

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



**Geräuschimmissionsprognose zum Bebauungsplan
W 54 „Logistikzentrum Grevenbroicher Straße“ in
Grevenbroich-Wevelinghoven
5. Entwurf**

TÜV-Bericht Nr.: 936/21244057/01
Köln, 27. April 2020

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349**

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.

- Leerseite -

Geräuschimmissionsprognose zum Bebauungsplan W 54 „Logistikzentrum Grevenbroicher Straße“ in Grevenbroich- Wevelinghoven

GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGE NACH BImSchG:	Nein
AUFTRAGGEBER:	Trans Service Team GmbH Hochrheinstraße 12 67550 Worms
ANSPRECHPARTNER	Herr Gedigk timo.gedigk@trans-service-team.com
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/8461533/2018
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	936/21244057/01
TÜV-KUNDEN-NR.:	645133
AUFTRAG VOM:	01.07.2018
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Ralf Job Tel.: +49 221 806-2435 Email: Ralf.Job@de.tuv.com
FACHLICH VERANTWORTLICH:	Dipl.-Ing. Ralf Job
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	87
BERICHT VOM:	27. April 2020

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Aufgabenstellung	7
2 Vorgehensweise	7
2.1 Gewerbelärm Logistikzentrum	7
2.2 Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen	8
3 Örtliche Verhältnisse	9
3.1 Gewerbe- und Industriebetriebe	9
3.2 Verkehrswege	10
3.3 Wohngebiete in der Umgebung des Plangebiets und zulässige Geräuschimmissionswerte	10
3.3.1 Wohnbebauung entlang der Grevenbroicher Straße und der Straße An Mevissen (Immissionsorte lo 1, lo 2, lo 2a und lo 2b)	13
3.3.2 Wohnbebauung im Gewerbegebiet Heyerbusch (Immissionsorte lo 3 bis lo 5)	14
3.3.3 Wohnbebauung entlang der Nord- und Grenzstraße (Immissionsorte lo 6 bis lo 8)	16
3.3.4 Wohnbebauung entlang der Gilbachstraße (Immissionsort lo 9)	16
4 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen	22
4.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen	22
4.2 Gewerbelärm – TA Lärm	22
4.2.1 Grundlagen	22
4.2.2 Immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch der Immissionsorte und Anforderungswerte an die Geräusche des Logistikzentrums TST	24
4.2.3 Spitzenpegelkriterium	25
4.2.4 Tieffrequente Geräusche	26
4.3 Verkehrslärm – DIN 18005 bzw. 16. BImSchV	26
4.3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet	26
4.3.2 Veränderung der Verkehrsgeräuschimmissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft	28
5 Gewerbelärm	29
5.1 Allgemeines	29
5.2 Anlagenbeschreibung	29
5.3 Geräuschemissionen	34

5.3.1	Allgemeine Angaben	34
5.3.2	Außenquellen	34
5.3.3	Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)	35
5.4	Berechnung der Geräuschimmissionen	36
5.5	Beurteilung der Geräuschsituation ohne Lärminderungsmaßnahmen	37
5.5.1	Beurteilungspegel	37
5.5.2	Spitzenpegel	40
5.5.3	Tieffrequente Geräusche	41
5.6	Lärminderungsmaßnahmen	41
5.7	Beurteilung der Geräuschsituation mit Lärminderungsmaßnahmen	44
5.8	Qualität der Prognose	45
6	Verkehrslärm	46
6.1	Geräuschemissionen	46
6.2	Verkehrsgerauschemissionen auf das Plangebiet	47
6.3	Lärminderungsmaßnahmen im Plangebiet	51
6.3.1	Allgemeines	51
6.3.2	Aktiver Schallschutz durch Abschirmung	51
6.3.3	Passiver Schallschutz an den Gebäuden (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)	54
6.3.4	Planungsrechtliche Umsetzung der Lärminderungsmaßnahmen	56
6.4	Veränderung der Verkehrsgerauschemissionen durch das Logistikzentrum	56
6.5	Qualität der Ergebnisse - Verkehrslärm	60
7	Zusammenfassung	61
Anhang 1 :	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen	63
A1.1	Gesetzliche Regelungen	63
A1.2	Normen und Richtlinien	63
A1.3	Bebauungspläne der Stadt Grevenbroich	64
A1.4	Weitere Unterlagen	64
Anhang 2 :	Geräuschemissionen und –immissionen Logistikzentrum	66
A2.1	Schallquellenplan	66
A2.2	Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren	67
A2.3	Dokumentation des Emissionsmodells	68
A2.4	Berechnung der Geräuschimmissionen	71
Anhang 3 :	Geräuschemissionen auf öffentlichen Verkehrswegen	86

1 Aufgabenstellung

Die Firma Trans Service Team GmbH (nachfolgend: TST) beabsichtigt auf einer Fläche südöstlich des Werks der Intersnack Knabber-Gebäck GmbH & Co. KG (nachfolgend: Intersnack) ein Logistikzentrum zur Lagerung, Kommissionierung und Umschlag von Waren insbesondere für die Firma Intersnack zu errichten. Hierfür soll der bestehende Flächennutzungsplan geändert und ein neuer Bebauungsplan W 54 „Logistikzentrum Grevenbroicher Straße“ aufgestellt werden. Dabei soll das Plangebiet W 54 als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Wohnnutzungen sollen nicht zugelassen werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens für das o.g. Vorhaben sollen die Geräuschemissionen durch folgende Lärmquellen ermittelt und beurteilt werden:

- Gewerbelärm durch die Vorgänge auf dem Betriebsgelände des Logistikzentrums
- Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen

Detaillierte Planungen liegen derzeit noch nicht vor und sind auch erst im Genehmigungsverfahren erforderlich. Anhand eines Worst-Case-Szenarios soll geprüft werden, ob die Errichtung und Betrieb eines Logistikzentrums grundsätzlich möglich ist und ob dafür Lärminderungsmaßnahmen erforderlich sind.

2 Vorgehensweise

Für die schalltechnische Untersuchung wird ein digitales Berechnungsmodell für das Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Topographie des Geländes, der Gebäude und der relevanten Schallquellen erstellt. Für die Ermittlung und Beurteilung der einwirkenden Geräuschemissionen werden die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Arbeitsschritte durchgeführt.

2.1 Gewerbelärm Logistikzentrum

- Die Ermittlung der Geräuschemissionen durch das Logistikzentrum erfolgt anhand einer detaillierten Prognose gemäß Nr. A.2.3 TA Lärm.

- Ermittlung der Geräuschemissionen (Schalleistungspegel L_{WA}) durch die relevanten Betriebsvorgänge (hier im Wesentlichen Freiflächengeschehen) auf Grundlage von einschlägigen Studien, Normen, Richtlinien und Erfahrungswerten des TÜV Rheinland.
- Einarbeitung der Geräuschemissionen (als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle) in das digitale Berechnungsmodell.
- Durchführung von frequenzabhängigen Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [5] zur Ermittlung der Geräuschmissionen in der Umgebung durch das Logistikzentrum inklusive Freiflächengeschehen auf dem Betriebsgelände für den Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 6:00 Uhr). Ggf. auftretende Abschirmungen und Reflektionen auf dem Ausbreitungsweg werden bei den Berechnungen berücksichtigt.
- Aus den berechneten Geräuschmissionen werden die Beurteilungspegel L_r tags und nachts nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [2] gebildet.
- Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Beiblatt 1 in Verbindung mit der TA Lärm.

Die Betriebsszenarien, die ermittelten Emissionspegel und die berechneten Geräuschmissionen durch den Gewerbe- und Industrielärm können dem Kapitel 5, Seite 29 ff. entnommen werden.

2.2 Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen

Zur Ermittlung und Bewertung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen werden folgende Untersuchungsschritte durchgeführt:

- Auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung der Firma Runge IVP (Schlussbericht Dezember 2019) [27] werden die Geräuschemissionen anhand der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [17] für folgende Fälle ermittelt:
 - Prognose-Nullfall: Nutzungs- und Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 ohne das Planvorhaben
 - Prognose-Mitfall: Prognose-Nullfall inkl. Planungsvorhaben B-Plan W 54
- Einarbeitung der Geräuschemissionen in das digitale Berechnungsmodell.
- Flächenhafte Berechnung der Geräuschmissionen für das Erdgeschoss ($h = 2.4$ m) und 1. Obergeschoss ($h = 5.0$ m) anhand der RLS-90 für den Null- und den Mitfall.

- Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche anhand der DIN 18005, Teil 1 [10] bzw. der 16. BImSchV [4]. Dabei werden die Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet sowie die Veränderungen der Verkehrsgeräuschimmissionen durch das geplante Vorhaben in der Nachbarschaft bewertet. Die Verkehrsgeräuschimmissionen werden in Form von Rasterlärmkarten und die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation an der vorhandenen Wohnbebauung in Form von Differenzlärmkarten dargestellt.

Die Verkehrsdaten, die ermittelten Emissionspegel und berechneten Immissionen durch den Verkehrslärm können dem Kapitel 6, Seite 46 ff. entnommen werden.

3 Örtliche Verhältnisse

In den nachfolgenden Kapiteln 3.1 bis 3.3 werden die örtlichen Verhältnisse der bestehenden Nutzungen im Untersuchungsgebiet beschrieben. Abbildung 3.1, Seite 11 zeigt das Untersuchungsgebiet mit dem Plangebiet W 54 und der Umgebung.

3.1 Gewerbe- und Industriebetriebe

Im Nordwesten, Norden, Nordosten sowie im Südwesten befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Plangebietes W 54 Gewerbe- und Industriebetriebe. Nach Südosten grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen an. Weiter südöstlich befindet sich jenseits der L361 in ca. 700 m Entfernung das Gewerbe- und Industriegebiet Ost der Stadt Grevenbroich. Die derzeit nach Südosten abfallende Topographie wird im Bereich des Plangebiets so verfüllt, dass ein Niveau von ca. 57 – 59 m ü. NN erreicht wird. Das Straßenniveau der westlich des Plangebiets gelegenen, von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Grevenbroicher Straße liegt auf ca. 59 bis 60 m ü. NN. Zwischen dem Plangebiet und dem westlich gelegenen Gewerbegebiet verläuft ein Bahndamm, der ebenfalls auf maximal 59 m ü. NN verläuft und auf Straßenniveau ausläuft.

Direkt nordwestlich des Plangebietes befindet sich im Bereich des Bebauungsplans W 32 (der Bereich soll ggf. durch den B-Plan W 53 ersetzt werden, der derzeit noch in der Bearbeitung ist) das Betriebsgelände der Firma Intersnack Knabber-Gebäck GmbH & Co. KG. Weiter nördlich schließt ebenfalls im Bereich des Bebauungsplans W 32 ein Gewerbepark an, in dem sich u.a. folgende Betriebe befinden: Toom Baumarkt, Dänisches Bettenlager, Das Futterhaus – Grevenbroich, Marktkauf-Tankstelle, Pitstop, Abex Collin Haustechnik Krefeld sowie Mc Donald's. Nordöstlich des Plangebiets grenzt die Mühle Kottmann GmbH & Co. KG

an. Südwestlich des Plangebiets liegt ein kleines Gewerbegebiet in dem sich u.a. folgende Betriebe befinden: Autohaus Daners, Elektrobau Meurers GmbH & Co. KG, Josef Kondziella Schumacher GmbH (Karosseriewerkstatt), TS-Tank Service GmbH, Heizöl Theo Schäfer sowie Sixt Autovermietung. Hier befinden sich z.T. auch Betriebswohnungen.

Südwestlich der Nordstraße befindet sich zudem die Firma BWS Technologie im Geltungsbereich des Bebauungsplans G 158.

3.2 Verkehrswege

Im Nordwesten grenzt an das Plangebiet W 54 die Grevenbroicher Straße an, die nach Südwesten in die Nordstraße übergeht. Weiter nordöstlich befindet sich die Wevelinghovener Straße. Ca. 550 m südöstlich verläuft parallel zur Grevenbroicher Straße die L361. Von der L361 führt die Lindenstraße wieder auf die o.g. Nordstraße.

3.3 Wohngebiete in der Umgebung des Plangebiets und zulässige Geräuschimmissionswerte

Etwa 350 m nordöstlich des Plangebiets befindet sich ein Wohngebiet im Bereich der Grevenbroicher Straße (Immissionsort Io 1). Hieran schließt nach Südosten ein gemäß Bebauungsplan W 51 bzw. gemäß Rahmenplan „Wevelinghoven Süd“ als allgemeines Wohngebiet ausgewiesenes Gebiet an, in dem derzeit noch keine Wohnnutzung besteht (Io 2, Io 2a und Io 2b). Die zum geplanten Logistikzentrum nächstgelegenen Wohnhäuser liegen südwestlich des Plangebiets entlang der Straße Heyerbusch (Io 3 bis Io 5) in einem Gewerbegebiet. Weiter westlich befinden sich weitere Wohnhäuser nordwestlich der Nordstraße (Io 6) sowie entlang der Grenzstraße (Io 7 und Io 8). Weiterhin besteht südlich eine einzeilige Wohnbebauung entlang der Gilbachstraße (Io 9)

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Immissionsorte, die Gebietseinstufungen sowie die maximal zulässigen Immissionswerte im Detail beschrieben. In der Abbildung 3.2, Seite 12 ist das Untersuchungsgebiet mit dem Standort des Logistikzentrums und der Immissionsorte dargestellt.

Abbildung 3.1: Übersichtsplan mit Darstellung umliegender Betriebe und Straßen

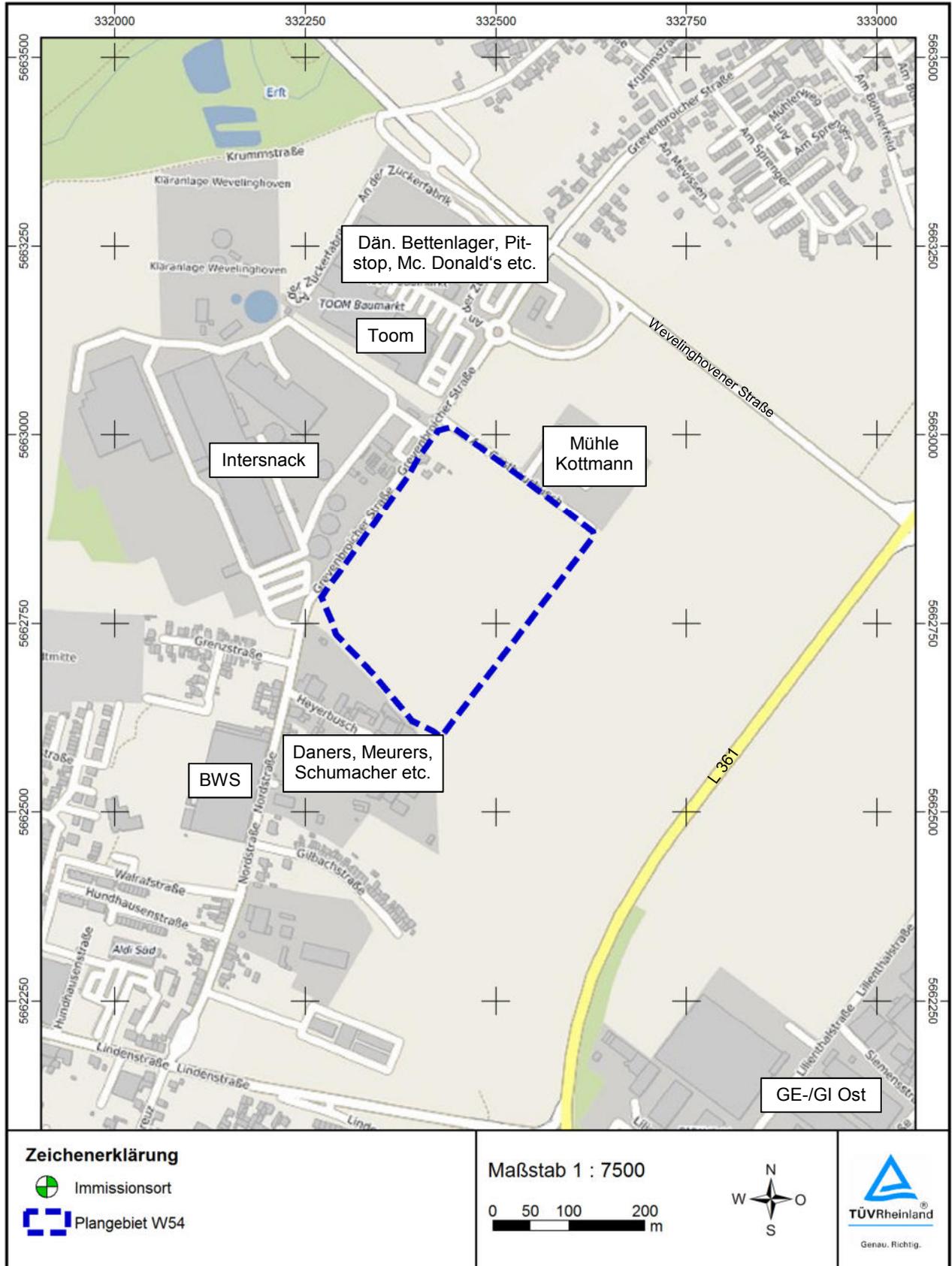
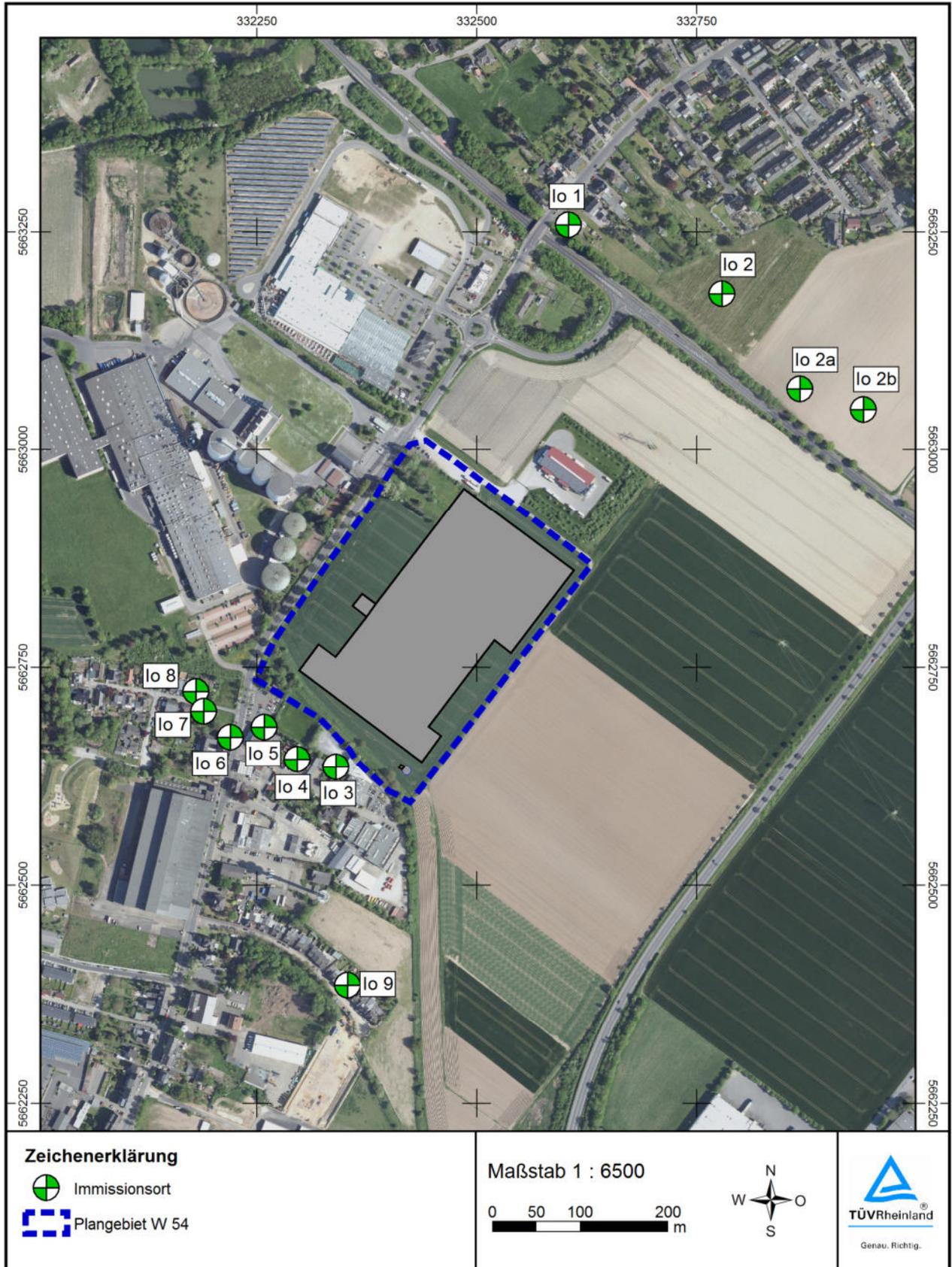


Abbildung 3.2: Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Immissionsorte



3.3.1 Wohnbebauung entlang der Grevenbroicher Straße und der Straße An Mevissen (Immissionsorte lo 1, lo 2, lo 2a und lo 2b)

Etwa 350 m nordöstlich des Plangebiets befindet sich ein Wohngebiet entlang der Grevenbroicher Straße (Immissionsort lo 1). Der Bereich der bestehenden 2- bis 3-geschossigen Wohnhäuser entlang der Grevenbroicher Straße und der hiervon nach Südosten abzweigenden Straße An Mevissen befindet sich außerhalb des Geltungsbereichs von rechtskräftigen Bebauungsplänen. Entsprechend der tatsächlichen und geplanten Nutzungen südöstlich von lo 1 (s.u.) wird der Bereich des Immissionsortes lo 1 als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft. Hier werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts angesetzt.

Nach Südosten schließt hieran ein gemäß Bebauungsplan W 51 – 1. Änderung „An Mevissen – 1.BA“ aus dem Jahr 2018 [21] als allgemeines Wohngebiet ausgewiesenes Gebiet an, in dem derzeit noch keine Wohnnutzung besteht (Immissionsort lo 2).

