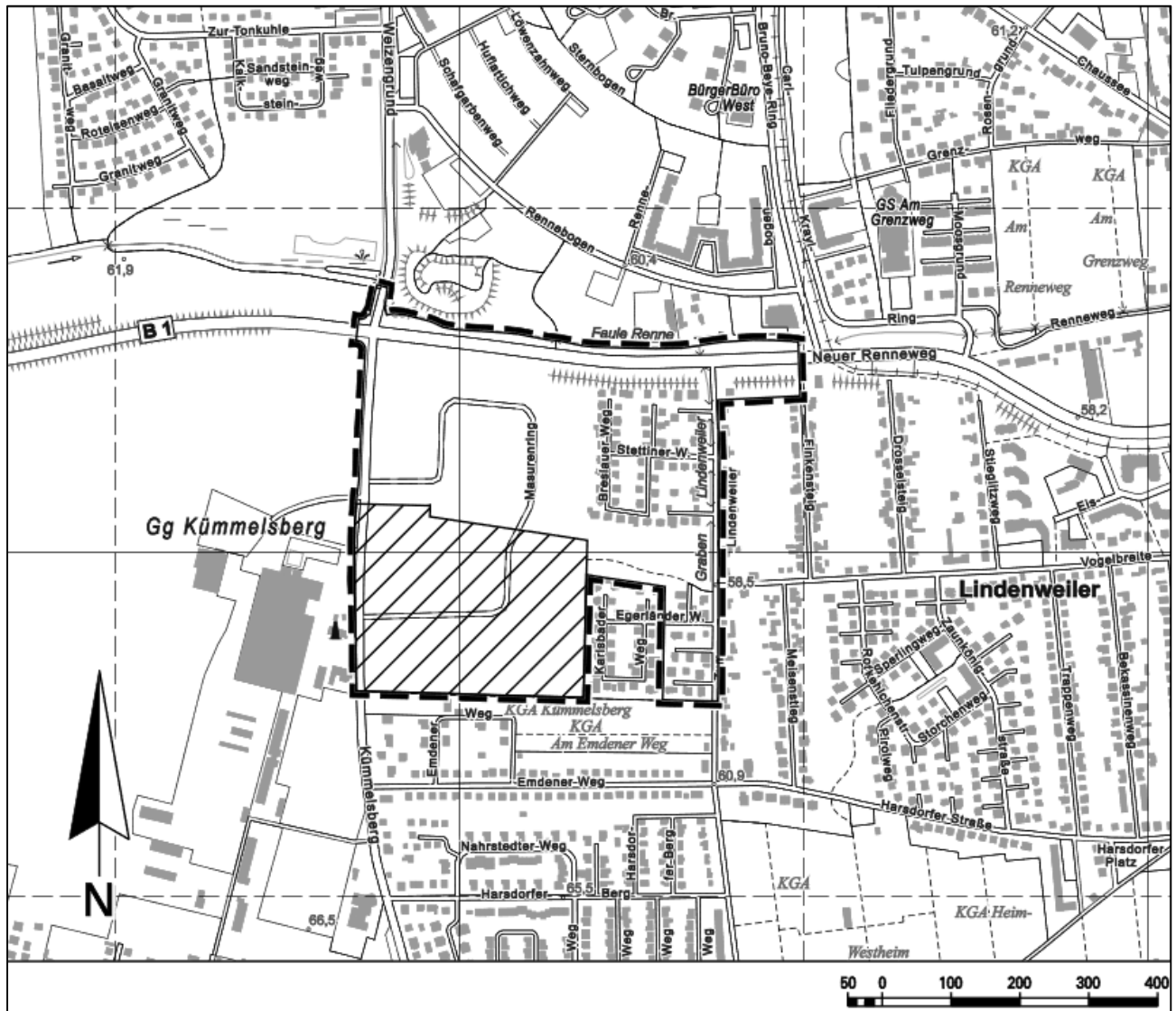


Abbildung 1: B-Plan 301-1 „Kümmelsberg Ostseite“, 6. Änderung
 Ausschnitt aus der topografischen Stadtkarte, M 1:10 000

