



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Außerbetriebliche Messstelle nach §7 GefStoffV

Zugelassenes Prüflabor nach Fachmodul Abfall

Akkreditiertes Prüflaboratorium gemäß DIN EN ISO/IEC 17025



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14367-01-00

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 431-1A

„Ottersleber Chaussee / Am Hopfengarten“, Teilbereich A

Auftraggeber: Bauland Gesellschaft
Jahnring 28
39104 Magdeburg

Berichts-Nr.: 1-15-05-070Rev03
Erstellungsdatum: 12.05.2017

Hauptsitz:

Burgwall 13 a

39 218 Schönebeck

Telefon 03928 42738

Fax 03928 42739

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

Bericht

Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft Jahnring 28 39104 Magdeburg
Auftragsgegenstand:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
öko-control Berichtsnummer:	1-15-05-070Rev03
öko-control Bearbeiter:	Dipl. Ing. M. Hüttenberger
Seiten:	34

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	ERMITTLUNG DER LÄRMIMMISSIONEN.....	5
2.1	Beschreibung des geplanten Wohngebietes.....	5
2.2	Immissionsorte / Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte.....	7
2.3	Methodik der Untersuchungen	8
2.3.1	Regelwerke, Unterlagen und zusätzliche Informationen	10
2.4	Teil 1: Straßenverkehr nach RLS 90.....	12
2.5	Teil 2: Schienenverkehr nach Schall 03.....	13
2.6	Teil 3: Gewerbliche Anlagen nach TA Lärm	16
3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	22
3.1	Teil 1: Straßenverkehr nach RLS 90/Schienenverkehr nach Schall 03.....	22
3.2	Teil 3: Gewerbliche Anlagen nach TA Lärm	24
4	MAßNAHMEN ZUR SCHALLMINDERUNG.....	26
5	ZUSAMMENFASSUNG	31
6	SCHLUSSBEMERKUNG	32

1 Aufgabenstellung

Die Bauland Gesellschaft plant die Erschließung eines Wohngebietes in der Ottersleber Chaussee / Am Hopfengarten, 39120 Magdeburg. Das Plangebiet soll überwiegend als allgemeines Wohngebiet entwickelt werden. Teilflächen im Süden sind als Gewerbegebiet vorgesehen.

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 (allgemeines Wohngebietes) gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ zu prüfen.

2 Ermittlung der Lärmimmissionen

2.1 Beschreibung des geplanten Wohngebietes

Das Plangebiet (5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 431-1A „Ottersleber Chaussee / Am Hopfengarten“, Teilbereich A) wird weitestgehend als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Bei einer durchschnittlichen Grundstücksgröße von 600 m² könnten zukünftig im allgemeinen Wohngebiet ca. 170 Einfamilienhäuser entstehen. Weiterhin soll an der Ottersleber Chaussee eine Gewerbefläche und eine Freihaltefläche für eine zukünftige Straßenbahnwendeschleife festgesetzt werden. Die verkehrstechnische Erschließung soll einen Verkehrsfluss sicherstellen, der diesen über die Ottersleber Chaussee ableitet. In Abbildung 1 ist das im Folgenden zu betrachtende Gebiet einmal (rot markiert) dargestellt.

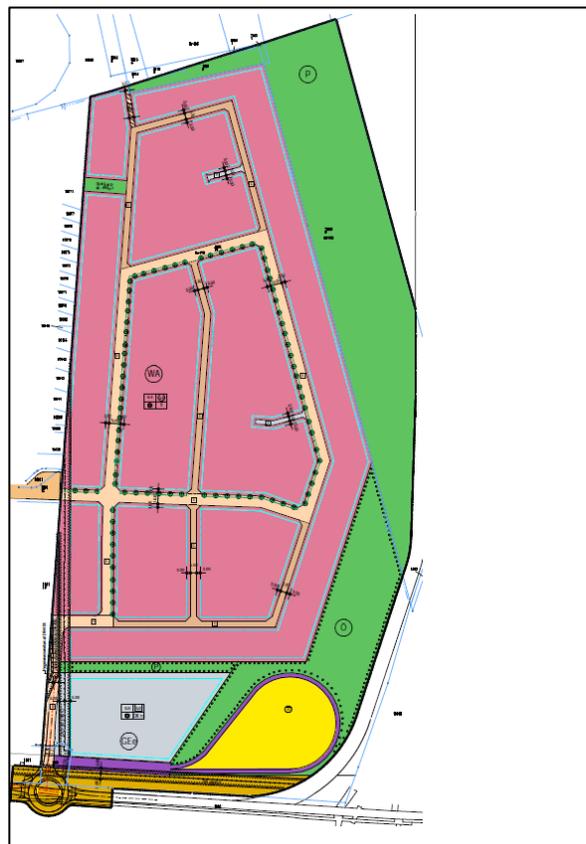


Bild 1: Ausschnitt B-Plangebiet

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

2.2 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 Gemengelage, 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.

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

2.3 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 des 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 2014 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.

2.3.1 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] Schall 03 – Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (1990)
- [6] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
- [7] DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln (1990)
- [8] DIN 45645 -1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen
Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (1996)
- [9] DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung (2002)
- [10] DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (1987)
- [11] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Beiblätter 1 und 2 (1989), Beiblatt 3 (1996)
- [12] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2007
- [13] 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:

- [14] Lageplan zur Einleitung des Satzungsverfahrens für einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan, Erweiterung des Geltungsbereiches und 5. Änderung Bebauungsplan Nr. 431 – 1A, Maßstab 1:10 000
- [15] Antrag zur Herleitung eines Aufstellungsbeschlusses zur Durchführung eines B-Plan Verfahrens, Bauland Gesellschaft, 21.02.2014
- [16] Schienenverkehrsdaten, Streckenabschnitt 6404 Magdeburg – Industriepark Wolfesfelde (Fahrplan 2014), Deutsche Bahn AG
- [17] DS01519/13 Anlage 1, Zusammenfassung der Ergebnisse der Verkehrsuntersuchungen Süd/Südost für die Stadtteile Leipziger Straße/Hopfengarten/Salbke und Westerhüsen
- [18] E-Mail von Frau Heike Hortig, MACO-Möbel Vertriebs GmbH, 07.04.2015
- [19] Verkehrszahlen - Knotenpunkte Ottersleber Chaussee / Gustav-Ricker-Straße (2013) und Gustav-Ricker-Straße / Am Hopfengarten (2014), Stadtplanungsamt Magdeburg
- [20] Lärmschutz in der Bauleitplanung, Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (2014)