Gemäß dem Kapitel „Immissionsschutzrechtliche Kennzeichnung gemäß § 9 (5) BauGB“ der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan 1. Änd. W 51 ist für den Bereich des Immissionsortes lo 2 folgendes festgesetzt:

*„Die im Plan gemäß § 4 BauNVO festgesetzte WA ist im Nachtzeitraum zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr durch die umliegenden gewerblichen Betriebe durch Geräusche vorgeprägt. Der immissionsschutzrechtliche Schutzanspruch im Nachtzeitraum wird im Sinne der Pflicht zur Rücksichtnahme mit einem Zwischenwert von **42 dB(A)** festgelegt. Im Tageszeitraum wird der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete von **55 dB(A)** deutlich unterschritten. Gesunde Wohnverhältnisse sind damit sichergestellt.“*

Gemäß Rahmenplan Wevelinghoven Süd „Am Mevissen“ sollen die derzeit als landwirtschaftlich genutzten Flächen südöstlich des Geltungsbereichs des o.g. Bebauungsplans W 51 (lo 2) als Allgemeines Wohngebiet entwickelt werden. Detaillierte Planungen dazu liegen derzeit nicht vor. Vorsorglich werden hier die Immissionsorte lo 2a und lo 2b berücksichtigt (siehe nachfolgende Abbildung). In der schalltechnischen Untersuchung zum Rahmenplan „Am Mevissen“ der TAC Technische Akustik, Bericht Nr. 2105-14-1 vom 26.03.2015 [26] wurden u.a. die gewerblichen Geräuschemissionen im Plangebiet berechnet. Auf Basis dieser Untersuchung wurde auch der o.g. Zwischenwert von nachts 42 dB(A) für den 1. Bauabschnitt (= Geltungsbereich Bebauungsplan W 51, in dem der Immissionsort lo 2 liegt) festgelegt. Gemäß [26] berechnen sich im 2. Bauabschnitt (= lo 2a bzw. lo 2b) ohne Berücksich-

tigung einer Lärmschutzwand Geräuschimmissionen durch gewerbliche Nutzungen von nachts 41 dB(A) im 2. Obergeschoss¹. Darüber hinaus wird in der Untersuchung eine Variante mit einer h = 5 m hohen Lärmschutzwand zur Verringerung der Verkehrsgeräusche in den Bauabschnitten BA2 – BA4 beschrieben. Die gewerblichen Geräusche an den Immissionsorten mit Berücksichtigung dieser Wand werden in [26] nicht dargestellt. Jedoch dürfte die Geräuschkürzung aufgrund der Höhe des Immissionsortes von h = ca. 8 m (2. OG) und der großen Abstände der gewerblichen Quellen zu der Wand sehr gering sein. Vorsorglich wird für die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch das Logistikzentrum von TST nicht der Zwischenwert von nachts 41 dB(A), sondern der Immissionsrichtwert nach TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) zugrunde gelegt. Tags gilt wie am Immissionsort lo 2 ein Richtwert von 55 dB(A).

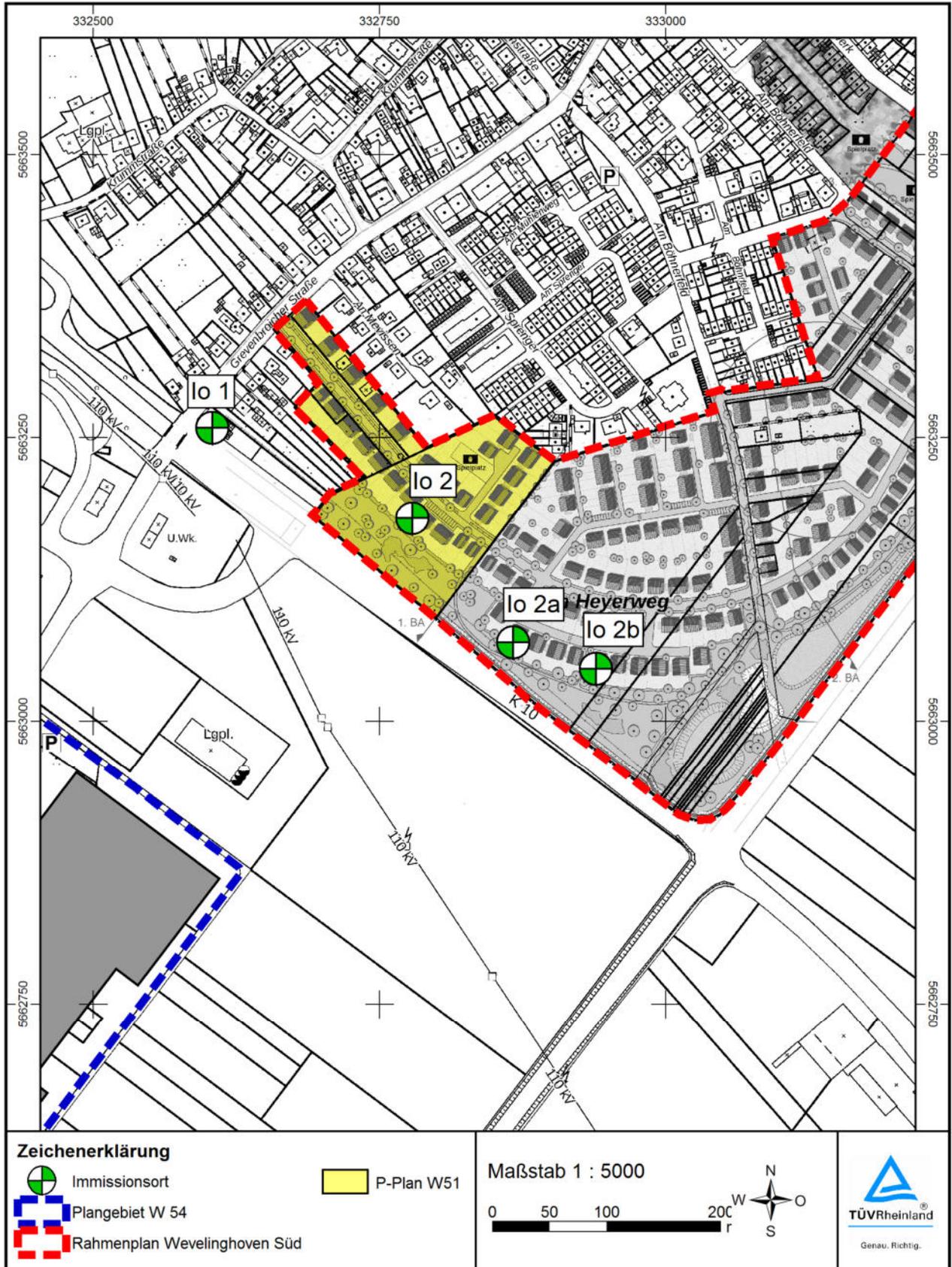
In der Abbildung 3.3, Seite 15 sind der Rahmenplan Wevelinghoven Süd „Am Mevissen“ sowie der Geltungsbereich des Bebauungsplans W 51 mit den Immissionsorten lo 2, lo 2a und lo 2b dargestellt.

3.3.2 Wohnbebauung im Gewerbegebiet Heyerbusch (Immissionsorte lo 3 bis lo 5)

Entlang der Straße Heyerbusch befinden sich neben Gewerbebetrieben einzelne Wohnnutzungen und z.T. Betriebswohnungen im 1. oder 2. OG der dort ansässigen Betriebe (Immissionsorte lo 3 bis lo 5). Dieser Bereich befindet sich außerhalb des Geltungsbereichs von rechtskräftigen Bebauungsplänen und wird entsprechend der tatsächlichen Nutzung als Mischgebiet (MI) eingestuft. Für diesen Bereich werden die Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts gemäß Nr. 6.1. d) der TA Lärm angewendet.

¹ Siehe lo 3: BA2 im Anhang H, Seite 56 des Berichts [26].

Abbildung 3.3: Rahmenplan Wevelinghoven Süd mit B-Plan W51



3.3.3 Wohnbebauung entlang der Nord- und Grenzstraße (Immissionsorte lo 6 bis lo 8)

Die Wohnbebauung nordwestlich der Nordstraße (Immissionsort lo 6) und entlang der Grenzstraße (Immissionsorte lo 7 und lo 8) befindet sich im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans W 32 „Am Gasthausbusch“ aus dem Jahr 1993 [19] bzw. des in Bearbeitung befindlichen Bebauungsplans W53 „Grevenbroicher Straße“ [20]. Gemäß beiden Bebauungsplänen befindet sich der Bereich des Immissionsortes lo 6 in einem allgemeinen Wohngebiet, während die Immissionsorte lo 7 und lo 8 in einem reinen Wohngebiet liegen.

Es ist geplant, den Bebauungsplan W 32 in Teilen durch den Bebauungsplan W 53 zu überplanen. Ziel ist die Sicherung und die Schaffung von Entwicklungsmöglichkeiten für die bestehenden Gewerbebetriebe. Jedoch ruht dieses Verfahren derzeit.

Gemäß dem Kapitel „Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB“ der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan W 32 ist für den Bereich der Immissionsorte lo 6 bis lo 8 folgendes festgesetzt:

„Bei der Nutzung geplanter Gebäude im GI-Gebiet sind zur vorh. Wohnbebauung Lärmschutzwerte (Mittelpegel) von

<i>tagsüber</i>	60 dBA	57 dBA	} <i>Geänd. lt. Ratsbeschl. v. 26.9.1981</i>
<i>nachts</i>	45 dBA	42 dBA	

einzuhalten.“

Nach Auskunft der Stadt Grevenbroich wird der Bebauungsplan W 32 aufgrund rechtlicher Mängel derzeit nicht mehr angewendet. Die o.g. „Lärmschutzwerte“ an der Nord- bzw. Grenzstraße wurden jedoch in anderen Verfahren, wie z.B. bei der 8. Änderung zum Bebauungsplan G 158 [25] oder in diversen Genehmigungsverfahren der Firma Intersnack zugrunde gelegt. Danach wird davon ausgegangen, dass die Betriebe im Industriegebiet nördlich der Grenzstraße die „Lärmschutzwerte“ einhalten. Daher werden auch bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen durch das Logistikzentrum von TST die „Lärmschutzwerte“ von tags 57 dB(A) und nachts 42 dB(A) angesetzt.

3.3.4 Wohnbebauung entlang der Gilbachstraße (Immissionsort lo 9)

Nördlich und südlich der Gilbachstraße grenzen neben Grünflächen bzw. landwirtschaftlich genutzten Flächen auch gewerbliche Nutzungen an. An der Gilbachstraße besteht eine einzeilige Bebauung, die überwiegend zum Wohnen genutzt wird. Nördlich an diese Wohnge-

bäude grenzen zum Teil hallenartige Anbauten an, die nach Inaugenscheinnahme ebenfalls Wohnnutzungen darstellen. Ein Bebauungsplan für diesen Bereich besteht nicht. Entsprechend der tatsächlichen Nutzungen kann die Bebauung an der Gilbachstraße als reines Wohngebiet eingestuft werden. Für reine Wohngebiete gelten nach TA Lärm Immissionsrichtwerte von tags 50 dB(A) und nachts 35 dB(A).

Die Bebauung an der Gilbachstraße steht im Geräusch-Einwirkungsbereich folgender gewerblicher (GE) bzw. industrieller (GI) Gebiete:

- Gewerbegebiet „Heyerbusch“, nördlich angrenzend;
- Gewerbegebiet entlang der Nordstraße, südlich angrenzend;
- Gewerbegebiet Bebauungsplan G158, westlich angrenzend;
- Industriegebiet „Am Gasthausbusch“, Bebauungsplan W32, ca. 350 m nordwestlich;
- Gewerbe-/Industriegebiet Ost, Bebauungspläne G56, G127, G156, G181, G203, ca. 300 m östlich;
- Industriegebiet Erftwerk/Hydro Aluminium, ca. 750 m südöstlich.

Die Lage der o.g. Gebiete kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist (Nr. 6.7 TA Lärm). Der Immissionsrichtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von nachts 45 dB(A) sollen dabei nicht überschritten werden. Grundsätzliche Voraussetzung für das Vorliegen einer Gemengelage und die Anwendung von Zwischenwerten ist, dass beim Emitenten der Stand der Technik zur Lärminderung eingehalten wird.

In vorliegenden Fall liegt zwischen der Wohnbebauung an der Gilbachstraße und den umliegenden Gewerbe- und Industriegebieten eine Gemengelage vor. Auch in Genehmigungen zu den an der Gilbachstraße angrenzenden Betrieben werden z.T. als maximal zulässige Immissionsrichtwerte 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts festgelegt, was nach TA Lärm dem Schutzanspruch für ein allgemeines Wohngebiet entspricht. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch das Logistikzentrum TST wird für den Tageszeitraum (6:00 – 22:00

Uhr) der Immissionsrichtwert für ein reines Wohngebiet von 50 dB(A) zugrunde gelegt. Für den Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr) wurde die Geräuschvorbelastung am Immissionsort lo 9 – Gilbachstraße 18 und vorsorglich für einen weiteren Immissionsort lo 9a – Gilbachstraße 24 durch die o.g. Gewerbe- und Industriebetriebe wie folgt ermittelt:

- **Gewerbegebiet „Heyerbusch“**

In Zusammenarbeit mit der Stadt Grevenbroich erfolgte eine Genehmigungsrecherche der Betriebe im Bereich der Straße Heyerbusch. Danach hat kein Betrieb eine Genehmigung für den Nachtzeitraum. Damit sind aus diesem Bereich keine relevanten Geräusche zu erwarten. Ggf. auftretende Geräusche durch Kühl- oder Lüftungsanlagen werden vernachlässigt.

- **Gewerbegebiet Nordstraße (südlich angrenzende)**

Die für das Logistikzentrum TST maßgeblichen Immissionsorte liegen an der Nordfassade der Wohngebäude. Damit sind die Geräusche durch das südlich gelegene Gewerbegebiet kaum immissionsrelevant und werden daher nicht berücksichtigt.

- **Gewerbegebiet Bebauungsplan G158**

Bei der 8. Änderung zum Bebauungsplan G158 erfolgte eine Geräuschkontingentierung [25] nach DIN 45691 [14]. Die Gilbachstraße liegt südöstlich der Gewerbegebietsflächen im B-Plan G158. Im B-Plan sind Geräuschemissionskontingente von $L_{EK} = 52$ dB(A) in Richtung Südosten (MI 2) und von $L_{EK} = 50$ dB(A) in Richtung Osten (MI 3) festgelegt. Die Gilbachstraße liegt zwischen den Gebieten MI 2 und MI 3. Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt nach DIN 45691 vorsorglich mit dem Wert von $L_{EK} = 50$ dB(A).

- **Industriegebiet „Am Gasthausbusch“**

Wie bereits im Kapitel 3.3.3, Seite 16 ff. beschrieben, sind an den Wohngebäuden der Grenzstraße ein „Lärmschutzwert“ von nachts 42 dB(A) durch die Betriebe im Geltungsbereich des B-Plans W32 einzuhalten. Unter Berücksichtigung der Einhaltung dieses „Lärmschutzwertes“ an der Wohnbebauung der Grenzstraße werden rechnerisch die Geräuschimmissionen an den Immissionsorten in der Gilbachstraße ermittelt. Dabei wird die B-Planfläche Flächenschallquelle ($h = 4$ m) digitalisiert und diese Quelle mit einer Schallenergie (Mittelfrequenz 500 Hz) belegt, bis an dem Immissionsort der Grenzstraße der o.g. „Lärmschutzwert“ erreicht wird. Mit dieser Schallenergie werden dann die Geräuschimmissionspegel an den Immissionsorten der Gilbachstraße berechnet. Dabei wird ein Ausbreitungsmodell genutzt, welches die vorhandene Topographie, die Gebäude etc. berücksichtigt.

- **Gewerbe-/Industriegebiet Ost**

In Zusammenarbeit mit der Stadt Grevenbroich erfolgte eine Genehmigungsrecherche der Betriebe im Gewerbe-/Industriegebiet Ost. Danach wurden insgesamt acht Betriebe, wie z.B. Speditionen und Produktionsbetriebe identifiziert, die im Nachtzeitraum geräuschrelevante Beiträge im Bereich der Gilbachstraße liefern. In den Auflagen zu den Genehmigungen waren in der Regel maximal zulässige Geräuschimmissionen entweder an der Grundstücksgrenze oder an definierten Immissionsorten in der Umgebung beschrieben. Dem entsprechend wurden die Geräuschimmissionen an der Gilbachstraße wie unter Industriegebiet „Am Gasthausbusch“ beschrieben (s.o.) berechnet. In einem Fall waren in der Genehmigung nur maximal zulässige Lkw-Anzahlen genannt. Hier wurden Lkw-Fahrten inkl. Verladung der Lkw modelliert und die Geräuschpegel an der Gilbachstraße berechnet.

- **Industriegebiet Erftwerk/Hydro Aluminium**

In diesem Industriegebiet gibt es mehrere Produktionsfirmen, die 24 Stunden in Betrieb sind. Im Rahmen eines anderen B-Plan-Verfahrens für die Stadt Grevenbroich wurden die tatsächlichen (Ist-Situation) und die genehmigten Geräuschimmissionen in der Umgebung des Industriegebietes berechnet. Datengrundlage für die Ist-Situation waren Geräuschmessungen im Nahbereich der Quellen bzw. an der Werksgrenze der Betriebe. Auf dieser Datengrundlage werden auch die Geräuschimmissionspegel an der Gilbachstraße berechnet. Die genehmigte Situation wird hier nicht zugrunde gelegt, da aufgrund z.T. alter Genehmigungen einzelne Anlagen die Immissionsrichtwerte alleine ausschöpfen dürfen, was in der Summe aller Anlagen und Betriebe zu einem hohen genehmigten Geräuschniveau in der Umgebung führt, was nicht der Realität entspricht und nach heutiger Beurteilung nicht genehmigungsfähig wäre.

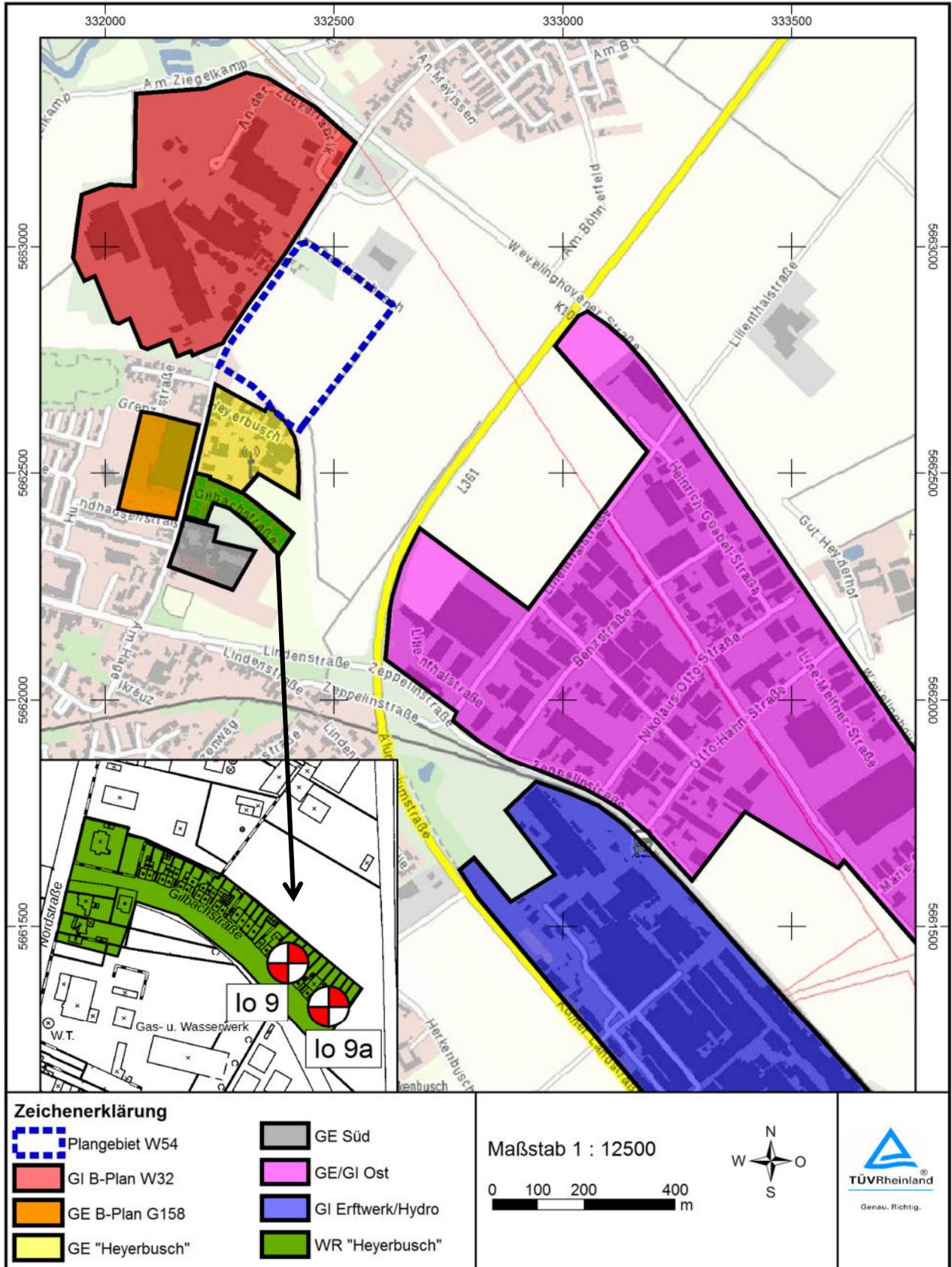
In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel durch die Geräusche der o.g. Gebiete sowie die sich daraus berechneten Gesamtpegel dargestellt.

Tabelle 3.1: *Geräuschemissionspegel nachts (22 – 6 Uhr) durch bestehende Betriebe in der Gilbachstraße (= Vorbelastung)*

Nr.	Gebiet	Beurteilungspegel L _r in dB(A) - nachts (22:00 - 6:00 Uhr)	
		lo 9	lo 9a
1	GE Heyerbusch	0.0	0.0
2	GE B-Plan G158	33.8	32.4
3	GI B-Plan W32	25.7	25.1
4	GE/GI-Ost	36.8	37.2
5	GI Erftwerk/Hydro	36.6	37.0
6	Gesamtpegel	40.8	40.9

An den Immissionsorten lo 9 – Gilbachstraße 18 und lo 9a – Gilbachstraße 24 berechnet sich ein Geräuschemissionspegel von 41 dB(A), der als Geräuschvorbelastung bzw. als Zwischenwert im Rahmen der Gemengelagenbetrachtung für die Beurteilung der Geräusche durch das Logistikzentrum TST zugrunde gelegt wird. Da die Pegel für die Vorbelastung an den Immissionsorten lo 9 und lo 9a nahezu identisch sind und der lo 9 etwas näher zum geplanten Logistikzentrum liegt, wird nachfolgend der lo 9a nicht weiter betrachtet.

