

Prognose von Schallimmissionen

durchgeführt von der Messstelle nach § 29b BImSchG

Auftraggeber: Anliegergemeinschaft "Zur Mergelkuhle"
c/o Herr Schmidt; Ahornallee 7
31862 Cremlingen

Vorhaben: Bebauungsplan / Wohngebiet

Standort: Zur Mergelkuhle
32584 Löhne (Nordrhein-Westfalen)

Zuständige Behörde: Stadt Löhne

Projektnummer: 553614231

Durchgeführt von: DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien
Dipl.-Ing. Thomas Knuth
Stieghorster Straße 86 - 88
D-33605 Bielefeld
Telefon: +49.521.92795-79
E-Mail: thomas.knuth@dekra.com

Auftragsdatum: 13.10.2021

Berichtsumfang: 29 Seiten Textteil und 1 Seiten Anhang

Aufgabenstellung: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 223 der Stadt Löhne "Wohngebiet Zur Mergelkuhle"

Dieser Bericht ersetzt den Bericht 553614231-B01

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Beauftragung	3
2	Aufgabenstellung	3
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
4	Beschreibung der Örtlichkeiten	5
5	Gewerbebetrachtungen	6
6	Beurteilungskriterien	7
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	9
	7.1 Berechnungsverfahren Bahnlärm	9
	7.2 Berechnungsverfahren Gewerbelärm	12
	7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	15
8	Berechnungsergebnisse	16
9	Maßgebliche Außenlärmpegel	26
10	Mögliche Festsetzungen	27
11	Qualität der Untersuchung	28
12	Schlusswort	29

1 Beauftragung

Am 13.10.2021 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Anliegergemeinschaft "Zur Mergelkuhle" aus 31862 Cremlingen mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen – verursacht durch den Bahnverkehr auf der nördlich gelegenen Schienenstrecke und einer Hundeschule/Hundepension (im Weiteren nur noch Hundeschule genannt) im Südwesten - ermittelt und mit dem gebietsbezogenen Immissionsrichtwert (Hundeschule) der TA Lärm für den Tages- bzw. Nachtzeitraum bzw. mit den Orientierungswerten (Bahnlärm) der DIN 18005 für den Tages- und Nacheitraum verglichen werden.

Im Vergleich zum Bericht 553614231-B01 wurde die weiter nördlich gelegene Bahnlinie in die Berechnungen mit einbezogen. Weiterhin wurden auf Wunsch des Auftraggebers Varianten zu aktiven Schallschutzmaßnahmen und verschiedene Schutzszenarien berechnet und in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Folgende Methodik wurde angewendet:

- Erstellung eines detaillierten Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der vorhandenen und geplanten Bebauung und der Geländetopografie.
- Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den auf das Plangebiet einwirkenden öffentlichen Schienenverkehrslärm zur Tages- und Nachtzeit.
- Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 [1] bzw. den hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV.
- Erweiterung des schalltechnischen Modells nach den Vorgaben der TA Lärm. Dabei wird die vorliegende Genehmigung [13] der Hundeschule genutzt und die schalltechnischen Wirkungen auf die Plangebäude daraus mit Hilfe einer Flächenquelle abgeleitet.
- Ermittlung der Beurteilungspegel und der kurzzeitigen Geräuschspitzen an den zu betrachtenden Immissionsorten und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sowie den zulässigen Maximalpegeln der TA Lärm [1] zur Tageszeit.

Weitere Emittenten, Straßenzüge oder Schienenstrecken waren auftragsgemäß nicht zu betrachten.

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Vorschriften, Richtlinien und projektbezogenen Unterlagen zugrunde.

- | | | |
|------|----------------|--|
| [1] | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998). In Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (07/2017) |
| [2] | DIN 18005-1 | „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002)
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987) |
| [3] | DIN 4109-1 | „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ (01/2018) |
| [4] | DIN 4109-2 | „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ (01/2018) |
| [5] | DIN ISO 9613-2 | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999) |
| [6] | DIN EN 12354-4 | „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (2020) |
| [7] | VDI 3770 | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (09/2012) |
| [8] | Schall 03 | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Anlage 2 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) |
| [9] | 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014) |
| [10] | Pläne | Nutzungsplan März 2021 - Konzept; per Mail |
| [11] | Lageplan | www.openstreetmap.org/copyright |
| [12] | Verkehrsdaten | für die Strecken 1820, 1700 und 2990 per Mail von der DB-AG für das Jahr 2030 |
| [13] | Bauscheine | der Hundeschule / Hundepension aus den Jahren 1978 und 2009 |
| [14] | Bericht | 553614231-B01 der DEKRA Automobil GmbH |

4 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 223 der Stadt Löhne befindet sich westlich der Straße „Alter Landweg“ und südlich bzw. östlich der Straße „Zur Mergelkuhle“. Von diesen beiden Straßen aus ist die Erschließung des Gebietes geplant. Östlich, nördlich und südlich schließen bereits Wohnnutzungen an. Westlich befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und im Südwesten eine Hundeschule. Im Norden verläuft die hier zu betrachtenden Bahnlinie 1820 in Ost-West-Richtung. Weiter nördlich befindet sich die Trasse der Schienenstrecken 1700 und 2990.

Die Geländetopographie wurde mit einem digitalem Geländemodell berücksichtigt. Die folgende Abbildung liefert eine Übersicht. Weitere Details sind dem Anhang zu entnehmen. Dabei wird das Haus im Nordosten des Plangebietes analog des Bestandes und die übrigen Planhäuser analog des überlassen Nutzungskonzeptes als max. 2 geschossig berücksichtigt. Die Berechnungen werden für eine Freiflächensituation innerhalb des Plangebietes (vom Bestandshaus abgesehen) durchgeführt.

