

**Gegenstand:** Schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben Nierenberger Straße 136 in 46446 Emmerich

**Auftraggeber:** Alpha Grundbesitz GmbH  
Wassenbergstraße 66  
46446 Emmerich

**Erstellt am:** 15.08.2019

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

**Büro Grevenbroich**

Heinrich-Hertz-Straße 3  
41516 Grevenbroich  
☎ 02182 - 83221-0  
☎ 02182 - 83221-99

**Büro Braunschweig**

Ölschlägern 6  
38100 Braunschweig  
☎ 0531 - 44626  
☎ 0531 - 18580

**Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
☎ 02182 - 83221-13  
✉ boehmer@tac-akustik.de

🌐 tac-akustik.de

**Leistungen**

Raumakustik  
Bauakustik  
Elektroakustik  
Immissionsschutz  
Schwingungstechnik  
Beratung  
Messung  
Schulung  
Sachverständigengutachten

**Qualifikationen**

Von der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige:  
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für Bau-, Raum- und Elektroakustik  
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte  
Güteprüfstelle nach DIN 4109  
VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG für Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

**Bankverbindung**

Sparkasse Aachen  
Kontonummer 47678123  
BLZ 390 500 00  
IBAN DE43390500000047678123  
BIC AACSD33XXX

Dieser Bericht umfasst 39 Seiten.

Dieser Bericht darf nicht ohne vorherige Genehmigung ganz oder auszugsweise kopiert oder vervielfältigt werden

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung .....	4
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen .....	5
2.1	Pläne .....	5
2.2	Normen und Richtlinien .....	5
2.3	Sonstiges .....	5
3	Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte .....	7
3.1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005 .....	8
3.2	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV .....	8
3.3	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm .....	9
3.4	Gebietseinstufung .....	10
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise .....	11
4.1	Öffentlicher Schienenverkehr .....	11
4.2	Gewerbe im Umfeld .....	11
5	Öffentlicher Schienenverkehr .....	13
5.1	Bestimmung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Schienenverkehr .....	13
5.2	Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) .....	14
5.3	Ergebnisse .....	14
6	Maßnahmen .....	15
6.1	Schutz vor Verkehrsgeräuschen .....	15
6.2	Passive Maßnahmen .....	15
6.3	Erforderliche Maßnahmen .....	16
6.4	Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen .....	16
6.5	Weitere Hinweise .....	17
7	Gewerbe im Umfeld .....	18
7.1	Immissionsorte und Schutzanspruch .....	18
7.2	Gewerbeflächen im Umfeld .....	18
7.3	Berechnung der Geräuschimmissionen im Plangebiet (Beurteilungspegel Gewerbe) .....	19
	Grundlagen .....	19
	Ergebnisse der Berechnungen .....	20
7.4	Beurteilung bestehende Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm .....	21
	Grundlagen .....	21
	Meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) .....	22
	Tonzuschläge ( $K_T$ ) .....	22
	Impulzzuschläge ( $K_I$ ) .....	23

Zuschläge für Ruhezeiten (K <sub>R</sub> ).....	23
7.5 Ergebnisse Geräuschimmissionen umliegende Gewerbe .....	24
Anhang A: Pläne.....	25
Anhang A1: Lage im Stadtgebiet.....	25
Anhang A2: Umliegende Gewerbeeinheiten und Immissionsorte .....	26
Anhang B: Verkehrsdaten .....	28
Anhang C: Rechenlauf-Informationen .....	29
Anhang C1: Verkehr .....	29
Anhang C2: Gewerbe .....	31
Anhang D: Ergebnisse öffentlicher Verkehr, Beurteilungspegel .....	33
Anhang D1: Freie Schallausbreitung – Tag.....	33
Anhang D2: Freie Schallausbreitung – Nacht .....	34
Anhang E: Maßgebliche Außenlärmpegel Freie Schallausbreitung – Max (Tag/Nacht) .....	35
Anhang F: Gewerbe .....	36
Anhang F1: Beurteilungspegel, Freie Schallausbreitung – Tag.....	36
Anhang F2: Beurteilungspegel, Freie Schallausbreitung – Nacht.....	37
Anhang F3: Spitzenpegel, Freie Schallausbreitung – Tag .....	38
Anhang F4: Spitzenpegel, Freie Schallausbreitung – Nacht.....	39

## **1 Einleitung und Aufgabenstellung**

Es ist die Errichtung von Mehrfamilienhäusern der Nierenberger Straße 136 in 46446 Emmerich geplant. Um Planungsrecht für das Bauvorhaben zu schaffen ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes vorgesehen.

Auf Grund des hohen Verkehrsaufkommens auf der südlich gelegenen Bahnstrecke sind die Anforderungen der DIN 18005 (hier: Schienenverkehrslärm) zu überprüfen. Des Weiteren befinden sich südlich mehrere Gewerbeeinheiten deren Emissionen abzuschätzen sind. Die sich daraus ergebenden Immissionen sind gem. DIN 18005 bzw. TA Lärm zu beurteilen.

Es ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen aus dem öffentlichen Schienenverkehr und den gewerblichen Geräuschen im Plangebiet sowie die Möglichkeit aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen zu erstellen.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans wurde TAC - Technische Akustik von der Alpha Grundbesitz GmbH beauftrag, die eingangs erwähnte schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

## 2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

### 2.1 Pläne

- [1] Auszug Deutsche Grundkarte Emmerich aus <http://tim-online.nrw.de> Stand Juni 2019
- [2] Auszug Grundkarte der OpenStreetMap aus <https://www.openstreetmap.org/>, Stand Juni 2019

### 2.2 Normen und Richtlinien

- [3] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [4] DIN 18005 -1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [6] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [7] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [8] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [9] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [10] Schall 03, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014
- [11] Erläuterungsbericht zur Schall 03, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand 19. Dezember 2014
- [12] VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [13] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [14] VDI 2720 Blatt 1 - Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [15] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018, Teil 4: Bauakustische Prüfungen, Juli 2016
- [16] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

### 2.3 Sonstiges

- [17] Auskunft der Deutschen Bahn zu den Auslastungen der Bahnstrecke 2270 Emmerich – Oberhausen, per Mail

- [18] Telefonat mit Herrn Borneck, Bauamt der Stadt Emmerich, zur Vorgehensweise und Anwendung der DIN 4109 (pauschaler Abzug von 5 dB(A) für den Schienenlärm)
- [19] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.08.2018 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.1, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde.

### **3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte**

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden (Teil 1 ersetzt durch DIN 18005-1 vom Juli 2002 [3]).

Die DIN 18005 weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus. Sie unterscheidet die Emittentenarten:

**Verkehr**

**Industrie, Gewerbe**

**Sport/Freizeit**

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.

Für den öffentlichen Straßen und Schienenverkehr entsprechen die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den Orientierungswerten unmittelbar möglich.

Beim Sportlärm gehen außer den Mittelungspegeln noch weitere Größen wie Ruhezeiten, Impuls-, Ton- und Informationszuschläge etc. in die Beurteilung ein.

Im Folgenden werden neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit die derzeit gängigen Grenzwerte aufgeführt, die im Bereich des Schallschutzes für die vorliegende Planung Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vor Fenstern von schutzbedürftigen Räumen bzw. auf den Freiflächen vorhanden bzw. zu erwarten sind.

### 3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

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 Uhr - 22.00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22.00 Uhr - 06.00 Uhr.

