

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Beurteilungsgrundlagen	5
2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien	5
2.2 Schallschutz in der städtebaulichen Planung	6
2.3 Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle	7
2.4 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	8
2.5 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen	9
2.6 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	10
2.7 Immissionsrichtwerte der TA Lärm	11
3 Geräuschemissionen	12
3.1 Emissionsansatz	12
3.2 Straßenverkehr	14
3.3 Schienenverkehr	18
3.4 Gewerbelärm	20
4 Geräuschimmissionen	21
4.1 Straßenverkehr	21
4.2 Schienenverkehr	23
4.3 Gewerbe	25
4.4 Maßgebliche Außenlärmpegel	25
5 Beurteilung	26
 Anlage 1 Geltungsbereich des Bebauungsplans	 28
Anlage 2 Planentwurf	29
Anlage 3 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2204	30
Anlage 4 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2230	31
Anlage 5 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2239	32
Anlage 6 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2650	33
Anlage 7 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 2 m über Boden	34
Anlage 8 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 2 m über Boden	35
Anlage 9 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 12 m über Boden	36
Anlage 10 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 12 m über Boden	37
Anlage 11 Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 2 m über Boden	38
Anlage 12 Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 2 m über Boden	39
Anlage 13 Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 12 m über Boden	40
Anlage 14 Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 12 m über Boden	41
Anlage 15 Maßgebliche Außenlärmpegel, Tageszeit	42

Anlage 16 Maßgebliche Außenlärmpegel, Nachtzeit	43
Anlage 17 Verkehrsgeräusche, Tageszeit, Freiflächen, mit Wand	44
Anlage 18 Verkehrsgeräusche, Nachtzeit, Freiflächen, mit Wand.....	45
Anlage 19 Verkehrsgeräusche, Tageszeit, Freiflächen, ohne Wand.....	46
Anlage 20 Verkehrsgeräusche, Nachtzeit, Freiflächen, ohne Wand	47

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Standardvorgaben der RLS-19 für die Umrechnung der Zählergebnisse.....	16
Tabelle 2: Emissionen Straße	17
Tabelle 3: Emissionen Schiene	19
Tabelle 4: Farbgebung der Lärmkarten – DIN 18005 Teil 2	22

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Herne stellt aktuell für die Ausschöpfung weiterer Wohnbaupotenziale in unmittelbarer Nähe zur Wanner Innenstadt den Bebauungsplan Nr. 243 - Gelsenkircher Straße / Zechenweg - auf. Das Plangebiet umfasst bereits bestehende wohnbaulich genutzte Grundstücke, das Gelände eines ehemaligen Logistikbetriebs mitsamt großem Hallenkomplex, Straßenverkehrsflächen, eine stillgelegte Gleistrasse der Zechenbahn sowie eine dicht mit Bäumen und Sträuchern bewachsene Grünfläche.

Der aufzustellende Bebauungsplan soll die vorhandene Wohnbebauung planungsrechtlich sichern. Darüber hinaus werden weitere wohnbauliche Entwicklungsmöglichkeiten auf dem Grundstück des ehemaligen Logistikbetriebs sowie im rückwärtigen Bereich der bestehenden Wohnbebauung im Sinne einer Nachverdichtung planungsrechtlich ermöglicht. Für die neuen Baugrundstücke ist zudem eine ausreichende Erschließung zu konzipieren. Die bestehende Grünfläche im Süden soll als solche erhalten werden.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wird zur Zusammenstellung des Abwägungsmaterials und weiteren Verwendung im Verfahren ein Gutachten zu Geräuschemissionen und Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr, Bahnverkehr und Gewerbebetriebe benötigt. Dabei ist sowohl die bestehende Wohnnutzung als auch die neu geplante Wohnnutzung im Plangebiet zu betrachten.

Die Lage des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes zeigt die Darstellung in Anlage 1. Die Anlage 2 zeigt den Planentwurf für die die Erschließung und die Bebauung.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr, Schienenverkehr und Gewerbelärm im Plangebiet zu berechnen und zu beurteilen.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien

- [01] **DIN 18005-1**, Ausgabe Juli 2002 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [02] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [03] **DIN 18005, Teil 2**, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [04] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - **16. BImSchV**) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, , die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [05] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, April 1990, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79.
- [06] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln.
- [07] **Anlage 1 (zu § 3, 16. BImSchV)** Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen, Fundstelle des Originaltextes: BGBl. I 1990, 1037 – 1044
- [08] **Anlage 2 (zu § 4, 16. BImSchV)** Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Fundstelle des Originaltextes: BGBl. I 2014, 2271 - 2313
- [09] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [10] **DIN 4109-1**, Ausgabe Juli 2018, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- [11] **DIN 4109-2**, Ausgabe Juli 2018, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [12] **VDI 2719**, Ausgabe August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [13] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [14] **Parkplatzlärmstudie** – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, 2007

2.2 Schallschutz in der städtebaulichen Planung

In Bebauungsplanverfahren erfolgt in der Regel die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der DIN 18005. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Gebietsausweisung	Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit Verkehr ¹⁾ dB(A)	Nachtzeit Anlagen ²⁾ dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35
Allgemeines Wohngebiet (WA), Campingplatzgebiet	55	45	40
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40
Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)	60	50	45
Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)	65	55	50
sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Anmerkung zur Berechnung des Straßenverkehrslärms:

Am 01. März 2021 ist die „Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in Kraft getreten. Danach ist der Beurteilungspegel für Straßen (Neubau oder wesentliche Änderung) anhand der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS19“ zu berechnen.

Die DIN 18005-1 Juli 2002 verweist für die Berechnung des Emissionspegels von Straßen auf die RLS 90. In der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB NRW ist die DIN 18005 jedoch nicht als „technische Regel“ bekannt gegeben, daher ergibt sich in der Bauleitplanung keine rechtliche Bindung an die RLS 90. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt daher hier anhand der RLS 19, die die aktuellen Erkenntnisse bezüglich Emissionen bei Kfz-Fahrgeräuschen berücksichtigt.

2.3 Hinweise zur verfassungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle

Pegelangaben, wie hoch die verfassungsrechtliche Schwelle der Gesundheitsbeeinträchtigung liegt, fehlen sowohl in der 16. BImSchV wie auch in der DIN 18005 als auch in anderen Regelwerken.

