

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den Lärmemissionen und -immissionen**  
**im Rahmen des Bebauungsplanes**  
**„Münstereifeler Straße 39-49“**  
**in 53259 Rheinbach**  
**Stand:**  
**Februar 2021**

**Büro für Schallschutz**  
**Umweltmessungen,**  
**Umweltkonzepte**  
**Michael Mück**  
**Scherbstraße 37**  
**D-52134 Herzogenrath**  
**Telefon +49(0)2406-97544**  
**Mobiltelefon +49(0)172-2412380**  
**Mobilfax +49(0)3212-1165581**  
**Email : michael@michael-mueck.de**

**Schalltechnische Untersuchung**  
**zu den Lärmemissionen und -immissionen**  
**im Rahmen des Bebauungsplanes**  
**„Dreeser Weg 1-9“**  
**in 53259 Rheinbach**

**Stand:**

**Februar 2021**

Auftrag vom: 13. August 2020  
erteilt durch:  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
- Anstalt des öffentlichen Rechts –  
Hauptstelle Dortmund  
Sparte Portfoliomanagement  
Fontanestr. 4  
40470 Düsseldorf  
Projektnummer Auftragnehmer: 20200813-2  
Auftragnehmer:  
Büro für Schallschutz  
Michael Mück  
Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)  
Scherbstraße. 37 • D-52134 Herzogenrath  
Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.  
Telefon +49(0)2406-97544  
Mobiltelefon +49(0)172-2412380  
Mobifax +49(0)3212-1165581  
Email: michael@michael-mueck.de

Verfasser der Untersuchung: Michael Mück  
Seitenzahl: 60 + 36 Anhang A - E  
Datum der Berichtserstellung: 30. November 2020 – Revision 0-0 / 17. Februar 2021 – Anpassung der maßgeblichen  
Außenlärmpegelbereiche Revision 0-1

Inhalt der Untersuchung

	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte.....</b>	<b>5</b>
2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	5
2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV .....	6
2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm .....	7
<b>3. Unterlagen .....</b>	<b>8</b>
3.1. Pläne .....	8
3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse .....	8
3.3. Sonstiges.....	10
3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung .....	11
<b>4. Beschreibung der Immissionsberechnung.....</b>	<b>12</b>
<b>5. Vorgehensweise .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Öffentlicher Straßenverkehrslärm .....</b>	<b>18</b>
6.1. Situation.....	18
6.2. Eingangsdaten für die Berechnung.....	19
6.3. Berechnung der Emission .....	23
6.4. Emissionen.....	25
6.5. Berechnung der Immission .....	26
6.6. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm .....	26
<b>7. Öffentlicher Schienenverkehrslärm .....</b>	<b>28</b>
7.1. Situation.....	28
7.2. Eingangsdaten für die Berechnung.....	30
7.3. Berechnung der Emission .....	32
7.4. Emissionen.....	33
7.5. Berechnung der Immission .....	33
7.6. Ergebnisse öffentlicher Schienenverkehrslärm.....	34
<b>8. Gewerbelärm .....</b>	<b>35</b>
<b>8.1. Situation.....</b>	<b>35</b>
8.1.1. Justizvollzugsanstalt Rheinbach.....	35
8.1.2. Discounter Lidl .....	39

8.1.3. Discounter Aldi.....	41
8.1.4. Raiffeisenmarkt.....	43
8.1.5. Einkaufszentrum südlich der Bahnlinie.....	46
8.1.6. Übersicht der betrachteten Gewerbequellen.....	47
<b>8.2. Berechnung der Immission, Ergebnisse.....</b>	<b>48</b>
<b>8.3. Fazit Gewerbelärm.....</b>	<b>48</b>
<b>9. Maßgebliche Außenlärmpegel.....</b>	<b>49</b>
9.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs.....	49
9.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Schienenverkehr.....	50
9.3. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe.....	50
9.4. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel.....	50
9.5. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz / Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	56
<b>10. Zusammenfassung der Ergebnisse und Bewertung des Vorhabens.....</b>	<b>57</b>
10.1. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm.....	57
10.2. Ergebnisse öffentlicher Schienenverkehrslärm.....	58
10.3. Fazit Gewerbelärm.....	58
10.1. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz / Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	59
<b>11. Fehlerbetrachtung.....</b>	<b>60</b>
<b>Anhang A - Straßenverkehrslärm.....</b>	<b>1</b>
<b>Anhang B - Schienenverkehrslärm.....</b>	<b>14</b>
<b>Anhang C – Gewerbelärm.....</b>	<b>21</b>
<b>Anhang D-E – maßgebliche Außenlärmpegel / Ableitung Lärmpegelbereiche.....</b>	<b>28</b>

## 1. Einleitung

Es ist geplant in 53259 Rheinbach, auf einer Freifläche südlich der bestehenden Bebauung Münstereifeler Straße 39, 41, 43,45, 47, 49 in der Gemarkung Rheinbach, Flur 4, Flurstück 199, 17/4, 17/ 5, 213, 400 und 401 zusätzliche Wohnbebauung zu errichten. Die Vorhabenfläche ist laut Flächennutzungsplan der Stadt Rheinbach als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Im Rahmen des Vorhabens soll die mehrgeschossige Wohnbebauung in einem Vorhabenbezogenen Bebauungsplan planungsrechtlich abgesichert werden. Die Planung sieht vor, dass Flächen für eine zweigeschossige Wohnbebauung mit Satteldach geschaffen werden sollen.

Folgende Aufgabenstellung wurde bei Beauftragung der Untersuchung gestellt:

Als Lärmemittelen, die wesentlich auf das Planungsgebiet und seine Umgebung einwirken, sind der Verkehr auf öffentlichen Straßen zu untersuchen.

Weiterhin kann die Lärmart Gewerbelärm und die Lärmart Schienenverkehrslärm in untergeordneter Weise auf das Plangebiet einwirken.

Aufgrund dessen gilt es in dem Gutachten zu prüfen, wie hoch die Schallimmissionen der jeweiligen Lärmarten sind.

Dazu sollen die Einwirkungen für den Prognose-Planfall berechnet und die resultierenden Lärmimmissionen normgerecht beurteilt und dargestellt werden.

Die Umgebung des Plangebietes ist wie folgt zu beschreiben:

Im Westen - befindet sich die Kreuzung Münstereifeler Straße/Turmstraße, in westlicher Richtung befindet sich weitere Wohnbebauung.

Im Norden - befindet sich die Bestandsbebauung Münstereifeler Straße 39 bis 49. Danach folgt unmittelbar die Münstereifeler Straße auf deren gegenüberliegenden Straßenseite sich weitläufige Wohnbebauung anschließt. In ca. 200 m beginnt gewerbliche Nutzung. Darauf folgt die Strecke der S-Bahn/Regionalbahn 23. Auf der gegenüberliegenden Seite

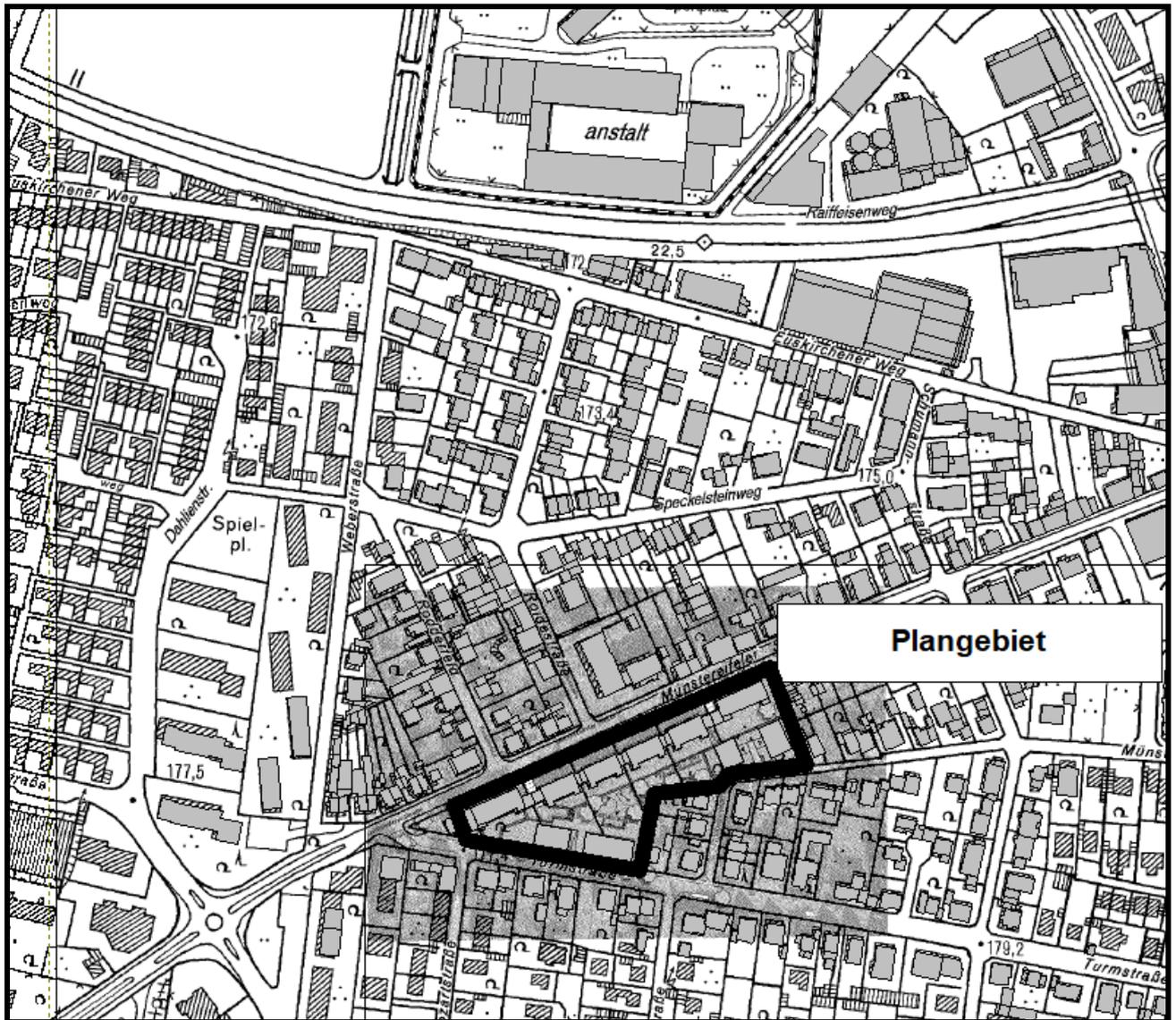
des Schienenstrang befindet sich die Justizvollzugsanstalt Rheinbach sowie weitere gewerbliche Nutzung.

Im Osten - schließt sich weitläufige Wohnbebauung an. In ca. 300 m beginnt das Zentrum der Stadt Rheinbach.

Im Süden - befindet sich zum Teil Wohnbebauung, danach folgt die Turmstraße. Auf deren gegenüberliegenden Straßenseite schließt sich weitere weitläufige Wohnbebauung an.

Die Lage des Planungsgebiets, des Planvorhabens und die Umgebung ist der nachfolgenden Abbildung 1-1 zu entnehmen. Der Abbildung 1-2 auf der Seite 4 ist der vorliegenden Planentwurf dargestellt.

**Abbildung 1-1: Lage des Untersuchungsgebietes (ohne Maßstab)**



### Abbildung 1-2: vorliegender VEP Bebauungsplanentwurf (ohne Maßstab)

#### Städtebauliches Konzept - Münstereifeler Straße 39-49 - Stadt Rheinbach Entwurf Stand 29/06/2020



## **2. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte**

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenarten jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Straßen- und Schienenverkehr,
- Industrie- und Gewerbelärm.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

### **2.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit auch die Immissionsricht- und -grenzwerte auf, die im Bereich des Schallschutzes Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

**Tabelle 2-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005**

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Straßen- bzw. Schienen- verkehr		Industrie bzw. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungs- gebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutz- bedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 – 65	35 - 65	45 -65	35 - 65

## 2.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

**Tabelle 2-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV**

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr. Beim Schienenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen wird bei der Bildung der Beurteilungspegel von dem nach oben

gerundeten Mittelungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum pauschal kein Abzug für die geringere Störwirkung vorgenommen.