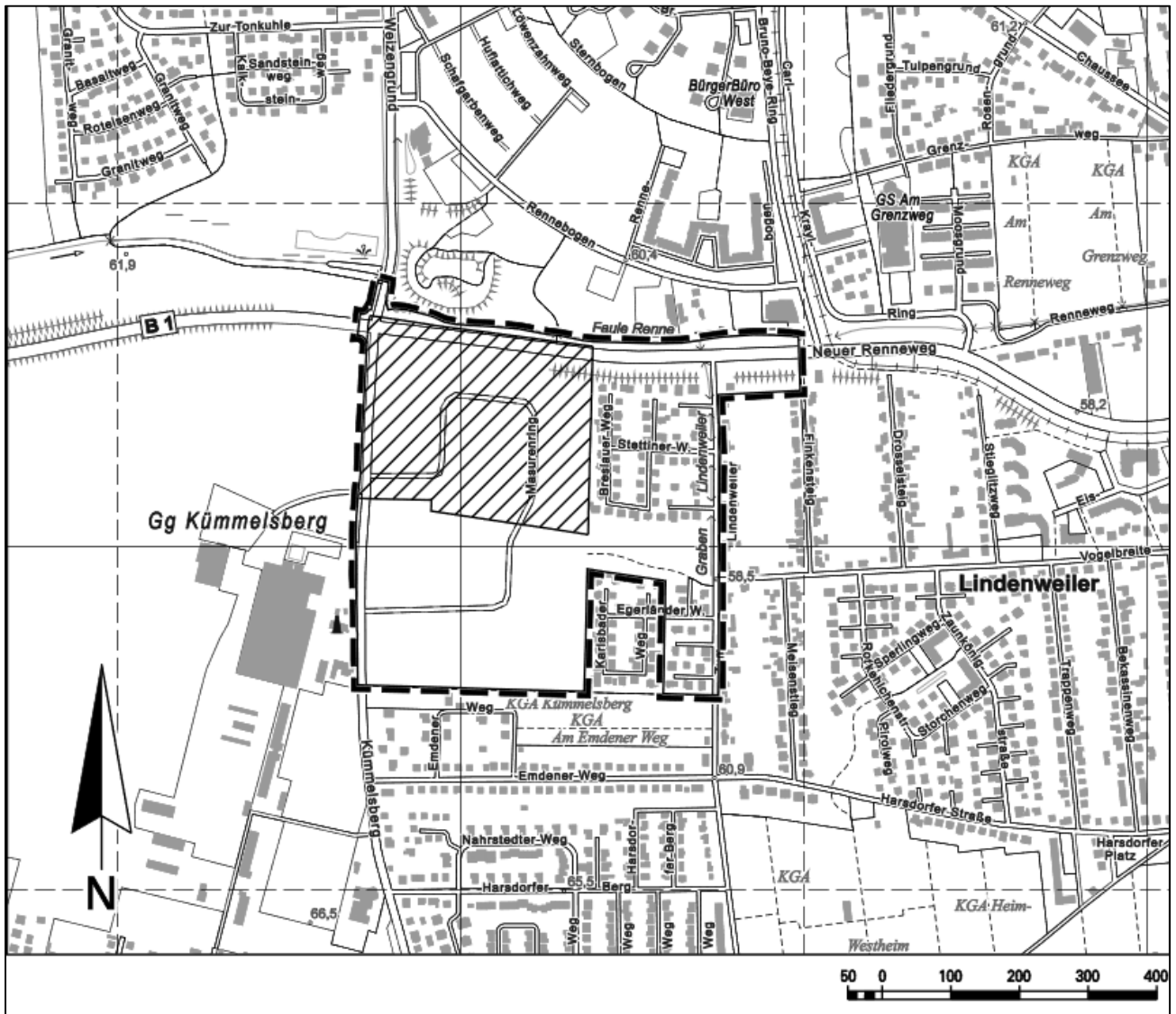


Abbildung 2: B-Plan 301-1 „Kümmelsberg Ostseite“, 7. Änderung
 Ausschnitt aus der topografischen Stadtkarte, M 1:10 000

2 Ermittlung der Lärmimmissionen

2.1 Immissionsorte bzw. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ sind für allgemeine Wohngebiete folgende Orientierungswerte festgelegt:

tags 55 dB
nachts 45 dB bzw. 40 dB

Für die Beurteilung am Tage ist der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr maßgebend.

„(...) Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollen bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder den Flächen sonstiger Nutzung eingehalten werden.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls planungsrechtlich abgesichert werden.

2.2 Methodik der Untersuchungen

Die Belastung des Menschen durch Lärm hängt insbesondere von folgenden Geräuschfaktoren ab:

Stärke,
Dauer,
Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens,
Auffälligkeit,
Frequenzzusammensetzung,
Ortsüblichkeit,
Art und Betriebsweise der Geräuschquelle.

Außerdem ist die Situation des Betroffenen von Bedeutung, wie z.B.

Gesundheitszustand (physisch, psychisch),
Tätigkeit während der Geräuscheinwirkung,
Einstellung zum Geräuscherzeuger.

Die subjektiven Einflüsse sind quantitativ schlecht zu beurteilen. Die individuellen Empfindungen können sehr unterschiedlich sein, daher können bei gleicher Geräuscheinwirkung auf mehrere Personen nicht selten sehr verschiedene Reaktionen beobachtet werden; auch kann die Reaktion der Einzelnen zeitlich erheblichen Schwankungen unterliegen.

