

**Gegenstand:** Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 1077  
-Homberg- "Halener Straße" der Stadt Duisburg

**Auftraggeber:** GEBAG  
Duisburger Baugesellschaft mbH  
Tieregartenstraße 24-26  
47053 Duisburg

**Erstellt am:** 23.09.2020

Mit Änderungen vom 23.06.2021  
aufgrund geänderter Eingangsdaten

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Hans Schlömer  
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

Dieser Bericht umfasst 84 Seiten.

**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. Hans Schlömer  
☎ 02182 - 83221-15  
✉ Schlömer@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  
IBAN DE43390500000047678123  
BIC AACSD33XXX

**Inhaltsverzeichnis**

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung ..... 5
- 2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen ..... 6
  - 2.1 Pläne ..... 6
  - 2.2 Normen und Richtlinien..... 6
  - 2.3 Sonstiges ..... 7
- 3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte ..... 8
  - 3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005 ..... 9
  - 3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (nur Straßenverkehr) ..... 10
  - 3.3 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm (nur Gewerbe) ..... 10
  - 3.4 Gebietseinstufung ..... 11
- 4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise ..... 12
- 5 Bestimmung der Geräuschemissionen..... 13
  - 5.1 Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßen- und Schienenverkehr ..... 13
    - 5.1.1 Öffentlicher Straßenverkehr..... 13
    - 5.1.2 Schienenverkehr ..... 16
  - 5.2 Berechnung Geräuschemissionen aus Gewerbe ..... 17
    - 5.2.1 Berechnung Geräuschemissionen Discounter Netto..... 17
      - 5.2.1.1 Pkw-Stellplätze ..... 17
      - 5.2.1.2 Vorgänge im Außenbereich ..... 19
    - 5.2.2 Berechnung Geräuschemissionen Heise Getränke GmbH ..... 20
      - 5.2.2.1 Pkw-Stellplätze ..... 20
      - 5.2.2.2 Vorgänge im Außenbereich ..... 21
  - 5.3 Spitzenpegel Gewerbe..... 23
  - 5.4 Tieffrequente Geräusche ..... 23
- 6 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) ..... 24
  - 6.1 Grundlagen ..... 24
  - 6.2 Darstellung der Ergebnisse..... 25
- 7 Ergebnisse ..... 28
  - 7.1 Ergebnisse öffentlicher Straßen- und Schienenverkehr ..... 28
  - 7.2 Ergebnisse Gewerbe..... 29
  - 7.3 Ergebnisse Außenwohnbereiche ..... 29
- 8 Maßnahmen..... 31
  - 8.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen..... 31
  - 8.2 Passive Maßnahmen ..... 31
  - 8.3 Vorgehensweise nach Absprache mit der Behörde..... 31

8.4	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) .....	32
8.5	Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen .....	33
8.6	Weitere Hinweise .....	33
8.7	Maßnahmen vor Geräuschen aus Gewerbelärm.....	34
9	Zusammenfassung der Ergebnisse und weitere Hinweise .....	35
Anhang A:	Lage des Plangebietes mit der Umgebung und Quellen.....	37
Anhang B:	Bebauungsplan Nr. 1077 -Homburg- "Halener Straße" .....	38
Anhang C:	Rechenlauf-Informationen Straßenlärm .....	39
Anhang D:	Rechenlauf-Informationen Schienenlärm .....	40
Anhang E:	Rechenlauf-Informationen Gewerbelärm .....	41
Anhang F:	Rasterlärmkarten Geräuschimmissionen öffentlicher Straßenverkehr .....	43
Anhang F 1:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, EG.....	43
Anhang F 2:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, EG .....	44
Anhang F 3:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 1.OG .....	45
Anhang F 4:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG .....	46
Anhang F 5:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 2. OG .....	47
Anhang F 6:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG .....	48
Anhang F 7:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 3. OG .....	49
Anhang F 8:	öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG .....	50
Anhang G:	Rasterlärmkarten Geräuschimmissionen Schienenverkehr .....	51
Anhang G 1:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, EG .....	51
Anhang G 2:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, EG .....	52
Anhang G 3:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 1.OG .....	53
Anhang G 4:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG .....	54
Anhang G 5:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 2. OG .....	55
Anhang G 6:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG .....	56
Anhang G 7:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 3. OG .....	57
Anhang G 8:	Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG .....	58
Anhang H:	Rasterlärmkarten Geräuschimmissionen Gewerbe .....	59
Anhang H 1:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Tag, EG .....	59
Anhang H 2:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, EG .....	60
Anhang H 3:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 1.OG.....	61
Anhang H 4:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG .....	62
Anhang H 5:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 2. OG.....	63
Anhang H 6:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG .....	64
Anhang H 7:	Gwerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 3. OG.....	65

Anhang H 8: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG .....	66
Anhang I: Summenbeurteilungspegel Straße, Schiene, Gewerbe, Tag, 2 m .....	67
Anhang J: Rasterlärmkarten maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018) .....	68
Anhang J 1: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018).....	68
Anhang J 2: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), EG .....	69
Anhang J 3: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 1.OG .....	70
Anhang J 4: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 2.OG .....	71
Anhang J 5: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 3.OG .....	72
Anhang J 6: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), EG .....	73
Anhang J 7: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 1.OG .....	74
Anhang J 8: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 2.OG .....	75
Anhang J 9: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 3.OG .....	76
Anhang K: Gebäudelärmkarten Geräuschimmissionen Gewerbe .....	77
Anhang K 1: Gewerbelärm, Tag, EG .....	77
Anhang K 2: Gewerbelärm, Nacht, EG .....	78
Anhang K 3: Gewerbelärm, Tag, 1.OG.....	79
Anhang K 4: Gewerbelärm, Nacht, 1. OG .....	80
Anhang K 5: Gewerbelärm, Tag, 2. OG.....	81
Anhang K 6: Gewerbelärm, Nacht, 2. OG .....	82
Anhang K 7: Gewerbelärm, Tag, 3. OG.....	83
Anhang K 8: Gewerbelärm, Nacht, 3. OG .....	84

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Duisburg plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 1077 -Homberg- "Halener Straße" in Duisburg mit dem Ziel einer wohnbaulichen Entwicklung.

Das Bebauungsplangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) mit zwei- bis viergeschossiger Bauweise mit Satteldächern und Flachdächern entwickelt werden.

Das Vorhaben liegt im Einwirkungsbereich öffentlicher Straßen, einer nördlich an das Plangebiet angrenzenden gewerblich genutzten Güterbahnstrecke sowie einem nordöstlich angrenzenden Einzelhandelsbetrieb.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschemissionen im Plangebiet durch den öffentlichen Straßenverkehr sowie den benachbarten Gewerbebetrieb und die gewerblich genutzte Güterbahnstrecke zu erstellen. Ebenso sind die Lärmauswirkungen des geplanten Gebietes auf die angrenzenden Nutzungen zu betrachten.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes wurde TAC - Technische Akustik von der GEBAG Duisburger Baugesellschaft mbH beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

Das vorliegende Gutachten wurde im Vergleich zu dem Gutachten vom 23.09.2020 dahingehend geändert, dass aufgrund eines Betreiberwechsels auf der angrenzenden Gewerbefläche die Emissionsansätze des Fremdgutachtens des Ingenieurbüro Stöcker vom 25.05.2021 (Lärmprognose Bauvorhaben Verkaufsflächenerweiterung und Öffnungszeitenverlängerung Netto-Markt Halener Straße 25, Duisburg, Projekt Nr.: E00320) in die Berechnungen übernommen wurden.

Die Angaben und Werte in Kapitel 5 wurden entsprechend geändert.

Weiterhin wurde in den Lärmkarten die aktualisierte Fassung des Bebauungsplans vom 14.06.2021 zur Orientierung hinterlegt.

## 2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

### 2.1 Pläne

- [1] Liegenschaftsplan der Umgebung von [www.tim-online.nrw.de](http://www.tim-online.nrw.de), Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2018, Maßstab 1:750, 1:1500
- [2] Bebauungsplan der ISR Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH, Haan, Maßstab 1:1.000, vom 14.06.2021 als PDF-Datei

### 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 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) 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 (GMBl 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] RLS-90 - Richtlinie für den Schallschutz an Straßen, April 1990
- [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] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [12] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989, Hinweis: im Rahmen dieser Untersuchung wurde auf die die genannte Ausgabe der DIN 4109 von 1989 Bezug genommen, da hier eine Beurteilung gemäß TA Lärm erfolgt und diese explizit diese Ausgabe vorschreibt. Dies gilt, obwohl die DIN 4109 Ausgabe 1989 durch die DIN 4109, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018 und Teil 4: Bauakustische Prüfungen Januar 2018 ersetzt wurde.
- [13] 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
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

- [15] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage, August 2007
- [16] 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.
- [17] VDI 2720 Blatt 1 - Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- [18] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

### 2.3 Sonstiges

- [19] Ortstermin Herr Schlömer am 23.08.2017
- [20] Fotos der Umgebung, erstellt im Rahmen des Ortstermins am 23.08.2017
- [21] Lärmprognose Bauvorhaben Verkaufsflächenerweiterung und Öffnungszeitenverlängerung Netto-Markt Halener Straße 25, Duisburg, Projekt Nr.: E00320 des Ingenieurbüro Stöcker vom 25.05.2021
- [22] Webseite der Heise Getränke GmbH, Stand 06 / 2018
- [23] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 1077 -Homberg- "Halener Straße" in Duisburg-Homberg der Runge IVP, Ingenieurbüro für Integrierte Verkehrsplanung vom Juni 2018
- [24] E-Mail der INEOS Solvents Germany GmbH vom 11.07.2018 zu den Bewegungszahlen der gewerblich genutzten Güterbahnstrecke
- [25] Telefonat mit Bezirksregierung Düsseldorf vom 03.07.2018 bezüglich der Betrachtung der Güterbahnstrecke der INEOS Solvents Germany GmbH gem. 16. BImSchV
- [26] Telefonat mit Stadt Duisburg vom 12.07.2018 bezüglich der Anwendung der DIN 4109 (2018)
- [27] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.06.2017 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.0, 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 [4]).

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 gewerblichen Lärm 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
<b>Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)</b>	<b>55</b>	<b>45 / 40</b>
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 Gemengelage 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.“*

In Außenwohnbereichen sollte die Mindestzielsetzung die Einhaltung des Orientierungswertes für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Tage sein, da hier im Allgemeinen noch von gesunden Wohnverhältnissen ausgegangen werden kann. Außenwohnbereiche sind Terrassen, Balkone und Loggien.

### 3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (nur Straßenverkehr)

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [16] 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 (nur Gewerbe)

Zur Beurteilung von Gewerbelärm in der Nachbarschaft für Genehmigungsverfahren und bei der Überwachung wird die TA Lärm herangezogen. Die DIN 18005 verweist unter Punkt 7.5 zur Berechnung und Beurteilung von Gewerbelärm auf die TA Lärm.

Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung der Gebiete folgende Richtwerte, die größtenteils den Orientierungswerten der DIN 18005 Beiblatt 1 für Industrie- und Gewerbelärm entsprechen:

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

Tabelle 3.3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Für einzeln stehende Häuser in Gebieten, die außerhalb gültiger Flächennutzungs- bzw. Bebauungspläne liegen (Außengebiete) sowie für Freizeit- und Erholungsflächen (z. B. Kleingartenanlagen, Parkanlagen) werden in der TA Lärm keine Angaben gemacht. In der Regel gelten für diese Gebiete die Richtwerte von Kern-, Dorf- und Mischgebieten.

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit mit einer 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 Geräuscheignisse 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 Geräuschimmissionen gewerblicher Herkunft einzuhalten.

### 3.4 Gebietseinstufung

Das Plangebiet soll als **Allgemeines Wohngebiet (WA)** entwickelt werden.

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

Die GEBAG Duisburger Baugesellschaft mbH plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 1077 -Homburg- "Halener Straße" in Duisburg für den Bereich zwischen ehemaliger Zechenbahnstraße (Norden), Schwarzer Weg (Westen), Verbindungsweg Schwarzer Weg / Halener Straße (Süden) und Halener Straße (Osten) mit dem Ziel einer wohnbaulichen Entwicklung.

Das ca. 3,8 ha große Bebauungsplangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) entwickelt werden. Das Plangebiet ist in 4 Teilgebiete WA 1 bis WA 4 unterteilt. WA 1 bis WA3 sollen in zweigeschossiger Bauweise mit Satteldächern, das Teilgebiet WA 4 in bis zu viergeschossiger Bauweise mit Flachdächern ausgeführt werden.

Das Vorhaben liegt im Einwirkungsbereich der öffentlichen Straßen „Halener Straße“, „Friedhofsallee“ und „Schwarzer Weg“. Nördlich an das Plangebiet angrenzend befindet sich die gewerblich genutzte Güterbahnstrecke der Firma INEOS Solvents Germany GmbH sowie der neu geplante Discounter Netto (Halener Str. 25) und das Getränkecenter Heise Getränke GmbH (Halener Str. 39).

Es sind die Auswirkungen des öffentlichen Straßenverkehrs auf die geplante Bebauung gemäß RLS-90 [9], die Auswirkungen der gewerblichen Anlagen nach TA Lärm [7] sowie die Auswirkungen des gewerblichen Güterverkehrs nach Schall 03 (2012) zu betrachten.

Die Lage des Plangebietes mit der Umgebung und den Geräuschquellen ist dem Lageplan in Anhang A zu entnehmen. Der Bebauungsplanentwurf mit Bebauungsplanung der ISR Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH [2] ist im Anhang B dargestellt.

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Beurteilungspegel für den öffentlichen Straßenverkehr, den Schienenverkehr sowie den Gewerbelärm im Plangebiet für freie Schallausbreitung jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum für alle Stockwerkshöhen zu ermitteln. Die Berechnungen erfolgen gemäß den in der DIN 18005-1 [4] genannten Richtlinien (TA Lärm, RLS-90 und Schall 03-2012). Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von farbigen Rasterlärmkarten für alle Stockwerkshöhen.

Zusätzlich erfolgt eine Ermittlung des Summen-Beurteilungspegels aus Gewerbelärm und Verkehrslärm für die Tagzeit für eine Immissionshöhe von 2 m unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung zur Betrachtung der Außenwohnbereiche.

Bezüglich der Einwirkungen durch Erschütterungen wurde davon ausgegangen, dass die Wohnhäuser einen Mindestabstand von 25 m zu der Bahnlinie einhalten, so dass gemäß den Angaben des Umweltamtes der Stadt Duisburg eine separate Untersuchung hier nicht erforderlich ist.

## 5 Bestimmung der Geräuschemissionen

### 5.1 Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßen- und Schienenverkehr

#### 5.1.1 Öffentlicher Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel  $L_{m, E}$  (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-90 [9] 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
	$D_{Stg}$	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:

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

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

Der Wert 37,3 dB(A) ist der rechnerische Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ( $M = 1/h$ ;  $p = 0$ ) mit der Geschwindigkeit 100 km/h.

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 (durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Für die Prognose der Straßenverkehrsgeräusche der Straßen „Halener Straße“, „Friedhofsallee“ und „Schwarzer Weg“ sollte auf Daten des Prognose-Planfalles „Variante C“ der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 1077 -Homburg- "Halener Straße" in Duisburg-Homburg der Runge IVP, Ingenieurbüro für Integrierte Verkehrsplanung vom Juni 2018 [23] zurückgegriffen werden. Es wurde von einer asphaltierten Straßenoberfläche ( $D_{Str0} = 0$  dB) ausgegangen. Die Verteilung des Verkehrsaufkommens erfolgte ebenfalls nach den Angaben der Verkehrsuntersuchung.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde:

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	Ober-flä-che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst-geschw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Halener Straße	3	1	3.720	6,1	1,9	30	30
Friedhofsallee	3	1	5.348	6,3	2,0	50	50
Schwarzer Weg	3	1	1.093	4,3	1,4	30	30
Planstraße „Erschließung Schwarzer Weg“	3	1	261	4,8	1,5	30	30
Planstraße „Erschließung Halener Straße Parken“	3	1	234	4,9	1,6	30	30
Planstraße „Erschließung Halener Straße Wohnen“	3	1	90	6,3	2,0	30	30

- \* Straßengattung
  - 1 Bundesautobahn
  - 2 Bundesstraße
  - 3 Landes-, Kreis- oder Gemeindeverbindungsstraße
  - 4 Gemeindestraße

- \*\* Straßenoberfläche
  - 1 nicht geriffelter Gussasphalt
  - 2 Beton oder geriffelter Gussasphalt
  - 3 Pflaster mit ebener Oberfläche
  - 4 sonstige Pflaster

Tabelle 5.1: Eingangsdaten zur Berechnung der Geräuschemissionen Straße

Die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben. Im Bereich der Straßenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Straße	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	
	Tag	Nacht
Halener Straße	55,4	46,0
Friedhofsallee	59,6	50,0
Schwarzer Weg	49,3	40,4
Planstraße „Erschließung Schwarzer Weg“	43,3	34,2
Planstraße „Erschließung Halener Straße Parken“	42,9	33,8
Planstraße „Erschließung Halener Straße Wohnen“	39,3	29,9

Tabelle 5.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Zuschläge für die Fahrbahnsteigungen (bei Steigungen von > 5 %) sind in der Ausbreitungsberechnung im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen, Zuschläge für Lichtzeichenanlagen wurden für die Kreuzung Halener Straße / Friedhofsalle berücksichtigt.

### 5.1.2 Schienenverkehr

Die Emissionen des Schienenverkehrs wurden durch Berechnung analog der Schall 03 (2012) [10] ermittelt. Danach wurde 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.

Gemäß der Angaben in einer E-Mail der INEOS Solvents Germany GmbH vom 11.07.2018 [24] fahren auf dem Gleis zur heutigen Zeit täglich 2 Züge mit einer Diesellok mit je 15 Kesselwagen. Konservativ wurden im Rahmen dieser Betrachtung, wie von der INEOS Solvents angegeben, 2 dieser Züge innerhalb der Nachtzeit sowie 5 Züge während der Tagzeit in Ansatz gebracht.

Gemäß einem Telefonat mit der Bezirksregierung Düsseldorf [25] wurde die Bahnstrecke als reine Warenlogistik ohne direkten Zusammenhang mit der produzierenden Anlage der INEOS Solvents Germany GmbH betrachtet und die Emissionen und anteiligen Immissionen gemäß der Schall 03 bestimmt und die Immissionen gemäß der 16. BImSchV [16] beurteilt.

Auf den Bahngleisen findet keine Zugbildung bzw. Zugauflösung statt. Die Züge fahren gemäß der Angaben [24] mit einer maximalen Geschwindigkeit von 30 km/h auf dem Gleis.

Mit dem Rechenverfahren der Schall 03 [10] sind höhenbezogenen Schalleistungspegeln verbunden. Im Bereich der Schienenwege ist mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Quelle Prognose 2025	Höhe $h_g$ über Boden	$L_{W'A,f,h,m,Fz}$ in dB(A)	
		tags	nachts
Güterbahnstrecke	0 m	80,6	79,6
	4 m	67,0	66,0
	5 m	-	-

Tabelle 5.1: Emissionspegel nach Schall 03 für den Schienenverkehr

In den Berechnungen der Emissionspegel nach Schall 03 mussten im vorliegenden Fall Zuschläge für Brücken oder schienengleiche Bahnübergänge nicht vergeben werden. Aufgrund der engen Gleisradien wurde im vorliegenden Fall ein Zuschlag von 6 dB(A) für Radien < 300 m bei Rangier- und Umschlagbahnhöfen vergeben.

Die Pegelkorrektur (Schienenbonus -5 dB) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen wurde durch Änderung des



Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen abgeschafft. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde daher der Schienenbonus gemäß Schall 03 nicht mehr angewendet.

## 5.2 Berechnung Geräuschemissionen aus Gewerbe

Es sind die Geräuschemissionen folgender Gewerbebetriebe zu untersuchen:

- Discounter Netto
- Heise Getränke GmbH

### 5.2.1 Berechnung Geräuschemissionen Discounter Netto

Bei der Berechnung der Emissionen des geplanten Discounters Netto wurden die Emissionsansätze der Lärmprognose Bauvorhaben Verkaufsflächenerweiterung und Öffnungszeitenverlängerung Netto-Markt Halener Straße 25, Duisburg, Projekt Nr.: E00320 des Ingenieurbüro Stöcker vom 25.05.2021 in Ansatz gebracht. Bei der Berechnung der Emissionen des Parkplatzes wurde entgegen der Lärmprognose konservativ ein Ansatz ohne getrennt modellierte Fahrgassen angenommen.

#### 5.2.1.1 Pkw-Stellplätze

Die Geräuschemissionen von Parkplätzen werden nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten „Parkplatzlärmstudie“ berechnet und beurteilt. In der Studie werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen, vorgestellt. Sie wird als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ berechnet man die Geräuschbelastung des Betriebs eines Parkplatzes durch Betrachtung der eigentlichen Parkvorgänge, wie z. B. An- und Abfahrt, Motorstart und Türeenschlagen, sowie dem Durchfahrverkehr. Näherungsweise kann dabei für den Schalleistungspegel  $L_W$  aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) folgende Formel benutzt werden:

$$L_W = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

mit

$K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 5.2

$K_I$  Impulszuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 5.2

$K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB für } f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze, } K_D = 0 \text{ dB für } f \cdot B \leq 10 \text{ Stellplätze}$$

$B$  Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert;  
hier: Nettoverkaufsfläche

$K_{Str0}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:

- 0 dB für asphaltierte Fahrgassen; für andere Oberflächen:
- 0,5 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
- 1,0 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 2,5 dB bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag  $K_{Str0}$  entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag  $K_{PA}$  für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße B und Stunde)

B·N alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	Zuschläge	
	für Parkplatzart $K_{PA}$	für Impulse $K_I$
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0 dB	4 dB
<b>Parkplätze an Einkaufszentren</b>		
- Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- <b>lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster</b>	<b>3 dB</b>	<b>4 dB</b>
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4 dB	4 dB
Parkplätze an Gaststätten	3 dB	4 dB
Schnellgaststätten	4 dB	4 dB
Zentrale Omnibushaltestelle		
- Omnibusse mit Dieselmotor	10 dB	4 dB
- Omnibusse mit Erdgasantrieb	7 dB	3 dB
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw	14 dB	3 dB
Motorradparkplätze	3 dB	4 dB

Tabelle 5.2: Zuschläge für Parkplätze

Gemäß der Angaben des Fremdgutachtens [21] wurde eine Betriebszeit von 06.00-22.00 Uhr betrachtet. Gemäß der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wurde die Anzahl der Parkbewegungen analog zum Fremdgutachten [21] in Abhängigkeit von der Nettoverkaufsfläche von ca. 799 m<sup>2</sup> berechnet.

Es wird die Parkplatzart „Discountmarkt, lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster mit Fugen <3mm“ zugrunde gelegt, sodass sich folgende Zuschläge ergeben:

Stellfläche	Netto Verkaufsfläche in m <sup>2</sup>	Anzahl Bewegungen / Tag	K <sub>PA</sub> in dB	K <sub>I</sub> in dB	K <sub>D</sub> in dB	K <sub>Stro</sub> in dB	Summe Zuschläge in dB
Stellplätze	799	2.173	3,0	4,0	4,74	0,0	11,74

Tabelle 5.3: Ausgangsdaten für den Pkw-Stellplatz Discounter Netto

Die Fahrbewegungen der Pkw auf dem Betriebsgrundstück sind in diesem Ansatz über den Zuschlag K<sub>D</sub> mit enthalten.

Es wurde die Verwendung von lärmarmen Einkaufswagen in Ansatz gebracht.

### 5.2.1.2 Vorgänge im Außenbereich

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel L<sub>W</sub> stammen aus dem Fremdgutachten übernommen und wurden als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zu Grunde gelegt. Der Schalleistungspegel L<sub>W</sub> wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$  = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel L<sub>Aeq</sub> oder der Taktmaximalpegel L<sub>AFTeq</sub> herangezogen.