Eine Orientierungshilfe bietet die gängige Rechtsprechung¹ von Bundesgerichtshof und Bundesverwaltungsgericht. In mehreren Fällen² wurden die Schwellen für eine Gesundheitsgefährdung bei äquivalenten Dauerschallpegeln tags zwischen 70 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 75 dB(A) (Bundesgerichtshof) und nachts zwischen 60 dB(A) (Bundesverwaltungsgericht) bzw. 65 dB(A) (Bundesgerichtshof) festgelegt. Das Bundesverwaltungsgericht³ hat zuletzt den Beginn des verfassungsrechtlich kritischen Bereiches bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten gesehen.

Legt man diese Urteile auch hier zugrunde, werden Gesundheitsgefahren weitgehend vermieden, wenn die äquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq} außen vor dem schutzbedürftigen Gebäude

tags	70 dB(A) und
nachts	60 dB(A)

nicht überschreiten.

1 BVerwG, Urt. v. 21. 5. 1976 – IV C 80.74 –, BVerwGE 51, 15 = NJW 1976, 1760 = DVBl 1976, 799

2 vgl. Halama/Stuer, Lärmschutz in der Planung 2003 (NVwZ 2003, 137 ff.); vgl. auch BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 (4 C 9.95); BVerwG, Urteil vom 06.06.2002 (4 A. 44.00); BVerwG, Beschluss vom 29.04.2002 (9 B 10.02)

3 BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06)

2.4 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der *Maßgeblichen Außenlärmpegel* ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das *gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Die Außenlärmpegel sind insbesondere bei innerstädtischen Straßen in den meisten Fällen zur Tageszeit zu ermitteln. In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

2.5 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Das für Schallschutzfenster angegebene bewertete Bauschalldämm-Maß wird nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht; im ganz oder teilweise geöffneten Zustand ist das Dämm-Maß wesentlich geringer. Im Allgemeinen wird zur Tageszeit eine Stoßlüftung durch kurzzeitiges Öffnen als zumutbar angesehen (siehe VDI 2719, VLärm-SchR 97). Nachts ist eine Stoßlüftung aus naheliegenden Gründen nicht möglich.

In Grundsatzurteilen geht das Bundesverwaltungsgericht davon aus, *dass zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich die Möglichkeit des Schlafens bei gekipptem Fenster gehört. Ist dies wegen der Lärmbelastung nicht möglich, sind angemessene Wohnverhältnisse nur bei Einbau technischer Belüftungseinrichtungen gewahrt.*⁴

Die einschlägigen Normen und Richtlinien für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen machen keine einheitliche Aussage dazu, bei welcher Nutzungsart und bei welchen Außenpegeln mechanische Lüftungseinrichtungen erforderlich sind:

- In DIN 18005-1 wird ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zur Nachtzeit genannt, bis zu dem ein ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster möglich ist.
- In der Richtlinie VDI 2719 wird eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel $L_r > 50$ dB(A) für erforderlich gehalten.
- In der 16. BImSchV werden zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen erst ab einem Beurteilungspegel zur Nachtzeit von 50 dB(A) für erforderlich gehalten.
- DIN 4109 enthält keinerlei Aussagen zur Erfordernis einer zusätzlichen mechanischen Lüftungseinrichtung.

Im vorliegenden Fall halten wir eine zusätzliche schallgedämmte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 50 dB(A) zur Nachtzeit für empfehlenswert.

Wird dieser Wert überschritten, sollte daher unseres Erachtens der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen für Schlafräume vorgesehen werden. Schalldämmlüfter sind bei der Lärmvorsorge oder Sanierung von unterschiedlichen Verkehrswegen üblich. Sie führen zu keiner relevanten Verringerung des resultierenden Bauschalldämmmaßes des Außenbauteils.

⁴ BVerwG – 4 C 80.74 vom 21.05.1976; BVerwG 4C 51.89 vom 29.01.1991

2.6 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass *durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.*

Die 16. BImSchV legt *Immissionsgrenzwerte* fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist. In diesem Fall müssen geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Aufstellung:

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Dorfgebiet	MI/MD	64	54
Gewerbegebiet	GE	69	59

Die 16. BImSchV enthält keine Vorgaben zu einzuhaltenden Maximalpegeln.

Die Tageszeit beginnt um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit abweichend von den Vorgaben der TA Lärm über die gesamte 8-stündige Nachtzeit zu mitteln.

2.7 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm konkretisiert, die für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. In der TA Lärm werden die folgenden *Immissionsrichtwerte* genannt.

Gebietsausweisung		Immissionsrichtwerte Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Reines Wohngebiet	WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet	WA	55	40
Misch-/Kerngebiet	MI/MK	60	45
Gewerbegebiet	GE	65	50
Industriegebiet	GI	70	70

Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt. Eine Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm wurde nicht festgestellt, so dass die Immissionsrichtwerte durch die Anlage ausgeschöpft werden können.

Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den folgenden **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

werktags	6 .. 7 Uhr und 20 .. 22 Uhr
sonn- /feiertags	6 .. 9 Uhr, 13 .. 15 Uhr, 20 .. 22 Uhr.

In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) werden Zeiten erhöhter Empfindlichkeit nicht berücksichtigt.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

3 Geräuschemissionen

3.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von Quellen im Freien werden im Allgemeinen durch **Schallleistungspegel** L_{WA} [dB(A)] nach DIN 45635 beschrieben, die nach folgenden Beziehungen berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (d / 1 \text{ m}) + 8 \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	L_{AFm}	[dB(A)]:	mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
	S	[m ²]:	Größe der Hüllfläche
	d	[m]:	mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

Bei **Linienquellen** kann zur Beschreibung der längenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA'} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0) \quad [\text{dB(A)/m}]$$

mit	$L_{WA'}$	[dB(A)/m]	längenbezogene Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	l	[m]	Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

herangezogen werden.

