



Schallimmissionsprognose

zum Bebauungsplan Nr. 431-1A

„Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“, Teilbereich A

Auftraggeber: Bauland Gesellschaft
Jahnring 28
39104 Magdeburg

Berichtsnummer: 1 – 15 – 05 – 070Rev07

Datum: 22.02.2022



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 – 070Rev07
öko-control Bearbeiter:	B.Sc. J. Speerschneider
Seiten/Anlagen:	51/4 Anlage 1: Beurteilungspegel Gewerbelärm Anlage 2: Beurteilungspegel Verkehrslärm Anlage 3: Beurteilungspegel Verkehrslärm Lärmschutzwand Anlage 4: Berechnung MALP

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG	4
2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG.....	7
2.1 REGELWERKE UND SONSTIGE UNTERLAGEN	7
2.2 ORIENTIERUNGSWERTE.....	9
3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE UND IMMISSIONSORTE.....	12
4 ERMITTLUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN.....	14
4.1 GEWERBELÄRM	18
4.2 VERKEHRSLÄRM STRAßENVERKEHR	20
4.3 VERKEHRSLÄRM SCHIENENVERKEHR.....	22
5 BERECHNUNGSERGEBNISSE	27
5.1 BERECHNUNGSERGEBNISSE GEWERBELÄRM	27
5.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE VERKEHRSLÄRM.....	33
6 MAßNAHMEN ZUM SCHALLSCHUTZ	36
6.1 AKTIVE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	40
6.1.1 Verkehrslärm	40
6.1.2 Gewerbelärm	45
6.2 PASSIVE LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	46
6.3 FESTLEGUNG VON LÄRMPEGELBEREICHEN.....	47
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	50
8 SCHLUSSBEMERKUNG	51

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. Ein Bereich nahe des bestehenden Sondergebietes soll als Mischgebiet ausgeschrieben werden. Teilflächen im Süden sind als Gewerbegebiet vorgesehen. Es gilt die Schallmissionen, die auf das geplante Gebiet einwirken, im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens in Anlehnung an die DIN 18005 zu ermitteln.

Die Untersuchungen werden auf der Basis der Berechnungs- und Planungsunterlagen unter Anwendung des Berechnungsprogrammes IMMI 2021 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Bei der Berechnung werden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

Die öko-control GmbH Schönebeck wurde mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebiets dargestellt. Die Abbildung 2 beinhaltet die Planzeichnung des Bebauungsplan Nr. 431-1A „Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten“.

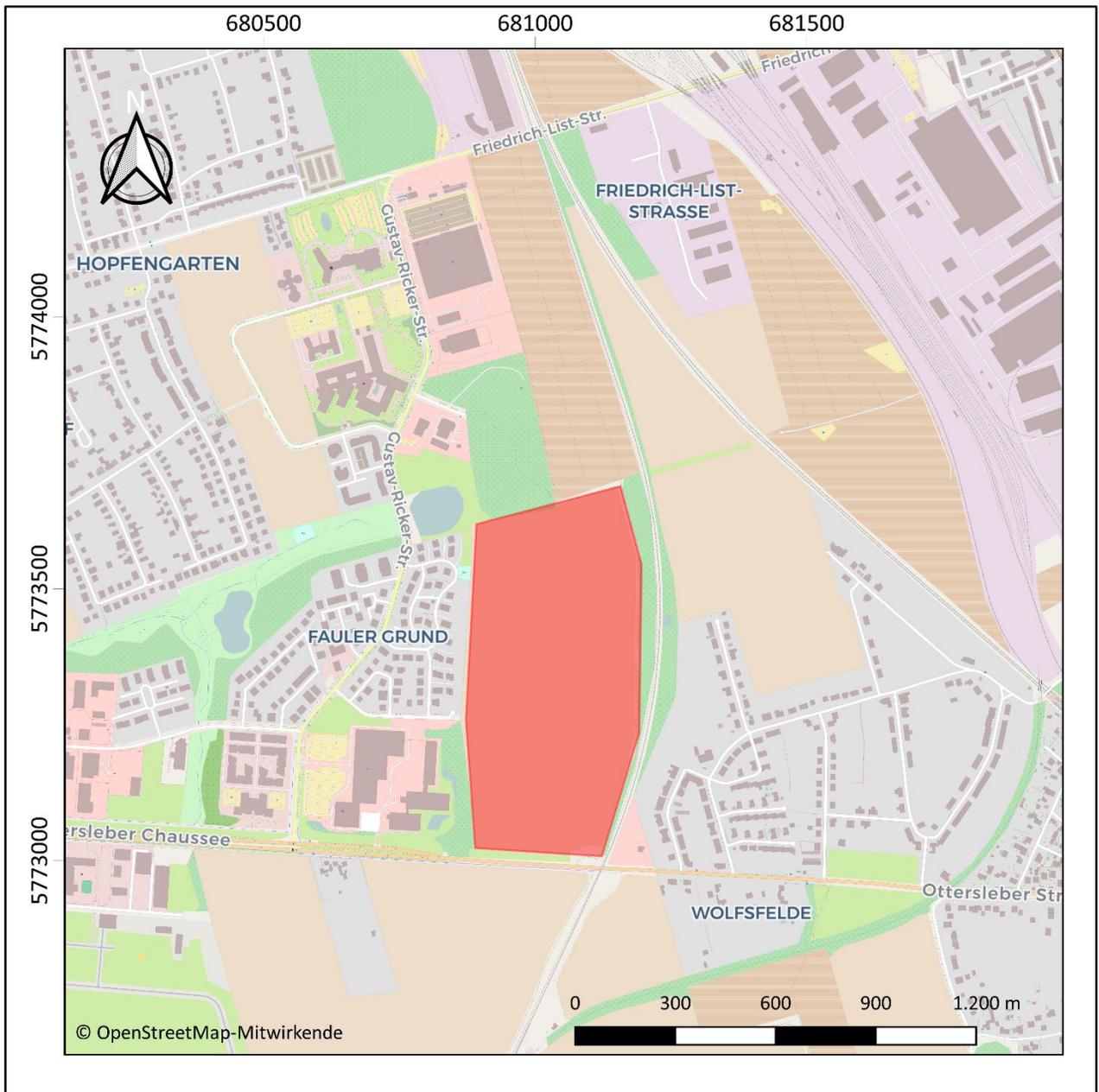


Abbildung 1: Geltungsbereich (rot) des Plangebietes Nr. 431-1A "Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten"

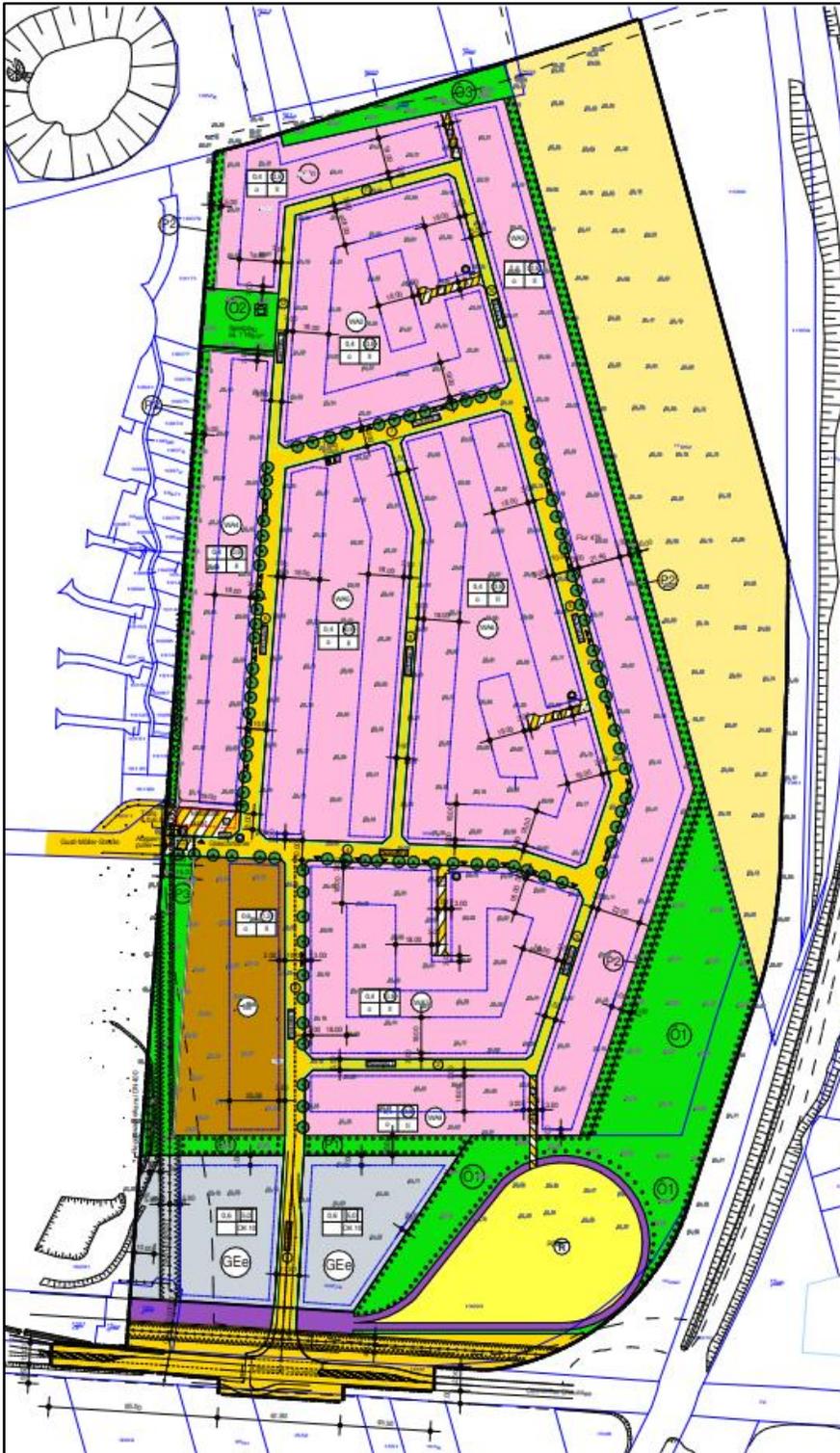


Abbildung 2: Ausschnitt B-Plangebiet Nr. 431-1A "Ottersleber Chaussee/Am Hopfengarten"

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Regelwerke und sonstige Unterlagen

- [1] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 26. September 2002, BGBl. / S.3830, in der derzeit gültigen Fassung
- [2] DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. (Juli 2007), 2007
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswert für die städtebauliche Planung (Mai 1987), 1987
- [4] DIN 18005 Teil 2: Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen (September 1991), 1991
- [5] VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987
- [6] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, 2016
- [7] DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 2018
- [8] RLS-90: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, 1990
- [9] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (1990), in der derzeit gültigen Fassung
- [10] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (1999)
- [11] DIN EN ISO 12354-4: Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (2017)
- [12] VDI 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien (1997)
- [13] Verkehrszahlen - Knotenpunkte Ottersleber Chaussee / Gustav-Ricker-Straße (2013) und Gustav-Ricker-Straße / Am Hopfengarten (2014), Stadtplanungsamt Magdeburg

- [14] DS01519/13 Anlage 1, Zusammenfassung der Ergebnisse der Verkehrsuntersuchungen Süd/Südost für die Stadtteile Leipziger Straße/Hopfengarten/Salbke und Westerhüsen
- [15] Schienenverkehrsdaten, Streckenabschnitt 6404 Magdeburg – Industriepark Wolfsfelde (Fahrplan 2014), Deutsche Bahn AG
- [16] Vorhabenbeschreibung
- [17] Lageplan

2.2 Orientierungswerte

Im städtebaulichen Verfahren gilt die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [2]. Die DIN 18005-1 liefert sogenannte Orientierungswerte für die Abwägung – streng genommen sogar ausschließlich für die Lärmarten „Verkehr“ und „Gewerbe“. Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als städtebauliches Qualitätsziel zu sehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten beurteilt werden. Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Nutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [3] sind folgende Orientierungswerte festgelegt:

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 Teil 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kerngebiet, Gewerbegebiet	65	55 bzw. 50
Dorfgebiet, Mischgebiet	60	50 bzw. 45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Reines Wohngebiet, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der größere Wert gilt für Geräusche aus Verkehrslärm.

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.

Gemäß TA Lärm ist in Allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen sowie 6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen.

Beiblatt 1 der DIN 18005 führt dazu aus:

„(...) 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.“

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind gemäß VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [5] Innenpegel als Mittelungspegel von Tags höchstens 35 bis 40 dB(A) für Wohnräume und von nachts höchstens 30 bis 35 dB(A) für Schlafräume zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekipptem) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen gewisse Pegelgrenzen zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollten. Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität ist z.B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation bei 60 – 65 dB(A).

In der DIN 4109-2 [7] heißt es dazu:

„(...) Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr), für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.“

3 Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte

Das geplante Gebiet des Bebauungsplanes befindet sich im Süden der Stadt Magdeburg. Östlich und westlich des räumlichen Geltungsbereichs erstreckt sich bestehende Wohnbebauung. In westlicher Richtung grenzt das Plangebiet auch an ein Sondergebiet, welches vor allem durch Einzelhandelsmärkte geprägt ist. In östlicher Richtung wird es durch den Streckenabschnitt 6406 und durch die geplante Werkstraße begrenzt. In südlicher Richtung folgt die Ottersleber Chaussee. Weiterhin soll an der Ottersleber Chaussee eine Gewerbefläche und eine Freihaltefläche für eine zukünftige Straßenbahnwendeschleife festgesetzt werden.

Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 sollen bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder den Flächen sonstiger Nutzung eingehalten werden. Die Beurteilungspunkte wurden daher auf die Bebauungsgrenze (siehe Abb. 3, blau markiert) in 1,5 m (Erdgeschoss) und 4,5 m (1. Obergeschoss) gelegt.

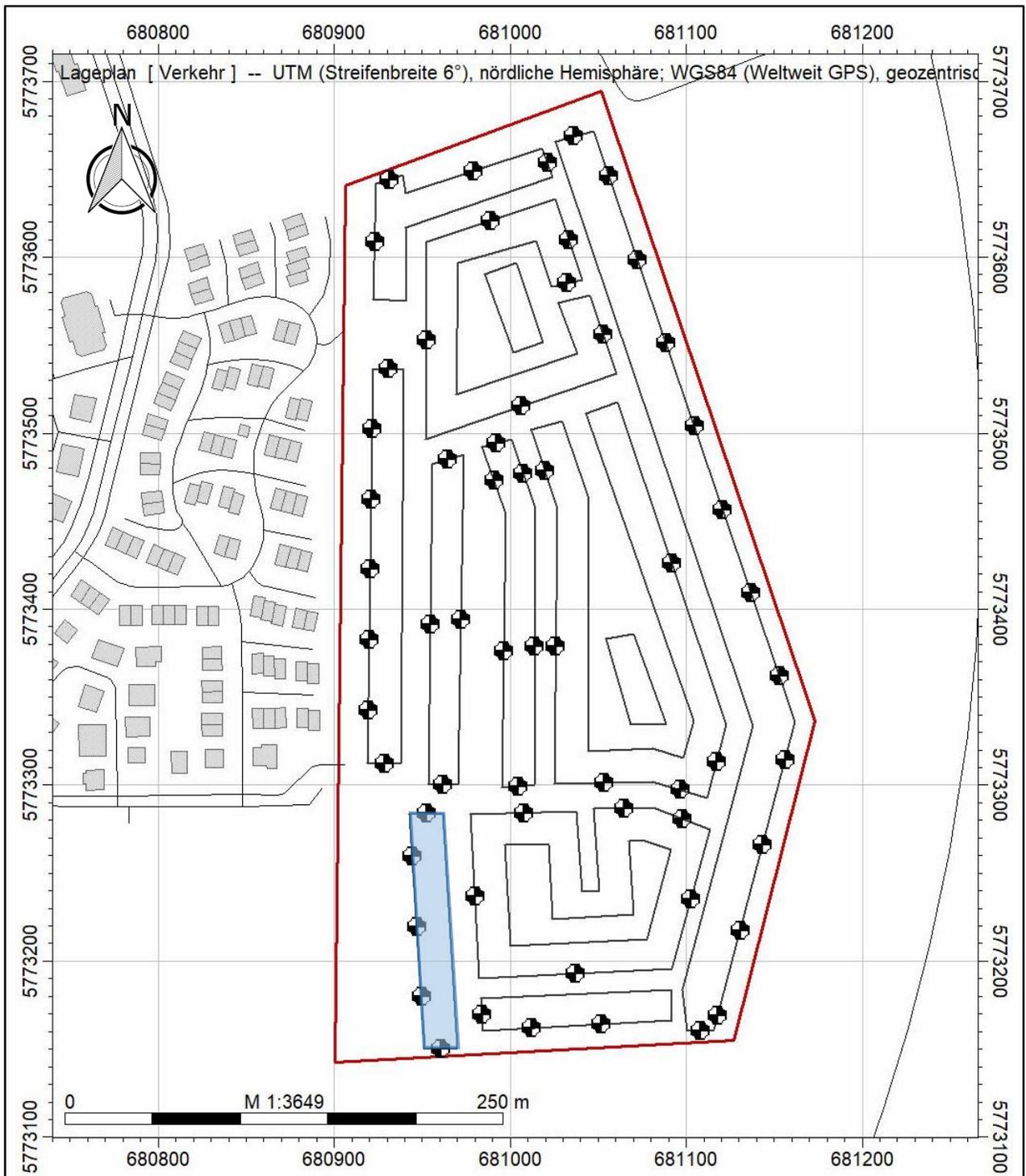


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte innerhalb des Plangebietes, Mischgebiet blau hervorgehoben

4 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Untersuchungen werden auf der Basis der Berechnungs- und Planungsunterlagen unter Anwendung des Berechnungsprogrammes IMMI 2021 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Bei der Berechnung werden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

Die Berechnung zur Ermittlung der Lärmbelastungen basiert auf einem mathematischen Modell der örtlichen Situation, der vorhandenen Gebäude und Anlagen und simuliert die im Gebiet zu erwartende Lärmausbreitung. Mittels Lärmberechnungen kann somit die vorhandene Lärmsituation ermittelt und die Einhaltung der Richtwerte nachgewiesen werden. Weiterhin kann durch eine Rasterdarstellung die Verteilung der Immissionspegel grafisch dargestellt werden.