S = Messfläche in m<sup>2</sup>

Für den geplanten Gewerbebetrieb Netto wurde gemäß der Aussagen des Fremdgutachten [21] eine Anlieferung per Lkw mit Kühlung mit Entladen von 7 Paletten in der morgendlichen Ruhezeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr sowie 3 Anlieferungen in der restlichen Tageszeit per Lkw mit je 25 Paletten in Ansatz gebracht.

Für die Benutzung der Einkaufswagen wurden in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie 2173 Ein- und Ausstapelvorgänge während der Betriebszeit in Ansatz gebracht. Diese werden jeweils zu 50% in jeder der beiden Boxen angenommen.

Auf dem Dach des Marktes befindet sich eine Kühleinheit mit zwei Ventilatoren. Konservativ wurde diese mit einem Schalleistungspegel von 80 dB(A) kontinuierlich während der gesamten Tag- und Nachtzeit in Ansatz gebracht. Im Fremdgutachten [21] wurde zusätzlich ein Verflüssiger mit einem Schalleistungspegel von 70 dB(A) kontinuierlich während der gesamten Tag- und Nachtzeit in Ansatz gebracht.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien des Netto-Marktes wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zugrunde gelegt:

Anlage	Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro Meter	Dauer pro Vorgang bzw. Einsatzzeit pro Tag	Anzahl Vorgänge tags / nachts
Lkw Ein-/Ausfahrt (30 km/h gemäß RLS-90) (ein Vorgang)	-	63,0	pro Meter, auf 1 h bezogen	4 / 0
Palettenhubwagen über Lade- bordwand, Be-/ Entladung Lkw (2 Vorgänge pro Palette)	88,0	-	auf 1 h bezogen	164 / 0
Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen (Standard)	72,0	-	auf 1 h bezogen	2.173 / 0
Lüfter Dach	80,0		kontinuierlich	1 / 1
Verflüssiger	70,0		kontinuierlich	1 / 1

Tabelle 5.4: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Vorgänge im Inneren des Marktes wurden gegenüber den Emissionen im Außenbereich vernachlässigt.

## 5.2.2 Berechnung Geräuschemissionen Heise Getränke GmbH

### 5.2.2.1 Pkw-Stellplätze

Die Geräuschimmissionen der Parklätze werden analog zu Punkt 5.2.1.1 berechnet.

Gemäß der Angaben zu den Öffnungszeiten im Internetauftritt der Heise Getränke GmbH [22] wird eine Betriebszeit 09.00-19.00 Uhr betrachtet. Eine Kundenanfahrt während der Ruhezeit oder Nachtzeit erfolgt nicht. In Anlehnung an die Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wurde die Anzahl der Parkbewegungen in Abhängigkeit von der Nettoverkaufsfläche von ca. 410 m<sup>2</sup> (70 % der Gesamtfläche) des Marktes angesetzt.

Es wird die Parkplatzart „Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Pflaster“ zugrunde gelegt. Gemäß den Beobachtungen vor Ort wird als Fahrbahnoberfläche „Betonsteinpflaster mit Fugen > 3mm“ gewählt, sodass sich folgende Zuschläge ergeben:

Stellfläche	Netto Verkaufsfläche in m <sup>2</sup>	Anzahl Bewegungen / Tag	K <sub>PA</sub> in dB	K <sub>I</sub> in dB	K <sub>D</sub> in dB	K <sub>StrO</sub> in dB	Summe Zuschläge in dB
Stellplätze	410	656	5,0	4,0	3,2	0,0	12,2

Tabelle 5.5: Ausgangsdaten für den Pkw-Stellplatz Heise Getränke GmbH

Die Fahrbewegungen der Pkw auf dem Betriebsgrundstück sind in diesem Ansatz über den Zuschlag K<sub>D</sub> mit enthalten.

Es wurde die Verwendung von Standard-Einkaufswagen in Ansatz gebracht.

### 5.2.2.2 Vorgänge im Außenbereich

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel L<sub>w</sub> stammen aus Literaturangaben oder archivierten Daten bzw. wurden aus eigenen Messungen abgeleitet und wurden als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zu Grunde gelegt. Der Schalleistungspegel L<sub>w</sub> wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_w = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$  = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel L<sub>Aeq</sub> oder der Taktmaximalpegel L<sub>AFTeq</sub> herangezogen.

S = Messfläche in m<sup>2</sup>

Für den bestehenden Gewerbebetrieb Heise Getränke GmbH wurde eine Anlieferung per Lkw mit 30 Paletten in der morgendlichen Ruhezeit sowie 2 Anlieferungen in der restlichen Tageszeit per Lkw mit je 30 Paletten in Ansatz gebracht.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien der Heise Getränke GmbH wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zugrunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro Meter	Dauer pro Vorgang bzw. Einsatzzeit pro Tag	Anzahl Vorgänge tags/nachts
Lkw Ausfahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	-	<b>63,0</b>	pro Meter, auf 1 h bezogen	<b>6 / 0</b>
Lkw Ein-/Ausparken (pro Vorgang)	<b>80,0</b>	-	auf 1 h bezogen	<b>12 / 0</b>
Lkw Rangieren inkl. Rückfahr- signal		<b>68,0</b>	pro Meter, auf 1 h bezogen	<b>6 / 0</b>
Palettenhubwagen über Lade- bordwand, Be-/ Entladung Lkw (2 Vorgänge pro Palette)	<b>88,0</b>	-	auf 1 h bezogen	<b>180 / 0</b>

Tabelle 5.6: Schalleistungspegel der Vorgänge im Freien

Vorgänge im Inneren des Marktes wurden gegenüber den Emissionen im Außenbereich vernachlässigt.

### 5.3 Spitzenpegel Gewerbe

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten Standorten einer Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurde für einzelne Pegelspitzen im Freien folgende Schalleistungspegel  $L_{W, \max}$  berücksichtigt:

Pkw Kofferraum:	$L_{W, \max} = 99 \text{ dB(A)}$
Einkaufswagen:	$L_{W, \max} = 102 \text{ dB(A)}$
Lkw Betriebsbremse:	$L_{W, \max} = 105 \text{ dB(A)}$
Palettenhubwagen:	$L_{W, \max} = 115 \text{ dB(A)}$

### 5.4 Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nummer 7.3 der TA Lärm [7] ist zu überprüfen, ob die geplante Anlage tieffrequente Geräuschmissionen, d. h. Geräuschmissionen, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen, in der Nachbarschaft verursacht.

Dazu sind die einzelnen Geräuschquellen dahingehend zu untersuchen, ob von ihnen gemäß Anhang A.1.5 der TA Lärm typischerweise tieffrequente Geräuschmissionen ausgehen können.

Im vorliegenden Fall wurden im Rahmen des Ortstermins keine Anlagen entdeckt, von denen tieffrequente Geräuschmissionen zu erwarten sind. Eine weitergehende Untersuchung entfällt hier daher.

## 6 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)

### 6.1 Grundlagen

Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse, Gelände sowie den Emittenten.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Schallschirme
- Wälle
- Gebäude
- Wände
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)
- Bruchkanten (z. B. Steinbrüche)

Ausgehend von den Emissionspegeln  $L_{m,E}$  (Straßenverkehr),  $L_{W'A,f,h,m,Fz}$  (Schienenverkehr) bzw.  $L_W$  (Gewerbe) werden anhand des Modells über eine Ausbreitungsrechnung die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags / nachts) innerhalb Plangebietes ermittelt.

Für die einzelnen hier betrachteten Emittentenarten wurden gemäß den vorgegebenen Regelwerken folgende Rechenverfahren angewandt:

- Öffentlicher Straßenverkehr: RLS-90 [9]
- Öffentlicher Schienenverkehr: Schall 03 [10]
- Gewerbebetrieb: TA Lärm [7]

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein, wie:

- Quellenhöhe
- Topografie
- Meteorologie (hier nicht berücksichtigt)
- Witterung
- Abschirmung durch Hindernisse
- Reflexion

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 8.0 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [27] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 [18].



## 6.2 Darstellung der Ergebnisse

Aufgrund der unterschiedlichen Beurteilungskriterien für die zu betrachtenden Emittentenarten (Verkehr, Gewerbe) müssen die Immissionen jeweils für sich beurteilt und dargestellt werden.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurde für den öffentlichen Straßenverkehr gemäß der RLS-90 [9], für den Schienenverkehr gemäß der Schall 03 [10] und für die Gewerbe Geräusche gemäß der TA Lärm [7] für freie Schallausbreitung im Plangebiet für die Tag- und Nachtzeit für alle Geschosshöhen durchgeführt.

Weiterhin wurden Berechnungen der Beurteilungspegel für den öffentlichen Straßenverkehr gemäß der RLS-90 [9], für den Schienenverkehr gemäß der Schall 03 [10] und für die Gewerbe Geräusche gemäß der TA Lärm [7] für freie Schallausbreitung im Plangebiet für die Tagzeit für eine Immissionshöhe von 2,0 m für die Betrachtung der Außenwohnbereiche durchgeführt.

Zuschläge für Impuls-, Informations- oder Tonhaltigkeit gemäß TA Lärm (Gewerbe Geräusche) sind in den Rechenergebnissen bereits enthalten.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurden in einem Raster mit 1 m Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Farbkarten mit dem Lageplan der Planbebauung transparent unterlegt.

Aus den flächigen Rasterlärmkarten sind Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite für den Tagzeitraum bzw. den Nachtzeitraum zu entnehmen, so dass die Lärmimmission an jedem Punkt des Untersuchungsgebietes abgelesen und mit den Orientierungswerten verglichen werden kann.

Für die Betrachtung der Außenbereiche erfolgten die Berechnungen des Summenbeurteilungspegels aus dem Verkehrslärm und dem Gewerbelärm unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude für die Tagzeit für eine Immissionshöhe von 2,0 m über Gelände. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarte zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit einer digitalen Raster-Grundkarte transparent unterlegt.

Insgesamt wurden folgende Gebäude- und Rasterlärmkarten mit Beurteilungspegeln für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Beurteilungszeit	Art der Darstellung / Berücksichtigung Bebauung	Immissionshöhe	Anhang
öffentlicher Straßenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang F 1
öffentlicher Straßenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang F 2
öffentlicher Straßenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang F 3
öffentlicher Straßenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang F 4
öffentlicher Straßenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang F 5
öffentlicher Straßenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang F 6
öffentlicher Straßenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang F 7
öffentlicher Straßenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang F 8
Schienenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang G 1
Schienenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang G 2
Schienenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang G 3
Schienenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang G 4
Schienenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang G 5
Schienenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang G 6
Schienenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang G 7
Schienenverkehr	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang G 8
Gewerbe	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang H 1
Gewerbe	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	2,4 m (EG)	Anhang H 2

Quellenart	Beurteilungszeit	Art der Darstellung / Berücksichtigung Bebauung	Immissionshöhe	Anhang
Gewerbe	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang H 3
Gewerbe	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	5,2 m (1. OG)	Anhang H 4
Gewerbe	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang H 5
Gewerbe	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	8,0 m (2. OG)	Anhang H 6
Gewerbe	Tag	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang H 7
Gewerbe	Nacht	Rasterlärmkarte ohne Bebauung	10,8 m (3. OG)	Anhang H 8
Gewerbe + Straßenverkehr + Schienenverkehr	Tag	Rasterlärmkarte mit geplanter Bebauung Summenbeurteilungspegel	2,0 m (Außenbereich)	Anhang I

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

## 7 Ergebnisse

### 7.1 Ergebnisse öffentlicher Straßen- und Schienenverkehr

Die Berechnung der Geräuschimmission aus dem öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90 und Schall 03. Anhang C und Anhang D zeigen die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Farbkarten für die Tag- und Nachtzeit für alle Geschosse für freie Schallausbreitung im Plangebiet.

Die Ergebnisse in Anhang F zeigen, dass im Plangebiet durch den öffentlichen Straßenverkehrslärm tagsüber im gesamten Vorhabengebiet im Bereich der Wohnbebauung die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) eingehalten werden. Nachts werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) in großen Teilen des Vorhabengebietes überschritten. Bei freier Schallausbreitung liegen die Werte tagsüber **zwischen 46 dB(A) und 66 dB(A), nachts zwischen 39 dB(A) und 57 dB(A)**.

Die Ergebnisse in Anhang G zeigen, dass im Plangebiet durch den Schienenverkehrslärm tagsüber an den nördlichen Fassaden der nördlichen Häuser die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) überschritten werden. Nachts werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) in großen Teilen des Vorhabengebietes überschritten. Bei freier Schallausbreitung liegen die Werte tagsüber **zwischen 43 dB(A) und 67 dB(A), nachts zwischen 42 dB(A) und 66 dB(A)**.

**Zur Einhaltung der Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche gemäß der DIN 18005 sind somit Maßnahmen erforderlich.**

**Unabhängig von den notwendigen Maßnahmen nach DIN 18005 gelten jedoch die baurechtlichen Anforderungen der DIN 4109 an die Schalldämmung der Fassaden (siehe Abschnitt 8).**

Bei Außenpegeln nachts von > 50 dB(A) müssen gemäß VDI 2719 [11] 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.

## 7.2 Ergebnisse Gewerbe

Die Berechnung der Geräuschemission aus Gewerbe erfolgte wie unter Punkt 5.2 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der TA Lärm. Der Anhang E zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Farbkarten für die Tag- und Nachtzeit für alle Geschosse für freie Schallausbreitung im Plangebiet.

Die Ergebnisse in Anhang H zeigen, dass an den Fassaden des nördlich gelegenen Hauses des Bereiches WA 4 die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) am Tag bei allen Geschossen durch den Gewerbelärm überschritten werden. Im restlichen Plangebiet werden die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten.

Während der Nachtzeit werden durch den Gewerbelärm die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 40 dB(A) in allen Geschossen eingehalten. Bei freier Schallausbreitung liegen die Werte tagsüber **zwischen 35 dB(A) und 66 dB(A), nachts zwischen 13 dB(A) und 40 dB(A).**

**Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm gemäß der TA Lärm sind somit Maßnahmen erforderlich.**

Eine getrennte Berechnung der maximal auftretenden Geräuschspitzen ergab Geräuschemissionen im Plangebiet von bis zu 76 dB(A) tagsüber und unter 35 dB(A) bei Nacht im gesamten Plangebiet. Die zulässigen Maximalwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 85 dB(A) am Tag und 60 dB(A) bei Nacht werden **deutlich unterschritten.**

## 7.3 Ergebnisse Außenwohnbereiche

Zur Überprüfung der Anforderungen für die Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone und Loggien) können die Summenbeurteilungspegel aus Straßenlärm, Schienenlärm und Gewerbelärm für eine Immissionshöhe von 2 m über Gelände unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung gemäß der Rasterlärmkarte in Anhang I herangezogen werden.

In Außenwohnbereichen sollte die Mindestzielsetzung die Einhaltung des Orientierungswertes für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Tage sein, da hier im Allgemeinen noch von gesunden Wohnverhältnissen ausgegangen werden kann.

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung ein Beurteilungspegel von 60 dB(A) am Tag in großen Teilen des Plangebietes deutlich unterschritten. Lediglich nördlich der Häuser im WA 4 entlang nördlichen Bahnstrecke treten Beurteilungspegel oberhalb von 60 dB(A)

auf. Für diese Häuser im WA 4 können Außenwohnbereiche auf der südlichen Seite der Häuser geschaffen werden

**Somit ist die Schaffung von Außenwohnbereichen für alle Gebäude möglich.**

## 8 Maßnahmen

### 8.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Schienen- und Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung des Schallschutzes der Gebäudehülle in Betracht. 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.**

### 8.2 Passive Maßnahmen

Im Januar 2018 ist eine neue DIN 4109 (2018) [13] erschienen, die gegenüber der bisherigen DIN 4109 (1989) [12] eine Änderung in Bezug auf die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmung enthält. Zudem wird in der neuen 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.

### 8.3 Vorgehensweise nach Absprache mit der Behörde

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde gemäß dem Telefonat mit der Stadt Duisburg [26] ausschließlich die DIN 4109 von Januar 2018 angewendet. Die Darstellung im Bebauungsplan erfolgt mit Hilfe einer farbigen Rasterlärmkarte für freie Schallausbreitung im Plangebiet. Betrachtet wird der Maximalwert des maßgeblichen Außenlärmpegels für Schlafräume der verschiedenen Geschosshöhen. Dieses stellt die konservativste Betrachtung des Außenlärmpegels dar.

#### 8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)

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

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

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

Dabei ist

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

Mindestens einzuhalten sind:

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50$  dB sind die Anforderungen 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 und des Gewerbes 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. (Dabei handelt es sich nicht um den mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen abgeschafften Schienenbonus von 5 dB(A)!)

**Hinweis:** Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) gilt nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Für den Gewerbelärm der benachbarten Betriebsgrundstücke wurden die Rechenergebnisse zugrunde gelegt.



Es ergeben sich für freie Schallausbreitung maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 75 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  für **eine Wohnnutzung von 30 bis 45 dB, für eine Büronutzung von 35 dB bis 40 dB**.

Für die konkrete geplante Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 66 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  für **eine Wohnnutzung von 30 bis 36 dB, für eine Büronutzung von 35 dB bis 31 dB**.

### 8.5 Darstellung der Ergebnisse zu den passiven Maßnahmen

Für die Angabe des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109 (2018) für freie Schallausbreitung im Bebauungsplan wurde die farbige Rasterlärnkarte in Anhang J 1 ermittelt. Diese zeigt den Maximalwert aller Geschosse des maßgeblichen Außenlärmpegels für Schlafräume. Zur Information sind ebenfalls die maßgeblichen Außenlärmpegel für freie Schallausbreitung jedes einzelnen Geschosses getrennt für Schlafräume in Anhang J 2 bis Anhang J 5 sowie für Wohnräume in Anhang J 6 bis Anhang J 9 dargestellt.

Folgende Farbkarten wurden erstellt:

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	DIN 4109 (2018) Maximum aus Tag- und Nachtzeit Schlafräume	DIN 4109 (2018) Maximum aus Tag- und Nachtzeit Wohnräume
Freie Schallausbreitung	Rasterlärnkarte Maximalwert aller Geschosse	Anhang J 1	---
Freie Schallausbreitung	Rasterlärnkarte 2,4 m (EG)	Anhang J 2	Anhang J 6
Freie Schallausbreitung	Rasterlärnkarte 5,2 m (1. OG)	Anhang J 3	Anhang J 7
Freie Schallausbreitung	Rasterlärnkarte 8,0 m (2. OG)	Anhang J 4	Anhang J 8
Freie Schallausbreitung	Rasterlärnkarte 10,8 m (3. OG)	Anhang J 5	Anhang J 9

Tabelle 8.1: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

### 8.6 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [11] 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**. Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

### 8.7 Maßnahmen vor Geräuschen aus Gewerbelärm

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem Gewerbelärm kommen nur aktive Schallschutzmaßnahmen oder Maßnahmen durch Gebäude- oder Grundrissgestaltung in Betracht.

Es ergeben sich Überschreitungen des Beurteilungspegels im Bereich der nördlichen Fassade des nördlichsten Hauses im WA 4. Hier wird empfohlen, an den Fassaden mit Überschreitungen des genannten Hauses durch entsprechende Grundrissgestaltung sicherzustellen, dass an diesen Fassaden mit Überschreitungen keine schutzbedürftigen Räume liegen, oder, falls dies notwendig oder gewünscht ist, dass die Räume zu dieser Fassade hin keine zu öffnenden Fenster besitzen.

Zur genaueren Betrachtung der Überschreitungen an diesem betroffenen Gebäude wurden im Anhang K 1 bis Anhang K 8 Gebäudelärmkarten mit den Beurteilungspegeln aus Gewerbelärm dargestellt. Bei den Berechnungen wurde ausschließlich dieses eine Gebäude betrachtet. Alle weiteren Gebäude im Plangebiet und deren Abschirmwirkung wurden nicht berücksichtigt.

Die Gebäudelärmkarten zeigen, dass sich die Überschreitungen auf die nördliche Fassade einschließlich der westlichen Fassadenteile im Gebäuderücksprung beschränken (in der Karte als rote oder orange Punkte erkennbar). An allen weiteren Fassaden werden die Richtwerte der TA Lärm aufgrund der Eigenabschirmung des Gebäudes nicht überschritten. Schallschutzmaßnahmen sind hier daher nur an der nördlichen Fassade (einschließlich der westlichen Fassadenteile im Gebäuderücksprung) erforderlich.

Sollten bei einer geänderten Gebäudegrundrissplanung auch östliche oder weitere westliche Fassadenteile in Gebäuderücksprüngen entstehen, muss bei diesen ebenfalls von Überschreitungen ausgegangen werden.

## 9 Zusammenfassung der Ergebnisse und weitere Hinweise

Ausgehend von den Vorgängen des Verkehrslärms der Straßen „Halener Straße“, „Friedhofsallee“ und „Schwarzer Weg“, den Geräuschemissionen der Güterbahnstrecke der INEOS Solvents Germany GmbH sowie der Gewerbebetriebe Netto-Markt auf der Halener Str. 25 und der Heise Getränke GmbH auf der Halener Str. 39 wurden die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes berechnet.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass durch den **Straßenverkehrslärm tagsüber** die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) im Bereich der Wohnbebauung mit Ausnahme der östlichen Bebauung eingehalten werden.

**Bei Nacht** werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) im Bereich der Wohnbebauung mit Ausnahme der östlichen Bebauung ebenfalls eingehalten.

Durch den **Schienenverkehrslärm** werden **tagsüber** an den nördlichen Fassaden der nördlichen Häuser die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) **überschritten**. **Nachts** werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 45 dB(A) in großen Teilen des Vorhabengebietes **überschritten**.

Durch den **Gewerbelärm** werden an den Fassaden des nördlich gelegenen Hauses des Bereiches WA 4 die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) am Tag bei allen Geschossen durch den Gewerbelärm überschritten. Im restlichen Plangebiet werden die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten. Während der Nachtzeit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 und somit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (WA) von 40 dB(A) in der Nacht bei allen Geschossen eingehalten.

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht, die anhand der Ausweisung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 (2018) festgesetzt werden.

Von eventuellen Festsetzungen anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel für freie Schallausbreitung kann abgewichen werden, sofern im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens prüfbar nachgewiesen wird, dass sich durch die Eigenabschirmung der Baukörper bzw. durch Abschirmungen vorgelagerter Baukörper der maßgebliche Außenlärmpegel verringert. Je nach dem sich dann ergebendem maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann geringere als die o. g. Schalldämm-Maße der Außenbauteile zu Grunde zu legen.

Zum Schutz der nördlichen Fassaden (einschließlich der nach Westen weisenden Fenster im Bereich der Nordfassade) des nördlichsten Gebäudes des Teilgebietes WA 4 vor den Geräuschen aus dem **Gewerbelärm** kommen nur aktive Schallschutzmaßnahmen oder Maßnahmen durch Gebäude- oder Grundrissgestaltung in Betracht. Weitere Maßnahmen an den restlichen Fassaden sind nicht erforderlich.

Für alle geplanten Wohngebäude können Außenwohnbereiche geschaffen werden.