### 2.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645, Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe e bis g in folgender Tabelle liegt.

**Tabelle 2-3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm**

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	in urbanen Gebieten	63	45
d)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
e)	Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

### 3. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

#### 3.1. Pläne

/1/ Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes

Dreeser Weg, erstellt von der ISR GmbH

Stand: Juni 2020

digital

/2/ DGK5 Karten

digital

#### 3.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

/3/ BImSchG      Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, Stand: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Bekundung vom 17.05.2013|1274, zuletzt geändert d. Art. 1 G v. 8.4.2019 I 432 geändert worden ist

/4/ LImSchG      Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes-Immissionsschutzgesetz NRW), in der aktuellen Fassung vom 20. September 2016

/5/ 16. BImSchV    Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung- 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036)16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036), in der aktuellen Fassung zuletzt geändert durch Artikel 1 V vom 18.12.2014 | 2269

/6/ TA Lärm        Sechste AVwV v. 26.8.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Geän-

dert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) Korrektur durch BMUB vom 07.Juli 2017 mit dem Aktenzeichen: IG17 –501-1/2

- /7/ Schall 03 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Schall 03, Ausgabe 2014, seit dem 01. Januar 2015 in der 16. BImSchV als Anlage enthalten
  
- /8/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
  
- /9/ DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
  
- /10/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
  
- /11//DIN 4109 Schallschutz im Hochbau -Anforderungen und Nachweise (November 1989, berichtigt August 1992, geändert Januar 2001 (DIN 4109/A1)
  
- /12/DIN 4109-1 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
  
- /13/ DIN 4109-2 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
  
- /14/DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
  
- /15/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
  
- /16/VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen (September 2012)
  
- /17/DIN EN 12354 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

- /18/RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990
  
- /19/RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 2019 – RLS-19 am 31.10.2019 im Verkehrsblatt, Heft 20, S. 698
  
- /20/DIN 45691 Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
  
- /21/DIN 45641-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft (Juli 1996)
  
- /22/DIN 45645 Mittelung von Schallpegeln (Juni 1990)
  
- /23/DIN 45680 Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen (August 2011 und Weißschrift vom September 2013)
  
- /24/DIN EN 60 651 Schallpegelmesser (IEC 651)
  
- /25/DIN EN 60 804 Integrierende, mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 804)
  
- /26/DIN EN 61 672 Schallpegelmesser (IEC 61 672)
  
- /27/DIN EN 60 942 Schallkalibratoren (IEC 60 942)
  
- /28/DIN EN 61 620 Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 1260)

### **3.3. Sonstiges**

- /29/Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007
  
- /30/Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, 2005

/31/Landesumweltamt NRW: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblätter Nr. 25, 2000

/32/H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag, 5. Auflage

### **3.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung**

/33/Cadna BMP - Einzellizenz der Firma Datakustik, Version 2021

/34/Microsoft Office 365 für Windows - Firmenlizenz

/35/Diverse Virenschutzprogramme zur sicheren Erstellung von elektronisch versendbaren Dokumenten

/36/Zugriff auf die frei zugänglichen Informationssysteme BingMaps, GoogleMaps, TIM Online und Geoserver NRW

/37/Verkehrsuntersuchung der PTV Transport Consult GmbH, Harffstraße 43, 40591 Düsseldorf, Stand 23. November 2020

/38/Deutsche Grundkarte (DGK5) Land NRW 2020 Datenlizenz Deutschland – Namensnennung Version 2 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>) , Datensatz URI

/39/Digitales Gebäudemodell (LOD1) Land NRW 2020 Datenlizenz Deutschland – Namensnennung Version 2 (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>) , Datensatz URI

/40/Diverse Orts- und Messtermine im Jahr 2020

/41/Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen im Rahmen des Bebauungsplanes „Dreeser Weg 1-9“ in 53259 Rheinbach, Stand: November 2020 erstellt von der Michael Mück UG (haftungsbeschränkt) erstellt am 27. November 2020, Berichtsnummer B20200813-1 Revision 0-0

#### **4. Beschreibung der Immissionsberechnung**

Die Berechnungen zu den Emittenten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA BMP (2021). Hierbei wird ein auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes digitales, dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes erstellt.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Gebäude,
- Mauern, Wände,
- Schallschirme,
- hoher Bewuchs.

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien),
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien).

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen (Straße und Schiene),
- Gewerbelärm.

Straßenverläufe werden für einen Regelquerschnitt (RQ) > 7,5 in Anlehnung an die RLS-90 in zwei Fahrstreifen aufgeteilt.

Die geplanten Wohngebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen. In einem Bebauungsplanverfahren sind die maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zu berechnen, im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan in welchem die Baufenster durch die Baukörper definiert sind. Bei einer Abweichung in der Planung sind die Rechenschritte neu nachzuweisen.

Ausgehend von Emissionspegeln  $L_{mE}$ , Schallleistungen  $L_w$  oder  $L_w''$  bzw. Schallleistungsbeurteilungspegeln  $L_{wr}$  werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS 90, DIN ISO 9613-2, VDI 2714, VDI 2720) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topografie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion

ein.

Es werden auftragsgemäß farbige Lärmkarten entsprechend der DIN 18005, Teil 2 für eine Immissionshöhe über Gelände erstellt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel werden hierzu in einem Raster mit fester Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit digitalen Raster-Grundkarten der Umgebung transparent unterlegt und die Gebäude durch grau ausgefüllte Flächen im Grundriss angelegt. Die ermittelten Beurteilungspegel der vorhandenen Lärmimmissionen können so an jedem Punkt des Untersuchungsgebietes abgelesen und mit den Orientierungswerten und Richtwerten verglichen werden. Aus den Lärmkarten sind Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite für den Tag- bzw. den Nachtzeitraum für den Planzustand zu entnehmen. Bei der Betrachtung der Lärmkarten ist zu beachten, dass bei der flächigen Berechnung die Reflexionen sämtlicher Hindernisabschnitte berücksichtigt werden. Bei einer punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mitberücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Beim Vergleich der Beurteilungspegel aus punktuellen Berechnungen mit

denen aus den Lärmkarten in der Nähe von reflektierenden Fassaden sind somit aus o.g. Gründen Unterschiede möglich.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

**Tabelle 4-1: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA**

Berechnungsoptionen	Gewählte Einstellungen
Maximaler Fehler in dB	0
Anzahl der Reflexionen	4
Bodendämpfung (0-1)	0,0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Die Berechnungen der Immission erfolgte gemäß der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse, zum anderen als Reflektoren berücksichtigt.

Gemäß gilt DIN ISO 9613-2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT}(Dw) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT}(Dw)$  = äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)

$L_w$  = Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)

$D_c$  = Richtwirkungskorrektur in dB

$A_{div}$  = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

$A_{atm}$  = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

$A_{gr}$	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate  $L_{AT}(D_W)$  bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(L_T)$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  herangezogen:

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(D_W) - C_{met}$$

$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

$C_{met}$  ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d. h. im Sinne eines ungünstigen Berechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionssituation einstellen. Das Rechenprogramm berücksichtigt ohne Eingabe einer Windstatistik alle Himmelsrichtungen mit dem gleichen Anteil an Mitwindverhältnissen gemäß der gültigen Normung. Bei Eingabe einer Windstatistik im Rechenprogramm (in der Regel bei den zuständigen Landesanstalten für Umwelt abzurufen) können bei einer großflächigen Ausbreitungsberechnung Einflüsse durch die vorherrschende Windrichtung das Ergebnis beeinflussen. Im vorliegenden Fall wird das ungünstigere Verfahren auf der sicheren Seite gewählt.

## 5. Vorgehensweise

Die Untersuchung wird im Weiteren nach folgenden Punkten auf gegliedert:

- **Betrachtung Straßenverkehrslärm:**

- Ermittlung der Lärmimmissionen für den Prognose-Nullfall sowie den Prognose-Planfall durch die umliegenden Straßen (Tag und Nacht) im Plangebiet.

- **Betrachtung Schienenverkehrslärm:**

- Ermittlung der Lärmimmissionen für den Prognose-Planfall durch die S-Bahnstrecke 23 der Deutschen Bahn AG (Tag und Nacht) im Plangebiet.

- **Betrachtung Gewerbelärm:**

- Ermittlung der Lärmimmissionen durch die bestehende und plangegebene gewerbliche Lärmbelastung gemäß TA Lärm (Tag und Nacht) und Erstellung einer flächenhaften Darstellung im Plangebiet.

- **maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:**

Für die im Planungsgebiet geplante Bebauung werden die durch o. g. Emittenten resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" flächenhaft für die ungünstigste Geschosshöhe berechnet und der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 für die maximal beaufschlagte Fassade errechnet. Hier wird die aktuelle Fassung der DIN 4109 berücksichtigt. Die DIN 4109 in der Fassung von 2018 zielt auf die Abkehr der Lärmpegelbereiche ab. Es wird ausschließlich der Begriff „maßgeblicher Außenlärmpegel“ verwendet. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist im Gutachten in einzelnen dB-Schritten darzustellen.

Bei der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ auf Basis von Teil 2 der DIN 4109 sind alle relevant einwirkenden Lärmarten zu

berücksichtigen. Es ist der Beurteilungszeitraum (Tag oder Nacht) maßgeblich, aus dem sich die höheren Anforderungen ergeben.

Der Tagzeitraum ist maßgeblich, wenn der berechnete Beurteilungspegel tags mindestens 10 dB über dem nächtlichen Beurteilungspegel liegt. Sofern die Differenz zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB beträgt, ist der Nachtzeitraum maßgeblich. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist dann aus dem Beurteilungspegel nachts mit einem Zuschlag von 10 dB zum Schutz des Nachtschlafes zu bilden. Zum Beurteilungspegel sind am Tage und in der Nacht 3 dB zu addieren, und zwar anders als zuvor nun bei allen Emittenten.

Die Darstellung des maßgeblichen Außenlärmpegels soll im Gutachten separat für die Tag- und Nachtbeurteilung erfolgen.