Die Untersuchung wird nach den Berechnungsgrundlagen der DIN 9613-2 [10], der DIN EN 12354-4 [11], der VDI 2720 [12] und mit Hilfe des Rechnerprogrammes IMMI 2021 der Fa. WÖLFEL durchgeführt. Dabei wird unter Berücksichtigung der Ausgangswerte für die Schallemission der Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte berechnet.

Nach dem Berechnungsverfahren der DIN 9613-2 [10] wird zunächst der äquivalente Dauerschall-druckpegel einer Schallquelle j am Immissionsort $L_{AT,j}$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Bedingungen nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$L_{AT,j} = L_{w,j} + D_{c,j} - A_{div,j} - A_{atm,j} - A_{gr,j} - A_{bar,j} - C_{met} \quad (1)$$

mit: $L_{w,j}$ Schalleistungspegel der Quelle j in dB(A)
 $D_{c,j}$ Richtwirkungskorrektur der Quelle j in dB(A)
 $A_{div,j}$ Dämpfungsterme geometrische Ausbreitung der Quelle j zum IO in dB(A)

- $A_{atm,j}$ Dämpfungsterme Luftabsorption der Quelle j zum IO in dB(A)
 $A_{gr,j}$ Dämpfungsterme Bodeneffekt der Quelle j zum IO in dB(A)
 $A_{bar,j}$ Dämpfungsterme Abschirmung der Quelle j zum IO in dB(A)
 $c_{met,j}$ Meteorologische Korrektur in dB(A)

Die meteorologischen Bedingungen am Immissionsort sind durch einen Parameter c_{met} zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (2) bzw. (3) ergibt:

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

$$c_{met} = c_0 \cdot \left(1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right), \text{ wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3)$$

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

Im vorliegenden Fall wurde als *worst case* Annahme mit **Mitwindbedingungen** ($c_{met} = 0$) gerechnet.

Die Ermittlung der Höhe der Schallemissionen der Betriebsgeräusche erfolgt nach den Bestimmungen der TA Lärm. Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ einer Quelle i entsprechend Gleichung (4):

$$L_{r,i} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N \left[T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,i,j} + K_{T,j,i} + K_{I,j,i} + K_{R,j,i})} \right] \right) \quad (4)$$

- mit
- T_B Beurteilungszeitraum „Tag“ mit 16 Stunden bzw. „Nacht“ auf die schlechteste Nachtstunde bezogen

T_j	Teilzeit j
$L_{Aeq,i,j}$	energieäquivalente Dauerschalldruckpegel in Teilzeit j der Quelle i
$K_{T,j,i}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 der Quelle i in der Teilzeit j
$K_{I,j,i}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 der Quelle i in der Teilzeit j
$K_{R,j,i}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 der Quelle i 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 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. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Werktagen sowie 6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I nach Nummer A.2.5.3
Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T nach Nummer A.2.5.2
Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) eines Immissionsortes für Zeiträume Tag und Nacht resultiert aus der energetischen Summe der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ aller Schallquellen.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^M 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right) \quad (5)$$

4.1 Gewerbelärm

Im vorliegenden Fall wurden folgende gewerbliche Anlagen betrachtet:

MACO-Möbel Vertriebs GmbH

Für den Standort Maco-Möbel sind der rechtsverbindliche Bebauungsplan Nr. 431-1A und 1. Änderung 431-1A maßgeblich. Festgesetzt sind hier ein Sondergebiet Möbelmarkt mit einer zulässigen Verkaufsfläche von 20.000 m². Daneben sind noch Einzelhandelsbetriebe mit "Waren des täglichen Bedarfs" mit bis zu 1.200 m² Verkaufsfläche zulässig. (1. Änderung B-Plan 431-1A).

Für das Sondergebiet ist ein flächenbezogener Schalleistungspegel (Tag/Nacht) von 60/45 dB(A)/m² festgesetzt.

Gewerbegebiet (Plan)

Des Weiteren soll an der Ottersleber Chaussee, südlich des geplanten Wohngebietes, eine Gewerbefläche festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall sollte 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 $L_{W,Tag}'' = 55 \text{ dB(A)/m}^2$ in Ansatz gebracht. Für den Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) wird von einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{W,Nacht}'' = 44 \text{ dB(A)/m}^2$ ausgegangen, sodass ein eventueller Nachtbetrieb berücksichtigt wird. Die detaillierte Berechnung und Festsetzung von Emissionskontingenten ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

Die Lage der Schallquellen ist der Abbildung 4 zu entnehmen.

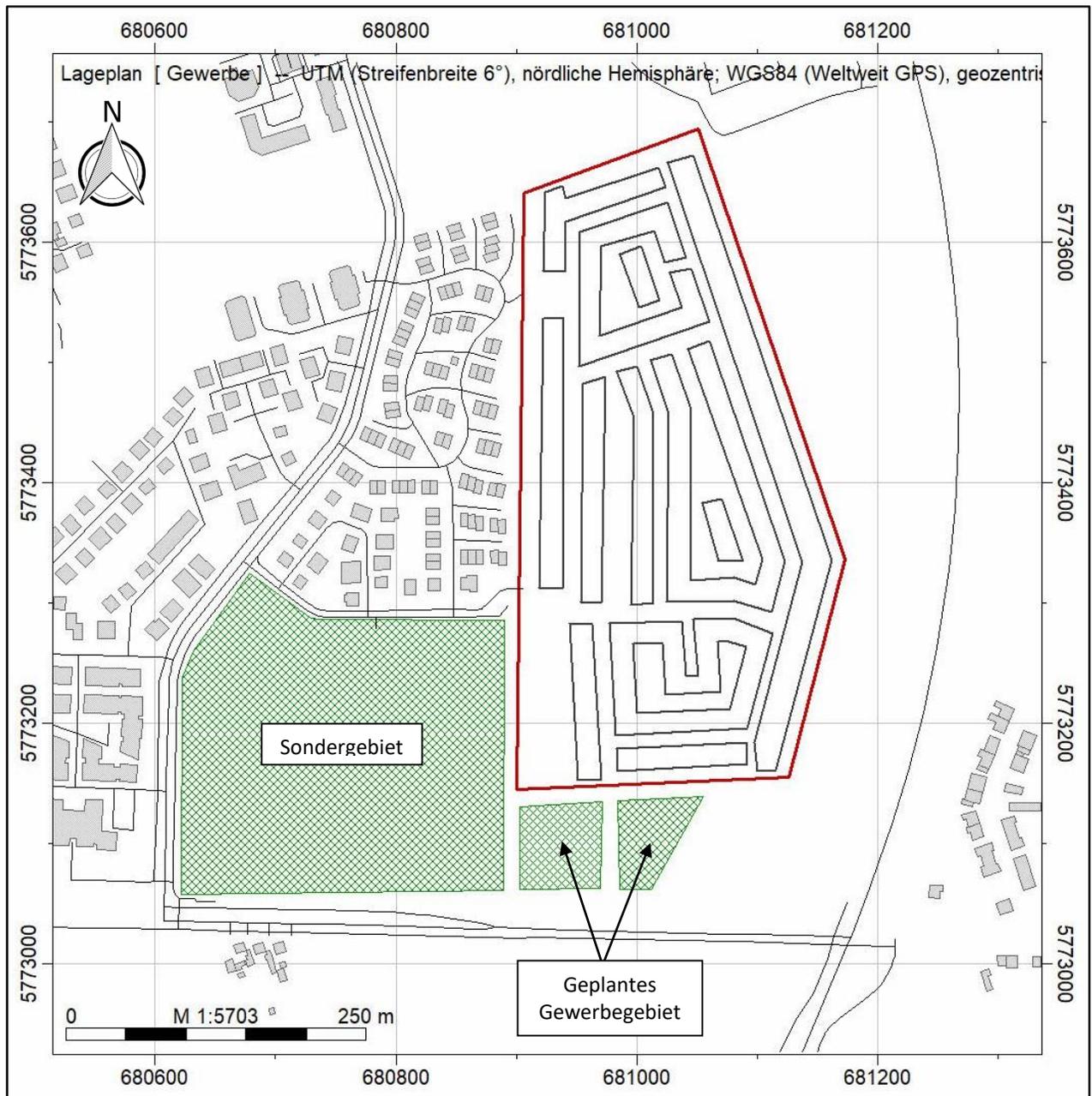


Abbildung 4: Schallquellen Gewerbe, Geltungsbereich (rot) des Plangebietes

4.2 Verkehrslärm Straßenverkehr

Die Straßenverkehrslärmemissionen und -immissionen sind im Bebauungsplanverfahren mit Verweis auf Nummer 7.1 (Straßenverkehr) der DIN 18005 - 1 [4] gemäß den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90) [8] zu berechnen.

Die Schallimmission wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel $L_{m,E}$ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über den Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel L_r .

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E \quad (4)$$

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 2: Querschnittsbelastung DTV/Kfz/24 h [13]

	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

Werkstraße SKET

Zur Entlastung der Straße Am Hopfengarten und der Gustav-Ricker-Straße wurde eine Verbindungsstraße (Werkstraße) zwischen der Schilfbreite und der Ottersleber Chaussee mit Anbindung an die Friedrich-List-Straße gebaut. Die Werkstraße verläuft an der östlichen Grenze des Plangebietes und ist nur in eine Richtung befahrbar (zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h). Die Fahrbahnbreite ist mit ca. 13 m festgesetzt und wurde mit einer Nutzschiene in Asphaltbeton erstellt. Gemäß den Aussagen des Stadtplanungsamtes, Abteilung Verkehrsplanung, werden der Ausbreitungsrechnung folgende Straßenverkehrsdaten zugrunde gelegt:

Tabelle 3: 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 %

4.3 Verkehrslärm Schienenverkehr

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 scheibengebremsster Fahrzeuge und mit gleicher Geschwindigkeit zu Klassen i zusammengefasst. Für jedes Gleis j bzw. Teilstück k wird dann der Emissionspegel $L_{m,E}$ wie folgt berechnet.

$$L_{m,E} = 10 \cdot \lg \left[\sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra} \quad (5)$$

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

Streckenabschnitt 6404

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

Tabelle 4: 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)]	DFB ²⁾	Lw' [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 HG

IC = Intercityzug

Die Untersuchungen werden auf der Basis der Berechnungs- und Planungsunterlagen unter Anwendung des Berechnungsprogrammes IMMI 2021 der Firma WÖLFEL durchgeführt. Bei der Berechnung werden alle für die Schallemission und -ausbreitung geltenden Vorschriften berücksichtigt.

Geplante Straßenbahnwendeschleife

Geplant ist eine Wendeschleife für Straßenbahnen im südlichen Bereich des Geländes. Auf dem betreffenden Straßenabschnitt sollen Straßenbahnen der Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG verkehren. Da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine Daten für die Straßenbahnwendeschleife vorliegen, wurde davon ausgegangen, dass alle 10 Minuten am Tag eine Straßenbahn die Wendeschleife befährt. Weiter wurde davon ausgegangen, dass nachts nur im Zeitraum von 22.00 bis 23.00 Uhr vier Fahrten stattfinden.

Die Schallemissionen und die Schallausbreitung von Straßenbahnen sind gemäß Anlage 2 der 16.BImSchV [9] (Schall03) nach der folgenden Gleichung zu bestimmen.

$$L_{W,Fz}' = a + \Delta a_f + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} + b \cdot \lg \frac{v}{v_0} + \sum_c c_1 + \sum_k K_k \quad (6)$$

- mit $L_{W,Fz}'$ längenbezogener Schallleistungspegel je Oktavband und Fahrzeug in dB(A)
- a A-bewertete längenbezogene Gesamt-Schallleistung je Fahrzeug-Kategorie, auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand bezogen auf $v_0 = 100$ km/h, nach Beiblatt 1 und 2 in dB(A); hier: Niederflurwagen, $a = 66$ dB(A)
 - Δa_f Pegelkorrektur je Oktavband, siehe Tab. 7
 - b Geschwindigkeitsfaktor je Oktavband; siehe Tab. 7
 - n_Q Anzahl der Schallquellen im Verhältnis zur Bezugsanzahl $n_{Q,0}$ (für Str.-Bahn $n_{Q,0}=8$); hier: $n_Q=8$
 - v Streckenhöchstgeschwindigkeit; hier: $v = 30$ km/h
 - c_1 Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten je Oktavband; hier: begrünter Bahnkörper-tief-liegende Vegetationsebene; siehe Tab. 6
 - K Summe der k Pegelkorrekturen für Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11; hier programmtechnisch entsprechend des Streckenverlaufs umgesetzt

Tabelle 5: Pegelkorrekturen für Straßenbahnverkehr gemäß 16.BImSchV

	Pegelkorrektur je Oktavband in dB							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Δa_f	-34	-25	-20	-10	-2	-7	-12	-20
b	0	0	-5	5	20	15	15	20
c_1	-2	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-1

Mit einer Anzahl von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde wird der Pegel der längenbezogenen Schallleistung im Oktavband nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$L_w' = 10 \cdot \lg(n_{Fz} 10^{0,1L_{w,Fz}'}) \quad (7)$$

Somit resultieren die folgenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht:

Tabelle 6: Schallemission für Straßenbahnverkehr

	längenbezogener Schallleistungspegel L_w' Straßenbahn in dB/m								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Gesamt
Tag	39,8	48,8	56,4	61,2	61,3	58,9	53,9	43,3	66,3
Nacht	29,0	38,0	45,6	50,4	50,5	48,2	43,2	32,5	55,5

Da der Streckenverlauf eine Kurve mit einem Radius kleiner 200 m beinhaltet, wird zusätzlich ein Aufschlag von 4 dB(A) vergeben.

Die Lage der Schallquellen des Schienen- und des Straßenverkehrs sind der Abbildung 5 zu entnehmen.

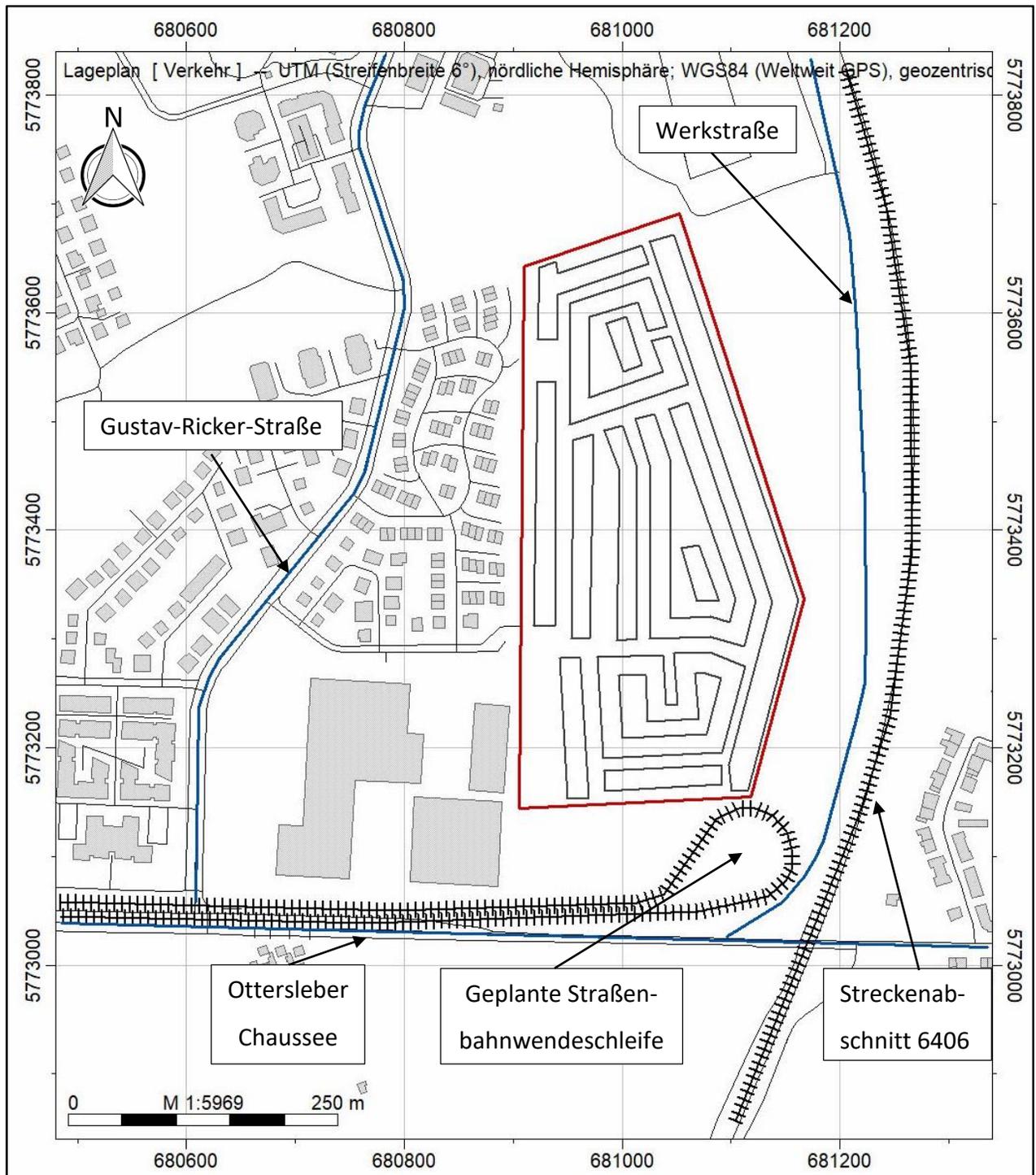


Abbildung 5: Schallquellen Verkehr, Geltungsbereich (rot) des Plangebietes

5 Berechnungsergebnisse

5.1 Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Auf der Grundlage der in Kapitel 4.1 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen, planungsrechtlich möglichen Immissionsorten berechnet. Die Beurteilungspegel sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005-1 werden sowohl am Tage als auch in der Nacht in fast allen Bereichen des Plangebietes eingehalten. Lediglich im südwestlichen Bereich des Wohngebietes WA8 werden die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005-1 um 1 dB(A) überschritten.