2.4 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 grenzt das Plangebiet an die Ottersleber Chaussee an, westlich des Plangebietes, in 150 m bis 300 m Entfernung, verläuft die Gustav-Ricker-Straße. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf beiden Straßen beträgt 50 km/h. Die Straßenoberfläche besteht aus nicht geriffeltem Gussasphalt. Im Rahmen von Verkehrsuntersuchungen weisen Zählungen aus dem Jahr 2012 folgende Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr aus, wobei jeweils die maximale Auslastung in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt wurde (worst case):

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

	DTV [Kfz/24 h] ¹⁾	p [%] ²⁾	L _{m,E} [dB(A)]	
			Tag	Nacht
Gustav-Ricker-Straße ³⁾	5.600	6,0	77,2	69,8
Ottersleber Chaussee	12.600	4,4	80,0	71,3

1) Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke 2) Anteil Schwerverkehr in % 3) keine Berücksichtigung des Rückgangs von Verkehrsmengen durch die geplante Werkstraße

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

Werkstraße SKET

Zur Entlastung der Straße Am Hopfengarten und der Gustav-Ricker-Straße ist eine Verbindungsstraße (Werkstraße) zwischen der Schilfbreite und der Ottersleber Chaussee mit Anbindung an die Friedrich-List-Straße vorgesehen. Die Werkstraße wird zukünftig an der östlichen Grenze des Plangebietes verlaufen und soll nur in eine Richtung befahren werden (zulässige Höchstgeschwindigkeit mit 50 km/h). Die Fahrbahnbreite wird mit ca. 13 m festgesetzt und für die Fahrbahn ist die Verwendung von Asphaltbeton vorgesehen. Gemäß den Aussagen des Stadtplanungsamtes, Abteilung Verkehrsplanung, werden der Ausbreitungsrechnung folgende Straßenverkehrsdaten zugrunde gelegt:

Tabelle 2: prognostizierte Verkehrsdaten Werkstraße

	DTV [KfZ/24 h] ¹⁾	p [%] ²⁾	L _{m,E} [dB(A)]	
			Tag	Nacht
Werkstraße	83 + 15 Schwerlasttransporte nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	100	51,3	48,8

1) Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke 2) Anteil Schwerverkehr in %

2.5 Teil 2: Schienenverkehr nach Schall 03

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schienen werden gemäß **Schall 03** berechnet. Zur Berechnung des Emissionspegels des Verkehrs auf einem Gleis oder einem Teilstück werden Züge gleicher Fahrzeugart, mit gleichem Anteil scheibengebremster Fahrzeuge und mit gleicher Geschwindigkeit zu Klassen i zusammengefasst. Für jedes Gleis j bzw. Teilstück k wird dann der Emissionspegel $L_{m,E}$ nach (3) berechnet.

$$L_{m,E} = 10 \cdot \lg \left[\sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra} \quad (3)$$

mit	D_{Fz}	Einfluss der Fahrzeugart
	D_D	Einfluss der Bremsbauart
	D_l	Einfluss der Anzahl und Länge eines Zuges
	D_v	Einfluss der Geschwindigkeit
	D_{Fb}	Einfluss der Fahrbahnart
	D_{Br}	Einfluss von Brücken
	$D_{Bü}$	Einfluss von Bahnübergängen
	D_{Ra}	Einfluss von Kurven

Auf Anfrage stellte die Deutsche Bahn AG die Schienenverkehrsdaten der Strecke 6404 (Magdeburg Industriepark – Wolfsefelde) zur Verfügung. Es wurden folgende Parameter angesetzt:

Tabelle 3: Schienenverkehr 2014, Streckenabschnitt 6404 Magdeburg Industriepark - Wolfsburg

Zugart ¹⁾	Anzahl Tag (6 – 22 Uhr)	Anzahl Nacht (22 – 6 Uhr)	SB- Anteil [%]	V- max ³⁾ [km/h]	Länge [m]	DFz [dB(A)]	D _{Fb} ²⁾	L _{w'} [dB(A)]	
								Tag	Nacht
GZ-E	0	2	0	90	600	0	2		
GZ-E	1	4	0	100	700	0	2		
GZ-E	10	9	10	100	700	0	2		
RB-VT	21	0	100	100	90	0	2		
RB-VT	30	7	100	100	120	0	2		
RB-ET	36	4	100	100	90	0	2		
RB-ET	30	4	100	100	120	0	2		
IC-E	0	1	100	100	320	0	2		
Total								77,0	84,5

1) E = Bespannung mit E-Lok
 V = Bespannung mit Diesellok
 ET, -VT = Elektro-/Dieseltriebzug