Daher wurden durch den Gesetzgeber Richtwerte vorgegeben, die unabhängig von den Befindlichkeiten einzelner Personen durch eine Anlage einzuhalten sind.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation, der vorhandenen Gebäude und Anlagen, der geplanten Gebäude, Anlagen und Quellen sowie der Umgebung des Betriebes und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung. Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Ein-

haltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN ISO 9613-2, der VDI 2720 und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2015 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird mittels eines digitalisierten Geländemodells, unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission der Beurteilungspegel für ausgewählte Aufpunkte (Immissionsorte) berechnet. Weiterhin ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wurde jedoch mit Mitwindbedingungen gerechnet („worst case“).

Bei der Berechnung wurden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

2.2.1 Regelwerke, Unterlagen und zusätzliche Informationen

Folgende Regelwerke wurden im Rahmen der Untersuchungen verwendet:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung (2002), in der derzeit gültigen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (1998)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (1990), in der derzeit gültigen Fassung
- [4] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (1990)
- [5] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
- [6] DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln (1990)
- [7] DIN 45645 -1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen
Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft (1996)
- [8] DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung (2002)
- [9] DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (1987)
- [10] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Beiblätter 1 und 2 (1989), Beiblatt 3 (1996)
- [11] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2007
- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2005)

In Vorbereitung der Untersuchungen wurden folgende Informationen eingeholt:

- [13] Aufstellung der 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 301-1 „Kümmelsberg Ostseite“ im Teilbereich , Maßstab 1:10 000
- [14] Aufstellung der 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 301-1 „Kümmelsberg Ostseite“ im Teilbereich , Maßstab 1:10 000
- [15] Verkehrsuntersuchungen der Landeshauptstadt Magdeburg, Knotenpunkte Neuer Renneweg/Zum Lindenweiler, Weizengrund/Neuer Renneweg, Kümmelsberg/Emdener Weg (2011)
- [16] Lärmschutz in der Bauleitplanung, Bayrisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (2014)
- [17] Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt (1995)

2.3 Teil 1: Straßenverkehr nach RLS90

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen werden gemäß der **RLS90** berechnet. Die Stärke der Schallemission einer Straße wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem LKW-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E \quad (1)$$

mit	$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel
	D_V	Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit
	D_{StrO}	Korrektur für Straßenoberfläche
	D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen/Gefälle
	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen

Südlich des Plangebietes, in ca. 130 m Entfernung, verläuft der *Emdener Weg*, westlich des Plangebietes verläuft die Straße *Kümmelsberg* sowie im Osten, in ca. 200 m Entfernung, die Straße *Zum Lindenweiler*. Nördlich grenzt das Plangebiet an den *Renneweg* mit 2-spuriger Fahrbahn. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt, ausgenommen die Straße *Zum Lindenweiler*, 50 km/h. Die Höchstgeschwindigkeit in der Straße *Zum Lindenweiler* liegt bei 30 km/h. Die Straßenoberflächen bestehen jeweils aus nicht geriffeltem Gussasphalt.

Im Rahmen von Verkehrsuntersuchungen weisen Zählungen aus dem Jahr 2011 folgende Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr aus, die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt wurden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Querschnittsbelastung DTV/Kfz/24 h ^[19]

	DTV [Kfz/24 h] ¹⁾	p [%] ²⁾	L _w [dB(A)]	
			Tag	Nacht
Zum Lindenweiler	3.050	10/3	75,9	65,8
Weizengrund	10.950	10/3	81,5	71,3
Kümmelsberg	13.250	10/3	82,4	72,4
Emdener Weg	900	10/3	70,6	60,5
Renneweg West	15.500	20/20	85,6	78,2
Renneweg Mitte	13.900	20/20	85,1	77,7
Renneweg Ost	15.800	20/20	85,6	78,3

1) Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

2) Anteil Schwerverkehr in % Tag/Nacht

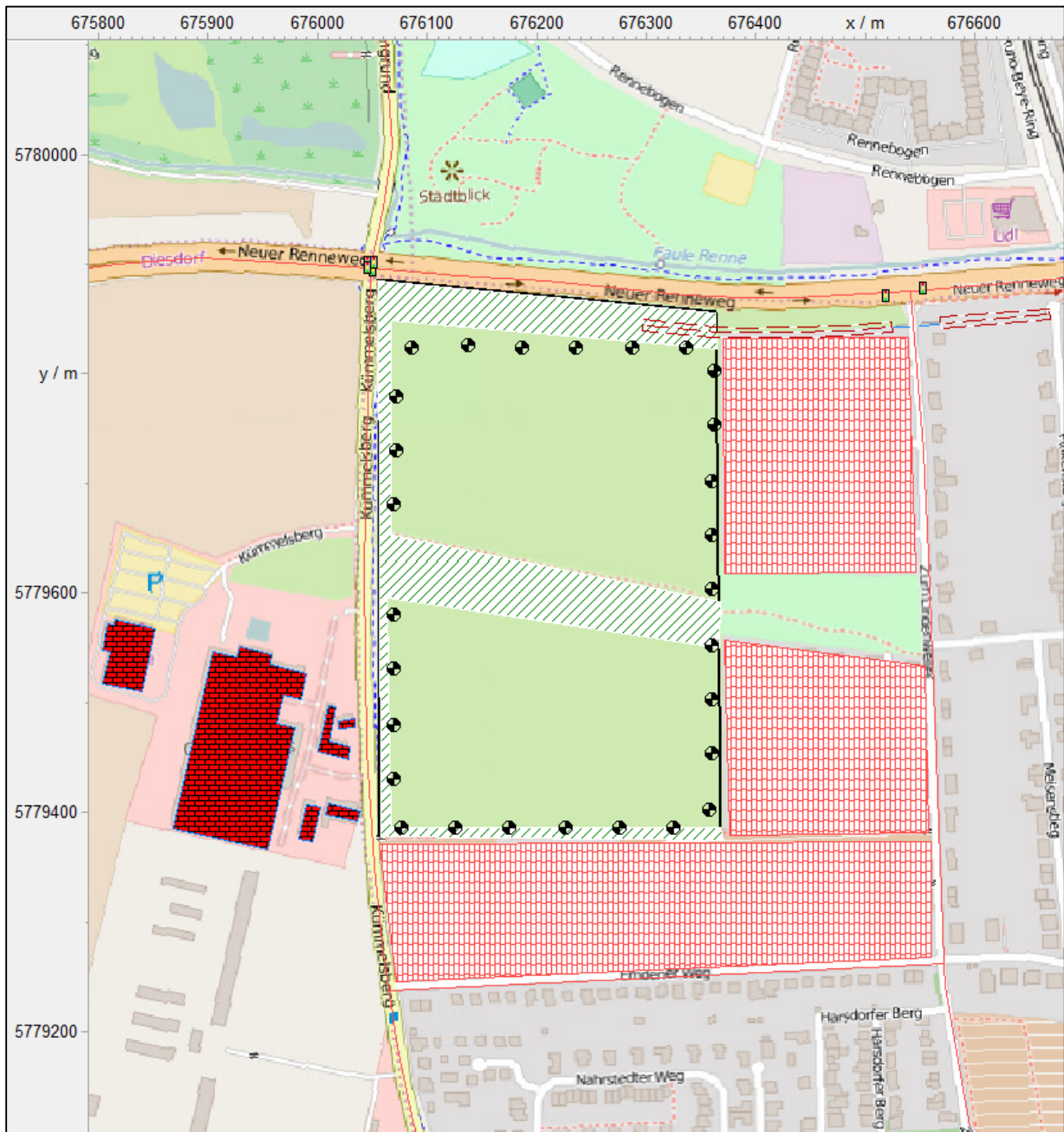


Abbildung 3: Lage der Emissionsquellen (Verkehr) in UTM-Koordinaten

2.4 Teil 2: Gewerbliche Anlagen nach TA Lärm

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen werden nach **TA Lärm** berechnet.

Die Ermittlung der Höhe der Schallimmissionen in der Umgebung des zu betrachtenden Vorhabens erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2.

Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r entsprechend Gleichung (4):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (2)$$

mit	T_B	Beurteilungszeitraum "Tag" mit 16 Stunden bzw. "Nacht" auf die schlechteste Nachtstunde bezogen
	T_j	Teilzeit j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel in Teilzeit j
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 in der Teilzeit j
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 in der Teilzeit j
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5
In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3
Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (2a)$$

- meteorologische Korrektur c_{met} nach DIN ISO 9613-2 (Entwurf)
Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (4b) bzw. (4c) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (2b)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (2c)$$

mit

h_s	Höhe der Quelle in m
h_r	Höhe des IMP in m
d_p	Abstand Quelle - IMP in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene
c_0	abhängig von Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und – richtung

Im vorliegenden Fall wurde $c_{met} = 0$ gesetzt und damit an allen Immissionsorten mit Mitwindbedingungen („worst case“) gerechnet.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2
Für Geräusche die deutlich hervortretende Einzeltöne enthalten ist ein Tonzuschlag zu vergeben.

Auf den Gewerbeflächen westlich des Plangebietes haben sich bereits einige Gewerbebetriebe angesiedelt (u.a. REWE-Zentrum, Landgard Blumen & Pflanzen GmbH, FleuraMetz Cash & Carry Magdeburg).