Grevenbroich, 23.09.2020



Dipl.-Ing. Hans Schlömer  
(Projektleiter)



Dipl.-Ing. Ulrich Wilms  
(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz  
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



### Anhang A: Lage des Plangebietes mit der Umgebung und Quellen



**Anhang B: Bebauungsplan Nr. 1077 -Homberg- "Halener Straße"**



### Anhang C: Rechenlauf-Informationen Straßenlärm

<b><u>Projektbeschreibung</u></b>			
Projekttitel:	GEBAG über ISR B-Plan 1077 Duisburg Homberg Halener Straße		
Projekt Nr.:	3287-17		
Projektbearbeiter:	hs		
Auftraggeber:	GEBAG		
Beschreibung:			
<b><u>Rechenlaufbeschreibung</u></b>			
Rechenart:	Rasterlärmkarte		
Titel:	RLK Lr Straße mit Plan ohne Bebauung 2,4m		
Gruppe:			
Laufdatei:	RunFile.runx		
Ergebnisnummer:	11		
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)			
Berechnungsbeginn:	06.08.2018 15:52:34		
Berechnungsende:	06.08.2018 15:56:26		
Rechenzeit:	03:47:954 [m:s:ms]		
Anzahl Punkte:	41388		
Anzahl berechneter Punkte:	41387		
Kernel Version:	SoundPLAN 8.0 (30.07.2018) - 32 bit		
<b><u>Rechenlaufparameter</u></b>			
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	
Richtlinien:			
Straße:	RLS-90		
Rechtsverkehr			
Emissionsberechnung nach:	RLS-90		
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m		
Seitenbeugung: ausgeschaltet			
Minderung			
Bewuchs:	Benutzerdefiniert		
Bebauung:	Benutzerdefiniert		
Industriegelände:	Benutzerdefiniert		
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)		
Rasterlärmkarte:			
Rasterabstand:	1,00 m		
Höhe über Gelände:	2,400 m		
Rasterinterpolation:			
	Feldgröße =	9x9	
	Min/Max =	10,0 dB	
	Differenz =	0,1 dB	
	Grenzpegel=	40,0 dB	
<b><u>Geometriedaten</u></b>			
Straße mit Plan ohne Bebauung.sit	27.06.2018 18:21:36		
- enthält:			
Bodeneffekte.geo	06.08.2018 14:37:06		
Gebäude auBerhalb.geo	29.06.2018 12:56:52		
Quelle Straßen Plan.geo	06.08.2018 14:37:06		
Quelle Straßen.geo	06.08.2018 14:37:08		
Rechengebiet.geo	27.06.2018 15:45:18		
RDGM0100.dgm	12.07.2017 12:35:40		

## Anhang D: Rechenlauf-Informationen Schienenlärm

<b>Projektbeschreibung</b>			
Projekttitel:	GEBAG über ISR B-Plan 1077 Duisburg Homberg Halener Straße		
Projekt.Nr.:	3287-17		
Projektbearbeiter:	hs		
Auftraggeber:	GEBAG		
Beschreibung:			
<b>Rechenlaufbeschreibung</b>			
Rechenart:	Rasterlärmkarte		
Titel:	RLK Lr Schiene ohne Bebauung 2,4m		
Gruppe:			
Laufdatei:	RunFile.runx		
Ergebnisnummer:	21		
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)			
Berechnungsbeginn:	12.07.2018 15:43:44		
Berechnungsende:	12.07.2018 15:44:10		
Rechenzeit:	00:21:575 [m:s:ms]		
Anzahl Punkte:	41388		
Anzahl berechneter Punkte:	41382		
Kernel Version:	SoundPLAN 8.0 (04.07.2018) - 32 bit		
<b>Rechenlaufparameter</b>			
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		Ja	
Richtlinien:			
Schiene:	Schall 03-2012		
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012		
Begrenzung des Beugungsverlusts:			
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB		
Seitenbeugung: Veraltete Methode			
Minderung			
Bewuchs:	Keine Dämpfung		
Bebauung:	Keine Dämpfung		
Industriegelände:	Keine Dämpfung		
Bewertung:	16. BlmSchV - Lärmsanierung (Schiene/2016		
Rasterlärmkarte:			
Rasterabstand:	1,00 m		
Höhe über Gelände:	2,400 m		
Rasterinterpolation:			
	Feldgröße =	9x9	
	Min/Max =	10,0 dB	
	Differenz =	0,1 dB	
	Grenzpegel=	40,0 dB	
<b>Geometriedaten</b>			
Schiene ohne Bebauung.sit	12.07.2018 11:14:46		
- enthält:			
Bodeneffekte.geo	12.07.2018 13:28:38		
Gebäude auBerhalb.geo	29.06.2018 12:56:52		
Quelle Bahn.geo	12.07.2018 15:29:20		
Rechengebiet.geo	27.06.2018 15:45:18		
RDGM0100.dgm	12.07.2017 12:35:40		



## Anhang E: Rechenlauf-Informationen Gewerbelärm

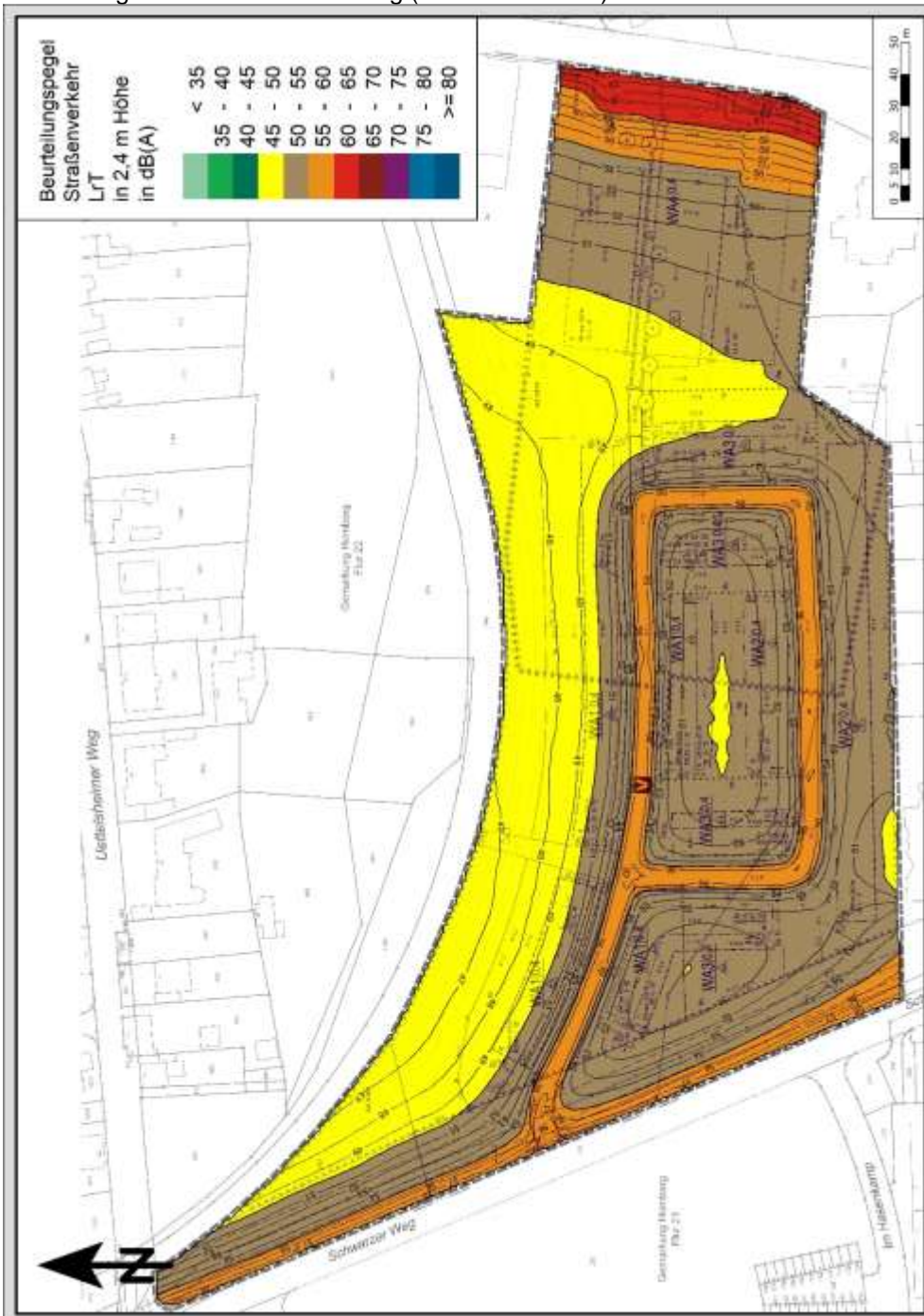
<b>Projektbeschreibung</b>	
Projekttitel:	GEBAG über ISR B-Plan 1077 Duisburg Homberg Halener Straße
Projekt Nr.:	3287-21
Projektbearbeiter:	hs
Auftraggeber:	GEBAG
Beschreibung: Stand 20210430 mit geänderter Ansatz Discounter	
<b>Rechenlaufbeschreibung</b>	
Rechenart:	Rasterkarte
Titel:	PLK Lr Gewerbe ohne Bebauung 2,4m
Gruppe:	
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	31
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)	
Berechnungsbeginn:	10.06.2021 01:49:30
Berechnungsende:	10.06.2021 01:52:46
Rechenzeit:	03:12:547 [m:s.ms]
Anzahl Punkte:	41388
Anzahl berechneter Punkte:	41388
Kernel Version:	SoundPLAN 8.2 (07.06.2021) - 32 bit
<b>Rechenlaufparameter</b>	
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
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: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)	
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]=2,0; 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
Parkplätze:	
Emissionsberechnung nach:	Parkplatzlärmstudie 2007
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: Seitliche Pfade auch um Gelände (veraltet)	
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]=2,0; 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:	2,400 m	
Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,1 dB
	Grenzpegel=	40,0 dB
<b>Geometriedaten</b>		
Gewerbe ohne Bebauung.sit	10.06.2021 01:37:38	
- enthält:		
Bodeneffekte.geo	18.05.2021 11:39:52	
Gebäude außerhalb.geo	29.06.2018 12:56:52	
IO.geo	10.06.2021 01:37:36	
Quelle Gewerbe.geo	20.05.2021 10:28:48	
Rechengebiet.geo	20.05.2021 10:24:28	
PDGM0100.dgm	12.07.2017 12:35:40	

**Anhang F: Rasterlärnkarten Geräuschimmissionen öffentlicher Straßenverkehr**

**Anhang F 1: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, EG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 2,40 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



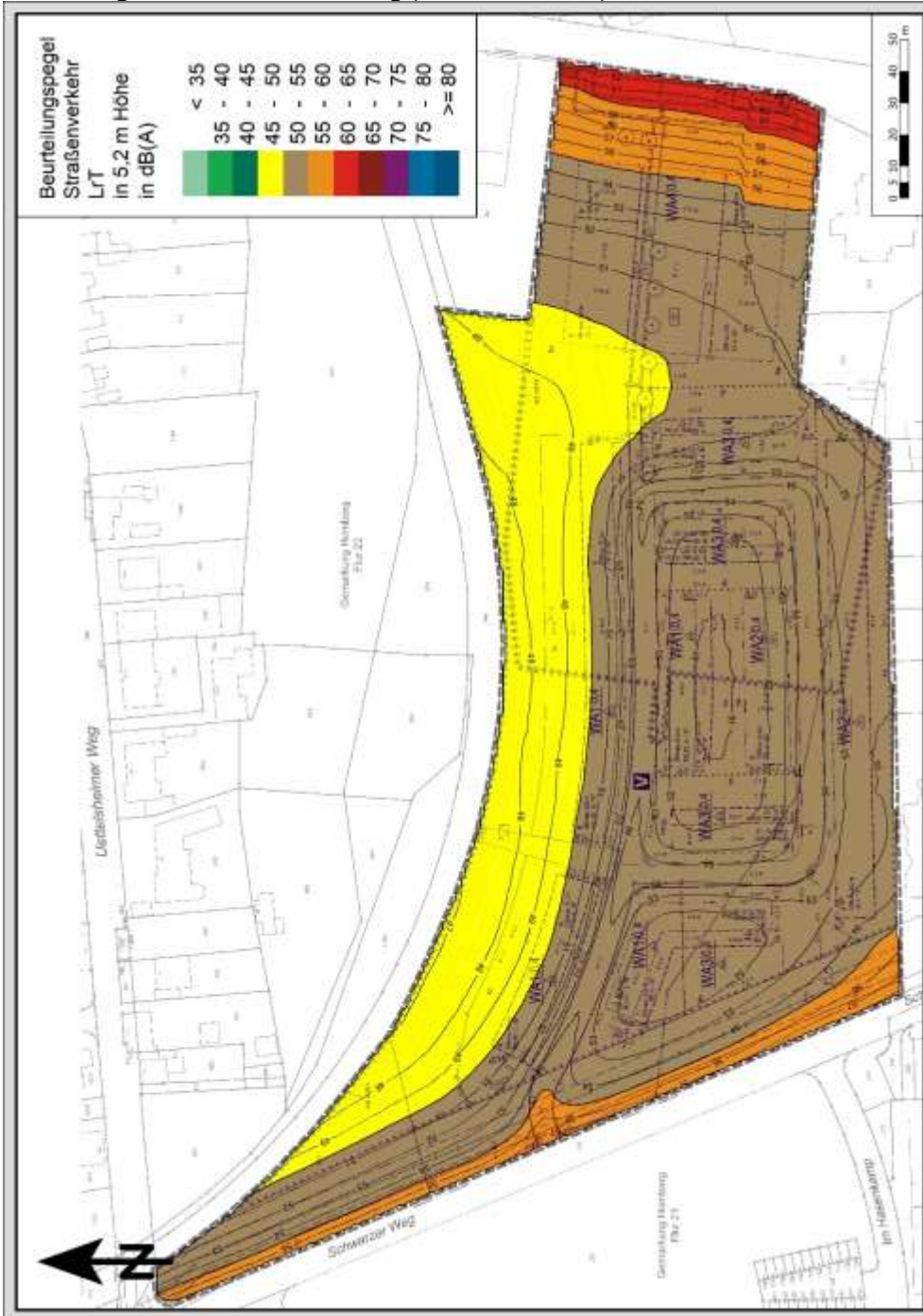
**Anhang F 2: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, EG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 2,40 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



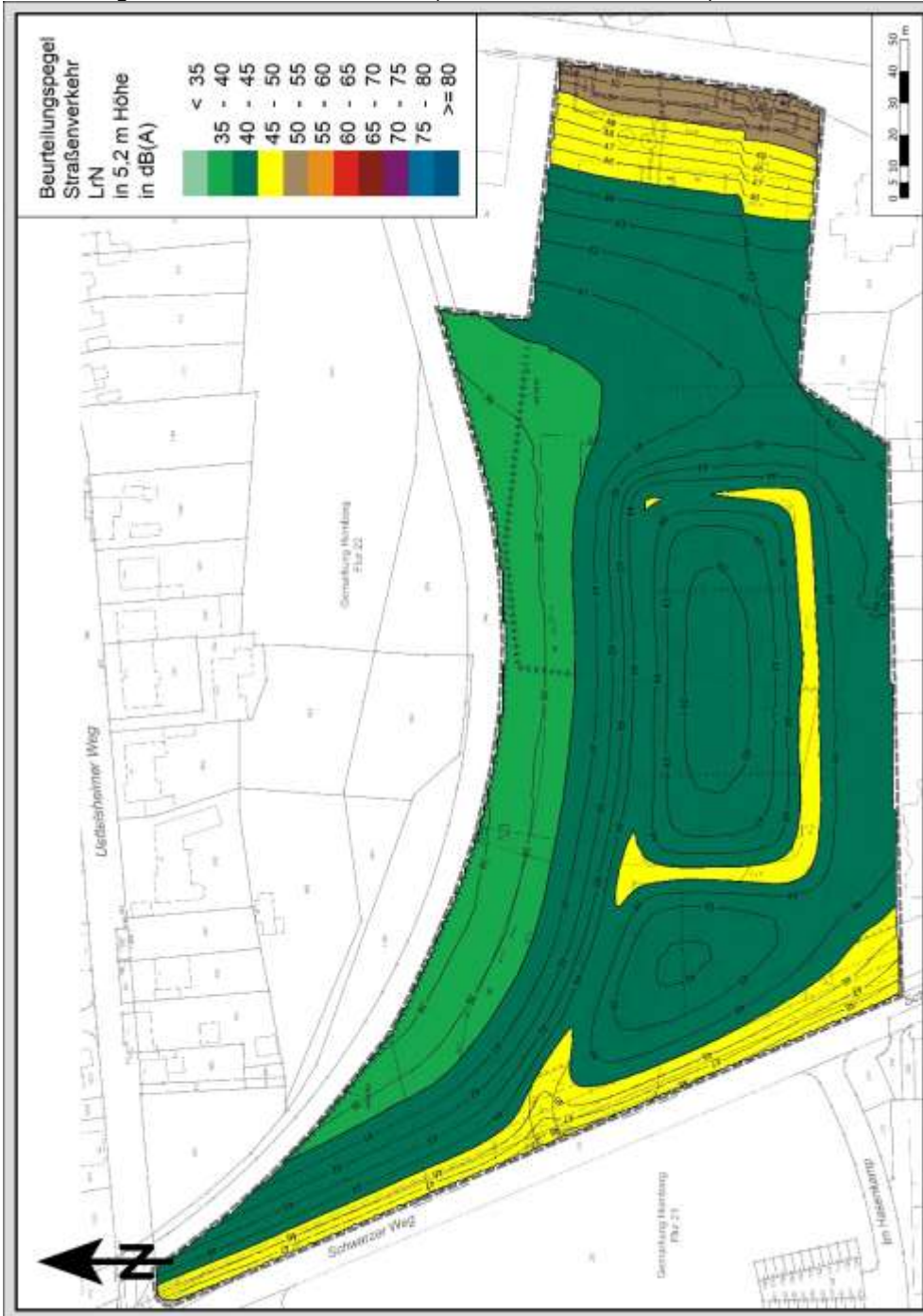
**Anhang F 3: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 1.OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 5,20 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



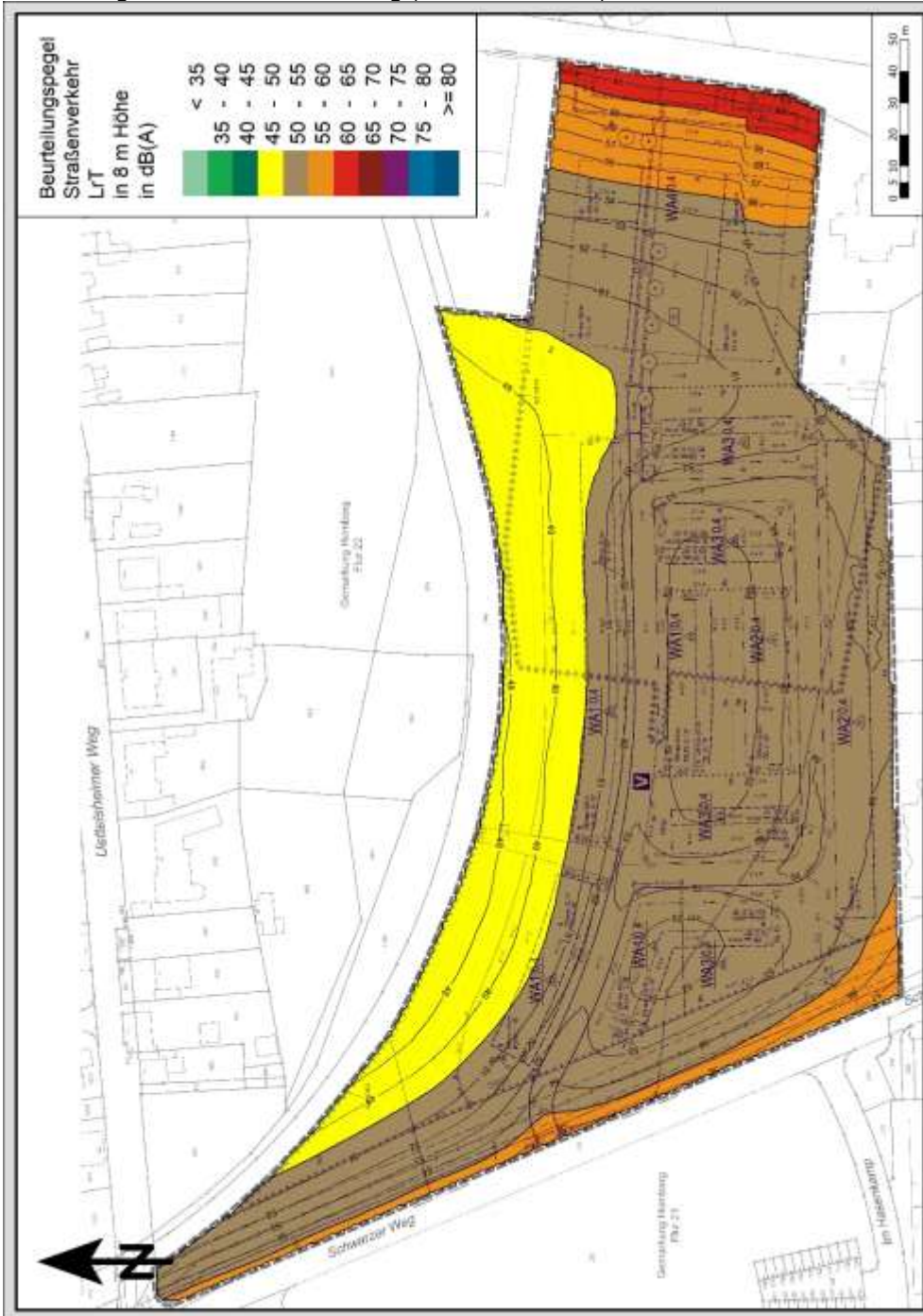
**Anhang F 4: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 5,20 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



**Anhang F 5: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 2. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 8,00 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang F 6: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG**

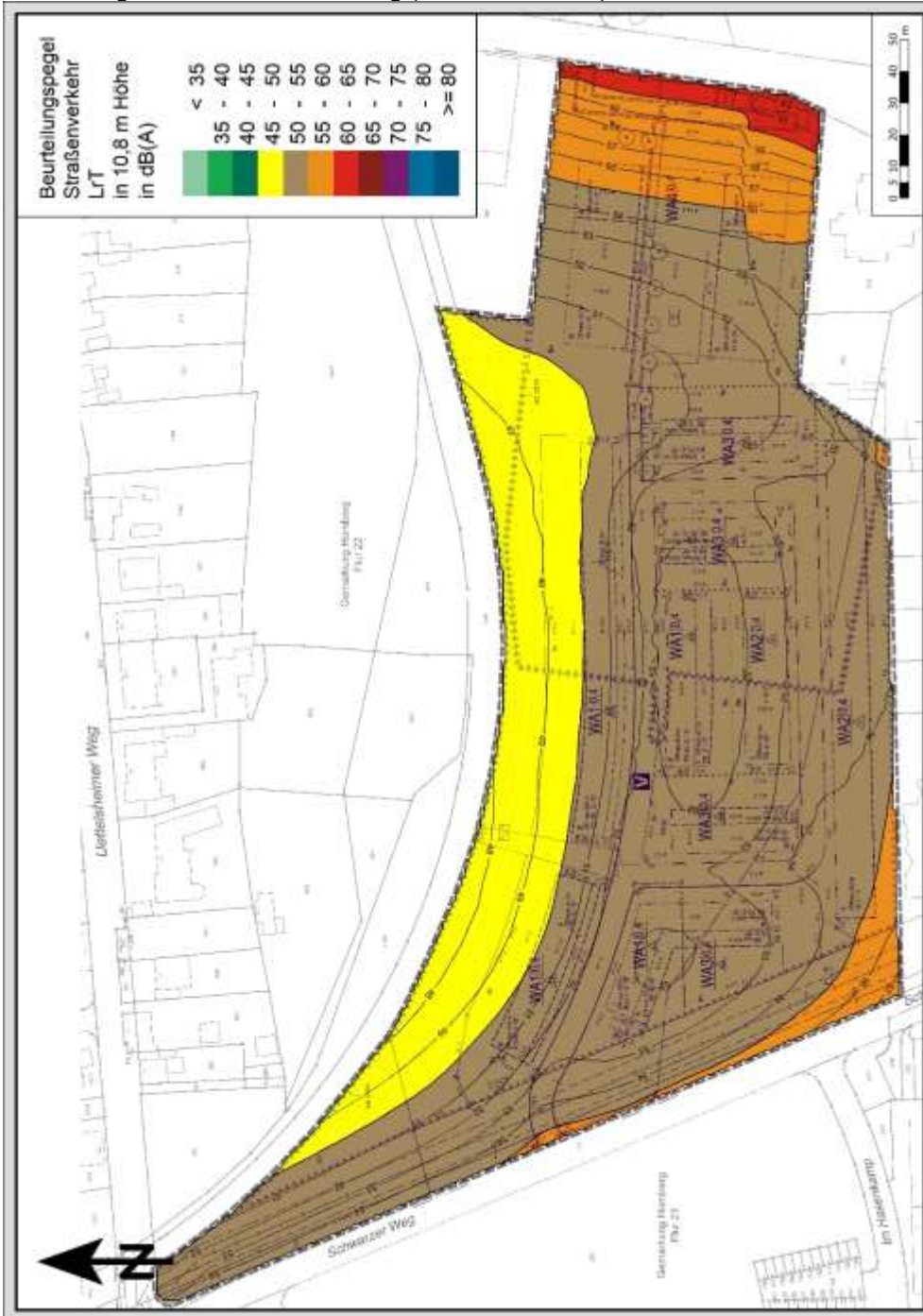
Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 8,00 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)