Abbildung 3.4: Lage der Gewerbe- und Industriegebiete



4 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen

4.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen

Bei städtebaulichen Planungen ist die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [11] die originär heranzuziehende Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage. Sie nennt im Beiblatt 1 für unterschiedliche Gebietsarten schalltechnische Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge soweit als möglich eingehalten werden sollen. Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen² lassen sich die Orientierungswerte nach DIN 18005 oft nicht einhalten. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen.

In Gebieten, in denen die Orientierungswerte überschritten sind, sollte ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Bei der Überplanung vorbelasteter Bereiche bzw. bestehender Gemengelagen erfordert das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung, im Rahmen der Abwägung nach § 1, Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB) vorhandene Konflikte zu lösen und diese nicht zu verfestigen. Bei Neuplanungen soll das Entstehen von Konfliktbereichen von vornherein vermieden werden. In beiden Fällen sind nicht nur die Kriterien der DIN 18005 zu beachten, sondern auch – teilweise weiter gehende – immissionsschutzrechtliche Anforderungen an bestimmte Kategorien von Geräuschquellen (hier: im Wesentlichen Gewerbe- und Verkehrslärm).

4.2 Gewerbelärm – TA Lärm

4.2.1 Grundlagen

Gemäß Nr. 7.5 DIN 18005 werden im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen die Geräuschimmissionen im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [2] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [5] berechnet.

² Erfahrungsgemäß sind in großstädtischen Ballungsräumen die Orientierungswerte häufig flächendeckend – mit Ausnahme beispielsweise von ruhigen Innenhofbereichen bei geschlossener Blockbebauung – überschritten, ohne dass diese Konflikte durch aktiven Schallschutz (Wälle / Wände) lösbar wären. Im Regelfall werden deshalb entsprechende Ersatzmaßnahmen vorgesehen (Grundrissgestaltung, passiver Schallschutz etc.).

Die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb gewerblicher Anlagen wird von der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm abhängig gemacht. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes³ zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34 bzw. § 35 BauGB).

Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung (Beurteilungspegel L_r) an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm (siehe Nr. 1 TA Lärm) gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagen-geräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden.

Die Geräusche werden nach DIN 18005 und TA Lärm getrennt für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) beurteilt. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist nach TA Lärm die lauteste Stunde zu betrachten.

Die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte⁴ für ausgewählte Nutzungsarten fasst Tabelle 4.1 zusammen.

³ Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 1989, u.a. Wohn- und Büroräume etc.

⁴ Bei Gewerbelärm sind die Orientierungswerte nach DIN 18005 und die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm identisch.

Tabelle 4.1: Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte Gewerbelärm

Gebietskategorie	Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte in dB(A)			
	Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen ⁵	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60
Reine Wohngebiete	50	35	80	55
In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ⁶	45	35	75	55

4.2.2 Immissionsschutzrechtlicher Schutzanspruch der Immissionsorte und Anforderungswerte an die Geräusche des Logistikzentrums TST

In den Kapiteln 3.3.1, Seite 13 bis 3.3.3, Seite 16 sind die Immissionsgebiete, die Gebietseinstufungen entsprechend der Bebauungspläne und der tatsächlichen Nutzungen sowie die zulässigen Immissionswerte im Detail beschrieben. In der nachfolgenden Tabelle 4.2 sind die maßgeblichen Immissionsorte, die Gebietseinstufungen sowie die daraus an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte (IRW) bzw. Zwischenwerte (ZW) zusammenfassend dargestellt. Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte sind in der Abbildung 3.2, Seite 12 dokumentiert.

⁵ Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm, die 18005 nennt keine zulässigen Werte für Spitzenpegel.

⁶ Für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten (Gebiet nach Nummer 6.1 f) TA Lärm) gibt es keine unmittelbare Entsprechung in der BauNVO. Kurgebiete können ähnlich wie Klinikgebiete als Sondergebiete (SO §11 BauNVO) mit einer entsprechenden Zweckbestimmung festgesetzt werden. Dagegen sind Krankenhäuser und Pflegeanstalten außer in Sondergebieten auch in den übrigen Baugebieten zulässig oder zulassungsfähig. Für Krankenhäuser und Pflegeanstalten in Gebieten nach Nummer a) bis e) TA Lärm (GI, GE, MI, WA und WR) sind dann nicht die der Gebietseinstufung entsprechenden Immissionsrichtwerte, sondern die niedrigeren Immissionsrichtwerte nach Buchstabe f) maßgebend (vgl. Feldhaus/Tegeder in: Feldhaus, Bundesimmissionsschutzrecht Kommentar, Stand: Januar 2014, B6 Randnotiz 22 (Seite 200)).

Tabelle 4.2: Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwert

Immissionsort	Gebiets- einstufung	Anzahl Ge- schosse	Immissionsschutzanforderung (IRW / ZW) in dB(A)	
			tags (6-22 Uhr)	Nachts (22-6 Uhr)
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	WA ^{a)}	II	55	40
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51	WA ^{b)}	III	55	42
Io 2a – Baugrenze WA	WA ^{c)}	III	55	40
Io 2b – Baugrenze WA	WA ^{c)}	III	55	40
Io 3 – Heyerbusch 3	MI ^{a)}	III	60	45
Io 4 – Heyerbusch 2	MI ^{a)}	III	60	45
Io 5 – Heyerbusch 1	MI ^{a)}	III	60	45
Io 6 – Nordstraße 99	WA ^{d)}	III	57 ^{e)}	42 ^{e)}
Io 7 – Grenzstraße 3	WR ^{d)}	II	57 ^{e)}	42 ^{e)}
Io 8 – Grenzstraße 6	WR ^{d)}	III	57 ^{e)}	42 ^{e)}
Io 9 – Gilbachstraße 18	WR ^{a)}	III	50	41 ^{f)}

^{a)} Gemäß § 34/35 BauGB.
^{b)} Gemäß Bebauungsplan W 51 1. Änderung „An Mevissen – 1.BA“ (Zwischenwert für den Nachtzeitraum gemäß textlichen Festsetzungen) [21].
^{c)} Gemäß Rahmenplan „Wevelinghoven Süd“ (dabei handelt es sich nicht um einen rechtskräftigen B-Plan)
^{d)} Gemäß Bebauungsplan W 32 „Am Gasthausbusch“ (Zwischenwerte für den Tages- und Nachtzeitraum gemäß Textlichen Festsetzungen) [19].
^{e)} Zwischenwerte für den Tages- und Nachtzeitraum gemäß B-Planverfahren G158 bzw. diverserer Genehmigungen von Betrieben im Industriegebiet B-Plan W 32.
^{f)} Vorbelastung (= Zwischenwert) durch vorhandene Betriebe in der Umgebung der Gilbachstraße.

Das geplante Logistikzentrum TST wird schalltechnisch so ausgelegt, dass dessen Geräuschimmissionen die o.g. Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte um mindestens 10 dB unterschreiten. Damit liegen die Geräusche durch den Betrieb des neuen Logistikzentrums gemäß Nr. 2.2 TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches der Anlage und sind als nicht immissionsrelevant einzustufen.

4.2.3 Spitzenpegelkriterium

Gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm dürfen auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

4.2.4 *Tieffrequente Geräusche*

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche (Frequenzbereich < 90 Hz) in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können. Die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche erfolgt anhand der DIN 45680 [12].

4.3 Verkehrslärm – DIN 18005 bzw. 16. BImSchV

4.3.1 *Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet*

Gemäß Nr. 7.1 DIN 18005 sind die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen nach der RLS-90 zu berechnen. Die Geräusche werden getrennt für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) beurteilt. Tags sind ein Beurteilungszeitraum von 16 Stunden und nachts ein Beurteilungszeitraum von 8 Stunden zu betrachten.

Im Rahmen der Bauleitplanung werden für die Bewertung von Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet üblicherweise die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [11] herangezogen. Beim Neubau bzw. bei erheblichen baulichen Eingriffen in bestehende Straßen- und Schienenwege gelten die Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [3]. Tabelle 4.3, Seite 27 stellt Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte in einer Übersicht zusammen. Die Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Tabelle 4.3: Orientierungswerte Verkehrslärm nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 und Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV

Orientierungswerte (OW) in dB(A) (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1)			Immissionsgrenzwerte (IGW) in dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)		
Bauliche Nutzung	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht ^{a)} (22 – 6 Uhr)	Bauliche Nutzung	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40	Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45			
Besondere Wohngebiete	60	45			
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55	Gewerbegebiete	69	59
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Schutzart	45 – 65	35 – 65	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	kein Schutzanspruch gemäß 16. BImSchV	

^{a)} Angegeben sind die Orientierungswerte für Verkehrslärm. Für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten – außer bei den Sondernutzungen (letzte zwei Zeilen in der Tabelle) – um 5 dB niedrigere Werte.

In Gebieten, in denen – eventuell beschränkt auf einzelne Häuserfronten, die den Hauptlärmquellen zugewandt sind – die Orientierungswerte überschritten werden, kann sich die Situation mit verschiedenen Vorkehrungen verbessern lassen. Neben aktivem Lärmschutz durch Abschirmung (Lärmschutzwand z.B.) kommen Maßnahmen der Grundrissgestaltung (Anordnen von zum ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räumen sowie der Außenwohnbereiche vorzugsweise an den lärmabgewandten Gebäudeseiten) und in Ergänzung dazu passiver Schallschutz (Schallschutzfenster, ggf. schallgedämmte Lüftungen) nach den Kriterien der DIN 4109 [8] in Betracht.

Auf das Plangebiet W 54 wirken im Wesentlichen die Geräusche durch die Grevenbroicher Straße ein. Das Plangebiet soll als Gewerbegebiet festgesetzt werden, wobei keine Wohnungen, d.h. keine schutzbedürftigen Nutzungen im Nachtzeitraum, wie z.B. Schlafräume zugelassen werden sollen. Daher wird im vorliegenden Fall ausschließlich der Beurteilungszeitraum tags (6:00 – 22:00 Uhr) betrachtet.

4.3.2 Veränderung der Verkehrsgeräuschemissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft

Gemäß der 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, wenn sich die Geräuschemissionen und damit auch der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräuschemissionen um ≥ 3 dB erhöht. Eine Erhöhung um 3 dB stellt sich rechnerisch beispielsweise dann ein, wenn das schon vorhandene Verkehrsaufkommen auf den maßgeblich einwirkenden Straßen bzw. Schienenwegen durch den Zusatzverkehr verdoppelt wird.

5 Gewerbelärm

5.1 Allgemeines

Wie in Kapitel 3.3, Seite 10 ff. und Kapitel 4.2, Seite 22 beschrieben, liegt im Untersuchungsgebiet eine Gemengelage vor, wodurch an einigen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte auf Zwischenwerte angehoben wurden. Die Geräuschimmissionen durch das Logistikzentrum TST sollen die Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte um mindestens 10 dB unterschreiten, damit keine relevante Geräuscherhöhung an den Immissionsorten erfolgt. Um dieses Ziel zu erreichen und um den Stand der Technik zur Lärminderung einzuhalten wurden mehrere Betriebsszenarien geprüft. Dies führte zu Einschränkungen und Veränderungen des Betriebsablaufs (z.B. Errichtung einer 2. Ein-/Ausfahrt an der Straße „Am Gasthausbusch“ für den auch nachts stattfindenden Shuttle-Verkehr, Beschränkung der nächtlichen Shuttle-Verkehre) sowie zur Errichtung umfangreicher Lärmschutzwände (siehe Kapitel 5.6, Seite 41 ff.). Weitere Lärminderungsmaßnahmen, wie z.B. die Einhausung von Lkw-Fahrstrecken oder Verladebereichen wurden ebenfalls geprüft, jedoch waren diese aus sicherheits- oder betriebstechnischen Gründen nicht umsetzbar, bzw. liefert nicht die erforderliche Geräuschminderung. Die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Betriebsabläufe und Minderungsmaßnahmen stellen das aus schall- und betriebstechnischer Sicht optimierte Szenario dar.

5.2 Anlagenbeschreibung

Das geplante Logistikzentrum der Firma TST soll künftig der Lagerung, Kommissionierung und Umschlag von Waren insbesondere für die Firma Intersnack dienen. Bislang wird die Fertigware auf dem Gelände der Firma Intersnack gelagert, über einen externen Dienstleister mit Lkw abtransportiert und auf zwei Außenlager verteilt. Über diese Lager findet der weitere Versand an die jeweiligen Kunden statt. Zukünftig soll u.a. diese Fertigware zum geplanten Logistikzentrum der TST südlich der Grevenbroicher Straße transportiert (Shuttle-Verkehr), dort gelagert und abgefertigt werden. Dabei kann das Logistikzentrum nicht nur für Waren der Firma Intersnack, sondern auch für Waren anderer Betriebe genutzt werden. Durch die Zentralisierung der beiden Außenlager zu einem Lager in unmittelbarer Nähe zum Produktionsstandort können insgesamt betrachtet die Lkw-Verkehre reduziert werden.

Der Shuttle-Verkehr zum Transport der Fertigware auf Paletten zwischen der Firma Intersnack und dem Logistikzentrum der TST soll 24 Stunden am Tag, d.h. tags und nachts entweder mit Elektro- oder mit Diesel-Lkw erfolgen. Als Maximalannahme wird davon ausge-

gangen, dass lauterer Diesel-Lkw eingesetzt werden. Die Zu- und Abfahrt der Shuttles erfolgt über die südöstliche Ein-/Ausfahrt an der Straße „Am Gasthausbusch“. Die Shuttle-Lkw fahren im Uhrzeigersinn (d.h. auf dem kürzesten Weg) zu der Verladestelle an der Südostseite des neuen Logistikzentrums und verlassen entgegen dem Uhrzeigersinn (d.h. wieder auf dem kürzesten Weg) wieder das Betriebsgelände über die südöstliche Ein-/Ausfahrt. Die Verladung der Shuttle-Lkw soll mit einem geräuscharmen automatisierten Entladesystem erfolgen. Als Maximalannahme wird jedoch die übliche Verladung mit einem Gabelstapler oder Hubwagen an einer Innenrampe mit Torrandabdichtung angenommen.

Der Abtransport der im Logistikzentrum gelagerten Ware erfolgt über die nordwestliche Ein-/Ausfahrt an der Straße „Am Gasthausbusch“. Die Lkw fahren für die Anmeldung über eine Schranke bis zum Lkw-Warteplatz, der sich im südwestlichen Bereich des Betriebsgeländes befindet. Nach der Freigabe fahren sie von dort zu den Verladetoren (Innenrampe mit Torrandabdichtung) an der Nordwest- bzw. Südostseite des Logistikzentrums und werden mit einem Gabelstapler oder einem Hubwagen verladen. Auf der Nordwestseite können die Lkw in beide Richtungen verkehren. Um auf die Südostseite zu gelangen, sollen die Lkw für die Zu- und die Abfahrt gegen den Uhrzeigersinn um das Gebäude fahren (Einbahnstraße). Die Lkw verlassen das Betriebsgelände wieder über die Schranke (Abmeldung) und die nordwestliche Ein-/Ausfahrt an der Straße „Am Gasthausbusch“. Der Versand der Fertigwaren erfolgt von montags bis samstags ausschließlich im Tageszeitraum von 6:00 – 22:00 Uhr in zwei Schichten (6:00 – 14:00 Uhr und 14:00 – 22:00 Uhr).

Im geplanten Logistikzentrum (5 Hallen) finden lediglich Transportvorgänge der Paletten mit Elektrostaplern zum Weiterversand statt, so dass keine relevanten Halleninnenpegel zu erwarten sind. Die Wände der Hallen bestehen aus Stahlblech-Kassetten (Innenblech, 14 cm Rockwool/Glaswolle, Außenblech). Das Dach besteht aus Stahlblechtrapezblech, einer Dampfsperre und einer ca. 1.8 mm dicken PVC-Folie und besitzt offenbare RWA. In den Wänden sind isolierverglaste kippbare Fenster, Türen und Aluminiumrolltore integriert. Für die Hallen sind keine Außenquellen zur Kühlung (Klima- oder Lüftungsanlagen) vorgesehen. Stattdessen erfolgt die Belüftung bzw. Kühlung der Hallen passiv über Zuluftgitter im unteren Bereich der Hallen und über geöffnete RWA im Dach.

Die geplante Sprinklerzentrale im Süden des Anlagengeländes wird massiv ausgeführt (Beton-Fertigteile). Sie wird zu Testzwecken ca. einmal pro Woche für ca. 0.5 h in Betrieb genommen.

Insgesamt soll das Logistikzentrum mit ca. 120 Mitarbeitern betrieben werden. Der Mitarbeiterparkplatz befindet sich an der nordwestlichen Betriebsgrenze parallel zur Grevenbroicher Straße (Vgl. hierzu auch Abbildung 5.1, Seite 33).

Abbildung 5.1, Seite 33 zeigt das Logistikzentrum mit den wesentlichen Einrichtungen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahlen der Fahrzeuge für das Logistikzentrum der TST dargestellt, die sich im Wesentlichen aus dem Verkehrsgutachten der Runge IVP (Stand August 2019) [27] ergeben. Dabei wurde ein Tag mit hoher Auslastung, z.B. vor Weihnachten (= „Peak Day“) zugrunde gelegt (siehe Anlage 3-3 in [27]). Die Anzahlen der Fahrzeuge (Anlieferung mit Shuttle und Versand mit Lkw) mal 2 ergeben die Fahrbewegungen (in der nachfolgenden Tabelle sind die Anzahl der Fahrbewegungen in Klammern angegeben).

Tabelle 5.1: *Maximales Betriebsgeschehen tags und nachts*

Vorgang	Anzahl Fahrzeuge (Bewegungen)				
	Tags				Nachts
	6-7 Uhr	7-20 Uhr	20-22 Uhr	Summe 6-22 Uhr	INS ⁷
Anlieferung Fertigware mit Shuttle (insbesondere von Intersnack)	4 (8)	52 (104)	8 (16)	64 (128)	4 (8) ⁸
Versand Fertigware mit Lkw	14 (28)	143 (286)	5 (10)	162 (324)	- ⁹
Zufahrt / Abfahrt Pkw (Beschäftigte Logistik und Verwaltung sowie Besucher)	17 (17)	139 (139)	29 (29)	185 (185)	46 (46) Zufahrt Frühschicht vor 6 Uhr!

Beim Versand der Fertigware wird davon ausgegangen, dass 2/3 der Lkw die Verladetore an der Nordwestseite und 1/3 der Lkw die Tore an der Südostseite anfahren. Wie oben beschrieben, werden alle Shuttles an der Südostseite verladen.

⁷ Lauteste Nachtstunde, d.h. Stunde mit den meisten Shuttle-Fahrten zwischen 22:00 und 6:00 Uhr

⁸ Im Verkehrsgutachten werden für den Nachtzeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr im Mittel 2 Shuttle/h genannt. Für die lauteste Nachtstunde werden 4 Shuttles berücksichtigt.

⁹ In dem Verkehrsgutachten werden auch nachts Lkw berücksichtigt. Diese sollen jedoch nachts nicht abgefertigt werden. Die Anzahl der Lkw nachts wird daher auf den Tageszeitraum verteilt.

Abbildung 5.1: Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Betriebsbereiche



5.3 Geräuschemissionen

5.3.1 Allgemeine Angaben

Als kennzeichnende Größe für die abgestrahlte Geräuschemission wird der Schalleistungspegel L_{WA} verwendet. Anhand der Schalleistungspegel erfolgen der Vergleich der verschiedenen Emittenten und die Berechnung der Geräuschmissionen in der Nachbarschaft.

Relevante Geräusche entstehen durch die Außenquellen (Kapitel 5.3.2, Seite 34) und durch das Freiflächengeschehen (Kapitel 5.3.3, Seite 35). Mit einer relevanten Schallabstrahlung über die Außenbauteile des Gebäudes ist nicht zu rechnen (vgl. Beschreibung in Kapitel 5.2, Seite 29).

Für die Außenquellen werden maximal zulässige Schalleistungspegel vorgegeben. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Schalleistungspegel und Einwirkzeiten des Fahrverkehrs und Verladegeschehens werden Werte aus einschlägigen Studien sowie Erfahrungswerte, die der TÜV Rheinland an ähnlichen Anlagen gewonnen hat, zugrunde gelegt.

Einzelheiten zur Berechnung der Schalleistungspegel, die angesetzten Oktavspektren und die ermittelten Schalleistungspegel aller Quellen können dem Anhang 2, Seite 66 ff. entnommen werden. Die Lage und Bezeichnung der wesentlichen Schallquellen ist in der Abbildung A 2.1, Seite 66 dargestellt. Die Quellnummern in der Abbildung A 2.1 entsprechen den Nummern der Berechnungstabellen im Kapitel A2.3, Seite 68 bzw. Kapitel A2.4, Seite 71.

Nachfolgend werden die Geräuschquellen und die für die Berechnung der Geräuschemissionen zugrunde gelegten Ansätze beschrieben.

5.3.2 Außenquellen

Für die Hallen des Logistikzentrums sind keine Außenanlagen zur Kühlung (Klima- oder Lüftungsanlagen) vorgesehen. Stattdessen erfolgt die Belüftung bzw. Kühlung der Hallen passiv über Zuluftgitter im unteren Bereich der Hallen und über geöffnete RWA im Dach. Somit sind lediglich die Außenquellen der Sprinklerzentrale im Testbetrieb zu betrachten. In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zulässigen Schalleistungspegel L_{WAd} ¹⁰ entsprechend DIN EN ISO 4871 [15] der Außenquellen sowie die Einsatzzeiten dargestellt.

¹⁰ L_{WAd} = Einzahl-Geräuschemissionswerte nach DIN EN ISO 4871 [15], die die Unsicherheiten bereits beinhalten und damit die obere Grenze darstellen.