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht <sup>*)</sup>
Kern- (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

<sup>\*)</sup> bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:

*„In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind in der Regel die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden.*

*Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“*

### 3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16.

BlmSchV [7] überschreitet. Im vorliegenden Planverfahren ist kein Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße vorgesehen, die angegebenen Werte sind hier nur zur Orientierung mit angegeben.

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	öffentlicher Verkehr 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

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Der Tagzeitraum erstreckt sich ebenfalls über 16 Stunden, der Nachtzeitraum über 8 Stunden entsprechend den zuvor erwähnten Zeiträumen.

### 3.3 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm

Die gewerblichen Geräusche aus den umliegenden Betrieben wurden gemäß TA Lärm [7] berechnet und beurteilt. Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung eines Gebietes unterschiedliche Immissionsrichtwerte. Die Einstufung eines Gebietes ergibt sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sind im Folgenden aufgeführt:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kern, Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3.3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit hat eine Dauer von 8 Stunden, beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. In der Nachtzeit wird die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, der Beurteilung zugrunde gelegt.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte dürfen durch einzelne, kurzzeitige, selten auftretende Geräuscheinreignisse am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Die genannten Immissionsrichtwerte sind immissionsortbezogen und sind durch die Gesamtbelastung als Summe aller gewerblicher Geräuschemissionen einzuhalten.

### **3.4 Gebietseinstufung**

Das Vorhaben soll die Anforderungen eines **allgemeinen Wohngebietes (WA)** erfüllen.

#### **4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise**

Es ist die Errichtung von Mehrfamilienhäusern der Nierenberger Straße 136 in 46446 Emmerich geplant. Um Planungsrecht für das Bauvorhaben zu schaffen ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes vorgesehen. Die Planfläche befindet sich im Einwirkungsbereich der Strecke 2270 Emmerich - Oberhausen der Deutschen Bahn.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind die Auswirkungen der Verkehrsgeräusche des vorgenannten öffentlichen Schienenverkehrs auf das Plangebiet zu betrachten.

Des Weiteren befinden südlich mehrere Gewerbeeinheiten deren Emissionen abzuschätzen sind. Die sich daraus ergebenden Immissionen sind gem. DIN 18005 bzw. TA Lärm zu beurteilen.

Die Lage des Vorhabens ist dem Lageplan in Anhang A1 zu entnehmen.

##### **4.1 Öffentlicher Schienenverkehr**

Die Deutsche Bahn strebt den Ausbau des Streckennetzes Emmerich – Oberhausen an. Im Rahmen des Ausbaus soll ein neues Gleis errichtet werden, gleichzeitig ist geplant, Lärmschutzwände zu errichten. Durch diese Maßnahme entstehen zusätzliche Verkehre, die Geräuschsituation für die bestehende und auch die hier geplante Wohnbebauung verbessert sich durch die Gesamtmaßnahme zukünftig. Der Zeitpunkt der vollständigen Umsetzung dieses Vorhabens ist nicht absehbar. Da die hier betrachtete Baumaßnahme zeitnah umgesetzt werden soll, ist für die Bebauung die heutige Situation die kritischere. Die Anforderungen der DIN 18005 mit den Maßnahmen der DIN 4109 sind somit unter Berücksichtigung der heutigen Streckenauslastung zu überprüfen und zu bewerten. Durch die Umbaumaßnahmen der Deutschen Bahn inkl. Lärmschutzwände wird in Zukunft die Situation für die Bewohner des Neubaus verbessert.

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel durch den öffentlichen Schienenverkehr jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum zu ermitteln. Die Berechnungen erfolgten gemäß den in der DIN 18005-1 genannten Richtlinien. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte jeweils für die Tag- und Nachtzeit in Form von Gebäudelärmkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite, für alle erforderlichen Immissionshöhen unter Berücksichtigung der Planbebauung im Plangebiet. Die Farben wurden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an allen Fassaden der Plangebäude innerhalb des Plangebietes abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

##### **4.2 Gewerbe im Umfeld**

Die südlich gelegenen Gewerbeflächen sind mit einer Vielzahl kleinerer Betriebe besiedelt. Bestehende Gewerbe im Umfeld wurden beim Ortstermin in Augenschein genommen. Mögliche Geräusche dieser Betriebe

sind im Weiteren mit ihren Auswirkungen auf das Plangebiet abzuschätzen. In der DIN 18005-1 [3] heißt es im Kapitel 5.2.3:

*Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.5) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln anzusetzen:*

– Gewerbegebiet, tags 60 dB.

Die Emission der so betrachteten Gewerbefläche wird an Hand umliegender bestehender schutzbedürftiger Wohnnutzungen begrenzt und abgeschätzt, dabei wird mindestens ein flächenbezogenen Schalleistungspegel entsprechend dem Ansatz der DIN 18005 von 60 dB(A) zur Tagzeit angenommen. Entsprechend dem Schutzanspruch der zu berücksichtigen Immissionsorte wird in der Nachtzeit von einer 15 dB(A) geringeren Emission ausgegangen. Durch diesen Ansatz wird die maximal mögliche Auslastung der Gewerbeflächen sichergestellt.

Anhang A2 zeigt die Gewerbefläche und die Immissionsorte zur Abschätzung und Begrenzung der Geräuschemissionen.

## 5 Öffentlicher Schienenverkehr

### 5.1 Bestimmung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Schienenverkehr

Die Emissionen des Schienenverkehrs werden durch Berechnung analog der aktualisierten Schall 03 [10] ermittelt. Danach wird der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{W'A,f,h,m,Fz}$  im Oktavband  $f$  im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$ , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $Fz$  je Stunde nach Gleichung 1 der Schall 03 berechnet. Die Berechnung erfolgt für acht Oktavbänder mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8.000 Hz für unterschiedliche Emissionshöhen.

Die Eingangsdaten zur Berechnung der Emissionen des Schienenverkehrs wurden den Angaben der DB AG für heutigen Zustand 2018 entnommen, vgl. Anhang B.

Mit dem geänderten Rechenverfahren der Schall 03 [10] ist die Einführung von höhenbezogenen Schalleistungspegeln verbunden. Im Bereich der Schienenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Quelle	Höhe $h_g$ über Boden	$L_{W'A,f,h,m,Fz}$ in dB(A)	
		tags	nachts
Strecke 2270 Emmerich - Oberhausen	0 m	94,0	94,7
	4 m	75,2	77,8
	5 m	52,2	50,7

Tabelle 5.1: Emissionspegel nach Schall 03 für den öffentlichen Schienenverkehr

Zuschläge für Brücken sind im vorliegenden Fall nicht vergeben worden.

**5.2 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)**

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr erfolgt nach den Anforderungen der Schall 03 [10].

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Schienenverkehr Tag
- Quelle öffentlicher Schienenverkehr Nacht

Insgesamt wurden folgende Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Öffentlicher Verkehr	Freie Schallausbreitung	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	D1	D2

Tabelle 5.2: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Rasterlärmkarten jeweils für die Tag- und Nachtzeit, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Rasterlärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

**5.3 Ergebnisse**

Die Berechnung der Geräuschimmission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der Schall 03.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Gebäudelärmkarten für alle Geschoße einer geplanten Bebauung für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge D1/D2).