Bei **Flächenquellen** kann zur Beschreibung der flächenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA''} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0) \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

mit	$L_{WA''}$	[dB(A)/m ²]:	flächenbezogener Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	S	[m ²]:	Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Die Geräuschemissionen von **Quellen im Innern von Gebäuden** werden zusammengefasst und durch einen räumlich und zeitlich gemittelten Innenpegel $L_{AFm,innen}$ beschrieben. Die von einzelnen Gebäudebauteilen abgestrahlten Schallleistungspegel L_{WA} werden

gemäß DIN EN 12354-4 berechnet nach der Beziehung:

$$L_{WA} = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit

L_{WA}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel
$L_{p,in}$	[dB(A)]:	räumlich und zeitlich gemittelter Pegel im Raum
R'	[dB]:	Bauschalldämm-Maß des Außenbauteils
S	[m ²]:	Fläche des schallabstrahlenden Außenbauteils
C_d	[dB]:	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld

ANMERKUNG: Für ein ideales diffuses Schallfeld und nichtabsorbierende Bauteile ist im Allgemeinen $C_d = -6 \text{ dB}$; für Räume, wie sie im industriellen Umfeld üblich sind, mit nicht absorbierenden Segmenten an der Innenseite ist ein Wert von $C_d = -5 \text{ dB}$ geeigneter.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WAm} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit

L_{WAm}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
L_{WA}	[dB(A)]:	Schalleistungspegel während der Einwirkdauer
T	[h]:	Einwirkdauer
T_B	[h]:	Beurteilungszeitraum

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, gemäß TA Lärm und DIN 45641 ausgedrückt als Differenz

$$K_i = L_{AFT5eq} - L_{AFeq} \quad [\text{dB}]$$

mit

K_i	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit
L_{AFT5eq}	[dB(A)]:	mittlerer Taktmaximalpegel
L_{AFeq}	[dB(A)]:	energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

In den folgenden Abschnitten werden zur Beschreibung der Geräuschemissionen die Schalleistungspegel der wesentlichen Quellen hergeleitet. In einem ausführlichen Ansatz werden die Quellen als Punkt-, Linien- oder Flächenquellen abgebildet.

3.2 Straßenverkehr

Die Gelsenkircher Straße nördlich des Plangebiets ist eine verkehrsberuhigte Straße ohne relevanten Durchgangsverkehr und kann damit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vernachlässigt werden. Die Geräusche durch den Fahrverkehr auf dem Zechenweg ist ebenfalls vernachlässigbar.

Straßenverkehrsgeräusche gehen im Wesentlichen von folgenden Straßenabschnitten aus:

- Wakefieldstraße
- Stöckstraße
- Berliner Straße

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt nach Abschnitt 3 in Verbindung mit Abschnitt 1 der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS 19) Ausgabe 2019 getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schallleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Dabei werden Fahrzeugzahlen, Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger über 3,5 t / Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger oder Auflieger über 3,5 t), Fahrzeuggeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen bzw. Gefälle sowie gegebenenfalls Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Falls für die Fahrzeuggruppenanteile keine Angaben vorliegen, können diese als Standardwerte bei bekannten DTV-Werten (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus Tabelle 2 der RLS 19 übernommen werden.

$$L'_W = 10 \log[M] + 10 \log \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Pkw}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \frac{10^{0,1 L_{w,Lkw2}}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz / h
$L_{w,Fzg}$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der jeweiligen Geschwindigkeit in dB. Dieser ergibt sich aus einem Grundwert je Fahrzeugart und den Einflussfaktoren, Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Steigung / Gefälle, Knotenpunkte und Mehrfachreflexion
v_{Fzg}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km / h
p_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Immissionspegel an den betroffenen Gebäuden ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Hindernisse usw.). Die Stadt Herne hat uns die folgenden Ergebnisse von Verkehrszählungen für die zu betrachtenden Straßen zur Verfügung gestellt:

Stöckstraße (gezählt für eine Fahrtrichtung im Kreuzungsbereich Gerichtsstraße)

Zählung vom 07.05.2019	stündliche Verkehrsstärke	Tageszeit	M = 182 Kfz/h
		Nachtzeit	M = 10 Kfz/h
Zählung vom 03.09.2019	stündliche Verkehrsstärke	Tageszeit	M = 180 Kfz/h
		Nachtzeit	M = 7 Kfz/h

Im Rahmen der Aussagesicherheit wird die Zählung vom 07.05.2019 (Werktag) je Fahrtrichtung der Berechnung zugrunde gelegt.

Berliner Straße, L 639 (östlich Stöckstraße)

Zählung vom 03.09.2019

Fahrtrichtung Nordost	stündliche Verkehrsstärke	Tageszeit	M = 422 Kfz/h
		Nachtzeit	M = 51 Kfz/h
Fahrtrichtung Südwest	stündliche Verkehrsstärke	Tageszeit	M = 1.015 Kfz/h
		Nachtzeit	M = 562 Kfz/h

Die Lkw-Anteile werden der Zählung im Kreuzungsbereich zur Wakefieldstraße entnommen.

Berliner Straße, L639 (östlich Wakefieldstraße, Summe beider Fahrtrichtungen)

Zählung vom 11.06.2015

Tägliche Verkehrsstärke 9.629 Pkw/24h und 166 Lkw/24h)

Berliner Straße, L 639 (westlich Wakefieldstraße, Summe beider Fahrtrichtungen)

Zählung vom 11.06.2015

Tägliche Verkehrsstärke 12.624 Pkw/24h und 247 Lkw/24h

Wakefieldstraße, L 644 (nördlich Berliner Straße, Summe beider Fahrtrichtungen)

Zählung vom 11.06.2015

Tägliche Verkehrsstärke 13.294 Pkw/24h und 268 Lkw/24h)

Wakefieldstraße (südlich Berliner Straße, Summe beider Fahrtrichtungen)

Zählung vom 11.06.2015

Tägliche Verkehrsstärke 15.381 Pkw/24h und 259 Lkw/24h

Die Umrechnung auf die Tages- und Nachtzeit erfolgt anhand der Standardvorgaben der RLS-19:

Tabelle 1: Standardvorgaben der RLS-19 für die Umrechnung der Zählergebnisse

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Als Straßenbelag wird von nicht geriffeltem Gussasphalt (nationaler Referenzstraßen-deckschicht) ausgegangen. In den relevanten Streckenabschnitten gibt es aufgrund der innerstädtischen Lage eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 50$ km/h. Die Steigung der Straßen beträgt weniger als 5 %.

Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte bis zu einem Abstand von 100 m zum Rand des Plangebietes befinden sich an den Kreuzungen:

Berliner Straße / Wakefieldstraße

Berliner Straße / Stöckstraße.

Die Knotenpunktkorrektur erfolgt in der Schallausbreitungsrechnung nach dem Rechenverfahren der RLS-19 unter Berücksichtigung einer Knotenpunktkorrektur $K_{KT} = 3$ dB(A) für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte.

In der folgenden Tabelle sind die nach den RLS-19 berechneten längenbezogenen SchalleLeistungspegel $L_{w'}$ zusammengestellt:

Tabelle 2: Emissionen Straße

Bezeichnung	$L_{w'}$		M in Kfz/h		Lkw-Anteil p1 in %		Lkw-Anteil p2 in %		Geschw. in km/h
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Stöckstraße	80,1	67,5	364,0	20,0	3,0	3,0	4,0	4,0	50
Berliner Straße, östlich Stöckstraße; Fahrtrichtung SW	83,8	81,3	1015,0	562,0	0,6	1,0	1,0	1,2	50
Berliner Straße, östlich Stöckstraße; Fahrtrichtung NO	80,0	70,9	422,0	51,0	0,6	1,0	1,0	1,2	50
Berliner Straße, östlich Wakefieldstraße; Fahrtrichtung SW	78,2	70,7	563,2	98,0	0,6	1,0	1,0	1,2	50
Berliner Straße, östlich Wakefieldstraße; Fahrtrichtung NO	78,2	70,7	563,2	98,0	0,6	1,0	1,0	1,2	50
Berliner Straße, westlich Wakefieldstraße; Fahrtrichtung SW	79,5	72,0	740,1	128,7	0,7	1,2	1,2	1,4	50
Berliner Straße, westlich Wakefieldstraße; Fahrtrichtung NO	79,5	72,0	740,1	128,7	0,7	1,2	1,2	1,4	50
Wakefieldstraße (nördlich Berliner Straße)	82,7	75,2	779,8	135,6	0,7	1,2	1,2	1,4	50
Wakefieldstraße (südlich Berliner Straße)	83,3	75,8	899,3	156,4	0,6	1,0	1,0	1,2	50

Die Straßen werden als Linienquellen mit $h = 0,5$ m modelliert.

Zur Berücksichtigung der zukünftigen Entwicklung der Verkehrsmengen gehen wir von einer pauschalen Erhöhung um 10 % aus. Damit ergibt sich ein Zuschlag von

$$10 \cdot \lg(1,1) = 0,4 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Zuschlag wird für alle betrachteten Straßen in Ansatz gebracht.

3.3 Schienenverkehr

Die Berechnung des Schienenverkehrslärms erfolgt anhand der Anlage 2 der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert am 18. Dezember 2014.

Die Berechnung des Schienenverkehrslärms erfolgt getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schallleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Der Immissionspegel an dem betroffenen Gebäude ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Hindernisse usw.).

Der Ausgangspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ [dB] ergibt sich wie folgt für die einzelnen Oktavbänder f , im Höhenbereich h aufgrund der Teilquelle m (z.B. Rollgeräusch, Antriebsgeräusch usw.) für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz (z.B. ICE, S-Bahn, Straßenbahn usw.) je Stunde:

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

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand [dB],
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f [dB],
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit (Achsenanzahl)
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor für die einzelnen Schallquellenarten (z.B. Aggregatgeräusche)
v_{Fz}	Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit $v = 100$ km/h
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) (z.B. Feste Fahrbahn) und Fahrfläche ($c2$) (z.B. besonders überwacht Gleis) [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken (z.B. Stahlbrücken mit direkt aufgelagertem Gleis) und die Auffälligkeit von Geräuschen (z.B. Kurvengeräusche) [dB]

Für die Fahrzeuganzahl n_{Fz} pro Stunde der Fahrzeugart Fz wird der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h}$ [dB] im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

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

Schienenverkehrsgeräusche gehen im Wesentlichen von folgenden Strecken aus:

- DB-Strecke 2204, Abschnitt: Wanne-Eickel Bro bis Wanne-Eickel West
- DB-Strecke 2230, Abschnitt: Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf
- DB-Strecke 2239, Abschnitt: Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf
- DB-Strecke 2650, Abschnitt: Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf

Für die DB-Strecken wurden uns Prognosezahlen 2030 zur Verfügung gestellt. Die detaillierten Angaben können den **Anlagen 3 bis 6** im Anhang entnommen werden.

Danach kann für die betrachtete Strecke von folgendem Emissionspegel ausgegangen werden:

Tabelle 3: Emissionen Schiene

	Emissionspegel $L_{W'A,fn}$	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
Strecke 2204 (Tempo 40)	74,9	72,2
Strecke 2230 (Tempo 40)	71,4	69,6
Strecke 2239 bis km 93,4 (Tempo 80)	77,3	73,3
Strecke 2239 ab km 93,4 (Tempo 40)	75,0	71,0
Strecke 2650 (Tempo 140)	88,1	86,2

3.4 Gewerbelärm

Das im Plangebiet liegende Gelände eines ehemaligen Logistikbetriebs mitsamt großem Hallenkomplex wird durch Wohnbauflächen überplant. Weitere relevante Gewerbebetriebe sind im Plangebiet nicht vorhanden. Nordöstlich der Einmündung Gelsenkircher Straße / Tellstraße befindet sich eine Kfz-Werkstatt, die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 10/2 liegt. Der in diesem Bereich ein allgemeines Wohngebiet (WA) festsetzt. Der Betrieb wurde besichtigt und zu den relevanten Geräuschquellen befragt. Danach werden im Freien oder offenem Hallentor keine lärmintensiven Tätigkeiten ausgeführt. Aufgrund der Festsetzungen im Bebauungsplan Nr. 10 /2 mit reinen und allgemeinen Wohngebieten sind durch die aktuelle Planung für den Betrieb keine weitergehenden Einschränkungen zu erwarten.

Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel an den Wohnhäusern im Plangebiet die Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm in allgemeinen Wohngebieten (WA) von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) als vollständig ausgeschöpft angenommen.

4 Geräuschimmissionen

4.1 Straßenverkehr

Auf der Grundlage der o. g. Emissionsansätze wurden Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm CADNA/A Version 2021 nach den Vorgaben der RLS-19 durchgeführt.