GZ = Güterzug
 RB = Regionalbahn
 RE = Regionalexpress

S = S-Bahn
 ICE = Triebzug des HGV
 IC = Intercityzug

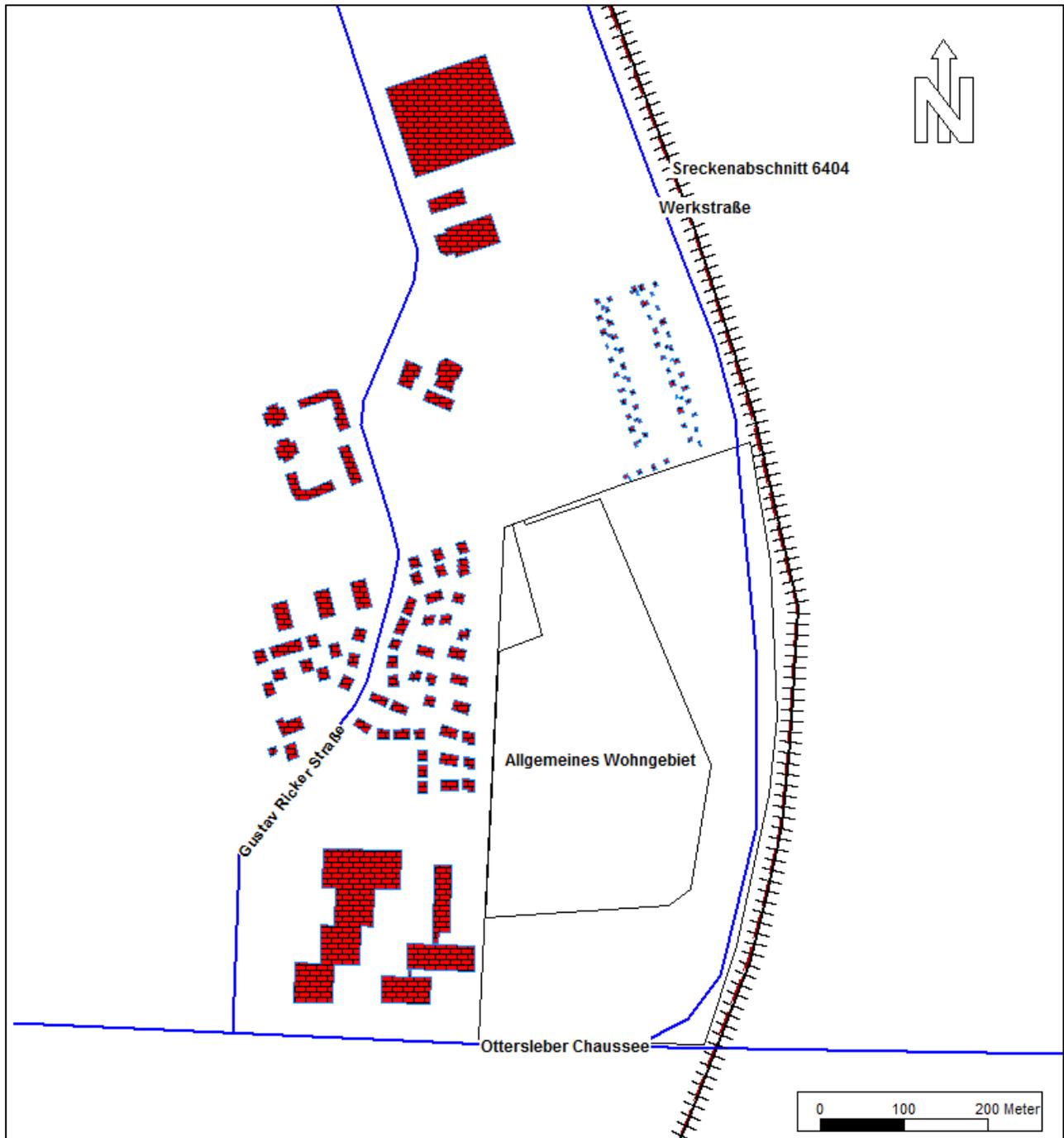


Bild 2: Lage der Linienschallquellen (Straße, Schiene)

Auftrag: Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber: Bauland Gesellschaft

2.6. Teil 3: 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):

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (4)$$

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.

Da im vorliegenden Fall ein allgemeines Wohngebiet betrachtet wird, wurden entsprechende Zuschläge berücksichtigt.

- 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

$$K_{i,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (4a)$$

Im vorliegenden Fall wurden für den Ein- und Ausparkverkehr Zuschläge vergeben.^[12]

- 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:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (4b)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (4c)$$

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 $K_{T,i}$ nach Nummer A.2.5.2

Tonzuschläge wurden nicht vergeben.

Im vorliegenden Fall wurden folgende gewerbliche Anlagen betrachtet:

MACO-Möbel Vertriebs GmbH

Südwestlich des geplanten Wohngebiets befindet sich die MACO-Möbel Vertriebs GmbH mit einer Netto-Verkaufsfläche von 13.387 m². In der Zeit von 7.00 bis 8.00 Uhr erfolgt die Beladung von LKW bis 3,5 t. Die Beladung erfolgt an Rampen als auch an Rolltoren. Die Warenannahme erfolgt täglich in der Zeit von 8.00 bis 16.00 Uhr. Die Entladung erfolgt zumeist an Rampen. Insgesamt werden täglich bis zu 25 LKW das Betriebsgelände anfahren und wieder verlassen. Ab 21.00 Uhr gibt es keine Zufahrtmöglichkeit auf das Grundstück. Die Bestimmung der Emissionsdaten von LKW erfolgt in Anlehnung an die Empfehlungen in [13]. Es ist ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m von $L_{WA',1h} = 63,0$ dB(A) in Ansatz zu bringen. Der längenbezogene Schallleistungspegel L_{WA} eines Streckenabschnittes wurde nach der Gleichung

$$L_{WA} = L_{WA',1h} + 10 \lg n - 10 \lg \left(\frac{T_r}{1h} \right) \quad (5)$$

mit	$L_{WA',1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und Meter
	n	Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
	T_r	Beurteilungszeit in Std.

Demzufolge ergibt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_w' = 67,9$ dB(A)/m.

Für einen Be- oder Entladevorgang samt Rangiervorgang wurden in vergleichbaren Situationen Schallleistungspegel von $L_w = 101,4$ dB(A) gemessen. Die Einwirkzeit wurde mit jeweils 5 Minuten angesetzt.

Der Kundenparkplatz befindet sich östlich der Verkaufsräume, sodass eine Abschirmung gegenüber dem geplanten Wohngebiet gewährleistet ist. Die Lärmemissionen des PKW-Parkplatzes errechnen sich mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie. Danach ergibt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel der Parkplätze zu:

$$L_W'' = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg S \quad \text{in dB(A)/m}^2 \quad (6)$$

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 4: Parkplatz MACO-Möbel

Parkplatz	K_{PA}	K_I	K_D	K_{StrO}	B	N		S [m ²]	L _{WA} '' in dB(A)	
						Tag	Nacht		Tag	Nacht
MACO-Möbel	3	4	6,5 f = 0,03	1 Pflaster	≈ 13.387 m ² Verkaufsfläche	0,04	-	10.198	64,7	-

Gewerbegebiet (Plan)

Des Weiteren soll an der Ottersleber Chaussee, südlich des geplanten Wohngebietes, eine Gewerbefläche festgesetzt werden. Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung eine Flächenschallquelle mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln von $L_W = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ tags und nachts anzusetzen.^[9] Im vorliegenden Fall sollte jedoch aufgrund der räumlichen Nähe des geplanten Wohngebietes eine eingeschränkte Nutzbarkeit des Gewerbegebietes festgesetzt werden, um das Wohnen nicht wesentlich zu stören. Daher wurde in den Berechnungen lediglich ein flächenbezogener Schalleistungspegel für die Tag-Zeit (6.00 bis 22.00 Uhr) von $L_{W, \text{Tag}} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ in Ansatz gebracht. Von einem Nachtbetrieb ist im vorliegenden Fall abzusehen. Unter Zugrundelegung dieses Wertes kann von einer Einhaltung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 ausgegangen werden. Die detaillierte Berechnung und Festsetzung von Emissionskontingenten ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

