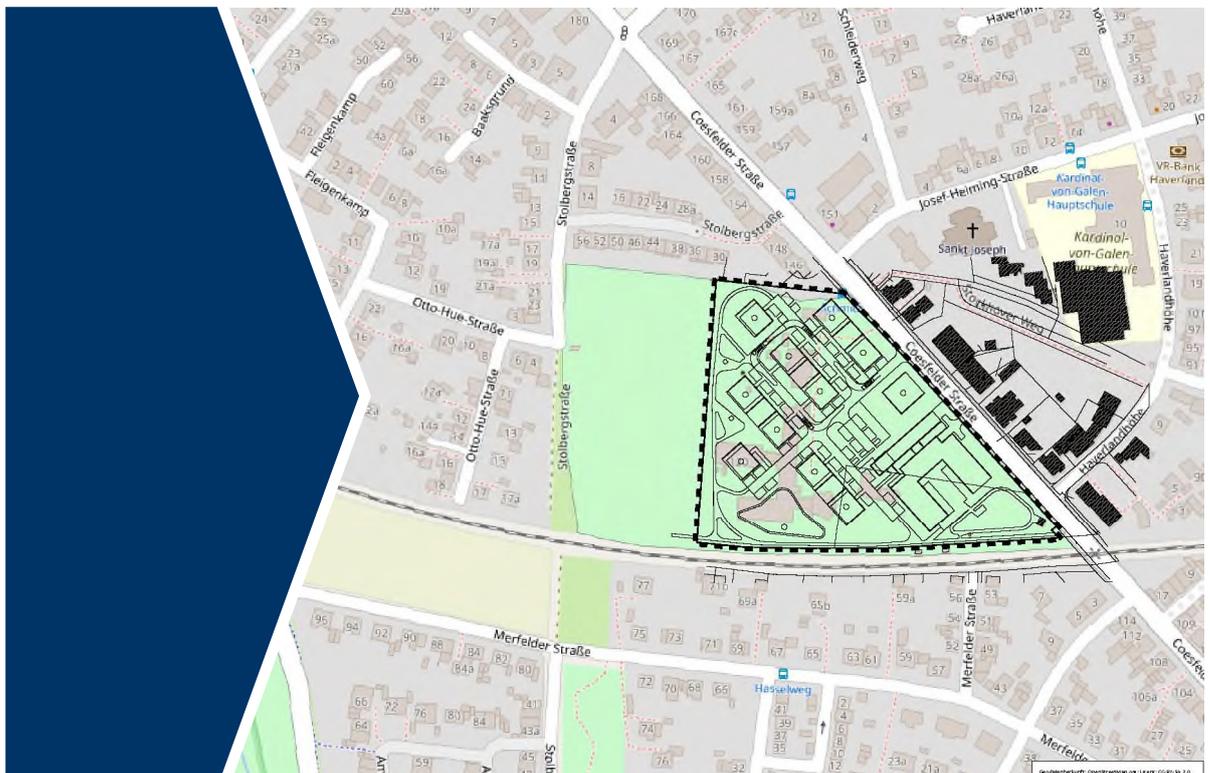


Im Auftrag der Alexianer Misericordia GmbH



Schalltechnische Untersuchung  
(ersetzt den Bericht Nr. 0220 0073 vom 02.03.2020)

zum Bebauungsplan Nr. 241 "Maria-Ludwig-Stift"  
der Stadt Dülmen



## Auftraggeber

Alexianer Misericordia GmbH  
Düesbergweg 124  
48153 Münster

## Verfasser

nts Ingenieurgesellschaft mbH  
Hansestraße 63  
48165 Münster  
T. 025 01 27 60 – 0  
F. 025 01 27 60 – 33  
info@nts-plan.de  
www.nts-plan.de

## Ansprechpartner

Thomas Wihard  
Dipl.-Phys. Ing.  
T. 0 25 01 / 27 60-23  
thomas.wihard@nts-plan.de

## Inhalt

1.	Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung .....	5
1.1.	Beschreibung des Vorhabens .....	5
1.2.	Aufgabenstellung.....	6
2.	Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung.....	7
3.	Ermittlung der Geräuschemissionen .....	9
3.1.	Straßenverkehr.....	9
3.2.	Schienenverkehr.....	10
4.	Ermittlung der Geräuschmissionen .....	12
4.1.	Straßenverkehr.....	12
4.2.	Schienenverkehr.....	13
5.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschmissionen .....	15
5.1.	Allgemeine Hinweise .....	15
5.2.	Beurteilung der Geräuschmissionen .....	16
6.	Schallschutz für Außenwohnbereiche und Freiflächen .....	17
7.	Anforderungen an den baulichen Schallschutz.....	18
7.1.	Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen .....	18
7.2.	Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche .....	19
7.3.	Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren.....	20
8.	Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz.....	21
9.	Literaturverzeichnis .....	23

## Tabellen

<b>Tabelle 1:</b>	<b>schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm .....</b>	<b>7</b>
<b>Tabelle 2:</b>	<b>Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV).....</b>	<b>8</b>
<b>Tabelle 3:</b>	<b>Verkehrsstärken – Straßenverkehr .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabelle 4:</b>	<b>Verkehrsstärke – Schienenverkehr .....</b>	<b>10</b>
<b>Tabelle 5:</b>	<b>Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln .....</b>	<b>19</b>

## Abbildungen

Abbildung 1:	Übersichtslageplan [1].....	5
--------------	-----------------------------	---

## Anhänge

Anhang 1:	Berechnung der Geräuschemissionen Straßen- und Schienenverkehr .....	25
Anhang 2:	Geräuschimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr (Rasterlärmkarten).....	26
Anhang 3:	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2018 .....	27

# 1. Vorhabenbeschreibung und Aufgabenstellung

## 1.1. Beschreibung des Vorhabens

Die Stadt Dülmen plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 241 „Maria-Ludwig-Stift“ für einen Bereich zwischen der Coesfelder Straße, der Stolbergstraße und der Bahnstrecke Dortmund - Enschede in der Gemarkung Dülmen Stadt. Das Plangebiet befindet sich im Nordwesten des zentralen Stadtgebietes und umfasst eine Fläche von ca. 2,8 ha. In der Abbildung 1 ist der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans dargestellt.