Tabelle 5.2: Schalleistungspegel der Außenquellen sowie Einsatzzeiten

Quell-Nr. gemäß Anhang	Anlage	Schalleistungspegel in dB(A)	Einsatzzeit in h
Z1	Sprinklerzentrale: Zuluft	80	Testbetrieb 30 Minuten / Woche tags
Z2	Sprinklerzentrale: Abluft	80	
Z3	Sprinklerzentrale: Kamin	95	

In den abgestrahlten Geräuschen aller Emittenten sollen deutlich hervortretende Einzeltöne (Pfeifen, Summen, Brummen, etc.) nicht enthalten sein. Es wird empfohlen, sich dies vom Hersteller/Lieferant der Anlage zusammen mit den beschriebenen Schallemissionswerten abzüglich einer Toleranz von 2 dB garantieren zu lassen.

Alle relevanten körperschallerzeugenden Aggregate sind entsprechend dem Stand der Technik elastisch aufzustellen und körperschallführende Anlagenteile (z.B. Rohrleitungen, Kanäle etc.) entsprechend anzuschließen, um eine Körperschalleinleitung in die Fassaden der Anlagengebäude zu vermeiden. Darüber hinaus können von schwingenden Konsolen und Fundamenten für Gebläse, Pumpen, Motoren etc. Luftschall abgestrahlt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass solche Konstruktionen entdröhnt, isoliert oder mit schwingungsdämpfendem Beton ausgeführt werden. In Bereichen, in denen Rohrleitungen oder Kanäle durch die Fassaden geführt werden, sind die Öffnungen schalltechnisch abzudichten.

5.3.3 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)

Zur Ermittlung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation nach TA Lärm sind nur die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände (Fahrzeuggeräusche) zu berücksichtigen. Der Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen (Verkehrsgerausche) ist davon getrennt zu betrachten (siehe Kapitel 6, Seite 46).

Die Anzahl der Fahrbewegungen ergeben sich aus den Angaben im Kapitel 5.2, Seite 29. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten und Einwirkzeiten werden Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangen Untersuchungen bei vergleichbaren Betrieben angesetzt. Das automatisierte Verladesystem wird von der Firma TST bereits am Standort in Worms eingesetzt und wurde dort zur Ermittlung der Geräuschemissionen schalltechnisch vermessen. Nachfolgende Tabelle 5.3 fasst die angenommenen Schalleistungspegel und Einwirkdauer bzw. Geschwindigkeiten des Fahrverkehrs und der Verladevorgänge zusammen.

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel Fahrverkehr und Verladevorgänge

Betriebszustand	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)			Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge
	Ausgangswert L_{WA}	pro Stunde L_{WA}/h	längenbezogen $L_{WA}' / (m \cdot h)$	
Fahren Diesel-Lkw > 7,5 t (inkl. Shuttle ¹¹)	104	-	64	v = 10 – 30 km/h
Standgeräusch + Anfahren Lkw an der Schranke	94	81	-	3 min pro Vorgang
Eine Lkw-Bewegung/h auf der Parkplatzfläche nach [22]	-	84 ¹²	-	-
Rangieren Diesel-Lkw > 7,5 t	97	82	-	2 min pro Lkw
Verladung Lkw bzw. Shuttle an Innenrampe mit Stapler	95	92	-	30 min pro Lkw
Fahren Pkw	92	-	52	v = 10 km/h
Eine Pkw-Bewegung/h auf der Parkplatzfläche nach [22]	-	72 ¹³	-	-
Spitzenpegel während der Lkw-Fahrt	113	-	-	ohne Zeitbezug (dient zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteri- ums)
Spitzenpegel während der Pkw-Fahrt	100	-	-	

5.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Ermittlung der an den Immissionsorten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig in Oktavbandbreite mit Hilfe der Software SoundPlan 8.1 auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [5] durchgeführt. Für die Software liegt eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [13] vor.

¹¹ Bei Einsatz von Elektro-Lkw würden sich die Geräuschemissionen um ca. 8 dB auf einen Wert von $L_{WA} = 96$ dB(A) reduzieren.

¹² Ausgangsschalleistungspegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von $L_{W0} = 63$ dB(A) plus Zuschlag für Impulshaltigkeit von $K_I = 4$ dB und Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA} = 14$ dB.

¹³ Ausgangsschalleistungspegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von $L_{W0} = 63$ dB(A) plus Zuschlag für Impulshaltigkeit von $K_I = 4$ dB und Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr von $K_D = 5$ dB bei 81 Stellplätzen. Es besteht ein weiterer Pkw-Parkplatz mit 10 Stellplätzen im Bereich der nordwestlichen Ein-/Ausfahrt. Als Maximalannahme wird davon ausgegangen, dass alle Pkw bis zum großen Parkplatz fahren. Aufgrund der längeren Zu- und Abfahrtswege sowie aufgrund des größeren Parkplatzes entstehen damit auch höhere Geräuschemissionen- und -immissionen.

Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflexionen an den Fassaden, Wänden etc. bis zur dritten Reflexion werden bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Bei der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird das allgemeine Verfahren nach Nr. 7.3.1 der DIN EN ISO 9613-2 [5] mit frequenzabhängiger Berechnung des Bodeneffektes zugrunde gelegt. Auf der sicheren Seite liegend wird für das gesamte Untersuchungsgebiet von einem schallharten Boden mit einem Bodenfaktor von $G = 0.1$ (= hoher Reflexionsanteil) ausgegangen. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster (maßgebliches Geschoss) der betrachteten Immissionsorte.

Die Berechnungen können im Kapitel A2.4, Seite 71 ff. im Detail eingesehen werden.

5.5 Beurteilung der Geräuschsituation ohne Lärminderungsmaßnahmen

5.5.1 Beurteilungspegel

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags 16 Stunden, nachts 1 Stunde).

Sie erfolgt bereits bei der Schallausbreitungsberechnung (siehe Kapitel A2.4, Seite 71 ff.).

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Durch die Rückfahrwarnsignale der Lkw bei Rangiervorgängen an die Verladetore können im Nahbereich des Betriebsgeländes zeitweise Einzeltöne auftreten. Auf der sicheren Seite liegende wird für alle Immissionsorte (d.h. auch für die in größerer Entfernung) ein Zuschlag von $K_T = 3$ dB bei den Rangiervorgängen berücksichtigt (siehe Spalte K_T der Ausbreitungsberechnungen in Kapitel A2.4, Seite 71 ff.).

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch an den Immissionsorten Impulse¹⁴ enthält, als Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräuschimmissionen nicht impulshaltig sind, ist $K_I = 0$ dB.

Bei der Ausbreitungsrechnung sind ggf. auftretende Impulshaltigkeiten bereits in den Emissionswerten berücksichtigt.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Gemäß Nr. 6.5 TA Lärm ist für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr

in allgemeinen und reinen Wohngebieten (WA, WR)¹⁵ sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für urbane Gebiete (MU), Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) sowie für Gewerbe- und Industriegebiete (GE, GI) nicht angewandt.

Gemäß Kapitel 3.3 bzw. 4.2.2 liegen die Immissionsorte lo 1, lo 2, lo 2a und lo 2b sowie lo 6 bis lo 9 in WR- bzw. WA-Gebieten. Die Zuschläge werden bereits bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Spalte „ K_R “ in den Berechnungstabellen im Kapitel A2.4, Seite 71 ff.). Bei der Beurteilung an den anderen Immissionsorten ist kein Zuschlag anzusetzen, da sich diese im Gewerbegebiet befinden.

Meteorologische Korrektur

Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [5] zu berücksichtigen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird entsprechend der Empfehlung des LANUV NRW vom 26.09.2012 [23] die

¹⁴ Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

¹⁵ Mit der Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017 wurde in Nr. 6.1 unter Buchstabe c) das neue „urbane Gebiet“ eingefügt. Die daran anschließenden Gebiete (MK, MD; MI, WA, WR etc.) verschieben sich dem entsprechend um einen Buchstaben. Die neuen Buchstaben werden gemäß Änderung der TA Lärm auch bei den Nummern 6.2 und 6.3. berücksichtigt, jedoch nicht bei den Nummern 6.5 (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) und 7.4 (Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen). Gemäß Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017 wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wie bisher auch in WA-Gebieten berücksichtigt.

Windverteilung der zum untersuchten Standort in [23] aufgelisteten nächstgelegenen Wetterstation berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist dies die Wetterstation Düsseldorf.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel L_r sowie der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten bzw. Zwischenwerten (siehe Kapitel 4.2.2) dargestellt.

Tabelle 5.4: *Beurteilungspegel L_r ohne Lärminderungsmaßnahmen und Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte tags (6:00 - 22:00 Uhr)*

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Immissionsricht- bzw. Zwischenwert in dB(A)	Differenz in dB
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	43	55	-12
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51	41	55	-14
Io 2a – Baugrenze WA	42	55	-13
Io 2b – Baugrenze WA	41	55	-14
Io 3 – Heyerbusch 3	47	60	-13
Io 4 – Heyerbusch 2	43	60	-17
Io 5 – Heyerbusch 1	49	60	-11
Io 6 – Nordstraße 99	49	57	-8
Io 7 – Grenzstraße 3	50	57	-7
Io 8 – Grenzstraße 6	51	57	-6
Io 9 – Gilbachstraße 18	42	50	-8

Tabelle 5.5: *Beurteilungspegel L_r ohne Lärminderungsmaßnahmen und Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte nachts (22:00 – 6:00 Uhr)*

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Immissionsricht- bzw. Zwischenwert in dB(A)	Differenz in dB
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	32	40	-8
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51	33	42	-9
Io 2a – Baugrenze WA	37	40	-3
Io 2b – Baugrenze WA	37	40	-3
Io 3 – Heyerbusch 3	21	45	-24
Io 4 – Heyerbusch 2	19	45	-26
Io 5 – Heyerbusch 1	30	45	-15
Io 6 – Nordstraße 99	30	42	-12
Io 7 – Grenzstraße 3	31	42	-11
Io 8 – Grenzstraße 6	31	42	-11
Io 9 – Gilbachstraße 18 41	37	41	-4

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.3 beschriebenen Geräuschemissionen unterschreiten die Beurteilungspegel durch die Betriebsgeräusche des geplanten Logistikzentrums die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte am **Tag (6:00 – 22:00 Uhr)** an den Immissionsorten lo 1 bis lo 5 um 12 – 17 dB. Der Immissionsbeitrag ist damit an diesen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen. An den Immissionsorten lo 6 bis lo 9 werden die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte nur um 6 – 8 dB und damit um weniger als 10 dB (= Zielwert) unterschritten.

Im **Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr)** unterschreiten die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte an den Immissionsorten lo 3 bis lo 8 um mehr als 10 dB. An den Immissionsorten lo 1 bis lo 2b und lo 9 werden die Immissionsricht- bzw. Zwischenwerte nur um 3 – 9 dB unterschritten.

Damit die Zielwerte von 10 dB unter Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte an allen Immissionsorten eingehalten werden können, sind Lärminderungsmaßnahmen erforderlich (siehe Kapitel 5.6, S. 41).

5.5.2 Spitzenpegel

An den Immissionsorten berechnen sich folgende Spitzenpegel.

Tabelle 5.6: Berechnete und zulässige Spitzenpegel **tags (6:00 - 22:00 Uhr)**

Immissionsort	Quelle	Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)	
		Berechnet	Zulässig
lo 1 – Grevenbroicher Str. 59	Zu-/Abfahrt Lkw	54	85
lo 2 – Baugrenze B-PI. W 51		53	85
lo 2a – Baugrenze WA	Zu-/Abfahrt Shuttle-Lkw	54	85
lo 2b – Baugrenze WA		53	85
lo 3 – Heyerbusch 3	Lkw-Fahrt zu Tor SO	71	90
lo 4 – Heyerbusch 2		65	90
lo 5 – Heyerbusch 1		69	90
lo 6 – Nordstraße 99		65	87
lo 7 – Grenzstraße 3		64	87
lo 8 – Grenzstraße 6		64	87
lo 9 – Gilbachstraße 18	Lkw-Verladung Tor SO	54	80

Tabelle 5.7: Spitzenpegel und zulässige Spitzenpegel nachts (22:00 – 6:00 Uhr)

Immissionsort	Quelle	Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)	
		Berechnet	Zulässig
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	Zu-/Abfahrt Shuttle-Lkw	54	60
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51		53	62
Io 2a – Baugrenze WA		54	60
Io 2b – Baugrenze WA		53	60
Io 3 – Heyerbusch 3	Shuttle: Verladung Tor SO	39	65
Io 4 – Heyerbusch 2		35	65
Io 5 – Heyerbusch 1	Pkw-Parkvorgang	41	65
Io 6 – Nordstraße 99		40	62
Io 7 – Grenzstraße 3		41	62
Io 8 – Grenzstraße 6		41	62
Io 9 – Gilbachstraße 18	Shuttle: Verladung Tor SO	54	61

Die Spitzenpegel liegen um weniger als 30 dB über den Immissionsricht- bzw. Zwischenwerten am Tag und um weniger als 20 dB über den Immissionsricht- bzw. Zwischenwerten in der Nacht. Das Spitzenpegelkriterium nach Nr. 6.1 TA Lärm wird damit auch bereits ohne die Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen erfüllt.

5.5.3 Tieffrequente Geräusche

Die außerhalb der Gebäude berechneten Schalldruckpegel im Frequenzbereich < 90 Hz (tieffrequente Geräusche) liegen in Summe an allen betrachteten Immissionsorten bei maximal 34 dB(A) am Tag und bei maximal 22 dB(A) in der Nacht. Damit sind bereits ohne die nachfolgend beschriebenen Lärminderungsmaßnahmen schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche in geschlossenen Räumen im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm bzw. DIN 45680 nicht zu erwarten.

5.6 Lärminderungsmaßnahmen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen hat gezeigt, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte tags und nachts durch die Geräusche des Logistikzentrums an einigen Immissionsorten um weniger als 10 dB unterschritten werden. Nachfolgend werden Lärmschutzwände beschrieben, die zu einer Einhaltung der zulässigen Immissionschutzanforderungen führen. Angegeben werden die Längen „l“ und die Höhen „h“ der Lärm-

schutzwände über Bodenniveau des Betriebsgeländes. Die Höhen (Topographie) des Betriebsgeländes betragen im Bereich der Lärmschutzwände ca. 57 – 59 m ü.NN. Daraus ergeben sich je nach Topographie in etwa die Höhen ü.NN der Oberkanten der Wände.

- **Lärmschutzwand SW:**

l = ca. 140 m; h = 4.0 m über Boden Betriebsgelände => Oberkante ca. 62 – 63 m ü.NN

- **Lärmschutzwand NO:**

l = ca. 98 m; h = 3.5 m über Boden Betriebsgelände => Oberkante ca. 61.5 m ü.NN

- **Lärmschutzwand SO:**

l = ca. 317 m; h = 3.0 m über Boden Betriebsgelände => Oberkante ca. 60 – 61 m ü.NN

Um eine wirksame Abschirmung der Geräusche zu erzielen sollte die Wand wie folgt aufgebaut sein:

- Bewertetes Schalldämmmaß¹⁶: $R_w \geq 25$ dB

- Schallabsorptionseigenschaften: $DL_\alpha \geq 8$ dB¹⁷ (= hoch absorbierend)

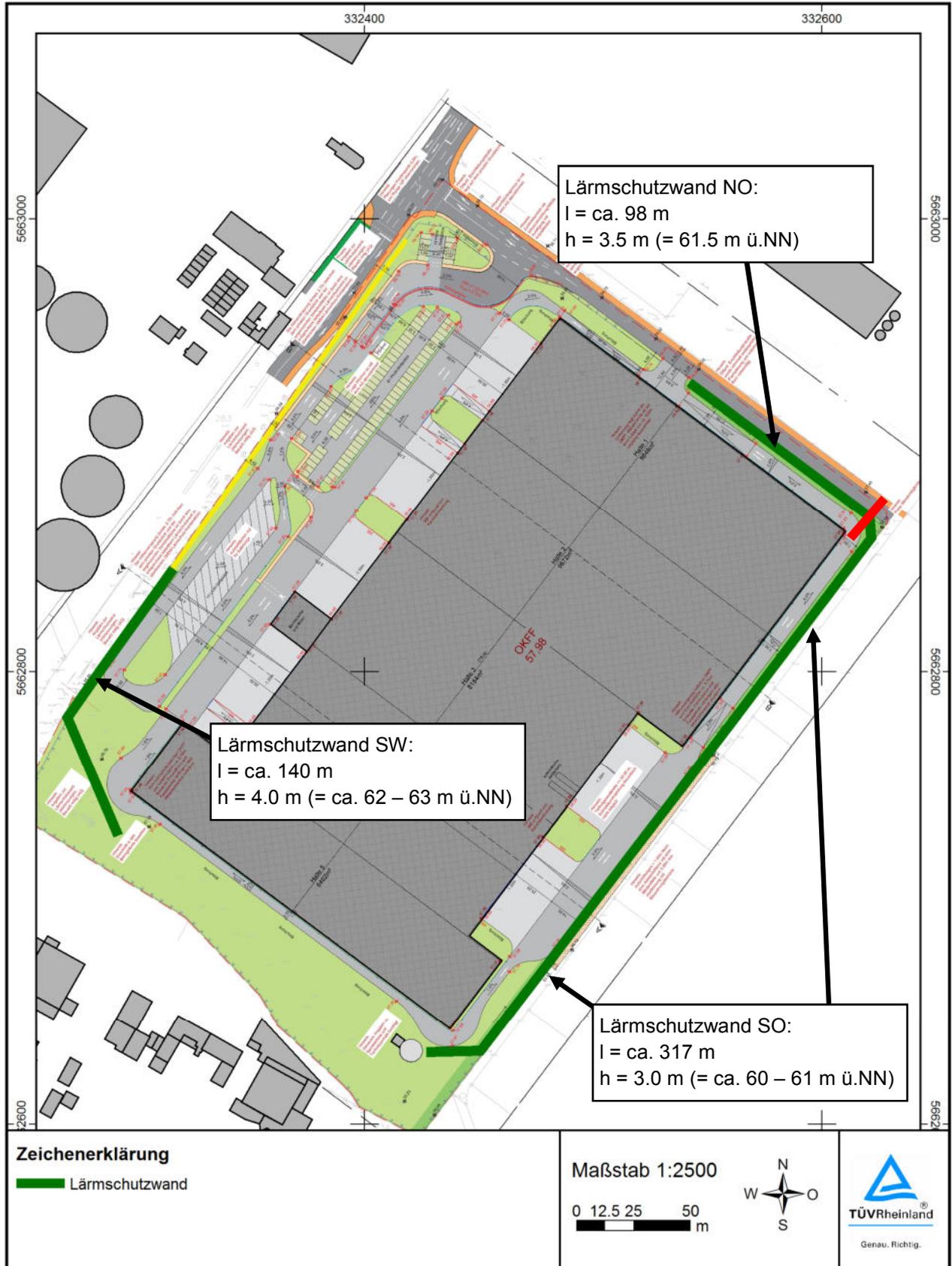
Die Wand SW sollte beidseitig und die Wände NO und SO zumindest einseitig zum Logistikzentrum hin (d.h. zu den Lkw-Fahrstrecken und Verladebereiche) schallabsorbierend ausgeführt werden.

Der Verlauf der Lärmschutzwände kann der nachfolgenden Abbildung 5.2 entnommen werden.

¹⁶ Luftschalldämmung von Bauteilen.

¹⁷ Einzahl-Angabe der Schallabsorptionseigenschaft (= Energieverlust durch Schallabsorption), als Differenz der A-bewerteten Schalldruckpegel, $DL_\alpha = 8 - 11$ dB entspricht einer hoch absorbierenden Lärmschutzwand der Kategorie A3 nach ZTV-Lsw 06.

Abbildung 5.2: Verlauf der Lärmschutzwände



5.7 Beurteilung der Geräuschsituation mit Lärminderungsmaßnahmen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel L_r sowie der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten bzw. Zwischenwerte (siehe Kapitel 4.2.2) unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.6, Seite 41 beschriebenen Lärmschutzwänden dargestellt.

Tabelle 5.8: *Beurteilungspegel L_r mit Lärminderungsmaßnahmen und Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte tags (6:00 - 22:00 Uhr)*

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Immissionsricht- bzw. Zwischenwert in dB(A)	Differenz in dB
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	42	55	-13
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51	41	55	-14
Io 2a – Baugrenze WA	36	55	-19
Io 2b – Baugrenze WA	34	55	-21
Io 3 – Heyerbusch 3	48	60	-12
Io 4 – Heyerbusch 2	44	60	-16
Io 5 – Heyerbusch 1	47	60	-13
Io 6 – Nordstraße 99	43	57	-14
Io 7 – Grenzstraße 3	46	57	-11
Io 8 – Grenzstraße 6	46	57	-11
Io 9 – Gilbachstraße 18	36	50	-14

Tabelle 5.9: *Beurteilungspegel L_r mit Lärminderungsmaßnahmen und Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte nachts (22:00 – 6:00 Uhr)*

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Immissionsricht- bzw. Zwischenwert in dB(A)	Differenz in dB
Io 1 – Grevenbroicher Str. 59	30	40	-10
Io 2 – Baugrenze B-Pl. W 51	29	42	-13
Io 2a – Baugrenze WA	30	40	-10
Io 2b – Baugrenze WA	28	40	-12
Io 3 – Heyerbusch 3	21	45	-24
Io 4 – Heyerbusch 2	19	45	-26
Io 5 – Heyerbusch 1	29	45	-16
Io 6 – Nordstraße 99	25	42	-17
Io 7 – Grenzstraße 3	29	42	-13
Io 8 – Grenzstraße 6	30	42	-12
Io 9 – Gilbachstraße 18	30	41	-11

Mit Berücksichtigung der in Kapitel 5.3 beschriebenen Geräuschemissionen und der in Kapitel 5.6, Seite 41 beschriebenen Lärmschutzwände unterschreiten die Beurteilungspegel durch die Betriebsgeräusche des geplanten Logistikzentrums die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte am Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB. Der Immissionsbeitrag ist damit im vorliegenden Fall an allen Immissionsorten als nicht relevant anzusehen.

5.8 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Bei der Anzahl der Fahrzeuge wurde von einem Tag mit hoher Auslastung (= „Peak Day“) z.B. vor Weihnachten ausgegangen.
- Für Fahrwege, Verladeorte und -vorgänge, sowie für die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschemissionen auf der sicheren Seite liegen.
- Alle Emissions- und Schallausbreitungsparameter wurden in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz frequenzabhängig betrachtet.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.
- Die Bodenfaktoren wurden konservativ abgeschätzt (siehe auch Kapitel 5.4, Seite 36).
- Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit wurden bei den Emissionen berücksichtigt, obwohl die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen mit zunehmender Entfernung zur Quelle und mit Betrachtung der Lärmschutzwände abnehmen.

Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite. Die beschriebenen Beurteilungspegel stellen damit das zu erwartende Maximum des Geräuschniveaus dar, wenn der Betrieb wie vom Betreiber angegeben realisiert wird.

6 Verkehrslärm

6.1 Geräuschemissionen

Die Kfz des geplanten Logistikzentrums der Firma TST nutzen für die Zu- und Abfahrt die Straßen „Am Gasthausbusch“ (Stichstraße) sowie die Grevenbroicher Straße.

Zur Ermittlung und Bewertung der Straßenverkehrsgeräusche werden folgende Straßen berücksichtigt:

- Am Gasthausbusch
- Grevenbroicher Straße
- Nordstraße
- Zubringer K10
- Wevelinghovener Straße (K10)
- An der Zuckerfabrik
- Lindenstraße
- L361

Die Lage der Straßen kann der Abbildung 6.1, Seite 48 entnommen werden.

Die Verkehrsdaten zu den o.g. Straßen wurden der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan W 54 der Runge IVP (Stand August 2019) [27] entnommen. Dazu wurden die Verkehrsdaten „Prognose-Nullfall“ im Jahr 2030 ohne das Logistikzentrum und „Prognose-Mitfall“ im Jahr 2030 mit dem Logistikzentrum aus dem o.g. Verkehrsgutachten berücksichtigt. Auf Basis dieser Daten wurden die Geräuschemissionspegel $L_{m,E}$ nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 [17] berechnet. Die detaillierten Ansätze und Einzelheiten zur Berechnung der Emissionspegel $L_{m,E}$ nach RLS-90 beschreibt Anhang 3, Seite 86 ff. Die nachfolgenden Tabellen fassen die Daten für den „Prognose-Nullfall“ und die „Prognose-Mitfall“ für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) zusammen.

Tabelle 6.1: Straßenverkehrsdaten und Emissionsansätze nach RLS-90

Straße	Straßenabschnitt	DTV-Wert		Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)			
		in Kfz/24 h		Tag		Nacht	
		Nullfall	Mitfall	Nullfall	Mitfall	Nullfall	Mitfall
L361	Südl. Lindenstr.	15150	15450	72.4	72.5	61.5	61.6
	Lindenstr. - K10	11750	12000	68.5	68.6	57.6	57.7
	Nördl. K10	13800	13900	69.2	69.2	58.3	58.3
Lindenstraße	L361-Nordstr.	11200	11300	66.1	66.2	56.2	56.2
	Westl. Nordstr.	16900	16900	65.8	65.8	55.6	55.6
Nordstraße	-	8136	8240	61.9	62.0	50.9	50.9
Am Gasthausbusch	-	272	944	51.1	56.8	38.6	43.5
Zubringer K10	-	6950	7300	64.2	64.4	53.2	53.4
Wevelinghovener Straße (K10)	Östl. L361	6400	6400	65.8	65.8	55.0	55.0
	L361-Grevenbr. Str.	10950	11300	68.2	68.3	57.3	57.4
	Westl. Grevenbr. Str.	11350	11400	68.3	68.4	57.4	57.5
An der Zuckerfabrik	-	4300	4300	59.9	59.9	49.7	49.7
Grevenbroicher Straße	Süd	8136	8240	64.0	64.1	53.2	53.3
	Nord	8560	8936	64.5	64.9	53.6	53.9
	Nördl. K10	7800	7800	64.2	64.2	53.5	53.5

6.2 Verkehrsräuschimmissionen auf das Plangebiet

Auf Basis der in Kapitel 6.1, Seite 46 beschriebenen Geräuschemissionen wurden die Beurteilungspegel durch die Straßenverkehrsgeräusche für den „Prognose-Mitfall“ (mit Logistikzentrum) nach RLS-90 berechnet.

Die Berechnungen erfolgten in Form von Rasterlärnkarten für den Beurteilungszeitraum tags (6:00 – 22:00 Uhr) für das Erdgeschoss (h = 2.4 m) und das 1. Obergeschoss (h = 5.0 m). Wie in Kapitel 4.3.1, Seite 26 beschrieben, soll das Plangebiet als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Wohnungen, d.h. schutzbedürftige Nutzungen im Nachtzeitraum, wie z.B. Schlafräume sollen nicht zugelassen werden. Daher wird der Nachtzeitraum nicht betrachtet. In Abbildung 6.2, Seite 49 (Erdgeschoss) und Abbildung 6.3, Seite 50 (1. Obergeschoss) sind die Geräuschimmissionspegel tags durch die Straßenverkehrsgeräusche dargestellt.

Abbildung 6.1: Verkehrswege

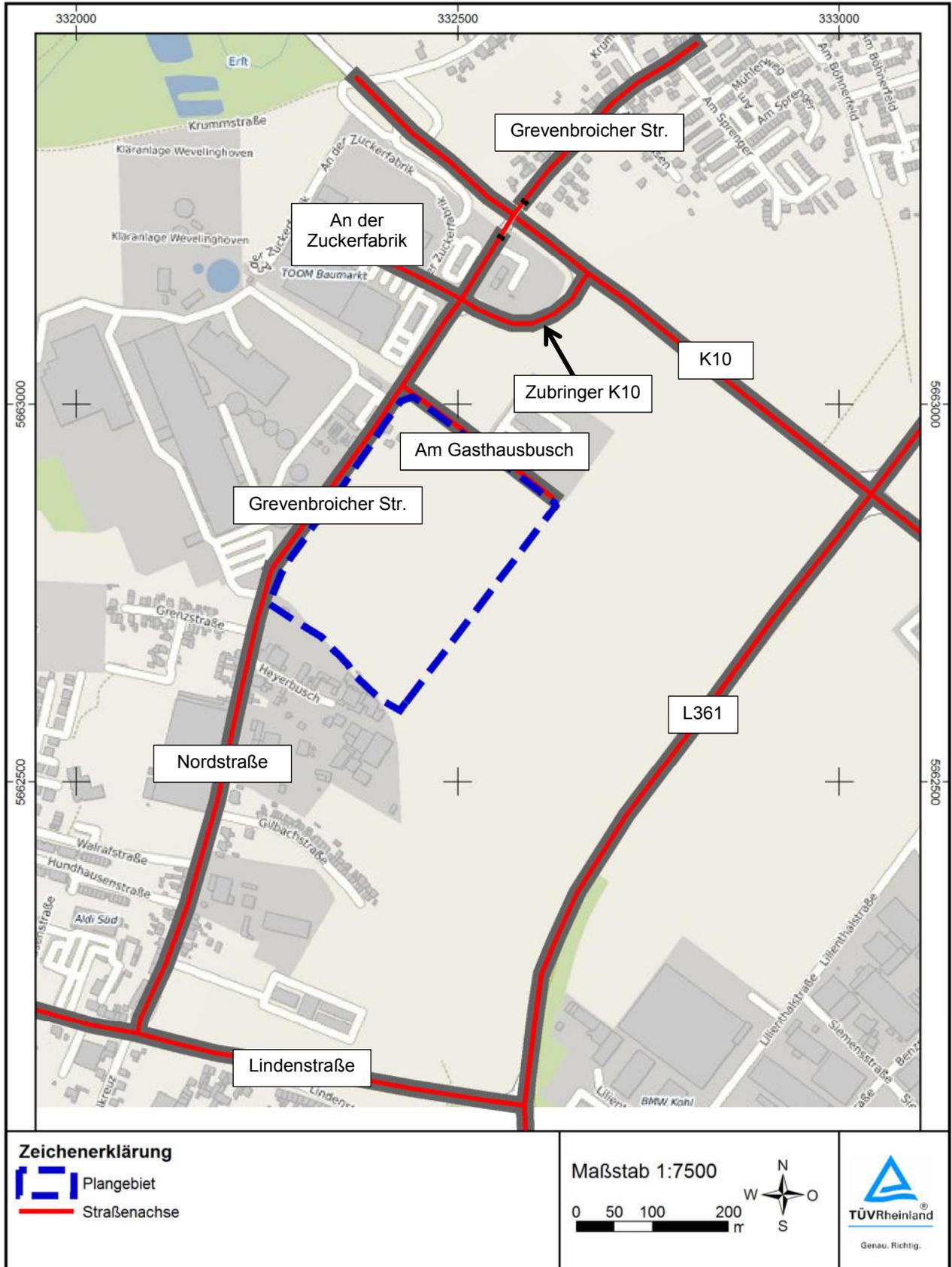


Abbildung 6.2: Geräuschimmissionspegel Straßenverkehr, Erdgeschoss tags 6 – 22 Uhr

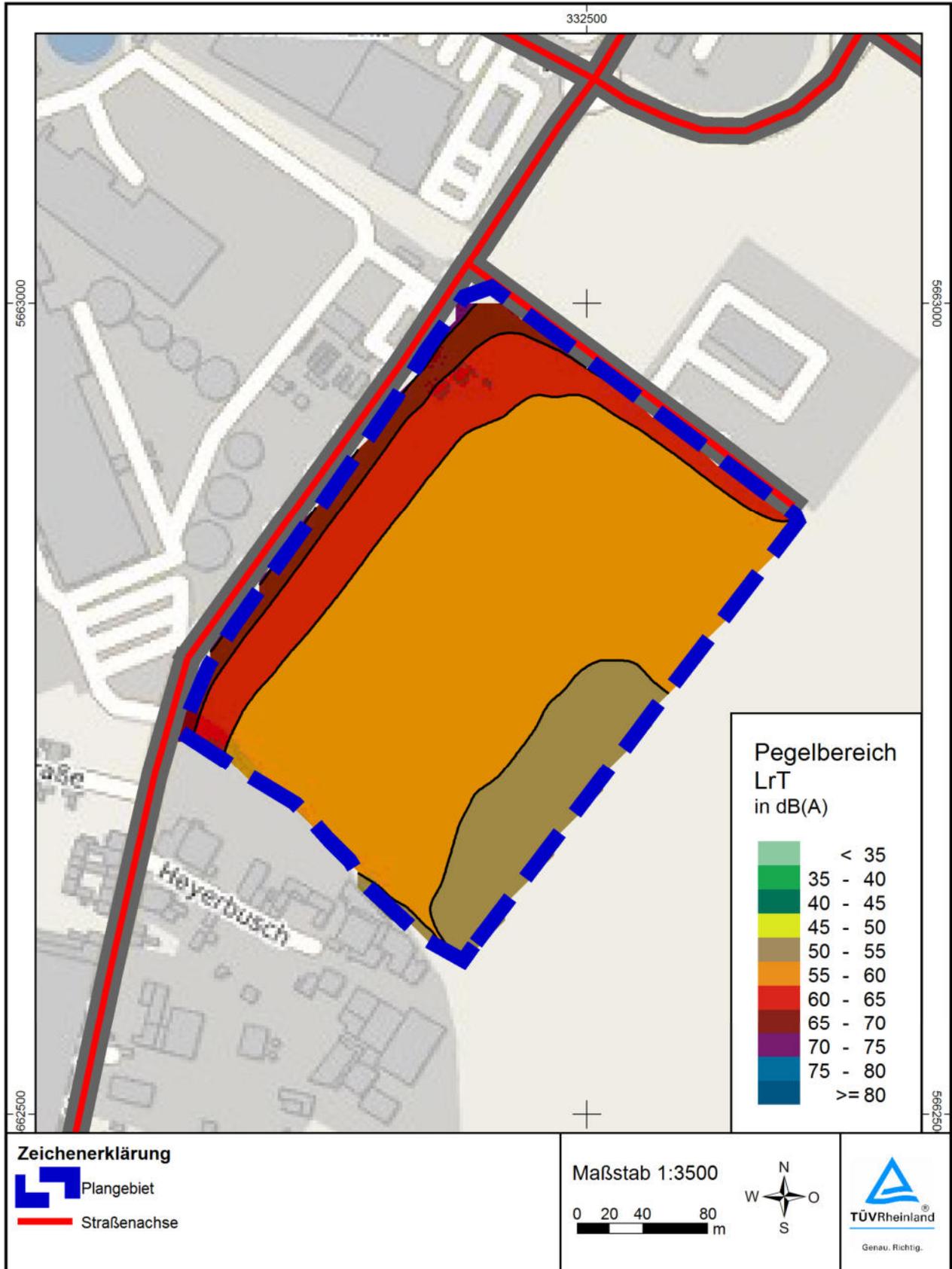
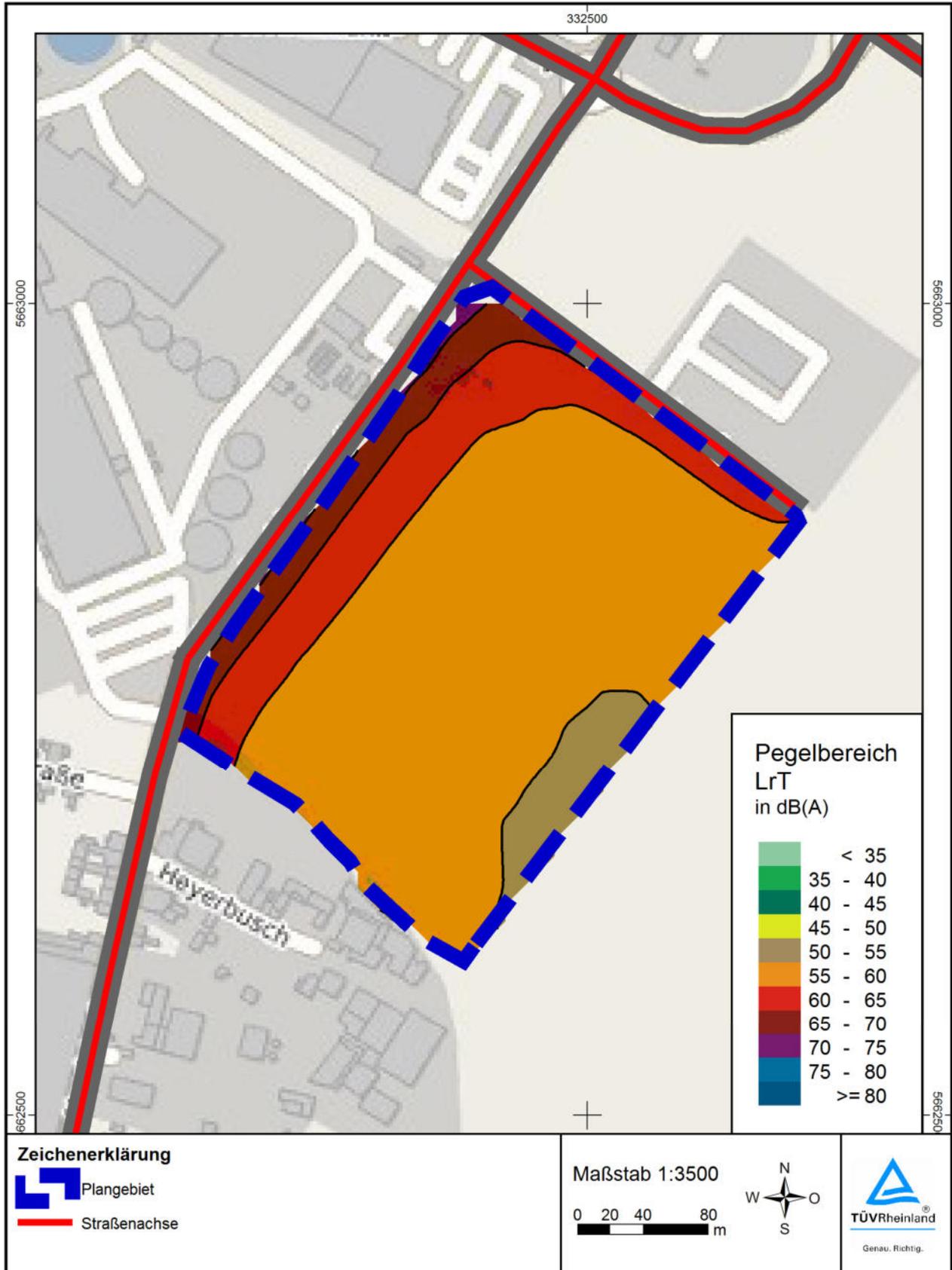


Abbildung 6.3: Geräuschimmissionspegel Straßenverkehr, 1. Obergeschoss tags 6 – 22 Uhr



Bewertung der Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet

Der Geltungsbereich des Plangebietes soll als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Nach DIN 18005 gilt für Gewerbegebiete ein Orientierungswert von tags 65 dB(A). Wohnungen sollen nicht zugelassen werden, wodurch keine Beurteilung des Nachtzeitraumes erforderlich ist.

Die höchsten Geräuschpegel durch den Straßenverkehrslärm entstehen entlang der Grevenbroicher Straße. Hier wird der Orientierungswert von tags 65 dB(A) in einem schmalen Streifen von ca. 15 – 35 m Abstand zum Straßenrand um bis zu 5 dB überschritten. Sofern in diesem Bereich schutzbedürftige Nutzungen, wie z.B. Büroräume entstehen sollten, werden Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

6.3 Lärminderungsmaßnahmen im Plangebiet

6.3.1 Allgemeines

Wie im Kapitel 6.2, Seite 47 ff. beschrieben, kommt es im Plangebiet in einem schmalen Streifen zur Grevenbroicher Straße zu Überschreitungen des Orientierungswertes tags nach DIN 18005 durch den Straßenverkehrslärm. Ob in diesem Bereich schutzbedürftige Nutzungen, wie z.B. Büroräume entstehen, ist eher fraglich. Für den Fall, dass dennoch entsprechende Nutzungen entstehen sollten, werden nachfolgend mögliche Lärminderungsmaßnahmen beschrieben.

6.3.2 Aktiver Schallschutz durch Abschirmung

Aus akustischer Sicht kommt ein Schallschirm (Lärmschutzwand) entlang der Grevenbroicher Straße in Betracht. Eine relevante Verbesserung der Geräuschsituation lässt sich jedoch aufgrund der geringen Entfernungen zwischen der Straße und der möglicherweise unmittelbar hinter dem Schallschirm befindlichen Bauzeile nur im Erdgeschoss erreichen. Mit folgender Lärmschutzwand kann der Orientierungswert auch in dem schmalen Streifen entlang der Grevenbroicher Straße eingehalten werden:

- Lärmschutzwand bis zur Kreuzung Grevenbroicher Straße / Am Gasthausbusch: $h = 3.5 \text{ m}$
(= ca. 1.5 m über Straßenniveau, da das Betriebsgelände im Vergleich zur Straße um ca. 2 m abgesenkt wird)

- Lärmschutzwand im Bereich der Kreuzung Grevenbroicher Straße / Am Gasthausbusch: $h = 4.0 \text{ m}$
(= ca. 2.0 m über Straßenniveau)

Um eine wirksame Abschirmung der Geräusche zu erzielen sollte die Wand wie folgt aufgebaut sein:

- Bewertetes Schalldämmmaß¹⁸: $R_w \geq 25 \text{ dB}$
- Schallabsorptionseigenschaften: $DL_\alpha \geq 8 \text{ dB}^{19}$ (= beidseitig hoch absorbierend)

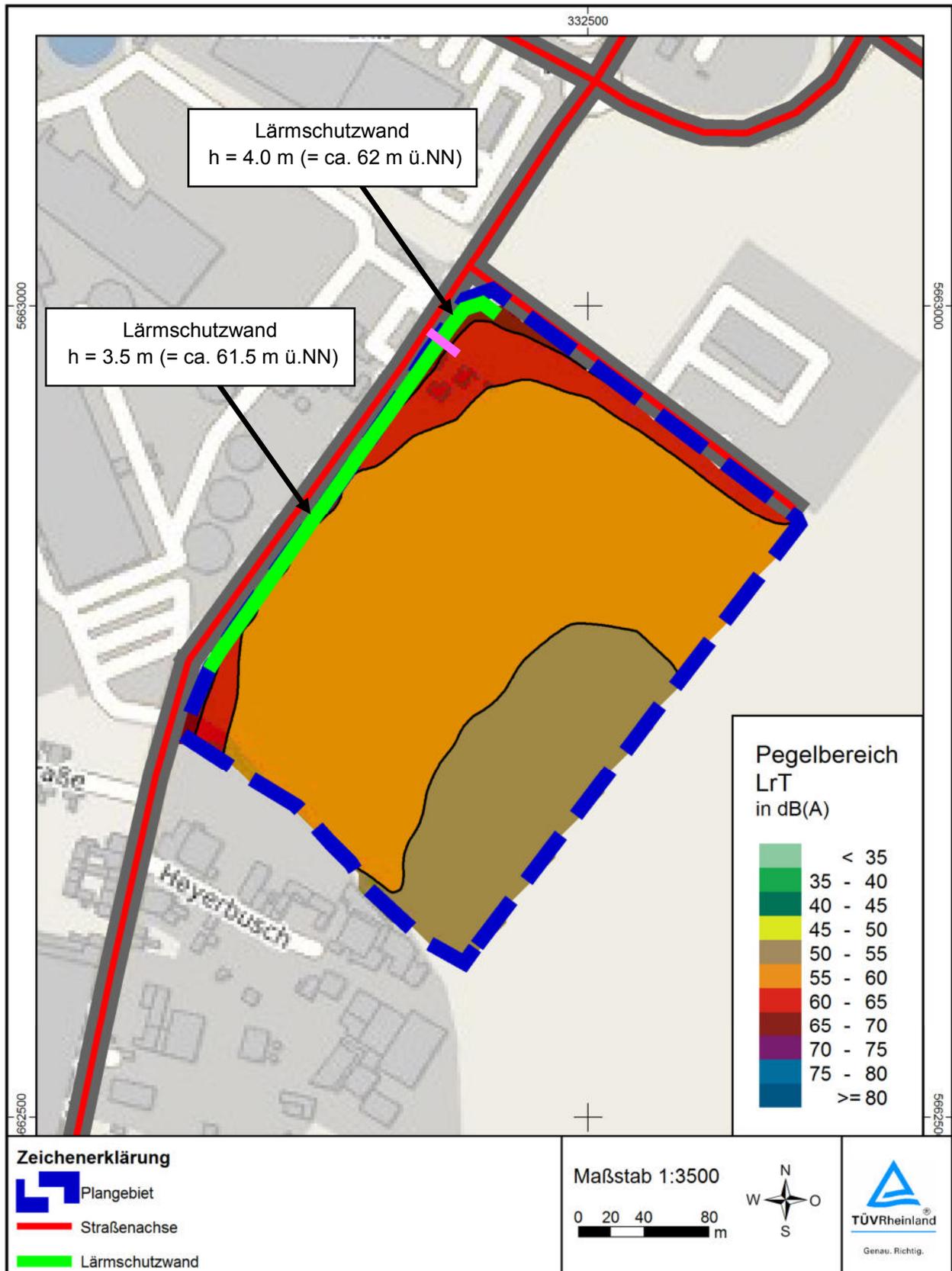
Der Verlauf der Lärmschutzwand und die daraus resultierenden Straßenverkehrsgeräusche im Plangebiet kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Eine genaue Dimensionierung kann abschließend erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens erfolgen, wenn die Lage von möglichen schutzbedürftigen Nutzungen bekannt ist.