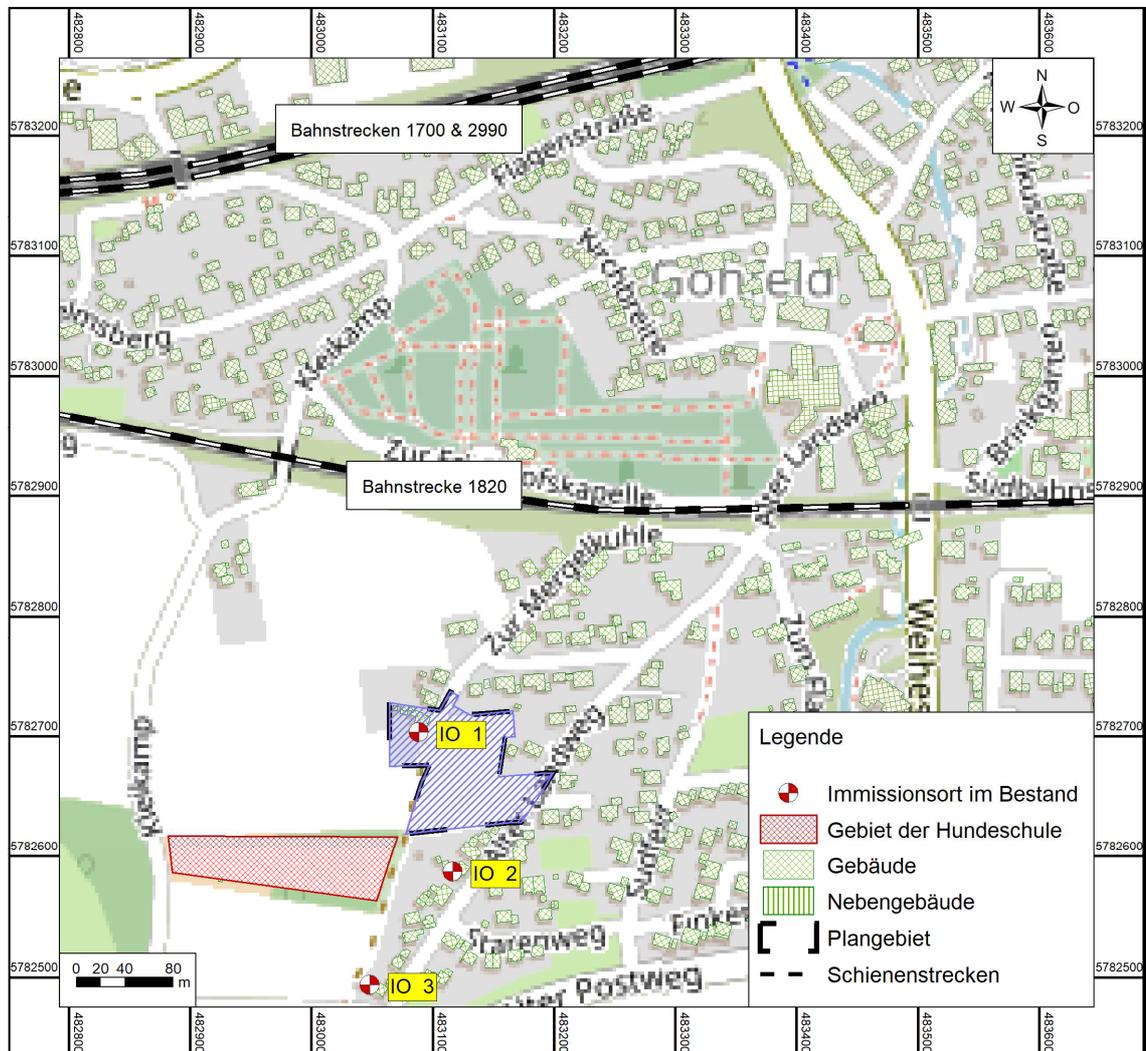


Abbildung 1 – Ausschnitt Lageplan

5 Gewerbebetragungen

Von der Stadt Löhne wurde der Bauschein der südwestlich gelegenen Hundeschule überlassen. Demnach ist an den umliegenden Wohnhäusern „Zur Mergelkuhle 20, Alter Landweg 48 und Alter Landweg 58“ ein nach TA Lärm ermittelter Beurteilungspegel von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts einzuhalten. Eine Vorbelastung liegt nach Erkenntnissen einer Ortsbesichtigung nicht vor.

Da die in Rede stehende Hundeschule diese – einem Allgemeinem Wohngebiet entsprechenden – Immissionsrichtwerte ausschöpfen darf, wird hier eine Flächenquelle mit einer Höhe von 1.2 m über Grund definiert und in einem iterativen Verfahren so ausgelegt, dass diese Werte (55 dB/40 dB) an den Immissionsorten erreicht werden.

Mit dieser Quelle werden nun Ausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung der Plangebäude durchgeführt und der sich dort ergebende Beurteilungspegel ermittelt und ggf. Minderungsmaßnahmen im Plangebiet ausgearbeitet.

6 Beurteilungskriterien

Die Umgebung des Plangebietes ist lt. Bauschein der Hundeschule [13] als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.

Für die geplanten Häuser bzw. das Plangebiet wird eine Ausweisung als „Reines Wohngebiet“ und eine Variante mit „Allgemeinem Wohngebiet“ untersucht.

Feste Richt- oder Grenzwerte für die Zulässigkeit von neu geplanten schutzbedürftigen Gebäuden an bestehenden Verkehrswegen bestehen nicht. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [1] werden lediglich „schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ aufgeführt. Weiterhin heißt es hier:

„Sie [die Orientierungswerte] gelten für städtebauliche Planungen, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte.“

„Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.“

„sie [die Orientierungswerte] sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigen Ziele des Schallschutzes..., sie sind keine Grenzwerte.“

In Bezug auf die städtebauliche Planung heißt es:

„Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen“

„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 werden.“

Für die Beurteilung der gesunden Wohnverhältnisse ist es im Rahmen der Bauleitplanung bei zahlreichen Kommunen gängige Praxis, die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [9] als Erkenntnisquelle heranzuziehen, obwohl diese Verordnung lediglich für die Beurteilung der Geräuschimmissionen bei neuen oder baulich geänderten Verkehrswegen gilt.

Bei Überschreitungen werden üblicherweise Anforderungen an den baulichen Schallschutz der Außenbauteile gefordert. Die Dimensionierung richtet sich zumeist nach den Vorgaben der DIN 4109 [3] auf Grundlage von maßgeblichen Außenlärmpegeln. In der nachfolgenden Tabelle 1 werden die genannten Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte für Verkehrsgeräuschimmissionen zusammenfassend dargestellt.

Für das **Gewerbe** werden die Immissionsrichtwerte nach den Vorgaben der TA Lärm [1] festgelegt.

Es ergeben sich für ein „Allgemeines Wohngebiet“ die folgenden Immissionsrichtwerte:

tags: 55 dB(A)

nachts: 40 dB(A); ungünstigste volle Nachtstunde

Für ein „Reines Wohngebiet“ gelten

tags: 50 dB(A)

nachts: 35 dB(A); ungünstigste volle Nachtstunde

Die betrachteten Immissionsorte liegen in Höhe der schalltechnisch ungünstigen Fenster der umliegenden bzw. geplanten Bebauung. Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

Eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm liegt an den zu betrachtenden Immissionsorten nicht vor.

In der nachfolgenden Tabelle 1 werden die genannten Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte / -richtwerte zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1 – Orientierungs- und Immissionsgrenz- bzw. -richtwerte in dB(A)

Regelwerk	Allgemeines Wohngebiet / Reines Wohngebiet		
	DIN 18005 (Verkehr)	16. BImSchV	TA Lärm
ORW / IGW / IRW tags	55 / 50	59 / 59	55 / 50
ORW / IGW / IRW nachts	45 / 40	49 / 49	40 / 35

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

ORW: Orientierungswert
IGW: Immissionsgrenzwert
IRW: Immissionsrichtwert

Im Rahmen der Gewerbelärbetrachtung werden die südlich gelegenen Immissionsorte innerhalb des Plangebietes sowie die umliegenden Wohngebäude betrachtet. Eine Übersicht ist der Abbildung 2 zu entnehmen. Dabei wurden die Immissionsorte IO1 bis IO3 dem Bauschein entnommen.

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren Bahnlärm

Die Ermittlung der verursachten Beurteilungspegel erfolgt nach den in der DIN 18005 [1] genannten Vorschriften der Schall-03 [11] für den Schienenverkehrslärm und der TA Lärm [1] in Verbindung mit der DIN 9613-2 [5] für den Gewerbelärm.

Die Berechnungen erfolgten mit dem Programm Soundplan 8.1.

Berechnungsverfahren 16.BlmschV / Schall03

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde wird nach folgender Gleichung (Gl. 1) berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k \quad (\text{Gl. 1})$$

Dabei bezeichnet:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1,
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$,
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8 [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Anmerkung: In Beiblatt 1 und 2 sind die Indizes h , m und Fz nicht mitgeführt.

In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder f mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8000 Hz berücksichtigt. Die zu verwendenden Parameter sind in den Tabellen im Anhang zur Schall03 [8] zusammengestellt.

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung (Gl. 2) berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 2})$$

Der Berechnung der Beurteilungspegel liegen Punktschallquellen zugrunde. Dazu werden alle linien- und flächenförmigen Quellen in Punktschallquellen zerlegt. Eine ausgedehnte Quelle, für die von allen Teilen bis zu einem Immissionsort gleichmäßige Schallausbreitungsbedingungen herrschen, wird als Punktschallquelle modelliert. Darüber

hinaus ist die Länge der Teilstücke l_{k_S} bzw. die Größe der Teilfläche S_{k_F} durch weitere Zerlegung so zu begrenzen, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach der Gleichung (Gl. 29) für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.

Aus der Länge l_{k_S} eines Teilstückes k_S und aus A-bewerteten Pegeln der längenbezogenen Oktav-Schalleistung $L_{W'A,f,h}$ nach der Gleichung (Gl. 5) in den nach dieser Anlage festgelegten Höhenbereichen h (siehe Tabelle 5 bzw. Tabelle 10) in diesem Abschnitt werden die A-bewerteten Schalleistungspegel L_{WA,f,h,k_S} im Oktavband f nach folgender Gleichung (Gl. 6) berechnet:

$$L_{WA,f,h,k_S} = L_{W'A,f,h} + 10 \lg \left(\frac{l_{k_S}}{l_0} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 6})$$

mit $l_0 = 1 \text{ m}$.