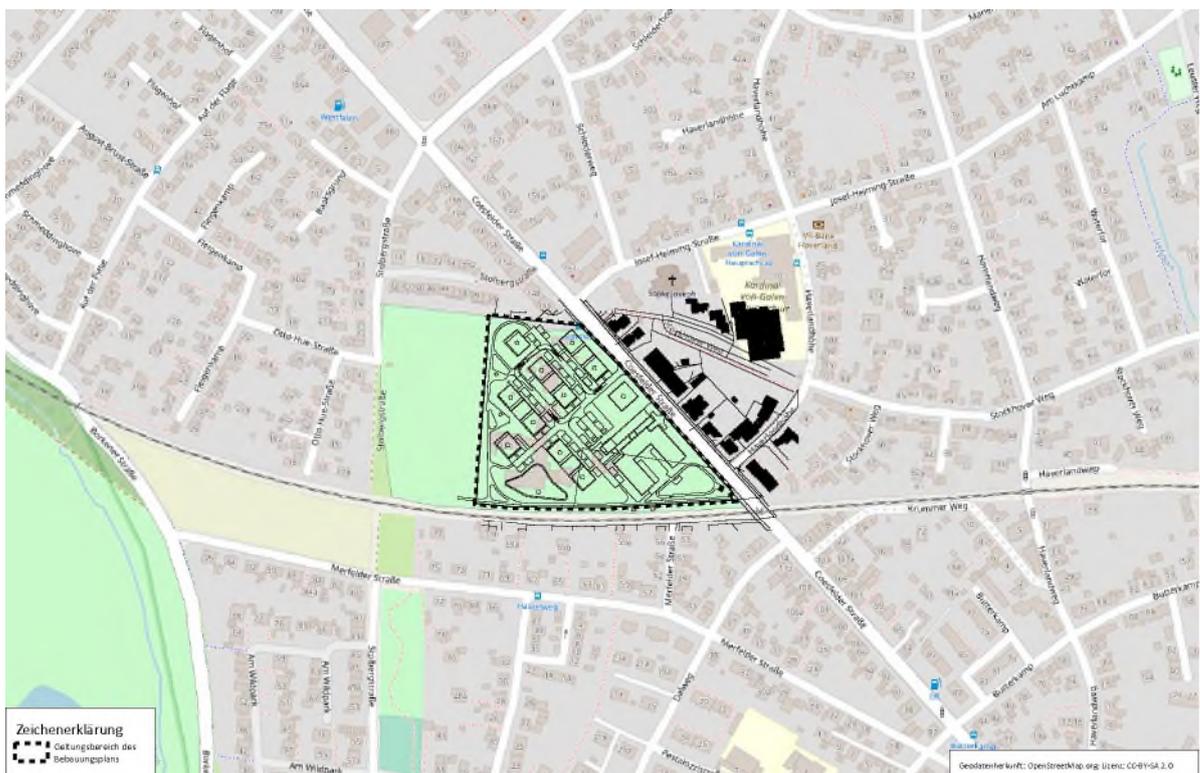


Abbildung 1: Übersichtslageplan [1]

Die Alexianer Misericordia GmbH als Eigentümerin des betreffenden Grundstückes beabsichtigt einen Ersatzbau für das Seniorenwohnheim der Clemensschwwestern und der daran bisher angegliederten Kapelle auf dem Areal zu errichten. Darüber hinaus ist nach Abriss des bisherigen Stiftsgebäudes eine weitere, überwiegend dreigeschossige Neubebauung des Grundstückes mit unterschiedlichen Wohnangeboten geplant, die um ein fünfgeschossiges Einzelgebäude unmittelbar an der Coesfelder Straße im geplanten Zufahrtsbereich ergänzt werden soll. Neben den Wohnnutzungen sind gewerbliche Nutzungen (der Versorgung des Gebietes dienende Läden, nichtstörendes Gewerbe, Geschäfts- und Büronutzungen) vorgesehen.

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen für die auf der Grundlage dieses Konzeptes geplanten Nutzungen soll ein entsprechender Bebauungsplan aufgestellt werden. Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die nts Ingenieurgesellschaft mbH von der Alexianer Misericordia GmbH mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 1.2. Aufgabenstellung

Aufgrund der Lage des Plangebiets unmittelbar an der Coesfelder Straße sowie an der Bahnstrecke Dortmund - Enschede soll im Rahmen des vorbeugenden Immissionsschutzes geprüft werden, ob die Anforderungen an gesunde Wohn- und Aufenthaltsverhältnisse im Plangebiet eingehalten werden. Hierzu soll eine schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Plangebiet - ausgehend von den relevanten Abschnitten der angrenzenden Straßen- und Schienenverkehrswege durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Verkehrslärmsituation erfolgt anhand der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [2]. Bei Überschreitungen der Orientierungswerte sind entsprechende Hinweise und Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz auszuarbeiten.

Hinsichtlich der schalltechnischen Auswirkungen des planbedingten Mehrverkehrs auf den bestehenden Straßen durch die im städtebaulichen Konzept dargestellten Nutzungen wird aufgrund der bestehenden Verkehrsmengen auf der Coesfelder Straße in Verbindung mit den Geräuscheinwirkungen der Bahnstrecke Dortmund - Enschede keine relevante Änderung der Geräuschsituation erwartet. Entsprechende Untersuchungen sind daher nicht Gegenstand der vorliegend dokumentierten Untersuchungen.

Auch eine Prüfung in Hinblick auf die durch die angedachten gewerblichen, als nicht störend oder nicht wesentlich störend beschriebenen Nutzungen in der Nachbarschaft verursachten Geräuscheinwirkungen im Sinne der Technischen Anleitung zu Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]) ist nicht Gegenstand der schalltechnischen Untersuchungen zum gegenständlichen Angebotsbebauungsplan. Eine Prüfung der gewerblichen Geräuschimmissionen kann bei Konkretisierung der Planungen im Rahmen der jeweiligen, nachgelagerten Baugenehmigungsverfahren gesondert vorgenommen werden.

## 2. Grundlagen für die schalltechnische Beurteilung

Im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf der Grundlage der DIN 18005-1 [4]. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] werden schalltechnische Orientierungswerte aufgeführt, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

**Tabelle 1: schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm**

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>schalltechnische Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärm Tag/Nacht</b>
Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50/40
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55/45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55/55
Besondere Wohngebiete (WB)	60/45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60/50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65/55

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Im vorliegenden Fall wird im Bebauungsplans Nr. 241 „Maria-Ludwig-Stift“ eine Gebietsnutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als Orientierungshilfe für die im betroffenen Gebiet zumutbare Lärmbelastung herangezogen werden. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wenn im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundriss-

gestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Nach Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts (Urt. vom 22.03.2007 – 4 CN 2.06) müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe umso gewichtiger sein, je weiter die Orientierungswerte überschritten werden.

Darüber hinaus sind nach diesen Ausführungen des Bundesverwaltungsgerichts mit zunehmender Überschreitung der Orientierungswerte vermehrt auch die baulichen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung der Lärmeinwirkungen auszuschöpfen. Im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung kann mit plausibler Begründung ggf. eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da diese Immissionsgrenzwerte im Sinne der Verordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die nachfolgend genannten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

**Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)**

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Tag/Nacht</b>
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57/47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59/49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64/54
in Gewerbegebieten	69/59

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Grenze, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsfor- schung eine Gesundheitsgefährdung beginnen kann.

Im Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau auf der Grundlage der DIN 18005 [4] wird darauf hingewiesen, dass der Belang des Schallschutzes bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Be- lange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Über- wiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstel- lung des Schallschutzes führen.

## 3. Ermittlung der Geräuschemissionen

### 3.1. Straßenverkehr

Maßgeblich für die auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche ist die unmittelbar östlich hiervon in Nord-Südrichtung verlaufende Coesfelder Straße.