In Abbildung 6 bis Abbildung 8 sind die Immissionsraster Gewerbelärm für die Beurteilungszeiträume Tag (Werktag und Sonntag) und Nacht für die geplanten Allgemeinen Wohngebiete dargestellt. Die Abbildungen 9 und 10 zeigen die Immissionsraster Gewerbelärm für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht für das geplante Mischgebiet.

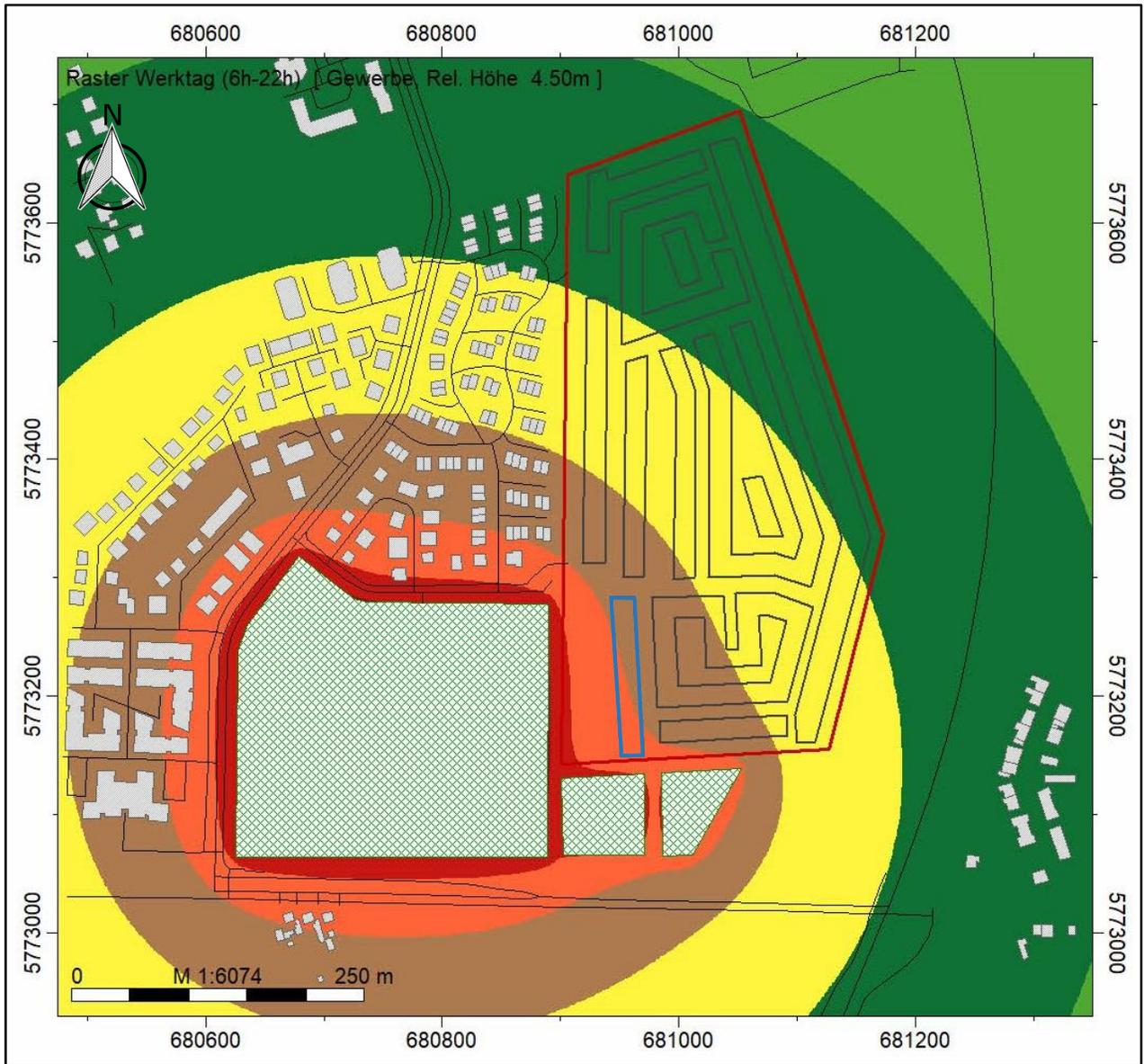
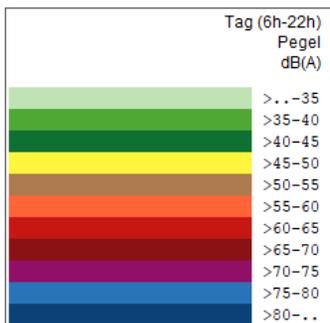


Abbildung 6: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Werktag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



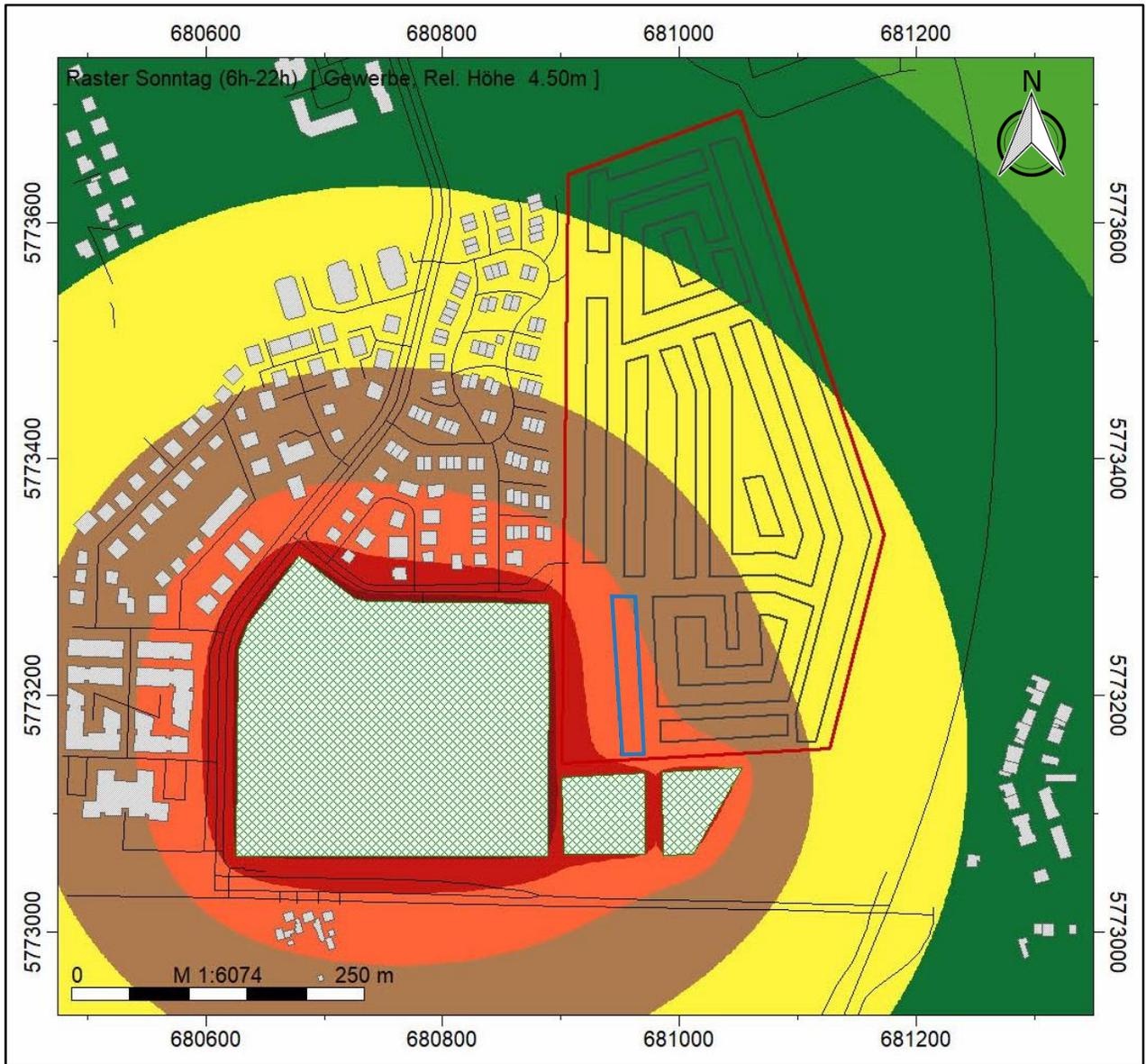
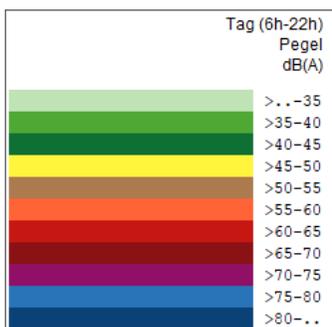


Abbildung 7: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Sonntag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



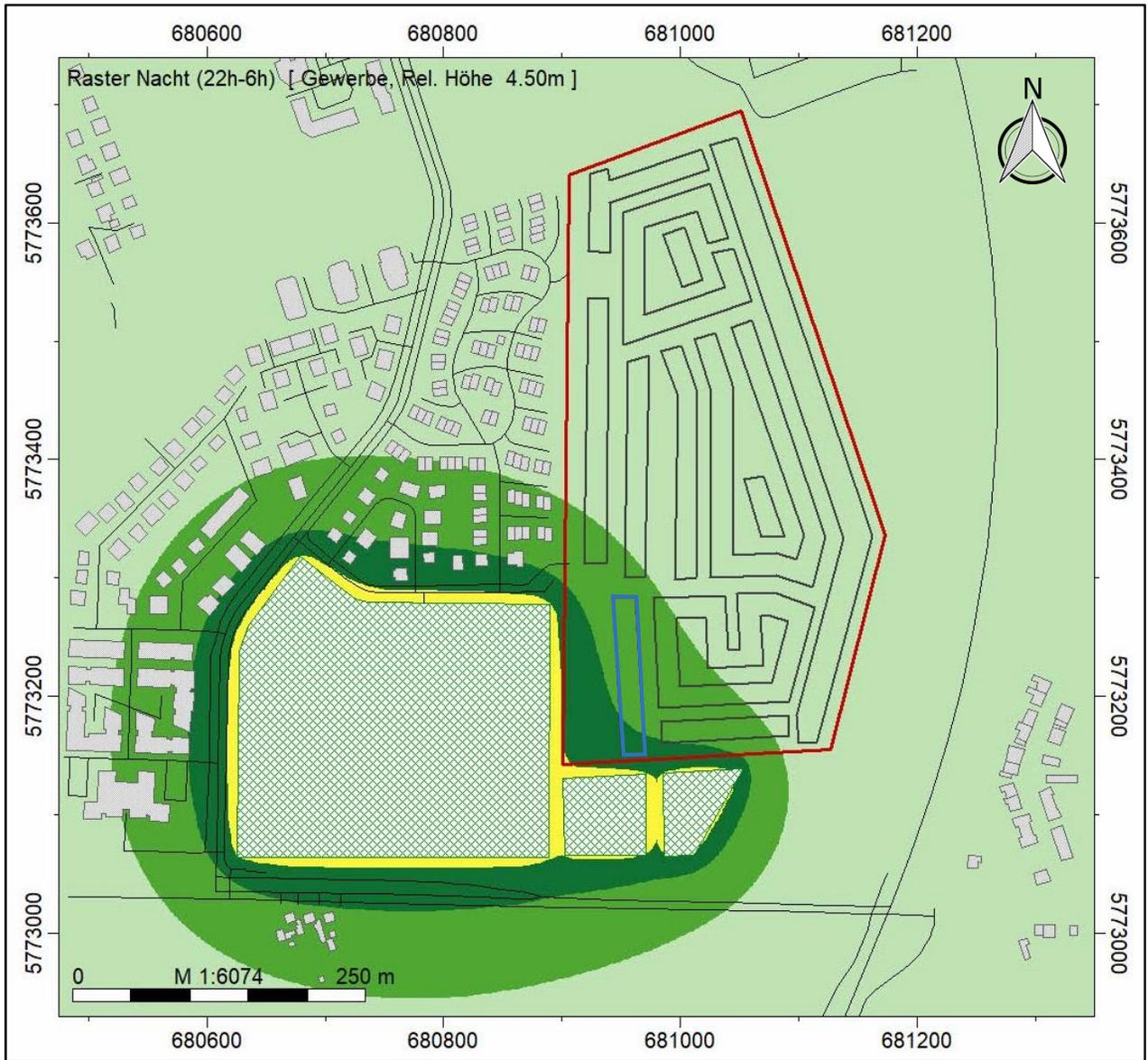
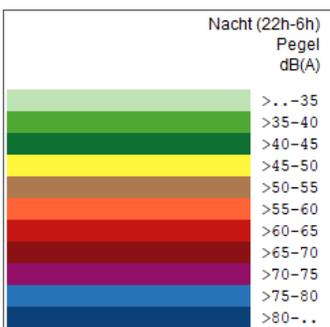


Abbildung 8: Immissionsraster Gewerbelärm für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



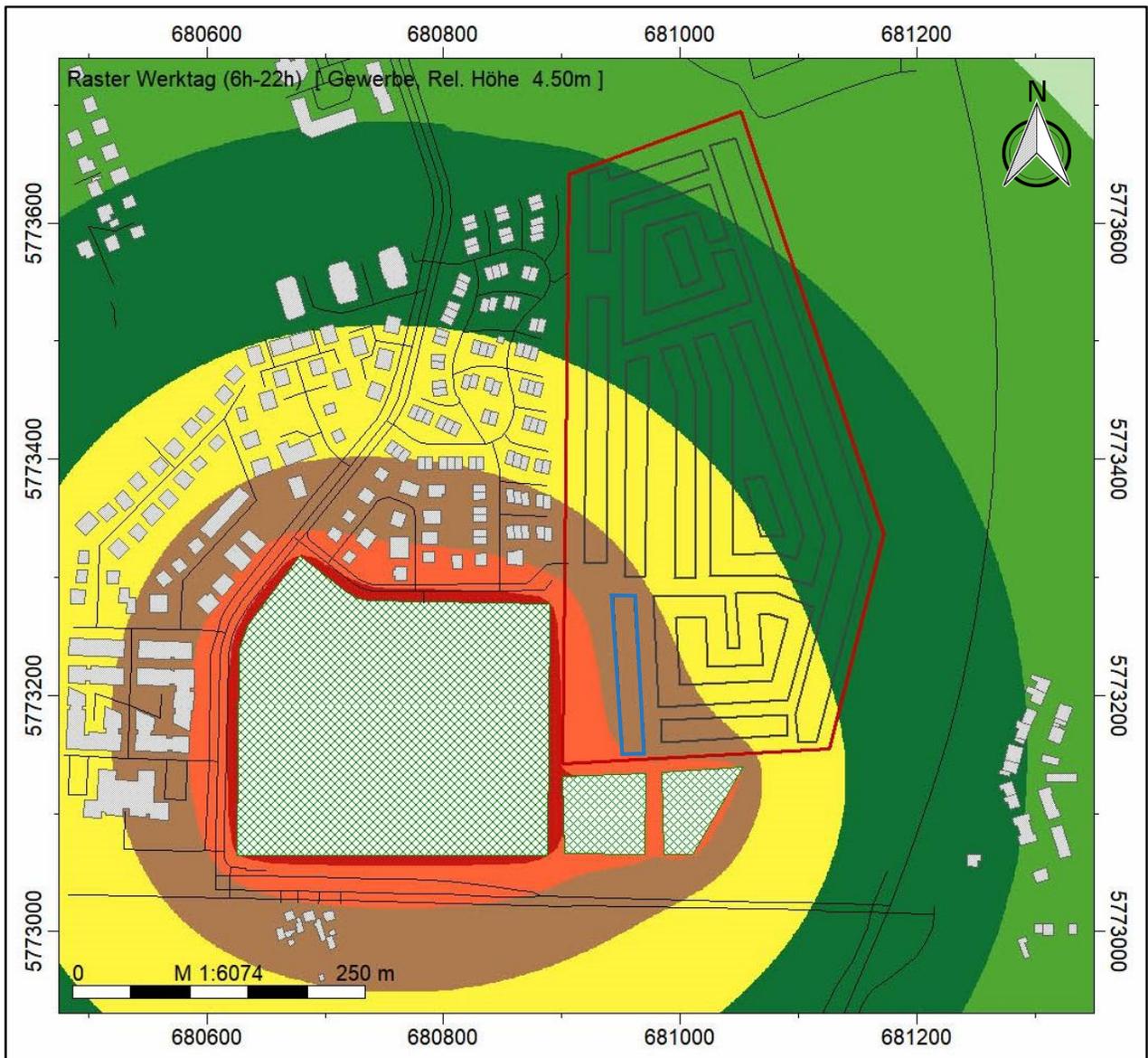
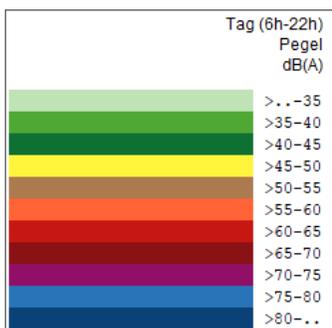