Die Parkplätze des REWE-Zentrums befinden sich im nördlichen Bereich des Grundstücks. Die Lärmemissionen der PKW-Parkplätze errechnen sich mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie. Danach ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel der Parkplätze zu:

$$L_W'' = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg S \quad \text{in dB(A)/m}^2$$

Tabelle 1: Parkplatz REWE

Parkplatz	K _{PA}	K _I	K _D	K _{StrO}	B	N		S [m ²]	L _{WA} '' in dB(A)/m ²	
						Tag	Nacht		Tag	Nacht
REWE (ca. 160 Stellplätze)	3	4	5,1 mit f= 0,07	1,0 Pflaster	≈ 1.700 m ² Netto-Verkaufsfläche	0,1	-	6.200	60,5	-

Für die Firma Landgard Blumen & Pflanzen GmbH sowie FleuraMetz Cash & Carry Magdeburg wurden die im Folgenden beschriebenen Schalldaten angesetzt, wobei nach Auswertung mit dem Stadtplanungsamt Magdeburg der genehmigte Betriebszustand zugrunde gelegt wurde. Der genehmigte Betriebszustand bezieht sich auf die Betriebszeit von tags 6.00 bis 22.00 Uhr. Ein Nachtbetrieb (22.00 bis 6.00 Uhr) wird derzeit mit der Stadt Magdeburg verhandelt. Dabei ist die Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm von 40 dB(A) in Allgemeinen Wohngebieten maßgeblich.

Mitarbeiterparkplätze

Mitarbeiterparkplätze befinden sich im nördlichen sowie südlichen Bereich des Grundstücks (siehe Lageplan). Die Lärmemissionen der PKW-Parkplätze errechnen sich mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie. Danach ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel der Parkplätze zu:

$$L_W'' = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg S \quad \text{in dB(A)/m}^2$$

wobei bedeuten:

L_{WO}	= 63 dB(A)
K_{PA}	= Zuschlag für Parkplatzart
K_I	= Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_D	= Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Suchverkehrs; = $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$
f	= Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	= Zuschlag für unterschiedliche Straßenoberflächen
B	= Bezugsgröße
N	= Bewegungshäufigkeit
S	= Fläche des Parkplatzes

Tabelle 2: Parkplätze Landgard Blumen Pflanzen GmbH

Parkplatz	K_{PA}	K_I	K_D	K_{StrO}	B	N		S [m ²]	L _{WA} in dB(A)	
						Tag	Nacht		Tag	Nacht
10 Stellplätze ¹⁾	0	4	-	-	10 Stellplätze	0,19	-	305	44,9	-
8 Stellplätze ²⁾	0	4	-	-	8 Stellplätze	0,19	-	270	44,5	-
3 Stellplätze ³⁾	0	4	-	-	3 Stellplätze	0,19	-	40	48,5	-

1) Tag: ca. 30 Bewegungen

2) Tag: ca. 24 Bewegungen

3) Tag: ca. 9 Bewegungen

LKW-Verkehr

Es wird davon ausgegangen, dass in der Tag-Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr bis zu 8 LKW das Betriebsgelände anfahren werden. Davon fahren 2 LKW pro Tag das nördliche und alle weiteren LKW das südliche Betriebsgelände an.

Die Anlieferungen der Firma Fleura Metz erfolgen über die Zufahrtsstraße des REWE-Marktes. Hier wird mit 2 LKW am Tage gerechnet. Die Bestimmung der Emissionsdaten von LKW erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen in [12]. Der längenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} eines Streckenabschnittes wurde nach der Gleichung:

$$L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right)$$

mit $L_{WAT,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde,
 $L_{WAT,1h} = 63 \text{ dB(A)}$

n Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r ,

T_r Beurteilungszeit in Std.

ermittelt.

Tabelle 3: LKW-Verkehr

	Anzahl		L_{WA}' in dB(A)/m	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
LKW Fleura Metz	2	-	54,0	-
LKW Floristik	2	-	54,0	-
LKW Pflanze	6	-	58,7	-

Weitere Geräuschemissionen werden durch Kühlaggregate auf den LKW-Dächern erwartet. Durch eine Schallmessung am laufenden Kühlaggregat wurde ein Schalleistungspegel von **$L_W = 88 \text{ dB(A)}$** ermittelt. Die Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt in der Regel ca. 15 Minuten pro Stunde. In der Schallausbreitungsrechnung wurden 3 Kühlaggregate als Punktschallquellen mit einer Höhe von 3 m über Boden angesetzt.

Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel für die jeweiligen Verladevorgänge errechnet sich gemäß [18] nach Gleichung:

$$L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right)$$

mit $L_{WAT,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde,
 $L_{WAT,1h} = 85 \text{ dB(A)}$

n Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r , $n = 3$

T_r Beurteilungszeit in Std.