Der Aufwand dieser Maßnahme steht u.E. in keinem angemessenen Verhältnis zu dem daraus resultierenden Nutzen, bezogen auf das gesamte Plangebiet. Daher wird die Errichtung eines Schallschirmes nicht empfohlen. Alternativ kommen passive Lärmschutzmaßnahmen in Betracht (siehe nächstes Kapitel).

¹⁸ Luftschalldämmung von Bauteilen.

¹⁹ Einzahl-Angabe der Schallabsorptionseigenschaft (= Energieverlust durch Schallabsorption), als Differenz der A-bewerteten Schalldruckpegel, $DL_\alpha = 8 - 11 \text{ dB}$ entspricht einer hoch absorbierenden Lärmschutzwand der Kategorie A3 nach ZTV-Lsw 06.

Abbildung 6.4: Geräuschimmissionspegel Straßenverkehr mit Lärmschutzwand, Erdgeschoss tags 6 – 22 Uhr



6.3.3 Passiver Schallschutz an den Gebäuden (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Alternativ und auch ergänzend zu aktiven Maßnahmen können beim Verkehrslärm passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dächer ausgebauter Dachgeschosse) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.

Zur exakten Auslegung der Mindestanforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [8] oder VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [18] sind neben der Kenntnis der Außengeräuschpegel auch die Kenntnisse über die Nutzungsart der Räume, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. unbedingt erforderlich. Da im Bauleitplanverfahren üblicherweise nur die berechneten Außengeräuschpegel festliegen, ist eine exakte Detailauslegung noch nicht möglich, aber auch nicht erforderlich. Hier empfiehlt sich die Festsetzung sogenannter "Lärmpegelbereiche".

Gemäß Tabelle 7 der DIN 4109 werden zur Festlegung der erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gegenüber Außenlärm Lärmpegelbereiche I - VII zugrunde gelegt, die einem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zugeordnet sind. Die maßgeblichen Außenlärmpegel können ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag bzw. für die Nacht zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade²⁰ zu addieren sind.

Bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gelten die folgenden Festlegungen:

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 – 22:00 Uhr) zzgl. 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade,
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 – 6:00 Uhr) zzgl. 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung von 3 dB (ergibt sich aus dem größeren Schutzbedürfnis in der Nacht).

²⁰ Die Beurteilungspegel bei Verkehrslärm werden 0.5 m vor dem geöffneten Fenstern, d.h. ohne Reflektionen der Außenfassade ermittelt.

Maßgeblich für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche ist der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da im vorliegenden Fall schutzbedürftige Nutzungen im Nachtzeitraum, wie z.B. Schlafräume, ausgeschlossen werden sollen, werden die Außenlärmpegel für den Tag zugrunde gelegt. Neben den Straßenverkehrsgeräuschen treten im Plangebiet keine weiteren relevanten Geräuschmissionen auf. Die Außenlärmpegel ergeben sich daher aus den berechneten Beurteilungspegeln der Straßenverkehrsgeräusche (siehe Kapitel 6.2, S. 47). Mit Berücksichtigung der Mindestabstände einer möglichen Bebauung zur Grevenbroicher Straße berechnen sich in den Bereichen, wo die Orientierungswerte der DIN 18005 für Straßenverkehrsgeräusche überschritten werden maßgebliche Außenlärmpegel von ≤ 70 dB(A). Im Kreuzungsbereich Grevenbroicher Straße / Am Gasthausbusch werden zum Teil Außenlärmpegel von ≤ 73 dB(A) erreicht.

Aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel und der Raumart werden dann die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ermittelt. Tabelle 6.2 zeigt die Lärmpegelbereiche in Abhängigkeit von den maßgeblichen Außenlärmpegeln und der bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$.

Tabelle 6.2: *Lärmpegelbereiche, Außenlärmpegel und bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ nach Kapitel 7.1 der DIN 4109*

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume und Ähnliches
		erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils (Wand / Dach und Fenster zusammen)		
I	bis 55 dB(A)	35 dB	30 dB	30 dB
II	56 bis 60 dB(A)	35 dB	30 dB	30 dB
III	61 bis 65 dB(A)	40 dB	35 dB	30 dB
IV	66 bis 70 dB(A)	45 dB	40 dB	35 dB
V	71 bis 75 dB(A)	50 dB	45 dB	40 dB
VI	76 bis 80 dB(A)	55 dB	50 dB	45 dB
VII	über 80 dB(A)	a)		

a) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Wie oben beschrieben, beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel in den Bereichen, wo die Orientierungswerte der DIN 18005 für Straßenverkehrsgeräusche überschritten werden ent-

lang der Grevenbroicher Straße ≤ 70 dB(A), was dem Lärmpegelbereich IV entspricht. Nur im Kreuzungsbereich Grevenbroicher Straße / Am Gasthausbusch werden zum Teil Außenlärmpegel von ≤ 73 dB(A) erreicht, woraus der Lärmpegelbereich V resultiert. Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren), die genauen Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von Wand/Fensterkombinationen ermittelt werden. Die Lärmpegelbereiche im gesamten Plangebiet können der Abbildung 6.5, Seite 57 entnommen werden.

Hinweis:

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Bei Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters dadurch nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können der DIN 4109 [8] und der VDI 2719 [18] entnommen werden.

6.3.4 Planungsrechtliche Umsetzung der Lärminderungsmaßnahmen

Sofern die Plangeber zu dem Abwägungsergebnis kommen, dass die Planung wie vorgesehen realisiert werden soll, wird zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse empfohlen, in den aufzustellenden Bebauungsplan eine Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 aufzunehmen.

Auf die Festsetzung konkreter Bauausführungen sollte unter Berücksichtigung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung verzichtet werden, da die Angabe der Lärmpegelbereiche die Mindestanforderungen an den Schutz gegen Außenlärm hinreichend genau bestimmt. Die Wirksamkeit konkreter Maßnahmen ist im Baugenehmigungsverfahren nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen.

6.4 Veränderung der Verkehrsgeräuschmissionen durch das Logistikzentrum

In den Abbildungen auf den Seiten 58 und 59 sind die Differenzpegel der Straßenverkehrsgeräusche zwischen dem „Prognose-Mitfall“ (mit Logistikzentrum) und dem „Prognose-Nullfall“ (ohne Logistikzentrum) für den Tag (Abbildung 6.6, Seite 58) und die Nacht (Abbildung 6.7, Seite 59) dargestellt.

Abbildung 6.5: Lärmpegelbereiche im Plangebiet

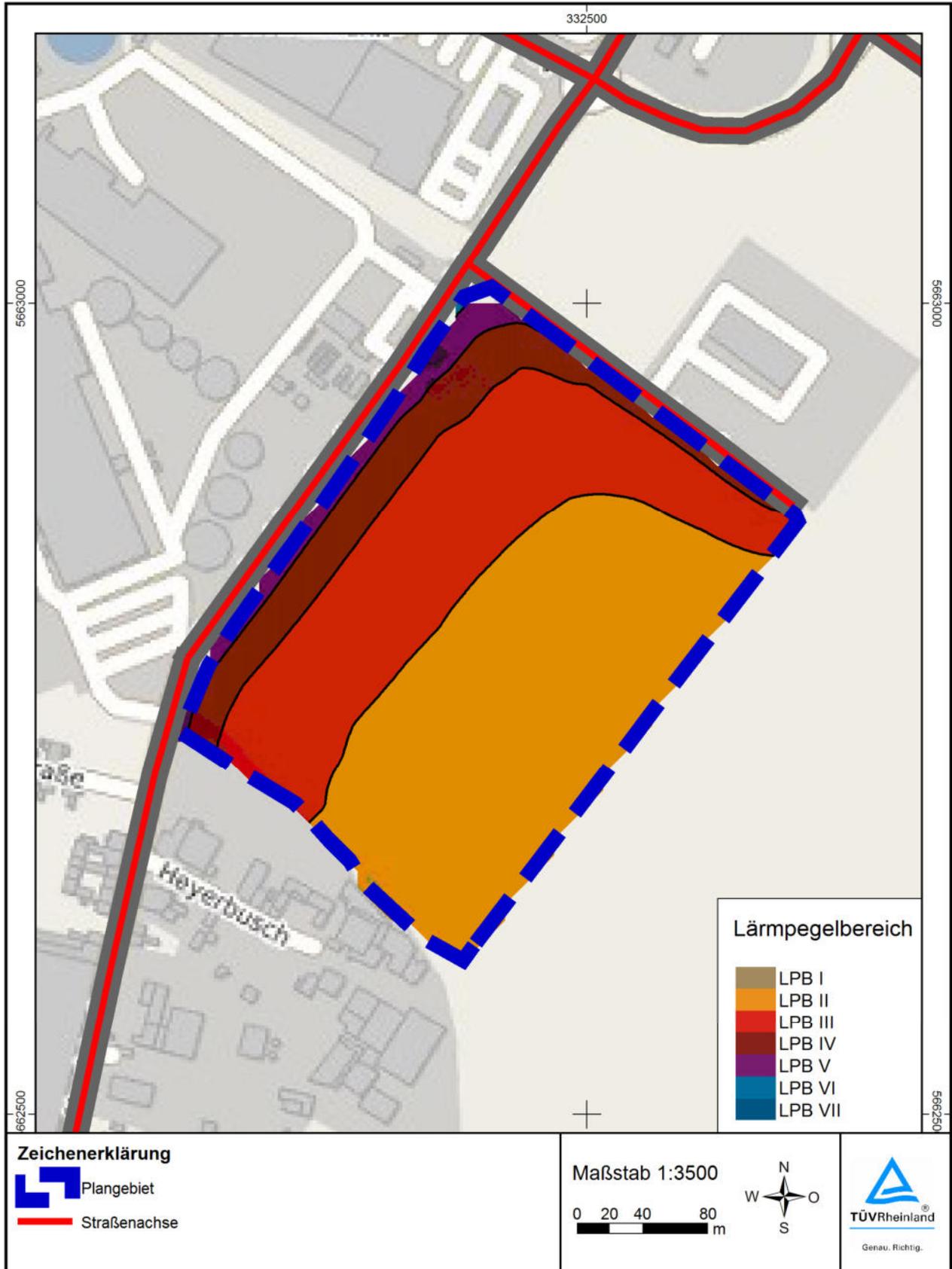


Abbildung 6.6: **Differenzpegel Straßenverkehrsgeräusche tags 6 – 22 Uhr**
Mitfall minus Nullfall

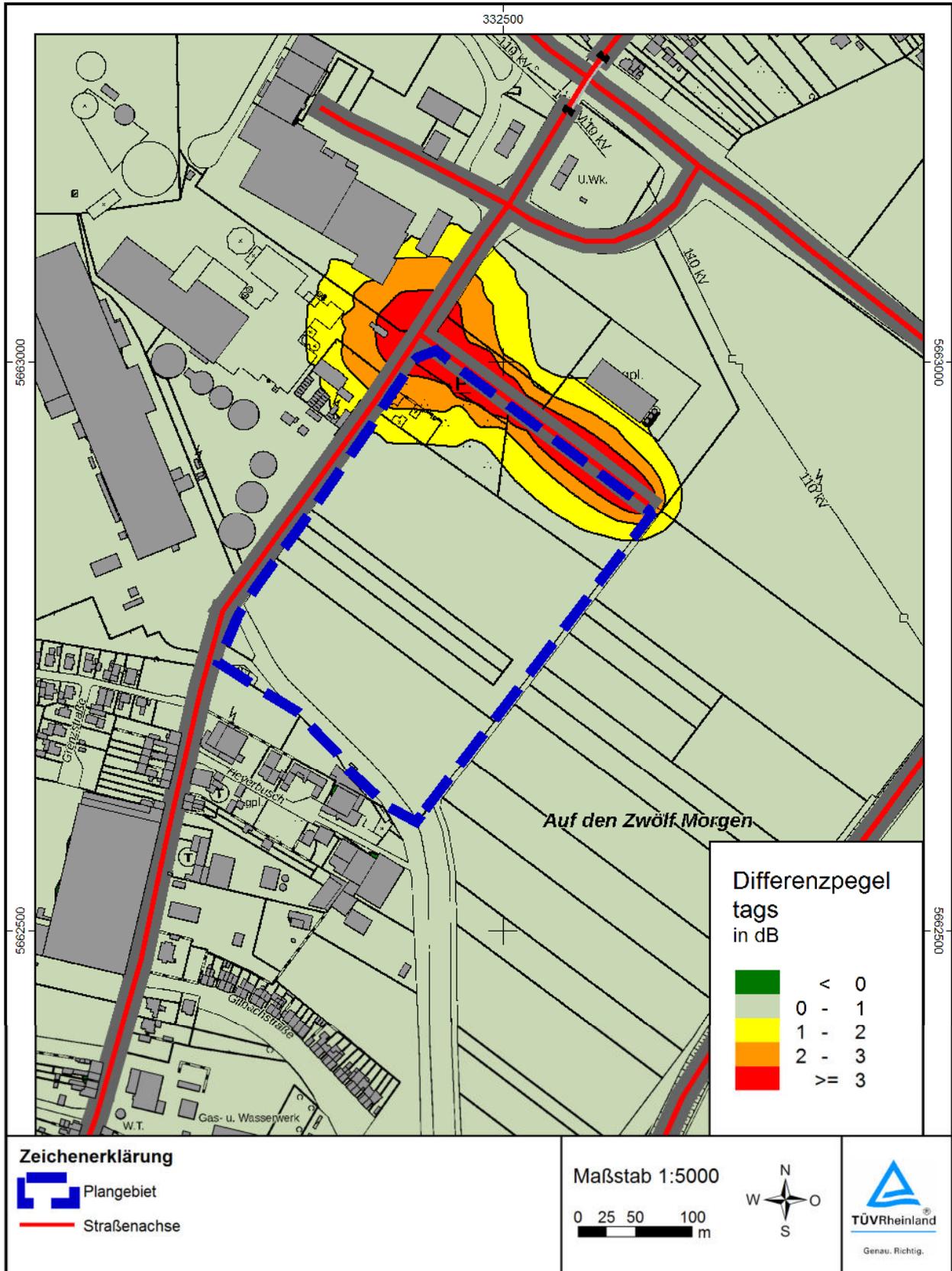
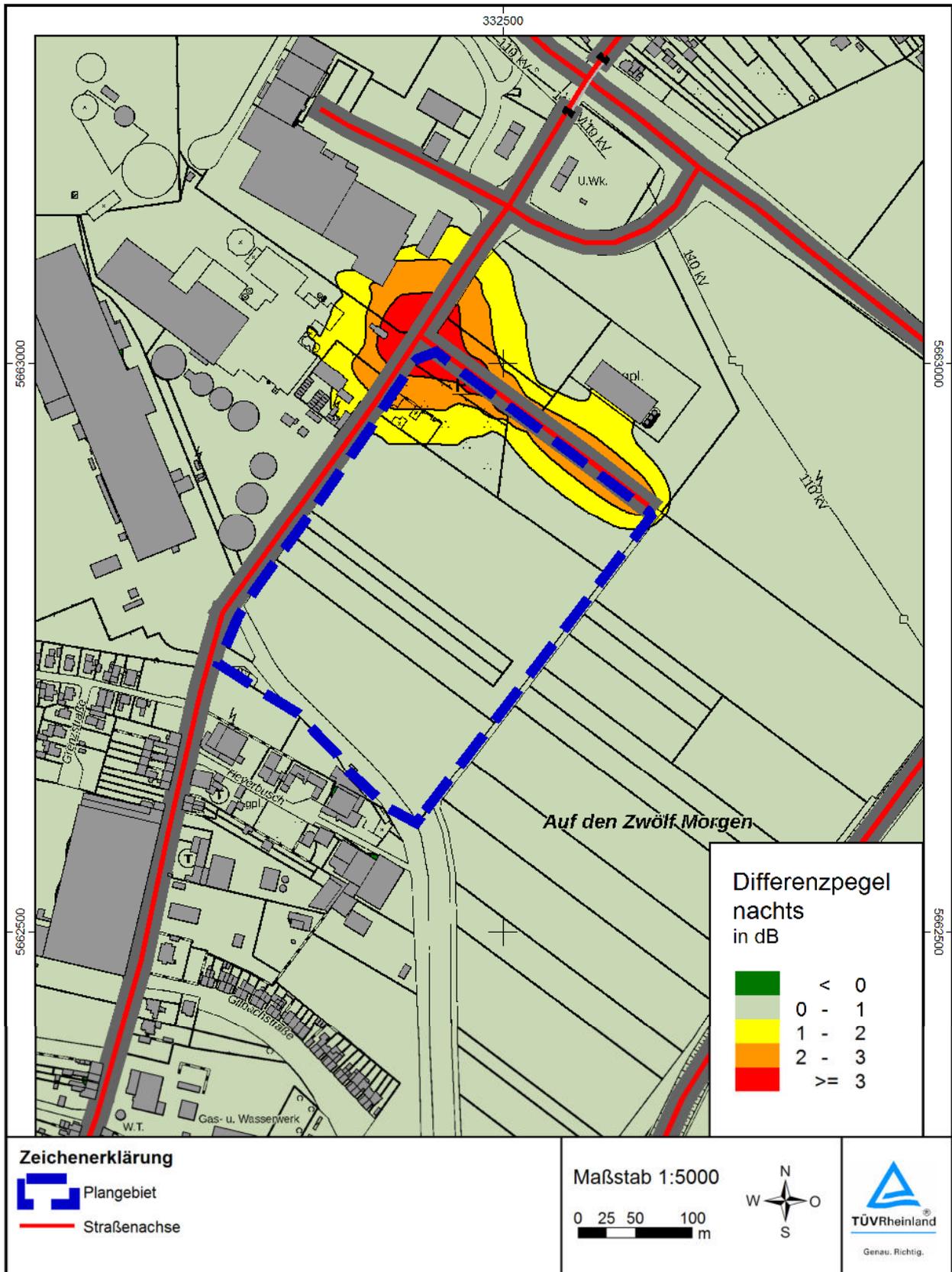


Abbildung 6.7: **Differenzpegel Straßenverkehrsgeräusche nachts 22 – 6 Uhr**
Mitfall minus Nullfall



Durch das geplante Logistikzentrum der Firma TST erhöhen sich die Immissionspegel der Straßenverkehrsgeräusche am Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) in nahezu dem gesamten Untersuchungsgebiet um weniger als 1 dB. Nur an den Gebäuden im Bereich der Kreuzung „Grevenbroicher Straße“ / „Am Gasthausbusch“ und entlang der Straße „Am Gasthausbusch“ beträgt die Pegelerhöhung max. 2 dB. Wesentliche Ursache für diese Pegelerhöhung ist neben der Zunahme des Verkehrs auf der Straße „Am Gasthausbusch“, die Errichtung der Ampelanlage an der o.g. Kreuzung und der damit verbundene Geräuschzuschlag K für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen nach RLS-90. Damit findet keine wesentliche Veränderung der Verkehrsgeräuschimmissionen an den schutzbedürftigen Nutzungen statt. Eine Veränderung im Sinne der 16. BImSchV ist wesentlich, wenn sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräuschimmissionen um ≥ 3 dB erhöht.

6.5 Qualität der Ergebnisse - Verkehrslärm

Beim Verkehrslärm hängt die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse insbesondere von den in der vorliegenden Untersuchung angesetzten Verkehrszahlen ab. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass Abweichungen im Verkehrsaufkommen von beispielsweise 10 % sich nur mit 0.4 dB auf den Verkehrslärmpegel auswirken. Bei einer Klassenbreite von 5 dB in den Orientierungswerten/Grenzwerten und auch in der Schallschutzdimensionierung würde sich eine solche Abweichung nur unerheblich bemerkbar machen.

7 Zusammenfassung

Die Firma Trans Service Team GmbH beabsichtigt auf einer Fläche südöstlich des Werks der Intersnack Knabber-Gebäck GmbH & Co. KG ein Logistikzentrum zur Lagerung, Kommissionierung und Umschlag von Waren insbesondere für die Firma Intersnack zu errichten. Hierfür soll der bestehende Flächennutzungsplan geändert und ein neuer Bebauungsplan W 54 „Logistikzentrum Grevenbroicher Straße“ aufgestellt werden. Dabei soll das Plangebiet W 54 als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Wohnnutzungen sollen nicht zugelassen werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens für das o.g. Vorhaben wurden die Geräuschimmissionen durch folgende Lärmquellen ermittelt und beurteilt werden:

- Gewerbelärm durch die Vorgänge auf dem Betriebsgelände des Logistikzentrums
- Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen

Detaillierte Planungen liegen derzeit noch nicht vor und sind auch erst im Genehmigungsverfahren erforderlich. Anhand eines Worst-Case-Szenarios soll geprüft werden, ob die Errichtung und Betrieb eines Logistikzentrums grundsätzlich möglich ist und dafür Lärminderungsmaßnahmen erforderlich sind.

Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

- Die Geräusche des Logistikzentrums sollen die zulässigen **Immissionsrichtwerte** (IRW) bzw. Zwischenwerte (ZW) um mindestens 10 dB unterschreiten.
- Die **Beurteilungspegel** durch die Betriebsgeräusche des geplanten Logistikzentrums unterschreiten die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Zwischenwerte tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) an einigen Immissionsorten um weniger als 10 dB. Damit die Zielwerte von 10 dB unter IRW bzw. ZW an allen Immissionsorten eingehalten werden können, sind Lärminderungsmaßnahmen erforderlich. Mit Berücksichtigung von **Lärmschutzwänden** (siehe Kapitel 5.6, S. 41) können die Zielwerte eingehalten werden. Die Geräusche des Logistikzentrums sind damit im vorliegenden Fall als nicht immissionsrelevant einzustufen.
- Das **Spitzenpegelkriterium** der TA Lärm wird bereits ohne die Errichtung von Lärmschutzwänden erfüllt.