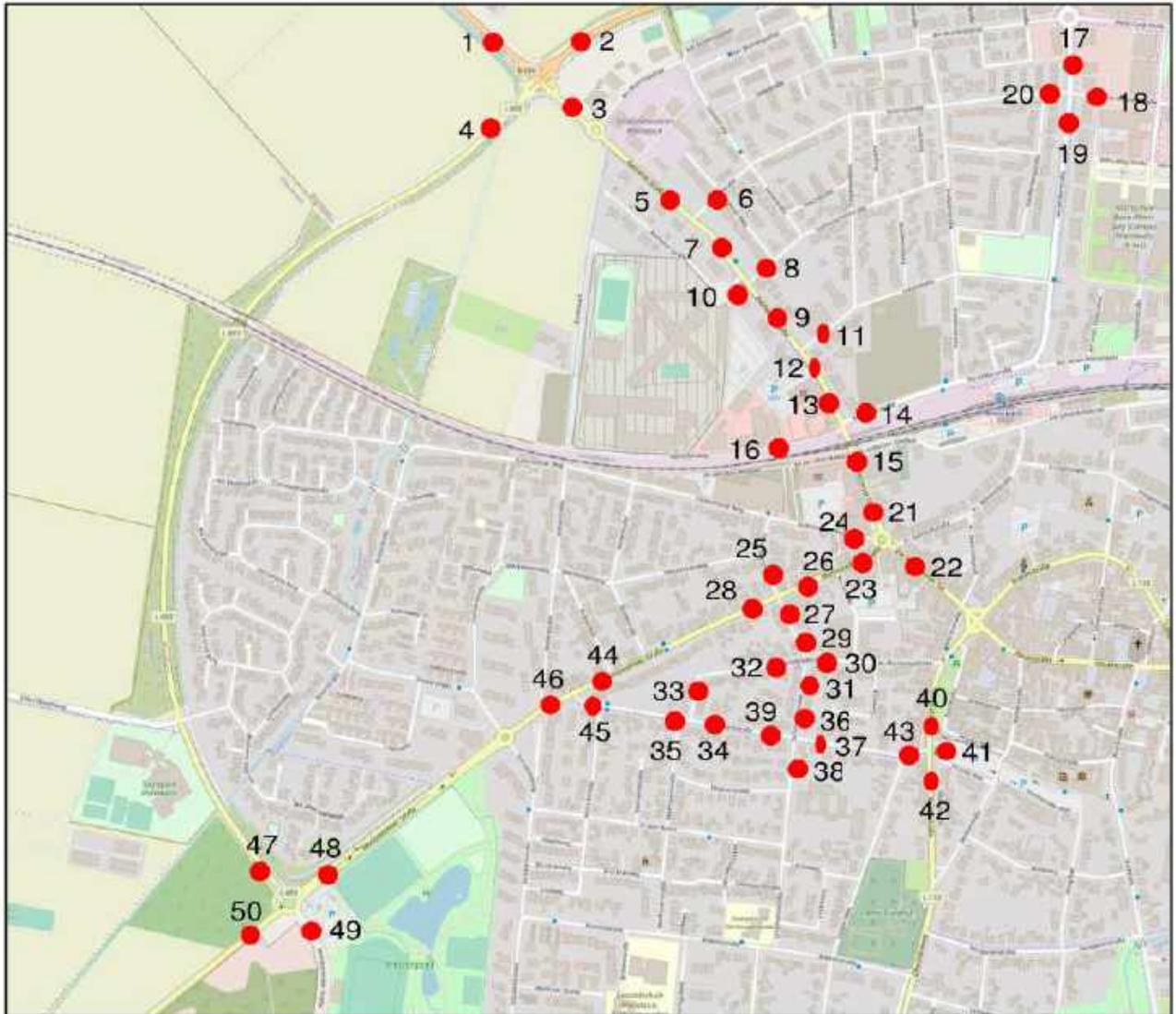
Die DIN 4109 in der Fassung von 2018 bringt für die Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ eine pauschale Minderung der Beurteilungspegel für Schienenverkehrsgeräusche um -5dB in Ansatz. Im Rahmen der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ ist eine Minderung des Beurteilungspegels aus Schienenverkehr grundsätzlich gerechtfertigt. Die differenzierte Darstellung in 1-dB-Linien erfolgt ausschließlich im schalltechnischen Gutachten in Form von Linien und farbigen Lärmkarten. Die Flächenfarbe der Lärmkarte wechselt in 5-dB-Schritten. Der Abstand zwischen den Iso-dB-Linien entspricht 1-dB-Schritten.

## 6. Öffentlicher Straßenverkehrslärm

### 6.1. Situation

Auf das Plangebiet wirken Geräusche aus dem öffentlichen Straßenverkehr umliegender Straßen ein. Es soll auftragsgemäß der Straßenverkehrslärm, im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall der auf das Plangebiet einwirkt, untersucht werden. Der Abbildung 6-1 ist die Lage der untersuchten Straßenabschnitte analog der zugrunde gelegten Verkehrsuntersuchung (Abbildung der PTV Group /37/) zu entnehmen.

**Abbildung 6-1: Lage der betrachteten Straßenabschnitte/Zählstellen (Skizze o.M. aus /37/)**



## 6.2. Eingangsdaten für die Berechnung

Zur Berechnung der Emission des Straßenverkehrs wurde auf die zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen zurückgegriffen. Die Lkw Anteile wurden auf der sicheren Seite entsprechend der RLS - 90 gewählt. Es wurden folgende Verkehrszahlen zugrunde gelegt:

**Tabelle 6-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission /37/**

Querschnitt 21: Aachener Straße (nördlich von KP 10)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 22: V. d. Dreeser Tor (süd-östlich von KP 10)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	9.302	8.510	375	270	Analyse	12.526	11.481	395	283
Prognose-Null	10.049	9.193	409	294	Prognose-Null	13.684	12.541	441	317
Prognose-Plan	10.165	9.298	417	299	Prognose-Plan	13.777	12.625	448	322

Querschnitt 23: Münstereifelerstr. (süd-westlich von KP 10)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 24: Euskirchener Weg (nord-westlich von KP 10)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	7.784	7.172	66	47	Analyse	2.418	2.229	16	11
Prognose-Null	8.425	7.759	88	63	Prognose-Null	2.966	2.732	28	20
Prognose-Plan	8.526	7.851	95	68	Prognose-Plan	2.966	2.732	28	20

Querschnitt 25: Schumannstraße (nördlich von KP 8)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 26: Münstereifelerstr. (östlich von KP 8)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	724	663	24	17	Analyse	6.973	6.423	66	47
Prognose-Null	748	686	24	17	Prognose-Null	7.620	7.016	87	63
Prognose-Plan	748	686	24	17	Prognose-Plan	7.721	7.108	94	67

Querschnitt 27: Schumannstraße (südlich von KP 8)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 28: Münstereifelerstr. (westlich von KP 8)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	663	611	1	1	Analyse	5.816	5.570	43	31
Prognose-Null	683	630	1	1	Prognose-Null	6.647	6.122	64	46
Prognose-Plan	683	630	1	1	Prognose-Plan	6.748	6.214	71	51

Querschnitt 29: Schumannstraße (nördlich von KP 11)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 30: Münstergäßchen (östlich von KP 11)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	693	640	2	1	Analyse	321	296	2	1
Prognose-Null	709	654	2	1	Prognose-Null	329	303	2	1
Prognose-Plan	709	654	2	1	Prognose-Plan	329	303	2	1

Querschnitt 31: Schumannstraße (südlich von KP 11)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 32: Münstergäßchen (westlich von KP 11)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	673	621	4	2	Analyse	119	109	4	2
Prognose-Null	681	628	4	2	Prognose-Null	119	109	4	2
Prognose-Plan	681	628	4	2	Prognose-Plan	119	109	4	2

Querschnitt 33: Münstergäßchen (nördlich von KP 12)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 34: Turmstraße (östlich von KP 12)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	68	63	-	-	Analyse	1.424	1.308	29	20
Prognose-Null	68	63	-	-	Prognose-Null	1.424	1.308	29	20
Prognose-Plan	68	63	-	-	Prognose-Null	1.424	1.308	29	20

Querschnitt 35: Turmstraße (westlich von KP 12)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 36: Schumannstraße (nördlich von KP 14)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	1.448	1.330	29	20	Analyse	676	624	2	2
Prognose-Null	1.448	1.330	29	20	Prognose-Null	684	631	2	2
Prognose-Plan	1.448	1.330	29	20	Prognose-Plan	684	631	2	2

Querschnitt 37: Turmstraße (östlich von KP 14)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 38: Schumannstraße (südlich von KP 14)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	1.746	1.606	27	19	Analyse	689	635	2	2
Prognose-Null	1.754	1.613	27	19	Prognose-Null	689	635	2	2
Prognose-Plan	1.754	1.613	27	19	Prognose-Plan	689	635	2	2

Querschnitt 39: Turmstraße (westlich von KP 14)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 40: Martinstraße (nördlich von KP 13)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	1.483	1.363	27	19	Analyse	12.231	11.235	269	193
Prognose-Null	1.483	1.363	27	19	Prognose-Null	12.231	11.235	269	193
Prognose-Plan	1.483	1.363	27	19	Prognose-Plan	12.231	11.235	269	193

Querschnitt 41: Parkplatz (östlich von KP 13)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 42: Martinstraße (südlich von KP 13)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	2.832	2.610	17	12	Analyse	9.558	8.774	235	169
Prognose-Null	2.832	2.610	17	12	Prognose-Null	9.566	8.782	235	169
Prognose-Plan	2.832	2.610	17	12	Prognose-Null	9.566	8.782	235	169

Querschnitt 43: Turmstraße (westlich von KP 13)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 44: Münstereifelerstr. (nord-östlich von KP 7)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	1.887	1.735	33	23	Analyse	5.639	5.195	51	37
Prognose-Null	1.895	1.742	33	23	Prognose-Null	6.242	5.747	72	52
Prognose-Plan	1.895	1.742	33	23	Prognose-Plan	6.375	5.868	82	59

Querschnitt 45: Turmstraße (süd-östlich von KP 7)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 46: Münstereifelerstr. (süd-westlich von KP 7)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	1.346	1.237	27	20	Analyse	6.353	5.849	74	53
Prognose-Null	1.346	1.237	27	20	Prognose-Null	6.956	6.401	95	68
Prognose-Plan	1.353	1.243	28	20	Prognose-Plan	7.082	6.516	104	75

Querschnitt 47: L493 (nord-westlich von KP 9)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 48: Münstereifelerstr. (nord-östlich von KP 9)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	10.105	9.285	211	152	Analyse	7.549	6.949	97	70
Prognose-Null	10.437	9.589	222	160	Prognose-Null	8.151	7.501	116	83
Prognose-Plan	10.516	9.661	228	164	Prognose-Plan	8.277	7.614	126	91

Querschnitt 49: Münstereifelerstr. (süd-östlich von KP 9)	Tagesverkehrsbelastung				Querschnitt 50: L493 (süd-westlich von KP 9)	Tagesverkehrsbelastung			
	DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]		DTV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	DTV [Kfz/24h]	SV <sub>W5</sub> [Kfz/24h]	SV [Kfz/24h]
Analyse	3.077	2.827	65	47	Analyse	7.861	7.223	163	117
Prognose-Null	3.120	2.867	66	48	Prognose-Null	8.088	7.431	170	122
Prognose-Plan	3.129	2.875	67	48	Prognose-Plan	8.126	7.466	173	125

### 6.3. Berechnung der Emission

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel  $L_{m, E}$  (tags und nachts) für die einzelnen Straßen und Straßenabschnitte werden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel  $L_{m, E}$  ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

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

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| mit | $D_V$        | Korrektur nach Gl. (8) der RLS 90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten   |
|     | $D_{StrO}$   | Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen (z.B. von 0 dB bei nicht geriffelten Gussasphalten und 6 dB bei nicht ebenen Pflasteroberflächen)  |
|     | $D_{Stg}$    | Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle  |
|     | $D_E$        | Korrektur bei Spiegelschallquellen   |
|     | $L_m^{(25)}$ | der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke $M$ und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung: |

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 - \lg [M \times (1 + 0,082 \times p)]$$

- |   |   |
|---|---|
| M | maßgebende stündliche Verkehrsstärke  |
| p | maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t) |

Der Wert 37,3 dB(A) gibt den rechnerischen Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ( $M = 1/h$ ;  $p = 0$ ) mit der Geschwindigkeit 100 km/h unter der Voraussetzung, dass die Korrekturen  $D_{StrO}$ ,  $D_{Stg}$  und  $D_E$  nicht zu berücksichtigen sind, an.

Die maßgebende Verkehrsstärke  $M$  ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken  $M$  und dem Lkw-Anteil  $p$  tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Fahrzeuge.

Zuschläge aufgrund durch lichtzeichengeregelten Signalanlagen (Ampeln) werden im digitalen Berechnungsmodell gemäß RLS-90 zusätzlich berücksichtigt. Als Straßenoberfläche wurden nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splitt Asphalte mit einem  $D_{strO}$  von 0 dB(A) angesetzt.