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 zum Teil überschritten werden. An den Fassaden der Gebäude liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 55 dB(A) und 62 dB(A)**, nachts **zwischen 55 dB(A) und 63 dB(A)**.

**Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen sind somit erforderlich.**

## 6 Maßnahmen

### 6.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung des Schallschutzes der Gebäudehülle in Betracht (aktive Maßnahmen sind auf Grund der Gegebenheiten nicht praktikabel). Diese wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Festlegung der Schalldämmung der Fassade gemäß DIN 4109 aus der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels betrachtet.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im **Inneren des Gebäudes** ausgehend von den vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den zu berücksichtigenden Ergebnissen nicht auf die erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf das bewertete Schalldämm-Maß für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadengestaltung. **Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises.**

### 6.2 Passive Maßnahmen

Im Januar 2018 ist eine neue DIN 4109 (2018) [12] erschienen, die gegenüber der bisherigen DIN 4109 (1989) eine Änderung in Bezug auf die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmung enthält. Zudem wird in der DIN 4109 (2018) auch die Nachtzeit berücksichtigt. Außerdem werden die Anforderungen an die Außenbauteile nunmehr unmittelbar aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln dB-genau berechnet, anstatt aus den Außenlärmpegeln zunächst Lärmpegelbereiche abzuleiten, aus denen dann die Anforderungen ermittelt wurden.

Zwischenzeitlich ist die neue DIN 4109 (2018) bauordnungsrechtlich eingeführt.

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 (2018) werden anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel dB-genau ausgelegt.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen im Sinne der DIN 4109 ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches;
- $L_a$  der Maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

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

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

Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  vor den Fassaden errechnet sich gemäß der DIN 4109 (2018) aus dem Beurteilungspegel (tags) des öffentlichen Verkehrs unter Berücksichtigung einer Korrektur von + 3 dB(A).

Zusätzlich gilt: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern. Gem. BauO NRW wurde die Anwendung des pauschalen Abzugs von 5 dB(A) mit der Stadt Emmerich [18] abgestimmt.

### 6.3 Erforderliche Maßnahmen

Für eine mögliche Wohnbebauung innerhalb der Planfläche ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel **bis zu 71 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  **für eine Wohnnutzung von 30 bis 41 dB**.

### 6.4 Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen

Die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) wurden für freie Schallausbreitung anhand einer farbigen Lärmkarte in einer Höhe von 4 m dargestellt.

Folgende Farbkarte wurden erstellt:

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	DIN 4109 (2018)  Maximum aus Tag- und Nachtzeit
Freie Schallausbreitung	Rasterlärmkarte	Anhang E

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

### 6.5 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [10] die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schallgedämmte Lüftungselemente empfohlen. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [5] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Da im vorliegenden Fall für die bestehenden und das geplante Wohnhaus Beurteilungspegel nachts von > 45 dB(A) auftreten, **wird empfohlen, hier für alle eventuellen Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungselemente einzubauen.** Dies trifft für alle nicht grünen Fassaden Bereiche im Anhang D2 zu. Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

## 7 Gewerbe im Umfeld

### 7.1 Immissionsorte und Schutzanspruch

Zur Abschätzung der möglichen Nutzung der bestehenden Gewerbebetriebe wurden Immissionsorte im Umfeld der Betriebe gewählt. Auf Grund der Situation vor Ort sind folgende Immissionsorte mit den zugehörigen Gebietseinstufungen zu betrachten:

Immissionsort	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht
IO 1: Nierenberger Straße 134a	Mischgebiet (MI)	60	45
IO 2: Nierenberger Straße 134b	Mischgebiet (MI)	60	45

Tabelle 7.1: Maßgebliche Immissionsorte im Umfeld, deren Einstufung und Immissionsrichtwerte

Die Lage der Immissionsorte geht aus dem Anhang A2 hervor. Für die bestehende Wohnbebauung wurde zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse der Schutzanspruch eines Mischgebietes berücksichtigt

### 7.2 Gewerbeflächen im Umfeld

Die Gewerbefläche wird mit folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln belegt:

Teilfläche	flächenbezogener Schalleistungspegel $L_w''$ in dB(A) / m <sup>2</sup>	
	Tag	Nacht
Gewerbefläche	60	45

Tabelle 7.2: Flächenbezogene Schalleistungspegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten gelegenen Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurden Schalleistungspegel  $L_w$  berücksichtigt:

**Spitzenpegel (Tag):**  $L_w = 110 \text{ dB(A)}$

**Spitzenpegel (Nacht):**  $L_w = 85 \text{ dB(A)}$

Mit den zuvor gewählten flächenbezogenen Schalleistungspegeln ergeben sich an den Referenz-Immissionsorten folgende Beurteilungs- bzw. Spitzenpegel:

Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	IO 1: Nierenberger Straße	57	42	60
IO 2: Nierenberger Straße	60	45	60	45

Tabelle 7.3: Beurteilungspegel

Immissionsort	Spitzenpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)		zulässiger Spitzen- pegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	IO 1: Nierenberger Straße	82	57	90
IO 2: Nierenberger Straße	92	67	90	65

Tabelle 7.4: Spitzenpegel

Mit dem so gewählten Ansatz werden an den Immissionsorten die Richtwerte ausgereizt.

### 7.3 Berechnung der Geräuschemissionen im Plangebiet (Beurteilungspegel Gewerbe)

#### Grundlagen

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung durch Meteorologie und Boden, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile im Plangebiet berechnet.

Die Berechnungen der Immissionen erfolgten analog der DIN ISO 9613-2 [8] in Oktavbandbreite. Die vorgenannte Richtlinie gibt Regeln an, mit deren Hilfe die Schallimmission ausgehend von einer Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen bestimmt werden kann. Die ermittelten Schalleistungspegel wurden in Oktavbandbreite  $L_{W\text{Okt}}$  in die Ausbreitungsrechnung eingesetzt.

Der Immissionspegel (Mittelungspegel)  $L_s$  jeder Quelle ergibt sich dann gemäß nachfolgender Gleichung:

$$L_s = L_w + K_0 + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Die Formelzeichen inkl. der Vorzeichen in der Formel entsprechen den im Anhang dokumentierten Ausdrücken der Schallausbreitungssoftware und weichen insofern von den Formeln der DIN ISO 9613-2 [8] ab.

Hierin bedeuten:

$L_s$  = Immissionspegel (Mittelungspegel) jeder Quelle, entspricht dem  $L_{AT}(DW)$  der DIN ISO 9613-2

$L_W$  = Schalleistungspegel (Basis  $L_{Aeq}$ ) in dB(A)

$K_0$  =  $D_1 + D_\Omega$ , Richtwirkungskorrektur, entspricht dem  $D_C$  der DIN ISO 9613-2, mit:

$D_1$  = Richtwirkungsmaß in dB

$D_\Omega$  = Raumwinkelmaß in dB

$A_{div}$  = Dämpfung durch geometrische Ausbreitung in dB

$A_{atm}$  = Dämpfung durch Luftabsorption in dB

$A_{gr}$  = Dämpfung durch Bodeneffekte in dB

$A_{bar}$  = Dämpfung durch Abschirmung in dB

$A_{misc}$  =  $A_{fol} + A_{hous} + A_{site}$  Dämpfung verschiedener Effekte mit:

$A_{fol}$  = Bewuchsdämpfungsmaß in dB

$A_{hous}$  = Bebauungsdämpfungsmaß in dB

$A_{site}$  = Dämpfungsmaß durch Industriegelände in dB

Die Dokumentation erfolgte nur für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Die Berechnung der anteiligen Immissionen erfolgte für die Planfläche in einer Höhe von 4 m.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 8.1 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [19] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN [10].