Die Verkehrsmengen auf der Coesfelder Straße basieren auf einer durch die nts Ingenieurgesellschaft mbH am 20.02.2018 durchgeführte Verkehrserhebung und einer Auswertung der Zählergebnisse auf der Grundlage des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015 [6]).

Mit einer Zunahme des Verkehrs wird in der Stadt Dülmen langfristig nicht gerechnet. Die für die Analysesituation 2018 ermittelten Verkehrsmengen können im Sinne des vorbeugenden Immissionssschutzes auch für die Prognosesituation verwendet werden.

Hiernach werden der schalltechnischen Untersuchung folgende Verkehrsdaten zugrunde gelegt:

**Tabelle 3: Verkehrsstärken – Straßenverkehr**

Straße	Straßenabschnitt	DTV [KFZ/24h]	M [KFZ/h]		LKW-Anteil p [%]	
			Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag/Nacht	Tag/Nacht
Coesfelder Straße	zwischen Stolbergstraße und Dalweg	12.000	685	131	1,8	1,1

Für die Emissionsberechnungen nach den RLS-90 [7] werden die nachfolgend aufgeführten Korrekturen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten vorgenommen:

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten:

Coesfelder Straße

$v_{PKW} = 50 \text{ km/h}$   
 $v_{LKW} = 50 \text{ km/h}$

$D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

hier: nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton bzw. Splittmastixasphalt  
 oder schalltechnisch gleichartigen Belägen:

$D_{StrO} = 0 \text{ dB}$

$D_{Stg}$  = Zuschlag für unterschiedliche Steigungen und Gefälle

Im vorliegenden Fall liegen Steigungen bzw. Gefälle von mehr als 5 % im relevanten Abschnitt nicht vor.

K = Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen bei einem Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achse von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen

bis 40 m: K = 3 dB  
 über 40 m bis 70 m: K = 2 dB  
 über 70 m bis 100 m K = 1 dB

Im vorliegenden Fall sind keine Lichtsignalanlagen in einem Abstand von unter 100 m vom Plangebiet vorhanden oder geplant.

Die den Schallausbreitungsberechnungen zu Grunde gelegten Emissionsdaten zum Straßenverkehr sind im Detail dem Anhang 1.1 zu entnehmen.

### 3.2. Schienenverkehr

Durch die Deutsche Bahn AG wurden Prognosedaten für das Jahr 2025 für die Strecke 2100 im Bereich des Stadtgebiets Dülmen zur Verfügung gestellt. Die somit zu berücksichtigenden Verkehrsstärken und Fahrzeugkategorien nach der Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5] – Schall 03) sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

**Tabelle 4: Verkehrsstärke – Schienenverkehr**

Zugart-Traktion	Anzahl Züge		V <sub>max</sub> km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03 im Zugverband							
	Tag	Nacht		Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
RV-VT	32	3	100	6_A10	2	-	-	-	-	-	-

mit

V<sub>max</sub>: zulässige Streckengeschwindigkeit in km/h

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- RB/RE = Regionalbahn/-express
- D = sonstiger Fernreisezug
- IC = Intercityzug
- ICE = Elektrotriebzug des HGV
- AZ/NZ = Saison-, Ausflugs- oder Nachtreisezug
- S = S-Bahn
- TGV = französischer Triebzug des HGV
- LZ = Leerzug

Traktionsarten:

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

Fahrzeugkategorie:

- Nr. der Fz-Kategorie
- Variante bzw. Zeilen-Nr. in Tabelle Beiblatt 1
- \_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen außer HGV)

Die einzelnen Fahrzeugkategorien der verschiedenen Zugverbände sind entsprechend den Kodierungen in der Tabelle 2 dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] zu entnehmen (Nummer der Fahrzeugkategorie - Zeilennummer der Tabelle für die Fahrzeugkategorie - Anzahl der Achsen).

Für die Emissionsberechnungen nach Anlage 2 der 16. BImSchV [5] werden weiterhin die nachfolgend aufgeführten Korrekturen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten vorgenommen:

$K_S$  = Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ( $K_S = - 5$  dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus")<sup>1</sup>

hier: diese Pegelkorrektur kommt bei der Ermittlung der Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche nicht zur Anwendung.

$c_1$  = Fahrbahnart

Die Bahnstrecke ist mit Betonschwellen in Schotterbett ausgebaut.  
Für diese Standardfahrbahn ist keine Korrektur anzuwenden

Im Bereich der Coesfelder Straße ist ein Bahnübergang vorhanden,  
für den eine entsprechende Korrektur  $c_1$  nach Anlage 2 der 16. BImSchV anzusetzen ist.

$c_2$  = Fahrflächenzustand

Die Bahnstrecke ist weder ein sogenanntes „überwachtes Gleis“ noch ist sie mit Schienenstegdämpfern oder Schienenstegabschirmungen ausgestattet. Daher ist für den Fahrflächenzustand keine Korrektur anzuwenden.

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Emissionsdaten sind dem Anhang 1.2 zu entnehmen.

---

<sup>1</sup> Gemäß Punkt 2.2.18 dem Anhang 2 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) zur 16. BImSchV [5] wurde die Anwendung der Pegelkorrektur durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen und zum 1. Januar 2019 für Straßenbahnen abgeschafft (vgl. § 43 Absatz 2 Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes). Gemäß dem o. g. Gesetz gilt die Änderung für Planfeststellungsverfahren von Schienenwegen.

## 4. Ermittlung der Geräuschimmissionen

### 4.1. Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den KFZ-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [7]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,i}$  = Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

$L_{m,E}$  = Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)

Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil

$D_I$  = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge:

$$D_I = 10 \cdot \lg(l) \text{ in dB}$$

$D_S$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB

$D_{BM}$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB

$D_B$  = Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten in dB

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit

$L_m$  = Mittelungspegel von einer Straße in dB

$L_{m,i}$  = Mittelungspegel von einem Teilstück in dB

Der Beurteilungspegel von einer Straße ist dann

$$L_r = L_m + K$$

mit

$L_r$  = Beurteilungspegel von einer Straße in dB

$L_m$  = Mittelungspegel von einer Straße in dB

$K$  = Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen in dB

Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei Anwendung der Schallimmissions-Prognosesoftware SoundPLAN (Version 8.1) rechnerintern nach den Vorgaben der RLS-90 [7] und wird hier nicht näher dokumentiert.

## 4.2. Schienenverkehr

Bei der Berechnung der von Schienenwegen ausgehenden Geräusche werden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [5] Strecken mit gleicher Verkehrszusammensetzung, Geschwindigkeitsklasse, Fahrbahnart, Kurvenradien und Fahrflächenzustand sowie Bahnhofsbereiche und Haltestellen, Brücken, Viadukte und Bahnübergänge zu einzelnen Abschnitten mit gleichmäßiger Schallemission als Teilstücke zusammengefasst.