**Anhang F 7: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 3. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 10,80 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang F 8: öffentlicher Straßenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG**

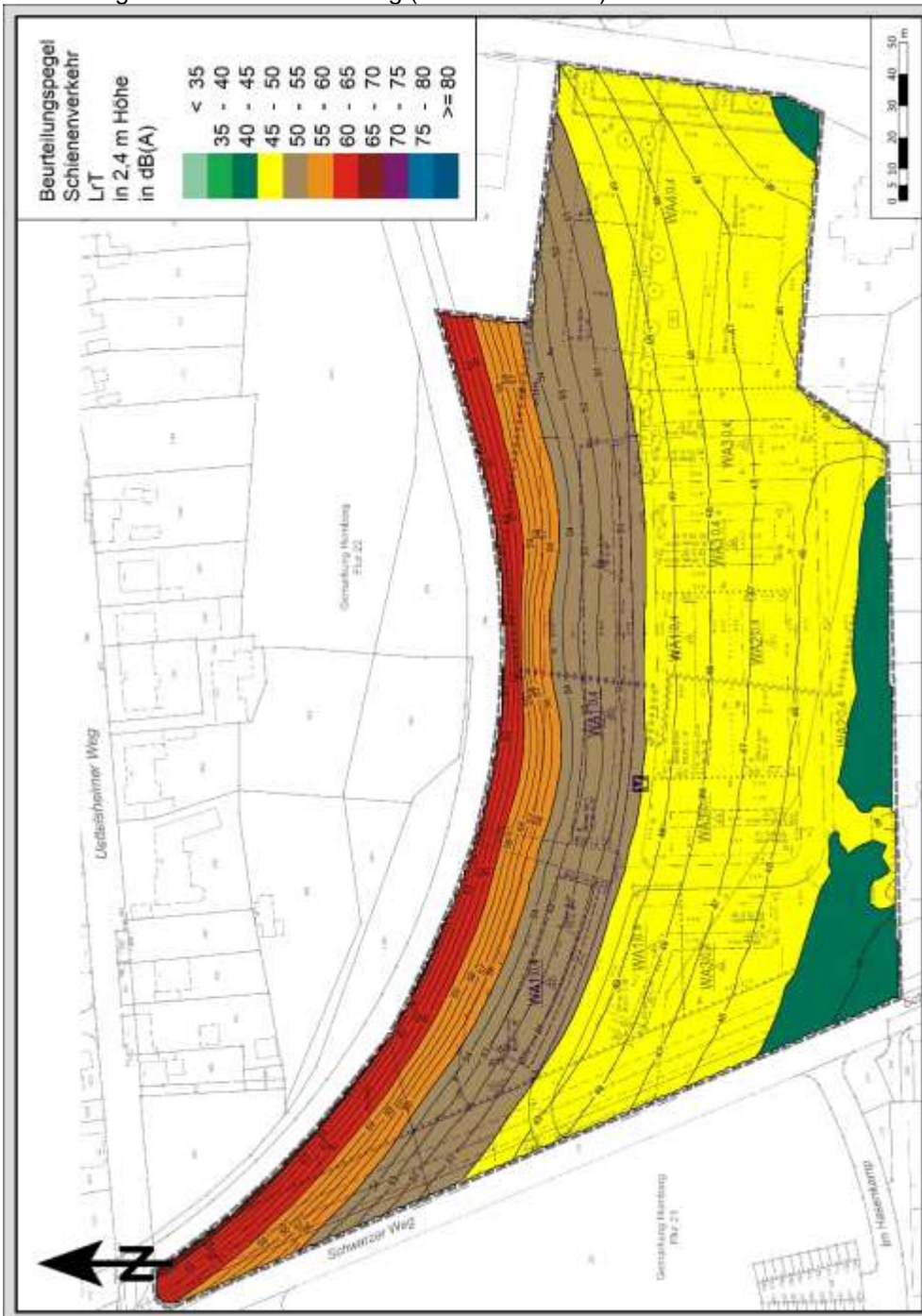
Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr  
 Immissionshöhe: 10,80 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



### Anhang G: Rasterlärnkarten Geräuschimmissionen Schienenverkehr

#### Anhang G 1: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, EG

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 2,40 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



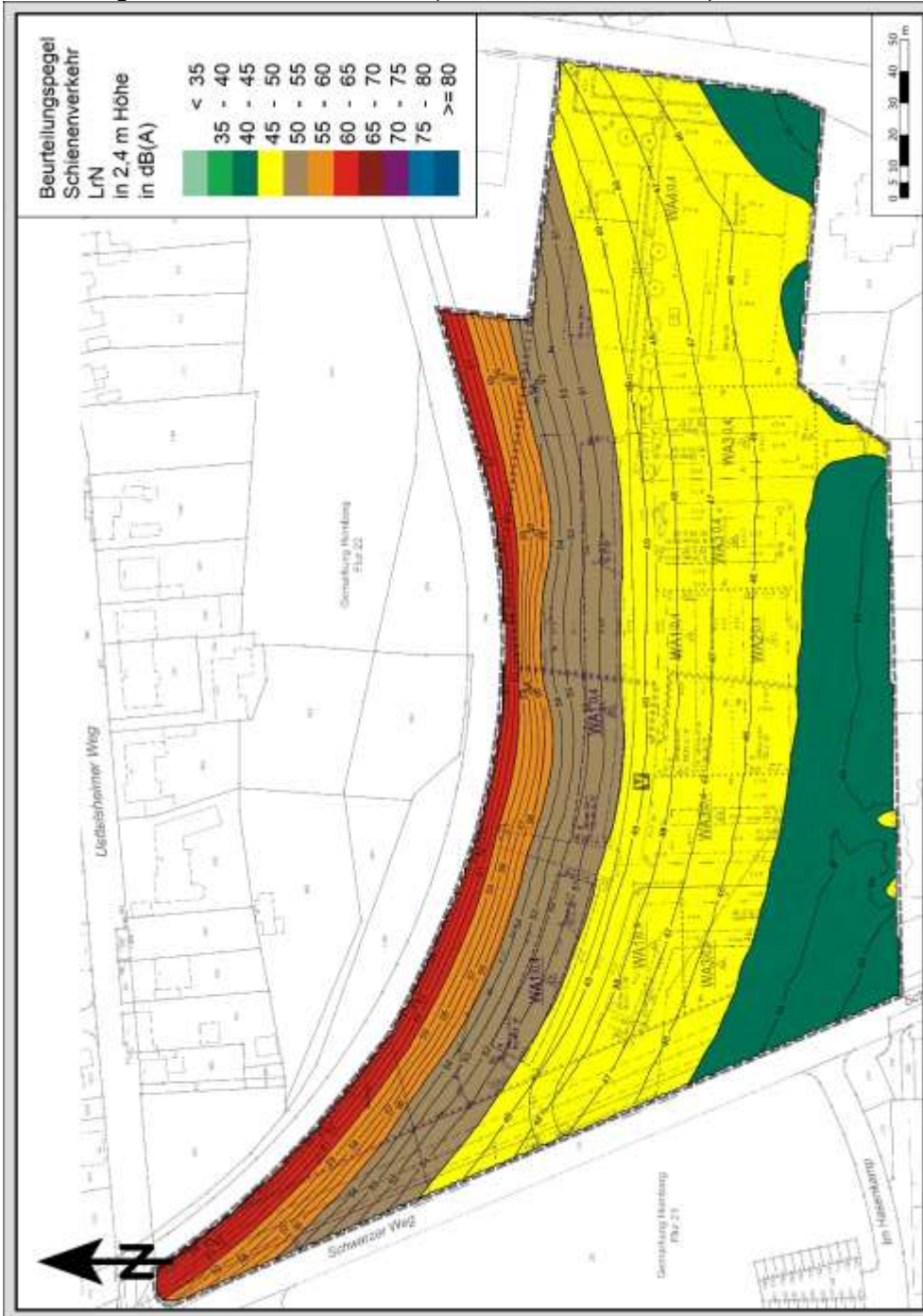
**Anhang G 2: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, EG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Schienenverkehr

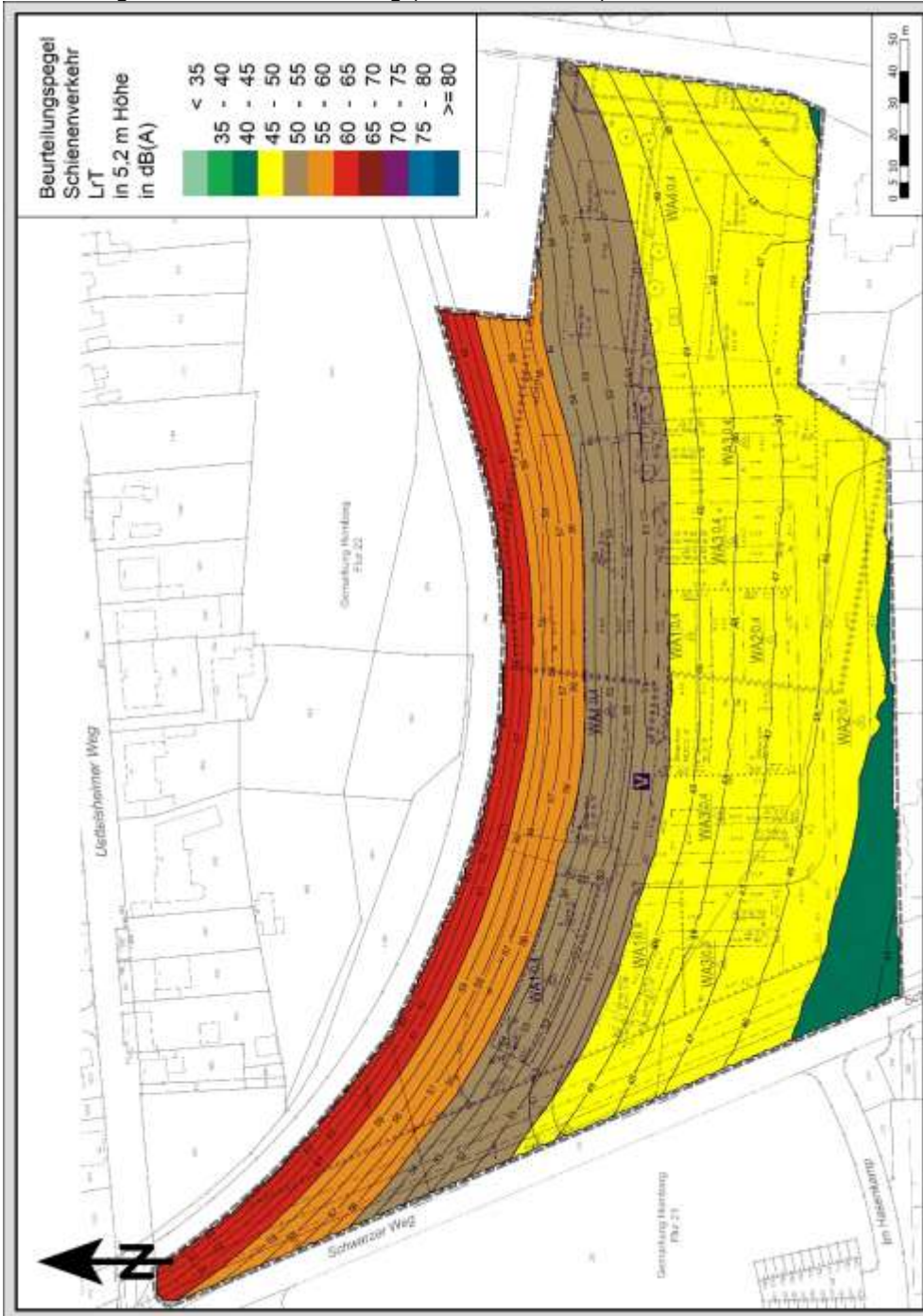
Immissionshöhe: 2,40 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



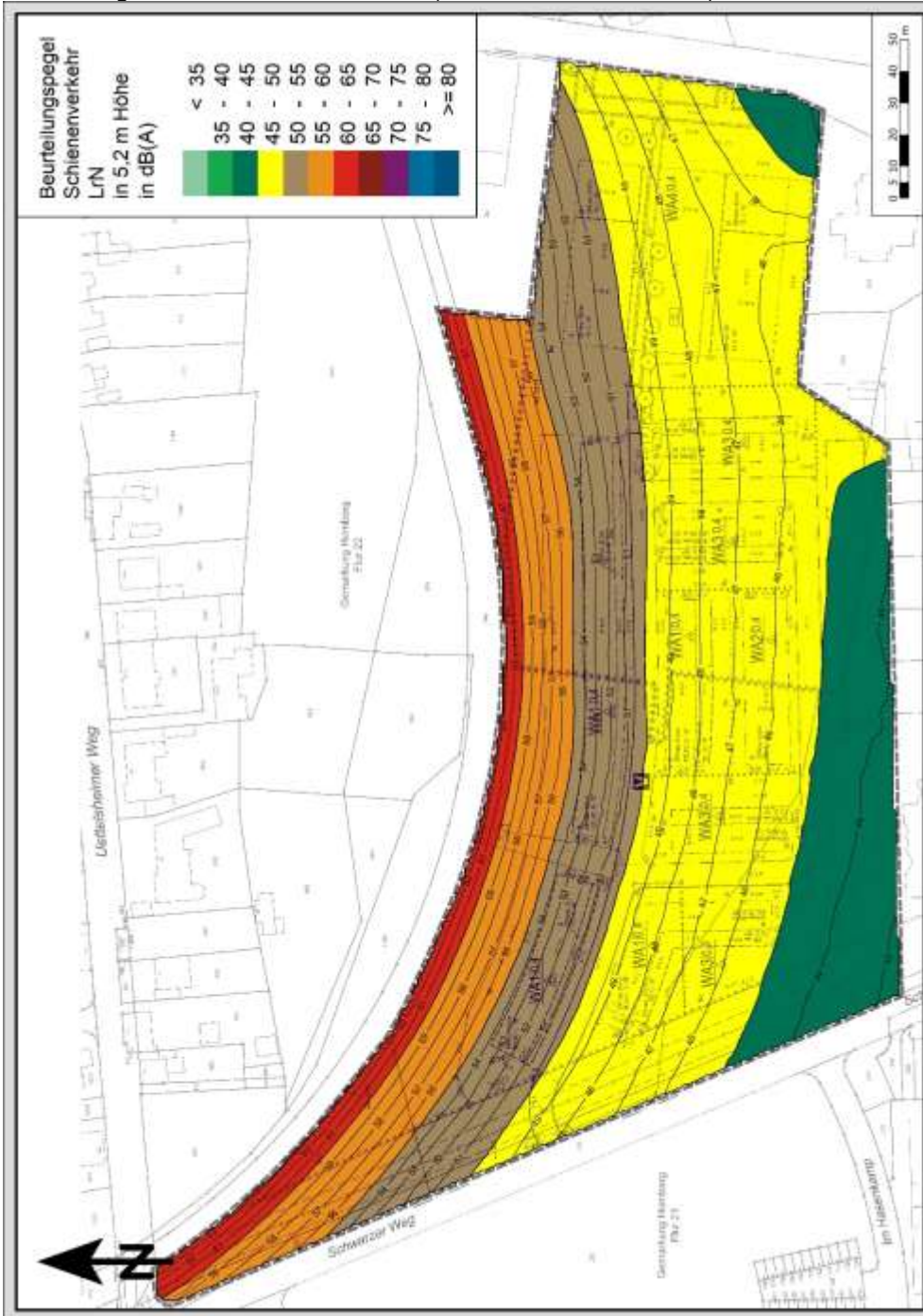
**Anhang G 3: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 1.OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 5,20 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



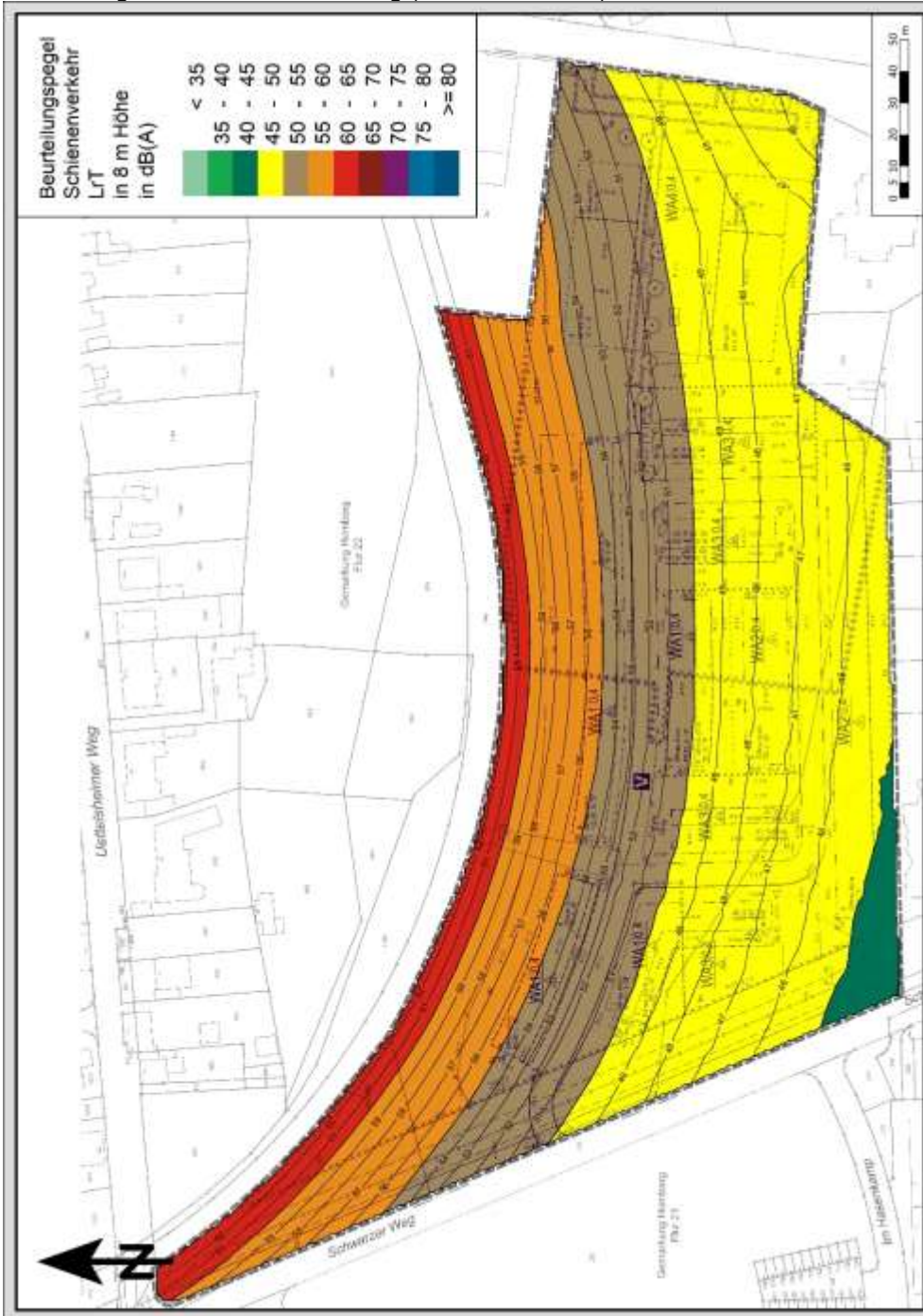
**Anhang G 4: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 5,20 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



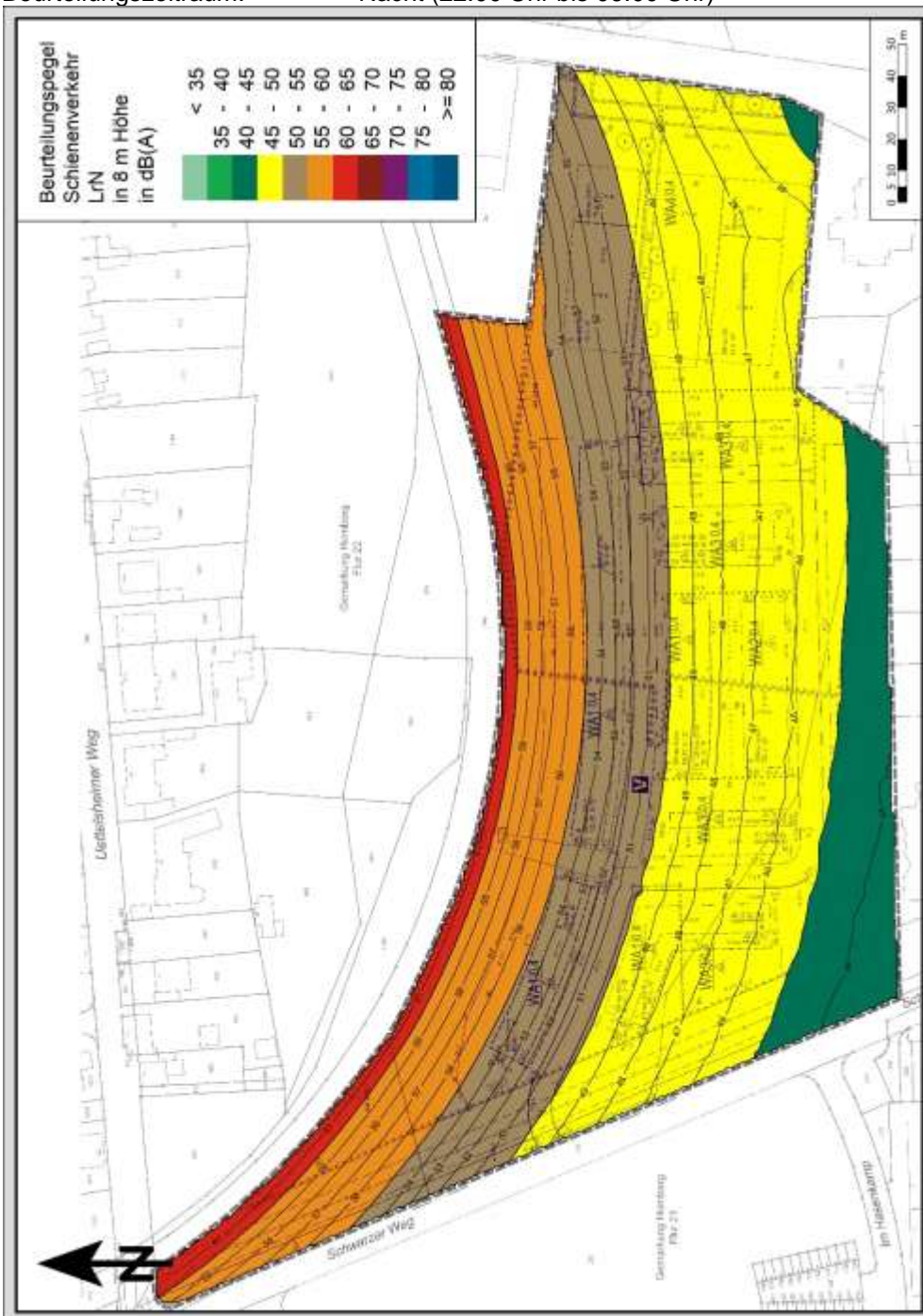
**Anhang G 5: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 2. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 8,00 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang G 6: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG**