### **Ergebnisse der Berechnungen**

Der Anhang C2 zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der TA Lärm. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m. Die Beurteilungspegel und Spitzenpegel für den Tag und die Nacht sind in den Anhängen F dargestellt. Insgesamt wurden folgende Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Umliegende Gewerbe	Freie Schallausbreitung	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	F1	F2
Umliegende Gewerbe	Freie Schallausbreitung	Spitzenpegel Rasterlärmkarten	F3	F4

Tabelle 7.5: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Rasterlärmkarten jeweils für die Tag- und Nachtzeit, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Rasterlärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

#### 7.4 Beurteilung bestehende Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm

##### Grundlagen

Die Beurteilung der einwirkenden Geräusche erfolgte gemäß TA Lärm unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten, Ruhezeiten sowie der Zuschläge für Auffälligkeiten (Impulse, Töne). Der Beurteilungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

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

Hierin bedeuten:

- $T_r$  = Beurteilungszeitraum (lauteste Nachtstunde  $T_r = 1$  h; tagsüber  $T_r = 16$  h)
- $T_j$  = Teilbeurteilungszeit
- $L_{Aeq,j}$  = Mitwind-Mittelungspegel für die Teilzeit  $T_j$  in dB(A)
- $C_{met}$  = Meteorologische Korrektur in dB
- $K_{T,j}$  = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit für die Teilzeit  $T_j$  in dB
- $K_{I,j}$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit für die Teilzeit  $T_j$  in dB
- $K_{R,j}$  = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

Im Folgenden werden für den vorliegenden Fall die o. g. Zuschläge erläutert.

### **Meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ )**

Ausgangsgröße zur Bestimmung des Beurteilungspegels ist der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$ . Dieser Mittelungspegel ist gemäß TA Lärm als Mitwind-Mittelungspegel zu bestimmen. Nach Abzug des meteorologischen Korrekturfaktors  $C_{met}$  erhält man den zur Beurteilung erforderlichen Langzeitmittelungspegel.

Entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 kann  $C_{met}$  nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$C_{met} = 0 \text{ dB, wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r), \text{ sonst}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \text{ in dB}$$

Dabei ist:

$h_s$  = Höhe der Quelle in m

$h_r$  = Höhe des Immissionsortes in m

$d_p$  = Abstand zw. Quelle und Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene

$C_0$  = Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Die Berechnung der  $C_{met}$  - Werte erfolgt im Rechenkern der verwendeten Schallausbreitungssoftware und ist daher bereits in den Immissionsberechnungen enthalten. Aufgrund der geringen Abstände und im Rahmen einer konservativen Betrachtung wurde keine meteorologische Korrektur berücksichtigt.

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

### **Tonzuschläge ( $K_T$ )**

Grundsätzlich können Geräusche emissionsseitig ton- und informationshaltig sein. Immissionsseitig kann sich jedoch die Ton- und Informationshaltigkeit auf Grund der frequenzabhängigen Schallausbreitung, der Vermischung verschiedener Quellen zu einem einheitlichen Geräuschgemisch und der Verdeckung durch Hintergrundgeräusche stark reduzieren oder gar vollständig verschwinden. Somit ist gutachterlich einzuschätzen, welcher Tonzuschlag auf Grund der vorhandenen Emissionen von 0, 3 oder 6 dB im jeweiligen Fall zu erwarten und entsprechend in der Prognoserechnung zu vergeben ist.

Es wurde davon ausgegangen, dass eventuelle Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit bereits in den flächenbezogenen Schallleistungspegeln bereits enthalten sind.

**Alle Anlagen:**

$$K_T = 0 \text{ dB}$$

### Impulszuschläge ( $K_I$ )

Grundsätzlich erfolgt die Angabe der Schallemissionen über die Angabe des zeitlich gemittelten, A-bewerteten Schalleistungspegels  $L_{WAeq}$ . Für die Berücksichtigung der Impulshaltigkeit ist dann ein entsprechender Zuschlag  $K_I$  zu vergeben. In manchen Fällen liegen für die Schallquellen Schalleistungspegelangaben  $L_{WATEq}$  vor, die bereits bei der Ermittlung der Daten die Impulshaltigkeit, z. B. aus der Messung des Taktmaximalpegels  $L_{AFTEq}$ , enthalten. Für diese Schallquellen wird in die Prognose direkt der  $L_{WATEq}$  eingesetzt; eine weitere Vergabe eines separaten Impulszuschlages erfolgt bei diesen Quellen nicht.

Grundsätzlich können Geräusche im Nahbereich impulshaltig sein. Es wurde davon ausgegangen, dass eventuelle Zuschläge für Impulshaltigkeit bereits in den flächenbezogenen Schalleistungspegeln bereits enthalten sind. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht:

**Alle Quellen:  $K_I = 0$  dB**

### Zuschläge für Ruhezeiten ( $K_R$ )

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel in den Beurteilungszeiträumen erhöhten Ruhebedürfnisses

an Werktagen    06.00 Uhr bis 07.00 Uhr  
                       20.00 Uhr bis 22.00 Uhr

an Sonn- und    06.00 Uhr bis 09.00 Uhr  
 Feiertagen     13.00 Uhr bis 15.00 Uhr  
                       20.00 Uhr bis 22.00 Uhr

für die Gebiete

- Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
- Reine Wohngebiete
- Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten

ein Zuschlag von  $K_R = 6$  dB.

Die Planfläche soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden, somit ergibt sich ein Zuschlag von:

**$K_R = 6$  dB**

Die Berücksichtigung der Zuschläge wurde automatisch vom Schallausbreitungsprogramm durchgeführt. Im vorliegenden Fall entsprechen die Beurteilungspegel den dort berechneten Immissionspegeln (vgl. Anhang F).

### 7.5 Ergebnisse Geräuschimmissionen umliegende Gewerbe

Die Ergebnisse der Beurteilungspegel sind in den Rasterlärnkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge F1/F2) ersichtlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete überwiegend eingehalten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 47 dB(A) und 57 dB(A)**, nachts **zwischen 30 dB(A) und 40 dB(A)**.

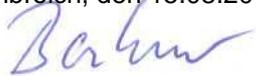
Die Immissionsrichtwerte im südlichen Bereich werden um maximal 2 dB(A) überschritten, auf Grund von Abstandsflächen ist hier allerdings mit keiner Bebauung zu rechnen.

Die Ergebnisse der Spitzenpegel sind in den Rasterlärnkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge F3/F4) ersichtlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten werden. Im Plangebiet liegen die Spitzenpegel während der Tagzeit **zwischen 60 dB(A) und 79 dB(A)**, nachts **zwischen 35 dB(A) und 54 dB(A)**.