Dabei werden verschiedene Geräuschquellen mit unterschiedlichen Quellhöhen und Frequenzspektren in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen 63 Hz bis 8 kHz berücksichtigt. Die für Eisenbahnen zu verwendenden Parameter sind auf Basis der örtlichen Gegebenheiten, der jeweiligen Streckenbelegung und Zugzusammenstellung entsprechend § 4 sowie dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] zu wählen.

Die Berechnung der Schallimmissionen von Eisenbahnen an einem Immissionsort erfolgt als äquivalenter Dauerschalldruckpegel  $L_{pAeq}$  für den Zeitraum einer vollen Stunde durch die energetische Addition der Beiträge von allen Teilschallquellen, allen Höhenbereichen, allen Teilstücken, allen Teilflächen und allen Ausbreitungswegen nach folgender Gleichung dem Anlage 2 der 16. BImSchV [5]:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \log \left( \sum_{f,h,k_s,w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})} \right)$$

mit

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, der die Emission aus dem Höhenbereich angibt nach der Gleichung (Gl. 6) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB(A)

$D_{l,k_s,w}$  = Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg nach der Gleichung (Gl. 8) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

$D_{\Omega,k_s}$  = Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

$A_{f,h,k_s,w}$  = Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband im Höhenbereich vom Teilstück längs des Weges nach der Gleichung (Gl. 10) der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] in dB

Der Beurteilungspegel  $L_r$  errechnet sich anschließend aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel  $L_{pAeq}$  der Zeiträume tags und nachts unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen. Je Zeitbereich errechnet sich der Beurteilungspegel nach folgender Gleichung:

$$L_r = L_{pAeq} + K_s$$

mit

$L_{pAeq}$  = äquivalenter Dauerschalldruckpegel von Strecken in dB(A)

$K_s$  = Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ( $K_s = -5$  dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus").

Diese Korrektur kommt im vorliegenden Fall nicht zur Anwendung (s. Kapitel 3.2)

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei Anwendung der Schallimmissions-Prognosesoftware SoundPLAN (Version 8.1) rechnerintern nach den Vorgaben der Anlage 2 der 16. BImSchV [5] und wird hier nicht näher dokumentiert.

## 5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

### 5.1. Allgemeine Hinweise

Im Rahmen des gegenständlichen Bauleitplanverfahrens ist zu prüfen, ob innerhalb des Plangebietes zumutbare Lärmbelastungen (hier durch Verkehrsgerausche) vorliegen. Hierzu werden als Orientierungshilfe die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] für die städtebauliche Abwägung herangezogen, mit denen die Beurteilungspegel für die Verkehrsgerausche zu vergleichen sind. Sollten im Plangebiet oder in Teilbereichen die schalltechnischen Orientierungswerte überschritten werden, sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen zu prüfen bzw. ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgeschlagen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Bei der Aufstellung von Angebots-Bebauungsplänen sind die Geräuschimmissionen anhand des Berechnungsmodells bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zu ermitteln, da die entstehende Bebauung in ihrer baulichen Ausgestaltung und in der Bauabfolge variieren kann. Dies bedeutet, dass die dargestellten Beurteilungspegel jeweils für die ersten Fassaden gelten; Eigenabschirmungen der zukünftigen Bebauung können so noch nicht erfasst werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine pessimale Einschätzung der zu erwartenden Lärmsituation sowie auch die Herleitung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Die Geräuschsituationen werden grundsätzlich getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum in Form von Rasterlärmkarten flächenhaft im gesamten Plangebiet dargestellt. In den Rasterlärmkarten ergeben sich durch entsprechendes farbliches Anlegen innerhalb der gewählten Pegelklassen zusammenhängende Bereiche. An den Grenzen der Pegelklassen bilden sich Linien gleicher Pegel aus (Isolinien).

Die Berechnung erfolgt im vorliegenden Fall für die Außenwohnbereiche sowie für das am stärksten belastete Geschoss. Für ebenerdige Außenwohnbereiche liegt der maßgebliche Immissionsort gemäß der 16. BImSchV [5] 2 m über der Mitte der entsprechend genutzten Fläche. Maßgeblich für die Beurteilung der Geräuschsituation in den Außenwohnbereichen ist in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzrichtlinien [8] ausschließlich die Verkehrslärmbelastung im Tageszeitraum. Das am stärksten belastete Geschoss der geplanten Bebauung ist im vorliegenden Falle das 2. Obergeschoss. Die Immissionsorthöhe hierfür beträgt 8,6 m über Erdgeschossfußbodenhöhe.

Die zugehörigen Ergebnisse sind den Rasterlärmkarten dem Anhang 2 wie folgt zu entnehmen:

- Anhang 2.1: Verkehrsgerauschimmissionen im Tageszeitraum - ebenerdige Außenwohnbereiche
- Anhang 2.2: Verkehrsgerauschimmissionen im Tageszeitraum - 2. Obergeschoss
- Anhang 2.3: Verkehrsgerauschimmissionen im Nachtzeitraum - 2. Obergeschoss

## 5.2. Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die Berechnungsergebnisse im Anhang 2.1 bzw. 2.2 zeigen, dass am Tag der schalltechnische Orientierungswert des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) nur im Nordwestlichen Bereich des Plangebietes sowohl in den ebenerdigen Freibereichen als auch in den Obergeschossen unterschritten wird.

In den übrigen Bereichen des Plangebietes wird der tags geltende Orientierungswert - teils deutlich - überschritten. Im Nahbereich der Straßen- und Schienenverkehrswege wird auch der für diese Gebietsnutzung geltende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [5] von tags 59 dB(A), bei dessen Einhaltung für diese Gebietskategorie im Allgemeinen auch noch von gesunden Wohn- bzw. Aufenthaltsverhältnissen ausgegangen werden kann, überschritten.

Der Schwellenwert von 70 dB(A) tags, der in der Regel für die Gefährdung der menschlichen Gesundheit genannt wird, wird hingegen im gesamten Plangebiet unterschritten.

Im Nachtzeitraum liegen gegenüber dem Tageszeitraum ca. 7 dB niedrigere Geräuschbelastungen durch den Straßen- und Schienenverkehr vor. Da der schalltechnische Orientierungswert nachts mit 45 dB(A) im Allgemeinen Wohngebieten (WA) 10 dB unter dem Tageswert liegt, ergibt sich nachts insgesamt eine etwas kritischere Beurteilung der Geräuschsituation.

Somit wird der Orientierungswert nachts im gesamten Plangebiet überschritten (s. Anhang 2.3). Der nachts geltende Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) der 16. BImSchV wird nur im nordwestlichen Bereich des Plangebietes unterschritten.

Der nachts heranzuziehende Schwellenwert zur Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) wird hingegen im gesamten Plangebiet unterschritten.

Nach den allgemeinen, in der städtebaulichen Planung anzusetzenden Maßstäben ist im Plangebiet nicht ohne weiteres von gesunden Wohn- bzw. Aufenthaltsverhältnissen auszugehen. Daher sind nach den vorgenannten Bewertungsmaßstäben Vorgaben zum Schallschutz für die geplanten Nutzungen im Bebauungsplan festzusetzen.