Nach dem Ausbreitungsmodell der RLS-19 wird der Straßenverlauf zur Berechnung der Immissionen in Teilstücke hinreichender Größe unterteilt. Der Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen L_r' berechnet sich dabei nach folgender Beziehung:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 \cdot (L_{w,i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i})}$$

mit	$L_{w,i}$	längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen Teilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
	l_i	Länge des Fahrstreifen Teilstücks in m
	$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen Teilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
	$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifen Teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
	$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifen Teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Immissionsanteile der einzelnen Teilstücke werden dabei für die einzelnen Immissionsorte bzw. die einzelnen Rasterpunkte energetisch addiert.

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden für ein 1-m-Raster für die Fläche des unbebauten Plangebietes durchgeführt. Die Berechnung erfolgt in den Höhen von 2 m über Grund (Freiflächen) und 12 m über Grund (3. OG bzw. Dachgeschoss). Die berechneten Mittelungspegel entsprechen den Beurteilungspegeln.

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 ⁵ angepasst:

Tabelle 4: Farbgebung der Lärmkarten – DIN 18005 Teil 2

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die Anlagen 1 bis 10 im Anhang zeigen die berechneten farbigen Lärmkarten:

- Anlage 7 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 2m über Boden
- Anlage 8 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 2m über Boden
- Anlage 9 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 12m über Boden
- Anlage 10 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 12m über Boden.

⁵ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

4.2 Schienenverkehr

Die Berechnungen der Schallausbreitung erfolgen nach der 16. BImSchV. Danach ist auf den Ausbreitungswegen des Schalls von einer Punktschallquelle zu einem Immissionsort das Ausbreitungsdämpfungsmaß A nach folgender Gleichung zu berücksichtigen:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}}$$

mit A Ausbreitungsdämpfungsmaß

A_{div} A durch geometrische Ausbreitung

A_{atm} A durch Luftabsorption

A_{gr} A durch Bodeneinfluss

A_{bar} A durch Abschirmung durch Hindernisse

Schalldruckpegelerhöhungen durch Reflexionen sind nach Nummer 6.6 zu ermitteln, das Raumwinkelmaß D_{Ω} infolge von Reflexionen, die am Boden nahe der Quelle entstehen, nach Nummer 3.5. Das digitale Geländemodell sowie vorhandene Lärmschutzwände werden in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Unberücksichtigt bleiben nach dieser Anlage Pegelminderung durch Bewuchs und Schallausbreitung mit Reflexionen höher als der 3. Ordnung. Die Berechnungsverfahren beschreiben die ausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen, wie sie bei leichtem Mitwind oder/und leichter Bodeninversion auftreten, beispielsweise in klaren, windstillen Nächten. Die Modellierung der Schallquellen erfolgt über den Pegel der längenbezogenen bzw. flächenbezogenen Schallleistung.

Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels nach 16. BImSchV sind die Anzahl der prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie die Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke. Auf der Grundlage dieser Prognosedaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels in folgenden Schritten:

- Aufteilung der zu betrachtenden Bahnstrecke in einzelne Gleise und Abschnitte u. a. mit gleicher Verkehrszusammensetzung, gleicher Geschwindigkeit, gleicher Fahrbahnart und gleichem Fahrflächenzustand nach Nummer 3.1 sowie Identifizierung und Festlegung der Schallquellen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Nummer 4.8;
- ausgehend von den Mengen je Stunde n_{F_z} aller Arten F_z von Fahrzeugeinheiten, Berechnung der längenbezogenen bzw. flächenbezogenen Pegel der Schallleistung in Oktavbändern, getrennt für jeden Abschnitt einer Strecke nach Nummer 3.2 bzw. für jede Schallquelle eines Rangier- und Umschlagbahnhofs in allen Höhenbereichen h nach Nummer 3.3;

- Zerlegung der Abschnitte in Teilstücke k_s bzw. Zerlegung der Flächen in Teilflächen k_f zur Bildung von Punktschallquellen mit zugeordnetem Pegel der Schallleistung unter Berücksichtigung der Richtwirkung und der Abstrahlcharakteristik nach den Nummern 3.4 und 3.5;
- Berechnung der Schallemissionen von Eisenbahnen nach Nummer 4 und Beiblatt 1 bzw. Beiblatt 3 und von Straßenbahnen nach Nummer 5 und Beiblatt 2;
- Berechnung der Schallimmission durch Ausbreitungsrechnung nach Nummer 6;
- Zusammenfassung der Schallimmissionsanteile am Immissionsort nach Nummer 7;
- Bildung des Beurteilungspegels für die maßgeblichen Beurteilungszeiträume nach Nummer 8.

Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt mit dem Programm Cadna/A Version 2021 unter Berücksichtigung von Gebäudeabschirmungen und Reflexionen sowie der Topografie.

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden für ein 1-m-Raster für die Fläche des unbebauten Plangebietes durchgeführt. Die Darstellungen erfolgen nach dem in Abschnitt 4.1 beschriebenen Verfahren in Anlehnung an DIN 18005-2. Die berechneten Mittelungspegel entsprechen den Beurteilungspegeln.

Die Anlagen 11 bis 14 im Anhang zeigen die berechneten farbigen Lärmkarten:

- | | |
|-----------|---|
| Anlage 11 | Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 2m über Boden |
| Anlage 12 | Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 2m über Boden |
| Anlage 13 | Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 12m über Boden |
| Anlage 14 | Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 12m über Boden. |

4.3 Gewerbe

Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel an den Wohnhäusern im Plangebiet die Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm in allgemeinen Wohngebieten (WA) von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) als vollständig ausgeschöpft angenommen.

4.4 Maßgebliche Außenlärmpegel

Die in Abschnitt 2.4 beschriebenen maßgeblichen Außenlärmpegel werden auf Grundlage der energetischen Summe der in den Abschnitten 4.1 und 4.2 berechneten Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sowie der Immissionsrichtwerte für Gewerbeanlagen für allgemeine Wohngebiete berechnet. Hierdurch ist auch eine denkbare Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte durch derzeitige und zukünftig denkbare Gewerbebetriebe abgedeckt. Aufgrund der Verkehrsgeräusche ist die Nachtzeit maßgeblich für die Außenlärmpegel.