Oktav-Schalleistungspegel nach der Gleichung (Gl. 6) beschreiben zusammen mit dem Richtwirkungsmaß nach der Gleichung (Gl. 8) und dem Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) die Schallemission, mit der von einer Punktschallquelle in der Mitte eines Teilstückes k_S in der Höhe h_S über der Schienenoberkante zu rechnen ist.

Berechnung der Schallimmission

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet: Er wird gebildet durch energetische Addition der Beiträge von

- allen Teilschallquellen in Oktavbändern mit Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8000 Hz,
- allen Höhenbereichen h ,
- allen Teilstücken k_S ,
- allen Teilflächen k_F und
- allen Ausbreitungswegen w .

An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung (Gl. 29) durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) \text{ dB} \quad (\text{Gl. 29}).$$

Dabei bezeichnet:

f	Zähler für Oktavband,
h	Zähler für Höhenbereich,
k_s	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon,
W	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege,
L_{WA,f,h,k_s}	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung (Gl. 6), in dB,
$D_{l,k_s,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung (Gl. 8), in dB,
$D_{\Omega k_s}$	Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9), in dB,
$A_{f,h,k_s,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_s längs des Weges w nach der Gleichung (Gl. 10), in dB.

7.2 Berechnungsverfahren Gewerbelärm

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm mit Terz- bzw. Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 mit dem Programm Soundplan 8.1.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schalleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1 m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, Tag} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, Nacht} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum
tags $T_r = 16$ h von 06.00 – 22.00 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt, wobei im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend, pauschal $C_0 = 0$ dB gesetzt wird. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Pkt. 8.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_I) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFT}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm, Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde, da die zu betrachtenden Immissionsorte in einem als WA eingestuften Bereich liegen, der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R = 6$ dB berücksichtigt.

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die TA Lärm sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch die Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen (Maximalpegel) vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel.

Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Geräuschcharakteristik maximale Schallemissionen ($L_{w,max}$) verursachen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die an den jeweiligen Immissionsorten maximale Immissionspegel bewirken.

7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Schienenverkehr

Für die nördlich verlaufenden Bahnlinien wird gemäß [12] von folgenden Streckenbelegungsdaten (Prognosewerte 2030) ausgegangen. Bereits hier ist die relativ geringe Belegung der Strecke 1820 erkennbar.

Version 202203 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT (KW 25/2022) des Bundes
Strecke 1700 Abschnitt Bad Oeynhausen bis Löhne (Westf) Pbf
 Horizont 2030
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband							
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	28	32	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	4	4	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	4	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10				
IC-E	13	5	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9				
IC-E	10	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	5				
IC-E	10	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9				
ICE	9	1	250	1-V1	2	2-V1	14				
RB/RE-E	32	4	160	5-Z5-A16	2						
RB/RE-E	29	3	160	5-Z5-A14	1						
RB/RE-E	16	6	160	5-Z5-A12	2						
Summe	155	61									

Version 202203 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT (KW 25/2022) des Bundes
Strecke 2990 Abschnitt Bad Oeynhausen - Gohfeld - Löhne (Westf) Pbf
 Horizont 2030
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband							
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	75	13	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	9	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8		
GZ-E	10	6	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10				
Summe	94	21									

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich

Strecke 1820

Abschnitt Bad Oeynhausen Süd bis Löhne(Westf.) Pbf

Bereich Löhne, zur Mergelkuhle

von_km 79,0 bis_km 79,5

Prognose 2030 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband			
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
RB-VT	31	1	120	6-A6	2		
GV-V	2	0	100	8-A4	1	10-Z5	10
	33	1	Summe beider Richtungen				

Gewerbelärm

Nach Durchführung der iterativen Berechnungen nach den Vorgaben der TA Lärm / DIN 9613-2 ergab sich für einen (schalltechnisch) maximal möglichen Betrieb der Hundeschule ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L''_{W, tags} = 63 \text{ dB(A)}$ am Tage und von $L''_{W, nachts} = 52 \text{ dB(A)}$ in der Nacht. Dabei ist nachts eigentlich von deutlich geringeren Werten auszugehen, da die Hunde nachts im Gebäude zu halten sind.

Da lt. vorliegender Genehmigung die Hunde nachts im Gebäude zu halten sind, wird hier nur am Tage der Maximalpegel für einen besonders laut bellenden Hund nach VDI 3770 [7] mit $L_{W, max} = 119 \text{ dB(A)}$

im Tageszeitraum berücksichtigt.

8 Berechnungsergebnisse

Schienenverkehrslärm

Im Folgenden werden die Ergebnisse für das EG und das 1. OG am Tag und in der Nacht für die Ausbreitung ohne Berücksichtigung einer eventuellen Gebäudeanordnung innerhalb des Plangebietes und der Bestandsgebäude dargestellt. Reflexionen der Plangebäude sind daher nicht berücksichtigt.

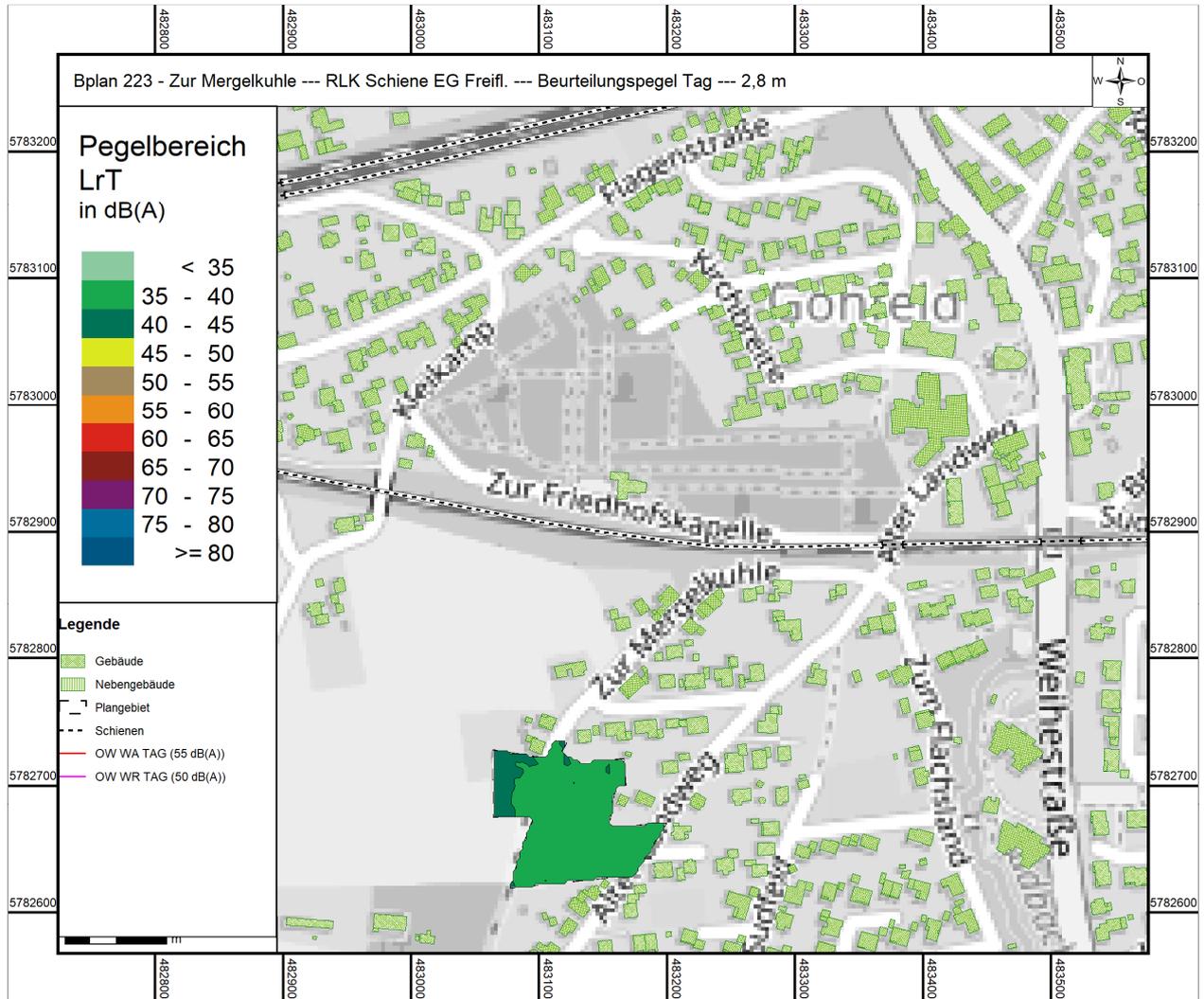


Abbildung 2 – Rasterlärmkarte / Beurteilungspegel Schienenverkehr ohne Berücksichtigung der Gebäude im Plangebiet in 2,8 m Höhe am Tag