Im Nachtzeitraum liegen in Teilbereichen des Plangebiet Beurteilungspegel größer 50 dB(A) vor (s. Anhang 2.3). In der Richtlinie VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, [9] wird darauf verwiesen, dass eine Belüftung über Fenster in Spaltlüftungsstellung nur bis zu einem A-bewerteten Außengeräuschpegel von 50 dB(A) nachts möglich ist. Bei höheren Außengeräuschpegeln ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Auf der Grundlage dieses Bewertungsmaßstabs sind für die betroffenen Bereiche mit Beurteilungspegeln von nachts über 50 dB(A) schalldämmte Lüftungseinrichtungen für Schlafräume und zum Schlafen geeignete Räume vorzusehen bzw. im Bebauungsplan festzusetzen.

## 6. Schallschutz für Außenwohnbereiche und Freiflächen

In - dem Wohnen zugeordneten - Außenwohnbereichen (wie Balkone, Loggien, Terrassen), aber auch im Bereich der im Wohnumfeld geplanten Freiflächen, sollten - so der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg (Urt. v. 19.10.2011 – 3 S 942/10) - tagsüber gewisse Pegelgrenzen nicht überschritten werden, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität, das im Rahmen der Abwägung bei einer Überschreitung der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 [2] herangezogen werden kann, ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Den Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, sieht die Rechtsprechung (hier z. B. im Urteil des BVerwG, Urt. v. 16.03.2006 – 4 A 1075.04) zu einer Planfeststellung für eine Flughafenerweiterung) bei einem äquivalenten Dauerschallpegel von 62 dB(A) außen.

Dieser Dauerschallpegel wird im Nahbereich der Verkehrswege nicht eingehalten (s. Anhang 2.1 bzw. 2.2). Für mögliche Aufenthaltsbereiche in diesen Bereichen des Plangebiets ist nach Abwägung aller Belange zu entscheiden, ob und welche aktiven Schallschutzmaßnahmen (z. B. eine geeignete Baukörperanordnung zur Schallabschirmung belasteter Bereiche oder eine Schallschutzwand im Nahbereich von Aufenthaltsbereichen) möglich bzw. auch aus städtebaulicher Sicht erwünscht sind.

Hinsichtlich der Wirksamkeit von Maßnahmen zum Schallschutz im Bereich der südlichen und östlichen Plangebietsgrenze wurde bereits im Rahmen früherer Untersuchungen für das betreffende Grundstück berichtet [10]. Es wurde festgestellt, dass ein vollumfassender Schallschutz zur Einhaltung der Orientierungswerte nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 [2] für das ganze Plangebiet und für alle Geschosse der geplanten Bebauung nicht möglich ist. Mit einer 2,0 m hohen Schallschutzwand an den Gebietsgrenzen können die Verkehrsgeräusche im Frei- und Erdgeschossbereich verringert werden und eine Einhaltung der Orientierungswerte in größeren Bereichen erreicht werden. Hierzu wäre eine weitestgehend durchgängig geschlossene Wandkonstruktion erforderlich. Ein effektiver Schallschutz für die Obergeschossbereiche insgesamt ist nur mit Höhen der Schallschutzwände an den Plangebietsgrenze erreichbar, die deutlich höher als 3,0 m betragen. Daher sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Baukörperanordnung zur Schallabschirmung belasteter Bereiche oder von Schallschutzwänden im Nahbereich von Aufenthaltsbereichen u. E. zu bevorzugen.

In dem größeren Bereich nordwestlich hiervon wird der genannte Wert hingegen unterschritten, so dass hier nach den vorgenannten Maßstäben ohne weitere Maßnahmen von einer weitestgehend ungestörten Kommunikation und einer angemessenen Aufenthaltsqualität ausgegangen werden kann.

## 7. Anforderungen an den baulichen Schallschutz

### 7.1. Vorgehensweise bei der Ermittlung der Anforderungen

Auf der Grundlage der festgestellten Verkehrsgeräuschimmissionen werden Festsetzungen für die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung der Außenfassaden von schutzbedürftigen Räume als passive Schallschutzmaßnahmen abgeleitet.

Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109-1 [11]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der aus den Beurteilungspegeln der Geräuschimmissionen zu ermittelnden maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_a$  in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  erfolgt gemäß DIN 4109-2 [12] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im vorliegenden Fall ist dies der Nachtzeitraum, da die Beurteilungspegel nachts um weniger als 10 dB unter den Tageswerten liegen.

Die Beurteilungspegel für Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind nach der 16. BImSchV [5] für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren sind. 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. Beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln für den Nachtzeitraum und denen für den Tageszeitraum weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Liegen planerisch oder tatsächlich Geräuscheinwirkungen aus Gewerbe- und Industrieanlagen vor, kann diesbezüglich im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$  der nach TA Lärm [3] für die jeweilige, im Bebauungsplan festgesetzte Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert (IRW) für den Tageszeitraum eingesetzt werden. Im vorliegenden Fall ist von keinen relevanten Geräuschimmissionen aus Gewerbe- und Industrieanlagen auszugehen.

Bei der Überlagerung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen ist die energetische Summe der Beurteilungspegel aller relevanten Lärmquellen (hier: Straßen- und Schienenverkehr) zu ermitteln. Dem ermittelten resultierenden Beurteilungspegel darf zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [12] nur einmalig 3 dB aufaddiert werden.

## 7.2. Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Die aus dem oben erläuterten Vorgehen resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  innerhalb des Plangebiets sind in dem Anhang 3 grafisch als Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 [11] dargestellt. Die Lärmpegelbereiche sind wie folgt definiert:

**Tabelle 5: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegeln**

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

\* Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen [11].

Entsprechend der grafischen Darstellung in Anhang 3 liegen innerhalb des Plangebietes die Lärmpegelbereiche II bis V nach DIN 4109-1 [11] vor. Die entsprechenden Abgrenzungen sind als Planzeichen in den Bebauungsplan aufzunehmen.

### 7.3. Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren

Auf der Grundlage der im Bebauungsplan festgesetzten Lärmpegelbereiche ist im Baugenehmigungsverfahren bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile nachzuweisen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 [11] unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

mit

$L_a$  = der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [12];

$K_{Raumart} = 25$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten aber sind:

$R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und

$R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50$  dB sind die Anforderungen von der Genehmigungsbehörde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung sollten zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile, die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  entsprechend den im Bebauungsplangebiet zu kennzeichnenden Lärmpegelbereichen verwendet werden.

Im Einzelfall können im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren zur Vermeidung unnötig hoher Anforderungen die konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [12] zum Nachweis der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile herangezogen werden. Dies kann vorkommen, wenn ein Bauvorhaben im unteren Bereich eines Lärmpegelbereiches liegt oder sich durch Abschirmungen der Verkehrsgeräusche durch Abschirmeinrichtungen bzw. fremde oder das eigene Gebäude geringere Außenlärmpegel ergeben.