Abbildung 9: Immissionsraster Gewerbelärm (Mischgebiet, blau umrandet) für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze grau hervorgehoben



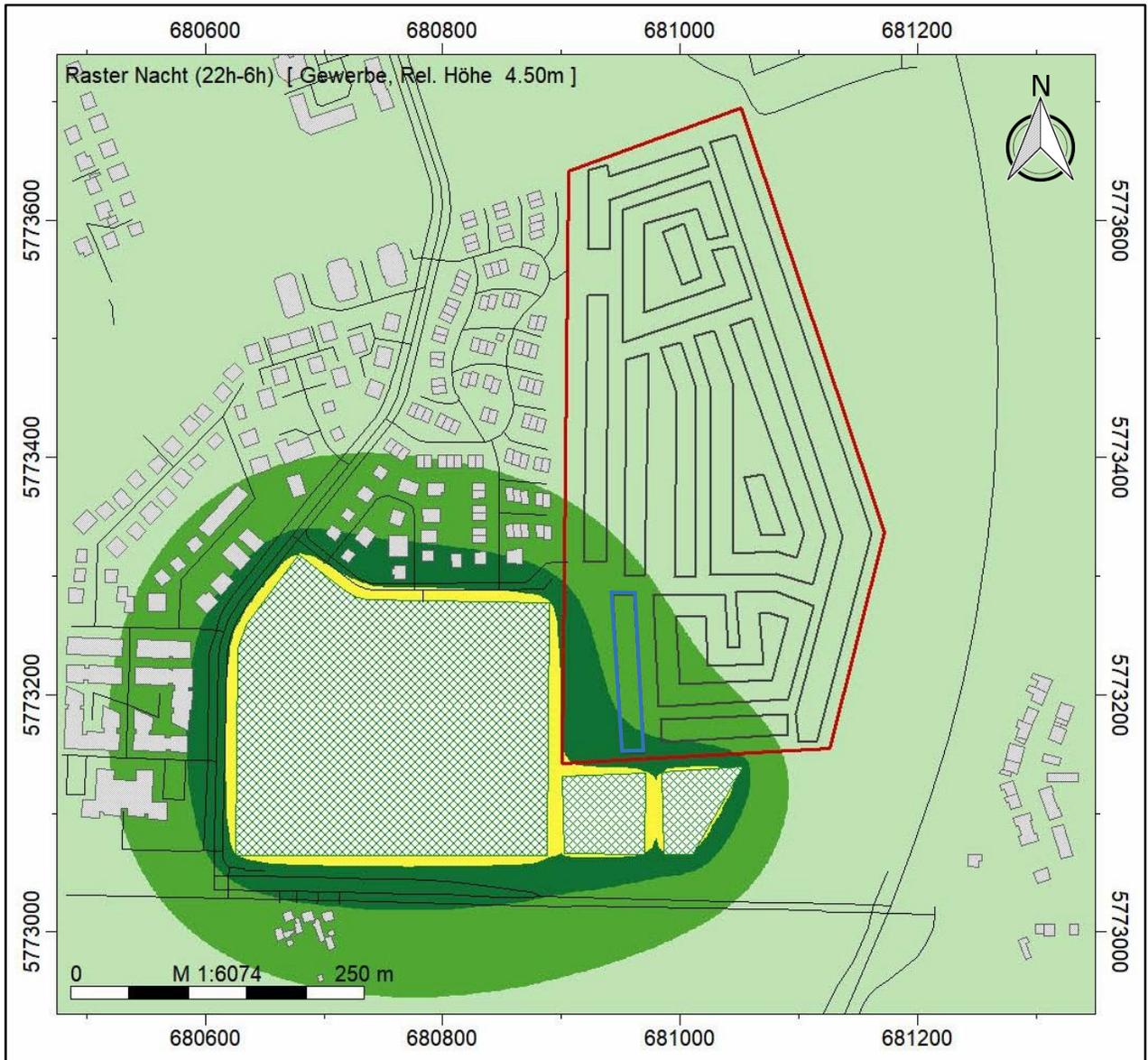
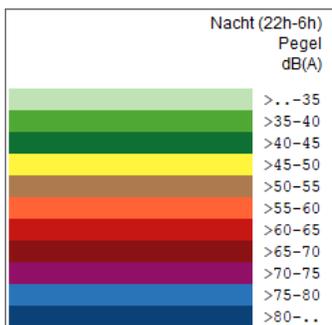


Abbildung 10: Immissionsraster Gewerbelärm (Mischgebiet, blau umrandet) für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in einer Höhe von 4,5 m; Bebauungsgrenze grau hervorgehoben.



5.2 Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

Auf der Grundlage der in Kapitel 4.2 und 4.3 beschriebenen Emissionsgrößen wurden mittels des akustischen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen, planungsrechtlich möglichen Immissionsorten berechnet. Die Beurteilungspegel und Teilbeurteilungspegel sind der Anlage 2 zu entnehmen.

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 54 dB(A) und somit 9 dB über den Orientierungswerten der DIN 18005. Dementsprechend sollten weitere Maßnahmen zur Schallminderung angestrebt werden (vgl. Kapitel 6).

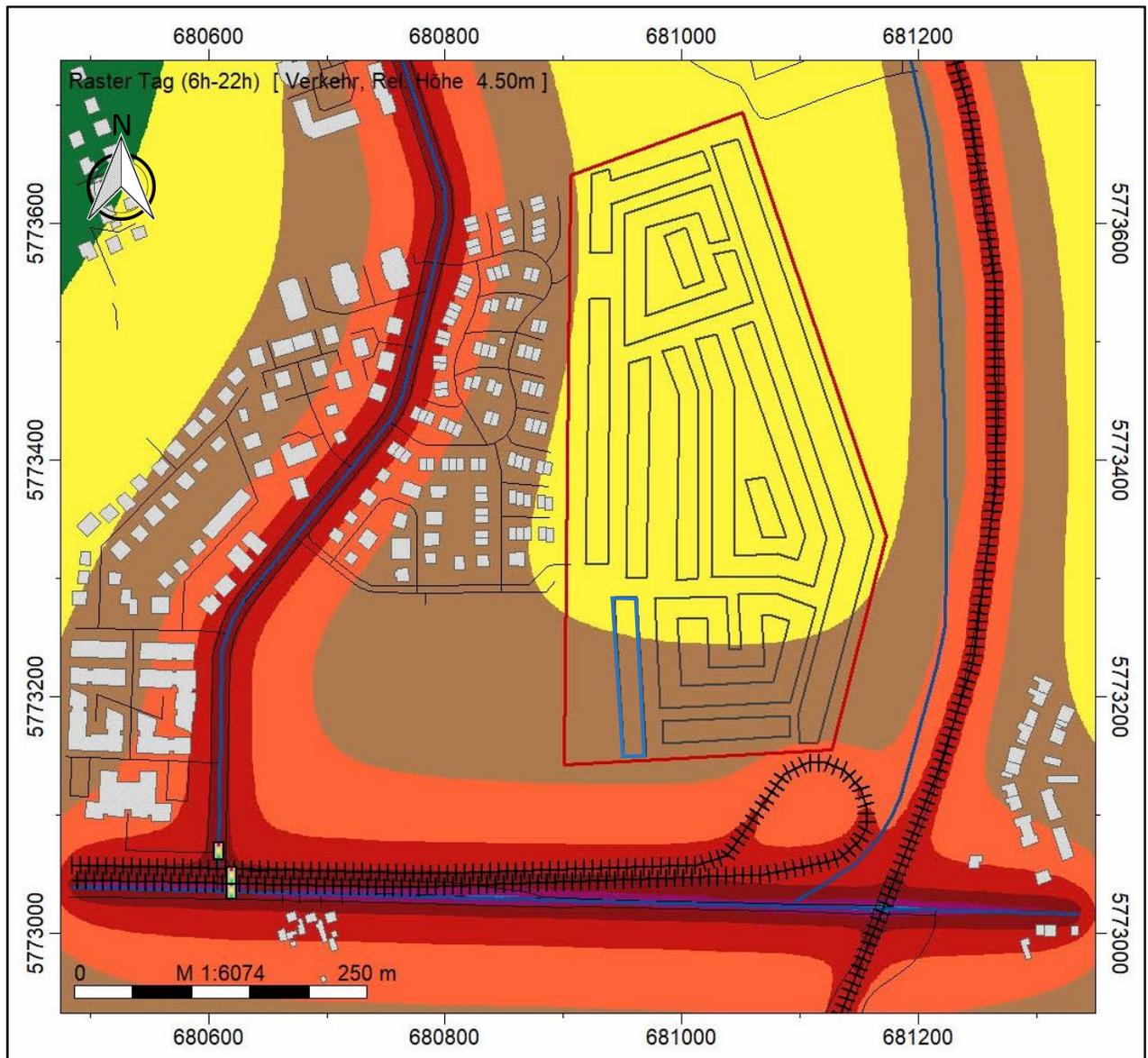
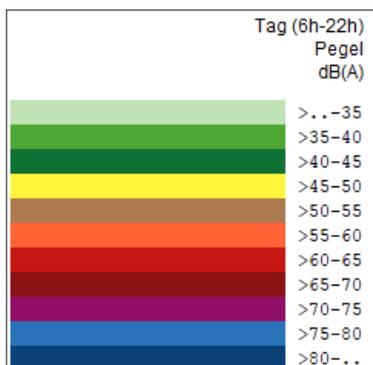


Abbildung 11: Immissionsraster Verkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr), Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



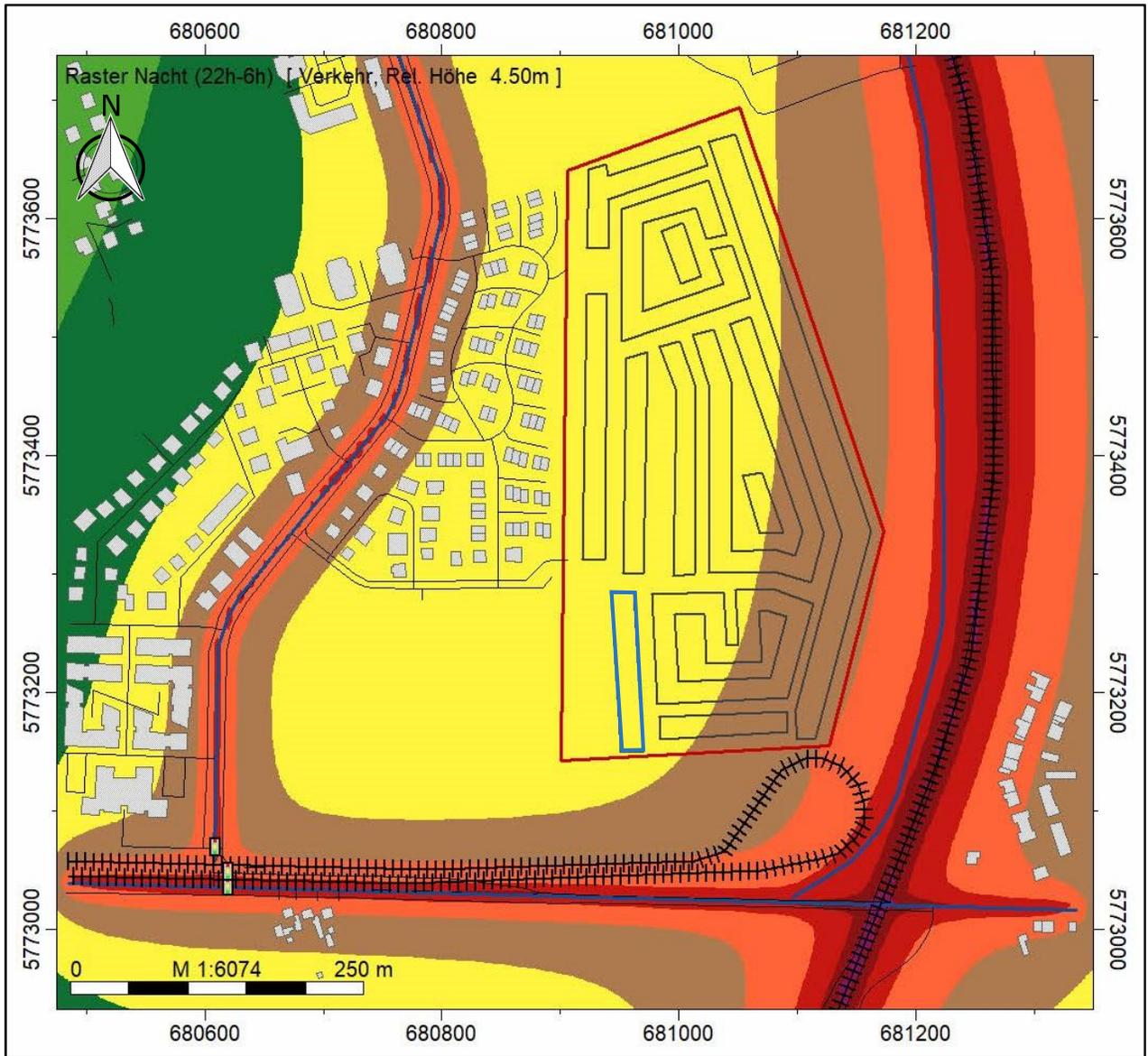
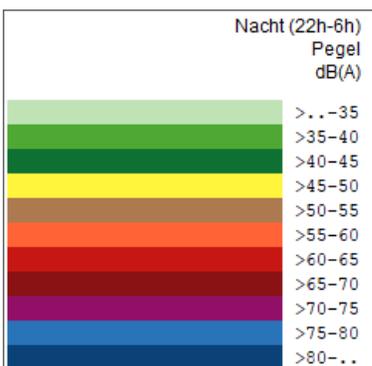


Abbildung 12: Immissionsraster Verkehrslärm, Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr), Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



6 Maßnahmen zum Schallschutz

Wie dem Kapitel 5 sowie den Rasterlärmkarten zu entnehmen ist, treten Pegelüberschreitungen infolge des Verkehrslärms und des Gewerbelärms auf. Überschreitungen aufgrund des Gewerbelärms treten im südwestlichen Bereich des geplanten Wohngebietes auf. Aus dem Verkehrslärm resultieren Überschreitungen besonders im östlichen bis südöstlichen Teil des Wohngebietes.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Dies sind jedoch keine Grenzwerte, sondern aus Sicht des Schallschutzes erwünschte Zielwerte, von denen in Abhängigkeit der speziellen örtlichen Situation nach oben bzw. nach unten abgewichen werden kann.

In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind häufig die Orientierungswerte der DIN 18005-1 nicht einzuhalten. Entsprechend der Rechtsprechung sind sie wünschenswerte Zielwerte, die der Abwägung der Belange unterliegen. Deshalb sind Überschreitungen dieser Orientierungswerte im Ergebnis einer Abwägung grundsätzlich zulässig.

Bei Planung und Abwägung sind generell die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven und passiven Schallschutzes auszuschöpfen. In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

a) Lärmschutzbauwerke

b) Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,

c) 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 Baugebiets Außenpegeln auszusetzen die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005-1 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

Zu a)

Der Baulastträger ist zunächst angehalten, 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.

Zu b)

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 c) 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.

Zu c)

Zur Bemessung der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen wird der „Maßgebliche Außenlärmpegel“ (siehe Tabelle 7) herangezogen. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentativ, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung beschreiben.

Tabelle 7: Zuordnung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109-1 [6]

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80

Die Mindestanforderungen an den Schallschutz ergeben unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels sich aus der DIN 4109-1 [6]:

„(...) Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung:

$$R'_{W,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist $K_{Raumart}$ = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume
in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{W,ges}$ = 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume
in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.“

6.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

6.1.1 Verkehrslärm

Das geplante Wohngebiet betreffend ist insbesondere der Schienenverkehr als kritisch (Überschreitung der Richtwerte um 9 dB(A) in der Nacht) 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 Schlaf Räume zu erreichen.

Es wurde eine 5 m hohe und circa 800m lange Lärmschutzwand entlang der östlichen bis südlichen Grenze des Bebauungsplans betrachtet.

In den Abbildungen 13 und 14 sind die Immissionsraster des Verkehrslärms mit Berücksichtigung einer 5 m hohen Lärmschutzwand dargestellt. Die Beurteilungspegel und Teilbeurteilungspegel der einzelnen Immissionsorte sind der Anlage 3 zu entnehmen.