Daraus ergeben sich auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel von:

Tabelle 4: LKW-Verkehr, Verladung

	Anzahl		L _{WA'} in dB(A)/m	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
LKW Fleura Metz	2	-	76,0	-
LKW Floristik	2	-	76,0	-
LKW Pflanze	6	-	80,7	-

PKW-Verkehr

Es werden täglich bis zu 200 PKW bzw. Transporter das Betriebsgelände anfahren. Die Bestimmung der Emissionsdaten von PKW erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen der *Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie - Berechnung der Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw*. Der längenbezogene Schalleistungspegel L_{WA'} eines Streckenabschnittes wurde nach der Gleichung:

$$L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right)$$

mit

L _{WAT,1h}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde, L _{WAT,1h} = 48 dB(A), ebenes Gelände mit ca. 30 km/h
n	Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T _r ,
T _r	Beurteilungszeit in Std.

ermittelt.

Es ergibt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von **L_{w'} = 61,6 dB(A)/m**.

Müllpresse

Für eine Müllpresse im Außenbereich wird gemäß *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002* ein Schalleistungspegel von **L_w = 99 dB(A)** angesetzt. Die Einwirkzeit beträgt ca. 30 Minuten am Tage.

Kühlaggregate (Tischkühler)

Für die drei Kühlaggregate westlich der Halle wurde gemäß *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002* ein Schalleistungspegel von jeweils **L_w = 77 dB(A)** angesetzt. Die Einwirkzeit wurde mit 24 Stunden angenommen.