## 8. Empfehlung für textliche Festsetzungen zum Schallschutz

Folgende textliche Festsetzungen sind in Bezug auf die Lärmvorsorge im vorliegenden Fall zu empfehlen:

### "Schallschutz von Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109

Entsprechend den Planzeichen für Lärmvorsorge im Bebauungsplan sind für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen nach der DIN 4109 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

\* Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden.

*Für Schlafräume oder für zum Schlaf geeignete Räume sind bei einem Beurteilungspegel nachts über 50 dB(A) nach der VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen erforderlich. Die hiervon betroffenen Bereiche des Plangebiets sind in der Planzeichnung gekennzeichnet. Die akustischen Eigenschaften der Lüftungseinrichtungen sind bei der Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges}$  zu berücksichtigen. Abweichungen von dieser Festsetzung sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis über die Einhaltung eines Beurteilungspegels  $\leq 50$  dB(A) nachts zulässig.*

*In dem mit Planzeichen gekennzeichneten Bereich innerhalb des Plangebietes wird der äquivalente Dauerschallpegel von 62 dB(A) überschritten, sodass hier eine ungestörte Kommunikation über kurze Distanzen mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke nicht mehr sichergestellt ist. Beim Neubau bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen in diesem Bereich sind schutzbedürftige Außenwohnbereiche in Terrassenlage sowie in den Obergeschossen (wie Balkone) ohne zusätzliche schallabschirmende Maßnahmen nicht zulässig. Im Einzelfall ist zu prüfen, dass durch die Anordnung von geeigneten Lärmschutzwänden im Nahbereich (z.B. Wintergarten) oder durch geeignete Baukörperanordnung eine Minderung der Verkehrsgeräusche um das Maß der Überschreitung des äquivalenten Dauerschallpegels von 62 dB(A) tags sichergestellt ist. Alternativ sind die Außenwohnbereiche in den Schallschatten der betroffenen Gebäude zu legen."*

Die entsprechend zu kennzeichnenden Bereiche können den Anhängen 2 und 3 entnommen werden.

Wir weisen darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Dülmen die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

Münster, 27.04.2020

Projektleiter:

Thomas Wihard  
Dipl.-Phys. Ing.

Prüfer:

Thomas Ochsenfahrt  
M. Sc.

## 9. Literaturverzeichnis

- [1] *OpenStreetMap®* - © *OpenStreetMap-Mitwirkende*, 2019.
- [2] *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*, Mai 1987.
- [3] *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5)*, 2017.
- [4] *DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*, Juni 2002.
- [5] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 I 2269*, 2014.
- [6] *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen , Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Köln: FGSV-Verlag*, 2015.
- [7] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - der Bundesminister für Verkehr (RLS-90)*, Ausgabe 1990, 1990.
- [8] *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97)*, 1997.
- [9] *VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*, August 1987.
- [10] *nts Ingenieurgesellschaft mbH, Schalltechnischer Bericht Nr. 02180034 für den Neubau eines Wohnheimes auf dem Gelände des „Maria-Ludwig-Stifts“*, 13.03.2018.
- [11] *DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen*, Januar 2018.
- [12] *DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*, Januar 2018.

# Anhänge

Anhang 1: Berechnung der Geräuschemissionen Straßen- und Schienenverkehr

**Dülmen B-Plan 241 Maria-Ludwig-Stift**  
 Berechnung der Schallemissionspegel Straßenverkehr



Abschnittsname	Stationierung km	DTV Kfz/24h	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit ( $v_{PKW} / v_{max}$ )		Korrekturen			Steigung Min / Max %	Emissionspegel		
			$p_T$ %	$p_N$ %	M/DTV <sub>T</sub>	M/DTV <sub>N</sub>	T km/h	N km/h	D <sub>Str0(T)</sub> dB(A)	D <sub>Str0(N)</sub> dB(A)	D <sub>Ref1</sub>		LmE <sub>T</sub> dB(A)	LmE <sub>N</sub> dB(A)	
<b>Coesfelder Straße</b>		Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
nördlich Stolbergstraße	0+000	12000	1,8	1,1	0,057	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	60,5	52,8	
Stolbergstr. - J.-Heiming-Str.	0+089	12000	1,8	1,1	0,057	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	60,5	52,8	
J.-Heiming-Str. - Havelandhöhe	0+293	12000	1,8	1,1	0,057	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	60,5	52,8	
Havelandhöhe - Dalweg	0+505	12000	1,8	1,1	0,057	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	60,5	52,8	
südlich Dalweg	0+591	12000	1,8	1,1	0,057	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	60,5	52,8	

Projekt-Nr.: 0220 0073  
 Bearbeiter: T. Wihard  
 28.02.2020

**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
 Hansestraße 63 | 48165 Münster  
 T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
 info@nts-plan.de | www.nts-plan.de

Anhang 1.1  
 Seite 1 von 1

**Dülmen B-Plan 241 Maria-Ludwig-Stift**  
Berechnung der Schallemissionspegel Schienenverkehr



Strecke Dülmen-Coesfeld													Gleis: 2100		Richtung: Dülmen - Coesfeld		Abschnitt: 1		Km: 0+000	
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]														
						Tag			Nacht											
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m									
2	2100-P : 3   6-A10*2	32,0	3,0	100	69	-	77,8	54,4	-	70,5	47,1	-								
-	Gesamt	32,0	3,0	-	-	-	77,8	54,4	-	70,5	47,1	-								
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB											
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Strecke Dülmen-Coesfeld													Gleis: 2100		Richtung: Dülmen - Coesfeld		Abschnitt: 2		Km: 0+228	
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]														
						Tag			Nacht											
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m									
2	2100-P : 3   6-A10*2	32,0	3,0	100	69	-	82,8	54,4	-	75,5	47,1	-								
-	Gesamt	32,0	3,0	-	-	-	82,8	54,4	-	75,5	47,1	-								
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB											
0+228	Bahnübergang	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Strecke Dülmen-Coesfeld													Gleis: 2100		Richtung: Dülmen - Coesfeld		Abschnitt: 3		Km: 0+252	
Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]														
						Tag			Nacht											
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m									
2	2100-P : 3   6-A10*2	32,0	3,0	100	69	-	77,8	54,4	-	70,5	47,1	-								
-	Gesamt	32,0	3,0	-	-	-	77,8	54,4	-	70,5	47,1	-								
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB		KLM dB											
0+252	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-										

Projekt-Nr.: 0220 0073  
Bearbeiter: T. Wihard  
28.02.2020

**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
Hansestraße 63 | 48165 Münster  
T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
info@nts-plan.de | www.nts-plan.de

Anhang 1.2  
Seite 1 von 1

Anhang 2:      Geräuschemissionen durch Straßen- und Schienenverkehr (Rasterlärmkarten)

Auftraggeber:  
**Alexianer Misericordia GmbH**   
 Duesbergweg 124  
 48153 Münster

Projekt:  
**Schalltechnische Untersuchung zum  
 Bebauungsplan Nr. 241 "Maria-Ludwig-Stift"  
 der Stadt Dülmen**