Die Darstellung der maximalen maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden der Gebäude kann den Anlagen 15 und 16 im Anhang entnommen werden.

- | | |
|-----------|--|
| Anlage 15 | maßgebliche Außenlärmpegel auf Grundlage der Pegel für die Tageszeit |
| Anlage 16 | maßgebliche Außenlärmpegel auf Grundlage der Pegel für die Nachtzeit (Übernachtungsräume). |

5 Beurteilung

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten des Beiblattes zur DIN 18005 verglichen und nicht addiert werden.

Im vorliegenden Fall wird im Plangebiet die Nutzung entsprechend eines allgemeinen Wohngebietes (WA) angestrebt. Die Orientierungswerte des Beiblattes zur DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete betragen

Gebietsausweisung	Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit Verkehr dB(A)	Nachtzeit Anlagen dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	40

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Anlagen entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen wird, sollte ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Beispielsweise hat das OVG Münster mit seinem Urteil vom 23.10.2009 (Az. 7 D 106/08.NE) die Wirksamkeit eines Bebauungsplans für ein Neubaugebiet (allgemeines Wohngebiet) trotz bestehender Lärmvorbelastung bestätigt. Danach ist die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 lediglich „wünschenswert“. Im Rahmen der Abwägung in einem Bauleitplanverfahren können die Orientierungswerte zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Eine Überschreitung der Orientierungswerte um bis zu 5 dB(A) kann deshalb durchaus das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

Wie den farbigen Darstellungen in den Anlagen 7 bis 14 im Anhang entnommen werden kann, werden die Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) überschritten. Die höchsten Überschreitungen werden durch die Schienenverkehrsgeräusche verursacht. Da die Überschreitungen der Orientierungswerte mehr als 5 dB(A) betragen, sollte auf schienenzugewandte Außenwohnbereiche verzichtet werden.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte werden ergänzende Schallausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung einer 4 m hohen und ca. 270 m langen Lärmschutzwand entlang der südlichen Seite des Plangebiets durchgeführt. Die Darstellungen der Verkehrsgeräusche als Summe der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sowie die Lage der Wand können den **Anlagen 17 bis 20** für die Freiflächen (2 m über Boden) mit und ohne Lärmschutzwand für die Tages- und Nachtzeit entnommen werden.

Danach bewirkt die Lärmschutzwand im nördlichen Plangebiet eine Pegelminderung für die Freiflächen von ca. 3 dB(A). An der schienenzugewandten Südseite des Plangebiets betragen die Pegelminderungen bis zu 9 dB(A).

An den oberen Geschossen ist durch die Wand keine relevante Abschirmung vorhanden, so dass die im vorigen Abschnitt ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auch unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand anzuwenden sind.

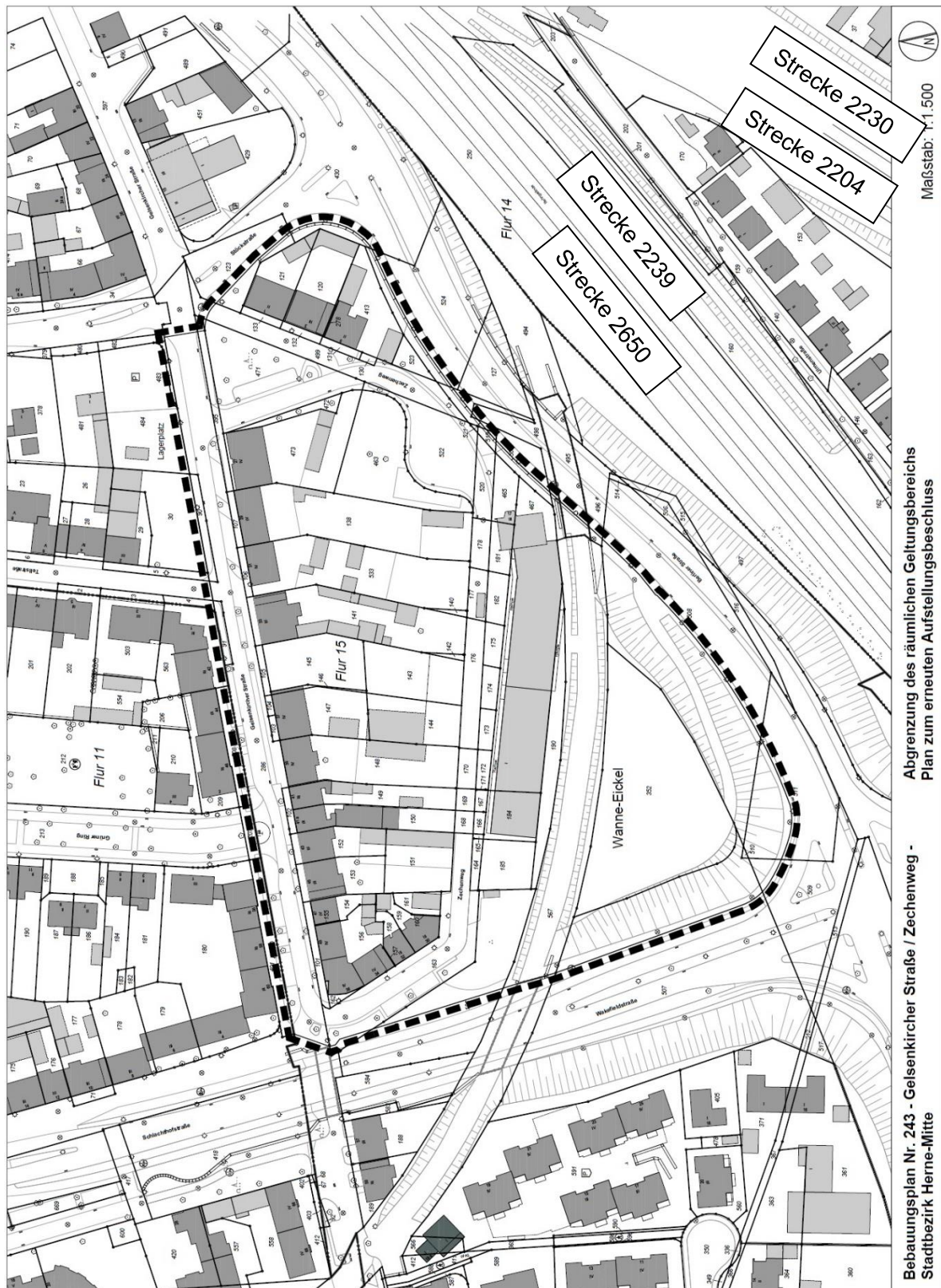
Die Zumutbarkeitsschwelle wird an zwei der geplanten Gebäude durch die Schienenverkehrsgeräusche überschritten (Anlage 14). Diese Flächen sollten von Wohnbebauung freigehalten werden. Alternativ wäre auch eine lärmschützende Grundrissanordnung für diese Gebäude denkbar.