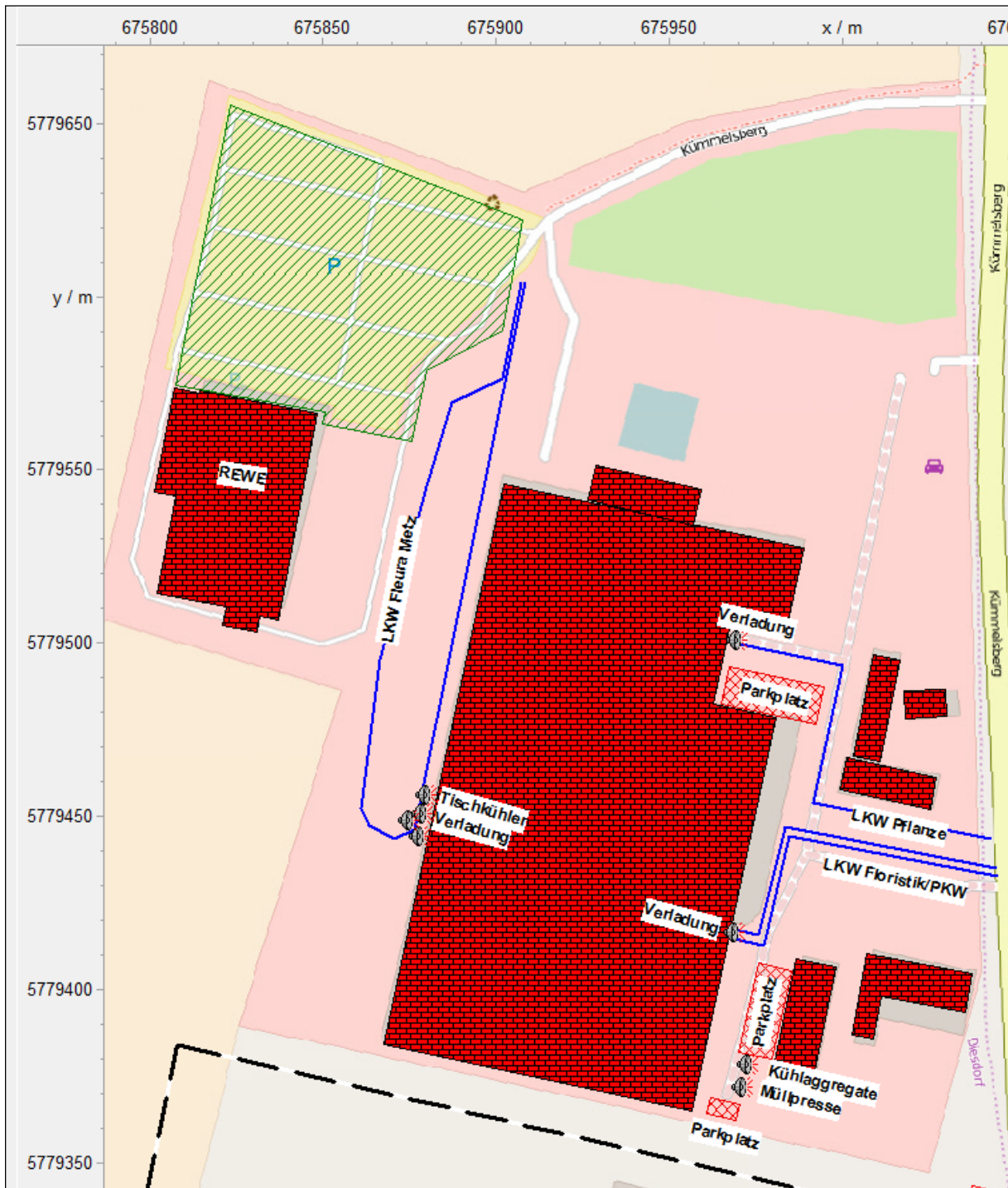


Abbildung 4: Lage der Emissionsquellen (Gewerbe) in UTM-Koordinaten

3 Berechnungsergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Berechnungsergebnisse für die gerechneten Varianten dargestellt.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse Straßenverkehr (jeweils Maximalpegel)

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO Nordseite	68	59	55	45
IO Ostseite	57	50	55	45
IO Südseite	59	49	55	45
IO Westseite	66	57	55	45

Die Orientierungswerte werden sowohl am Tage als auch in der Nacht um bis zu 14 dB(A) überschritten (siehe Anlage 1 und 2).

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse Gewerbe (jeweils Maximalpegel)

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO Nordseite	37	-	55	40
IO Ostseite	32	-	55	40
IO Südseite	39	-	55	40
IO Westseite	43	-	55	40

Die Orientierungswerte werden am Tage sicher eingehalten (siehe Anlage 3).

Die Orientierungswerte sind jedoch keine Grenzwerte sondern aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, von denen in Abhängigkeit der speziellen örtlichen Situation nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann. In besonders vorbelasteten Gebieten sollte eine Überschreitung auch nicht flächenhaft sein und im Allgemeinen auch nicht mehr als 5 dB(A) betragen.

Im Weiteren wird die Berücksichtigung eines 3,5 m hohen Lärmschutzwalles entlang des *Kümmelsberges* sowie des *Rennewegs* geprüft.

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse Straßenverkehr mit Lärmschutzwall (jeweils Maximalpegel)

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO Nordseite	64	54	55	45
IO Ostseite	57	49	55	45
IO Südseite	56	46	55	45
IO Westseite	61	53	55	45

Die Orientierungswerte werden sowohl am Tage als auch in der Nacht um bis zu 9 dB(A) überschritten (siehe Anlage 4 und 5).

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse Gewerbe mit Lärmschutzwall

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO Nordseite	37	-	55	40
IO Ostseite	32	-	55	40
IO Südseite	37	-	55	40
IO Westseite	42	-	55	40

Die Orientierungswerte werden am Tage sicher eingehalten (siehe Anlage 6).

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse Gewerbe mit Lärmschutzwall (jeweils Maximalpegel)

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Orientierungswerte nach DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO Nordseite	31	-	55	40
IO Ostseite	31	-	55	40
IO Südseite	32	-	55	40
IO Westseite	38	-	55	40

Die Orientierungswerte werden am Tage sicher eingehalten (siehe Anlage 6).

Trotz eines Lärmschutzwalles von 3,5 m Höhe werden die Orientierungswerte für den Straßenverkehr von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) nach wie vor nicht eingehalten. Mit einem durchgehenden Lärmschutzwall verbessert sich die Lärmsituation um maximal 5 dB(A) entlang des *Renneweges* sowie um maximal 5 dB(A) entlang des *Kümmelsberges*.

Bezüglich der vorhandenen Gewerbe-Betriebe (REWE, Landgard Blumen & Pflanzen GmbH) wirkt sich der Lärmschutzwall (mit oder ohne Kaltluftschneise) nur geringfügig positiv aus und ist somit kaum von Bedeutung zur Erfüllung des Schutzzweckes.

4 Maßnahmen zur Schallminderung

Das geplante Wohngebiet betreffend ist insbesondere der Straßenverkehr als kritisch einzustufen. Bei Planung und Abwägung sind daher die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven sowie passiven Schallschutzes auszuschöpfen. Das heisst, der Baulastträger ist verpflichtet, zunächst durch geeignete Lärmschutzbauwerke die Einhaltung der geforderten Grenzwerte anzustreben. Nur wenn die Kosten dieser Maßnahmen außer Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen stehen, kommen passive Lärmschutzmaßnahmen an den zu schützenden Gebäuden selbst in Betracht. Somit kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Minderung der Immissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen. Da der Bau einer Wand ein massiver Eingriff ist, muss zwischen Eingriff und Wirkung eine gewisse Verhältnismäßigkeit gewahrt werden: Die Reduktion muss mindestens 5 bis 8 dB betragen und sollte im Minimum ein ganzes Geschoss umfassen. Des Weiteren sollte in das bewohnte Areal genügend Sonnenlicht einfallen können und der Ausblick nicht komplett verbaut werden.