Projekt-Nr.:  
**0220 0073**

**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
 Hansestraße 63 | 48165 Münster  
 T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
 info@nts-plan.de | www.nts-plan.de

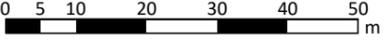


Planinhalt:  
**Geräuschimmissionen Straße und Schiene  
 Rasterlärnkarte Tageszeitraum  
 Rasterhöhe: Außenwohnbereiche**

Bearbeiter: T. Wihard  
 erstellt am: 28.02.2020  
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.1, Update vom 29.01.2020

Pegelwerte in dB(A)	Zeichenerklärung
 ≤ 35	 Hauptgebäude
 35 < ≤ 40	 Nebengebäude
 40 < ≤ 45	 Straße
 45 < ≤ 50	 Straßenachse
 50 < ≤ 55	 Emission Straße
 55 < ≤ 60	 Oberfläche
 60 < ≤ 65	 Schiene
 65 < ≤ 70	 Emissionslinie
 70 < ≤ 75	 Geltungsbereich des Bebauungsplans
 75 < ≤ 80	 Schalltechnischer Orientierungswert nach DIN 18005 tags 55 dB(A)
 80 <	 akzeptable Aufenthalts- qualität nach Rechtsprechung tags 62 dB(A)

**Maßstab 1:1000**


Geodatenherkunft: OpenStreetMap.org; Lizenz: CC-BY-SA 2.0

Auftraggeber:  
**Alexianer Misericordia GmbH**   
 Düesbergweg 124  
 48153 Münster

Projekt:  
**Schalltechnische Untersuchung zum  
 Bebauungsplan Nr. 241 "Maria-Ludwig-Stift"  
 der Stadt Dülmen**

Projekt-Nr.:  
**0220 0073**

**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
 Hansestraße 63 | 48165 Münster  
 T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
 info@nts-plan.de | www.nts-plan.de 

Planinhalt:  
**Geräuschimmissionen Straße und Schiene  
 Rasterlärmkarte Tageszeitraum  
 Rasterhöhe: stärkstes betroffenes Geschoss  
 (2. Obergeschoss)**

Bearbeiter: T. Wihard  
 erstellt am: 28.02.2020  
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.1, Update vom 29.01.2020

Pegelwerte in dB(A)	Zeichenerklärung
 ≤ 35	 Hauptgebäude
 35 < ≤ 40	 Nebengebäude
 40 < ≤ 45	 Straße
 45 < ≤ 50	 Straßenachse
 50 < ≤ 55	 Emission Straße
 55 < ≤ 60	 Oberfläche
 60 < ≤ 65	 Schiene
 65 < ≤ 70	 Emissionslinie
 70 < ≤ 75	 Geltungsbereich des Bebauungsplans
 75 < ≤ 80	 Schalltechnischer Orientierungswert nach DIN 18005 tags 55 dB(A)
 80 <	 akzeptable Aufenthalts- qualität nach Rechtsprechung tags 62 dB(A)

**Maßstab 1:1000**

0 5 10 20 30 40 50 m





Geodatenherkunft: OpenStreetMap.org; Lizenz: CC-BY-SA 2.0

Auftraggeber:  
**Alexianer Misericordia GmbH**   
 Duesbergweg 124  
 48153 Münster

Projekt:  
**Schalltechnische Untersuchung zum  
 Bebauungsplan Nr. 241 "Maria-Ludwig-Stift"  
 der Stadt Dülmen**

Projekt-Nr.:  
**0220 0073**

**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
 Hansestraße 63 | 48165 Münster  
 T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
 info@nts-plan.de | www.nts-plan.de

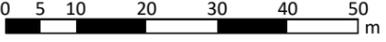
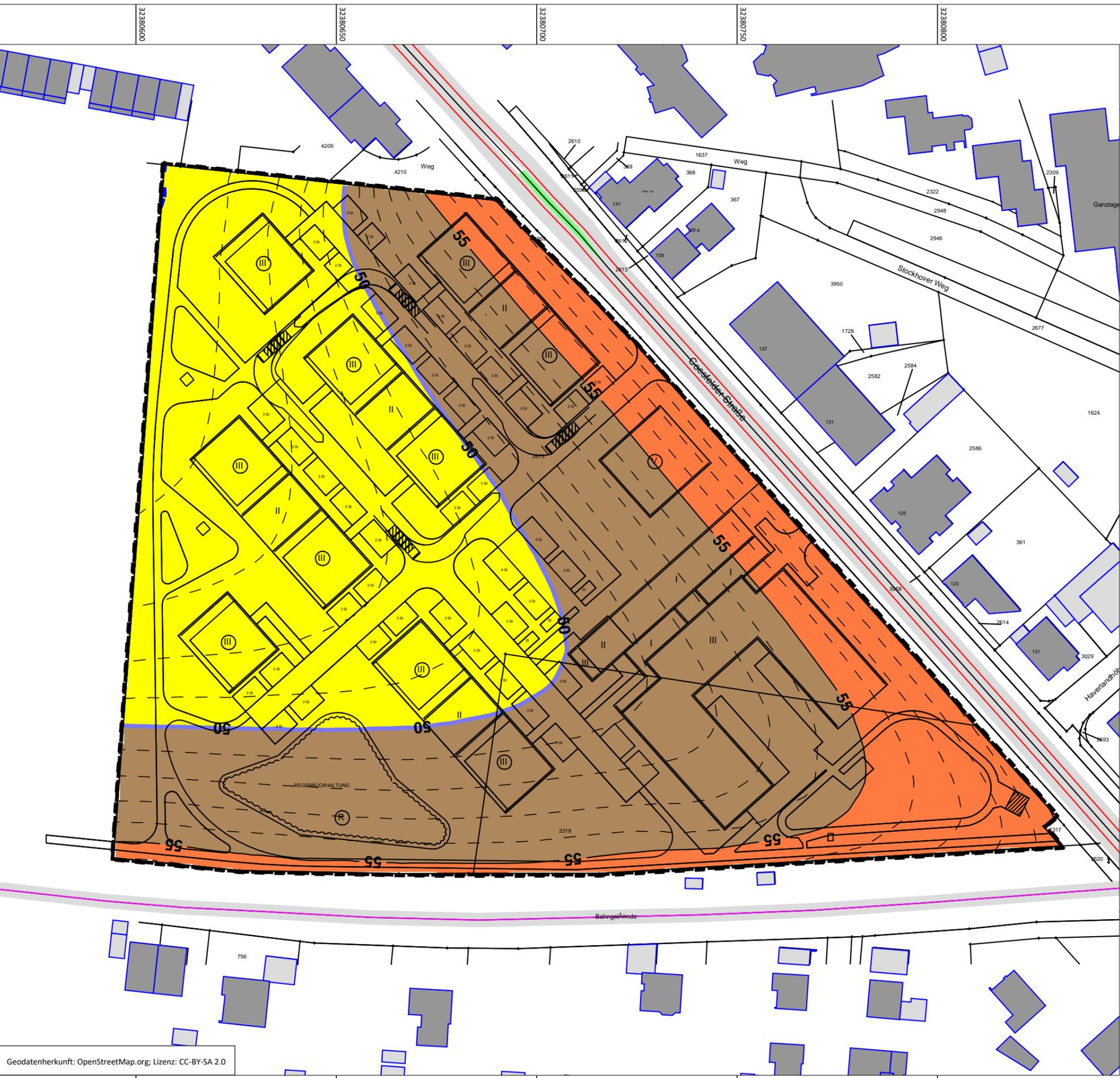