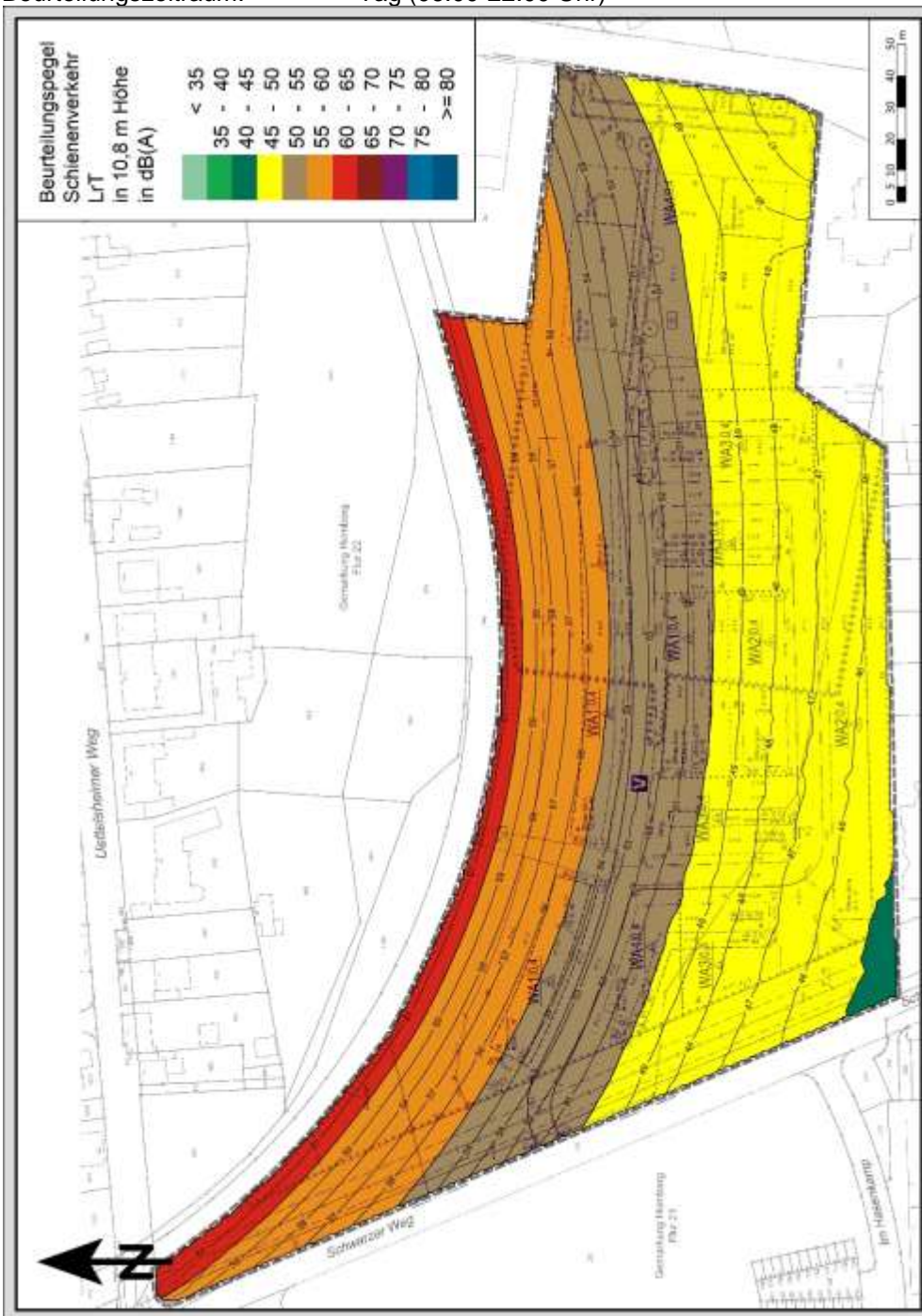
Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 8,00 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)





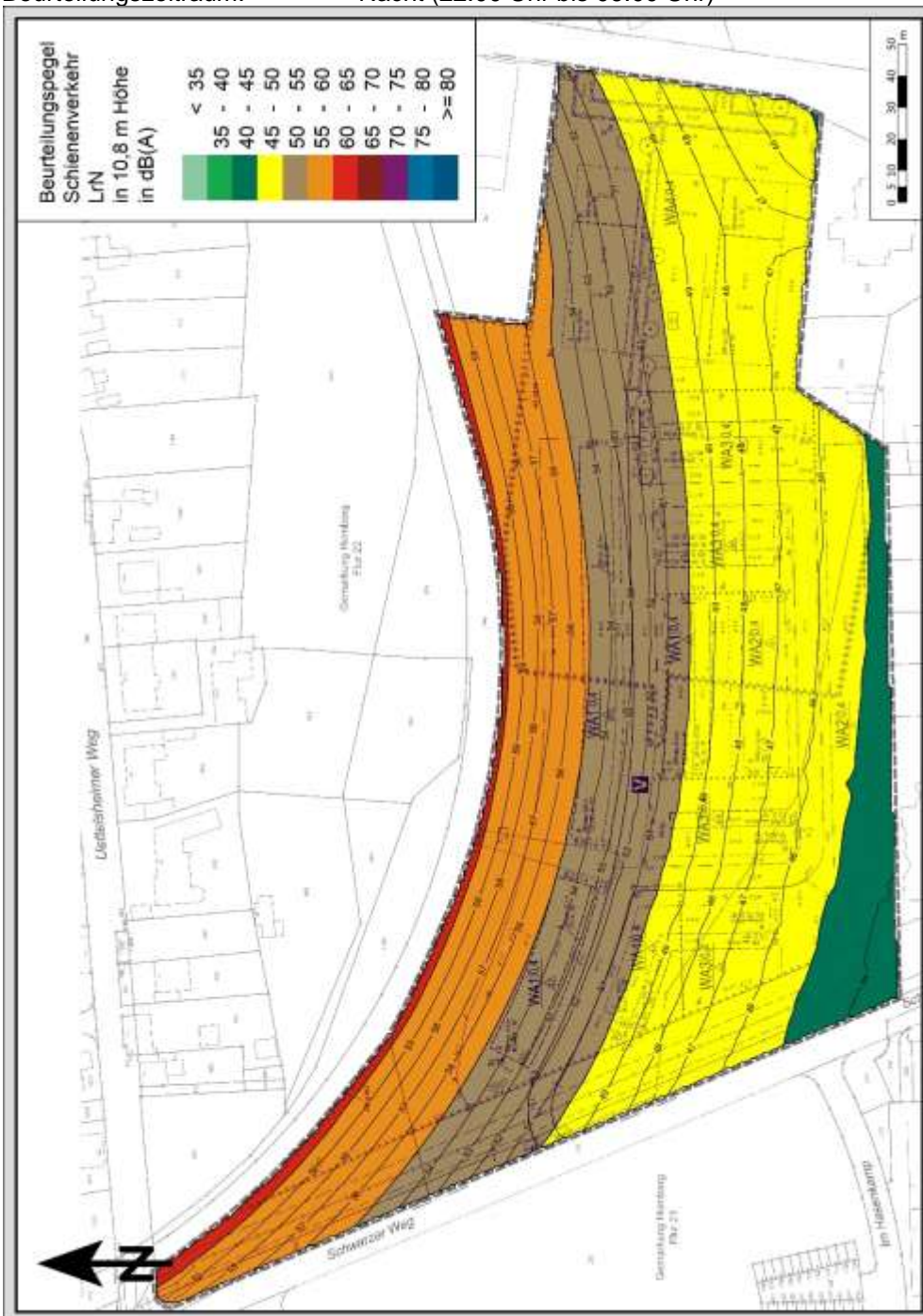
**Anhang G 7: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Tag, 3. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 10,80 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang G 8: Schienenverkehr, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG**

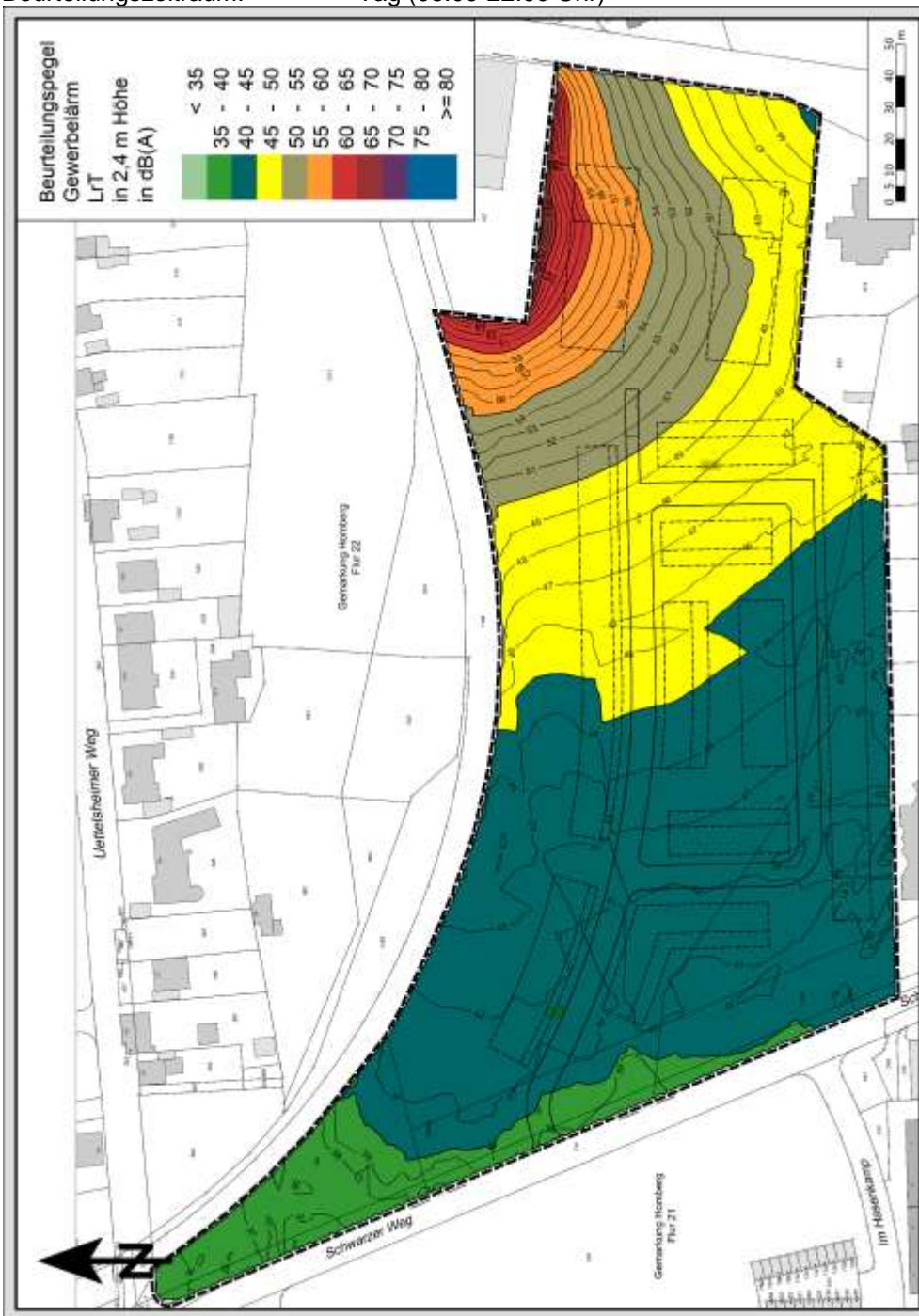
Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Schienenverkehr  
 Immissionshöhe: 10,80 m  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



### Anhang H: Rasterlärnkarten Geräuschimmissionen Gewerbe

#### Anhang H 1: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Tag, EG

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
Emittenten: Gewerbelärm  
Immissionshöhe: 2,40 m  
Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



### Anhang H 2: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, EG

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 2,40 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



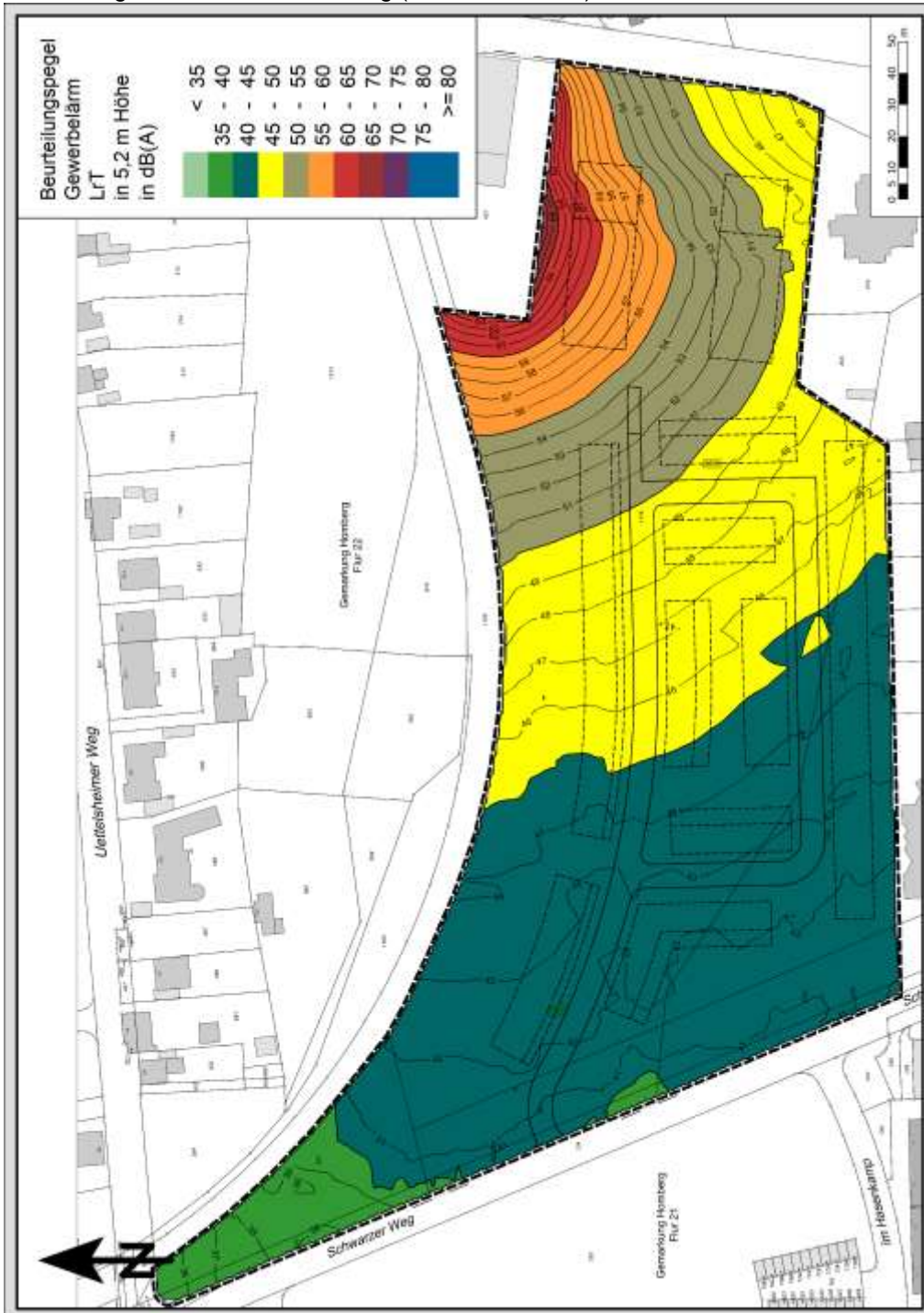
**Anhang H 3: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 1.OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 5,20 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang H 4: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 1. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 5,20 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



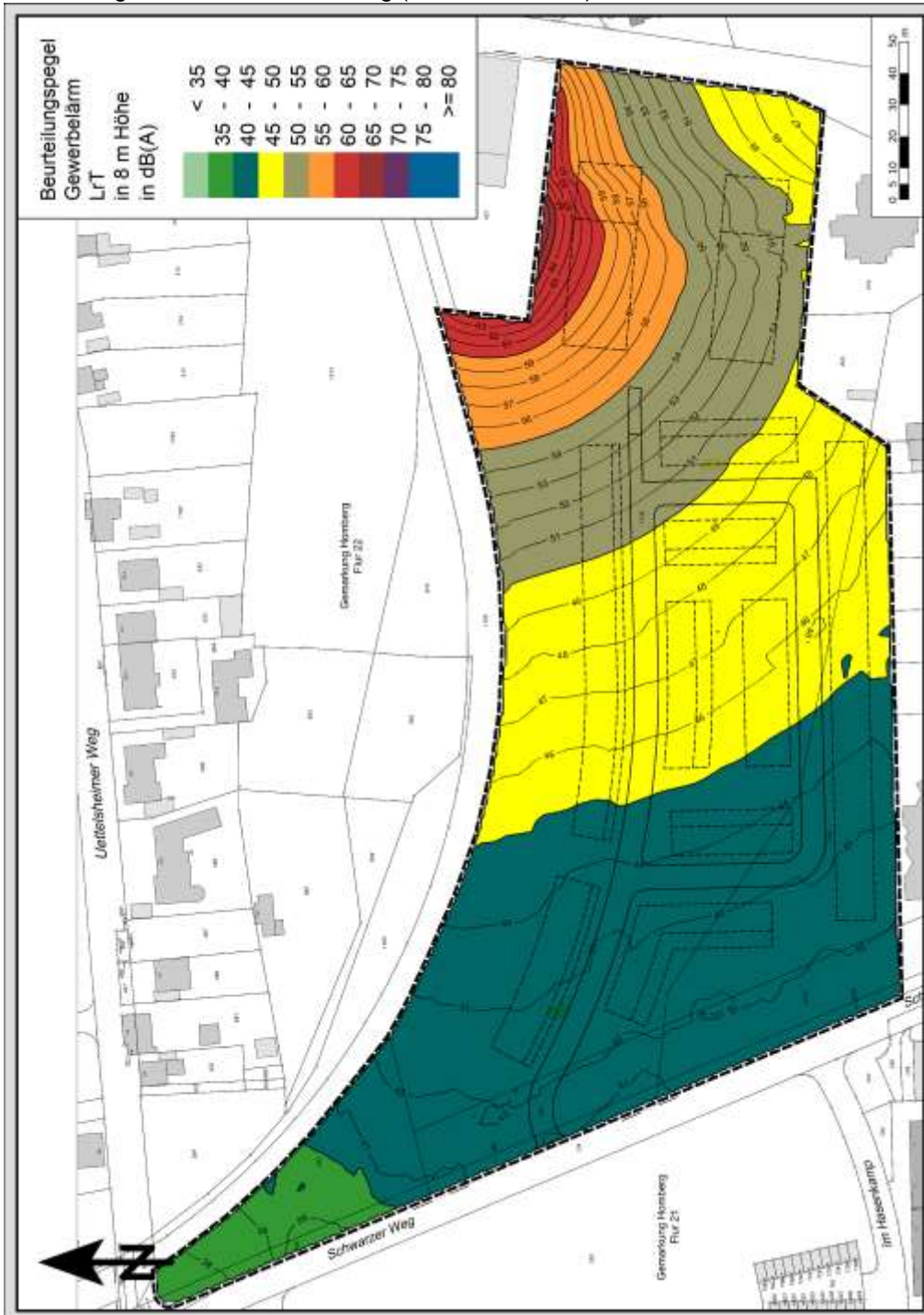
**Anhang H 5: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 2. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 8,00 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang H 6: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 2. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 8,00 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)





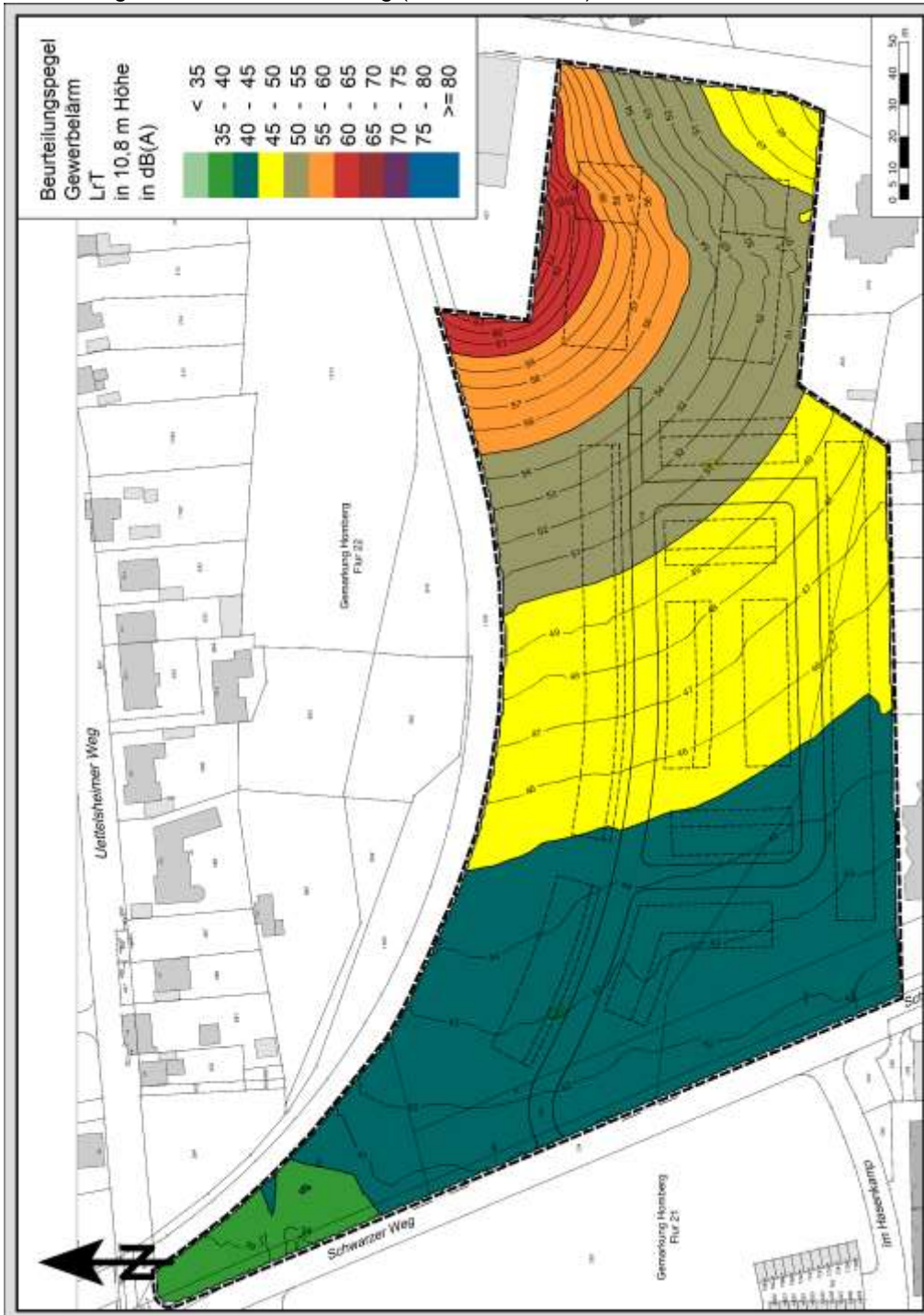
**Anhang H 7: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Tag, 3. OG**