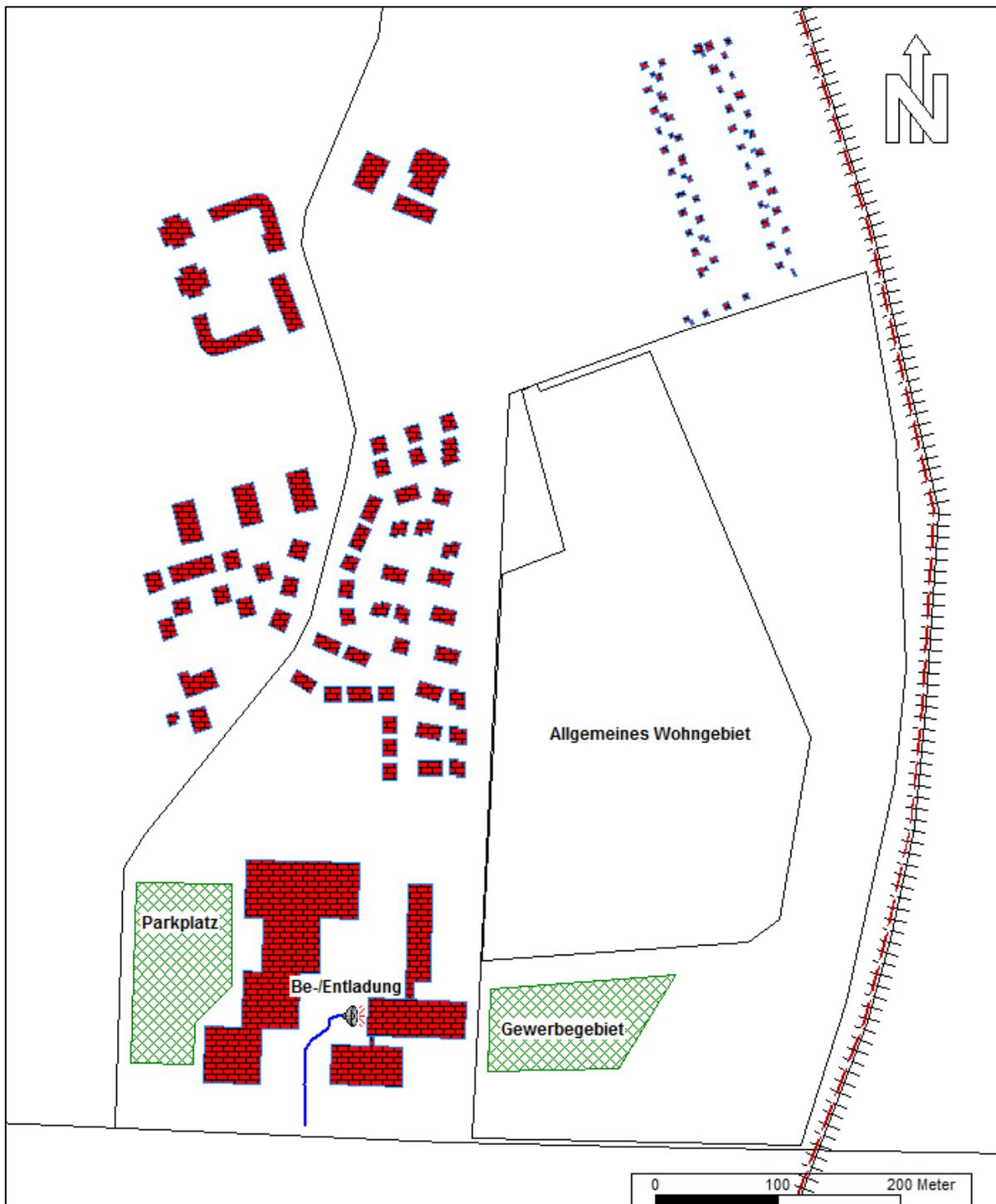


Bild 3: Lage der Schallquellen (Gewerbe)

Auftrag: Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber: Bauland Gesellschaft

3 Berechnungsergebnisse

3.1 Teil 1: Straßenverkehr nach RLS90/Schieneverkehr nach Schall 03

Auf der folgenden Abbildung sind die Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes als Isoflächen dargestellt.