Für Schlafräume in Bereichen mit Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) nachts empfehlen wir den Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen.

Für den Inhalt

Dipl.-Phys.Ing. Frank Overdick

Anlage 1 Geltungsbereich des Bebauungsplans



Anlage 2 Planentwurf



Anlage 3 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2204

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke	2204											
Abschnitt	Wanne-Eickel Bro bis Wanne-Eickel Wst											
Bereich	Herne Zechenweg											
von_km 0,2	bis_km 1,2											

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	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie
GZ-E	1	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
GZ-E	8	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10					
RV-VT	32	4	120	6-A8	1							
	41	8	Summe beider Richtungen									

VzG
(örtlich zulässige Geschwindigkeit)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
0,2	1,2	40

Erläuterungen und Legende

1. v. max. abgeglichen mit VzG 2022
 Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
 Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrotriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Anlage 4 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2230

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke	2230											
Abschnitt	Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf											
Bereich	Herne Zechenweg											
von_km	8,0	bis_km		9,0								

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	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie
GZ-V	3	1	100	8-A4	1	10-Z5	22	10-Z18	6			
	3	1	Summe beider Richtungen									

VzG
 (örtlich zulässige Geschwindigkeit)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
8,0	9,0	40

Erläuterungen und Legende

1. v. max abgeglichen mit VzG 2022
 Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
 Nr. der Fz-Kategorie - Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrotriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Anlage 5 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2239

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte												
Strecke		2239										
Abschnitt		Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf										
Bereich		Herne Zechenweg										
von_km		93,0	bis_km		94,0							
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	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie
GZ-E	1	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10					
RV-ET	61	9	160	5-Z5-A12	1							
	66	11	Summe beider Richtungen									
VzG												
(örtlich zulässige Geschwindigkeit)												
Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!												
von km	bis km	km/h										
93,0	93,4	80										
93,4	94,0	40										
Erläuterungen und Legende												
1. v. max abgeglichen mit VzG 2022												
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.												
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.												
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:												
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tffz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)												
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradialen sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.												
Legende												
Traktionsarten:		- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug										
Zugarten:		GZ = Güterzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nachtreisezug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisezug										

Anlage 6 Schienenverkehrszahlen - Prognose 2030, Strecke 2650

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 2650

Abschnitt Gelsenkirchen Hbf bis Wanne-Eickel Hbf

Bereich Herne Zechenweg

von_km 93,0 bis_km 94,0

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	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie
GZ-E	1	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8			
GZ-E	10	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10					
RV-ET	64	12	160	5-Z5-A16	2							
RV-ET	64	18	160	5-Z5-A12	2							
RV-ET	64	24	140	5-Z5-A10	2							
ICE	10	2	280	1-V1	2	2-V1	9					
IC-E	18	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12					
	231	66	Summe beider Richtungen									

VzG
 (örtlich zulässige Geschwindigkeit)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
93,0	94,0	140

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2022
 Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
 Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienenungleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrotriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Anlage 7 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 2 m über Boden



Anlage 8 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 2 m über Boden



Anlage 9 Beurteilungspegel Straßenverkehr Tageszeit 12 m über Boden



Anlage 10 Beurteilungspegel Straßenverkehr Nachtzeit 12 m über Boden



Anlage 11 Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 2 m über Boden



Anlage 12 Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 2 m über Boden



Anlage 13 Beurteilungspegel Schienenverkehr Tageszeit 12 m über Boden



Anlage 14 Beurteilungspegel Schienenverkehr Nachtzeit 12 m über Boden



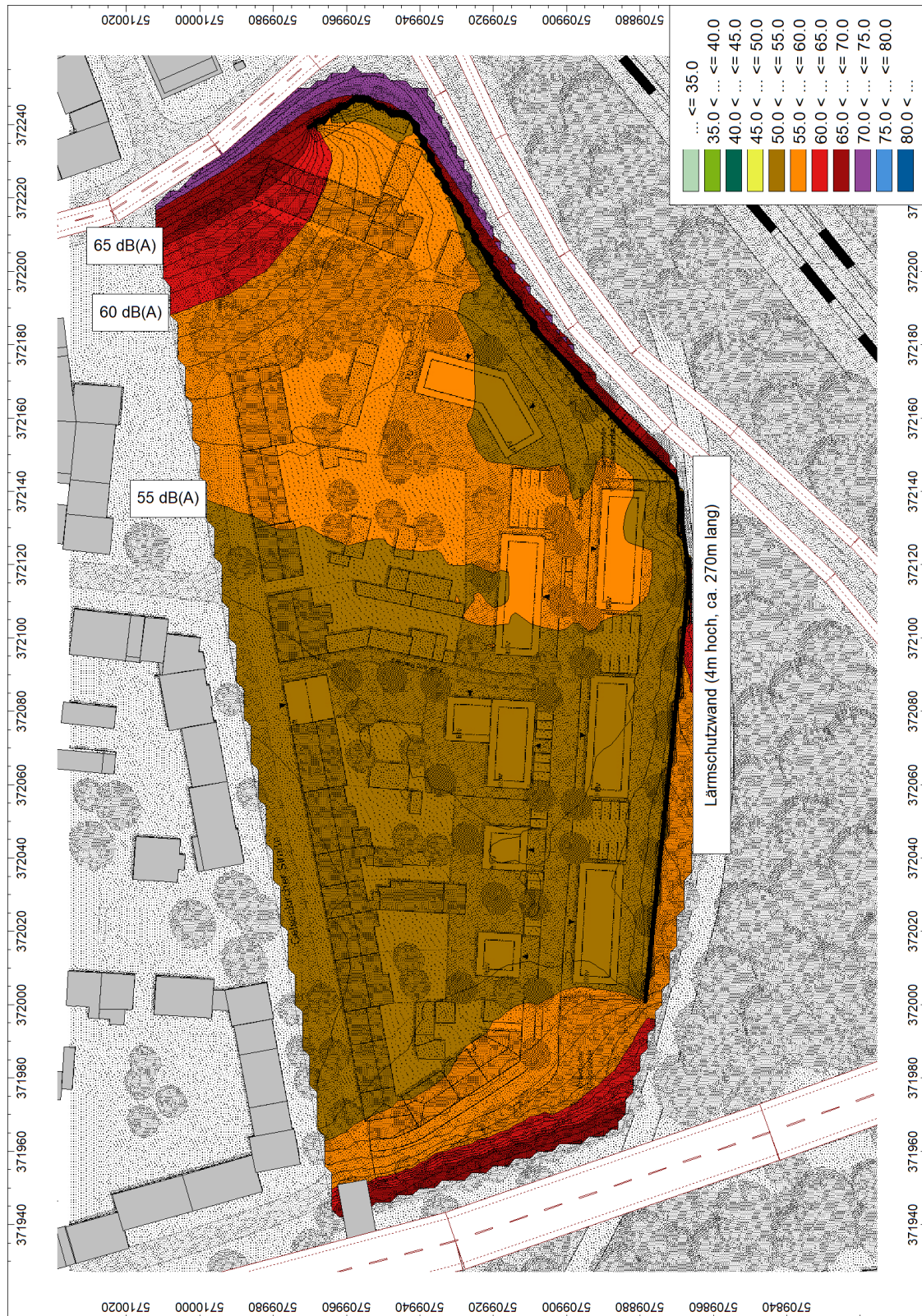
Anlage 15 Maßgebliche Außenlärmpegel, Tageszeit