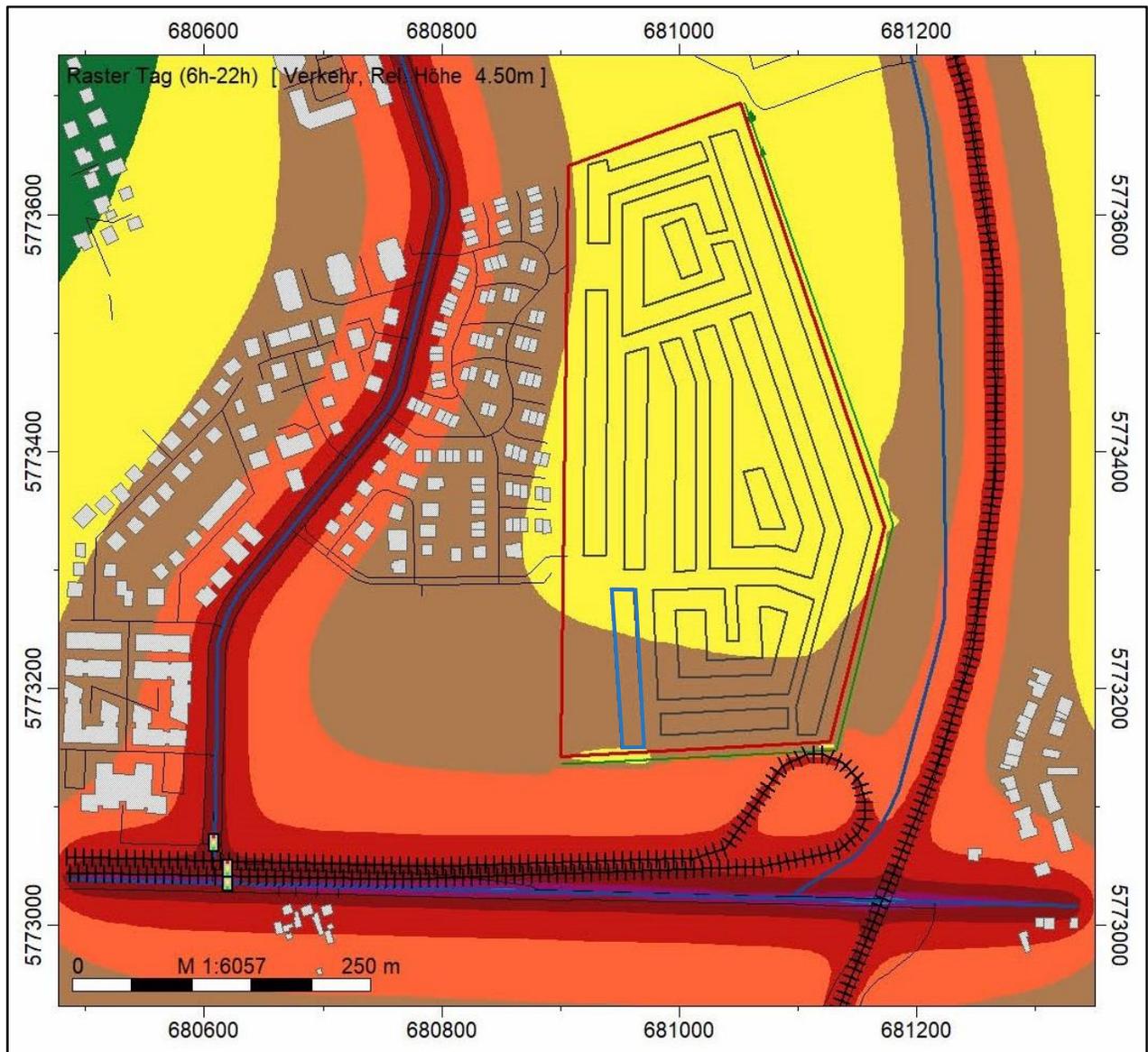


Abbildung 13: Immissionsraster Verkehrslärm mit 5 m hoher Lärmschutzwand, Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr), Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben



Abbildung 14: Immissionsraster Verkehrslärm mit 5 m hoher Lärmschutzwand, Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr), Höhe von 4,5 m, Bebauungsgrenze grau hervorgehoben, Mischgebiet blau hervorgehoben

Der Vergleich der Beurteilungspegel des Allgemeinen Wohngebietes WA3 mit und ohne Lärmschutzwand sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8: Vergleich Beurteilungspegel mit und ohne Lärmschutzwand für das Allgemeine Wohngebiet WA 3

	Beurteilungspegel ohne Lärmschutzwand in dB(A)		Beurteilungspegel mit Lärmschutzwand (5 m) in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
WA3 1 EG	46	48	46	43
WA3 1 OG1	46	48	47	47
WA3 2 EG	46	49	46	42
WA3 2 OG1	46	49	47	47
WA3 3 EG	46	49	46	43
WA3 3 OG1	46	50	46	49
WA3 4 EG	46	50	46	43
WA3 4 OG1	46	50	47	50
WA3 5 EG	47	51	47	44
WA3 5 OG1	47	51	47	50
WA3 6 EG	47	51	46	43
WA3 6 OG1	47	52	48	48
WA3 7 EG	48	52	47	46
WA3 7 OG1	48	52	48	52
WA3 8 EG	49	54	48	46
WA3 8 OG1	49	54	48	53
WA3 9 EG	49	54	48	46
WA3 9 OG1	49	54	49	53
WA3 10 EG	50	54	49	47
WA3 10 OG1	50	54	50	54
WA3 11 EG	51	54	49	46
WA3 11 OG1	51	54	51	52
WA3 12 EG	53	54	47	44
WA3 12 OG1	54	54	51	50
WA3 13 EG	55	54	46	45
WA3 13 OG1	55	54	51	51

Mithilfe der Tabelle 8 wird deutlich, dass sich die Beurteilungspegel aufgrund der Lärmschutzwand an manchen Immissionsorten verringern. Die Beurteilungspegel der Immissionsorte auf Höhe des Erdgeschosses (1,5 m) könnten somit stark reduziert werden. Dabei handelt es sich um Minderungen von 6 bis 10 dB(A) im Bereich des WA3. Hingegen werden die Beurteilungspegel auf Höhe des Obergeschosses (4,5 m) nur um maximal 4 dB(A) reduziert. An manchen Immissionsorten des Obergeschosses des WA3 hat die Lärmschutzwand keinen Einfluss auf den Beurteilungspegel (z.B. Bereich IO7, IO10).

Durch die Lärmschutzwand wären weiterhin die Richtwerte der Beurteilungszeit Nacht in manchen Bereichen des Allgemeinen Wohngebietes WA3 um 9 dB(A) überschritten. Die Reduktion des Lärmpegels sollte jedoch mindestens 5 bis 9 dB betragen und die Aussichtslage sollte das Wohn- und Landschaftsbild nicht zu sehr strapazieren.

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.

6.1.2 Gewerbelärm

Da nur im westlichen Bereich des Allgemeinen Wohngebietes WA 8 Überschreitung von maximal 1 dB(A) im Beurteilungszeitraum Sonntag (6.00 bis 22.00 Uhr) auftreten, wird auf aktive Schallschutzmaßnahmen bezüglich des Gewerbelärms verzichtet und auf passive Schallschutzmaßnahmen verwiesen.

Laut dem Beschluss des Bundesverwaltungsgerichtes vom 7.06.2012 (4 BN 6/12) ist passiver Schallschutz auch möglich im Falle von schutzwürdiger Nutzung im Einwirkungsbereich von gewerblicher Nutzung. Sodass es abwägungsfehlerfrei sein kann, passive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm zu nutzen.

Da die Orientierungswerte der DIN 18005-1 bezüglich des Verkehrslärms und des Gewerbelärms überschritten sind, werden deswegen zusätzlich passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen.

6.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Passive Lärmschutzmaßnahmen sind schalltechnische Verbesserungen an Gebäuden. Dazu gehören:

- Lärmschutzfenster und -türen
- Dämmung der Außenwände und Dächer
- Einbau von schallgedämmten Wandlüftern

Für Immissionsorte mit Pegelüberschreitungen durch Verkehrslärm wird die Anordnung von Schallschutzfenstern mit lärmgeminderten Fensterlüftern zum Schutz gegen Lärm für die vorhandenen Wohngebäude mit Pegelüberschreitungen empfohlen. Damit soll erreicht werden, dass mindestens innerhalb der Räume dieser Gebäude mit Schallschutzanspruch nach DIN 4109 (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) ein ausreichender Schallschutz gewährleistet werden kann. Die Berechnungen erfolgen auf der Basis der DIN 4109-1 [6] unter Berücksichtigung der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [5].

6.3 Festlegung von Lärmpegelbereichen

Für die Bestimmung von Lärmpegelbereichen ist die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (MALP) erforderlich. Dieser soll die Geräuschbelastung vor dem betroffenen Objekt repräsentieren, unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung aller Belastungen. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird gemäß DIN 4109-2 [7] aus den einzelnen Beurteilungspegeln hervorgerufen durch Verkehrslärm und Gewerbe- und Industrielärm gebildet.

Beträgt im Fall von Straßen- bzw. Schienenlärm die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für Schienenlärm gilt [7]:

„Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.“

Über Gewerbe- und Industrieanlagen wird folgendes in der DIN 4109-2 [7] ausgeführt:

„Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.“

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.“

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.“

Liegt eine Geräuschbelastung von mehreren Quellen vor, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel als energetische Summe aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln (hier Gewerbe-, Straßen-, und Schienenlärm). Eine Addition von 3 dB(A) erfolgt nur auf den Summenpegel.

Die berechneten Lärmpegelbereiche für jeden Immissionsort sind der Anlage 4 zu entnehmen.

In Abbildung 15 sind die resultierenden Lärmpegelbereiche im Plangebiet dargestellt. Das Plangebiet beinhaltet zu großen Teilen den Lärmpegelbereich II. In der Nähe der Schienen und im Bereich des geplanten Mischgebietes ist auch der Lärmpegelbereich III zu finden.

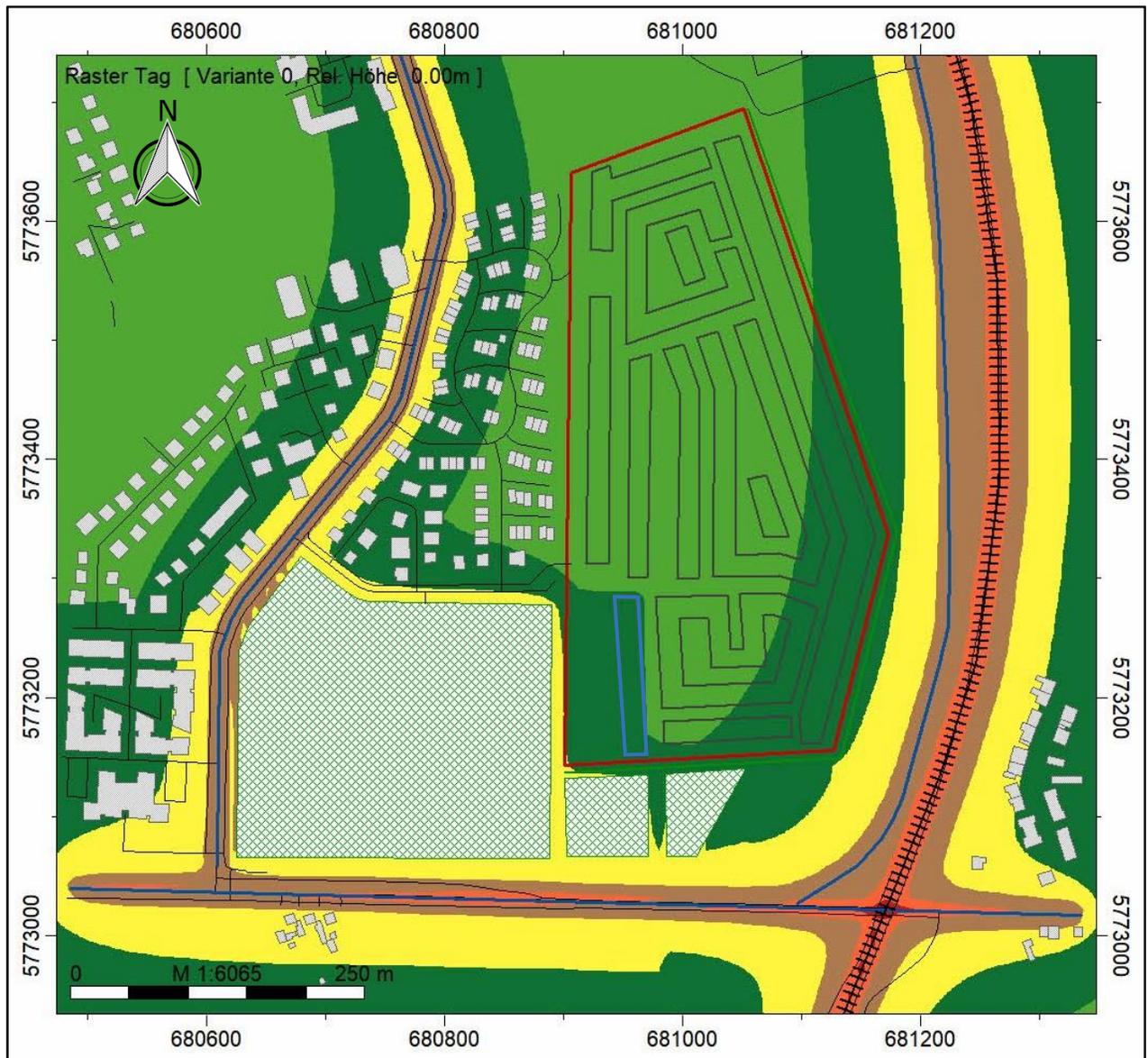


Abbildung 15: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 (Höhe 4,5 m), Mischgebiet blau hervorgehoben

Lärmpegelbereiche	
	I -55 dB (A)
	II 56-60 dB (A)
	III 61-65 dB (A)
	IV 66-70 dB (A)
	V 71-75 dB (A)
	VI 76-80 dB (A)
	VII >80 dB (A)

7 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. Ein Bereich nahe des bestehenden Sondergebietes soll als Mischgebiet ausgeschrieben werden. Teilflächen im Süden sind als Gewerbegebiet vorgesehen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurden durch die öko-control GmbH Schönebeck die zu erwartenden Schallimmissionen im Plangebietes berechnet.

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 50-54 dB(A) (Orientierungswert 45 dB(A)) mittels einer z.B. 5 m hohen Lärmschutzwand reduzieren, jedoch nicht der maximal vorzufindende Beurteilungspegel.

Die Reduktion des Lärmpegels sollte jedoch mindestens 5 bis 9 dB an allen betroffenen Immissionsorten 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 bzw. aktiven Lärminderungsmaßnahmen in den Festsetzungen des B-Planes und innerhalb des Plangebietes umgesetzt werden, ist die Ausweisung eines Wohngebietes nach gutachterlicher Einschätzung möglich.

8 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, 22.02.2022

B.Sc. J. Speerschneider
-bearbeitet-

Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
-geprüft-



Anlage 1

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
Gewerbe		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt040	WA8 3 OG1	55.000	54.485	55.000	56.182	40.000	39.354
IPkt039	WA8 3 EG	55.000	54.485	55.000	56.182	40.000	39.356
IPkt038	WA8 2 OG1	55.000	54.028	55.000	55.724	40.000	39.542
IPkt037	WA8 2 EG	55.000	54.035	55.000	55.732	40.000	39.553
IPkt036	WA8 1 OG1	55.000	51.856	55.000	53.553	40.000	37.296
IPkt035	WA8 1 EG	55.000	51.863	55.000	53.560	40.000	37.306
IPkt050	MI 5 OG1	60.000	51.441	60.000	51.441	45.000	36.713
IPkt049	MI 5 EG	60.000	51.442	60.000	51.442	45.000	36.713
IPkt048	MI 4 OG1	60.000	52.842	60.000	52.842	45.000	38.116
IPkt047	MI 4 EG	60.000	52.842	60.000	52.842	45.000	38.117
IPkt046	MI 3 OG1	60.000	53.582	60.000	53.582	45.000	39.041
IPkt045	MI 3 EG	60.000	53.578	60.000	53.578	45.000	39.038
IPkt044	MI 2 OG1	60.000	54.100	60.000	54.100	45.000	40.090
IPkt043	MI 2 EG	60.000	54.096	60.000	54.096	45.000	40.087
IPkt042	MI 1 OG1	60.000	54.790	60.000	54.790	45.000	41.973
IPkt041	MI 1 EG	60.000	54.796	60.000	54.796	45.000	41.983
IPkt076	WA7 6 OG1	55.000	50.426	55.000	52.122	40.000	33.999
IPkt075	WA7 6 EG	55.000	50.426	55.000	52.123	40.000	34.000
IPkt074	WA7 5 OG1	55.000	52.947	55.000	54.644	40.000	36.622
IPkt073	WA7 5 EG	55.000	52.946	55.000	54.643	40.000	36.621
IPkt072	WA7 4 OG1	55.000	51.212	55.000	52.909	40.000	35.887
IPkt071	WA7 4 EG	55.000	51.212	55.000	52.909	40.000	35.889
IPkt070	WA7 3 OG1	55.000	47.538	55.000	49.234	40.000	31.626
IPkt069	WA7 3 EG	55.000	47.538	55.000	49.235	40.000	31.627
IPkt068	WA7 2 OG1	55.000	47.031	55.000	48.728	40.000	30.838
IPkt067	WA7 2 EG	55.000	47.031	55.000	48.728	40.000	30.839
IPkt066	WA7 1 OG1	55.000	48.092	55.000	49.789	40.000	31.823
IPkt065	WA7 1 EG	55.000	48.092	55.000	49.789	40.000	31.824
IPkt088	WA6 6 OG1	55.000	45.042	55.000	46.739	40.000	28.393
IPkt087	WA6 6 EG	55.000	45.042	55.000	46.739	40.000	28.393
IPkt086	WA6 5 OG1	55.000	47.387	55.000	49.084	40.000	30.812
IPkt085	WA6 5 EG	55.000	47.387	55.000	49.084	40.000	30.812
IPkt084	WA6 4 OG1	55.000	48.247	55.000	49.944	40.000	31.893
IPkt083	WA6 4 EG	55.000	48.247	55.000	49.944	40.000	31.894
IPkt082	WA6 3 OG1	55.000	46.821	55.000	48.518	40.000	30.558
IPkt081	WA6 3 EG	55.000	46.821	55.000	48.518	40.000	30.558
IPkt080	WA6 2 OG1	55.000	45.926	55.000	47.623	40.000	29.626
IPkt079	WA6 2 EG	55.000	45.926	55.000	47.623	40.000	29.626
IPkt078	WA6 1 OG1	55.000	44.646	55.000	46.343	40.000	28.107
IPkt077	WA6 1 EG	55.000	44.646	55.000	46.342	40.000	28.107
IPkt100	WA5 6 OG1	55.000	45.733	55.000	47.430	40.000	29.058
IPkt099	WA5 6 EG	55.000	45.733	55.000	47.429	40.000	29.057
IPkt098	WA5 5 OG1	55.000	48.327	55.000	50.023	40.000	31.702
IPkt097	WA5 5 EG	55.000	48.326	55.000	50.023	40.000	31.702