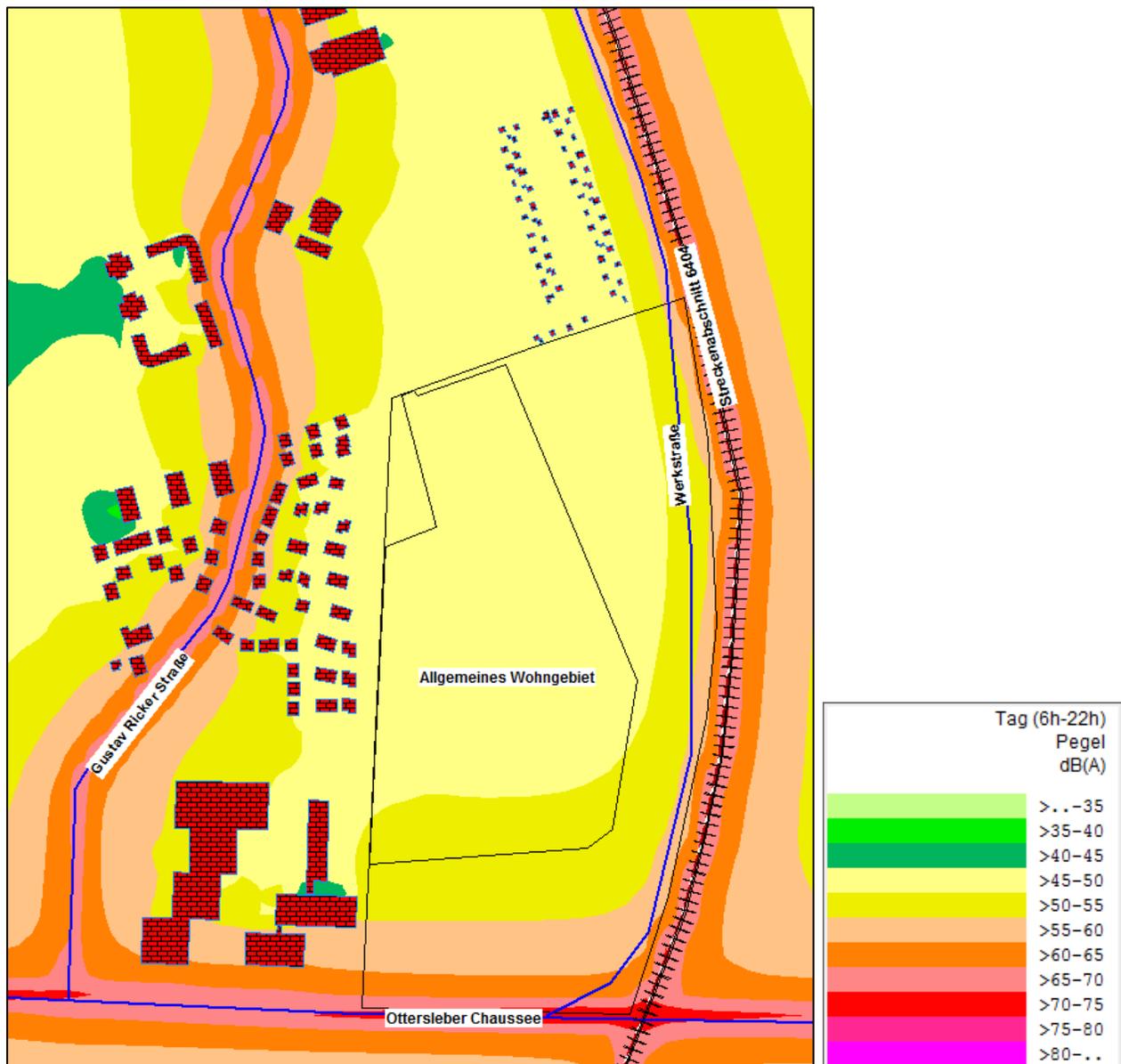


Bild 4: Rasterlärnkarte TAG (Straße, Schiene)

Auftrag: Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber: Bauland Gesellschaft

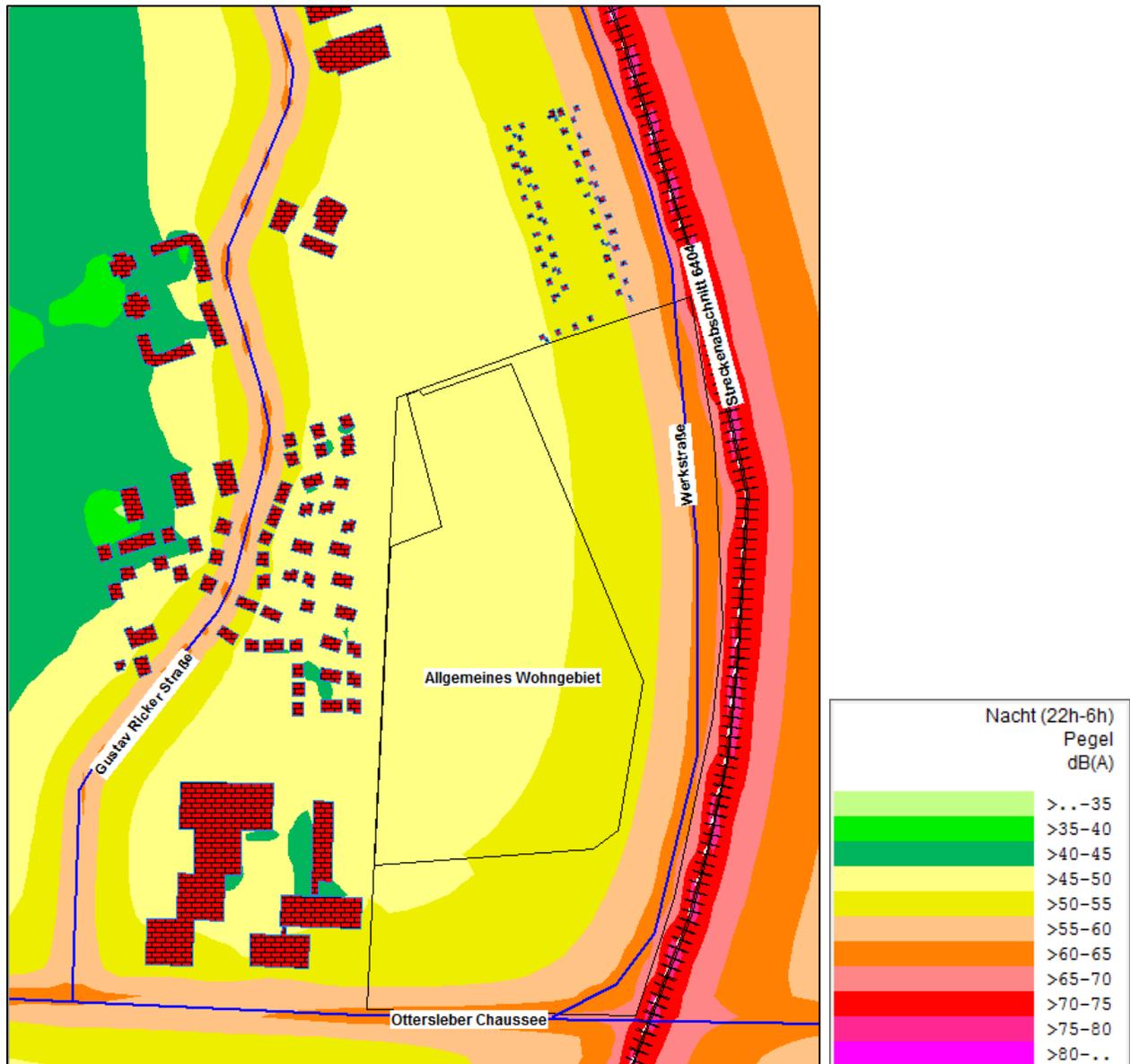


Bild 5: Rasterlärnkarte NACHT (Straße, Schiene)

Am Tage wird der Orientierungswert von 55 dB(A) sicher eingehalten. In der Nacht kommt es zu flächenhaften Überschreitungen der Orientierungswerte. Diese liegen in einer Größenordnung von bis zu 53 dB(A) und somit 8 dB über den Orientierungswerten der DIN 18005. Dementsprechend sollten weitere Maßnahmen zur Schallminderung angestrebt werden (vgl. Kapitel 4).