## 6.4. Emissionen

Es ergeben sich folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

**Tabelle 6-2 Emissionspegel für den Straßenverkehr**

Quer- schnitt NR.	Straßenbezeichnung	Prognose Nullfall		Prognose Planfall	
		L <sub>mE</sub> in dB(A)		L <sub>mE</sub> in dB(A)	
		Tag	Tag	Tag	Tag
21	Aachener Straße nördlich von KP 10	60,6	50,6	60,6	50,6
22	V.d. Dreeser Tor süd-östlich von KP 10	61,9	51,9	62,0	51,9
23	Münstereifeler Straße süd-westlich von KP 10	59,8	49,8	59,9	49,9
24	Euskirchener Weg nordwestlich der KP 10	55,3	45,3	55,3	45,3
25	Schumannstraße nördlich von KP 8	49,3	39,3	49,3	39,3
26	Münstereifeler Straße süd-östlich von KP 8	59,4	49,4	59,5	49,4
27	Schumannstraße südlich von KP 8	48,9	38,9	48,9	38,9
28	Münstereifeler Straße süd-westlich von KP 8	58,8	48,8	58,9	48,9
29	Schumannstraße nördlich von KP 11	49,1	39,1	49,1	39,1
30	Münstergäßchen östlich von KP 11	45,8	35,7	45,8	35,7
31	Schumannstraße südlich von KP 11	48,9	38,9	48,9	38,9
32	Münstergäßchen westlich von KP 11	41,3	31,3	41,3	31,3
33	Münstergäßchen nördlich von KP 12	38,9	28,9	38,9	28,9
34	Turmstraße östlich von KP 11	52,1	42,1	52,1	42,1
35	Turmstraße westlich von KP 11	52,2	42,2	52,2	42,2
36	Schumannstraße nördlich von KP 14	49,0	38,9	49,0	38,9

Quer- schnitt NR.	Straßenbezeichnung	Prognose Nullfall		Prognose Planfall	
		L <sub>mE</sub> in dB(A)		L <sub>mE</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
37	Turmstraße östlich von KP 14	53,0	43,0	53,0	43,0
38	Schumannstraße südlich von KP 14	49,0	38,9	49,0	38,9
39	Turmstraße westlich von KP 14	52,3	42,3	52,3	42,3
40	Martinstraße nördlich von KP 13	66,3	55,3	66,3	55,3
41	Parkplatz östlich von KP 13	55,1	45,1	55,1	45,1
42	Martinstraße südlich von KP 13	65,2	54,2	65,2	54,2
43	Turmstraße westlich von KP 13	53,4	43,3	53,4	43,3
44	Münstereifeler Straße nord-östlich von KP 7	58,5	48,5	58,6	48,6
45	Turmstraße süd-östlich von KP 7	51,9	41,8	51,9	41,9
46	Münstereifeler Straße süd-westlich von KP 7	61,6	51,4	61,7	51,5
47	L 493 nord-westlich von KP 9	67,6	56,7	67,6	56,7
48	Münstereifeler Straße nord-östlich von KP 9	62,3	52,1	62,4	52,1
49	Münstereifeler Straße süd-östlich von KP 9	58,1	47,9	58,1	47,9
50	L 493 süd-westlich von KP 9	66,5	55,6	66,5	55,6

## 6.5. Berechnung der Immission

Die Beurteilungspegel werden analog der RLS-90, wie unter Kapitel 4 bzw. Punkt 6.3 beschrieben, berechnet.

## 6.6. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm

Im Prognose-Nullfall werden an der Bestandsbebauung die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nahezu in allen betrachteten Geschossen im Plangebiet tags und nachts überschritten. Die

Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden im Prognose-Nullfall eingehalten.

Im Prognose-Planfall rückt die Planbebauung hinter die Bestandsbebauung. Es zeigt sich, dass im Prognose-Planfall die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr, die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags werden im Plangebiet eingehalten. Der Orientierungswerte der DIN 18005 nachts von 45 dB(A) wird an der südlichen Bebauung an den Südfassade im Plangebiet zum Teil überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden an der Planbebauung eingehalten.

Der sogenannte Sanierungswert von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird im Prognose-Planfall nicht erreicht bzw. überschritten. Der Sanierungswert wird aus der 16. BImSchV abgeleitet. Bei einer erstmaligen Überschreitung dieses Wertes sind Minderungsmaßnahmen zwingend durchzuführen.

Auf die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 sowie der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch die Lärmarten öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr wird im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens in der Regel mit passiven Maßnahmen an den festzusetzenden Baugrenzen und Baukörpern reagiert. Hier sind zum Beispiel Festsetzungen bezüglich Fenstern mit sogenannten Lärmschutzlülfern etc. möglich, um so gesunde Wohnverhältnisse zu schaffen. Darüber hinaus sind auch Prallscheiben oder Riegelbauten als festzusetzende Minderungsmaßnahme möglich, diese werden in der Regel jedoch nur bei einer Überschreitung der sogenannten Sanierungswerte der 16. BImSchV festgesetzt.

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung des Prognose-Nullfall ist dem Anhang A zu entnehmen. (A1 tags 2,4 m Rechenhöhe – A2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, A3 tags 5,1 m Rechenhöhe – A4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, A5 tags 7,8 m Rechenhöhe – A6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung des Prognose-Planfall ist dem Anhang A zu entnehmen. (A7 tags 2,4 m Rechenhöhe – A8 nachts 2,4 m Rechenhöhe, A9 tags 5,1 m Rechenhöhe – A10 nachts 5,1 m Rechenhöhe, A11 tags 7,8 m Rechenhöhe – A12 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## 7. Öffentlicher Schienenverkehrslärm

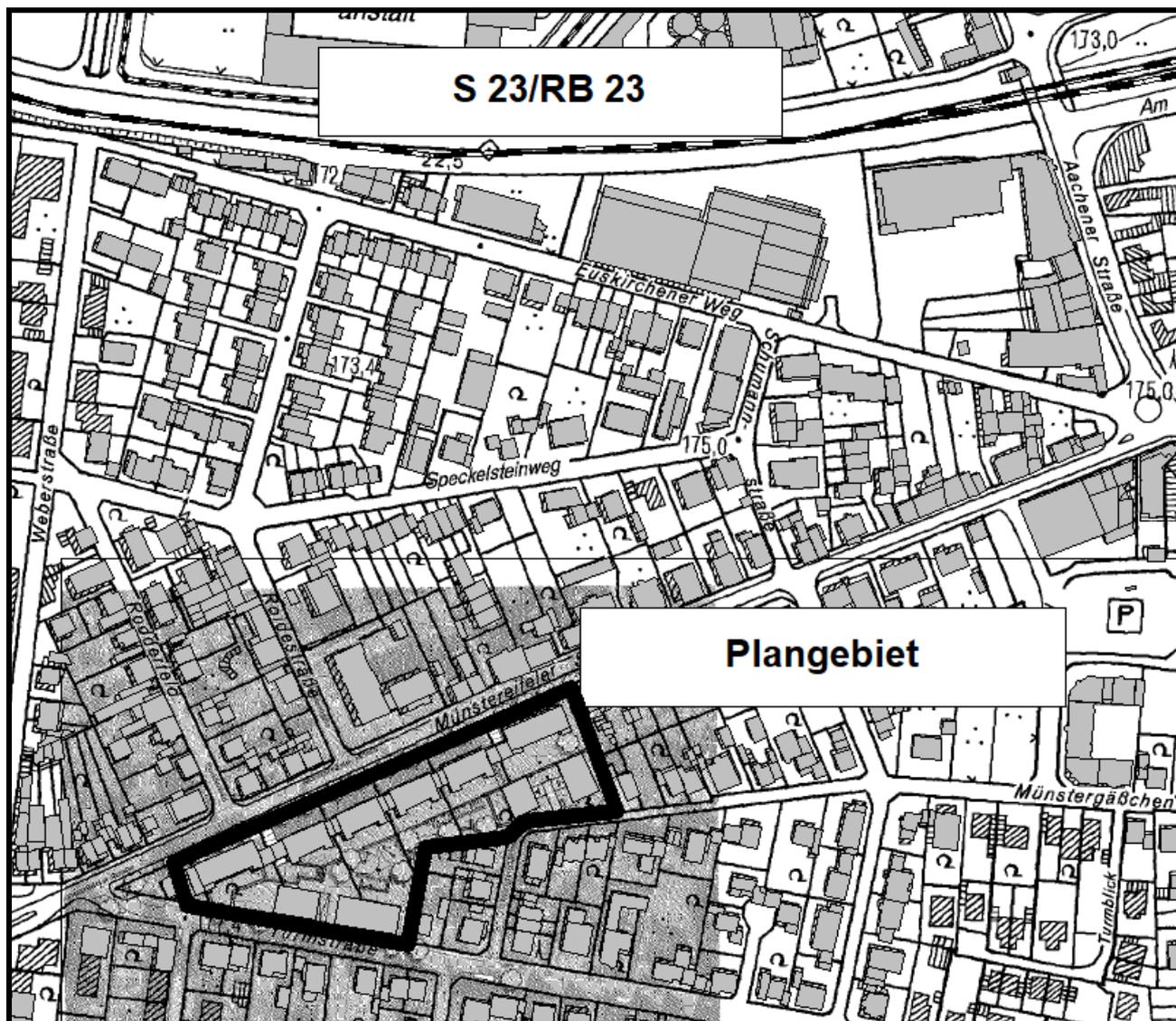
### 7.1. Situation

Auf das Plangebiet wirken Geräusche aus dem öffentlichen Schienenverkehr der nördlich gelegenen Schienentrasse der S 23 und RB 23 der Deutschen Bahn AG ein. Es soll auftragsgemäß der Schienenverkehrslärm, der auf das Plangebiet einwirkt, untersucht werden. Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Zugverkehr auf öffentlichen Schienenwegen wird im Einzelnen durch die folgenden bestehenden Zugstrecken bestimmt:

- DB- Strecke S- und RB 23.

Ein Vergleich zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall wird auftragsgemäß nicht durchgeführt. Im Folgenden wird entsprechend der vorliegenden Unterlagen auftragsgemäß die Einwirkung des Schienenverkehrslärms auf das Plangebiet untersucht. Der Abbildung 7-1 ist die Lage der untersuchten Schienenwege zu entnehmen.

**Abbildung 7-1: Lage der betrachteten Schienenwege (Skizze o.M.)**



## 7.2.      **Eingangsdaten für die Berechnung**

Zur Berechnung der Emission des öffentlichen Schienenverkehrs wurde auf die Zugzahlen des aktuellen Fahrplanes abgelesen. Die S- und Regionalbahn wird mittels dieselbetriebener Triebwagen mit sechzehn Achsen bedient. Es wurden folgende Zugzahlen zugrunde gelegt:

Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen im Rahmen des Bebauungsplanes „Münsterfelder Straße 39-49“ in 53259 Rheinbach – Projektumfang B20200813-2

Tabelle 7-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission DB Strecke

Table with 2 main sections: 'S23/RB23' and 'RB23/S23'. Each section contains a detailed table of train schedules for 'montags-Heiligs' and 'samstags' days, listing train numbers, times, and directions between stations like Bonn, Meckenheim, Rheinbach, Euskirchen, and Bad Münsterfeld.

Table with 2 main sections: 'RB23/S23' and 'S23/RB23'. Each section contains a detailed table of train schedules for 'montags-Heiligs' and 'samstags' days, listing train numbers, times, and directions between stations like Bonn, Meckenheim, Rheinbach, Euskirchen, and Bad Münsterfeld.

### 7.3. Berechnung der Emission

Die Emission des Schienenverkehrs wird durch Berechnung analog der eingeführten Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen von 2014 (Schall 03) ermittelt. Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L_{w'A,f,h,m,Fz}$  im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $F_z$  je Stunde wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{w'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \log n_Q / n_{Q0} \text{ dB} + b_{f,h,m} \log (v_{fz}/v_0) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Dabei bezeichnet:

- $a_{A,h,m,Fz}$                       A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit = 100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand
  
- $a_{f,h,m,Fz}$                       Pegeldifferenz im Oktavband  $f$  in dB
  
- $n_Q$                                 Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
  
- $n_{Q0}$                                 Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
  
- $b_{f,h,m}$                             Geschwindigkeitsfaktor
  
- $v_{fz}$                                 Geschwindigkeit in km/h
  
- $v_0$                                  Bezugsgeschwindigkeit = 100 km/h
  
- $\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$     Summe der Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ( $c1$ ) und Fahrfläche ( $c2$ ), in dB
  
- $\sum_k K_k$                             Summe der Pegelkorrekturen für Brücken und die Auffälligkeit von Geräuschen, in dB

Für verschiedene Zugarten auf den Durchgangsgleisen sind die Teilemissionspegel energetisch zu addieren.