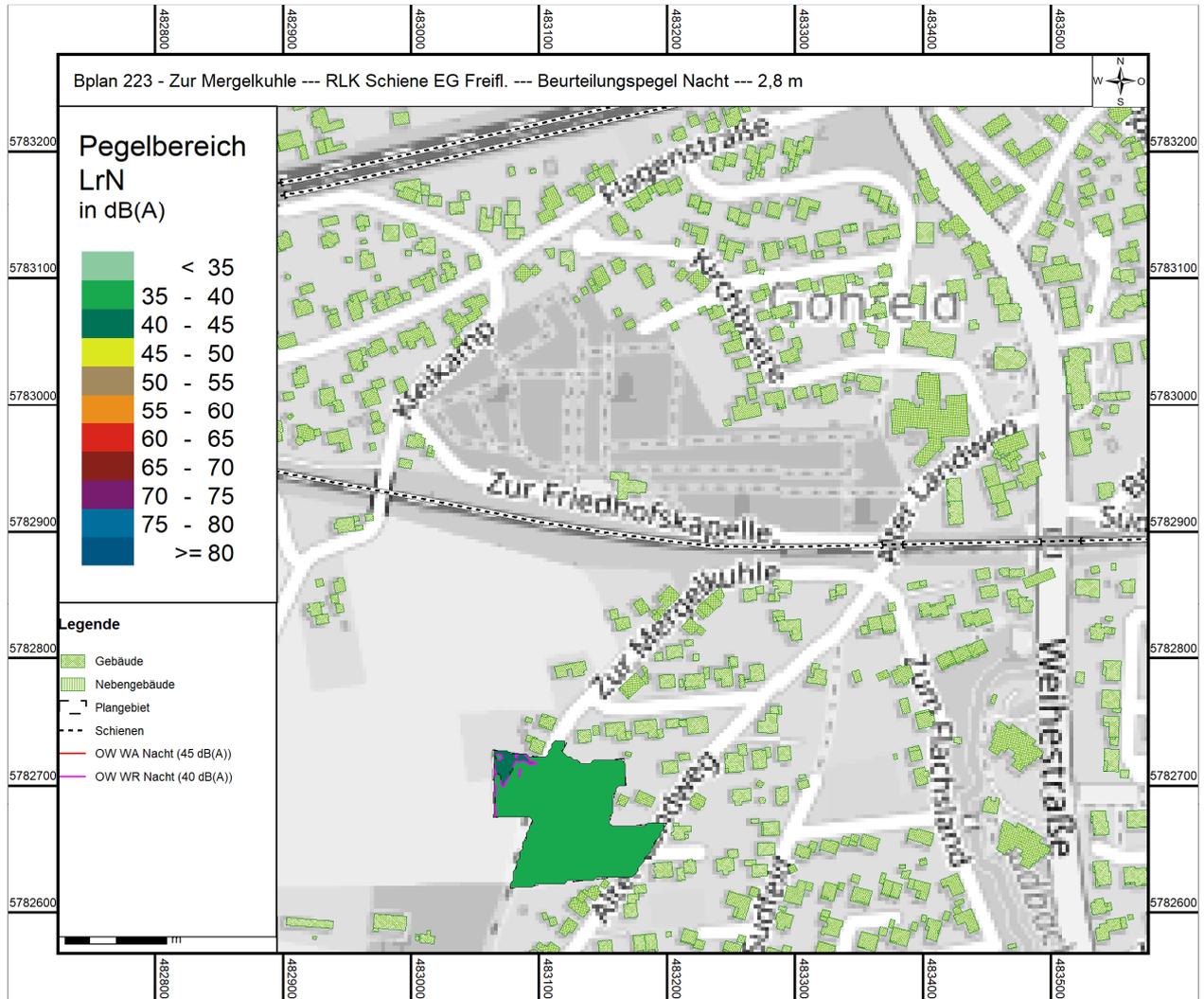


Abbildung 3 – Rasterlärmkarte / Beurteilungspegel Schienenverkehr ohne Berücksichtigung der Gebäude im Plangebiet in 2,8 m Höhe in der Nacht

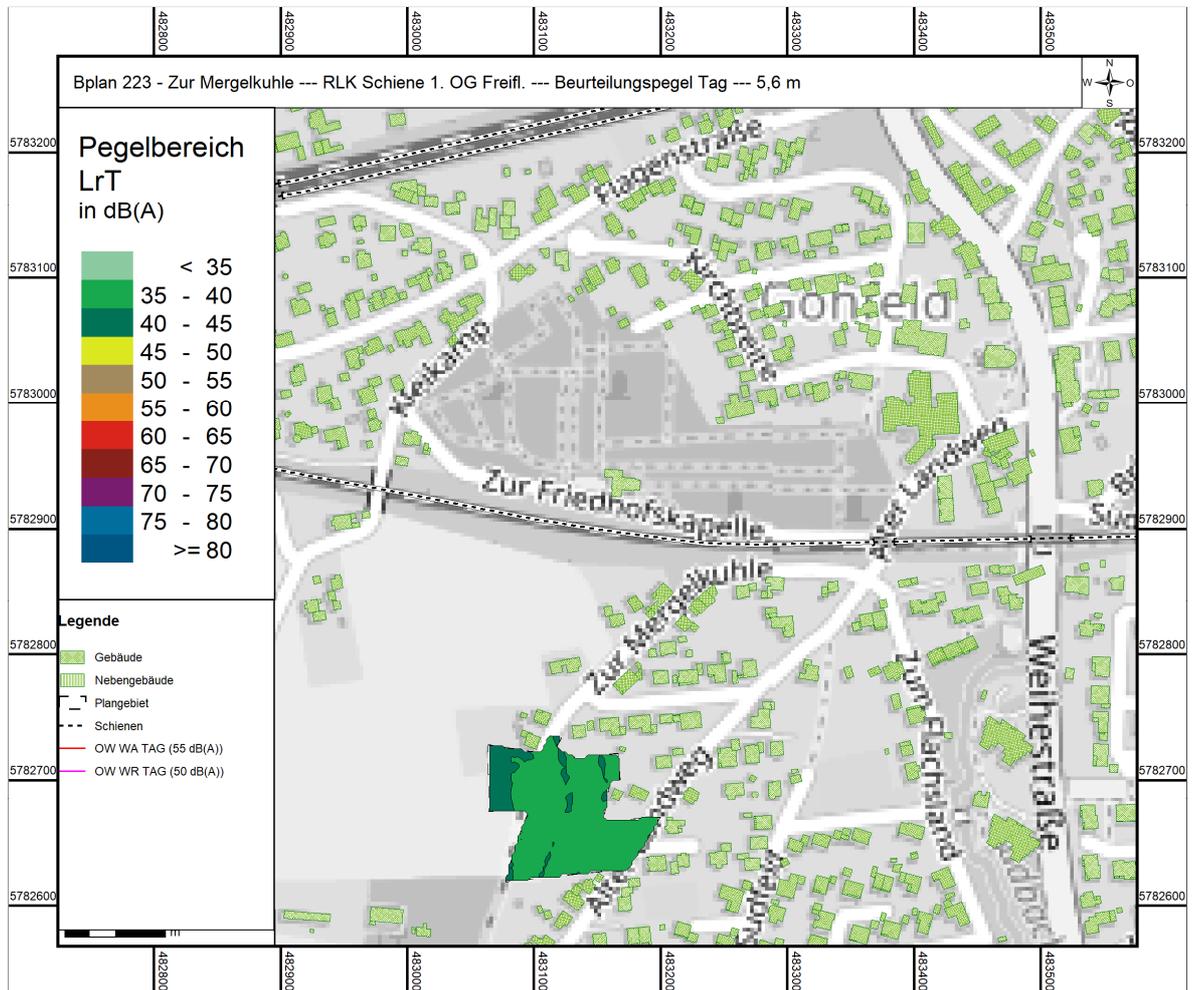


Abbildung 4 – Rasterlärnkarte / Beurteilungspegel Schienenverkehr ohne Berücksichtigung der Gebäude im Plangebiet in 5,6 m Höhe am Tag