IPkt096	WA5 4 OG1	55.000	50.196	55.000	51.893	40.000	33.709		
IPkt108	WA5 4 OG1	55.000	49.055	55.000	50.752	40.000	32.353		
IPkt095	WA5 4 EG	55.000	50.197	55.000	51.893	40.000	33.709		
IPkt107	WA5 4 EG	55.000	49.055	55.000	50.752	40.000	32.353		
IPkt094	WA5 3 OG1	55.000	47.740	55.000	49.436	40.000	31.143		
IPkt106	WA5 3 OG1	55.000	52.198	55.000	53.895	40.000	35.557		
IPkt093	WA5 3 EG	55.000	47.739	55.000	49.436	40.000	31.143		
IPkt105	WA5 3 EG	55.000	52.199	55.000	53.896	40.000	35.558		
IPkt092	WA5 2 OG1	55.000	45.316	55.000	47.013	40.000	28.655		
IPkt104	WA5 2 OG1	55.000	48.487	55.000	50.184	40.000	31.812		
IPkt091	WA5 2 EG	55.000	45.315	55.000	47.012	40.000	28.655		
IPkt103	WA5 2 EG	55.000	48.487	55.000	50.184	40.000	31.812		
IPkt090	WA5 1 OG1	55.000	45.153	55.000	46.850	40.000	28.475		
IPkt102	WA5 1 OG1	55.000	45.868	55.000	47.565	40.000	29.167		
IPkt089	WA5 1 EG	55.000	45.153	55.000	46.850	40.000	28.474		
IPkt101	WA5 1 EG	55.000	45.867	55.000	47.564	40.000	29.166		
IPkt064	WA4 7 OG1	55.000	44.913	55.000	46.610	40.000	28.185		
IPkt063	WA4 7 EG	55.000	44.906	55.000	46.603	40.000	28.179		
IPkt062	WA4 6 OG1	55.000	46.030	55.000	47.727	40.000	29.293		
IPkt061	WA4 6 EG	55.000	46.027	55.000	47.724	40.000	29.290		
IPkt060	WA4 5 OG1	55.000	47.313	55.000	49.010	40.000	30.572		
IPkt059	WA4 5 EG	55.000	47.312	55.000	49.009	40.000	30.571		
IPkt058	WA4 4 OG1	55.000	48.750	55.000	50.447	40.000	32.005		
IPkt057	WA4 4 EG	55.000	48.750	55.000	50.447	40.000	32.005		
IPkt056	WA4 3 OG1	55.000	50.400	55.000	52.097	40.000	33.647		
IPkt055	WA4 3 EG	55.000	50.400	55.000	52.097	40.000	33.647		
IPkt053	WA4 2 EG	55.000	52.352	55.000	54.048	40.000	35.587		
IPkt054	WA4 2 OG1	55.000	52.350	55.000	54.047	40.000	35.586		
IPkt052	WA4 1 OG1	55.000	53.557	55.000	55.254	40.000	36.804		
IPkt051	WA4 1 EG	55.000	53.559	55.000	55.256	40.000	36.806		
IPkt032	WA3 12 OG1	55.000	47.758	55.000	49.455	40.000	32.341		
IPkt031	WA3 12 EG	55.000	47.758	55.000	49.455	40.000	32.341		
IPkt030	WA3 11 OG1	55.000	46.724	55.000	48.420	40.000	30.880		
IPkt029	WA3 11 EG	55.000	46.724	55.000	48.420	40.000	30.880		
IPkt028	WA3 10 OG1	55.000	45.744	55.000	47.441	40.000	29.626		
IPkt027	WA3 10 EG	55.000	45.744	55.000	47.441	40.000	29.626		
IPkt026	WA3 9 OG1	55.000	44.792	55.000	46.489	40.000	28.509		
IPkt025	WA3 9 EG	55.000	44.792	55.000	46.489	40.000	28.509		
IPkt024	WA3 8 OG1	55.000	44.212	55.000	45.909	40.000	27.822		
IPkt023	WA3 8 EG	55.000	44.212	55.000	45.909	40.000	27.822		
IPkt022	WA3 7 OG1	55.000	43.885	55.000	45.582	40.000	27.409		
IPkt021	WA3 7 EG	55.000	43.885	55.000	45.582	40.000	27.408		
IPkt020	WA3 6 OG1	55.000	43.441	55.000	45.138	40.000	26.900		
IPkt019	WA3 6 EG	55.000	43.422	55.000	45.119	40.000	26.858		
IPkt018	WA3 5 OG1	55.000	42.895	55.000	44.592	40.000	26.308		
IPkt017	WA3 5 EG	55.000	42.895	55.000	44.591	40.000	26.306		
IPkt016	WA3 4 OG1	55.000	42.261	55.000	43.958	40.000	25.642		
IPkt015	WA3 4 EG	55.000	42.261	55.000	43.958	40.000	25.641		
IPkt014	WA3 3 OG1	55.000	41.603	55.000	43.300	40.000	24.959		
IPkt013	WA3 3 EG	55.000	41.603	55.000	43.300	40.000	24.958		



IPkt012	WA3 2 OG1	55.000	40.915	55.000	42.612	40.000	24.253		
IPkt011	WA3 2 EG	55.000	40.914	55.000	42.611	40.000	24.252		
IPkt034	WA3 13 OG1	55.000	48.336	55.000	50.033	40.000	33.089		
IPkt033	WA3 13 EG	55.000	48.336	55.000	50.033	40.000	33.090		
IPkt010	WA3 1 OG1	55.000	40.704	55.000	42.401	40.000	24.030		
IPkt009	WA3 1 EG	55.000	40.703	55.000	42.400	40.000	24.029		
IPkt120	WA2 6 OG1	55.000	42.706	55.000	44.403	40.000	26.061		
IPkt119	WA2 6 EG	55.000	42.705	55.000	44.402	40.000	26.060		
IPkt118	WA2 5 OG1	55.000	44.354	55.000	46.051	40.000	27.685		
IPkt117	WA2 5 EG	55.000	44.353	55.000	46.050	40.000	27.684		
IPkt116	WA2 4 OG1	55.000	44.201	55.000	45.898	40.000	27.489		
IPkt115	WA2 4 EG	55.000	44.200	55.000	45.897	40.000	27.487		
IPkt114	WA2 3 OG1	55.000	42.153	55.000	43.850	40.000	25.461		
IPkt113	WA2 3 EG	55.000	42.153	55.000	43.850	40.000	25.460		
IPkt112	WA2 2 OG1	55.000	41.874	55.000	43.571	40.000	25.206		
IPkt111	WA2 2 EG	55.000	41.873	55.000	43.570	40.000	25.205		
IPkt110	WA2 1 OG1	55.000	42.392	55.000	44.089	40.000	25.728		
IPkt109	WA2 1 EG	55.000	42.392	55.000	44.089	40.000	25.727		
IPkt008	WA1 4 OG1	55.000	43.068	55.000	44.765	40.000	26.342		
IPkt007	WA1 4 EG	55.000	43.057	55.000	44.754	40.000	26.331		
IPkt006	WA1 3 OG1	55.000	41.145	55.000	42.842	40.000	24.465		
IPkt005	WA1 3 EG	55.000	41.144	55.000	42.841	40.000	24.464		
IPkt004	WA1 2 OG1	55.000	41.649	55.000	43.346	40.000	24.950		
IPkt003	WA1 2 EG	55.000	41.645	55.000	43.342	40.000	24.947		
IPkt002	WA1 1 OG1	55.000	42.176	55.000	43.873	40.000	25.455		
IPkt001	WA1 1 EG	55.000	42.137	55.000	43.834	40.000	25.418		



Anlage 2

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005					
Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	WA1 1 EG	55.000	48.836	40.000	46.036		
IPkt002	WA1 1 OG1	55.000	48.883	40.000	46.052		
IPkt003	WA1 2 EG	55.000	47.093	40.000	46.620		
IPkt004	WA1 2 OG1	55.000	47.130	40.000	46.629		
IPkt005	WA1 3 EG	55.000	46.176	40.000	47.668		
IPkt006	WA1 3 OG1	55.000	46.196	40.000	47.673		
IPkt007	WA1 4 EG	55.000	49.424	40.000	46.181		
IPkt008	WA1 4 OG1	55.000	49.464	40.000	46.195		
IPkt009	WA3 1 EG	55.000	45.909	40.000	48.123		
IPkt010	WA3 1 OG1	55.000	45.926	40.000	48.128		
IPkt011	WA3 2 EG	55.000	45.929	40.000	48.903		
IPkt012	WA3 2 OG1	55.000	45.945	40.000	48.918		
IPkt013	WA3 3 EG	55.000	46.133	40.000	49.498		
IPkt014	WA3 3 OG1	55.000	46.145	40.000	49.525		
IPkt015	WA3 4 EG	55.000	46.366	40.000	50.071		
IPkt016	WA3 4 OG1	55.000	46.375	40.000	50.118		
IPkt017	WA3 5 EG	55.000	46.696	40.000	50.748		
IPkt018	WA3 5 OG1	55.000	46.716	40.000	50.784		
IPkt019	WA3 6 EG	55.000	47.146	40.000	51.497		
IPkt020	WA3 6 OG1	55.000	47.191	40.000	51.554		
IPkt021	WA3 7 EG	55.000	47.782	40.000	52.416		
IPkt022	WA3 7 OG1	55.000	47.800	40.000	52.414		
IPkt023	WA3 8 EG	55.000	48.638	40.000	53.525		
IPkt024	WA3 8 OG1	55.000	48.659	40.000	53.519		
IPkt025	WA3 9 EG	55.000	49.378	40.000	54.075		
IPkt026	WA3 9 OG1	55.000	49.409	40.000	54.069		
IPkt027	WA3 10 EG	55.000	50.003	40.000	53.784		
IPkt028	WA3 10 OG1	55.000	50.052	40.000	53.778		
IPkt029	WA3 11 EG	55.000	51.137	40.000	53.742		
IPkt030	WA3 11 OG1	55.000	51.212	40.000	53.740		
IPkt031	WA3 12 EG	55.000	53.442	40.000	54.007		
IPkt032	WA3 12 OG1	55.000	54.002	40.000	54.055		
IPkt033	WA3 13 EG	55.000	54.710	40.000	53.754		
IPkt034	WA3 13 OG1	55.000	55.108	40.000	53.799		
IPkt035	WA 1 EG	55.000	52.961	40.000	51.114		
IPkt036	WA8 1 OG1	55.000	53.118	40.000	51.139		
IPkt037	WA8 2 EG	55.000	52.910	40.000	49.860		
IPkt038	WA8 2 OG1	55.000	52.988	40.000	49.889		
IPkt039	WA8 3 EG	55.000	52.537	40.000	48.969		
IPkt040	WA8 3 OG1	55.000	52.597	40.000	49.027		
IPkt041	MI 1 EG	60.000	53.447	45.000	48.852		
IPkt042	MI 1 OG1	60.000	53.512	45.000	48.903		
IPkt043	MI 2 EG	60.000	52.140	45.000	48.022		
IPkt044	MI 2 OG1	60.000	52.191	45.000	48.111		

IPkt045	MI 3 EG	60.000	50.795	45.000	47.364				
IPkt046	MI 3 OG1	60.000	50.842	45.000	47.522				
IPkt047	MI 4 EG	60.000	49.839	45.000	47.069				
IPkt048	MI 4 OG1	60.000	49.859	45.000	47.098				
IPkt049	MI 5 EG	60.000	49.334	45.000	47.066				
IPkt050	MI 5 OG1	60.000	49.349	45.000	47.073				
IPkt051	WA4 1 EG	55.000	49.159	40.000	46.507				
IPkt052	WA4 1 OG1	55.000	49.169	40.000	46.510				
IPkt053	WA4 2 EG	55.000	49.053	40.000	46.278				
IPkt054	WA4 2 OG1	55.000	49.061	40.000	46.281				
IPkt055	WA4 3 EG	55.000	48.954	40.000	46.223				
IPkt056	WA4 3 OG1	55.000	48.956	40.000	46.223				
IPkt057	WA4 4 EG	55.000	49.006	40.000	46.214				
IPkt058	WA4 4 OG1	55.000	49.020	40.000	46.220				
IPkt059	WA4 5 EG	55.000	49.140	40.000	46.214				
IPkt060	WA4 5 OG1	55.000	49.160	40.000	46.232				
IPkt061	WA4 6 EG	55.000	49.195	40.000	46.181				
IPkt062	WA4 6 OG1	55.000	49.341	40.000	46.269				
IPkt063	WA4 7 EG	55.000	48.959	40.000	46.237				
IPkt064	WA4 7 OG1	55.000	49.071	40.000	46.293				
IPkt065	WA7 1 EG	55.000	48.915	40.000	50.024				
IPkt066	WA7 1 OG1	55.000	48.939	40.000	50.022				
IPkt067	WA7 2 EG	55.000	49.154	40.000	51.344				
IPkt068	WA7 2 OG1	55.000	49.187	40.000	51.342				
IPkt069	WA7 3 EG	55.000	50.328	40.000	52.022				
IPkt070	WA7 3 OG1	55.000	50.379	40.000	52.021				
IPkt071	WA7 4 EG	55.000	51.609	40.000	50.104				
IPkt072	WA7 4 OG1	55.000	51.681	40.000	50.137				
IPkt073	WA7 5 EG	55.000	50.212	40.000	47.841				
IPkt074	WA7 5 OG1	55.000	50.262	40.000	48.041				
IPkt075	WA7 6 EG	55.000	49.036	40.000	48.301				
IPkt076	WA7 6 OG1	55.000	49.061	40.000	48.304				
IPkt077	WA6 1 EG	55.000	47.087	40.000	50.325				
IPkt078	WA6 1 OG1	55.000	47.099	40.000	50.322				
IPkt079	WA6 2 EG	55.000	48.679	40.000	51.940				
IPkt080	WA6 2 OG1	55.000	48.713	40.000	51.937				
IPkt081	WA6 3 EG	55.000	48.802	40.000	51.142				
IPkt082	WA6 3 OG1	55.000	48.834	40.000	51.140				
IPkt083	WA6 4 EG	55.000	48.615	40.000	49.511				
IPkt084	WA6 4 OG1	55.000	48.637	40.000	49.510				
IPkt085	WA6 5 EG	55.000	47.575	40.000	48.281				
IPkt086	WA6 5 OG1	55.000	47.594	40.000	48.286				
IPkt087	WA6 6 EG	55.000	46.957	40.000	47.848				
IPkt088	WA6 6 OG1	55.000	46.962	40.000	47.849				
IPkt089	WA5 1 EG	55.000	47.325	40.000	47.162				
IPkt090	WA5 1 OG1	55.000	47.315	40.000	47.173				
IPkt091	WA5 2 EG	55.000	47.120	40.000	47.541				
IPkt092	WA5 2 OG1	55.000	47.122	40.000	47.542				
IPkt093	WA5 3 EG	55.000	47.651	40.000	47.958				
IPkt094	WA5 3 OG1	55.000	47.668	40.000	47.967				

IPkt095	WA5 4 EG	55.000	48.757	40.000	48.108				
IPkt096	WA5 4 OG1	55.000	48.780	40.000	48.111				
IPkt097	WA5 5 EG	55.000	47.820	40.000	47.534				
IPkt098	WA5 5 OG1	55.000	47.832	40.000	47.548				
IPkt099	WA5 6 EG	55.000	47.390	40.000	47.162				
IPkt100	WA5 6 OG1	55.000	47.395	40.000	47.167				
IPkt101	WA5 1 EG	55.000	47.912	40.000	46.593				
IPkt102	WA5 1 OG1	55.000	47.909	40.000	46.662				
IPkt103	WA5 2 EG	55.000	47.981	40.000	46.978				
IPkt104	WA5 2 OG1	55.000	47.989	40.000	46.983				
IPkt105	WA5 3 EG	55.000	48.995	40.000	47.145				
IPkt106	WA5 3 OG1	55.000	49.009	40.000	47.148				
IPkt107	WA5 4 EG	55.000	48.263	40.000	46.668				
IPkt108	WA5 4 OG1	55.000	48.269	40.000	46.671				
IPkt109	WA2 1 EG	55.000	46.392	40.000	48.094				
IPkt110	WA2 1 OG1	55.000	46.415	40.000	48.113				
IPkt111	WA2 2 EG	55.000	46.277	40.000	48.113				
IPkt112	WA2 2 OG1	55.000	46.295	40.000	48.130				
IPkt113	WA2 3 EG	55.000	47.002	40.000	46.898				
IPkt114	WA2 3 OG1	55.000	47.039	40.000	46.909				
IPkt115	WA2 4 EG	55.000	48.241	40.000	46.419				
IPkt116	WA2 4 OG1	55.000	48.301	40.000	46.446				
IPkt117	WA2 5 EG	55.000	47.021	40.000	47.461				
IPkt118	WA2 5 OG1	55.000	47.019	40.000	47.470				
IPkt119	WA2 6 EG	55.000	46.354	40.000	48.758				
IPkt120	WA2 6 OG1	55.000	46.347	40.000	48.783				