- **Tieffrequente Geräusche** im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm sind nicht zu erwarten.
- Durch die **Straßenverkehrsgeräusche** wird der Orientierungswert nach DIN 18005 am Tag (6:00 – 22:00 Uhr) von 65 dB(A) **im Plangebiet** in einem schmalen Streifen entlang der Grevenbroicher Straße überschritten. Hier wird der Lärmpegelbereich IV (Pegel ≤ 70 dB(A)) erreicht. Sofern hier schutzbedürftige Nutzungen, wie z.B. Büroräume entstehen, sollten Fenster mit entsprechenden Schalldämmeigenschaften beim Bau berücksichtigt werden. Der Nachtzeitraum (22:00 – 6:00 Uhr) wurde nicht betrachtet, da Wohnnutzungen ausgeschlossen werden sollen.
- Der **anlagenbedingte Verkehr des Logistikzentrums auf öffentlichen Straßen** führt nicht zu einer wesentlichen Veränderung der Verkehrsgeräuschemissionen.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:

Geprüft durch:

Dipl.-Ing. Ralf Job

M. Sc. Daniel Schlösser

Köln, 27. April 2020
936/21244057/01

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

A1.1 Gesetzliche Regelungen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943).
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503-515. Geändert durch die allgemeine Verwaltungsvorschrift TA LärmÄndVV vom 01.06.2017, BAnz AT, 08.06.2017 B5 mit Berücksichtigung der Klarstellung zur „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017.
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990.
- [4] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 mit folgender Anlage 2
„Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“

A1.2 Normen und Richtlinien

- [5] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen.).
- [6] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.
- [7] DIN 45645 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Teil 1: „Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996.
- [8] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018.
- [9] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018.
- [10] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.

- [11] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002.
- [12] DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe März 1997.
- [13] DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Ausgabe Mai 2006.
- [14] DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Ausgabe Dezember 2006.
- [15] DIN EN ISO 4871 „Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)“, Ausgabe November 2009.
- [16] DIN EN 61672-1: Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013, Deutsche Fassung EN 61672-1:2013), Ausgabe Juli 2014.
- [17] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.
- [18] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987

A1.3 Bebauungspläne der Stadt Grevenbroich

- [19] B-Plan Nr. W32 „Am Gasthausbusch“ aus dem Jahr 1993.
- [20] B-Plan Nr. W53 „Grevenbroicher Straße“, in Bearbeitung.
- [21] B-Plan Nr. W51 „Am Mevissen“ 1. Bauabschnitt aus dem Jahr 2018.

A1.4 Weitere Unterlagen

- [22] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“. Bearbeiter: Möhler + Partner, München. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.
- [23] Empfehlung zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) vom 26.09.2012.
- [24] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.
- [25] „Schalltechnisches Gutachten Bebauungsplan 8. Änderung G158“, Ingenieurbüro Bernd Driesen, Bericht Nr. 11-20-1454/1 vom 06.04.2011.

- [26] „Schalltechnische Untersuchung zum Rahmenplan Grevenbroich-Wevelinghoven „Am Mevissen“, TAC Technische Akustik, Bericht Nr. 2105-14-1 vom 26.03.2015.
- [27] „Verkehrsuntersuchung zum Logistikzentrum Grevenbroicher Straße in Wevelinghoven“, Schlussbericht Dezember 2019, Runge IVP Ingenieurbüro für integrierte Verkehrsplanung, Düsseldorf

Anhang 2: Geräuschemissionen und -immissionen Logistikzentrum

A2.1 Schallquellenplan

Abbildung A 2.1: Lage und Bezeichnung der Betriebsbereiche sowie der Schallquellen



A2.2 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren

Nachfolgend sind die im Modellansatz enthaltenen Oktavspektren der Geräuschemissionen (Tabelle A 2.1) und der bewerteten Bau-Schalldämmmaße R_w (Tabelle A 2.2) dargestellt.

Tabelle A 2.1: Spektren - Geräuschemissionen

Nr.	Elementname	Einheit	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
1	Fahren Lkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/Lw/m, m ²	41.0	47.0	52.8	51.8	55.2	58.6	58.6	54.2	47.1	64.0
2	Rangieren Lkw /h, t = 2 min	dB(A)/Lw/Anlage	56.0	63.8	69.9	70.2	73.8	76.6	76.4	73.4	69.1	82.2
4	Fahren Pkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/Lw/m, m ²	29.0	33.0	37.1	40.1	45.0	47.0	45.0	43.0	39.0	52.0
5	1 Pkw-Beweg./h Parkplatz (P+R) 81 STP	dB(A)/Lw/Anlage	45.8	52.8	56.9	59.9	64.8	66.8	64.8	62.8	58.8	71.8
6	Verladung Gabelstapler Innenrampe/h, t=30 min	dB(A)/Lw/Anlage	61.0	70.8	80.2	82.3	84.6	87.4	84.8	81.3	75.8	92.0
7	1 Lkw Parken /h	dB(A)/Lw/Anlage	60.6	68.5	73.1	72.4	75.1	78.2	78.8	73.9	66.3	84.0
8	Sprinklerzentrale: Abgaskamin	dB(A)/Lw/Anlage	71.0	82.0	88.0	90.0	89.0	87.0	77.0	72.0	69.0	95.0
9	Sprinklerzentrale: Raumzuluft	dB(A)/Lw/Anlage	47.0	55.9	63.0	70.0	75.9	74.9	70.9	64.9	61.9	80.0
10	Sprinklerzentrale: Raumabluft	dB(A)/Lw/Anlage	48.0	55.6	62.7	69.7	75.6	75.6	70.6	64.6	59.6	80.0
12	Stand-/Anfahrgeräusch Lkw /h, t = 3 min	dB(A)/Lw/Anlage	55.0	64.0	69.9	68.9	72.2	75.6	75.6	71.2	64.1	81.0
15	An-/Abdocken Shuttle (automat. Ladesystem) /h, t = 5 s	dB(A)/Lw/Anlage	44.7	52.1	61.6	66.7	70.1	73.5	85.0	83.5	69.9	87.7
16	Automatische Verladung Lkw /h, t = 5 min	dB(A)/Lw/Anlage	45.5	52.2	57.9	65.0	69.8	68.5	66.7	62.5	52.4	74.4

Tabelle A 2.2: Spektren - bewertete Bau-Schalldämmmaße R_w

Nr.	Elementname	Einheit	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	R_w
Relevante Schallabstrahlungen über die Außenbauteile von Gebäuden sind nicht vorhanden.												

Die Kürzel in den o.g. Tabellen haben folgende Bedeutung:

dB(A)/Lw/Anlage: ... Schalleistungspegel in dB(A);

dB(A)/Lw/m, m²: Längenbezogener Schalleistungspegel L_w in dB(A)

(Linienquellen, Bezugslänge $l_0 = 1$ m) bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche $S_0 = 1$ m²);

dB(A)/Lp Pegel: Schalldruckpegel L_{pA} in dB(A)

(z.B. Bezugsspektrum bei Zuweisung des Schalleistungspegels in den Quelleneigenschaften) oder Innenpegel im Raum).

R_w Bewertetes Bau-Schalldämmmaß in dB

(kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauteils mit bauüblichen Nebenwegen).

A2.3 Dokumentation des Emissionsmodells

In der nachfolgenden Tabelle A 2.3 sind alle im Modellansatz enthaltenen Quellen mit ihren wichtigsten Parametern aufgeführt. Die Einzahlwerte beschreiben die Kenngrößen in der Summe über die Oktavbänder von 31 Hz bis 8 kHz.

Ausgewiesen sind²¹:

- Nr. Die Nummer des Emittenten erlaubt die Zuordnung in allen weiteren Berechnungstabellen und im Schallquellenplan.
- Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;
- Quellentyp Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle;
- E.-Nr. Nummer des Oktavspektrums in der Emissionsbibliothek (siehe Tabellen im Anhang A2.2, Seite 67);
- I / S Länge (Linienquellen, I) bzw. Flächeninhalt (Flächenquellen, S), bei Punktquellen nicht relevant;
- X, Y, Z X- und Y-Koordinaten und Höhe Z der Quelle (absolut);
- L_w Längenbezogener Schalleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge $l_0 = 1$ m) bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche $S_0 = 1$ m²);
- L_I Innenpegel im Raum; nur für die Berechnung der Schallabstrahlung von innen über Außenbauteile und Öffnungen nach außen relevant, nicht bei im Freien positionierten Quellen, deren Schalleistungspegel unmittelbar angegeben wird.
- R'_w Bewertetes Schalldämm-Maß der Außenbauteile bzw. Öffnungen²², für Außenquellen nicht relevant (siehe Anmerkung zu L_I);
- L_w Schalleistungspegel; Zu den vorgenannten Größen bestehen diese Zusammenhänge:

²¹ Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

²² Für Öffnungen ergibt sich aus der Summe der Schalldämmmaße in den Oktaven aufgrund der Bewertungskurve eine „1“. Gerechnet wird aber in den Oktaven mit freiem Durchgang.

$$L_W = L_{W'} + \begin{cases} 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{1\text{m}}\right) \\ 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\text{m}^2}\right) \end{cases} \text{dB(A)}$$

$$L_W = L_I + C_d - R' + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\text{m}^2}\right) \text{dB(A)}$$

C_d ist der Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4 [6].

* $L_{W \text{ Max}}$ Maximalschalleistungspegel.

Tabelle A 2.3: Dokumentation des Emissionsmodells

Nr.	Schallquelle	Quellentyp	E.-Nr.	X m	Y m	Z m	I oder S m,m²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)
L1	Lkw: Zufahrt Warteplatz	Linie	1	332357	5662880	59	355	64.0	89.5	113
L2	Lkw: Parken Wartebereich	Fläche	7	332337	5662844	59	1150	53.4	84.0	113
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	Punkt	12	332395	5662947	59		81.0	81.0	113
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	Linie	1	332388	5662893	58	393	64.0	90.0	113
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	Fläche	2	332397	5662865	58	6283	44.2	82.2	113
L6	Lkw: Verladung Tor NW	Fläche	6	332404	5662860	58	2928	57.3	92.0	115
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	Punkt	12	332403	5662951	59		81.0	81.0	113
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	Linie	1	332386	5662898	59	287	64.0	88.6	113
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	Punkt	12	332403	5662951	59		81.0	81.0	113
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	Linie	1	332390	5662802	59	748	64.0	92.8	113
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	Fläche	2	332496	5662725	58	3153	47.2	82.2	113
L12	Lkw: Verladung Tor SO	Fläche	6	332490	5662730	58	1465	60.3	92.0	115
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	Punkt	12	332395	5662947	59		81.0	81.0	113
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	Linie	1	332486	5662890	59	664	64.0	92.2	113
P1	Pkw-Fahrt	Linie	4	332408	5662952	59	141	52.0	73.5	100
P2	Pkw-Parkvorgang	Fläche	5	332402	5662920	58	1776	39.3	71.8	100
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	Linie	1	332565	5662835	59	287	64.0	88.6	113
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	Fläche	2	332496	5662725	58	3153	47.2	82.2	113
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	Fläche	6	332490	5662730	58	1465	60.3	92.0	115
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	Linie	1	332565	5662835	59	287	64.0	88.6	113
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	Punkt	9	332413	5662638	63		80.0	80.0	
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	Punkt	10	332413	5662636	63		80.0	80.0	
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	Punkt	8	332414	5662637	68		95.0	95.0	

A2.4 Berechnung der Geräuschemissionen

Die angegebenen Schallemissionswerte werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die an den Immissionsorten zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt (Detaillierte Prognose (DP) nach TA Lärm, Nr. A 2.1). Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels $L_{AT}(DW)$ bzw. $L_{AT}(LT)$ in einem Aufpunkt im Abstand s vom Mittelpunkt einer Schallquelle nach folgenden Beziehungen:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$$

mit

$L_{AT}(DW)$Mitwind-Dauerschalldruckpegel in dB(A);

L_{WA} Schallleistungspegel der Quelle in dB(A);

D_CRichtwirkungskorrektur in dB;

$$D_C = D_1 + D_0$$

mit

D_1 Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB;

D_0 Richtwirkungsmaß in dB, welches die Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4 Sterad berücksichtigt (für einer Gebäudefassade zugeordneten Emittenten gilt $D_0 = 3$ dB);

A Gesamtdämpfung durch Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger;

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB;

A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB;

A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB;

A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB;

A_{misc} enthält weitere Dämpfungsterme, welche gemäß DIN 9613-2, Anhang A bei der Schallausbreitung wirksam sein können:

A_{fol} Dämpfung aufgrund Bewuchs in dB;

A_{site} Dämpfung aufgrund Industriegelände in dB;

A_{house} .. Dämpfung aufgrund bebautem Gelände in dB;

Aus dem bei Mitwind ermittelten Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ wird unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ wie folgt berechnet.

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die **meteorologische Korrektur C_{met}** wird nach DIN ISO 9613-2 wie folgt ermittelt:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 * [1 - 10 * (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 (h_s + h_r)$$

mit

h_sHöhe der Schallquelle in m;

h_rHöhe des Aufpunktes in m;

d_pAbstand zwischen Schallquelle und Aufpunkt in m (horizontale Bodenebene);

C_0Faktor in dB, der von der örtlichen Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und –richtung sowie Temperaturgradienten abhängig ist.

In den Ausbreitungstabellen werden neben den o.g. Parametern folgende Informationen ausgewiesen²³:

Nr. Nummer des Emittenten;

Schallquelle... Verbale Beschreibung des Emittenten;

ZB Zeitbereich (LrT = tags; LrN = nachts);

K_T Zuschlag für Tonhaltigkeit

d_T Korrekturwert in dB, in der die Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit) sowie die Anzahl der Vorgänge/Ereignisse berücksichtigt wird;

s Abstand Quelle – Immissionsort (bei Linien- und Flächenquellen bezogen auf deren Schwerpunkt);

Re Pegelerhöhung durch Reflexionen;

K_R Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit;

L_{AT} Geräuschimmissionspegel (= Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$) in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,t}$) und Nacht ($L_{AT,n}$) unter Berücksichtigung von Einwirkzeiten, Zahl der Vorgänge und eventuellen Zuschlägen;

$L_{AT,Max}$ Spitzenpegel in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,tmax}$) und Nacht ($L_{AT,nmax}$).

²³ Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird auf eine Dokumentation verzichtet.

Die Summenzeile beinhaltet die Bezeichnung des Immissionsortes sowie die Berechnungsergebnisse in der Summe aller Quellen und die Maximalpegel.

Die einzelnen Korrekturgrößen berücksichtigen die unter realen Bedingungen auftretenden Einflüsse auf die Schallausbreitung. Die Berechnung der Schalldruckpegel an den Immissionsorten wird mit Hilfe des Computerprogramms Soundplan frequenzabhängig durchgeführt. Hierfür werden die topographischen Gegebenheiten, die Gebäude sowie die Schallquellen auf der Basis von Originalplänen digitalisiert. Aus diesen Informationen wird ein dreidimensionales Geländemodell errechnet. Hindernisse, Schallquellen und Immissionsorte werden an die Geländestruktur angeglichen. Die Koordinaten und die akustischen Emissionsdaten werden der Berechnung zugeführt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ausbreitungsberechnungen tags und nachts mit Berücksichtigung der Lärmschutzwände (siehe Kapitel 5.6, Seite 41) dargestellt.

Tabelle A 2.4: Ausbreitungsrechnung mit Lärmschutzwänden tags (6 – 22 Uhr)

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 1 - Grevenbroicher Straße 59 1.OG LAT,t 42.4 dB(A) LAT,tmax 54.3 dB(A)															
L1	Lkw: Zufahrt Warteplatz	LrT	89.5	0	427	10.1	4.0	-0.7	-63.6	-2.4	-1.4	0.0	0.0	1.3	36.7
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	404	8.2	3.9	-2.1	-63.1	-2.1	-1.4	0.0	0.0	1.3	33.3
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	383	5.4	3.9	-4.9	-62.7	-2.2	-1.4	0.9	0.0	1.4	32.7
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	411	8.2	3.9	-4.4	-63.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0	1.3	32.0
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	431	8.2	3.9	-7.9	-63.7	-1.8	-1.4	1.1	0.0	1.3	31.7
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	491	10.1	4.2	0.0	-64.8	-2.7	-1.4	0.0	0.0	1.3	30.5
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	476	5.4	4.1	-5.7	-64.5	-2.3	-1.4	0.1	0.0	1.4	29.8
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	367	8.2	3.8	0.0	-62.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0	1.3	28.4
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	375	8.2	3.9	0.0	-62.5	-2.2	-1.4	0.0	0.0	1.3	28.2
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	412	6.0	3.9	-9.1	-63.3	-2.0	-1.3	2.9	0.0	1.9	27.7
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	412	6.0	3.9	-9.1	-63.3	-2.0	-1.3	2.9	0.0	1.9	27.7
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	367	5.4	3.8	0.0	-62.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0	1.4	25.8
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	375	5.4	3.9	0.0	-62.5	-2.2	-1.4	0.0	0.0	1.4	25.6
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	430	8.2	4.0	-7.7	-63.7	-2.2	-1.4	0.7	3.0	1.3	24.4
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	358	10.6	3.7	-5.1	-62.1	-2.2	-1.4	0.0	0.0	2.4	19.6
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	392	10.6	3.8	-5.4	-62.9	-2.4	-1.4	0.0	0.0	2.4	16.6
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	539	6.0	4.1	-27.6	-65.6	-1.7	-1.4	0.2	0.0	1.9	8.1
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	539	5.4	4.1	-27.6	-65.6	-1.7	-1.4	0.2	0.0	1.4	6.9
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	650	-15.1	3.5	-15.3	-67.2	-0.6	-1.3	0.0	0.0	6.0	5.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	543	6.0	4.2	-26.1	-65.7	-1.6	-1.4	0.8	3.0	1.9	3.4
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	543	5.4	4.2	-26.1	-65.7	-1.6	-1.4	0.8	3.0	1.4	2.3
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	649	-15.1	4.1	-25.1	-67.2	-1.4	-1.4	2.4	0.0	6.0	-14.7
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	652	-15.1	4.1	-26.9	-67.3	-1.6	-1.4	0.0	0.0	6.0	-19.0
Io 2 - B-Plan W 51 2.OG LAT,t 40.5 dB(A) LAT,tmax 53.2 dB(A)															
L1	Lkw: Zufahrt Warteplatz	LrT	89.5	0	499	10.1	3.6	-1.0	-65.0	-2.6	-1.2	0.1	0.0	1.3	34.8
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	409	5.4	3.3	-4.2	-63.2	-2.4	-1.2	0.7	0.0	1.4	32.1
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	471	8.2	3.5	-1.5	-64.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.3	32.0
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	476	8.2	3.5	-3.2	-64.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.3	31.6
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	530	5.4	3.7	-5.1	-65.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.4	29.0
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	554	10.1	3.8	-2.0	-65.9	-2.7	-1.3	0.1	0.0	1.3	27.4
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	439	8.2	3.4	0.0	-63.8	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.3	26.4
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	448	8.2	3.5	0.0	-64.0	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.3	26.2
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	439	5.4	3.4	0.0	-63.8	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.4	23.7
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	448	5.4	3.5	0.0	-64.0	-2.5	-1.2	0.0	0.0	1.4	23.5
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	431	10.6	3.3	0.0	-63.7	-2.6	-1.2	0.0	0.0	2.4	22.3
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	479	8.2	3.5	-16.1	-64.6	-1.5	-1.2	0.2	0.0	1.3	21.8
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	394	6.0	3.2	-16.1	-62.9	-1.1	-1.2	2.9	0.0	1.9	21.3
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	394	6.0	3.2	-16.1	-62.9	-1.1	-1.2	2.9	0.0	1.9	21.3
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	481	8.2	3.5	-10.1	-64.6	-2.4	-1.2	0.1	3.0	1.3	20.1
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	456	10.6	3.4	-2.2	-64.2	-2.8	-1.2	0.0	0.0	2.4	17.9
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	530	6.0	3.6	-21.8	-65.5	-1.1	-1.4	2.5	0.0	1.9	16.4
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	530	5.4	3.6	-21.8	-65.5	-1.1	-1.4	2.5	0.0	1.4	15.3
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	532	6.0	3.7	-20.9	-65.5	-1.2	-1.4	0.0	3.0	1.9	7.9
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	532	5.4	3.7	-20.9	-65.5	-1.2	-1.4	0.0	3.0	1.4	6.8
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	653	-15.1	3.1	-14.7	-67.3	-0.6	-1.2	0.0	0.0	6.0	5.4
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	652	-15.1	3.7	-24.2	-67.3	-1.4	-1.3	0.0	0.0	6.0	-16.5
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	655	-15.1	3.7	-25.9	-67.3	-1.6	-1.3	0.0	0.0	6.0	-18.4