Anlage 16 Maßgebliche Außenlärmpegel, Nachtzeit



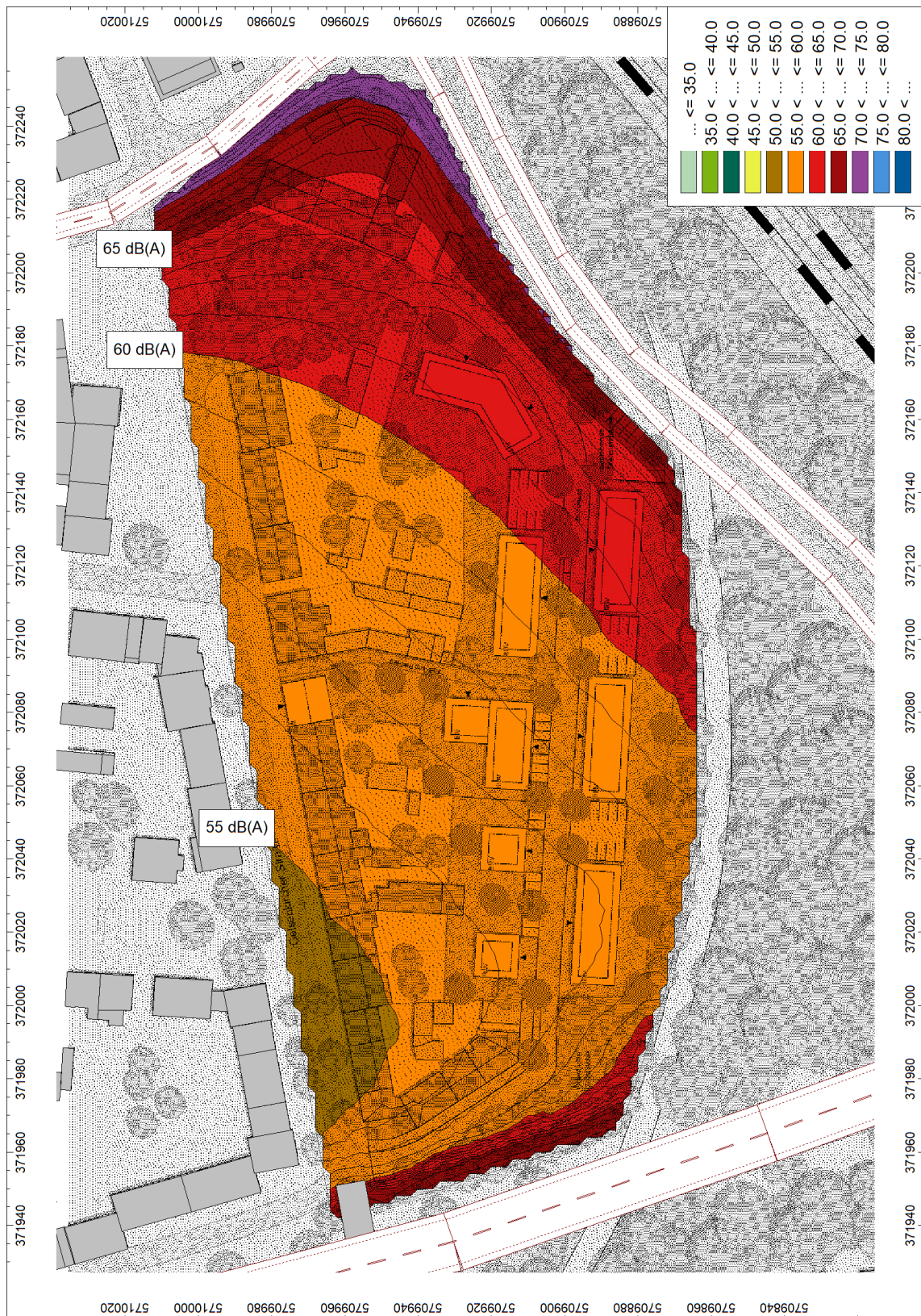
Anlage 17 Verkehrsgeräusche, Tageszeit, Freiflächen, mit Wand



Anlage 18 Verkehrsgeräusche, Nachtzeit, Freiflächen, mit Wand



Anlage 19 Verkehrsgeräusche, Tageszeit, Freiflächen, ohne Wand



Anlage 20 Verkehrsgeräusche, Nachtzeit, Freiflächen, ohne Wand