Bezüglich des passiven Lärmschutzes kommen insbesondere in Betracht - einzeln oder miteinander kombiniert:

- a) Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- b) passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebietes Außenpegeln auszusetzen die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“). ^[20]

a) Anordnung und Gliederung der Gebäude

Die Anordnung von Gebäuden hat erheblichen Einfluss auf die Schallausbreitung. Werden Häuser parallel zu einem Verkehrsweg (d.h. quer zur Schallausbreitungsrichtung) angeordnet, so liegen die Rückseiten im ruhigen Schallschatten. Allerdings sei darauf zu achten, dass nicht durch andere Gebäude Schall auf diese Rückseiten reflektiert wird.

Schalltechnisch günstig ist stets eine geschlossene, möglichst hohe und selbst nicht schutzbedürftige Randbebauung, die ruhige Innenbereiche schafft.

Bei Gebäuden die einseitig durch Verkehrsgeräusche belastet sind, können schutzbedürftige Räume und Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) häufig dadurch ausreichend geschützt werden, dass sie auf der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

Bei zu hohen Innenpegeln vor der Fassade sollten die Außenbauteile, in der Regel Fassaden und Fenster (siehe unter b) geschützt werden. Gemäß VDI 2719 sind bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts (ab Lärmpegelbereich III) in Schlafräumen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen einzubauen. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Verglaste Vorbauten (Wintergärten) gewähren ausreichenden Schallschutz der Innenräume mitunter auch noch dann, wenn die Fenster etwas geöffnet bleiben.

b) passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung

Zur Bemessung der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen wird der „Maßgebliche Außenlärmpegel“ (siehe Tabelle 10) herangezogen. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentativ, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung beschreiben.

Tabelle 10: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Schalldämmmaß R'_w des Außenbauteils in dB	
		Aufenthaltsräume ¹⁾	Büroräume
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40

1) Bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen

Auf den Rasterlärmkarten wurden die Lärmpegelbereiche innerhalb des Wohngebietes dargestellt, jeweils mit und ohne Lärmschutzwall (Anlage 7).

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes $S_{(W+F)}$ zur Grundfläche des Raumes S_G zu erhöhen oder zu mindern (Tabelle 11).

Tabelle 11: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämmmaß

$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
$S_{(W+F)}$	Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ²								
S_G	Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²								

Tabelle 12: Schalldämmmaße Wand/Fenster

Schalldämmmaß R'_w nach Tabelle 4	Schalldämmmaße für Wand/Fenster in dB bei folgenden Fenster- flächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	-

5 Zusammenfassung

Die Landeshauptstadt Magdeburg plant die Umwandlung einer gewerblichen und gemischten Baufläche in eine Wohnbaufläche zur Entwicklung kleinteiliger Wohnbebauung in 39110 Magdeburg, *Kümmelsberg* (betrifft 6. und 7. Änderung). Die Größe des Plangebietes der 6. Änderung beträgt ca. 80.000 m², die der 7. Änderung ca. 75.000 m². Zur Qualifizierung der Planung ist eine schalltechnische Untersuchung vorgesehen.

In beiden Fällen ist die Notwendigkeit eines Lärmschutzwalles entlang des *Renneweg* sowie *Kümmelsberg* zu untersuchen.

Die öko-control GmbH, Messstelle nach § 29b BImSchG, wurde beauftragt, die dementsprechenden Untersuchungen durchzuführen.

Trotz eines Lärmschutzwalles von 3,5 m Höhe werden die Orientierungswerte für den Straßenverkehr von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) nicht eingehalten. Mit einem durchgehenden Lärmschutzwall verbessert sich die Lärmsituation um maximal 5 dB(A) entlang des *Renneweges* sowie um maximal 5 dB(A) entlang des *Kümmelsberges*.

Bezüglich der vorhandenen Gewerbe-Betriebe (REWE, Landgard Blumen & Pflanzen GmbH) wirkt sich der Lärmschutzwall nur geringfügig positiv aus und ist somit kaum von Bedeutung zur Erfüllung des Schutzzweckes.

Im Ergebnis der Untersuchung sollten im vorliegenden Fall sowohl aktive, als auch passive Lärminderungsmaßnahmen (siehe Kap. 4) getroffen werden, um einen bestmöglichen Lärmschutz zu gewährleisten. Der Gutachter empfiehlt die Ausführung eines mind. 3,5 m hohen Lärmschutzwalles entlang des *Kümmelsberges* sowie *Renneweg*.

Die endgültige Entscheidung obliegt der zuständigen Behörde.

6 Schlussbemerkung

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle ihr durch die Erarbeitung des Gutachtens bekannt gewordenen Daten nur mit dem Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiterzuleiten.

Schönebeck, 29.03.2016



Dipl.-Phys. S. Deiter
Fachlich Verantwortlich



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
Bearbeiter