**Maßnahmen zum Schutz des Plangebietes gegen Gewerbelärm der umliegenden Betriebe sind somit nicht erforderlich.**

Grevenbroich, den 15.08.2019



Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
(Sachbearbeiter)

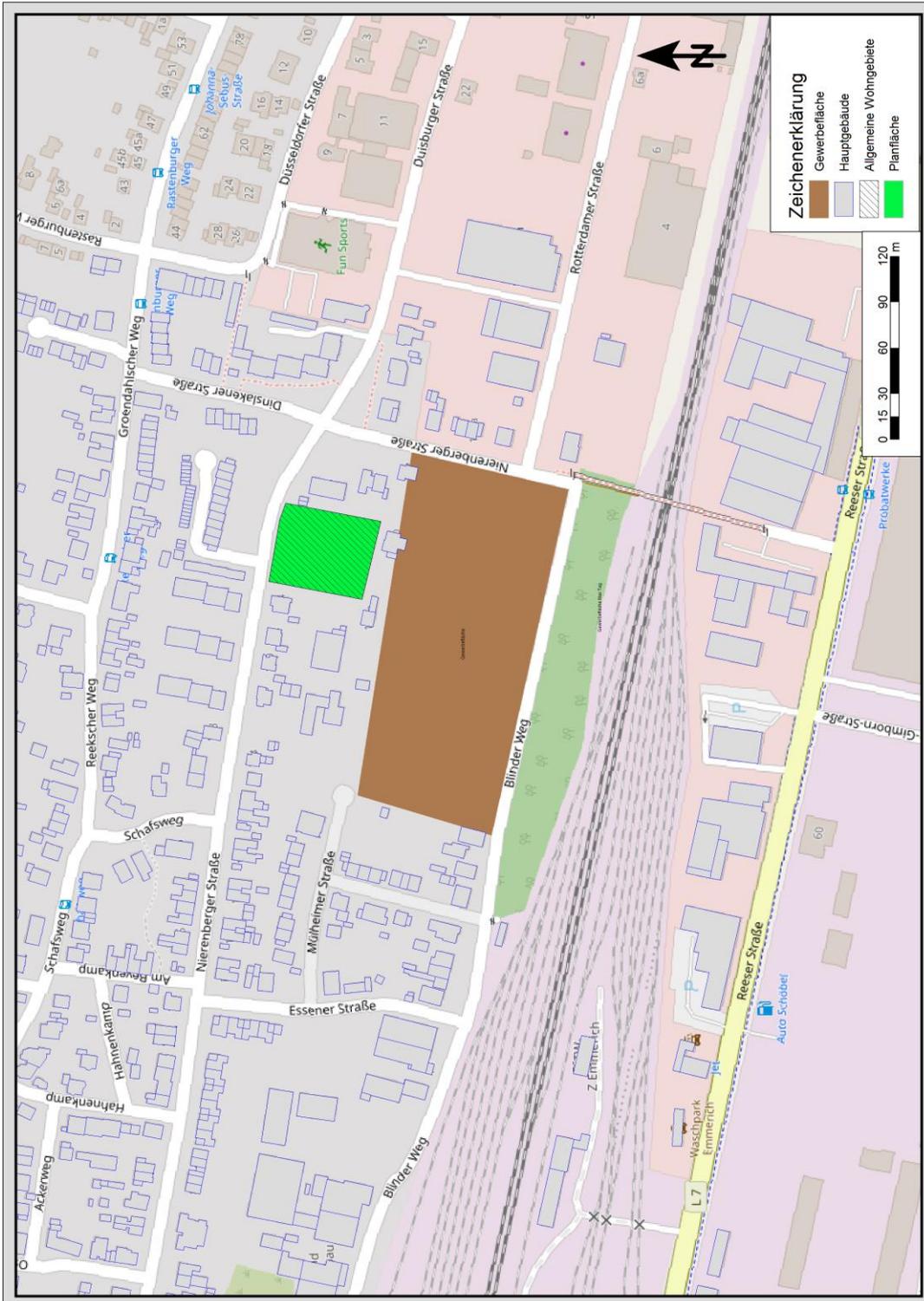


Dipl.-Ing. Ulrich Wilms  
(Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Schallimmissionsschutz)



### Anhang A: Pläne

#### Anhang A1: Lage im Stadtgebiet







## Anhang B: Verkehrsdaten

**Strecke** 2270  
**Abschnitt** Emmerich  
**Bereich** Grollscher Weg  
**von\_km** 60,3 **bis\_km** 62,1

### Zustand 2018

### Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	2	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	2	2	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	27	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	26						
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	29						
GZ-E	5	2	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	34						
GZ-E	3	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	21						
GZ-E	1	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	10	3	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	32						
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	8	3	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	21	10-Z15	5				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z15	34						
GZ-E	3	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	35						
GZ-E	3	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	3	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	34						
GZ-E	2	3	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z15	31						
GZ-E	0	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	31						
GZ-E	8	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	32						
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-E	4	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	3	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	2	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	2	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	21						
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	2	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-V	0	2	100	8-A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
ICE	16	2	100	3-Z11	1								
ICE	1	0	100	3-Z11	2								
RB-ET	64	12	100	5-Z5-A12	1								
	155	56	Summe beider Richtungen										

### Erläuterungen und Legende

#### 1. v\_max abgeglichen mit VzG 2019

Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige **Fahrzeughöchstgeschwindigkeit** angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen **Streckenhöchstgeschwindigkeiten** erfolgt durch die **Projektleitung**.

#### 2. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

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

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

### Legende

- Traktionsarten:**
- E = Bespannung mit E-Lok
  - V = Bespannung mit Diesellok
  - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
- Zugarten:**
- GZ = Güterzug
  - RV = Regionalzug
  - S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
  - IC = Intercityzug (auch Railjet)
  - ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
  - NZ = Nachtreisezug
  - AZ = Saison- oder Ausflugszug
  - D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
  - LR, LICE = Leerreisezug

## Anhang C: Rechenlauf-Informationen

### Anhang C1: Verkehr

#### Projektbeschreibung

Projekttitel: 4350-19 Heuvelmann, BV Nierenberg Str Emmerich  
 Projekt Nr.: 4350-19 Heuvelmann, BV Nierenberg Str Emmerich  
 Projektbearbeiter:  
 Auftraggeber:

Beschreibung:

#### Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte  
 Titel: Verkehr.sit oSB  
 Gruppe:  
 Laufdatei: RunFile.runx  
 Ergebnisnummer: 11  
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)  
 Berechnungsbeginn: 15.08.2019 13:58:59  
 Berechnungsende: 15.08.2019 13:59:41  
 Rechenzeit: 00:41:199 [m:s:ms]  
 Anzahl Punkte: 3446  
 Anzahl berechneter Punkte: 3446  
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (14.08.2019) - 32 bit

#### Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	
Bewertung:	DIN 18005:1987 - Verkehr	

Rasterlärmkarte:

Rasterabstand: 1,00 m  
Höhe über Gelände: 4,000 m  
Rasterinterpolation:

Feldgröße = 9x9  
Min/Max = 10,0 dB  
Differenz = 0,1 dB  
Grenzpegel= 40,0 dB

**Geometriedaten**

Verkehr.sit 14.08.2019 16:49:30  
- enthält:  
  Geofile1.geo 14.08.2019 15:41:00  
  OSM\_Building.geo 15.08.2019 10:02:36  
  OSM\_Railway(1).geo 14.08.2019 16:48:56  
  Rechengebiet.geo 15.08.2019 10:09:26

**Anhang C2: Gewerbe**

**Projektbeschreibung**

Projekttitel: 4350-19 Heuvelmann, BV Nierenberg Str Emmerich  
 Projekt Nr.: 4350-19 Heuvelmann, BV Nierenberg Str Emmerich  
 Projektbearbeiter:  
 Auftraggeber:

Beschreibung:

**Rechenlaufbeschreibung**

Rechenart: Rasterlärmkarte  
 Titel: "Gewerbe.sit"  
 Gruppe:  
 Laufdatei: RunFile.runx  
 Ergebnisnummer: 21  
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)  
 Berechnungsbeginn: 15.08.2019 14:01:06  
 Berechnungsende: 15.08.2019 14:06:22  
 Rechenzeit: 05:15:312 [m:s:ms]  
 Anzahl Punkte: 3446  
 Anzahl berechneter Punkte: 3446  
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (14.08.2019) - 32 bit

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

- Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
- Luftabsorption: ISO 9613-1
- regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
- Begrenzung des Beugungsverlusts:
  - einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
- Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)
- Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
- Umgebung:
  - Luftdruck 1013,3 mbar
  - relative Feuchte 70,0 %
  - Temperatur 10,0 °C
  - Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
  - Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
- Beugungsparameter: C2=20,0
- Zerlegungsparameter:

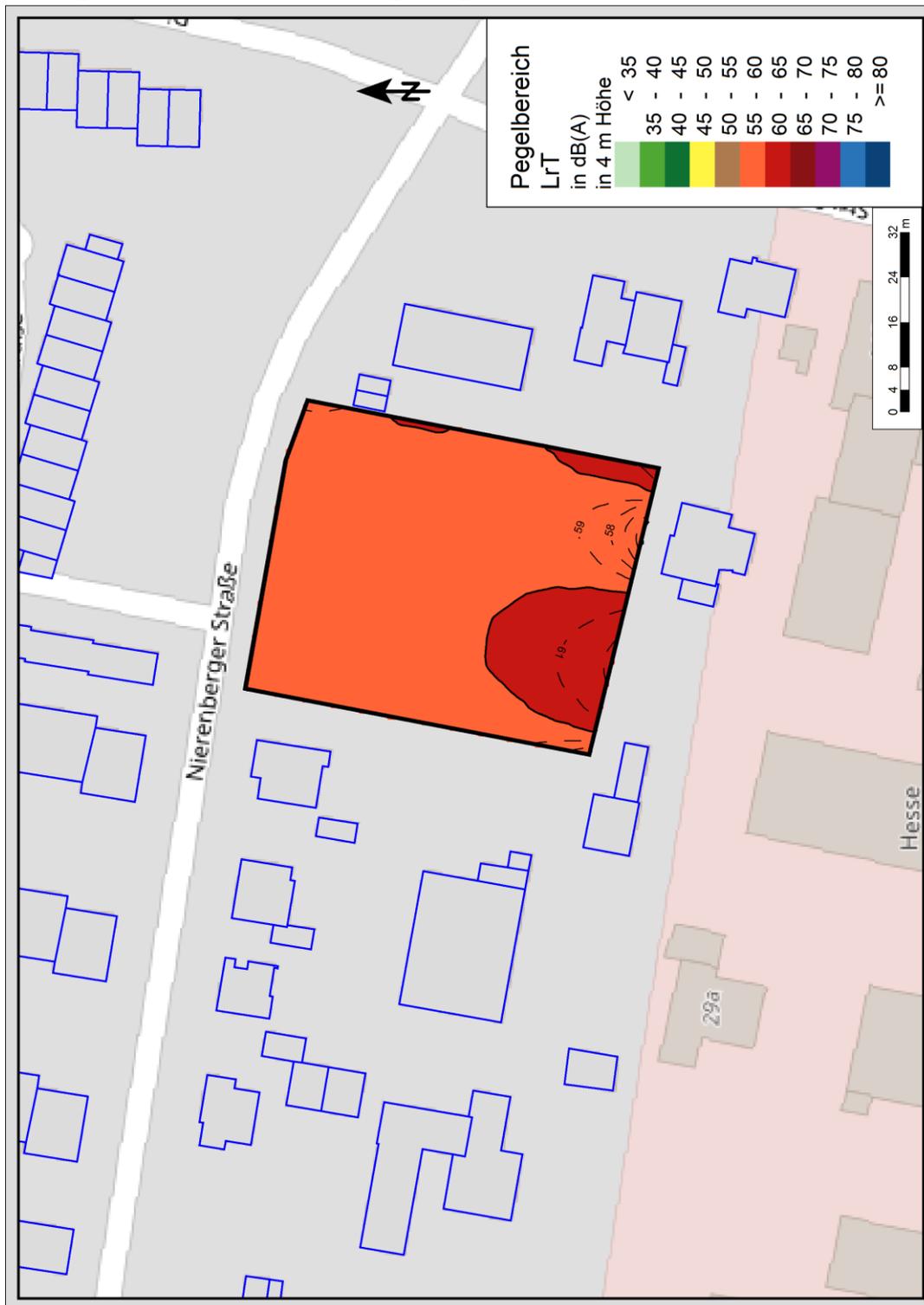
Faktor Abstand / Durchmesser	8	
Minimale Distanz [m]	1 m	
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB	
Max. Iterationszahl	4	
Minderung		
Bewuchs:	ISO 9613-2	
Bebauung:	ISO 9613-2	
Industriegelände:	ISO 9613-2	
Bewertung:	TA-Lärm 1998/2017 - Werktag	
Rasterlärmkarte:		
Rasterabstand:	1,00 m	
Höhe über Gelände:	4,000 m	
Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,1 dB
	Grenzpegel=	40,0 dB