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

Immissionshöhe: 10,80 m

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



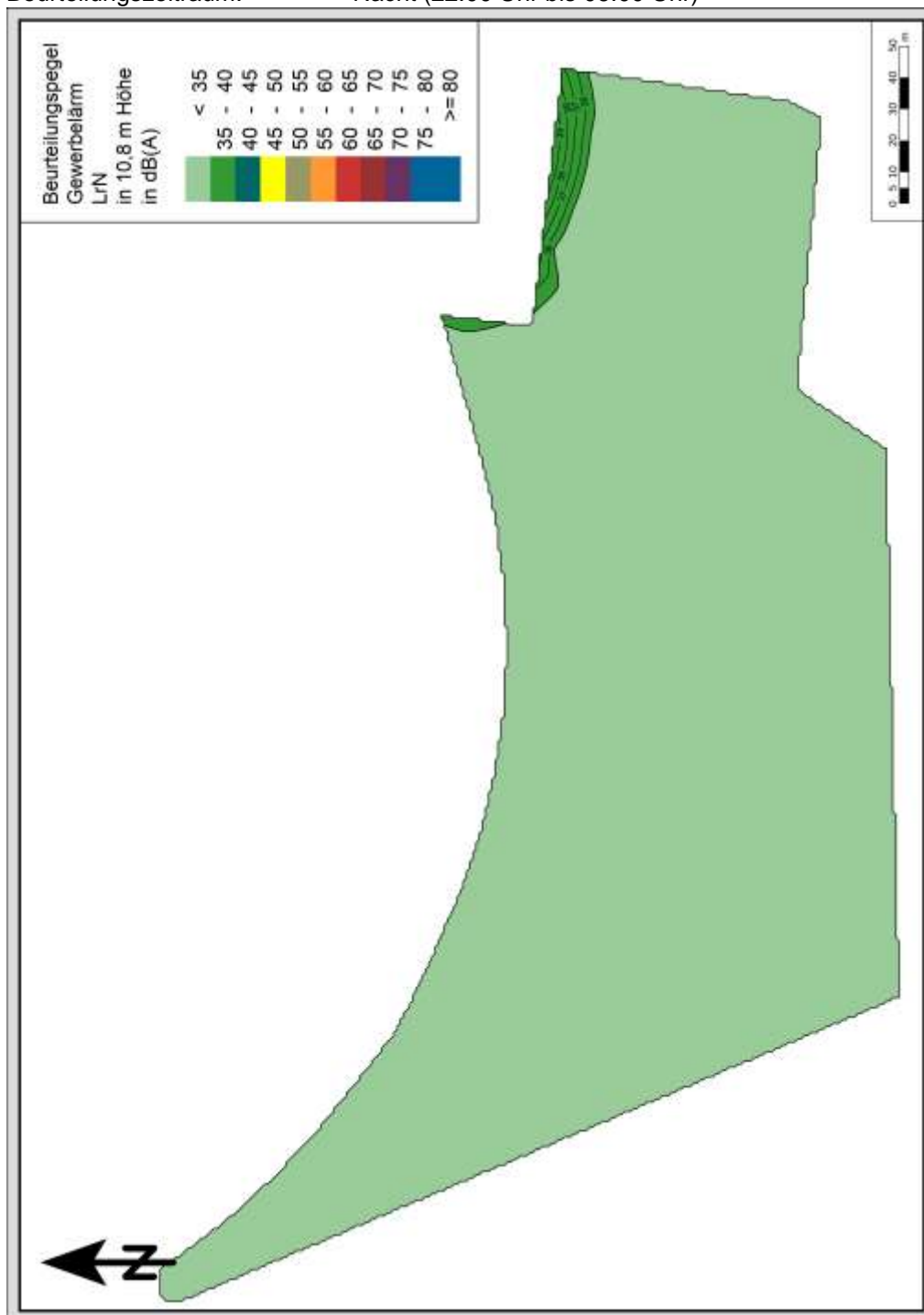
### Anhang H 8: Gewerbelärm, ohne Bebauung, Nacht, 3. OG

Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels

Emittenten: Gewerbelärm

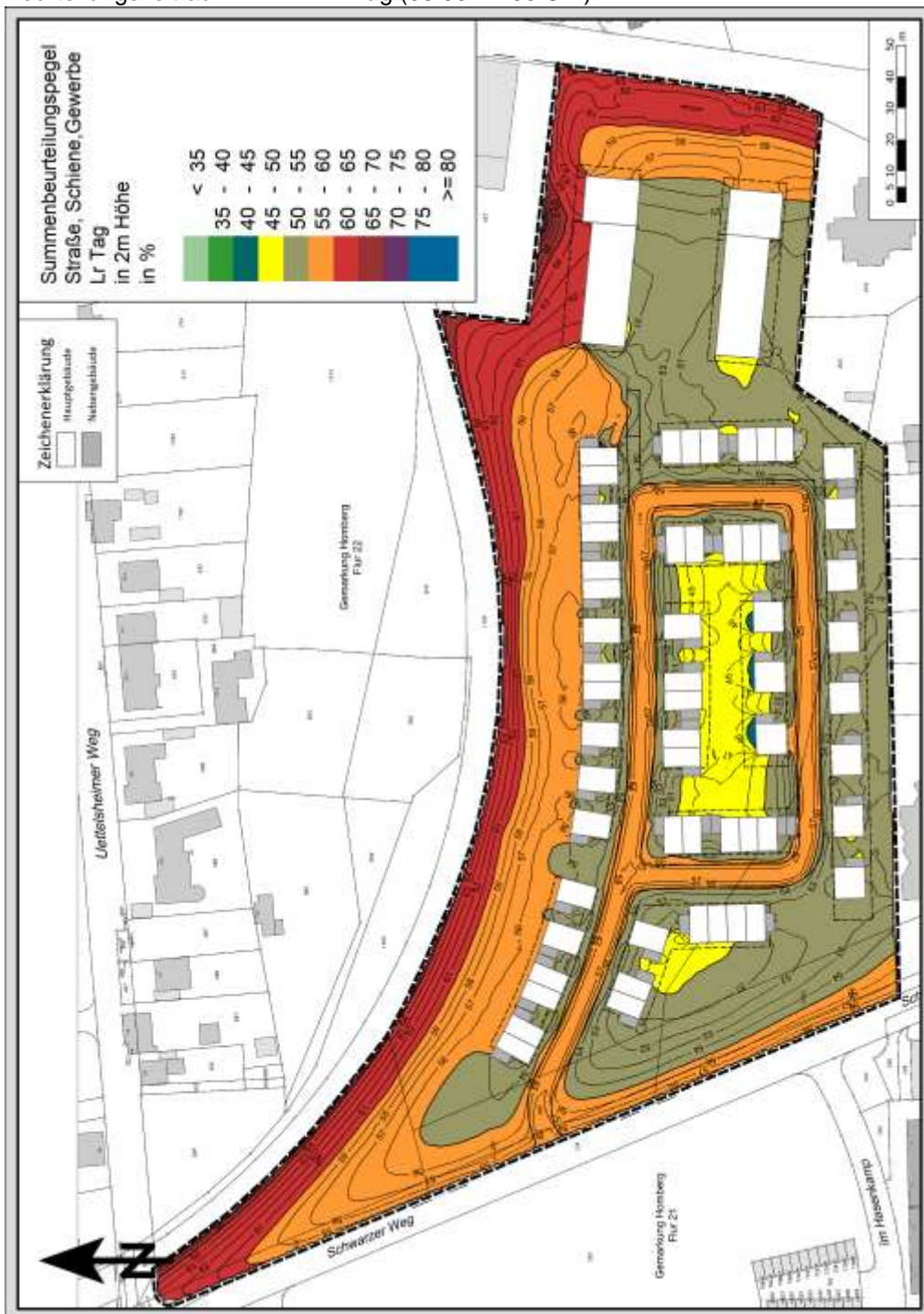
Immissionshöhe: 10,80 m

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



### Anhang I: Summenbeurteilungspegel Straße, Schiene, Gewerbe, Tag, 2 m

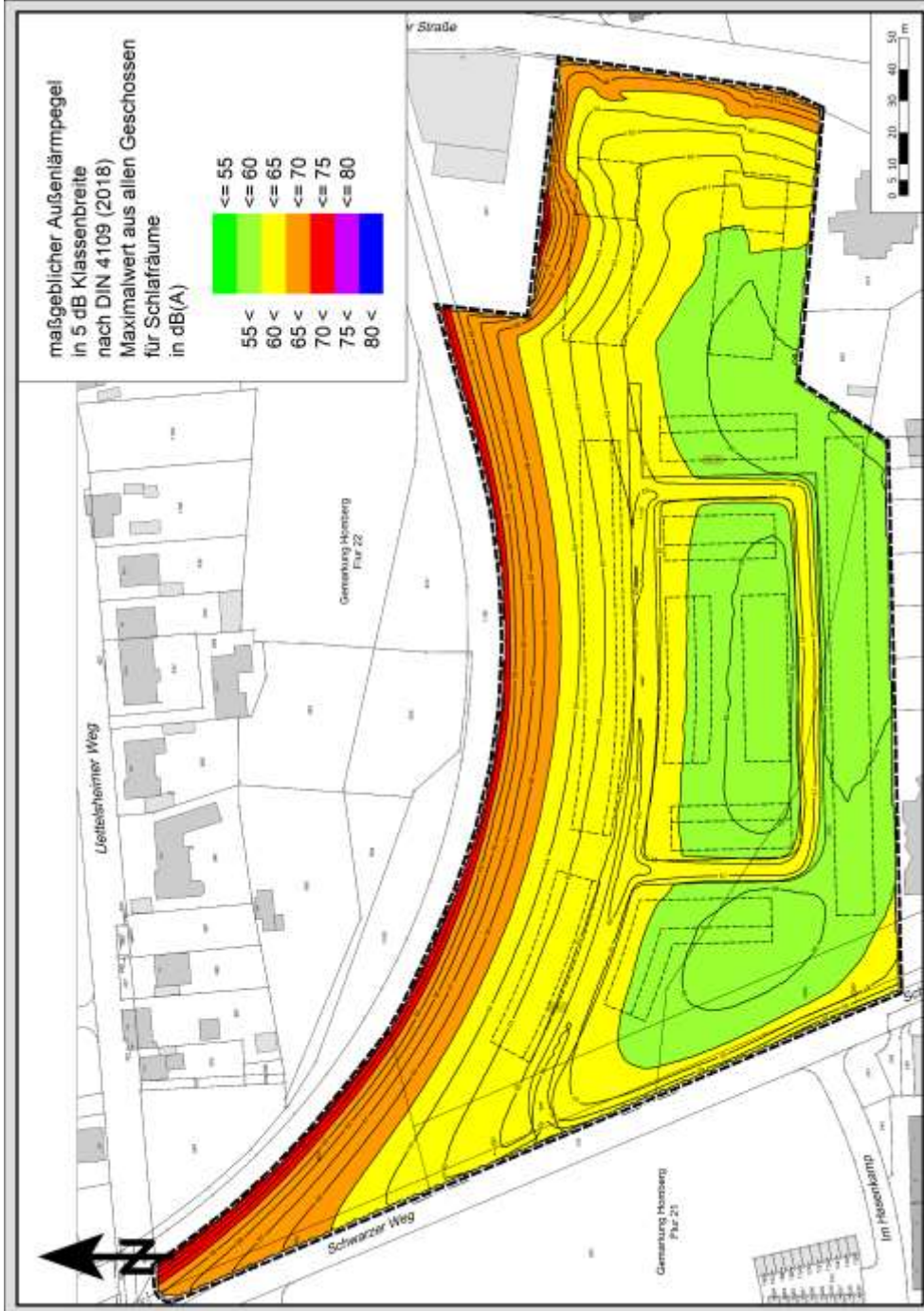
Flächen gleicher Klassen des Beurteilungspegels  
 Emittenten: Summenbeurteilungspegel Straßen-, Schienen-, Gewerbelärm  
 Mit Berücksichtigung der Planbebauung  
 Immissionshöhe: 2,0 m  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang J: Rasterlärnkarten maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018)**

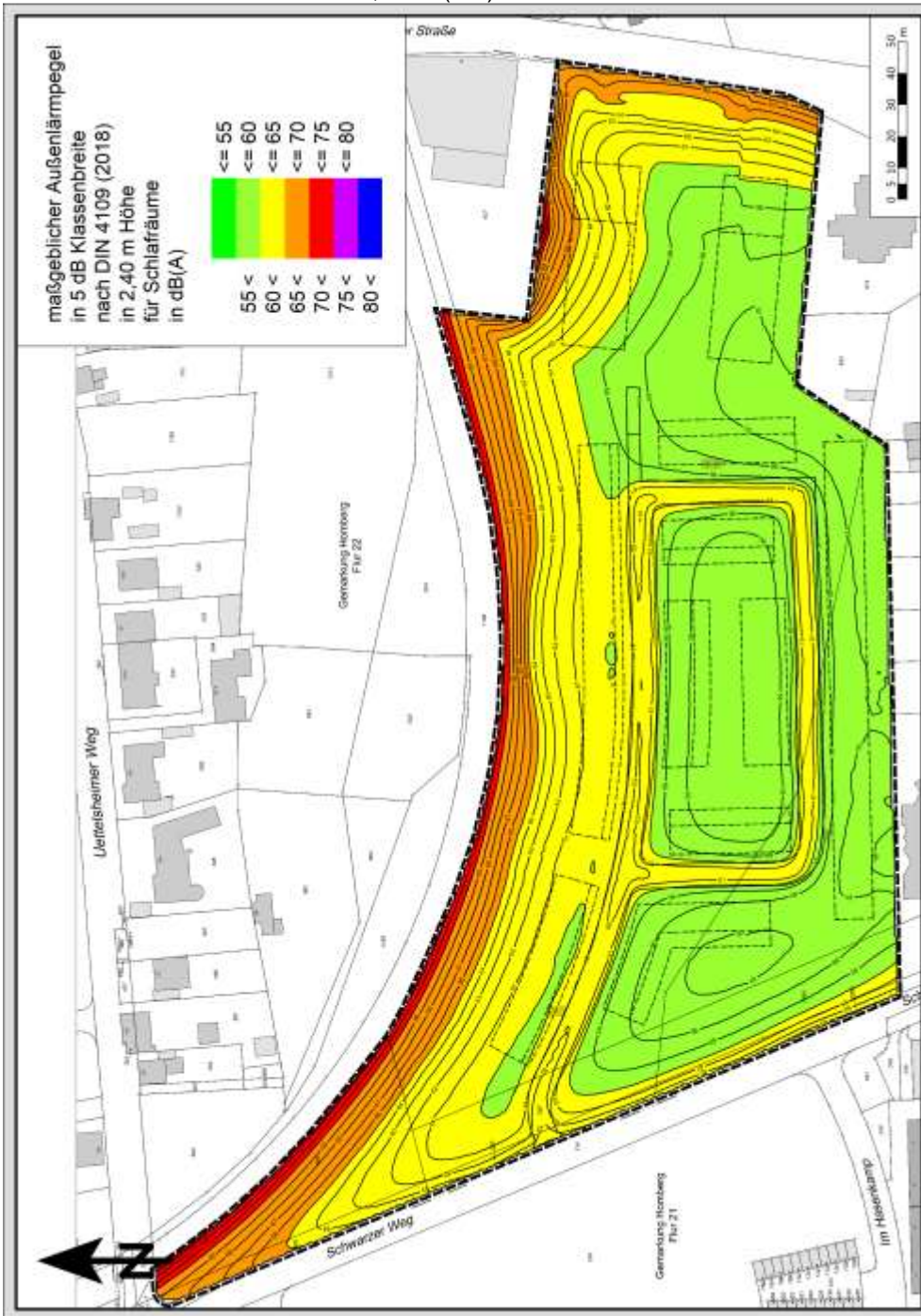
**Anhang J 1: Rasterlärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018)**

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Betrachtung des maximalen maßgeblichen Außenlärmpegels aller Geschosshöhen



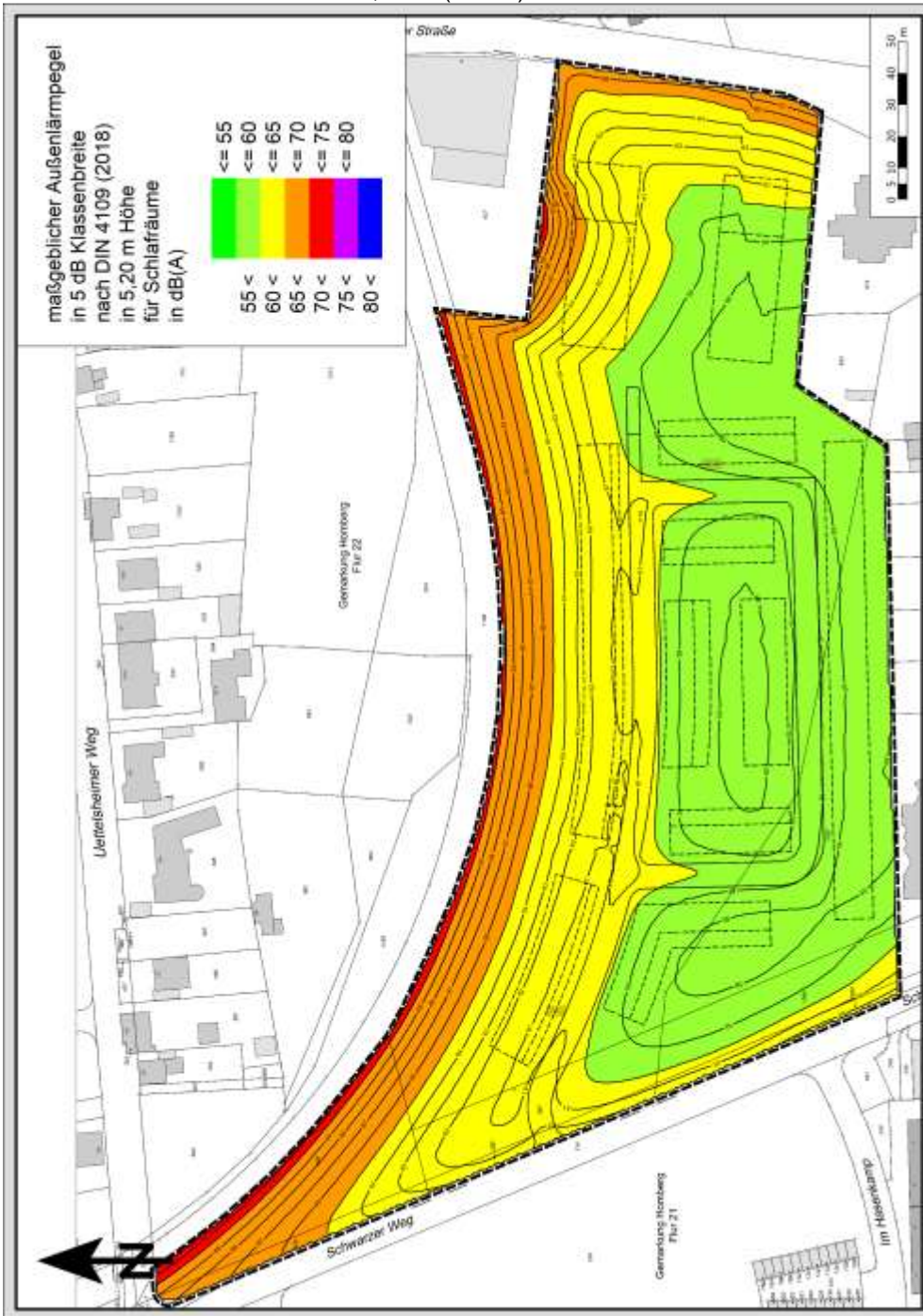
**Anhang J 2: Rasterlärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), EG**

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 2,40 m (EG)



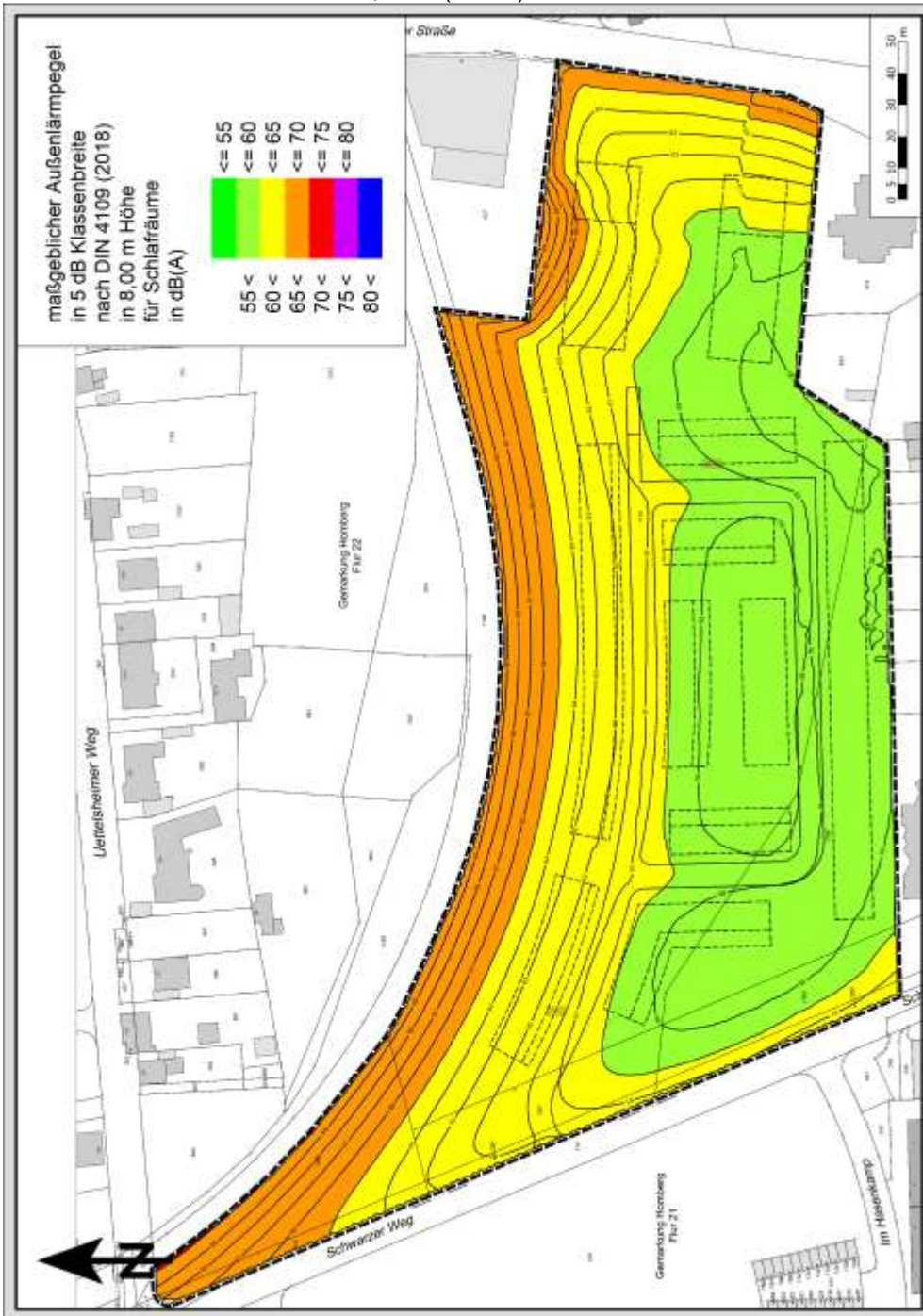
**Anhang J 3: Rasterlärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 1.OG**

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 5,20 m (1. OG)