Planinhalt:  
**Geräuschimmissionen Straße und Schiene  
 Rasterlärnkarte Nachtzeitraum  
 Rasterhöhe: stärkstes betroffenes Geschoss  
 (2. Obergeschoss)**

Bearbeiter: T. Wihard  
 erstellt am: 28.02.2020  
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.1, Update vom 29.01.2020

Pegelwerte in dB(A)	Zeichenerklärung
 ≤ 35	 Hauptgebäude
 35 < ≤ 40	 Nebengebäude
 40 < ≤ 45	 Straße
 45 < ≤ 50	 Straßenachse
 50 < ≤ 55	 Emission Straße
 55 < ≤ 60	 Oberfläche
 60 < ≤ 65	 Schiene
 65 < ≤ 70	 Emissionslinie
 70 < ≤ 75	 Geltungsbereich des Bebauungsplans
 75 < ≤ 80	 Schalltechnischer Orientierungswert nach DIN 18005 nachts 45 dB(A)
 80 <	 Lüftungseinrichtungen für Schlafräume (L <sub>r,N</sub> > 50 dB(A))

**Maßstab 1:1000**

Geodatenherkunft: OpenStreetMap.org; Lizenz: CC-BY-SA 2.0

Anhang 3: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2018

Auftraggeber:  
**Alexianer Misericordia GmbH**   
 Duesbergweg 124  
 48153 Münster

Projekt:  
**Schalltechnische Untersuchung zum  
 Bebauungsplan Nr. 241 "Maria-Ludwig-Stift"  
 der Stadt Dülmen**

Projekt-Nr.:  
**0220 0073**

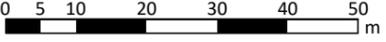
**nts Ingenieurgesellschaft mbH**  
 Hansestraße 63 | 48165 Münster  
 T 02501 2760 0 | F 02501 2760 33  
 info@nts-plan.de | www.nts-plan.de 

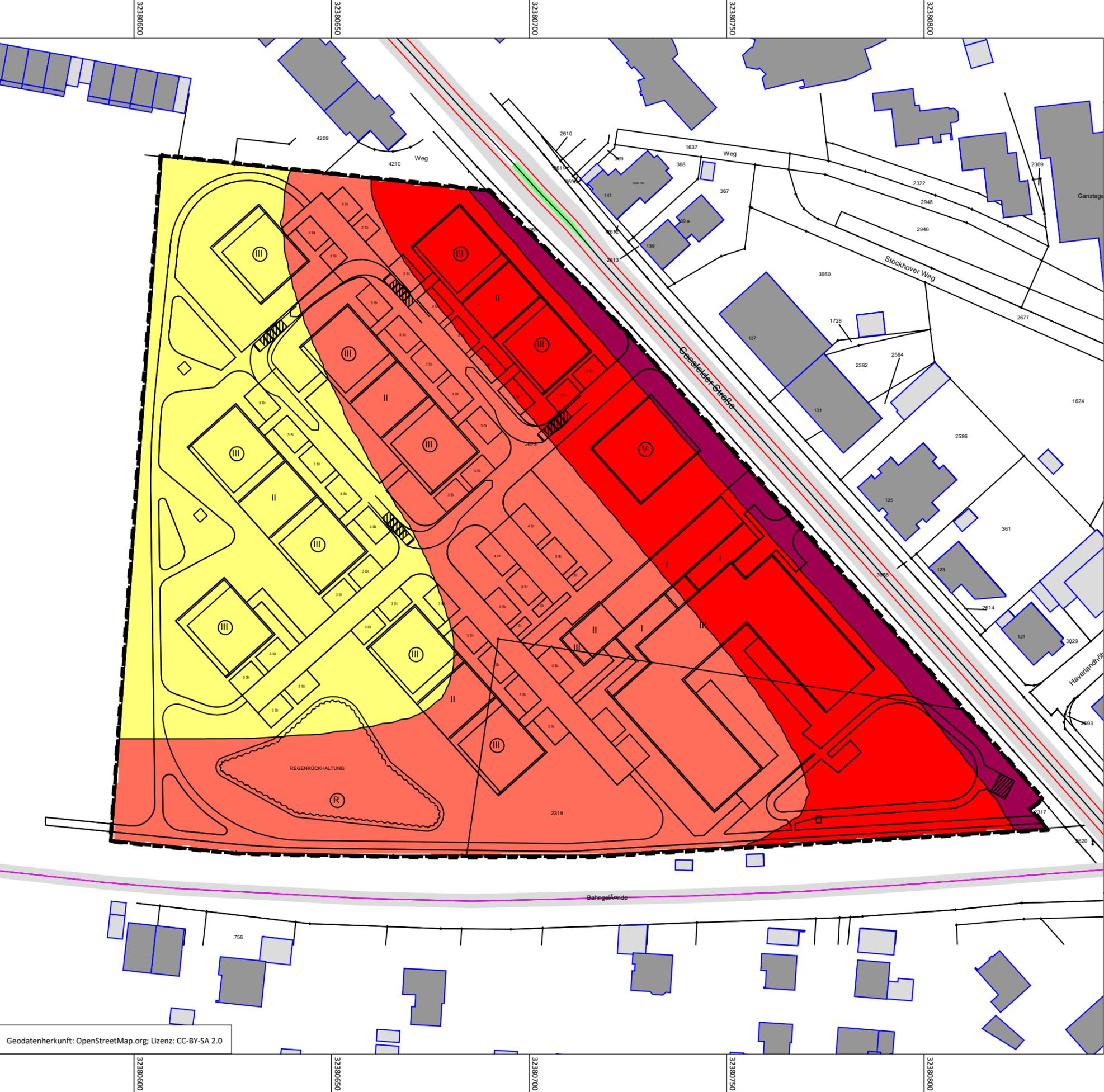
Planinhalt:  
**Geräuschmissionen Straße und Schiene  
 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2018**

Bearbeiter: T. Wihard  
 erstellt am: 28.02.2020  
 bearbeitet mit SoundPLAN 8.1, Update vom 29.01.2020

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	Zeichenerklärung
	 Hauptgebäude
	 Nebengebäude
	 Straße
	 Straßenachse
	 Emission Straße
	 Oberfläche
	 Schiene
	 Emissionslinie
	 Geltungsbereich des Bebauungsplans

 **Maßstab 1:1000**

 0 5 10 20 30 40 50 m



Geodatenherkunft: OpenStreetMap.org; Lizenz: CC-BY-SA 2.0