**Geometriedaten**

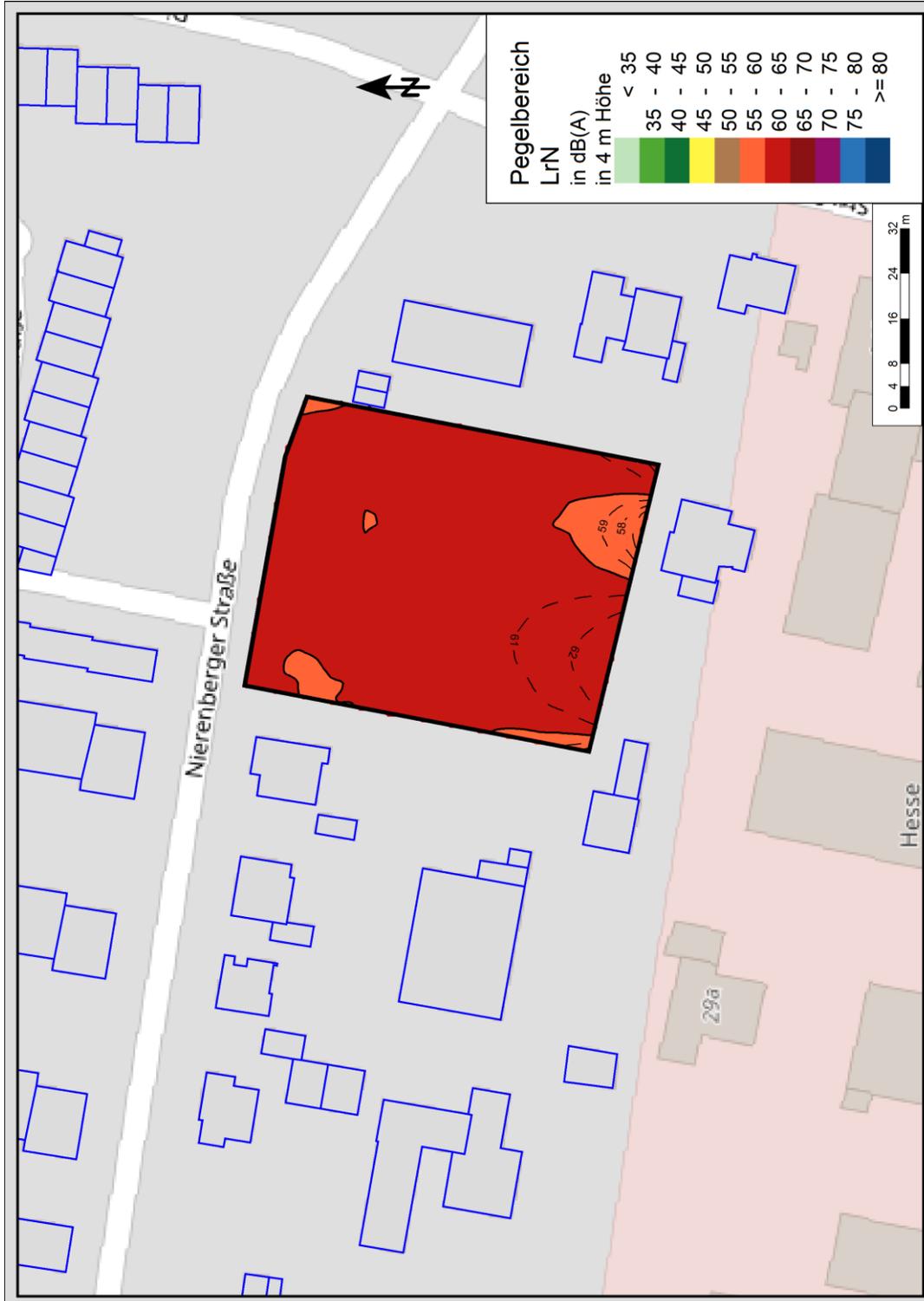
Rechengebiet.geo	15.08.2019 10:09:26
Gewerbe.sit	15.08.2019 13:27:14
- enthält:	
Boden.geo	15.08.2019 09:55:14
Geofile1.geo	14.08.2019 15:41:00
Gewerbe.geo	15.08.2019 13:27:14
IO.geo	15.08.2019 09:59:22
OSM_Building.geo	15.08.2019 10:02:36

**Anhang D: Ergebnisse öffentlicher Verkehr, Beurteilungspegel**

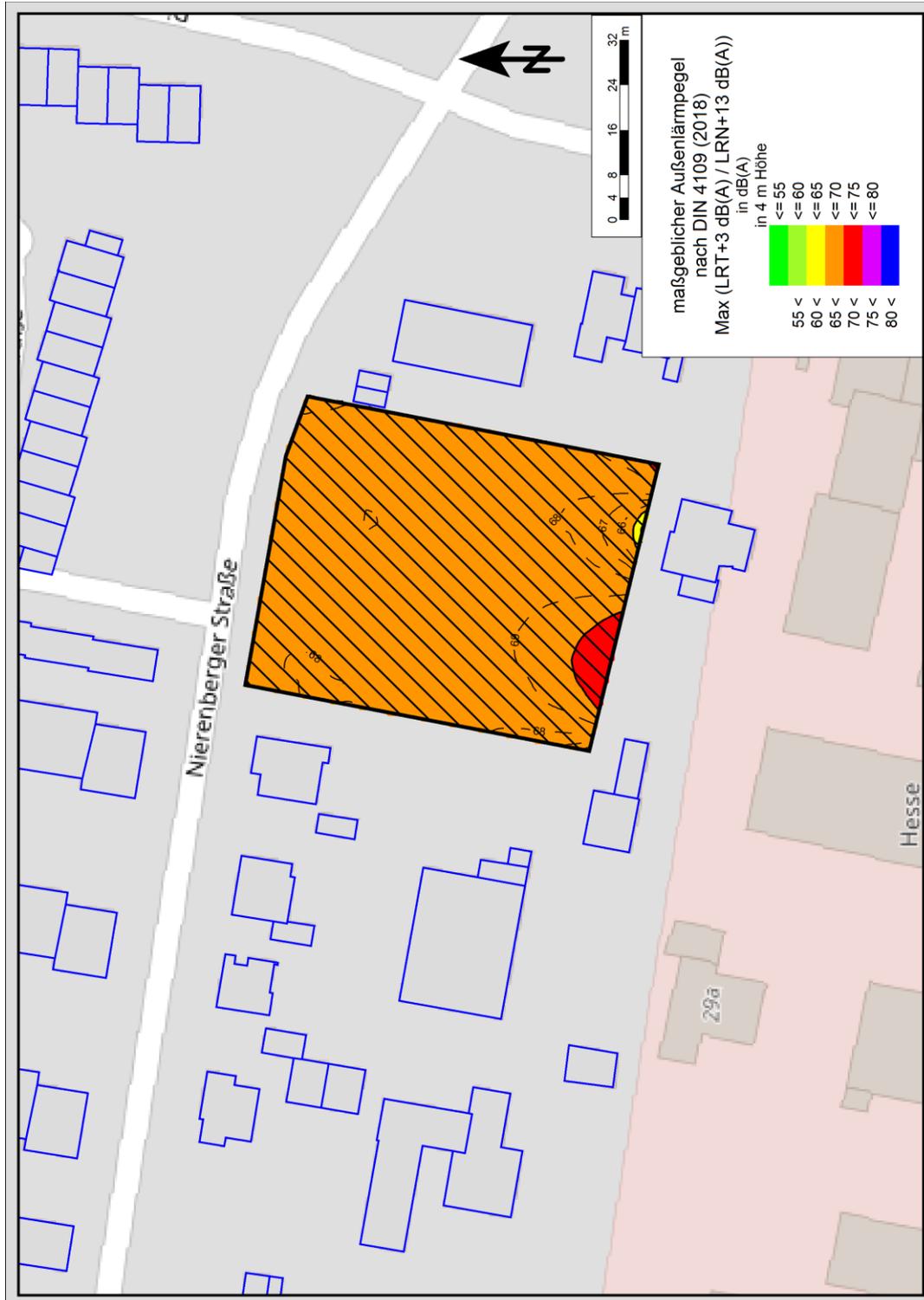
**Anhang D1: Freie Schallausbreitung – Tag**