## 7.4. Emissionen

Es ergeben sich bei 110 Fahrten tags sowie 12 Fahrten nachts gemäß Schall 03 folgende Emissionspegel für die betrachteten Streckenabschnitte:

**Tabelle 7-2 Emissionspegel für den Schienenverkehr Prognose-Planfall – werktags ungünstigster Tag**

Nr.	Streckenbezeichnung	Prognose Planfall	
		L <sub>w,i</sub> in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	S- und RB 23	82,1	75,5

## 7.5. Berechnung der Immission

Berechnet werden die Beurteilungspegel analog der Schall03 wie unter Kapitel 4 bzw. Punkt 7.3 beschrieben.

## 7.6. Ergebnisse öffentlicher Schienenverkehrslärm

Es zeigt sich, dass die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Schienenverkehrslärm, die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts in allen betrachteten Geschossen im Plangebiet tags und nachts unterschreiten, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden ebenfalls deutlich unterschritten. Diese Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen vor Ort. Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang B zu entnehmen. (B1 tags 2,4 m Rechenhöhe – B2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, B3 tags 5,1 m Rechenhöhe – B4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, B5 tags 7,8 m Rechenhöhe – B6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## **8. Gewerbelärm**

### **8.1. Situation**

Im Bereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes befindet sich ein Friseursalon (Münstereifeler Straße 51) sowie ein Ladenlokal für Autoteile (Münstereifeler Straße 51). Beide Gewerbebetriebe verfügen über keine eigenen Kundenparkplätze. Die Anlieferung von Waren erfolgt über Paketdienste. Bei einer längeren Beobachtung vor Ort konnten keine immissionsrelevanten Vorgänge ermittelt werden.

In der weiteren Umgebung des Plangebietes befinden sich keine weiteren immissionsrelevanten Gewerbebetriebe. Im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite werden die Erkenntnisse aus der Lärmuntersuchung /41/ herangezogen. Hier wurden die Geräusche der nördlich gelegenen JVA sowie der maßgeblichen Gewerbebetrieb mitberücksichtigt.

#### **8.1.1. Justizvollzugsanstalt Rheinbach**

Nördlich des Plangebietes befindet sich in ca. 300 m das weitläufige Gelände der Justizvollzugsanstalt Rheinbach mit mehrstöckigen Bauten. Die Justizvollzugsanstalt ist mit einer 6,5 m hohen geschlossenen Betonwand umgeben.

Es zeigte sich während der Immissionsmessungen /41/, dass ein Großteil der Geräusche aus dem Geschehen der Justizvollzugsanstalt durch die umgebende Wand abgeschirmt werden.

Es zeigte sich jedoch auch, dass Kommunikationsgeräusche bei geöffneten Fenstern in den oberen Etagen der Gebäude wahrnehmbar waren. Insbesondere im Nachtzeitraum waren kurze Gespräche und Rufe wahrnehmbar. Nach Rückfrage bei der Justizvollzugsanstalt, werden diese Lautäußerungen jedoch insbesondere im Nachtzeitraum innerhalb kurzer Zeit (ca. 10 Minuten) durch Maßnahmen sowie dem Schließen der Fenster unterbunden, um auch innerhalb der Anstalt insbesondere die Nachtruhe zu gewährleisten.

In der Regel fahren ca. 525 Fahrzeuge im Tag- und Nachtzeitraum im Bereich der JVA auf bzw. von dem Gelände der JVA /37/. Der Schwerlastverkehrsanteil beträgt 33 Fahrzeuge /37/. Die Fahrzeugbewegungen außerhalb des Geländes wurden im Rahmen der Stra-

Benverkehrsberechnungen mitberücksichtigt. Es befinden sich ca. 180 Stellplätze für Mitarbeiter und Besucher außerhalb der JVA.

Bei einem Dreischichtsystem wird auf der ungünstigen Seite von einer Verteilung ca. 120 Fahrzeugen auf den Parkplatz alle 8 Stunden ausgegangen. Weiterhin wird von 60 Besucherfahrzeugen ausgegangen, weiterhin wird von 32 Fahrten von Fahrzeugen unter 2,8 t ausgegangen (Polizeisprinter, Krankenwagen etc.), welche in die JVA einfahren. Weiterhin wird von 33 Fahrzeugen über 2,8 t im Tagzeitraum ausgegangen, welche in die JVA einfahren (Busse, Anlieferung Küche etc.).

Weiterhin befindet sich im südlichen Bereich der JVA eine Sport- und Freigangfläche. Eine weitere multifunktionale Sportfläche (Fußball, Laufstrecke, Streetball, Ballspielfläche befindet sich im Nordwesten des JVA-Geländes.

Im Weiteren werden folgende Ansätze im Rechenmodell gemacht:

#### **Parkplatzgeräusche – Stellplätze:**

Die Schallleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /29/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Bei der Berechnung der Stellplatzbewegungen wurde davon ausgegangen, dass jeder Stellplatz im Tagzeitraum insgesamt 2 mal am Tag und 1,5 mal im Nachtzeitraum in der lautesten Stunde angefahren wird. Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schallleistung des Parkplatzes Süd folgende Parameter angesetzt:

$L_{w0}$	=	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	=	Zuschlag für Parkplatzart (hier 0 dB analog P+R).
$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0,0 dB, da $K_{StrO}$ Asphalt o.ä.)
$K_D$	=	Durchfahranteil in dB
$K_i$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s. $K_{PA}$ )
$N$	=	Anzahl der Bewegungen / ( $N \times$ Bezugsgröße Stellplatz/tags)
$B$	=	Bezugsgröße (hier $B =$ Stellplatzanzahl)

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schallleistung lautet für den Parkplatz:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \cdot N)$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 2,5 \cdot \lg(1 \cdot 120 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg(2 \cdot 120) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 5,1 + 0 + 23,8 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA, \text{ tags}} = 95,9 \text{ dB}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 2,5 \cdot \lg(1 \cdot 120 - 9) + 0 + 10 \cdot \lg(1,5 \cdot 120) \text{ dB(A)}$$

$$L_w = 63 + 0 + 4 + 5,1 + 0 + 22,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{wA, \text{ nachts}} = 94,7 \text{ dB}$$

### Fahrgeräusche der Fahrzeuge:

Die Emission eines LKW wird mit  $L_w = 103 \text{ dB(A)}$  als bewegte Punktquelle eingegeben, die Emission der Fahrzeuge unter 2,8 t wird mit  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  als bewegte Punktquelle eingegeben. Es wurde im Modell ein „Rundkurs“ über das gesamte Gelände gewählt, die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde.

### Ladegeräusche

Im südwestlichen Bereich des Geländes wird der Umschlag von Lebensmitteln und Wäschereihrollwagen angenommen. Der Emissionsansatz Entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /30/ lautet:  $L_{wA} = L_{wAT,1h} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB}$  (mit  $n$  = Anzahl der Ereignisse/h). Es wird davon ausgegangen, dass in der Regel mittels Palettenhubwagen und Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren wird. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schalleistungspegel für Palettenhubwagen  $L_{wAT,1h} = 88 \text{ dB}$  sowie Rollcontainer  $L_{wAT,1h} = 78 \text{ dB}$ . Bei 10 Lkw im Tagzeitraum können ca. 130 Palettenhubwagenbewegungen sowie maximal 240 Rollcontainerbewegungen stattfinden. Weiterhin entstehen Geräusche beim Überfahren des Lkw Bodens bzw. Trailer Bodens hin- und zurück, diese betragen  $L_{wAT,1h} = 75 \text{ dB}$ . Es ergibt sich insgesamt:

$$L_{wA, 1h} = 110,9 \text{ dB.}$$

### **Sportplatz/Freigangfläche Süd**

In der Regel sind Sport- und Freizeittätigkeiten nicht der Lärmart Gewerbe zuzuordnen. Da die JVA auftragsgemäß mit der Lärmart Gewerbe verglichen werden soll, werden diese Quellen im Weiteren dieser Lärmart zugesprochen.

Auf der südlichen Sportfläche wird analog der VDI 3770 /16/ die Sportart „Bolzplatz“ angenommen. Hier wird eine Belegung mit 25 Personen ausgegangen. Die impulsbehaftete Schalleistung ist mit 101 dB(A) anzusetzen, es wird eine Bespielung von vier Stunden tags angesetzt.

### **Sportplatz Nordwest**

Auf der nordwestlichen Sportplatzfläche befindet sich ein Fußballplatz, zwei Basketballfelder, zwei Ballspielfelder sowie eine Laufstrecke. Analog der VDI 3770 /16/ wird für das Fußballfeld bei 30 Zuschauern eine impulsbehaftete Schalleistung von 104 dB(A) angesetzt. Für die rechnerische Prognose der von Basketballspielfeldern werden die Ansätze der VDI 3770 /16/ für die Sportart Streetball angesetzt. Kennzeichnend sind beim Streetball das ständige Auftippen des Balls auf dem Boden und die Kommunikation zwischen den Spielern. Das Geräusch, das beim Auftreffen des Balls am Brett oder Ring des Korbs entsteht. Es ergibt sich eine impulsbehaftete Schalleistung von  $L_w = 96$  dB(A) für ein Spielfeld mit zwei Körben und je drei zu drei Spielern. Die Laufstrecke wird überschlägig analog der VDI 3770 mit 102 dB(A) angesetzt. Für die Sportfläche Nordwest wird eine Benutzung von 4 Stunden angesetzt.

### **Haustechnik**

Bezüglich der Haustechnik liegen keine Informationen vor, es wird davon ausgegangen, dass entsprechend dem Stand der Technik Klimageräte sowie haustechnische Anlagen installiert sind. Diese werden jeweils pauschal mit einer kontinuierlich einwirkenden Schalleistung von 85 dB(A) angesetzt, diese Schalleistung entspricht einer modernen haustechnischen Anlage. Die Anlagen wurden entsprechend dem Satellitenbild auf den Dächern verteilt.

## **Kommunikationsgeräusche in den Unterbringungen**

Während der orientierenden Immissionsmessungen waren im Nachtzeitraum zum Teil Kommunikationsgeräusche wahrnehmbar, diese lagen unter den Immissionsrichtwerten eines allgemeinen Wohngebiets nachts. Die Messung ist jedoch nur als kurzer Ausschnitt des Geschehens zu werten. Die Höhe der Immissionen ist abhängig von dem Stockwerk sowie dem betrachteten Gebäudeflügel, von welchem die Emissionen abgestrahlt werden. So ist ein niedriges Stockwerk durch die umlaufende Mauer abgeschirmt, weiterhin ist der südliche Gebäudeabschnitt hinsichtlich der Einwirkung auf das Plangebiet als günstiger zu bewerten. Im Weiteren wurde die Südfassade des südlichen Gebäudeflügels betrachtet. Hier wurde das Fenster im obersten Stockwerk (7.8 m über Boden) betrachtet. Es wird entsprechend den Angaben der JVA sowie den Beobachtungen vor Ort von einer Einwirkung von einer ungünstigsten Betrachtung von 10 Minuten tags je Stunde sowie nachts in der lautesten Stunde an diesem ungünstigen Emissionsort angesetzt. Die Schallleistung wurde analog der VDI 3770 /16/ mit sehr lauten Rufen von 90 dB(A) angesetzt, diese Schallleistung kann von lauten Sprechen 75 dB(A) bis zu sehr lauten Schreien 110 dB(A) variieren und sich über die Kommunikation mitteln. Hier ist zu beachten, dass diese Schallleistung im Rechenmodell kontinuierlich über die gewählte Einwirkzeit abstrahlt, also ohne Sprachpausen oder Atempausen.