Anlage 3

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005					
Verkehr		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	WA1 1 EG	55.000	49.073	40.000	45.219		
IPkt002	WA1 1 OG1	55.000	48.875	40.000	45.850		
IPkt003	WA1 2 EG	55.000	47.481	40.000	44.469		
IPkt004	WA1 2 OG1	55.000	47.223	40.000	46.325		
IPkt005	WA1 3 EG	55.000	46.637	40.000	43.519		
IPkt006	WA1 3 OG1	55.000	46.318	40.000	47.003		
IPkt007	WA1 4 EG	55.000	49.565	40.000	45.390		
IPkt008	WA1 4 OG1	55.000	49.442	40.000	45.986		
IPkt009	WA3 1 EG	55.000	46.307	40.000	42.748		
IPkt010	WA3 1 OG1	55.000	46.688	40.000	47.245		
IPkt011	WA3 2 EG	55.000	46.213	40.000	41.919		
IPkt012	WA3 2 OG1	55.000	47.074	40.000	47.316		
IPkt013	WA3 3 EG	55.000	46.240	40.000	42.653		
IPkt014	WA3 3 OG1	55.000	46.211	40.000	48.701		
IPkt015	WA3 4 EG	55.000	46.364	40.000	43.237		
IPkt016	WA3 4 OG1	55.000	46.501	40.000	49.633		
IPkt017	WA3 5 EG	55.000	46.551	40.000	43.677		
IPkt018	WA3 5 OG1	55.000	46.763	40.000	49.970		
IPkt019	WA3 6 EG	55.000	45.763	40.000	42.753		
IPkt020	WA3 6 OG1	55.000	47.722	40.000	48.496		
IPkt021	WA3 7 EG	55.000	47.488	40.000	45.693		
IPkt022	WA3 7 OG1	55.000	47.535	40.000	51.935		
IPkt023	WA3 8 EG	55.000	47.879	40.000	45.994		
IPkt024	WA3 8 OG1	55.000	48.234	40.000	52.758		
IPkt025	WA3 9 EG	55.000	47.830	40.000	46.078		
IPkt026	WA3 9 OG1	55.000	48.946	40.000	53.227		
IPkt027	WA3 10 EG	55.000	48.767	40.000	47.032		
IPkt028	WA3 10 OG1	55.000	49.913	40.000	53.662		
IPkt029	WA3 11 EG	55.000	48.981	40.000	46.075		
IPkt030	WA3 11 OG1	55.000	50.604	40.000	52.294		
IPkt031	WA3 12 EG	55.000	46.521	40.000	44.103		
IPkt032	WA3 12 OG1	55.000	51.111	40.000	50.108		
IPkt033	WA3 13 EG	55.000	46.006	40.000	44.772		
IPkt034	WA3 13 OG1	55.000	51.432	40.000	50.741		
IPkt035	WA8 1 EG	55.000	47.484	40.000	45.189		
IPkt036	WA8 1 OG1	55.000	52.364	40.000	49.194		
IPkt037	WA8 2 EG	55.000	47.172	40.000	44.119		
IPkt038	WA8 2 OG1	55.000	51.961	40.000	48.365		
IPkt039	WA8 3 EG	55.000	47.467	40.000	43.555		
IPkt040	WA8 3 OG1	55.000	51.278	40.000	47.315		
IPkt041	MI 1 EG	60.000	45.565	45.000	42.118		
IPkt042	MI 1 OG1	60.000	50.399	45.000	46.376		
IPkt043	MI 2 EG	60.000	48.289	45.000	43.286		
IPkt044	MI 2 OG1	60.000	50.925	45.000	46.439		

IPkt045	MI 3 EG	60.000	49.175	45.000	44.254				
IPkt046	MI 3 OG1	60.000	50.634	45.000	46.410				
IPkt047	MI 4 EG	60.000	49.470	45.000	45.245				
IPkt048	MI 4 OG1	60.000	49.702	45.000	45.749				
IPkt049	MI 5 EG	60.000	49.197	45.000	45.373				
IPkt050	MI 5 OG1	60.000	49.157	45.000	45.769				
IPkt051	WA4 1 EG	55.000	49.131	40.000	45.179				
IPkt052	WA4 1 OG1	55.000	49.030	40.000	45.422				
IPkt053	WA4 2 EG	55.000	49.011	40.000	44.980				
IPkt054	WA4 2 OG1	55.000	48.943	40.000	45.305				
IPkt055	WA4 3 EG	55.000	48.904	40.000	44.854				
IPkt056	WA4 3 OG1	55.000	48.860	40.000	45.393				
IPkt057	WA4 4 EG	55.000	49.086	40.000	44.925				
IPkt058	WA4 4 OG1	55.000	48.936	40.000	45.391				
IPkt059	WA4 5 EG	55.000	49.357	40.000	44.739				
IPkt060	WA4 5 OG1	55.000	49.102	40.000	45.344				
IPkt061	WA4 6 EG	55.000	49.413	40.000	44.517				
IPkt062	WA4 6 OG1	55.000	49.320	40.000	45.341				
IPkt063	WA4 7 EG	55.000	49.222	40.000	44.458				
IPkt064	WA4 7 OG1	55.000	49.075	40.000	45.434				
IPkt065	WA7 1 EG	55.000	48.553	40.000	46.626				
IPkt066	WA7 1 OG1	55.000	48.534	40.000	48.558				
IPkt067	WA7 2 EG	55.000	48.948	40.000	47.131				
IPkt068	WA7 2 OG1	55.000	48.723	40.000	50.056				
IPkt069	WA7 3 EG	55.000	49.207	40.000	46.662				
IPkt070	WA7 3 OG1	55.000	49.760	40.000	50.217				
IPkt071	WA7 4 EG	55.000	48.537	40.000	45.271				
IPkt072	WA7 4 OG1	55.000	51.155	40.000	47.876				
IPkt073	WA7 5 EG	55.000	48.998	40.000	44.534				
IPkt074	WA7 5 OG1	55.000	50.076	40.000	46.261				
IPkt075	WA7 6 EG	55.000	48.842	40.000	45.813				
IPkt076	WA7 6 OG1	55.000	48.766	40.000	46.786				
IPkt077	WA6 1 EG	55.000	47.499	40.000	46.234				
IPkt078	WA6 1 OG1	55.000	46.810	40.000	49.604				
IPkt079	WA6 2 EG	55.000	48.457	40.000	47.247				
IPkt080	WA6 2 OG1	55.000	48.238	40.000	50.780				
IPkt081	WA6 3 EG	55.000	48.688	40.000	46.942				
IPkt082	WA6 3 OG1	55.000	48.343	40.000	49.718				
IPkt083	WA6 4 EG	55.000	48.409	40.000	46.302				
IPkt084	WA6 4 OG1	55.000	48.261	40.000	48.041				
IPkt085	WA6 5 EG	55.000	47.904	40.000	45.380				
IPkt086	WA6 5 OG1	55.000	47.267	40.000	46.801				
IPkt087	WA6 6 EG	55.000	47.551	40.000	45.196				
IPkt088	WA6 6 OG1	55.000	46.817	40.000	47.108				
IPkt089	WA5 1 EG	55.000	47.813	40.000	44.524				
IPkt090	WA5 1 OG1	55.000	47.269	40.000	46.134				
IPkt091	WA5 2 EG	55.000	47.674	40.000	45.030				
IPkt092	WA5 2 OG1	55.000	46.980	40.000	46.716				
IPkt093	WA5 3 EG	55.000	47.950	40.000	45.148				
IPkt094	WA5 3 OG1	55.000	47.374	40.000	46.409				

IPkt095	WA5 4 EG	55.000	48.606	40.000	45.643				
IPkt096	WA5 4 OG1	55.000	48.499	40.000	46.604				
IPkt097	WA5 5 EG	55.000	48.097	40.000	44.982				
IPkt098	WA5 5 OG1	55.000	47.584	40.000	46.000				
IPkt099	WA5 6 EG	55.000	47.870	40.000	44.743				
IPkt100	WA5 6 OG1	55.000	47.255	40.000	46.172				
IPkt101	WA5 1 EG	55.000	48.280	40.000	44.202				
IPkt102	WA5 1 OG1	55.000	47.894	40.000	45.427				
IPkt103	WA5 2 EG	55.000	48.168	40.000	44.955				
IPkt104	WA5 2 OG1	55.000	47.821	40.000	45.765				
IPkt105	WA5 3 EG	55.000	48.899	40.000	45.268				
IPkt106	WA5 3 OG1	55.000	48.809	40.000	45.859				
IPkt107	WA5 4 EG	55.000	48.340	40.000	44.965				
IPkt108	WA5 4 OG1	55.000	48.124	40.000	45.610				
IPkt109	WA2 1 EG	55.000	46.882	40.000	43.843				
IPkt110	WA2 1 OG1	55.000	46.547	40.000	47.220				
IPkt111	WA2 2 EG	55.000	46.730	40.000	43.488				
IPkt112	WA2 2 OG1	55.000	46.793	40.000	47.138				
IPkt113	WA2 3 EG	55.000	47.490	40.000	44.220				
IPkt114	WA2 3 OG1	55.000	47.130	40.000	46.458				
IPkt115	WA2 4 EG	55.000	48.605	40.000	44.392				
IPkt116	WA2 4 OG1	55.000	48.318	40.000	45.668				
IPkt117	WA2 5 EG	55.000	47.581	40.000	44.682				
IPkt118	WA2 5 OG1	55.000	46.998	40.000	46.614				
IPkt119	WA2 6 EG	55.000	46.793	40.000	44.087				
IPkt120	WA2 6 OG1	55.000	46.495	40.000	48.046				



Anlage 4

	Gewerbe Tag	Gewerbe Nacht	MALP Gewerbe Tag	MALP Gewerbe Nacht
WA1 1 EG	43.834	25.418	55	40
WA1 1 OG1	43.873	25.455	55	40
WA1 2 EG	43.342	24.947	55	40
WA1 2 OG1	43.346	24.950	55	40
WA1 3 EG	42.841	24.464	55	40
WA1 3 OG1	42.842	24.465	55	40
WA1 4 EG	44.754	26.331	55	40
WA1 4 OG1	44.765	26.342	55	40
WA3 1 EG	42.400	24.029	55	40
WA3 1 OG1	42.401	24.030	55	40
WA3 2 EG	42.611	24.252	55	40
WA3 2 OG1	42.612	24.253	55	40
WA3 3 EG	43.300	24.958	55	40
WA3 3 OG1	43.300	24.959	55	40
WA3 4 EG	43.958	25.641	55	40
WA3 4 OG1	43.958	25.642	55	40
WA3 5 EG	44.591	26.306	55	40
WA3 5 OG1	44.592	26.308	55	40
WA3 6 EG	45.119	26.858	55	40
WA3 6 OG1	45.138	26.900	55	40
WA3 7 EG	45.582	27.408	55	40
WA3 7 OG1	45.582	27.409	55	40
WA3 8 EG	45.909	27.822	55	40
WA3 8 OG1	45.909	27.822	55	40
WA3 9 EG	46.489	28.509	55	40
WA3 9 OG1	46.489	28.509	55	40
WA3 10 EG	47.441	29.626	55	40
WA3 10 OG1	47.441	29.626	55	40
WA3 11 EG	48.420	30.880	55	40
WA3 11 OG1	48.420	30.880	55	40
WA3 12 EG	49.455	32.341	55	40
WA3 12 OG1	49.455	32.341	55	40
WA3 13 EG	50.033	33.090	55	40
WA3 13 OG1	50.033	33.089	55	40
WA8 1 EG	53.560	37.306	55	40
WA8 1 OG1	53.553	37.296	55	40
WA8 2 EG	55.732	39.553	55.732	40
WA8 2 OG1	55.724	39.542	55.724	40
WA8 3 EG	56.182	39.356	56.182	40
WA8 3 OG1	56.182	39.354	56.182	40
MI 1 EG	54.796	41.983	60	45

	Gewerbe Tag	Gewerbe Nacht	MALP Gewerbe Tag	MALP Gewerbe Nacht
MI 1 OG1	54.790	41.973	60	45
MI 2 EG	54.096	40.087	60	45
MI 2 OG1	54.100	40.090	60	45
MI 3 EG	53.578	39.038	60	45
MI 3 OG1	53.582	39.041	60	45
MI 4 EG	52.842	38.117	60	45
MI 4 OG1	52.842	38.116	60	45
MI 5 EG	51.442	36.713	60	45
MI 5 OG1	51.441	36.713	60	45
WA4 1 EG	55.256	36.806	55.256	40
WA4 1 OG1	55.254	36.804	55.254	40
WA4 2 EG	54.047	35.586	55	40
WA4 2 OG1	54.048	35.587	55	40
WA4 3 EG	52.097	33.647	55	40
WA4 3 OG1	52.097	33.647	55	40
WA4 4 EG	50.447	32.005	55	40
WA4 4 OG1	50.447	32.005	55	40
WA4 5 EG	49.009	30.571	55	40
WA4 5 OG1	49.010	30.572	55	40
WA4 6 EG	47.724	29.290	55	40
WA4 6 OG1	47.727	29.293	55	40
WA4 7 EG	46.603	28.179	55	40
WA4 7 OG1	46.610	28.185	55	40
WA7 1 EG	49.789	31.824	55	40
WA7 1 OG1	49.789	31.823	55	40
WA7 2 EG	48.728	30.839	55	40
WA7 2 OG1	48.728	30.838	55	40
WA7 3 EG	49.235	31.627	55	40
WA7 3 OG1	49.234	31.626	55	40
WA7 4 EG	52.909	35.889	55	40
WA7 4 OG1	52.909	35.887	55	40
WA7 5 EG	54.643	36.621	55	40
WA7 5 OG1	54.644	36.622	55	40
WA7 6 EG	52.123	34.000	55	40
WA7 6 OG1	52.122	33.999	55	40
WA6 1 EG	46.342	28.107	55	40
WA6 1 OG1	46.343	28.107	55	40
WA6 2 EG	47.623	29.626	55	40
WA6 2 OG1	47.623	29.626	55	40
WA6 3 EG	48.518	30.558	55	40
WA6 3 OG1	48.518	30.558	55	40

	Gewerbe Tag	Gewerbe Nacht	MALP Gewerbe Tag	MALP Gewerbe Nacht
WA6 4 EG	49.944	31.894	55	40
WA6 4 OG1	49.944	31.893	55	40
WA6 5 EG	49.084	30.812	55	40
WA6 5 OG1	49.084	30.812	55	40
WA6 6 EG	46.739	28.393	55	40
WA6 6 OG1	46.739	28.393	55	40
WA5 1 EG	46.850	28.474	55	40
WA5 1 OG1	47.564	29.166	55	40
WA5 2 EG	46.850	28.475	55	40
WA5 2 OG1	47.565	29.167	55	40
WA5 3 EG	47.012	28.655	55	40
WA5 3 OG1	50.184	31.812	55	40
WA5 4 EG	47.013	28.655	55	40
WA5 4 OG1	50.184	31.812	55	40
WA5 5 EG	49.436	31.143	55	40
WA5 5 OG1	53.896	35.558	55	40
WA5 6 EG	49.436	31.143	55	40
WA5 6 OG1	53.895	35.557	55	40
WA5 1 EG	51.893	33.709	55	40
WA5 1 OG1	50.752	32.353	55	40
WA5 2 EG	51.893	33.709	55	40
WA5 2 OG1	50.752	32.353	55	40
WA5 3 EG	50.023	31.702	55	40
WA5 3 OG1	50.023	31.702	55	40
WA5 4 EG	47.429	29.057	55	40
WA5 4 OG1	47.430	29.058	55	40
WA2 1 EG	44.089	25.727	55	40
WA2 1 OG1	44.089	25.728	55	40
WA2 2 EG	43.570	25.205	55	40
WA2 2 OG1	43.571	25.206	55	40
WA2 3 EG	43.850	25.460	55	40
WA2 3 OG1	43.850	25.461	55	40
WA2 4 EG	45.897	27.487	55	40
WA2 4 OG1	45.898	27.489	55	40
WA2 5 EG	46.050	27.684	55	40
WA2 5 OG1	46.051	27.685	55	40
WA2 6 EG	44.402	26.060	55	40
WA2 6 OG1	44.403	26.061	55	40

	Straße Tag	Straße Nacht	MALP Straße Tag	MALP Straße Nacht
WA1 1 EG	48.532	41.571	48.532	51.571
WA1 1 OG1	48.529	41.569	48.529	51.569
WA1 2 EG	46.426	40.044	46.426	50.044
WA1 2 OG1	46.425	40.042	46.425	50.042
WA1 3 EG	45.001	39.536	45.001	49.536
WA1 3 OG1	45.000	39.535	45.000	49.535
WA1 4 EG	49.138	42.097	49.138	52.097
WA1 4 OG1	49.135	42.094	49.135	52.094
WA3 1 EG	44.484	39.514	44.484	49.514
WA3 1 OG1	44.483	39.512	44.483	49.512
WA3 2 EG	44.157	39.814	44.157	49.814
WA3 2 OG1	44.156	39.812	44.156	49.812
WA3 3 EG	44.123	40.177	44.123	50.177
WA3 3 OG1	44.122	40.175	44.122	50.175
WA3 4 EG	44.128	40.609	44.128	50.609
WA3 4 OG1	44.127	40.606	44.127	50.606
WA3 5 EG	44.225	41.170	44.225	51.170
WA3 5 OG1	44.225	41.167	44.225	51.167
WA3 6 EG	44.458	41.849	44.458	51.849
WA3 6 OG1	44.457	41.845	44.457	51.845
WA3 7 EG	44.869	42.719	44.869	52.719
WA3 7 OG1	44.868	42.714	44.868	52.714
WA3 8 EG	45.499	43.833	45.499	53.833
WA3 8 OG1	45.497	43.825	45.497	53.825
WA3 9 EG	46.398	44.278	46.398	54.278
WA3 9 OG1	46.397	44.270	46.397	54.270
WA3 10 EG	47.623	44.031	47.623	54.031
WA3 10 OG1	47.622	44.024	47.622	54.024
WA3 11 EG	49.213	44.395	49.213	54.395
WA3 11 OG1	49.211	44.390	49.211	54.390
WA3 12 EG	51.274	45.362	51.274	55.362
WA3 12 OG1	51.270	45.356	51.270	55.356
WA3 13 EG	51.725	45.373	51.725	55.373
WA3 13 OG1	51.722	45.368	51.722	55.368
WA8 1 EG	51.746	44.269	51.746	54.269
WA8 1 OG1	51.743	44.266	51.743	54.266
WA8 2 EG	51.994	44.098	51.994	54.098
WA8 2 OG1	51.991	44.095	51.991	54.095
WA8 3 EG	51.738	43.722	51.738	53.722
WA8 3 OG1	51.735	43.720	51.735	53.720