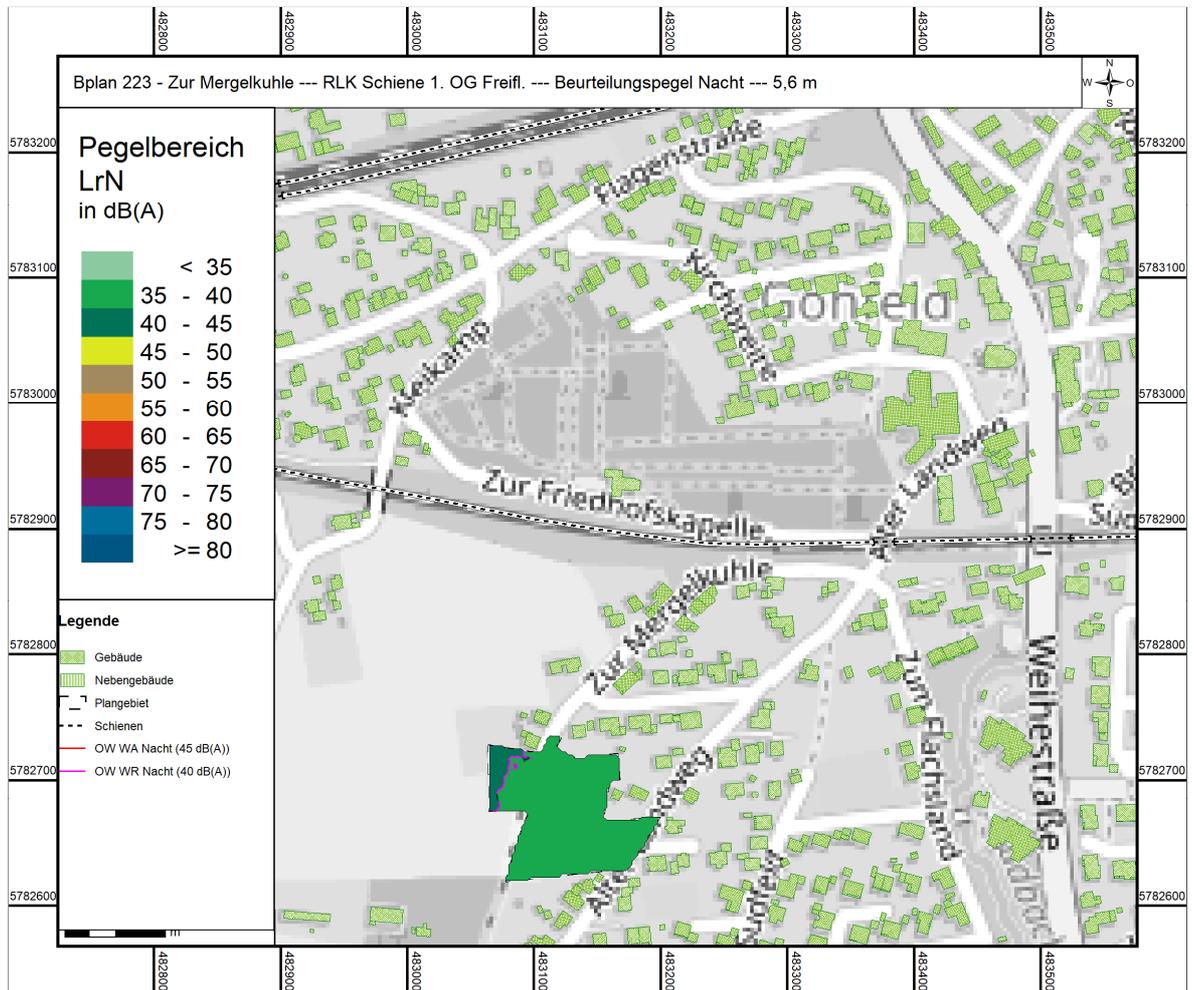


Abbildung 5 – Rasterlärnkarte / Beurteilungspegel Schienenverkehr ohne Berücksichtigung der Gebäude im Plangebiet in 5,6 m Höhe in der Nacht

Unter Berücksichtigung der Eingangsdaten zeigen die Berechnungen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet im Tages- und Nachtzeitraum im gesamten Plangebiet im EG und im 1. OG unterschritten sind.

Die Orientierungswerte für ein Reines Wohngebiet werden im Nordwesten ca. im Bereich des Bestandsgebäude nachts im EG und 1.OG überschritten. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Hundeschule eine Genehmigung besitzt, die am Bestandsgebäude auf ein Allgemeines Wohngebiet abzielt.

Gewerbelärm

Die zu wartenden Beurteilungspegel im Tageszeitraum sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen. Tags- und Nachts liegen dieselben Ausbreitungsbedingungen vor, so dass auf eine Darstellung der Nachtwerte hier verzichtet wird.

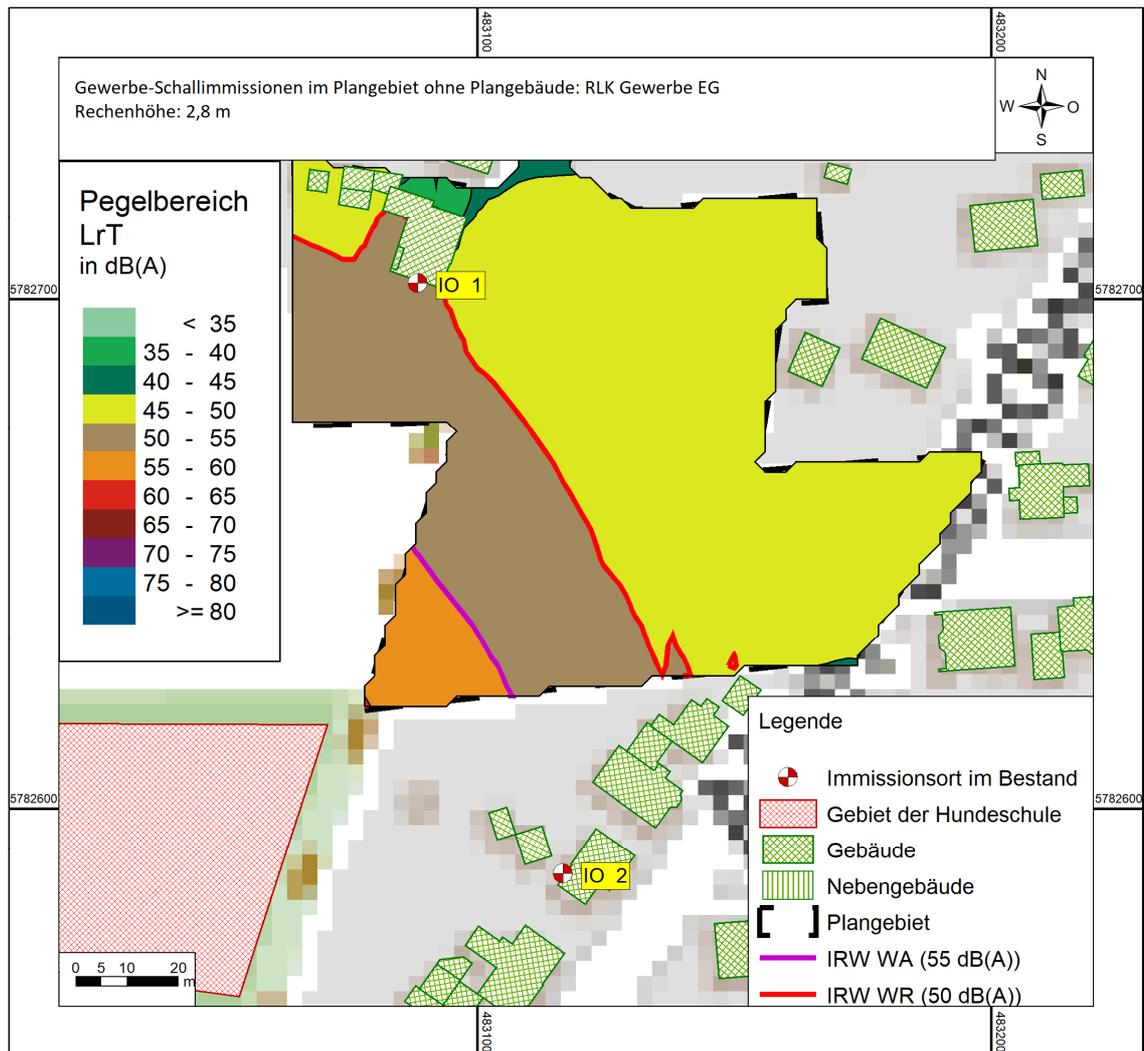


Abbildung 6 – Rasterlärmkarte / Beurteilungspegel Gewerbelärm ohne Berücksichtigung der Gebäude und von Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet in 2,8 m Höhe am Tag