### **8.1.2. Discounter Lidl**

Im Bereich des Lidl Discounters an der Aachener Straße wird augenscheinlich von einer Nettoverkaufsfläche von 700 m<sup>2</sup> ausgegangen. Die Öffnungszeiten ist mit 7:00 bis 21:00 Uhr angegeben. Die Anlieferung erfolgt an der Südfassade.

### **Geräusche durch den Parkplatz**

Die Geräuschemission ausgehend von den offenen Kundenstellplätzen wird in erster Linie durch die eigentlichen Pkw-Bewegungen und Bewegungen der Einkaufswagen auf der Freifläche bestimmt. Die Pkw-Bewegungen setzen sich aus mehreren Geräuschanteilen, wie z. B. Fahrvorgänge, Motor- Anlassen, Kofferraum- und Türenschiagen etc., zusammen.

Bei der weiteren Betrachtung wird das Vorhaben analog der Parkplatzlärmstudie /29/ als Discounter mit seiner Netto-Verkaufsfläche berücksichtigt. Die Parkplatzverkehre der Verkaufsfläche „Discounter“ werden mit Bewegungshäufigkeiten entsprechend der Parkplatzlärmstudie /29/ berücksichtigt.

Die Schallleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /29/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Die o.g. Emission wird gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Nutzflächen des Parkplatzes verteilt, da der Aufenthaltsort der einzelnen Pkw nicht festlegbar ist. Die maximale Steigung des geplanten Parkplatzes liegt unter 5 %.

### Parkplatzbewegungen Discounter

Für Discounter beträgt gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie die Bewegungshäufigkeit  $N = 0,17$  Bewegungen pro Stunde und Netto- $m^2$  Verkaufsfläche. Daraus ergibt sich für die Verkaufsflächen Discounter bei  $700 m^2$  für den Kundenparkplatz:  $B * N = 700 * 0,17 = 119$  Bewegungen pro Stunde bezogen auf die Parkplatzfläche. Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schallleistung des Kundenparkplatzes werktags folgende Parameter angesetzt:

$L_{w0}$	=	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	=	Zuschlag für Parkplatzart (hier 3 dB) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0 dB, da $K_{StrO}$ bereits in $K_{PA}$ berücksichtigt wurde)
$K_D$	=	Durchfahranteil Discounter in dB (A)
$K_i$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s. $K_{PA}$ ) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
$N1$	=	Anzahl der Bewegungen $/(0,17 \times \text{Bezugsgröße Discounter})$
$B1$	=	Bezugsgröße = Verkaufsfläche / $1m^2$

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schallleistung lautet:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N)$$

$$L_w = 63 + 3 + 4 + 2,5 * \lg (0,11 * 700 - 9) + 0 + 10 * \lg (700 * 0,17)$$

$$L_w = 63 + 3 + 4 + 4,6 + 0 + 20,7$$

$$L_w = 95,3 \text{ dB(A)}$$

### Anlieferungsbereich Süd

Der Emissionsansatz Entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /30/ lautet:  $L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 * \log(n) \text{ dB}$  (mit  $n$  = Anzahl der Ereignisse/h). Es wird davon ausgegangen, dass in der Regel mittels Palettenhubwagen und Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren wird. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel für Palettenhubwagen  $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB}$  sowie Rollcontainer  $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB}$ . Bei 6 Lkw im Tagzeitraum können maximal 80 Palettenhubwagenentladungen sowie maximal 120 Rollcontainerentladungen stattfinden. Weiterhin entstehen Geräusche beim Überfahren des Lkw Bodens bzw. Trailer Bodens, diese betragen  $L_{WAT,1h} = 75 \text{ dB}$ . Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von

$$L_{WA, 1h} = 108,0 \text{ dB.}$$

### **8.1.3. Discounter Aldi**

Im Bereich des Aldi Discounters an der Aachener Straße wird augenscheinlich von einer Nettoverkaufsfläche von 900 m<sup>2</sup> ausgegangen. Die Öffnungszeiten ist mit 8:00 bis 20:00 Uhr angegeben. Die Anlieferung erfolgt an der Westfassade.

### Geräusche durch den Parkplatz

Die Geräuschemission ausgehend von den offenen Kundenstellplätzen wird in erster Linie durch die eigentlichen Pkw-Bewegungen und Bewegungen der Einkaufswagen auf der Freifläche bestimmt. Die Pkw-Bewegungen setzen sich aus mehreren Geräuschanteilen, wie z. B. Fahrvorgänge, Motor- Anlassen, Kofferraum- und Türeenschlagen etc., zusammen.

Bei der weiteren Betrachtung wird das Vorhaben analog der Parkplatzlärmstudie /29/ als Discounter mit seiner Netto-Verkaufsfläche berücksichtigt. Die Parkplatzverkehre der Verkaufsfläche „Discounter“ werden mit Bewegungshäufigkeiten entsprechend der Parkplatzlärmstudie /29/ berücksichtigt.

Die Schallleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /29/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Die o.g. Emission wird gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Nutzflächen des Parkplatzes verteilt, da der Aufenthaltsort der einzelnen Pkw nicht festlegbar ist. Die maximale Steigung des geplanten Parkplatzes liegt unter 5 %.

### Parkplatzbewegungen Discounter

Für Discounter beträgt gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie die Bewegungshäufigkeit  $N = 0,17$  Bewegungen pro Stunde und Netto- $m^2$  Verkaufsfläche. Daraus ergibt sich für die Verkaufsflächen Discounter bei  $900 m^2$  für den Kundenparkplatz:  $B * N = 900 * 0,17 = 153$  Bewegungen pro Stunde bezogen auf die Parkplatzfläche. Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schallleistung des Kundenparkplatzes werktags folgende Parameter angesetzt:

$L_{w0}$	=	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
$K_{PA}$	=	Zuschlag für Parkplatzart (hier 3 dB) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
$K_{StrO}$	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0 dB, da $K_{StrO}$ bereits in $K_{PA}$ berücksichtigt wurde)
$K_D$	=	Durchfahranteil Discounter in dB (A)
$K_i$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s. $K_{PA}$ ) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
$N1$	=	Anzahl der Bewegungen / (0,17x Bezugsgröße Discounter)
$B1$	=	Bezugsgröße = Verkaufsfläche / $1m^2$

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schallleistung lautet:

<b><math>L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N)</math></b>
---

**$L_w = 63 + 3 + 4 + 2,5 * \lg (0,11 * 900 - 9) + 0 + 10 * \lg (900 * 0,17)$**

**$L_w = 63 + 3 + 4 + 4,9 + 0 + 21,8$**

**$L_w = 96,7 \text{ dB(A)}$**

### Anlieferungsbereich West

Der Emissionsansatz Entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /30/ lautet:  $LWA = L_{WAT,1h} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB}$  (mit  $n$  = Anzahl der Ereignisse/h). Es wird davon ausgegangen, dass in der Regel mittels Palettenhubwagen und Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren wird. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel für Palettenhubwagen  $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB}$  sowie Rollcontainer  $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB}$ . Bei 6 Lkw im Tagzeitraum können maximal 80 Palettenhubwagenentladungen sowie maximal 120 Rollcontainerentladungen stattfinden. Weiterhin entstehen Geräusche beim Überfahren des Lkw Bodens bzw. Trailer Bodens, diese betragen  $L_{WAT,1h} = 75 \text{ dB}$ . Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von

$$L_{WA,1h} = 108,0 \text{ dB.}$$

#### **8.1.4. Raiffeisenmarkt**

Im Bereich des Raiffeisenmarktes südlich der JVA wird augenscheinlich von einer Nettoverkaufsfläche von 600 m<sup>2</sup> ausgegangen. Die Öffnungszeiten ist mit 9:00 bis 19:00 Uhr angegeben. Die Anlieferung erfolgt an der Nordseite des Geländes.

Weiterhin befinden sich im Bereich des Landhandels sechs Silos. Hier finden Be- und Entladungen von landwirtschaftlichen Artikeln statt.

#### Geräusche durch den Parkplatz

Die Geräuschemission ausgehend von den offenen Kundenstellplätzen wird in erster Linie durch die eigentlichen Pkw- Bewegungen und Bewegungen der Einkaufswagen auf der Freifläche bestimmt. Die Pkw-Bewegungen setzen sich aus mehreren Geräuschanteilen, wie z. B. Fahrvorgänge, Motor- Anlassen, Kofferraum- und Türenschnellen etc., zusammen.

Bei der weiteren Betrachtung wird das Vorhaben analog der Parkplatzlärmstudie /29/ als kleiner Verbrauchermarkt mit seiner Netto-Verkaufsfläche berücksichtigt. Die Parkplatzverkehre der Verkaufsfläche „kleiner Verbrauchermarkt unter 5000m<sup>2</sup>“ wird mit Bewegungshäufigkeiten entsprechend der Parkplatzlärmstudie /29/ berücksichtigt.

Die Schallleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s. /29/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Die o.g. Emission wird gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Nutzflächen des Parkplatzes verteilt, da der Aufenthaltsort der einzelnen Pkw nicht festlegbar ist. Die maximale Steigung des geplanten Parkplatzes liegt unter 5 %.

### Parkplatzbewegungen

Für Verbrauchermärkte beträgt gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie die Bewegungshäufigkeit  $N = 0,10$  Bewegungen pro Stunde und Netto- $m^2$  Verkaufsfläche. Daraus ergibt sich für die Verkaufsflächen „kleiner Verbrauchermarkt unter 5000 $m^2$ “ bei 600  $m^2$  für den Kundenparkplatz:  $B * N = 600 * 0,10 = 60$  Bewegungen pro Stunde bezogen auf die Parkplatzfläche. Gemäß der Parkplatzlärmstudie werden weiterhin bei der Berechnung der abgestrahlten Schallleistung des Kundenparkplatzes werktags folgende Parameter angesetzt:

- $L_{w0}$  = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h  
 $L_{w0} = 63,0$  dB(A)
- $K_{PA}$  = Zuschlag für Parkplatzart (hier 3 dB) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
- $K_{StrO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen (hier 0 dB, da  $K_{StrO}$  bereits in  $K_{PA}$  berücksichtigt wurde)
- $K_D$  = Durchfahranteil kleiner Verbrauchermarkt unter 5000 $m^2$  in dB (A)
- $K_i$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB (hier 4 dB s.  $K_{PA}$ ) Standardeinkaufswagen auf Asphalt
- $N$  = Anzahl der Bewegungen / (0,10x Bezugsgröße kleiner Verbrauchermarkt unter 5000 $m^2$ )
- $B1$  = Bezugsgröße = Verkaufsfläche /  $1m^2$

Die Gleichung für die insgesamt abgestrahlte gesamte Schallleistung lautet:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N)$$

$$L_w = 63 + 3 + 4 + 2,5 * \lg (0,07 * 600 - 9) + 0 + 10 * \lg (600 * 0,10)$$

$$L_w = 63 + 3 + 4 + 3,8 + 0 + 17,8$$

$$L_w = 91,6 \text{ dB(A)}$$

### Anlieferungsbereich Nord

Der Emissionsansatz Entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /30/ lautet:  $LWA = L_{WAT,1h} + 10 * \log(n) \text{ dB}$  (mit  $n$  = Anzahl der Ereignisse/h). Es wird davon ausgegangen, dass in der Regel mittels Palettenhubwagen und Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren wird. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel für Palettenhubwagen  $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB}$  sowie Rollcontainer  $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB}$ . Bei 6 Lkw im Tagzeitraum können maximal 80 Palettenhubwagenentladungen sowie maximal 120 Rollcontainerentladungen stattfinden. Weiterhin entstehen Geräusche beim Überfahren des Lkw Bodens bzw. Trailer Bodens, diese betragen  $L_{WAT,1h} = 75 \text{ dB}$ . Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von

$$L_{WA, 1h} = 108,0 \text{ dB.}$$

### Anlieferung Silos

Bei der Anlieferung von Materialien in den Silos wird von einer Beladung mittels bordeigenen Kompressor ausgegangen. Die impulsbehaftete Schallleistung dieses Vorgangs beträgt 110 dB(A). Es wird von zwei Befüllungen am Tag von je einer Stunde ausgegangen.