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

3.2 Teil 3: Gewerbliche Anlagen nach TA Lärm

Auf der folgenden Abbildung sind die Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes als Isoflächen dargestellt.

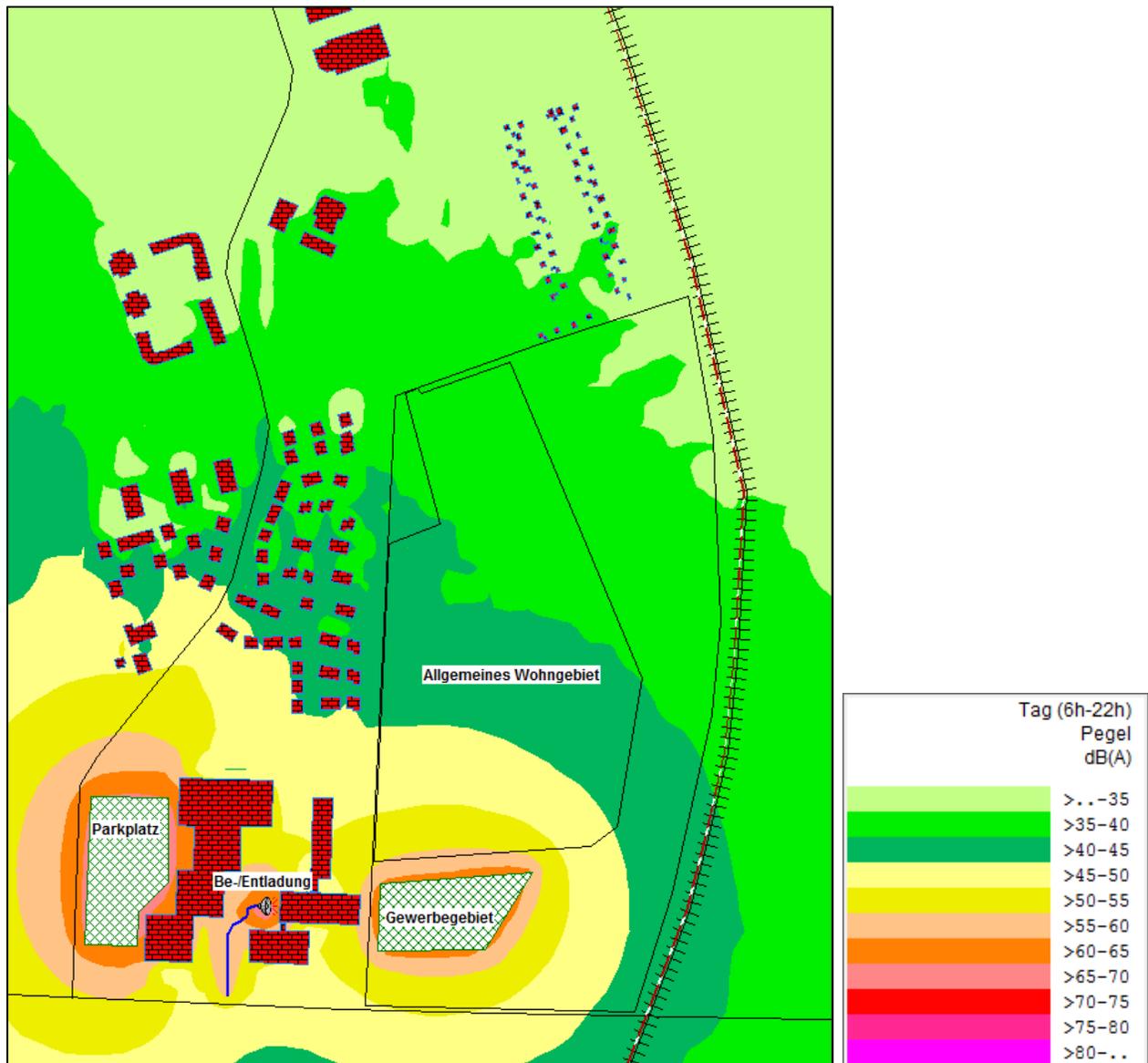


Bild 8: Rasterlärnkarte TAG (Gewerbe)

Auftrag: Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber: Bauland Gesellschaft