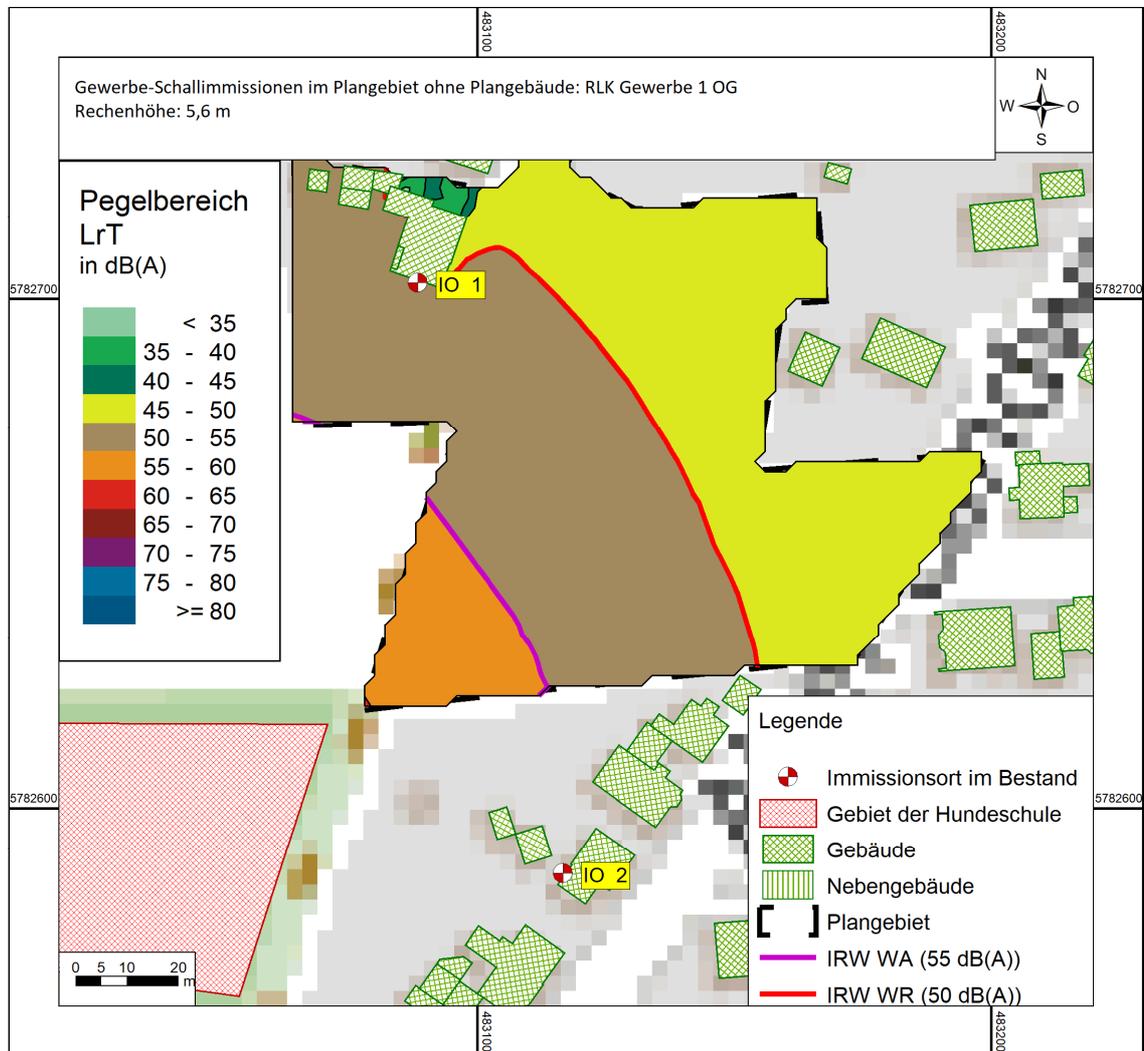


Abbildung 7 – Rasterlärnkarte / Beurteilungspegel Gewerbelärm ohne Berücksichtigung der Gebäude und von Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet in 5,6 m Höhe am Tag

Es ist zu erkennen, dass die Immissionsrichtwerte für ein Reines Wohngebiet in einigen Bereichen des Plangebietes im EG und im 1. OG überschritten werden.

Die Immissionsrichtwerte für ein Allgemeines Wohngebiet werden nur im Südwesten des Plangebietes (orange Fläche) überschritten.

Zur Minderung der Immissionen im Plangebiet wurden mehrere Wandhöhen im Bereich der westlichen Plangrenze geprüft. Dabei wurden Wände mit einem Flächengewicht von $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ und ein Schalldämm-Maß im eingebauten und betriebsfertigen Zustand von $R'w \geq 25 \text{ dB}$ berücksichtigt. Diese Werte werden in der Regel durch alle einschaligen dichten Bauelemente erreicht.

Für eine 3 m hohe Wand die von der südlichen Grenze des Plangebietes den Plangebietsbegrenzungen folgt und an der südlichen Grenze noch 46m nach Osten verläuft ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel im Erdgeschoss:

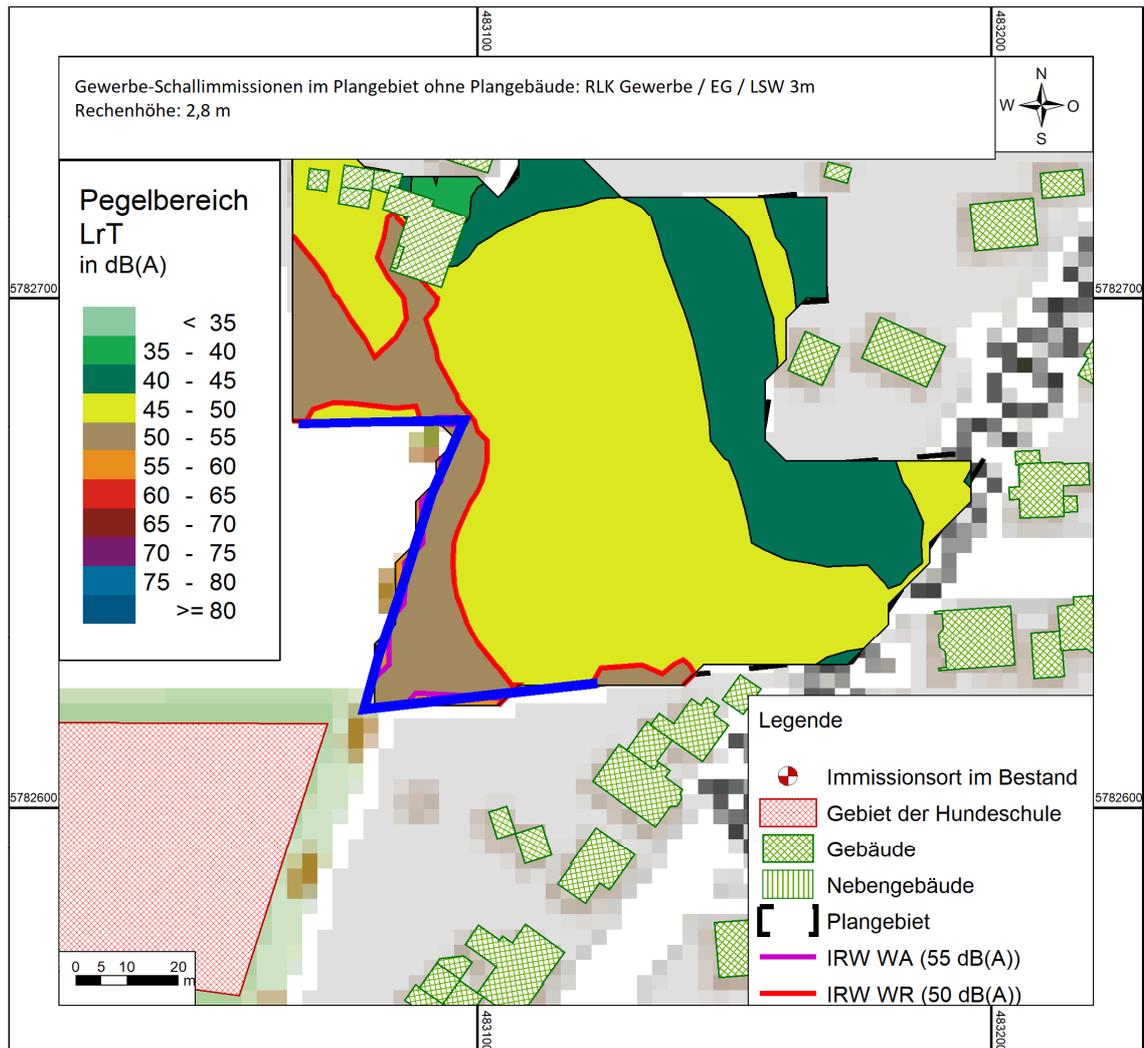


Abbildung 8 – Rasterlärnkarte / Beurteilungspegel Gewerbelärm ohne Berücksichtigung der Gebäude aber mit einer SSW in Höhe von 3m in 2,8 m Höhe am Tag

Die Immissionsrichtwerte für ein Allgemeines Wohngebiet werden auf Erdgeschosshöhe im gesamten Plangebiet unterschritten. Dies würde auch für Außenwohnbereiche zutreffen. Auch die Werte für ein Reines Wohngebiet werden in weiten Teilen im Erdgeschoss unterschritten.

Für das 1. Obergeschoss ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel:

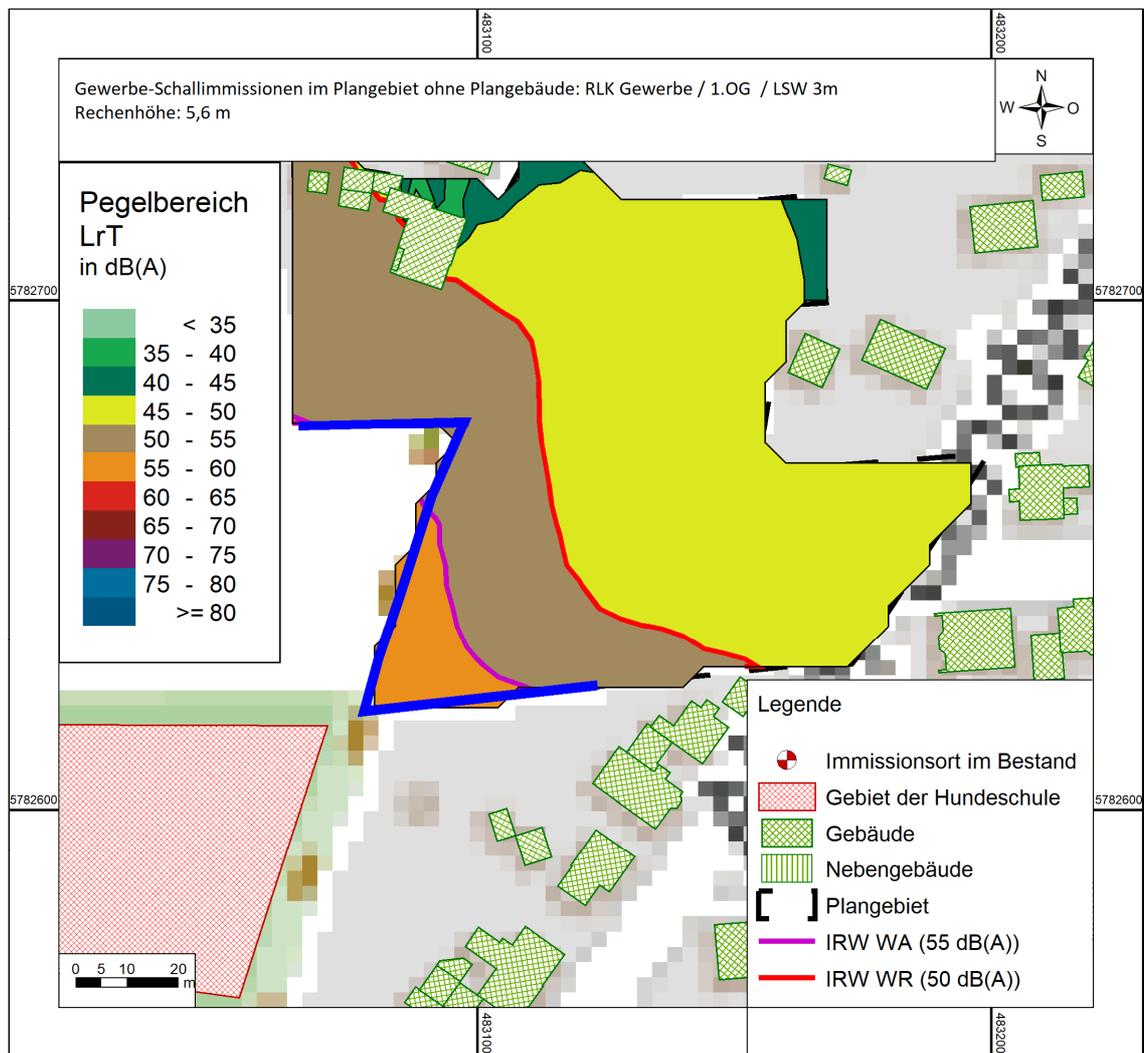


Abbildung 9 – Rasterlärmkarte / Beurteilungspegel Gewerbelärm ohne Berücksichtigung der Gebäude aber mit einer SSW in Höhe von 3m in 5,6 m Höhe am Tag

Die Immissionsrichtwerte für ein WR im 1. Obergeschoss werden nur im Osten des Plangebietes unterschritten; eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte für ein WA liegen nur im angrenzenden Bereich zwischen Gewerbebetrieb und Plangebiet vor.

Um die Beurteilungspegel weiter zu mindern, wurde weiterhin eine Wand mit 6,5m Höhe und selben Verlauf wie oben beschrieben in die Berechnung eingeführt. Es ergab sich das folgende Bild im 1. Obergeschoss:

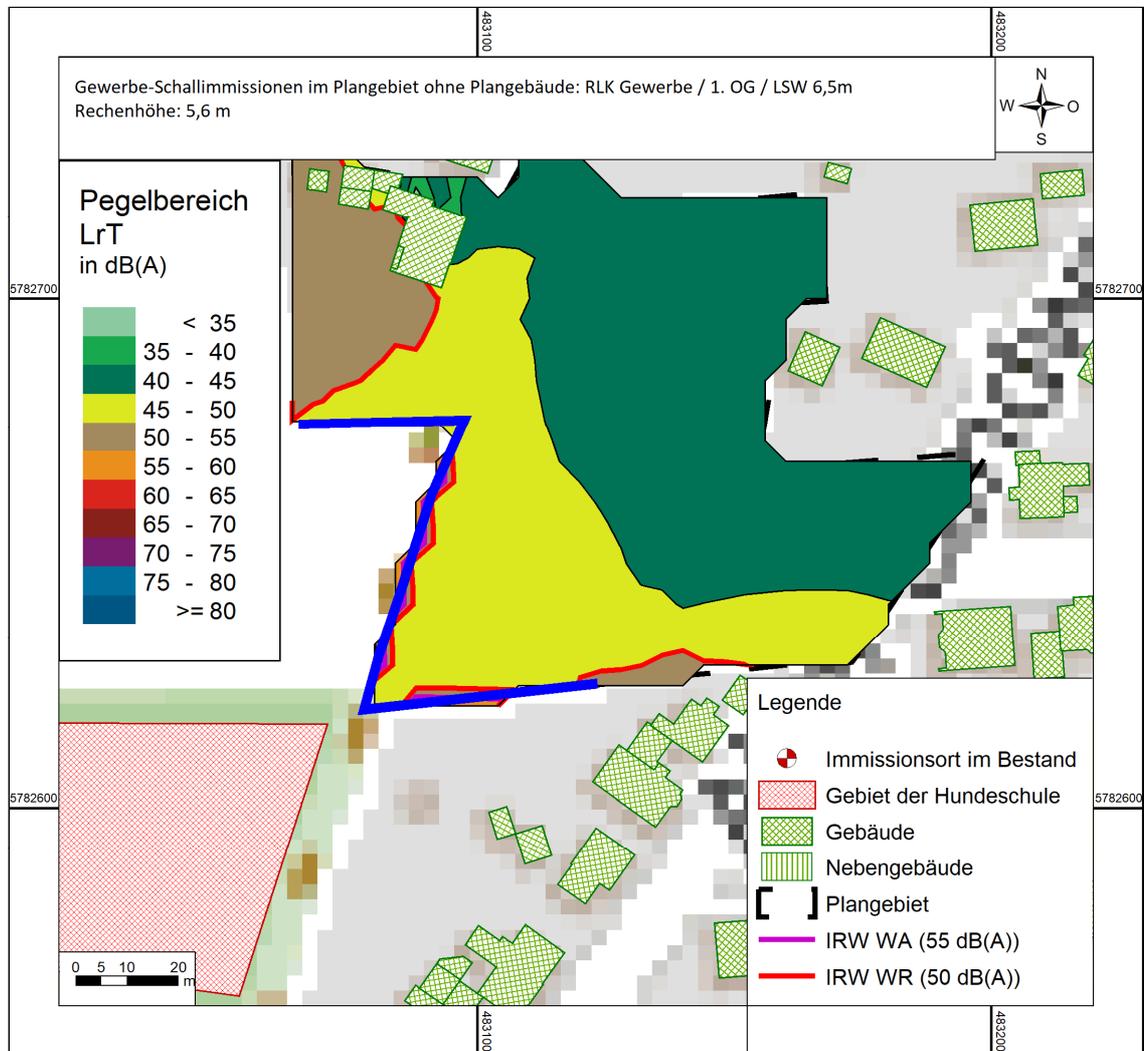


Abbildung 10 – Rasterlärnkarte / Beurteilungspegel Gewerbelärm ohne Berücksichtigung der Gebäude aber mit eine SSW in Höhe von 6,5m in 5,6 m Höhe am Tag

Hier ist zu erkennen, dass die Immissionsrichtwerte für ein WR im nahezu gesamten Plangebiet im 1. OG unterschritten werden. Für das Bestandshaus im Norden gilt nach bestehender Genehmigung des Gewerbebetriebes ein Immissionsrichtwert analog eines Allgemeinem Wohngebietes.

Aus den Berechnungen ist darüber hinaus zu erkennen, dass die zulässigen Maximalpegel der TA Lärm im Plangebiet unterschritten werden. Da die Hunde nachts im Gebäude gehalten werden, ist dann nicht mit einem immissionsrelevanten Maximalpegeln zu rechnen.

9 Maßgebliche Außenlärmpegel

Die Beurteilung der städtebaulichen Verträglichkeit der Planungen obliegt der Genehmigungsbehörde.

Zur Berechnung des Schallschutznachweises gegen Außenlärm bzw. zur Berechnung der Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen ist die DIN 4109 [3], [4] heranzuziehen. Maßgebliche Eingangsgröße in die Berechnungen des Schallschutznachweises ist der „maßgebliche Außenlärmpegel“.

Die Berechnungen zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärms sind getrennt für tags und nachts durchzuführen. Nachts ist bei Schlafräumen aufgrund der erhöhten Störwirkung ein Zuschlag von 10 dB(A) zu addieren. Maßgeblich ist die Lärmbelastung desjenigen Zeitraums, der die höhere Anforderung ergibt.

Zusätzlich werden im Regelfall die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte tags / nachts der TA Lärm als maßgeblicher Außenlärmpegel für die Immissionen aus Gewerbe eingesetzt, unabhängig davon, ob sie tatsächlich voll ausgeschöpft werden. Im vorliegenden Fall werden gem. TA Lärm entsprechend eines Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) tags und 40 dB (A) nachts bzw. 50 dB(A) am Tage / 35 dB(A) nachts für ein Reines Wohngebiet verwendet.

Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zu den errechneten Beurteilungspegeln 3 dB(A) zu addieren. Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr nach [4] pauschal um 5 dB zu mindern.

Somit ergeben sich die maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) aus den Beurteilungspegel L_r und Zu- und Abschlägen wie folgt:

$$L_a = (L_{r,\text{Straße}} ++ (L_{r,\text{Schiene}} -5) ++ IRW_{WA,t}) + 3 \text{ dB(A) für den Tageszeitraum.}$$

bzw. :

$$L_a = (L_{r,\text{Straße}} ++ (L_{r,\text{Schiene}} -5) ++ (IRW_{WA,n}) + 10 + 3 \text{ dB(A) für den Nachtzeitraum}$$

Dabei sind die Additionen der Zu- und Abschläge (hier: „10“, „5“ und „3“; Kennzeichen „+“) arithmetisch und die der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte energetisch (Kennzeichen „++“) durchzuführen. Die Schalldämmung durch Außenbauteile ist nur voll wirksam, solange die Fenster geschlossen sind.

Der maßgebliche Außenlärm an den einzelnen Fassaden setzt sich hier (aufgrund der sehr geringen Pegel des Schienenverkehrslärms) nur aus der – theoretischen – Festsetzung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm am Tage und des Zuschlages von 3 dB zusammen und beträgt demnach an allen Fassaden im Falle einer WA-Ausweisung 58 dB(A) und 53 dB(A) für ein Reines Wohngebiet.

10 Mögliche Festsetzungen

Die im Bebauungsplan festgesetzten Schallschutzeinrichtungen (Wand) sind in einer Höhe von 6,5 m auszuführen. Schallschutzwände sind als geschlossene Wand mit einem Flächengewicht von $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$ und ein Schalldämm-Maß im eingebauten und betriebsfertigen Zustand von $R'w \geq 25 \text{ dB}$ auszuführen. Von den Festsetzungen des aktiven Schallschutzes kann abgewichen werden, wenn im Rahmen der weitergehenden Genehmigungsplanung der schalltechnische, gutachterliche Nachweis erbracht wird, dass auch ohne Maßnahmen die Richtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Zum Schutz vor Verkehrslärm muss gemäß DIN 4109 für alle schutzbedürftigen Räume (das sind u. a. Arbeitsräume und Büros) ein ausreichender Lärmschutz durch bauliche Maßnahmen an Außentüren, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Hierzu sind die Außenbauteile der Gebäudekörper, entsprechend der nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ mit einem maßgeblichen Außenpegel von 53 dB(A) zu planen.

11 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschimmissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Impulshaltigkeit bereits bei den Geräuschquellen angesetzt und an den Immissionsorten addiert wird. Durch die Schallausbreitung wird die Impulshaltigkeit in der Regel aber abgemindert.
- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Der Bodenfaktor wurde mit $G = 0,35$ abgeschätzt, dies entspricht einem eher harten Boden.
- Es wurde eine Mitwindsituation in Bezug auf alle Immissionsorte betrachtet.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei den genannten Einwirkdauern der betrachteten Geräuschvorgänge im oberen Vertrauensbereich liegen und damit das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin abschätzen.

12 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 31.10.2022

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

Projektleiter

Dipl.-Geogr. Oliver Winter

Dipl.-Ing. Thomas Knuth

Dieser Bericht wurde vom Projektleiter fachinhaltlich autorisiert und ist ohne Unterschrift gültig.

Bericht- Nr.: 21486/A32036/553614231-B02

Anlage
zum Bericht 553614231-B02 vom 31.10.2022