### Silobetrieb

Die Siloanlagen sind in der Regel nicht immissionsrelevant, es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass die Antriebe der Siloanlagen an der Kopfseite der Silos im Tagzeitraum zu 50 % der Zeit in Betrieb sind. Es wird für jeden Antrieb eine Schallleistung von 87 dB(A) (Messung an einem vergleichbaren Betrieb) angesetzt.

### Verladung von landwirtschaftlichen Produkten

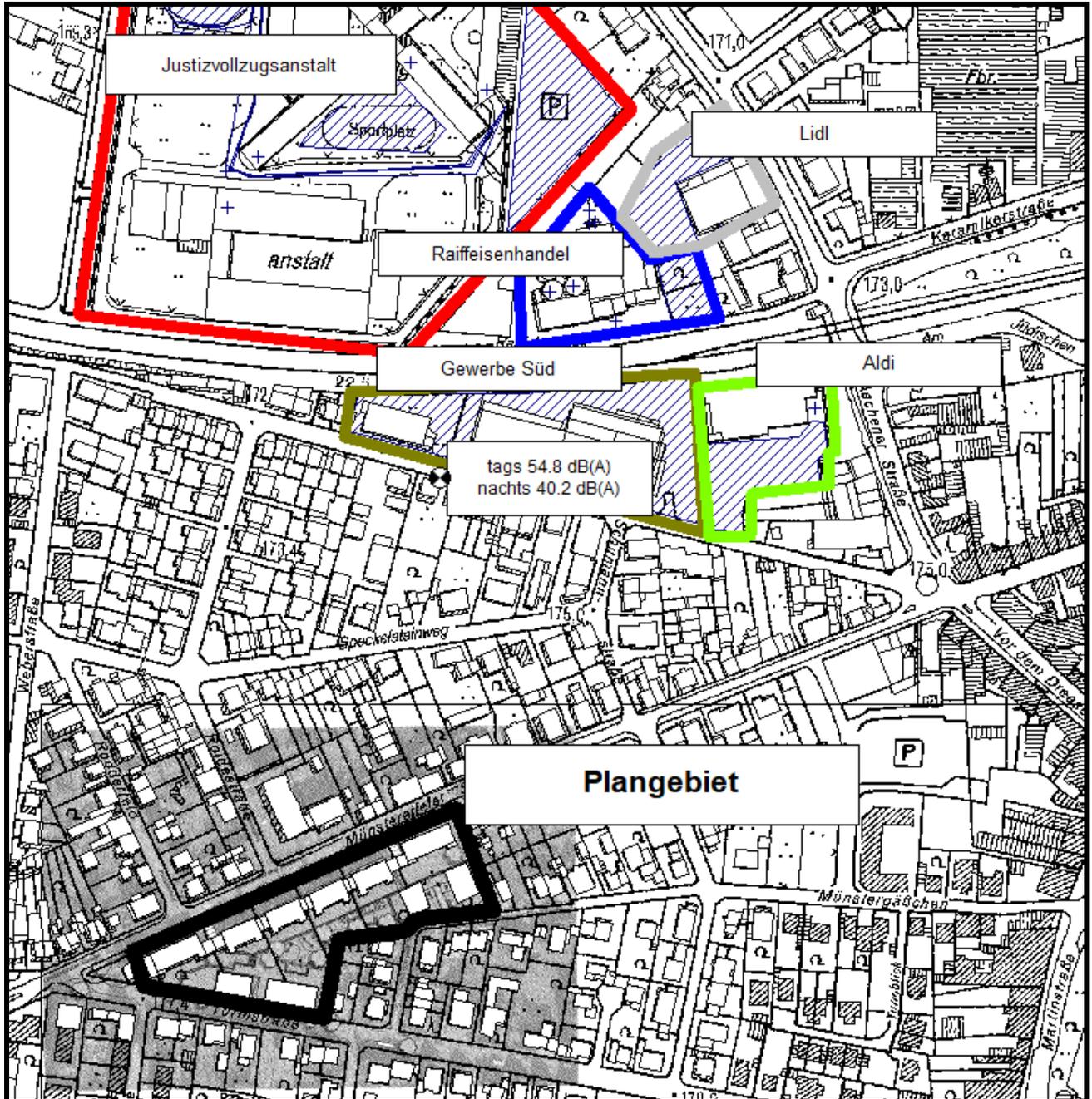
Im südlichen Bereich des Silogebäudes können Futtermittel etc. auf Fahrzeuge verladen werden. Es wird entsprechen der Beobachtungen vor Ort sowie an einer vergleichbaren Anlage von 20 Beladungen im Tagzeitraum ausgegangen. Die impulsbehaftete Schallleistung der Beladung eines Anhängers beträgt bei grobkörnigen Material ca. 109 dB(A) und wirkt ca. 10 Minuten ein.

### **8.1.5. Einkaufszentrum südlich der Bahnlinie**

Nördlich des Plangebietes an der Bahnlinie befindet sich ein Einkaufszentrum sowie ein Fitnessstudio. Das Einkaufszentrum war im August/September noch in Bau. Hinsichtlich des Plangebietes Dreeser Weg ist diese Gewerbefläche vernachlässigbar. Im Weiteren wird diese Gewerbefläche aufgrund einer Betrachtung auf der sicheren Seite mitberücksichtigt. Im Weiteren wird die Fläche mit einer Schallleistung tags und nachts so belegt, dass am Aufpunkt Euskirchener Weg 31 die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts in Summe eingehalten werden. Die kontinuierlich angesetzte Flächenschallleistung wurde mit  $L_w$  58 dB(A) tags sowie 43 dB(A) nachts angesetzt. Die Emissionshöhe ist mit 1,0 m angesetzt worden.

### 8.1.6. Übersicht der betrachteten Gewerbequellen

Abbildung 8-1: Lage der Gewerbequellen, deren angenommener Schalleistungen sowie der untersuchten Zwangspunkte/Immissionsorte (ohne Maßstab)



## **8.2. Berechnung der Immission, Ergebnisse**

Berechnet und dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der TA Lärm, wie unter Kapitel 4 beschrieben. Zuschläge für die Ruhezeiten gemäß TA Lärm werden programmgesteuert über die Nutzungsflächen vergeben.

## **8.3. Fazit Gewerbelärm**

Es zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im Plangebiet unterschritten werden.

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang C zu entnehmen. (C1 tags 2,4 m Rechenhöhe – C2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, C3 tags 5,1 m Rechenhöhe – C4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, C5 tags 7,8 m Rechenhöhe – C6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## 9. Maßgebliche Außenlärmpegel

Für unterschiedliche Lärmquellen, wie

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Gewerbe

werden gemäß der DIN 4109 für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm jeweils angepasste Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen und im Regelfall rechnerisch ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109-1: 2018-01 ergibt sich aus plus dem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in den Nachtstunden); dies gilt in der Regel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

### 9.1. **Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrs**

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ( $L_{a,STR}$ ) ist der um 3 dB erhöhte Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV vor den Fassaden.

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

## 9.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Schienenverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ( $L_{a,SCH}$ ) zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtzeit weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

## 9.3. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbes ( $L_{a,GEW}$ ) ist der zulässige Richtwert gemäß TA-Lärm tags an vom Gewerbelärm beaufschlagten Fassaden, sofern keine Überschreitung der Richtwerte im Tag- und Nachtzeitraum zu verzeichnen ist.

## 9.4. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel  $L_{a,Res}$ , jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_{a,i}$  nach folgender Gleichung :

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{dB(A)}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei normgemäß unterschiedlichen Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

In der folgende Abbildung 9-1 und 9-2 sind die Ergebnisse der Berechnung zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln für den Fall einer freien Schallausbreitung 2. OG tags und nachts dargestellt. In der Abbildung 9-3 ist die Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“ dargestellt. Im Anhang D sind alle Geschosshöhen dargestellt. In einem

Bebauungsplanverfahren sind die maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung im Plangebiet zu berechnen.

**Abbildung 9-1 maßgeblicher Außenlärmpegel Geschosshöhe 5,1 m - tags**



Abbildung 9-2 maßgeblicher Außenlärmpegel Geschosshöhe 5,1 m - nachts



**Abbildung 9-3 maßgeblicher Außenlärmpegel - Zuordnung auf die Größe „Lärmpegelbereich“**



Gemäß DIN 4109:2018-01 muss der maßgebliche Außenlärmpegel auf die Größe „Lärmpegelbereiche“ umgeschrieben werden. Der Zusammenhang zwischen den 5 dB-Klassen und der Maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 und den Lärmpegelbereichen wird wie folgendermaßen dargestellt:

**Tabelle 9-1: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109**

5dB-Klasse Maßgeblicher Außenlärmpegel (Obergrenze)	Lärmpegelbereich
bis 55 dB(A)	I
60 dB(A)	II
65 dB(A)	III
70 dB(A)	IV
75 dB(A)	V
80 dB(A)	VI
größer 80 dB(A)	VII

Es ist zu beachten, dass bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche an der jeweiligen Baugrenze keine Abschirmung auf den anderen zu bebauenden Flächen berücksichtigt wurden, so dass in den textlichen Festsetzungen zum B-Plan eine Öffnungsklausel zu empfehlen wäre, damit auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung von den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden kann. Es ist weiterhin zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereichs nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandener Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadengestaltung.

## **9.5. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz / Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen**

### Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen

*Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind passive Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen gemäß DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau Ausgabe 2018, zu erwerben bei Beuth Verlag GmbH, Berlin) entsprechend den in der Planzeichnung dargestellten Lärmpegelbereichen zu treffen. Die aus der vorgenannten Festsetzung resultierenden Bauschall-dämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile oder Geschosse können im Einzelfall unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnischen Nachweis/Untersuchung der sich aus der Änderung ergebende Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 nachgewiesen wird. An Fassadenbereichen, an denen die Lärmbelastung aus dem Straßen- und Schienenverkehr über 45 dB(A) nachts liegt, sind für Räume mit Schlaffunktion (Schlafzimmer, Kinderzimmer) mit geeignetem Schallschutz notwendig, um ungestörtes Schlafen zu ermöglichen.*

*In der Regel gilt:*

*„Weiterhin ist bei Errichtung des Gebäudes eine Eigenabschirmung zu beachten. Die Berechnung der Lärmpegelbereiche erfolgt bei Freifeldbedingungen, da nach aktueller Rechtsprechung nicht von einer kompletten geschlossenen Umsetzung des Baukörpers in der eingezeichneten Baugrenze auszugehen ist.“*

## **10. Zusammenfassung der Ergebnisse und Bewertung des Vorhabens**

### **10.1. Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehrslärm**

Im Prognose-Nullfall werden an der Bestandsbebauung die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nahezu in allen betrachteten Geschossen im Plangebiet tags und nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden im Prognose-Nullfall eingehalten.

Im Prognose-Planfall rückt die Planbebauung hinter die Bestandsbebauung. Es zeigt sich, dass im Prognose-Planfall die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Straßenverkehr, die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags werden im Plangebiet eingehalten. Der Orientierungswerte der DIN 18005 nachts von 45 dB(A) wird an der südlichen Bebauung an den Südfassade im Plangebiet zum Teil überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden an der Planbebauung eingehalten.

Der sogenannte Sanierungswert von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird im Prognose-Planfall nicht erreicht bzw. überschritten. Der Sanierungswert wird aus der 16. BImSchV abgeleitet. Bei einer erstmaligen Überschreitung dieses Wertes sind Minderungsmaßnahmen zwingend durchzuführen.