	Straße Tag	Straße Nacht	MALP Straße Tag	MALP Straße Nacht
MI 1 EG	52.758	44.520	52.758	54.520
MI 1 OG1	52.754	44.516	52.754	54.516
MI 2 EG	51.438	43.341	51.438	53.341
MI 2 OG1	51.435	43.339	51.435	53.339
MI 3 EG	50.063	42.201	50.063	52.201
MI 3 OG1	50.061	42.199	50.061	52.199
MI 4 EG	49.077	41.443	49.077	51.443
MI 4 OG1	49.076	41.441	49.076	51.441
MI 5 EG	48.549	41.086	48.549	51.086
MI 5 OG1	48.548	41.085	48.548	51.085
WA4 1 EG	48.488	41.052	48.488	51.052
WA4 1 OG1	48.487	41.051	48.487	51.051
WA4 2 EG	48.459	41.105	48.459	51.105
WA4 2 OG1	48.457	41.104	48.457	51.104
WA4 3 EG	48.416	41.181	48.416	51.181
WA4 3 OG1	48.415	41.179	48.415	51.179
WA4 4 EG	48.536	41.377	48.536	51.377
WA4 4 OG1	48.534	41.376	48.534	51.376
WA4 5 EG	48.738	41.625	48.738	51.625
WA4 5 OG1	48.736	41.623	48.736	51.623
WA4 6 EG	48.955	41.868	48.955	51.868
WA4 6 OG1	48.953	41.866	48.953	51.866
WA4 7 EG	48.675	41.663	48.675	51.663
WA4 7 OG1	48.673	41.661	48.673	51.661
WA7 1 EG	47.530	41.400	47.530	51.400
WA7 1 OG1	47.529	41.399	47.529	51.399
WA7 2 EG	47.459	42.119	47.459	52.119
WA7 2 OG1	47.458	42.117	47.458	52.117
WA7 3 EG	48.727	43.027	48.727	53.027
WA7 3 OG1	48.725	43.024	48.725	53.024
WA7 4 EG	50.543	43.132	50.543	53.132
WA7 4 OG1	50.541	43.129	50.541	53.129
WA7 5 EG	49.368	41.784	49.368	51.784
WA7 5 OG1	49.366	41.782	49.366	51.782
WA7 6 EG	48.027	40.995	48.027	50.995
WA7 6 OG1	48.026	40.994	48.026	50.994
WA6 1 EG	45.069	40.893	45.069	50.893
WA6 1 OG1	45.068	40.891	45.068	50.891
WA6 2 EG	46.583	42.320	46.583	52.320
WA6 2 OG1	46.582	42.317	46.582	52.317

	Straße Tag	Straße Nacht	MALP Straße Tag	MALP Straße Nacht
WA6 3 EG	47.074	41.868	47.074	51.868
WA6 3 OG1	47.073	41.866	47.073	51.866
WA6 4 EG	47.299	41.059	47.299	51.059
WA6 4 OG1	47.298	41.057	47.298	51.057
WA6 5 EG	46.402	40.188	46.402	50.188
WA6 5 OG1	46.401	40.187	46.401	50.187
WA6 6 EG	45.831	39.892	45.831	49.892
WA6 6 OG1	45.830	39.891	45.830	49.891
WA5 1 EG	46.444	40.063	46.444	50.063
WA5 1 OG1	46.443	40.062	46.443	50.062
WA5 2 EG	46.108	39.939	46.108	49.939
WA5 2 OG1	46.107	39.938	46.107	49.938
WA5 3 EG	46.584	40.177	46.584	50.177
WA5 3 OG1	46.584	40.176	46.584	50.176
WA5 4 EG	47.758	40.791	47.758	50.791
WA5 4 OG1	47.757	40.790	47.757	50.790
WA5 5 EG	46.871	40.223	46.871	50.223
WA5 5 OG1	46.870	40.223	46.870	50.223
WA5 6 EG	46.517	40.079	46.517	50.079
WA5 6 OG1	46.516	40.078	46.516	50.078
WA5 1 EG	47.290	40.539	47.290	50.539
WA5 1 OG1	47.289	40.538	47.289	50.538
WA5 2 EG	47.199	40.349	47.199	50.349
WA5 2 OG1	47.198	40.348	47.198	50.348
WA5 3 EG	48.182	40.863	48.182	50.863
WA5 3 OG1	48.181	40.862	48.181	50.862
WA5 4 EG	47.578	40.570	47.578	50.570
WA5 4 OG1	47.577	40.569	47.577	50.569
WA2 1 EG	45.110	39.751	45.110	49.751
WA2 1 OG1	45.109	39.750	45.109	49.750
WA2 2 EG	44.955	39.699	44.955	49.699
WA2 2 OG1	44.955	39.698	44.955	49.698
WA2 3 EG	46.242	39.987	46.242	49.987
WA2 3 OG1	46.241	39.986	46.241	49.986
WA2 4 EG	47.751	40.934	47.751	50.934
WA2 4 OG1	47.749	40.933	47.749	50.933
WA2 5 EG	46.036	39.924	46.036	49.924
WA2 5 OG1	46.035	39.923	46.035	49.923
WA2 6 EG	44.776	39.922	44.776	49.922
WA2 6 OG1	44.775	39.920	44.775	49.920

	Schiene Tag	Schiene Nacht	MALP Schiene Tag	MALP Schiene Nacht
WA1 1 EG	37.636	44.134	32.636	49.134
WA1 1 OG1	37.653	44.133	32.653	49.133
WA1 2 EG	38.749	45.549	33.749	50.549
WA1 2 OG1	38.761	45.549	33.761	50.549
WA1 3 EG	39.931	46.948	34.931	51.948
WA1 3 OG1	39.939	46.947	34.939	51.947
WA1 4 EG	37.686	44.039	32.686	49.039
WA1 4 OG1	37.708	44.039	32.708	49.039
WA3 1 EG	40.385	47.486	35.385	52.486
WA3 1 OG1	40.391	47.484	35.391	52.484
WA3 2 EG	41.194	48.350	36.194	53.350
WA3 2 OG1	41.199	48.348	36.199	53.348
WA3 3 EG	41.830	48.990	36.830	53.990
WA3 3 OG1	41.835	48.988	36.835	53.988
WA3 4 EG	42.443	49.605	37.443	54.605
WA3 4 OG1	42.449	49.603	37.449	54.603
WA3 5 EG	43.117	50.284	38.117	55.284
WA3 5 OG1	43.123	50.282	38.123	55.282
WA3 6 EG	43.887	51.064	38.887	56.064
WA3 6 OG1	43.893	51.062	38.893	56.062
WA3 7 EG	44.737	51.928	39.737	56.928
WA3 7 OG1	44.744	51.925	39.744	56.925
WA3 8 EG	45.819	53.035	40.819	58.035
WA3 8 OG1	45.827	53.031	40.827	58.031
WA3 9 EG	46.426	53.599	41.426	58.599
WA3 9 OG1	46.437	53.594	41.437	58.594
WA3 10 EG	46.339	53.302	41.339	58.302
WA3 10 OG1	46.372	53.299	41.372	58.299
WA3 11 EG	46.736	53.209	41.736	58.209
WA3 11 OG1	46.857	53.207	41.857	58.207
WA3 12 EG	49.459	53.382	44.459	58.382
WA3 12 OG1	50.801	53.431	45.801	58.431
WA3 13 EG	51.694	53.081	46.694	58.081
WA3 13 OG1	52.430	53.126	47.430	58.126
WA8 1 EG	46.843	50.117	41.843	55.117
WA8 1 OG1	47.426	50.139	42.426	55.139
WA8 2 EG	45.706	48.544	40.706	53.544
WA8 2 OG1	46.082	48.560	41.082	53.560
WA8 3 EG	44.809	47.496	39.809	52.496

	Schiene Tag	Schiene Nacht	MALP Schiene Tag	MALP Schiene Nacht
WA8 3 OG1	45.117	47.509	40.117	52.509
MI 1 EG	45.167	46.914	40.167	51.914
MI 1 OG1	45.543	46.935	40.543	51.935
MI 2 EG	43.910	46.336	38.910	51.336
MI 2 OG1	44.179	46.348	39.179	51.348
MI 3 EG	42.722	46.002	37.722	51.002
MI 3 OG1	42.909	46.008	37.909	51.008
MI 4 EG	41.764	45.711	36.764	50.711
MI 4 OG1	41.901	45.715	36.901	50.715
MI 5 EG	41.387	45.807	36.387	50.807
MI 5 OG1	41.500	45.809	36.500	50.809
WA4 1 EG	40.608	45.052	35.608	50.052
WA4 1 OG1	40.706	45.054	35.706	50.054
WA4 2 EG	40.039	44.706	35.039	49.706
WA4 2 OG1	40.122	44.708	35.122	49.708
WA4 3 EG	39.521	44.590	34.521	49.590
WA4 3 OG1	39.586	44.591	34.586	49.591
WA4 4 EG	39.084	44.489	34.084	49.489
WA4 4 OG1	39.137	44.489	34.137	49.489
WA4 5 EG	38.701	44.383	33.701	49.383
WA4 5 OG1	38.743	44.383	33.743	49.383
WA4 6 EG	38.393	44.300	33.393	49.300
WA4 6 OG1	38.428	44.300	33.428	49.300
WA4 7 EG	38.305	44.454	33.305	49.454
WA4 7 OG1	38.333	44.454	33.333	49.454
WA7 1 EG	43.256	49.384	38.256	54.384
WA7 1 OG1	43.324	49.384	38.324	54.384
WA7 2 EG	44.271	50.794	39.271	55.794
WA7 2 OG1	44.325	50.793	39.325	55.793
WA7 3 EG	45.235	51.439	40.235	56.439
WA7 3 OG1	45.345	51.439	40.345	56.439
WA7 4 EG	44.998	49.164	39.998	54.164
WA7 4 OG1	45.271	49.171	40.271	54.171
WA7 5 EG	42.728	46.861	37.728	51.861
WA7 5 OG1	42.884	46.866	37.884	51.866
WA7 6 EG	42.153	47.410	37.153	52.410
WA7 6 OG1	42.248	47.411	37.248	52.411
WA6 1 EG	42.830	49.801	37.830	54.801
WA6 1 OG1	42.844	49.799	37.844	54.799
WA6 2 EG	44.567	51.442	39.567	56.442

	Schiene Tag	Schiene Nacht	MALP Schiene Tag	MALP Schiene Nacht
WA6 2 OG1	44.595	51.440	39.595	56.440
WA6 3 EG	44.001	50.599	39.001	55.599
WA6 3 OG1	44.046	50.598	39.046	55.598
WA6 4 EG	42.763	48.843	37.763	53.843
WA6 4 OG1	42.826	48.843	37.826	53.843
WA6 5 EG	41.305	47.555	36.305	52.555
WA6 5 OG1	41.345	47.555	36.345	52.555
WA6 6 EG	40.475	47.091	35.475	52.091
WA6 6 OG1	40.496	47.090	35.496	52.090
WA5 1 EG	39.766	46.229	34.766	51.229
WA5 1 OG1	39.790	46.229	34.790	51.229
WA5 2 EG	40.194	46.711	35.194	51.711
WA5 2 OG1	40.218	46.711	35.218	51.711
WA5 3 EG	41.054	47.178	36.054	52.178
WA5 3 OG1	41.098	47.178	36.098	52.178
WA5 4 EG	41.849	47.220	36.849	52.220
WA5 4 OG1	41.934	47.221	36.934	52.221
WA5 5 EG	40.742	46.659	35.742	51.659
WA5 5 OG1	40.791	46.659	35.791	51.659
WA5 6 EG	39.850	46.217	34.850	51.217
WA5 6 OG1	39.878	46.217	34.878	51.217
WA5 1 EG	39.253	45.452	34.253	50.452
WA5 1 OG1	39.284	45.452	34.284	50.452
WA5 2 EG	40.151	45.922	35.151	50.922
WA5 2 OG1	40.201	45.922	35.201	50.922
WA5 3 EG	41.213	45.980	36.213	50.980
WA5 3 OG1	41.310	45.982	36.310	50.982
WA5 4 EG	39.902	45.450	34.902	50.450
WA5 4 OG1	39.957	45.451	34.957	50.451
WA2 1 EG	40.465	47.427	35.465	52.427
WA2 1 OG1	40.476	47.426	35.476	52.426
WA2 2 EG	40.447	47.456	35.447	52.456
WA2 2 OG1	40.456	47.455	35.456	52.455
WA2 3 EG	39.122	45.919	34.122	50.919
WA2 3 OG1	39.135	45.918	34.135	50.918
WA2 4 EG	38.616	44.995	33.616	49.995
WA2 4 OG1	38.639	44.995	33.639	49.995
WA2 5 EG	39.989	46.628	34.989	51.628
WA2 5 OG1	40.008	46.627	35.008	51.627
WA2 6 EG	41.170	48.180	36.170	53.180
WA2 6 OG1	41.179	48.179	36.179	53.179

	MALP Tag	MALP Nacht	Resultierender MALP
WA1 1 EG	56	54	59
WA1 1 OG1	56	54	59
WA1 2 EG	56	54	59
WA1 2 OG1	56	54	59
WA1 3 EG	55	54	58
WA1 3 OG1	55	54	58
WA1 4 EG	56	54	59
WA1 4 OG1	56	54	59
WA3 1 EG	55	54	58
WA3 1 OG1	55	54	58
WA3 2 EG	55	55	58
WA3 2 OG1	55	55	58
WA3 3 EG	55	56	59
WA3 3 OG1	55	56	59
WA3 4 EG	55	56	59
WA3 4 OG1	55	56	59
WA3 5 EG	55	57	60
WA3 5 OG1	55	57	60
WA3 6 EG	55	58	61
WA3 6 OG1	55	58	61
WA3 7 EG	56	58	61
WA3 7 OG1	56	58	61
WA3 8 EG	56	59	62
WA3 8 OG1	56	59	62
WA3 9 EG	56	60	63
WA3 9 OG1	56	60	63
WA3 10 EG	56	60	63
WA3 10 OG1	56	60	63
WA3 11 EG	56	60	63
WA3 11 OG1	56	60	63
WA3 12 EG	57	60	63
WA3 12 OG1	57	60	63
WA3 13 EG	57	60	63
WA3 13 OG1	57	60	63
WA8 1 EG	57	58	61
WA8 1 OG1	57	58	61
WA8 2 EG	57	57	60
WA8 2 OG1	57	57	60
WA8 3 EG	58	56	61

	MALP Tag	MALP Nacht	Resultierender MALP
WA8 3 OG1	58	56	61
MI 1 EG	61	57	64
MI 1 OG1	61	57	64
MI 2 EG	61	56	64
MI 2 OG1	61	56	64
MI 3 EG	60	55	63
MI 3 OG1	60	55	63
WA8 4 EG	60	55	63
WA8 4 OG1	60	55	63
WA8 5 EG	60	54	63
WA8 5 OG1	60	54	63
WA4 1 EG	56	54	59
WA4 1 OG1	56	54	59
WA4 2 EG	56	54	59
WA4 2 OG1	56	54	59
WA4 3 EG	56	54	59
WA4 3 OG1	56	54	59
WA4 4 EG	56	54	59
WA4 4 OG1	56	54	59
WA4 5 EG	56	54	59
WA4 5 OG1	56	54	59
WA4 6 EG	56	54	59
WA4 6 OG1	56	54	59
WA4 7 EG	56	54	59
WA4 7 OG1	56	54	59
WA7 1 EG	56	56	59
WA7 1 OG1	56	56	59
WA7 2 EG	56	57	60
WA7 2 OG1	56	57	60
WA7 3 EG	56	58	61
WA7 3 OG1	56	58	61
WA7 4 EG	56	57	60
WA7 4 OG1	56	57	60
WA7 5 EG	56	55	59
WA7 5 OG1	56	55	59
WA7 6 EG	56	55	59
WA7 6 OG1	56	55	59
WA6 1 EG	55	56	59
WA6 1 OG1	55	56	59
WA6 2 EG	56	58	61

	MALP Tag	MALP Nacht	Resultierender MALP
WA6 2 OG1	56	58	61
WA6 3 EG	56	57	60
WA6 3 OG1	56	57	60
WA6 4 EG	56	56	59
WA6 4 OG1	56	56	59
WA6 5 EG	56	55	59
WA6 5 OG1	56	55	59
WA6 6 EG	56	54	59
WA6 6 OG1	56	54	59
WA5 1 EG	56	54	59
WA5 1 OG1	56	54	59
WA5 2 EG	56	54	59
WA5 2 OG1	56	54	59
WA5 3 EG	56	54	59
WA5 3 OG1	56	54	59
WA5 4 EG	56	55	59
WA5 4 OG1	56	55	59
WA5 5 EG	56	54	59
WA5 5 OG1	56	54	59
WA5 6 EG	56	54	59
WA5 6 OG1	56	54	59
WA5 1 EG	56	54	59
WA5 1 OG1	56	54	59
WA5 2 EG	56	54	59
WA5 2 OG1	56	54	59
WA5 3 EG	56	54	59
WA5 3 OG1	56	54	59
WA5 4 EG	56	54	59
WA5 4 OG1	56	54	59
WA2 1 EG	55	54	58
WA2 1 OG1	55	54	58
WA2 2 EG	55	54	58
WA2 2 OG1	55	54	58
WA2 3 EG	56	54	59
WA2 3 OG1	56	54	59
WA2 4 EG	56	54	59
WA2 4 OG1	56	54	59
WA2 5 EG	56	54	59
WA2 5 OG1	56	54	59
WA2 6 EG	55	55	58
WA2 6 OG1	55	55	58