### Anhang D2: Freie Schallausbreitung – Nacht

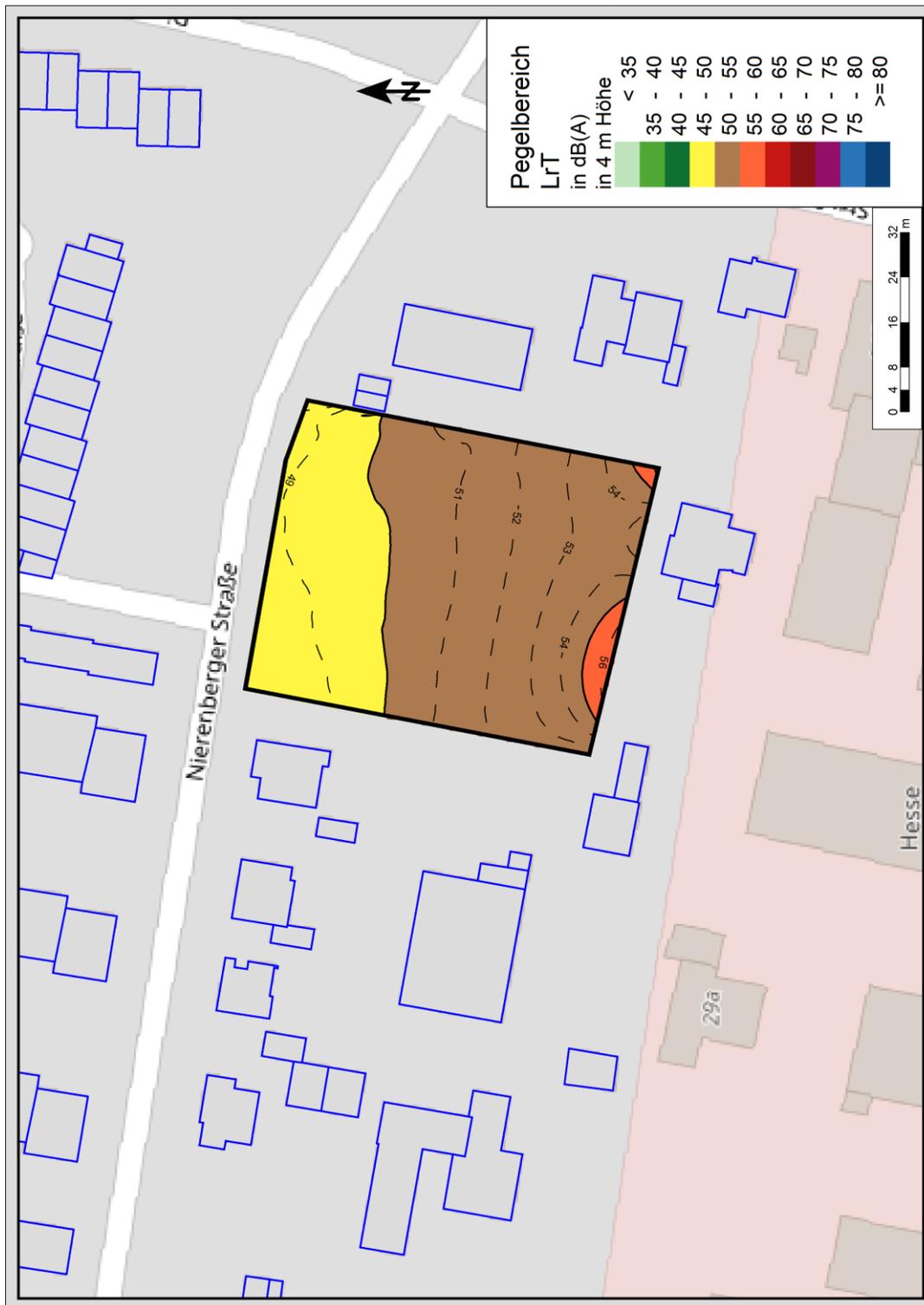


### Anhang E: Maßgebliche Außenlärmpegel Freie Schallausbreitung – Max (Tag/Nacht)

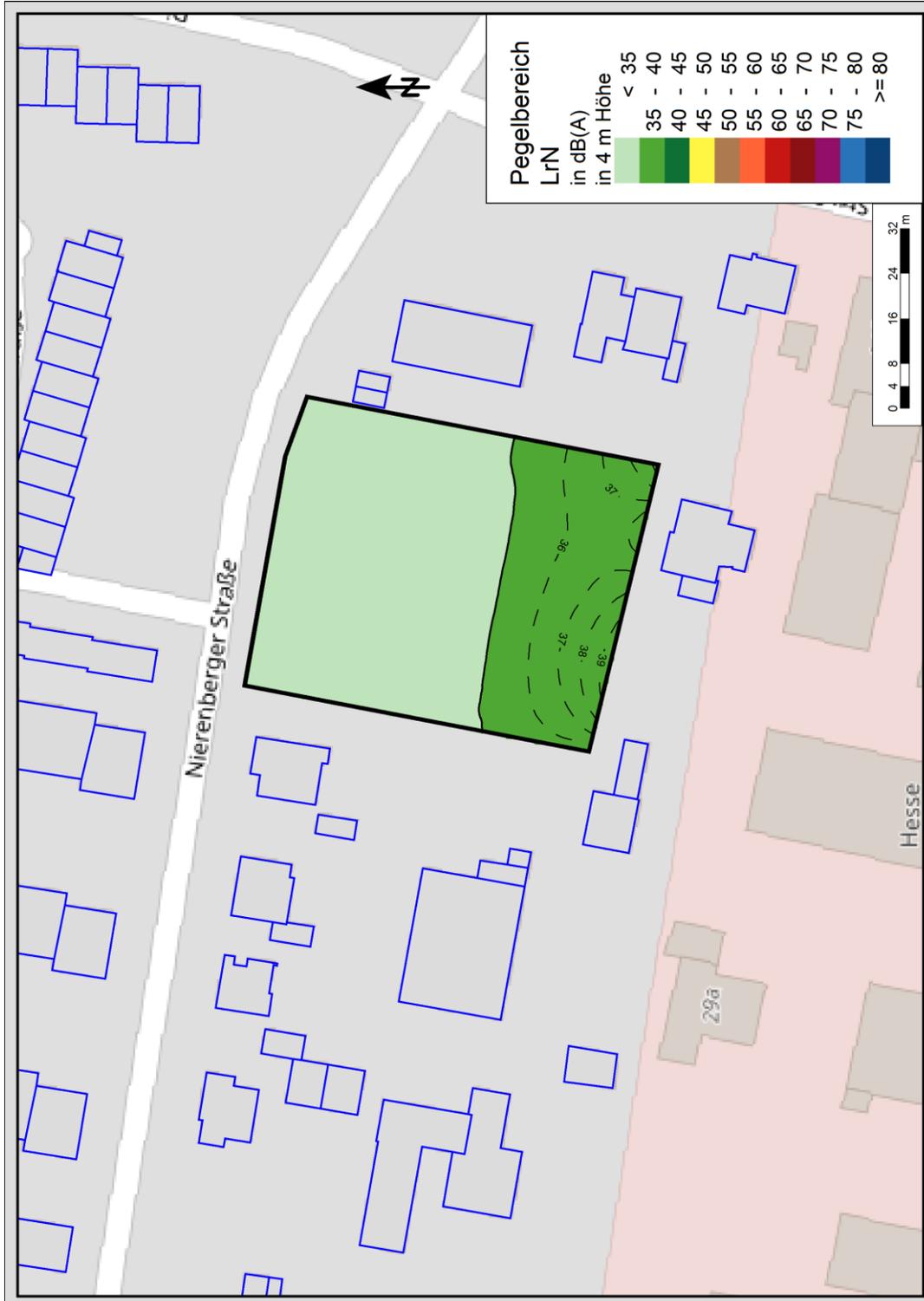


**Anhang F: Gewerbe**

**Anhang F1: Beurteilungspegel, Freie Schallausbreitung – Tag**



Anhang F2: Beurteilungspegel, Freie Schallausbreitung – Nacht



Anhang F3: Spitzenpegel, Freie Schallausbreitung – Tag



Anhang F4: Spitzenpegel, Freie Schallausbreitung – Nacht