Auf die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 sowie der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch die Lärmarten öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr wird im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens in der Regel mit passiven Maßnahmen an den festzusetzenden Baugrenzen und Baukörpern reagiert. Hier sind zum Beispiel Festsetzungen bezüglich Fenstern mit sogenannten Lärmschutzlüftern etc. möglich, um so gesunde Wohnverhältnisse zu schaffen. Darüber hinaus sind auch Prallscheiben oder Riegelbauten als festzusetzende Minderungsmaßnahme möglich, diese werden in der Regel jedoch nur bei einer Überschreitung der sogenannten Sanierungswerte der 16. BImSchV festgesetzt.

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung des Prognose-Nullfall ist dem Anhang A zu entnehmen. (A1 tags 2,4 m Rechenhöhe – A2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, A3 tags 5,1 m Rechenhöhe – A4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, A5 tags 7,8 m Rechenhöhe – A6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung des Prognose-Planfall ist dem Anhang A zu entnehmen. (A7 tags 2,4 m Rechenhöhe – A8 nachts 2,4 m Rechenhöhe, A9 tags 5,1 m Rechenhöhe – A10 nachts 5,1 m Rechenhöhe, A11 tags 7,8 m Rechenhöhe – A12 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## **10.2. Ergebnisse öffentlicher Schienenverkehrslärm**

Es zeigt sich, dass die Geräusche verursacht durch den öffentlichen Schienenverkehrslärm, die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts in allen betrachteten Geschossen im Plangebiet tags und nachts unterschreiten, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden ebenfalls deutlich unterschritten. Diese Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen vor Ort. Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang B zu entnehmen. (B1 tags 2,4 m Rechenhöhe – B2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, B3 tags 5,1 m Rechenhöhe – B4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, B5 tags 7,8 m Rechenhöhe – B6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## **10.3. Fazit Gewerbelärm**

Es zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im Plangebiet unterschritten werden.

Die Darstellung der flächigen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang C zu entnehmen. (C1 tags 2,4 m Rechenhöhe – C2 nachts 2,4 m Rechenhöhe, C3 tags 5,1 m Rechenhöhe – C4 nachts 5,1 m Rechenhöhe, C5 tags 7,8 m Rechenhöhe – C6 nachts 7,8 m Rechenhöhe).

## 10.1. **Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz / Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen**

### Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen

*Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind passive Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen gemäß DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau Ausgabe 2018, zu erwerben bei Beuth Verlag GmbH, Berlin) entsprechend den in der Planzeichnung dargestellten Lärmpegelbereichen zu treffen. Die aus der vorgenannten Festsetzung resultierenden Bauschall-dämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile oder Geschosse können im Einzelfall unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnischen Nachweis/Untersuchung der sich aus der Änderung ergebende Lärmpegelbereich gemäß DIN 4109 nachgewiesen wird. An Fassadenbereichen, an denen die Lärmbelastung aus dem Straßen- und Schienenverkehr über 45 dB(A) nachts liegt, sind für Räume mit Schlaffunktion (Schlafzimmer, Kinderzimmer) mit geeignetem Schallschutz notwendig, um ungestörtes Schlafen zu ermöglichen.*

*In der Regel gilt:*

*„Weiterhin ist bei Errichtung des Gebäudes eine Eigenabschirmung zu beachten. Die Berechnung der Lärmpegelbereiche erfolgt bei Freifeldbedingungen, da nach aktueller Rechtsprechung nicht von einer kompletten geschlossenen Umsetzung des Baukörpers in der eingezeichneten Baugrenze auszugehen ist.“*

## 11. Fehlerbetrachtung

Zur Prognosegenauigkeit/Fehlerbetrachtung, lässt sich sagen, dass die abgestrahlten Schalleistungen anhand einschlägiger Richtlinien angesetzt wurden. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung unter ausschließlichen Mitwindbedingungen sowie der Betrachtung des Zusammenwirkens aller Lärmquellen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen .

Herzogenrath, den 17. Februar 2021 / Revision 0-1



Michael Mück UG  
(haftungsbeschränkt)  
Scherbstraße 37  
D-52134 Herzogenrath  
Telefon +491722412360  
michael@michael-mueck.de



(M. Mück)

Lärmgutachter - Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V. Mitgliedsnummer 3320/6450

Der Unterzeichner ist Mitglied des Bundesverbandes „Freier Sachverständiger“. Mit seiner Unterschrift bestätigt der Unterzeichner, Herr Michael Mück, die Begutachtung unabhängig und nach besten Wissen und Gewissen durchgeführt zu haben.

## **Anhang A - Straßenverkehrslärm**

























## **Anhang B - Schienenverkehrslärm**













## **Anhang C – Gewerbelärm**













**Anhang D-E – maßgebliche Außenlärmpegel / Ableitung  
Lärmpegelbereiche**



<b>Schallimmissionsplan</b>																							
Maßgeblicher Außenlärmpegel; tags																							
Beurteilungspegelklassen in dB(A) sowie in 5 dB(A) Schritten																							
<table border="1"> <tr><td>...</td><td>≤ 35.0</td></tr> <tr><td>35.0</td><td>&lt; ... ≤ 40.0</td></tr> <tr><td>40.0</td><td>&lt; ... ≤ 45.0</td></tr> <tr><td>45.0</td><td>&lt; ... ≤ 50.0</td></tr> <tr><td>50.0</td><td>&lt; ... ≤ 55.0</td></tr> <tr><td>55.0</td><td>&lt; ... ≤ 60.0</td></tr> <tr><td>60.0</td><td>&lt; ... ≤ 65.0</td></tr> <tr><td>65.0</td><td>&lt; ... ≤ 70.0</td></tr> <tr><td>70.0</td><td>&lt; ... ≤ 75.0</td></tr> <tr><td>75.0</td><td>&lt; ... ≤ 80.0</td></tr> <tr><td>80.0</td><td>&lt; ...</td></tr> </table>	...	≤ 35.0	35.0	< ... ≤ 40.0	40.0	< ... ≤ 45.0	45.0	< ... ≤ 50.0	50.0	< ... ≤ 55.0	55.0	< ... ≤ 60.0	60.0	< ... ≤ 65.0	65.0	< ... ≤ 70.0	70.0	< ... ≤ 75.0	75.0	< ... ≤ 80.0	80.0	< ...	
...	≤ 35.0																						
35.0	< ... ≤ 40.0																						
40.0	< ... ≤ 45.0																						
45.0	< ... ≤ 50.0																						
50.0	< ... ≤ 55.0																						
55.0	< ... ≤ 60.0																						
60.0	< ... ≤ 65.0																						
65.0	< ... ≤ 70.0																						
70.0	< ... ≤ 75.0																						
75.0	< ... ≤ 80.0																						
80.0	< ...																						
Beurteilungszeitraum:	06.00 - 22.00 Uhr																						
Immissionshöhe:	2,4 m																						
Rechenraster:	1 m																						
Approximation:	10-fach																						
Maßstab:	1 : 750																						
Auftraggeber:	Bundesarbeit für Immobilienaufgaben - Anstalt des öffentlichen Rechts – Hauptstelle Dortmund Sparte Portfoliomanagement Fontanestr. 4 40470 Düsseldorf																						
Vorhaben:	Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen im Rahmen des Bebauungsplanes „Münsterfelder Straße 39-49“ in 53259 Rheinbach																						
Büro für Schallschutz Umweltmessungen und -konzepte Michael Mück Unternehmensgesellschaft (haltungsbefrei)	Scherbstr. 37 • D-52134 Herzogenrath																						
Herzogenrath den, 17.02.21																							
Projekt-Nr.:	20200813-2																						
Abb.-Nr.:	D01																						





**Schallimmissionsplan**

Maßgeblicher Außenlärmpegel;  
tags

Beurteilungspegelklassen in dB(A)  
sowie in 5 dB(A) Schritten

...	≤ 35.0
35.0	< ... ≤ 40.0
40.0	< ... ≤ 45.0
45.0	< ... ≤ 50.0
50.0	< ... ≤ 55.0
55.0	< ... ≤ 60.0
60.0	< ... ≤ 65.0
65.0	< ... ≤ 70.0
70.0	< ... ≤ 75.0
75.0	< ... ≤ 80.0
80.0	< ...

Beurteilungszeitraum: 06:00 - 22:00 Uhr

Immissionshöhe: 5,1 m

Rechenraster: 1 m

Approximation: 10-fach

Maßstab: 1 : 750

Auftraggeber:  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
- Anstalt des öffentlichen Rechts -  
Hauptstelle Dortmund  
Sparte Portfoliomanagement  
Fontanestr. 4  
40470 Düsseldorf

Vorhaben:  
Schallechnische Untersuchung  
zu den Lärmemissionen und -immissionen  
im Rahmen des Bebauungsplanes  
„Münsterfelder Straße 39-49“  
in 53259 Rheinbach

Büro für Schallschutz  
Umweltmessungen und -konzepte  
Michael Mück Unternehmungsgesellschaft  
(Haltungsbeschränkt)  
Scherbstr. 37 • D-52134 Herzogenrath

Herzogenrath den, 17.02.21

Projekt-Nr.: 20200813-2

Abb.-Nr.: D03





<b>Schallimmissionsplan</b>																							
Maßgeblicher Außenlärmpegel; tags																							
Beurteilungspegelklassen in dB(A) sowie in 5 dB(A) Schritten																							
<table border="1"> <tr><td>...</td><td>≤ 35.0</td></tr> <tr><td>35.0 &lt; ...</td><td>≤ 40.0</td></tr> <tr><td>40.0 &lt; ...</td><td>≤ 45.0</td></tr> <tr><td>45.0 &lt; ...</td><td>≤ 50.0</td></tr> <tr><td>50.0 &lt; ...</td><td>≤ 55.0</td></tr> <tr><td>55.0 &lt; ...</td><td>≤ 60.0</td></tr> <tr><td>60.0 &lt; ...</td><td>≤ 65.0</td></tr> <tr><td>65.0 &lt; ...</td><td>≤ 70.0</td></tr> <tr><td>70.0 &lt; ...</td><td>≤ 75.0</td></tr> <tr><td>75.0 &lt; ...</td><td>≤ 80.0</td></tr> <tr><td>80.0 &lt; ...</td><td></td></tr> </table>	...	≤ 35.0	35.0 < ...	≤ 40.0	40.0 < ...	≤ 45.0	45.0 < ...	≤ 50.0	50.0 < ...	≤ 55.0	55.0 < ...	≤ 60.0	60.0 < ...	≤ 65.0	65.0 < ...	≤ 70.0	70.0 < ...	≤ 75.0	75.0 < ...	≤ 80.0	80.0 < ...		
...	≤ 35.0																						
35.0 < ...	≤ 40.0																						
40.0 < ...	≤ 45.0																						
45.0 < ...	≤ 50.0																						
50.0 < ...	≤ 55.0																						
55.0 < ...	≤ 60.0																						
60.0 < ...	≤ 65.0																						
65.0 < ...	≤ 70.0																						
70.0 < ...	≤ 75.0																						
75.0 < ...	≤ 80.0																						
80.0 < ...																							
Beurteilungszeitraum:	06:00 - 22:00 Uhr																						
Immissionshöhe:	7,8 m																						
Rechenraster:	1 m																						
Approximation:	10-fach																						
Maßstab:	1 : 750																						
Auftraggeber:	Bundesarbeitsamt für Immobilienaufgaben - Anstalt des öffentlichen Rechts - Hauptstelle Dortmund Sparte Portfoliomanagement Fontanestr. 4 40470 Düsseldorf																						
Vorhaben:	Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen im Rahmen des Bebauungsplanes „Münsterfelder Straße 39-49“ in 53259 Rheinbach																						
Büro für Schallschutz Umweltmessungen und -konzepte Michael Mück Unternehmensgesellschaft (haltungsbeschränkt) Scherbstr. 37 • D-52134 Herzogenrath	Herzogenrath den, 17.02.21																						
Projekt-Nr.:	20200813-2																						
Abb.-Nr.:	D05																						