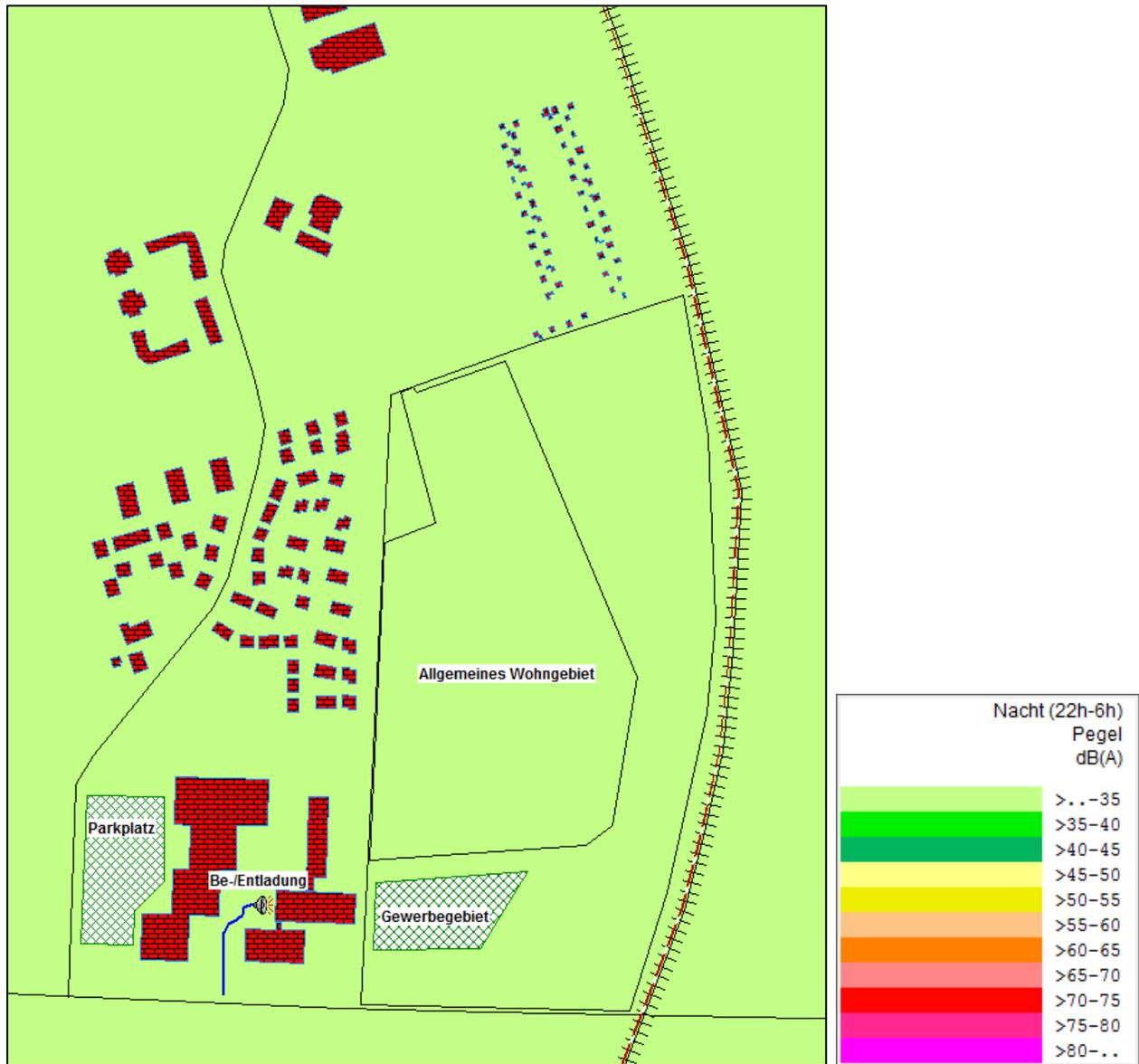


Bild 9: Rasterlärnkarte NACHT (Gewerbe)

Innerhalb des Plangebietes können die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) eingehalten werden.

4 Maßnahmen zur Schallminderung

Das geplante Wohngebiet betreffend ist insbesondere der Schienenverkehr 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.

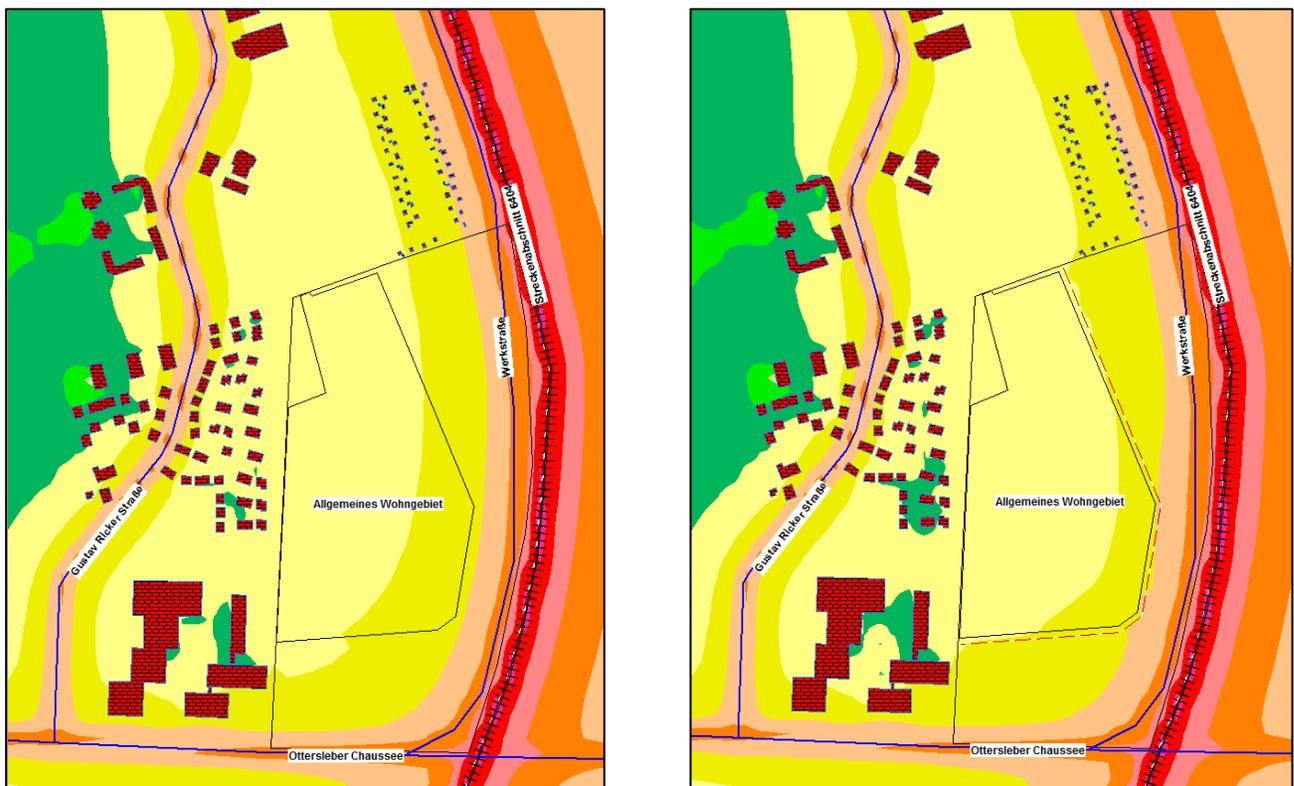


Bild 10.1-10.2: Vergleich Schienen- und Straßenverkehrsimmissionen ohne Lärmschutzwand (links) und mit 4 m hoher Lärmschutzwand (rechts) für den Zeitraum NACHT

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

In Betracht kommen insbesondere - 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. Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut 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 5) herangezogen. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentativ, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung beschreiben.

Tabelle 5: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Schalldämmmaß R'_w des Außenbauteils in dB	
		Aufenthaltsräume ¹⁾	Bürräume
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 der folgenden Rasterlärmkarte wurden die Lärmpegelbereiche innerhalb des Wohngebietes dargestellt.