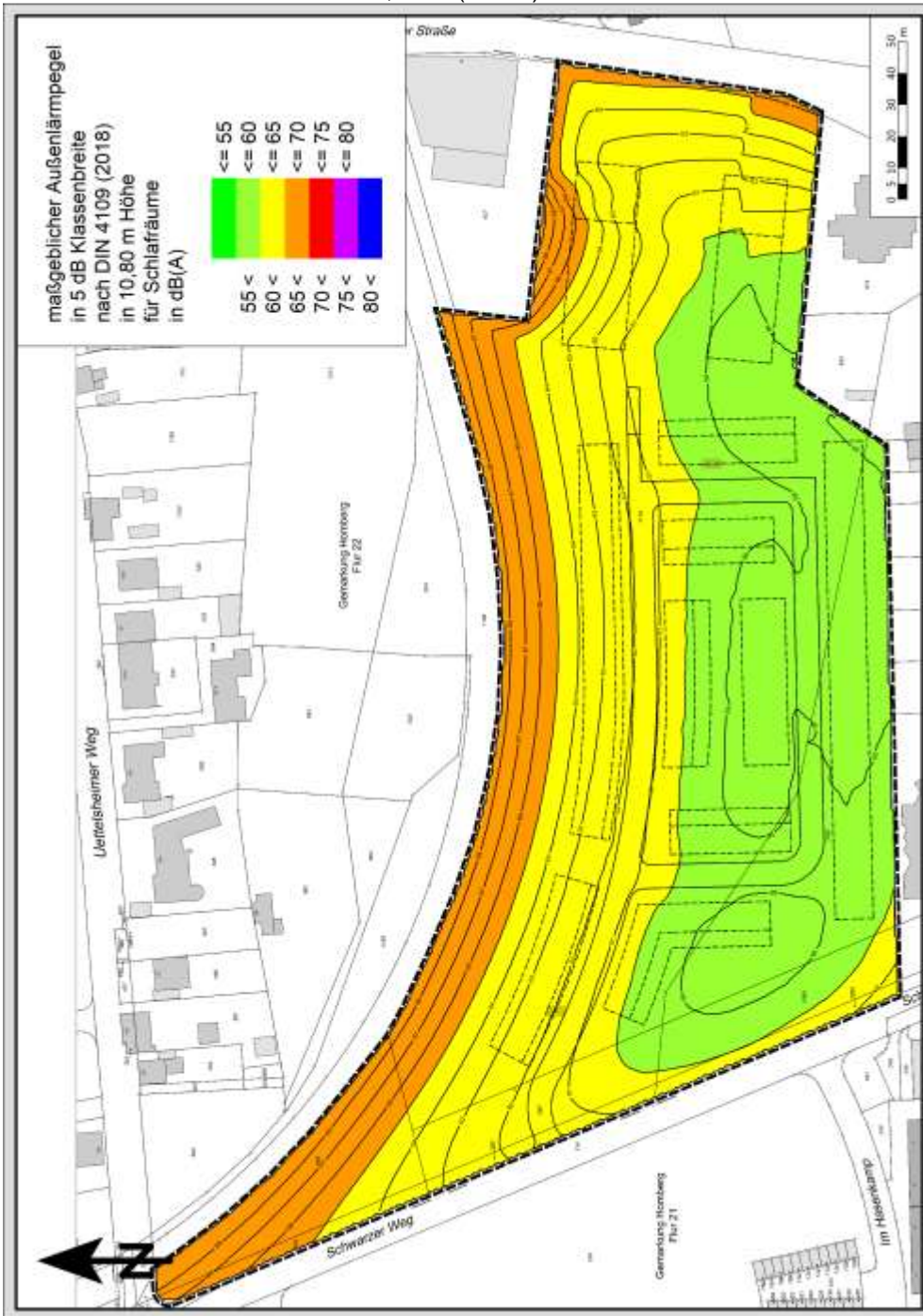
**Anhang J 4: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 2.OG**

Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 8,00 m (2. OG)



**Anhang J 5: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 3.OG**

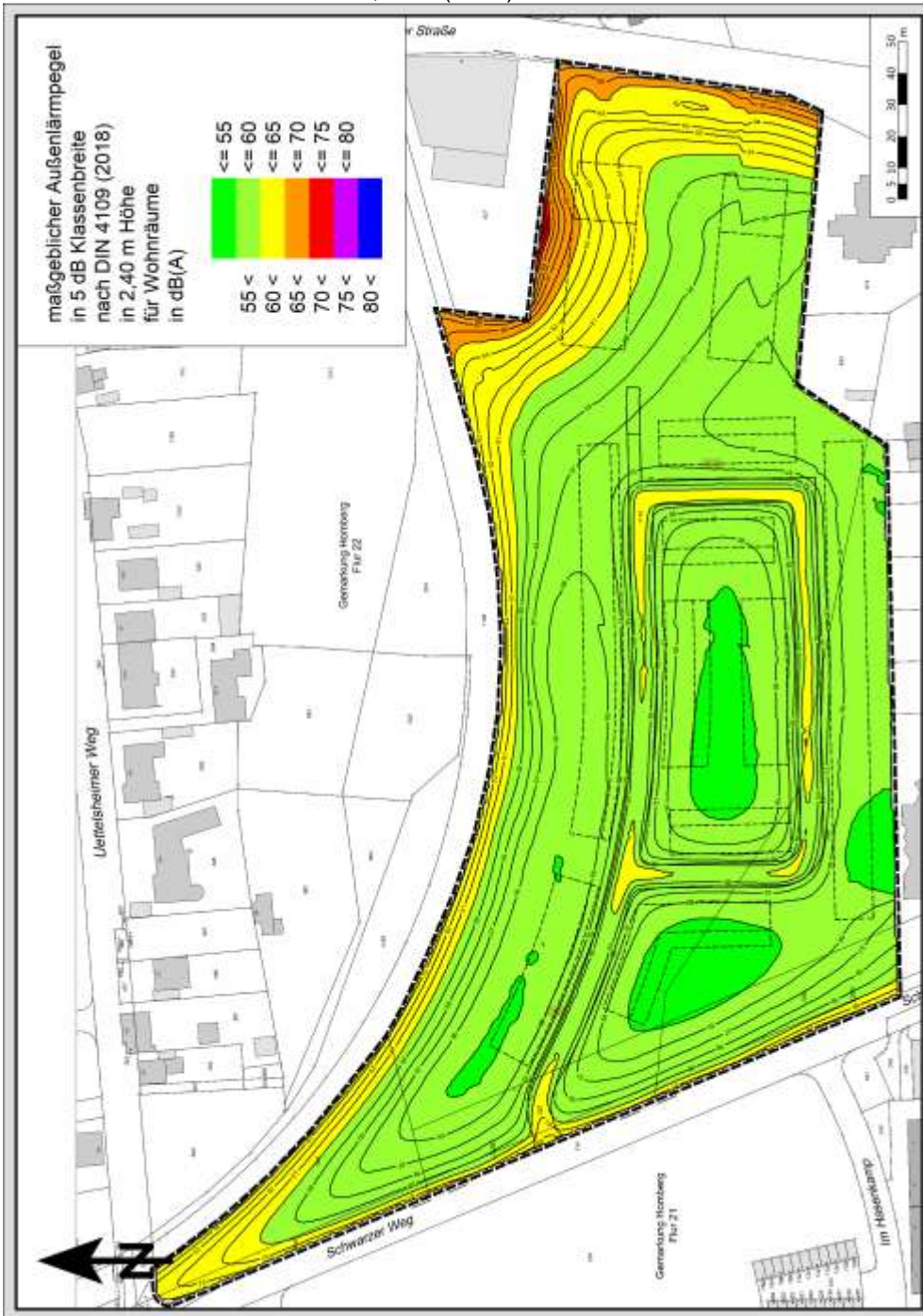
Gültig für Schlafräume (mit Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 10,80 m (3. OG)





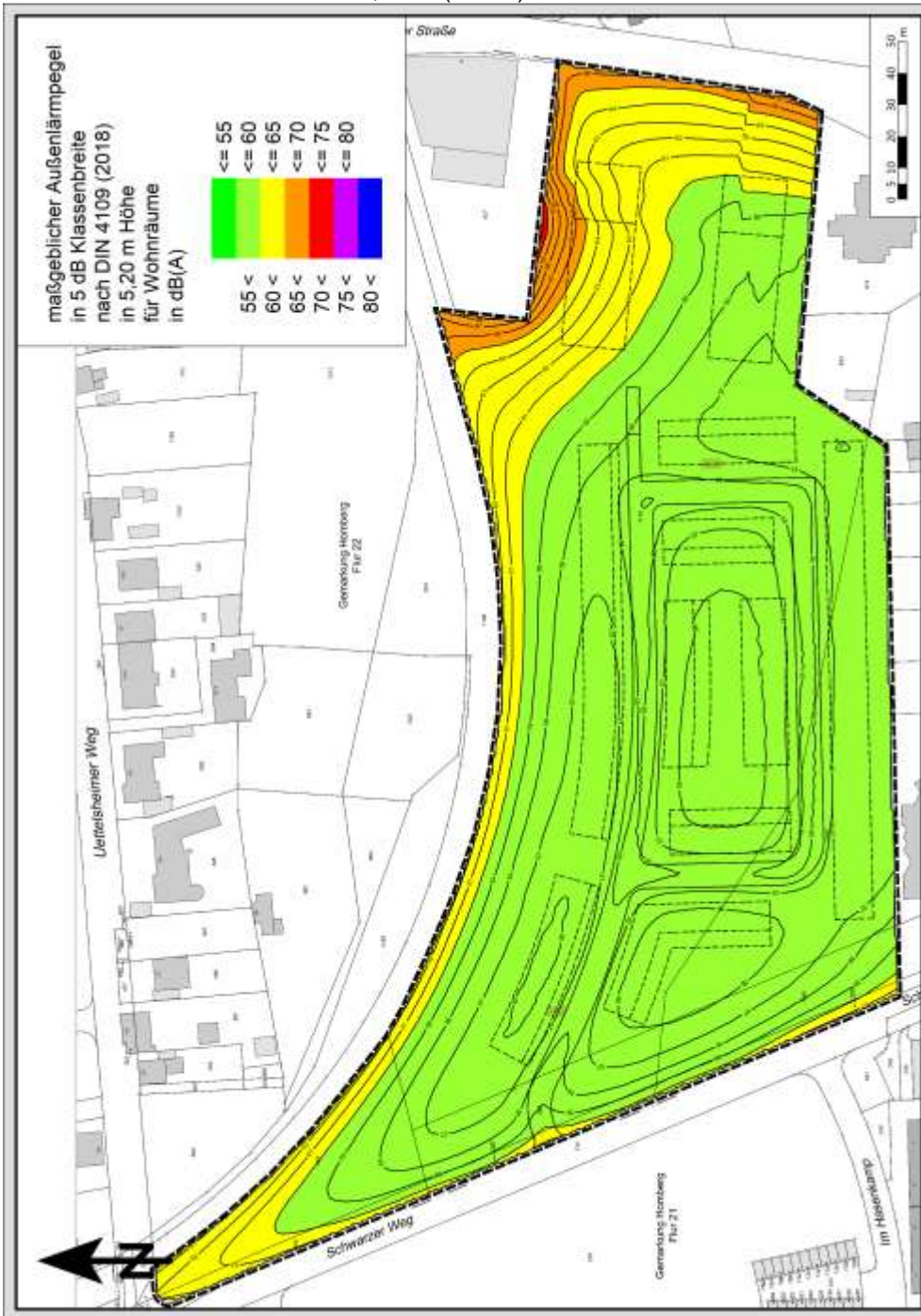
**Anhang J 6: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), EG**

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 2,40 m (EGG)



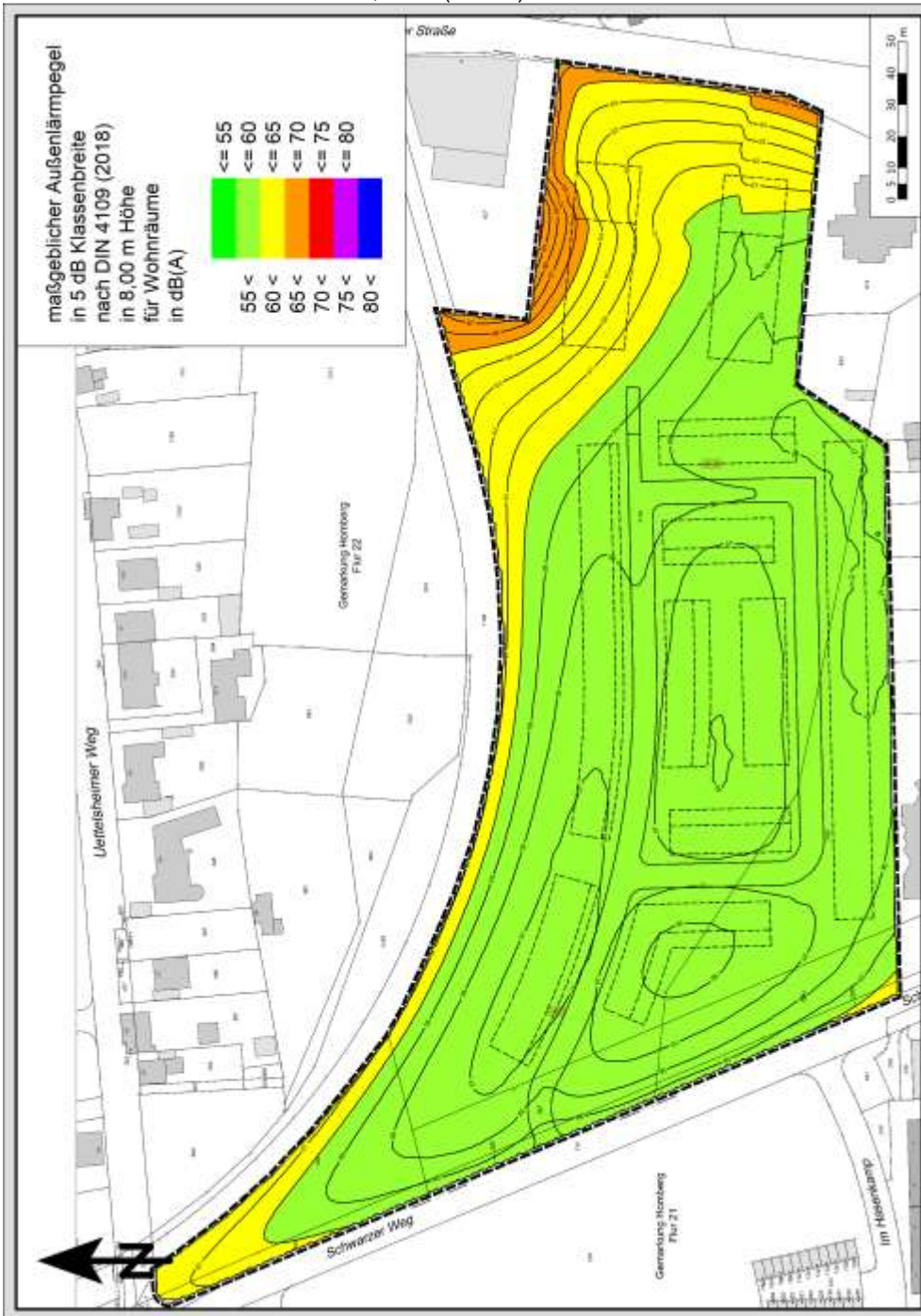
**Anhang J 7: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 1.OG**

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 5,20 m (1. OG)



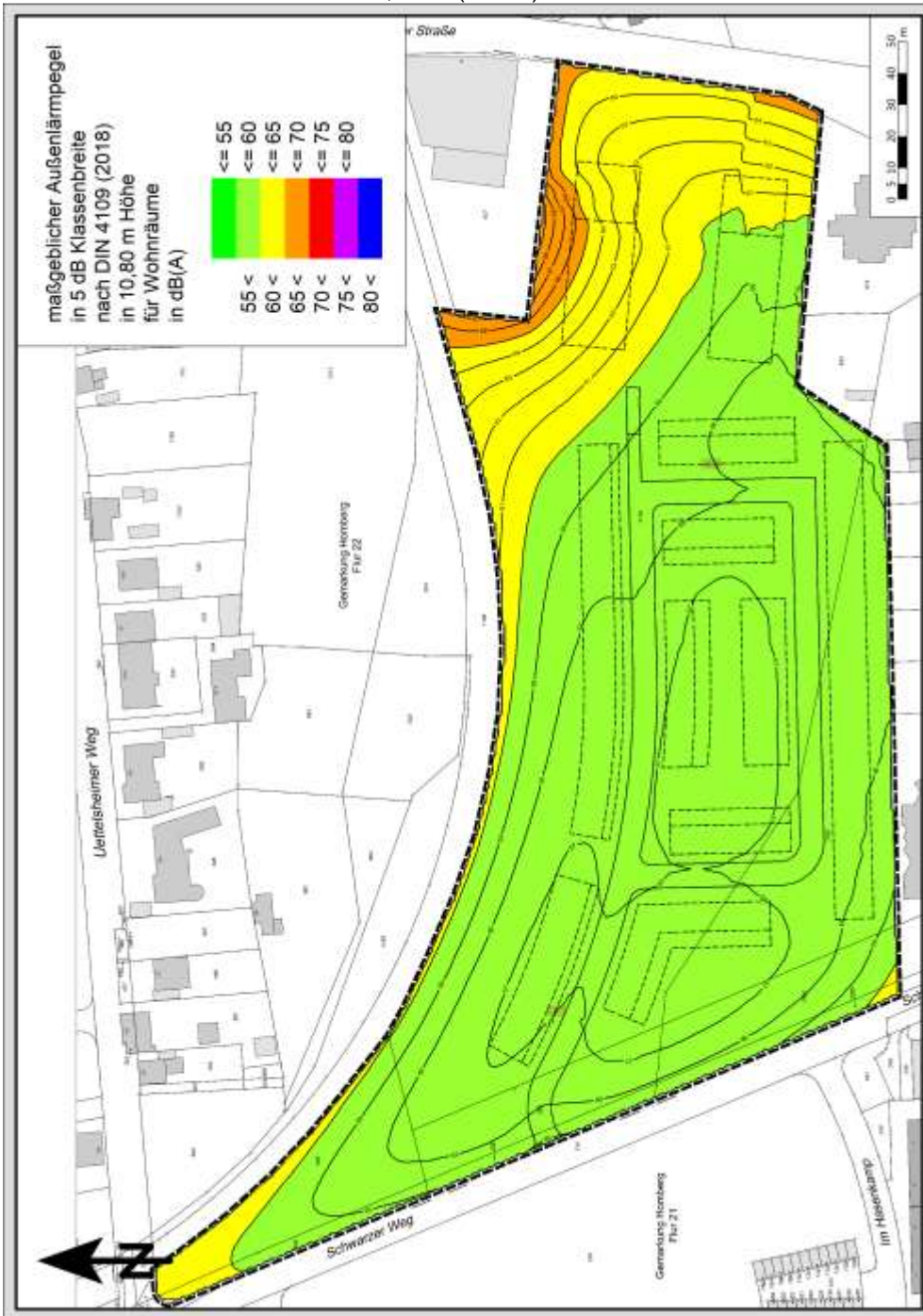
### Anhang J 8: Rasterlärmkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 2.OG

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
Stand DIN 4109 2018  
Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
Immissionshöhe: 8,00 m (2. OG)



**Anhang J 9: Rasterlärnkarte maßgeblicher Außenlärmpegel DIN 4109 (2018), 3.OG**

Gültig für Wohnräume (ohne Zuschlag gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2)  
 Stand DIN 4109 2018  
 Emittenten: öffentlicher Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe  
 Beurteilungszeitraum: Maximalpegel aus Tag und Nacht  
 Immissionshöhe: 10,80 m (3. OG)

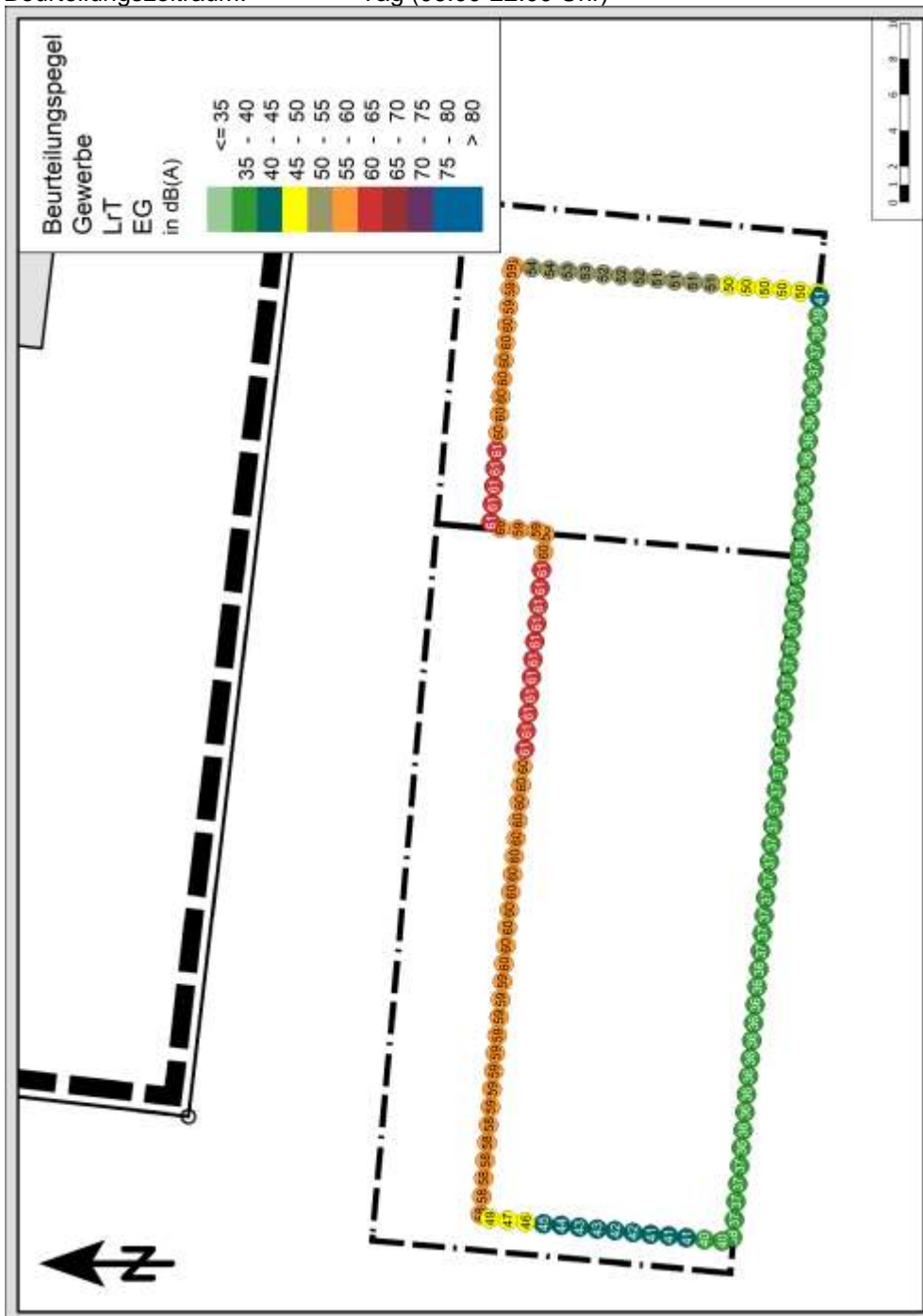


### Anhang K: Gebäudelärmkarten Geräuschimmissionen Gewerbe

#### Anhang K 1: Gewerbelärm, Tag, EG

Beurteilungspegel

Emittenten: Gewerbelärm  
 Immissionshöhe: Erdgeschoss (2,40 m)  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang K 2: Gewerbelärm, Nacht, EG**

Beurteilungspegel

Emittenten:

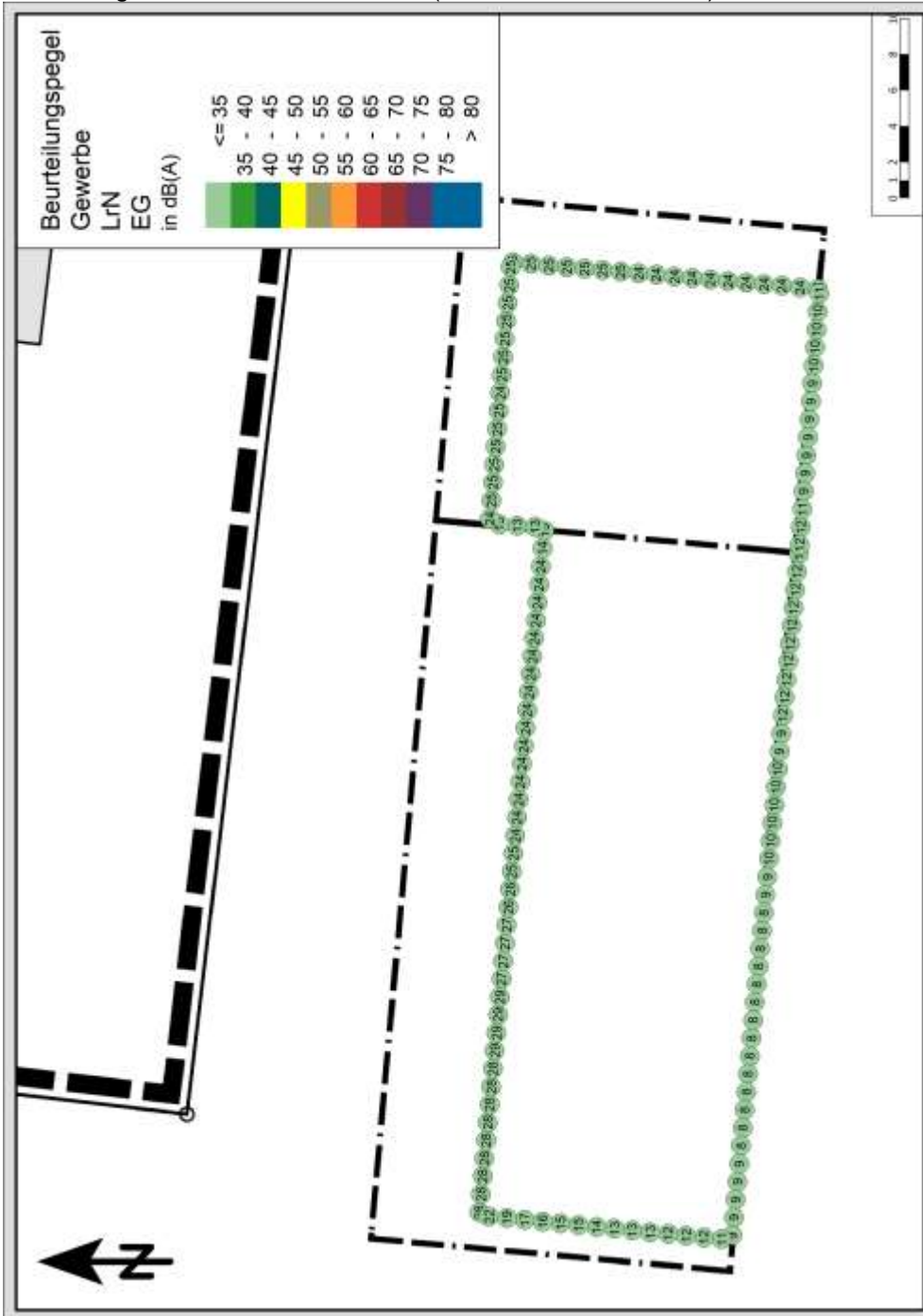
Gewerbelärm

Immissionshöhe:

Erdgeschoss (2,40 m)

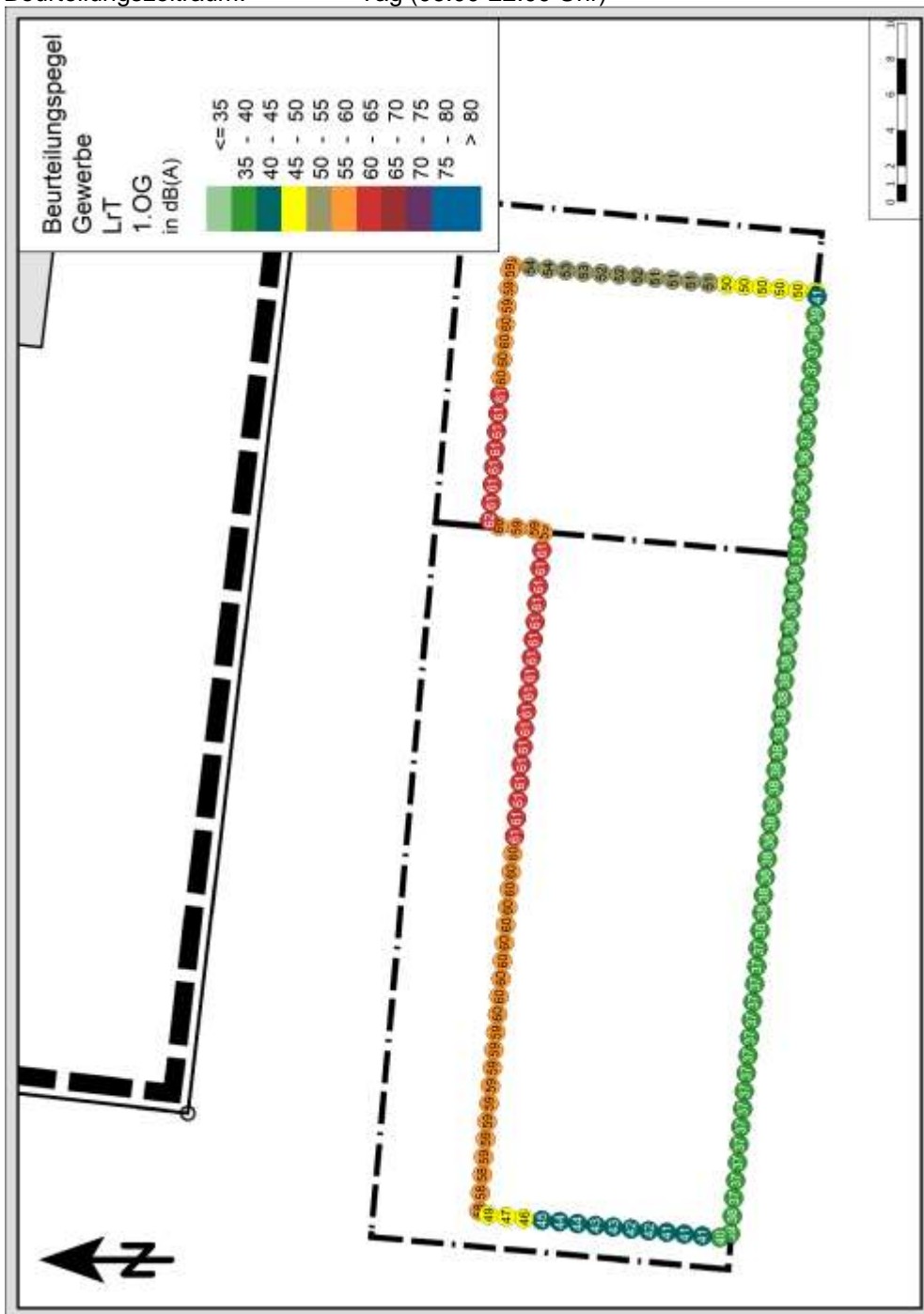
Beurteilungszeitraum:

Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



**Anhang K 3: Gewerbelärm, Tag, 1.OG**

Beurteilungspegel  
 Emittenten: Gewerbelärm  
 Immissionshöhe: 1. Obergeschoss (5,20 m)  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang K 4: Gewerbelärm, Nacht, 1. OG**

Beurteilungspegel

Emittenten:

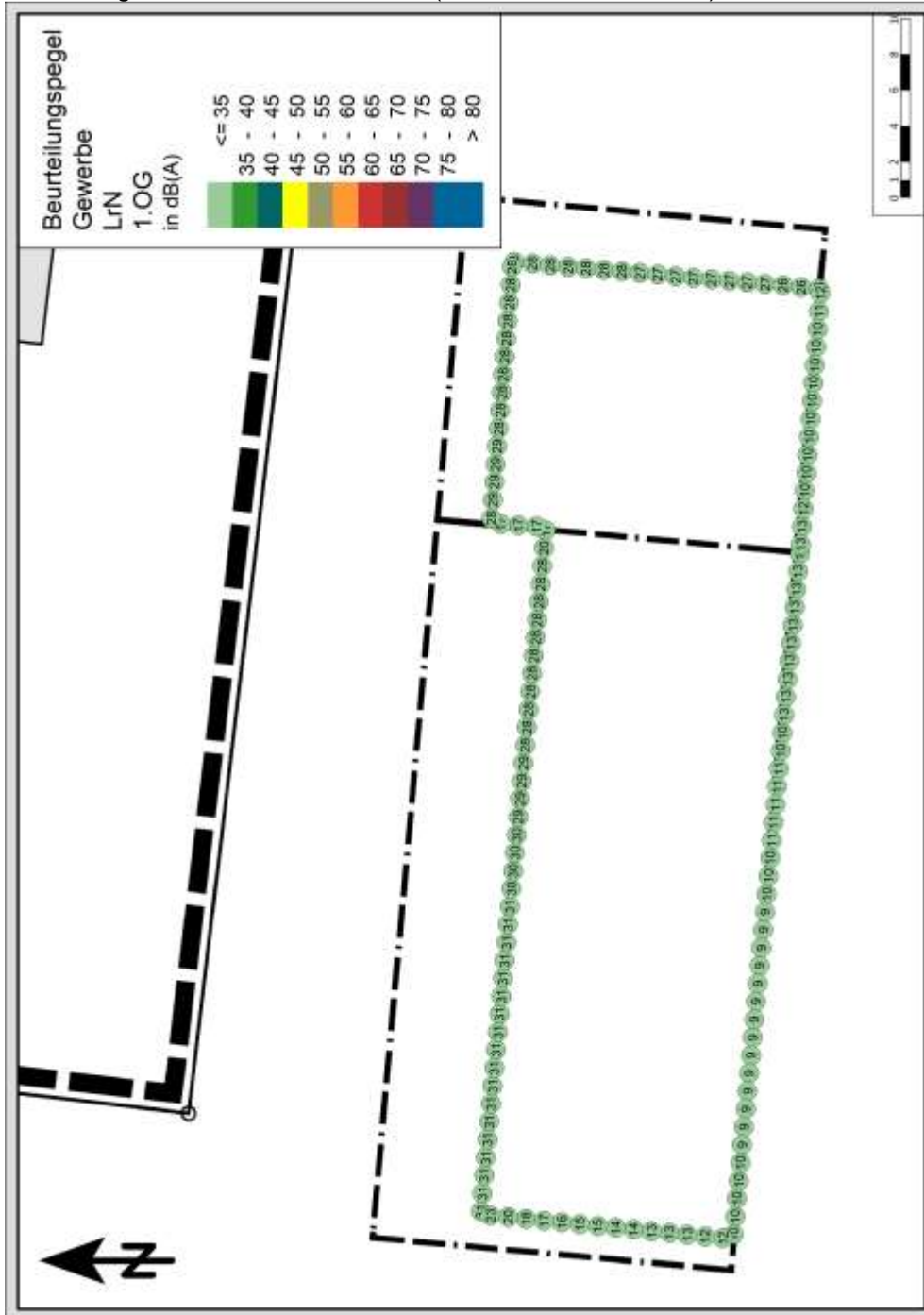
Gewerbelärm

Immissionshöhe:

1. Obergeschoss (5,20 m)

Beurteilungszeitraum:

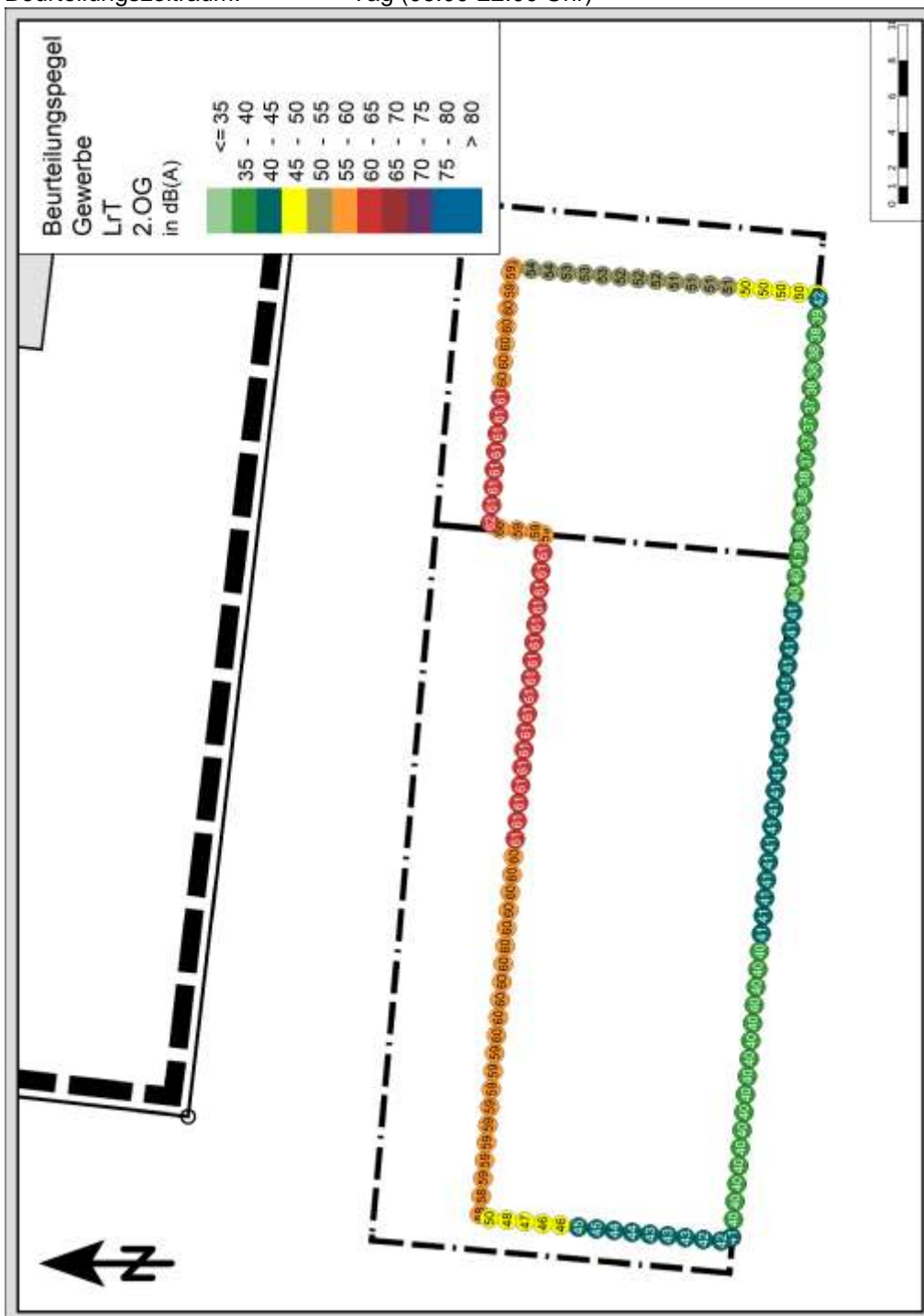
Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)





**Anhang K 5: Gewerbelärm, Tag, 2. OG**

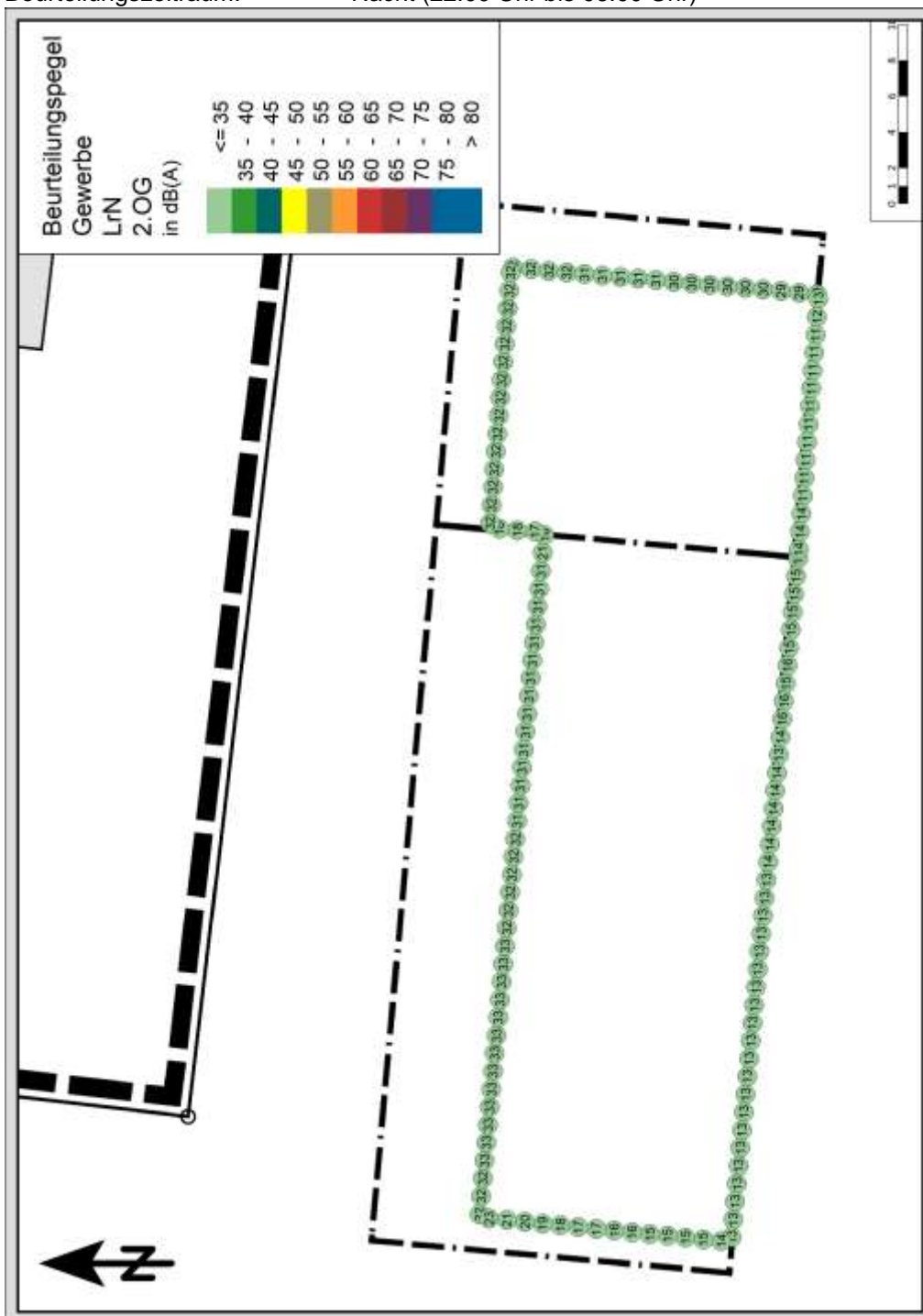
Beurteilungspegel  
 Emittenten: Gewerbelärm  
 Immissionshöhe: 2. Obergeschoss (8,00 m)  
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang K 6: Gewerbelärm, Nacht, 2. OG**

Beurteilungspegel

Emittenten: Gewerbelärm  
 Immissionshöhe: 2. Obergeschoss (8,00 m)  
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)



**Anhang K 7: Gewerbelärm, Tag, 3. OG**

Beurteilungspegel

Emittenten:

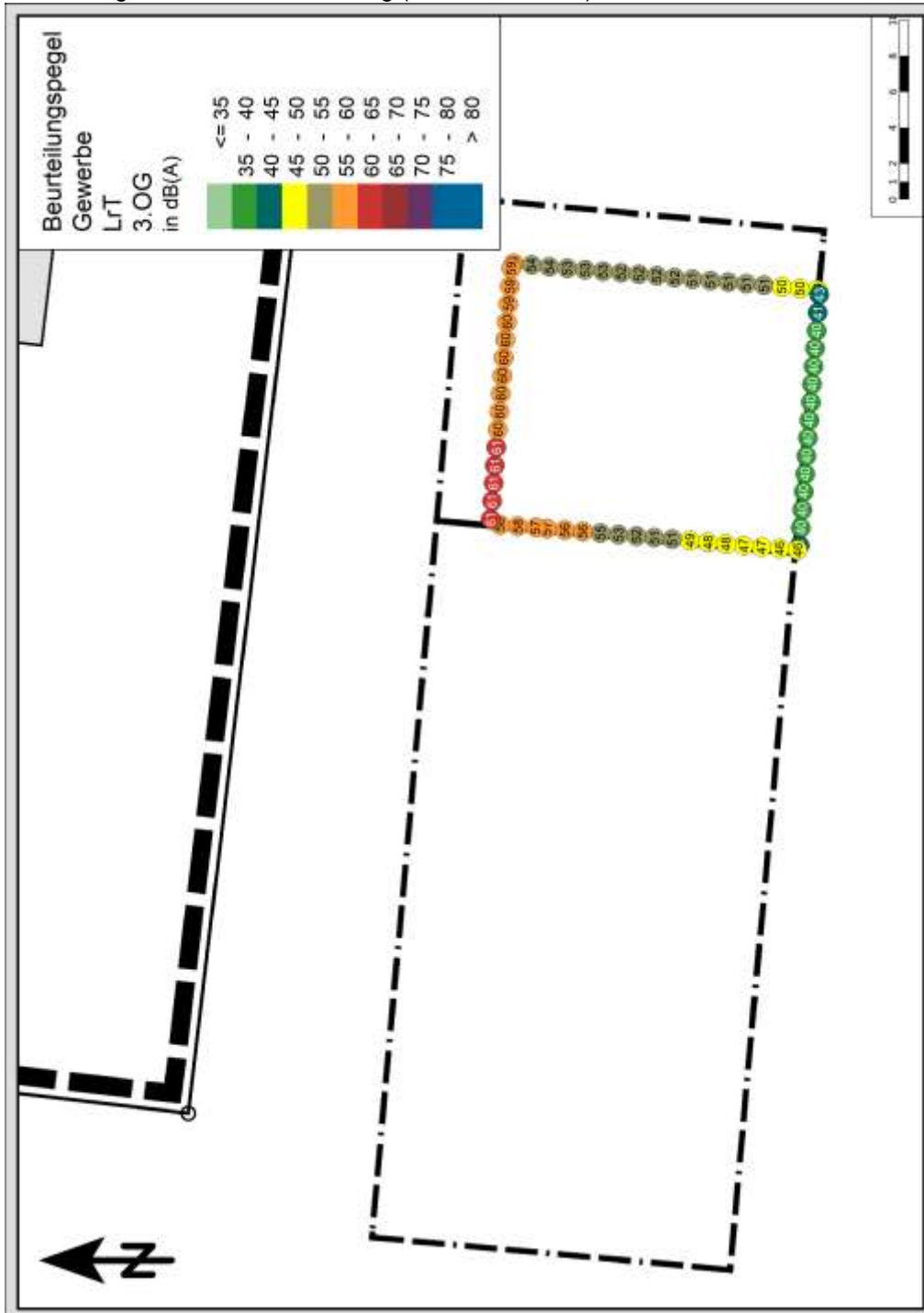
Gewerbelärm

Immissionshöhe:

3. Obergeschoss (10,80 m)

Beurteilungszeitraum:

Tag (06.00-22.00 Uhr)



**Anhang K 8: Gewerbelärm, Nacht, 3. OG**

Beurteilungspegel

Emittenten:

Gewerbelärm

Immissionshöhe:

3. Obergeschoss (10,80 m)

Beurteilungszeitraum:

Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)