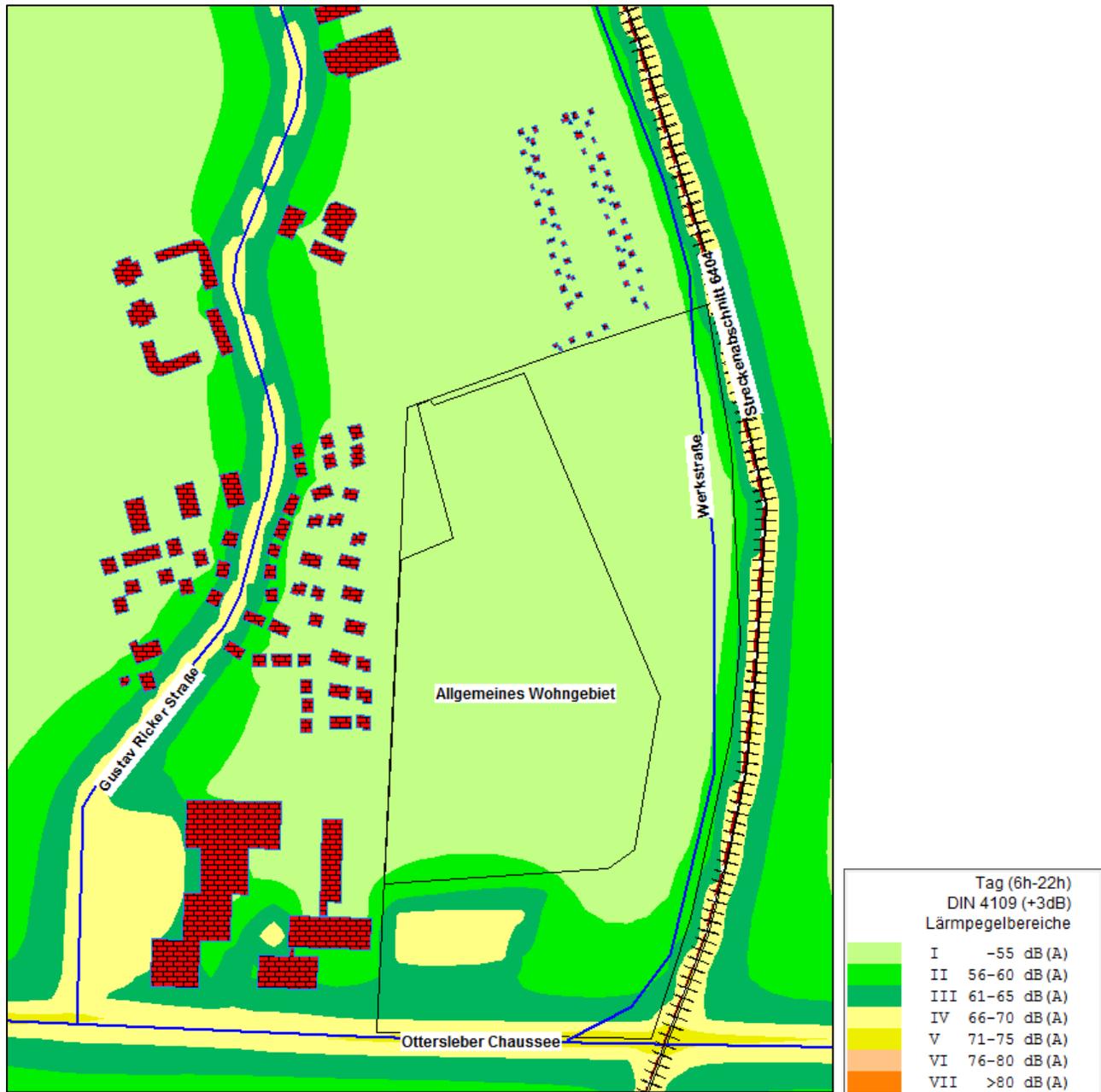


Bild 11: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Stand 2016)

Das geplante Wohngebiet ist großflächig dem Lärmpegelbereich I zuzuordnen. Geringe Flächenanteile im Süden des geplanten Wohngebietes sind dem Lärmpegelbereich II zugeordnet.

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

Auftrag:	Schallimmissionsprognose bezüglich des Bebauungsplans Nr. 63 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A
Auftraggeber:	Bauland Gesellschaft

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 6).

Tabelle 6: 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 7: Schalldämmmaße Wand/Fenster

Schalldämmmaß R'_w nach Tabelle 4	Schalldämmmaße für Wand/Fenster in dB bei folgenden Fensterflächenanteilen 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 Bauland Gesellschaft plant die Erschließung eines Wohngebietes in der Ottersleber Chaussee / Am Hopfengarten, 39120 Magdeburg. Das Plangebiet soll überwiegend als allgemeines Wohngebiet entwickelt werden. Teilflächen im Süden sind als Gewerbegebiet vorgesehen.

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

Im Ergebnis der Untersuchung kann auf eine aktive Lärmschutzmaßnahme, z.B. durch eine Lärmschutzwand, zugunsten von passiven Lärminderungsmaßnahmen verzichtet werden. Zwar würde sich der Flächenanteil innerhalb des geplanten Wohngebietes mit einem Beurteilungspegel von 50-53 dB(A) (Orientierungswert 45 dB(A)) mittels einer z.B. 4 m hohen Lärmschutzwand reduzieren, jedoch nicht der Beurteilungspegel an sich.

Die Reduktion des Lärmpegels sollte jedoch mindestens 5 bis 8 dB betragen und die Aussichtslage sollte das Wohn- und Landschaftsbild nicht zu sehr strapazieren. Diese Reduktion wird bereits durch passive Lärminderungsmaßnahmen erreicht.

Da der Bau einer Lärmschutzwand im vorliegenden Fall einen massiven Eingriff in das Landschaftsbild darstellen würde und die Kosten einer Lärmschutzwand im vorliegenden Fall in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen, muss auch eine gewisse Verhältnismäßigkeit zwischen Eingriff und Wirkung gewahrt werden.

Sofern die vorgeschlagenen passiven Lärminderungsmaßnahmen in den Festsetzungen des B-Planes und innerhalb des Plangebietes umgesetzt werden, ist die Ausweisung eines Wohngebietes nach gutachterlicher Einschätzung möglich und zulässig.

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, 12.05.2017



Dipl.-Phys. S. Deiter
Fachlich Verantwortlich



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
Bearbeiter