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 2a - Baugrenze WA 2.OG LAT,t 36.4 dB(A) LAT,tmax 49.4 dB(A)															
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	534	10.1	3.6	-5.1	-65.5	-2.4	-1.2	0.0	0.0	1.3	30.3
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	415	5.4	3.1	-8.4	-63.3	-2.1	-1.2	1.0	0.0	1.4	28.3
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	505	8.2	3.5	-5.6	-65.1	-2.3	-1.2	0.0	0.0	1.3	27.4
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	375	6.0	3.0	-10.2	-62.5	-1.9	-1.1	2.3	0.0	1.9	26.2
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	375	6.0	3.0	-10.2	-62.5	-1.9	-1.1	2.3	0.0	1.9	26.2
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	504	6.0	3.5	-13.9	-65.0	-1.9	-1.2	2.9	0.0	1.9	24.2
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	504	5.4	3.5	-13.9	-65.0	-1.9	-1.2	2.9	0.0	1.4	23.1
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	545	5.4	3.6	-12.5	-65.7	-2.2	-1.3	0.2	0.0	1.4	21.7
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	505	8.2	3.5	-14.4	-65.1	-1.6	-1.2	0.0	0.0	1.3	20.8
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	479	8.2	3.5	-6.2	-64.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0	1.3	20.1
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	487	8.2	3.5	-6.5	-64.7	-1.9	-1.2	0.0	0.0	1.3	19.6
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	472	10.6	3.3	-2.2	-64.5	-2.6	-1.2	0.0	0.0	2.4	19.5
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	503	6.0	3.5	-10.3	-65.0	-2.7	-1.2	0.6	3.0	1.9	18.0
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	479	5.4	3.5	-6.2	-64.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0	1.4	17.5
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	487	5.4	3.5	-6.5	-64.7	-1.9	-1.2	0.0	0.0	1.4	16.9
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	503	5.4	3.5	-10.3	-65.0	-2.7	-1.2	0.6	3.0	1.4	16.9
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	571	10.1	3.7	-17.1	-66.1	-1.0	-1.3	0.0	0.0	1.3	13.6
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	499	8.2	3.4	-26.2	-65.0	-1.5	-1.2	0.3	0.0	1.3	11.3
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	504	8.2	3.5	-22.3	-65.0	-1.4	-1.2	0.3	3.0	1.3	8.6
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	626	-15.1	2.9	-12.1	-66.9	-0.5	-1.1	0.0	0.0	6.0	8.3
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	488	10.6	3.4	-14.5	-64.8	-1.5	-1.2	0.0	0.0	2.4	6.3
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	628	-15.1	3.6	-25.1	-67.0	-1.4	-1.2	0.0	0.0	6.0	-17.2
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	626	-15.1	3.6	-25.2	-66.9	-1.4	-1.2	0.0	0.0	6.0	-17.2
Io 2b - Baugrenze WA 2.OG LAT,t 33.8 dB(A) LAT,tmax 44.0 dB(A)															
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	472	5.4	3.4	-11.3	-64.5	-1.7	-1.2	1.6	0.0	1.4	25.4
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	546	6.0	3.6	-11.0	-65.7	-2.4	-1.3	1.9	0.0	1.9	25.1
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	424	6.0	3.2	-10.6	-63.5	-1.8	-1.2	2.3	0.0	1.9	25.0
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	425	6.0	3.2	-10.5	-63.6	-1.8	-1.2	2.3	0.0	1.9	25.0
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	546	5.4	3.6	-11.0	-65.7	-2.4	-1.3	1.9	0.0	1.4	23.9
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	597	10.1	3.8	-11.4	-66.5	-1.8	-1.2	0.0	0.0	1.3	23.8
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	569	8.2	3.7	-11.8	-66.1	-1.8	-1.2	0.0	0.0	1.3	20.9
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	601	5.4	3.8	-13.9	-66.6	-2.3	-1.3	0.3	0.0	1.4	19.6
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	568	8.2	3.7	-15.6	-66.1	-1.7	-1.2	0.0	0.0	1.3	18.6
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	545	6.0	3.7	-9.6	-65.7	-3.0	-1.2	0.7	3.0	1.9	17.9
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	545	5.4	3.7	-9.6	-65.7	-3.0	-1.2	0.7	3.0	1.4	16.8
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	544	8.2	3.7	-8.6	-65.7	-2.1	-1.2	0.0	0.0	1.3	16.5
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	553	8.2	3.7	-8.4	-65.8	-2.3	-1.2	0.0	0.0	1.3	16.4
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	544	5.4	3.7	-8.6	-65.7	-2.1	-1.2	0.0	0.0	1.4	13.8
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	553	5.4	3.7	-8.4	-65.8	-2.3	-1.2	0.0	0.0	1.4	13.7
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	635	10.1	3.9	-17.6	-67.0	-1.1	-1.3	0.0	0.0	1.3	12.3
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	537	10.6	3.5	-9.1	-65.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0	2.4	12.2
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	561	8.2	3.6	-26.7	-66.0	-1.7	-1.2	0.4	0.0	1.3	9.8
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	665	-15.1	3.1	-11.5	-67.5	-0.6	-1.1	0.0	0.0	6.0	8.5
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	565	8.2	3.7	-23.3	-66.0	-1.6	-1.2	0.3	3.0	1.3	6.5
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	551	10.6	3.6	-16.3	-65.8	-1.6	-1.2	0.0	0.0	2.4	3.4
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	667	-15.1	3.7	-24.6	-67.5	-1.4	-1.2	0.0	0.0	6.0	-17.0
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	666	-15.1	3.7	-25.1	-67.5	-1.4	-1.2	0.0	0.0	6.0	-17.6

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 3 - Heyerbusch 3 2.OG LAT,t 47.5 dB(A) LAT,tmax 70.7 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	125	5.4	2.5	-2.7	-52.9	-0.7	0.0	2.6	0.0	0.0	47.1
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	74	-15.1	2.7	-0.6	-48.4	-0.2	0.0	1.5	0.0	0.0	35.0
L1	Lkw: Zufahrt Warteplatz	LrT	89.5	0	222	10.1	2.5	-19.3	-57.9	-0.5	-1.3	4.2	0.0	0.0	27.3
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	73	-15.1	2.7	-1.6	-48.2	-0.5	0.0	4.9	0.0	0.0	25.3
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	73	-15.1	2.7	-1.5	-48.2	-0.4	0.0	2.1	0.0	0.0	22.6
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	244	8.2	2.5	-21.5	-58.7	-0.6	-1.5	2.0	0.0	0.0	20.4
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	242	8.2	2.5	-21.2	-58.7	-0.6	-1.5	2.4	0.0	0.0	19.8
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	208	8.2	2.4	-26.0	-57.4	-0.9	-1.2	1.6	0.0	0.0	18.9
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	171	6.0	2.4	-25.5	-55.6	-0.7	-1.0	0.3	0.0	0.0	17.9
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	213	8.2	2.5	-24.9	-57.6	-0.9	-1.2	6.4	3.0	0.0	17.6
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	171	5.4	2.4	-25.5	-55.6	-0.7	-1.0	0.3	0.0	0.0	17.3
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	206	10.1	2.5	-20.4	-57.3	-0.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	17.1
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	296	5.4	2.6	-21.9	-60.4	-0.7	-1.7	0.2	0.0	0.0	15.8
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	174	6.0	2.5	-24.0	-55.8	-0.7	-1.0	0.4	3.0	0.0	12.6
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	174	5.4	2.5	-24.0	-55.8	-0.7	-1.0	0.4	3.0	0.0	12.0
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	288	6.0	2.6	-23.4	-60.2	-0.8	-1.5	0.6	0.0	0.0	11.9
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	287	6.0	2.6	-23.5	-60.2	-0.8	-1.5	0.6	0.0	0.0	11.8
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	316	8.2	2.6	-18.9	-61.0	-0.6	-1.8	0.0	0.0	0.0	9.5
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	321	8.2	2.6	-19.1	-61.1	-0.6	-1.8	0.0	0.0	0.0	9.1
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	316	5.4	2.6	-18.9	-61.0	-0.6	-1.8	0.0	0.0	0.0	6.7
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	321	5.4	2.6	-19.1	-61.1	-0.6	-1.8	0.0	0.0	0.0	6.4
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	320	10.6	2.5	-19.8	-61.1	-0.8	-1.8	0.0	0.0	0.0	3.2
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	288	10.6	2.4	-21.4	-60.2	-0.8	-1.7	0.0	0.0	0.0	0.8
Io 4 - Heyerbusch 2 2.OG LAT,t 43.5 dB(A) LAT,tmax 65.3 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	147	5.4	2.5	-5.6	-54.4	-1.0	-0.3	2.7	0.0	0.0	42.2
L1	Lkw: Zufahrt Warteplatz	LrT	89.5	0	214	10.1	2.6	-8.1	-57.6	-1.2	-1.2	1.0	0.0	0.0	35.1
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	119	-15.1	2.7	-0.8	-52.5	-0.3	0.0	2.3	0.0	0.0	31.4
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	201	10.1	2.5	-17.2	-57.1	-0.4	-1.4	4.7	0.0	0.0	25.1
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	245	8.2	2.6	-19.1	-58.8	-0.5	-1.6	1.3	0.0	0.0	22.0
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	243	8.2	2.6	-18.9	-58.7	-0.6	-1.7	1.5	0.0	0.0	21.2
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	117	-15.1	2.7	-6.3	-52.4	-0.9	0.0	8.9	0.0	0.0	20.0
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	212	8.2	2.5	-24.7	-57.5	-0.7	-1.4	1.2	0.0	0.0	19.5
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	313	5.4	2.9	-20.1	-60.9	-0.7	-1.8	0.1	0.0	0.0	17.1
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	216	8.2	2.5	-23.0	-57.7	-0.7	-1.4	2.1	3.0	0.0	15.2
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	208	6.0	2.4	-26.0	-57.3	-0.9	-1.5	0.2	0.0	0.0	15.0
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	208	5.4	2.4	-26.0	-57.3	-0.9	-1.5	0.2	0.0	0.0	14.4
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	117	-15.1	2.7	-6.4	-52.4	-0.8	0.0	2.6	0.0	0.0	13.7
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	319	8.2	2.9	-16.6	-61.1	-0.6	-1.9	0.0	0.0	0.0	12.0
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	325	8.2	3.0	-16.6	-61.2	-0.7	-1.9	0.0	0.0	0.0	11.8
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	321	6.0	2.9	-24.7	-61.1	-1.0	-1.8	0.7	0.0	0.0	9.6
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	211	6.0	2.5	-24.6	-57.5	-0.9	-1.5	0.4	3.0	0.0	9.6
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	321	6.0	2.9	-24.7	-61.1	-1.0	-1.8	0.7	0.0	0.0	9.6
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	319	5.4	2.9	-16.6	-61.1	-0.6	-1.9	0.0	0.0	0.0	9.2
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	211	5.4	2.5	-24.6	-57.5	-0.9	-1.5	0.4	3.0	0.0	9.0
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	325	5.4	3.0	-16.6	-61.2	-0.7	-1.9	0.0	0.0	0.0	9.0
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	323	10.6	2.9	-17.4	-61.2	-0.8	-1.9	0.0	0.0	0.0	5.7
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	292	10.6	2.7	-18.7	-60.3	-0.7	-1.8	0.0	0.0	0.0	3.5

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 5 - Heyerbusch 1 2.OG LAT,t 47.2 dB(A) LAT,tmax 69.0 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	147	5.4	2.5	-2.4	-54.3	-0.9	-0.4	2.3	0.0	0.0	45.1
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	184	10.1	2.5	-4.1	-56.3	-1.8	-1.2	0.4	0.0	0.0	39.1
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	226	8.2	2.5	-4.8	-58.1	-1.8	-1.5	0.0	0.0	0.0	34.5
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	176	10.1	2.5	-3.5	-55.9	-1.9	-1.3	0.4	0.0	0.0	34.3
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	222	8.2	2.6	-4.7	-57.9	-1.8	-1.6	0.0	0.0	0.0	33.4
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	309	5.4	2.8	-6.3	-60.8	-2.0	-1.7	0.0	0.0	0.0	29.8
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	162	-15.1	2.7	0.0	-55.2	-0.3	0.0	2.1	0.0	0.0	29.3
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	299	8.2	2.7	-0.8	-60.5	-2.3	-1.8	0.0	0.0	0.0	26.5
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	306	8.2	2.8	-0.8	-60.7	-2.4	-1.8	0.0	0.0	0.0	26.3
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	198	8.2	2.4	-20.1	-56.9	-0.5	-1.4	0.8	0.0	0.0	24.4
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	299	5.4	2.7	-0.8	-60.5	-2.3	-1.8	0.0	0.0	0.0	23.7
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	306	5.4	2.8	-0.8	-60.7	-2.4	-1.8	0.0	0.0	0.0	23.5
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	199	8.2	2.5	-14.3	-57.0	-0.7	-1.2	0.2	3.0	0.0	22.9
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	303	10.6	2.7	-1.4	-60.6	-2.4	-1.8	0.0	0.0	0.0	20.5
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	160	-15.1	2.7	0.0	-55.1	-0.7	-0.3	5.2	0.0	0.0	19.7
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	274	10.6	2.5	-3.0	-59.7	-2.1	-1.7	0.0	0.0	0.0	18.4
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	161	-15.1	2.7	0.0	-55.1	-0.7	-0.3	0.2	0.0	0.0	14.7
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	234	6.0	2.4	-26.4	-58.4	-1.1	-1.5	0.1	0.0	0.0	13.2
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	234	5.4	2.4	-26.4	-58.4	-1.1	-1.5	0.1	0.0	0.0	12.6
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	338	6.0	3.0	-25.6	-61.6	-1.2	-1.8	0.5	0.0	0.0	7.9
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	338	6.0	3.0	-25.7	-61.6	-1.2	-1.8	0.5	0.0	0.0	7.8
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	239	6.0	2.5	-25.3	-58.6	-1.1	-1.5	0.5	3.0	0.0	7.6
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	239	5.4	2.5	-25.3	-58.6	-1.1	-1.5	0.5	3.0	0.0	7.1
Io 6 - Nordstraße 99 2.OG LAT,t 43.3 dB(A) LAT,tmax 64.9 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	192	5.4	2.5	-6.2	-56.6	-1.2	-0.9	2.0	0.0	1.4	39.2
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	216	10.1	2.6	-6.4	-57.7	-1.8	-1.4	0.2	0.0	1.3	36.4
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	260	8.2	2.6	-6.1	-59.3	-2.3	-1.6	0.3	0.0	1.3	33.1
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	258	8.2	2.6	-5.7	-59.2	-2.4	-1.7	0.2	0.0	1.3	32.0
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	237	8.2	2.5	-11.1	-58.5	-1.6	-1.8	0.3	0.0	1.3	31.3
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	206	10.1	2.5	-6.9	-57.3	-1.3	-1.4	0.1	0.0	1.3	31.1
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	344	5.4	3.0	-7.0	-61.7	-3.1	-1.9	0.1	0.0	1.4	28.5
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	197	-15.1	2.7	-5.7	-56.9	-0.3	-0.2	1.3	0.0	6.0	26.9
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	237	8.2	2.6	-8.4	-58.5	-2.4	-1.6	0.4	3.0	1.3	26.7
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	328	8.2	3.0	-4.3	-61.3	-3.5	-1.9	0.0	0.0	1.3	22.5
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	335	8.2	3.0	-4.3	-61.5	-3.5	-1.9	0.0	0.0	1.3	22.3
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	328	5.4	3.0	-4.3	-61.3	-3.5	-1.9	0.0	0.0	1.4	19.8
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	335	5.4	3.0	-4.3	-61.5	-3.5	-1.9	0.0	0.0	1.4	19.7
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	335	10.6	2.9	-3.9	-61.5	-3.8	-1.9	0.1	0.0	2.4	18.4
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	306	10.6	2.7	-5.6	-60.7	-3.2	-1.9	0.4	0.0	2.4	16.6
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	275	6.0	2.5	-26.6	-59.8	-1.2	-1.7	0.1	0.0	1.9	13.3
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	195	-15.1	2.7	-8.9	-56.8	-0.5	-0.8	3.7	0.0	6.0	13.3
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	275	5.4	2.5	-26.6	-59.8	-1.2	-1.7	0.1	0.0	1.4	12.2
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	196	-15.1	2.7	-8.7	-56.8	-0.5	-0.8	0.2	0.0	6.0	9.9
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	379	6.0	3.2	-26.4	-62.6	-1.4	-1.9	0.6	0.0	1.9	8.1
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	379	6.0	3.2	-26.4	-62.6	-1.4	-1.9	0.6	0.0	1.9	8.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	279	6.0	2.6	-26.0	-59.9	-1.4	-1.7	0.4	3.0	1.9	7.2
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	279	5.4	2.6	-26.0	-59.9	-1.4	-1.7	0.4	3.0	1.4	6.1

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 7 - Grenzstraße 3 1.OG LAT,t 45.6 dB(A) LAT,tmax 62.8 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	208	5.4	2.8	-4.0	-57.4	-1.3	-1.6	2.4	0.0	1.4	40.5
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	212	10.1	2.8	-5.1	-57.5	-1.6	-1.9	1.5	0.0	1.3	39.0
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	260	8.2	3.1	-5.1	-59.3	-1.7	-2.0	0.9	0.0	1.3	35.3
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	257	8.2	3.1	-4.0	-59.2	-1.8	-2.0	0.8	0.0	1.3	35.0
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	243	8.2	2.9	-11.0	-58.7	-1.3	-2.0	2.8	0.0	1.3	34.1
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	203	10.1	2.7	-7.6	-57.1	-1.2	-1.8	2.5	0.0	1.3	32.8
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	349	5.4	3.7	-5.8	-61.8	-1.9	-2.1	0.7	0.0	1.4	31.8
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	321	8.2	3.6	0.0	-61.1	-2.0	-2.1	0.6	0.0	1.3	29.5
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	233	-15.1	2.6	-3.9	-58.4	-0.3	-0.6	4.1	0.0	6.0	29.4
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	330	8.2	3.6	0.0	-61.4	-2.0	-2.1	0.6	0.0	1.3	29.3
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	241	8.2	3.0	-9.4	-58.6	-1.7	-1.9	1.8	3.0	1.3	27.8
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	321	5.4	3.6	0.0	-61.1	-2.0	-2.1	0.6	0.0	1.4	26.8
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	330	5.4	3.6	0.0	-61.4	-2.0	-2.1	0.6	0.0	1.4	26.6
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	326	10.6	3.6	-1.0	-61.3	-2.1	-2.1	0.6	0.0	2.4	24.3
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	231	-15.1	2.7	-5.9	-58.3	-0.7	-1.0	7.9	0.0	6.0	18.7
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	302	10.6	3.5	-7.0	-60.6	-1.7	-2.1	1.5	0.0	2.4	18.5
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	301	6.0	3.4	-27.5	-60.6	-1.3	-2.0	1.0	0.0	1.9	13.0
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	301	5.4	3.4	-27.5	-60.6	-1.3	-2.0	1.0	0.0	1.4	11.8
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	232	-15.1	2.7	-6.8	-58.3	-0.6	-1.0	0.3	0.0	6.0	10.1
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	397	6.0	3.9	-26.7	-63.0	-1.4	-2.1	0.9	0.0	1.9	8.1
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	397	6.0	3.9	-26.7	-63.0	-1.4	-2.1	0.9	0.0	1.9	8.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	306	6.0	3.5	-26.5	-60.7	-1.4	-2.0	0.9	3.0	1.9	7.0
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	306	5.4	3.5	-26.5	-60.7	-1.4	-2.0	0.9	3.0	1.4	5.8
Io 8 - Grenzstraße 6 2.OG LAT,t 46.4 dB(A) LAT,tmax 63.2 dB(A)															
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	210	5.4	2.6	-3.8	-57.4	-1.4	-1.3	2.4	0.0	1.4	40.6
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	203	10.1	2.5	-4.4	-57.2	-1.6	-1.6	1.4	0.0	1.3	40.1
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	252	8.2	2.6	-4.1	-59.0	-1.7	-1.7	1.0	0.0	1.3	36.5
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	250	8.2	2.6	-3.2	-58.9	-1.8	-1.7	0.9	0.0	1.3	36.0
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	240	8.2	2.5	-8.9	-58.6	-1.4	-1.7	2.5	0.0	1.3	35.9
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	195	10.1	2.5	-6.9	-56.8	-1.1	-1.4	2.0	0.0	1.3	33.6
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	342	5.4	3.0	-4.8	-61.7	-1.9	-1.8	0.7	0.0	1.4	32.5
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	249	-15.1	2.7	0.0	-58.9	-0.4	-0.5	2.2	0.0	6.0	31.0
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	237	8.2	2.6	-8.1	-58.5	-1.8	-1.6	1.9	3.0	1.3	29.2
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	311	8.2	2.8	0.0	-60.8	-2.0	-1.8	0.4	0.0	1.3	29.1
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	319	8.2	2.9	0.0	-61.1	-2.0	-1.9	0.4	0.0	1.3	28.9
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	311	5.4	2.8	0.0	-60.8	-2.0	-1.8	0.4	0.0	1.4	26.5
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	319	5.4	2.9	0.0	-61.1	-2.0	-1.9	0.4	0.0	1.4	26.2
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	316	10.6	2.8	0.0	-61.0	-2.1	-1.9	0.5	0.0	2.4	24.9
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	293	10.6	2.6	-2.2	-60.3	-1.9	-1.9	0.7	0.0	2.4	21.9
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	247	-15.1	2.7	0.0	-58.8	-1.0	-0.9	5.3	0.0	6.0	21.3
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	248	-15.1	2.7	0.0	-58.9	-0.9	-0.9	0.1	0.0	6.0	16.0
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	309	6.0	2.7	-27.0	-60.8	-1.4	-1.7	0.1	0.0	1.9	11.9
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	309	5.4	2.7	-27.0	-60.8	-1.4	-1.7	0.1	0.0	1.4	10.7
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	400	6.0	3.3	-26.0	-63.0	-1.4	-2.0	0.6	0.0	1.9	8.1
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	400	6.0	3.3	-26.0	-63.0	-1.4	-2.0	0.6	0.0	1.9	8.0
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	314	6.0	2.9	-26.0	-60.9	-1.4	-1.8	0.2	3.0	1.9	6.2
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	314	5.4	2.9	-26.0	-60.9	-1.4	-1.8	0.2	3.0	1.4	5.0

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 9 - Gilbachstraße 18 2.OG LAT,t 36.2 dB(A) LAT,tmax 49.2 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	367	6.0	3.1	-7.7	-62.3	-1.7	-2.0	1.1	0.0	1.9	30.5
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	367	5.4	3.1	-7.7	-62.3	-1.7	-2.0	1.1	0.0	1.4	29.4
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	258	-15.1	2.7	-2.1	-59.2	-0.6	-0.8	1.9	0.0	6.0	27.8
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	384	5.4	3.2	-10.9	-62.7	-1.6	-1.9	1.3	0.0	1.4	27.0
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	485	6.0	3.7	-8.9	-64.7	-2.1	-2.1	0.6	0.0	1.9	23.0
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	485	6.0	3.6	-8.9	-64.7	-2.1	-2.1	0.6	0.0	1.9	23.0
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	364	6.0	3.2	-7.9	-62.2	-2.2	-2.0	0.6	3.0	1.9	22.7
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	519	5.4	3.8	-11.7	-65.3	-2.0	-2.1	0.5	0.0	1.4	22.2
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	364	5.4	3.2	-7.9	-62.2	-2.2	-2.0	0.6	3.0	1.4	21.5
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	484	10.1	3.7	-17.0	-64.7	-1.1	-2.1	0.6	0.0	1.3	20.3
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	501	8.2	3.7	-20.5	-65.0	-1.0	-2.2	0.0	0.0	1.3	14.5
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	503	8.2	3.7	-19.5	-65.0	-1.1	-2.2	0.0	0.0	1.3	14.0
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	457	10.1	3.6	-19.9	-64.2	-0.8	-2.1	0.1	0.0	1.3	12.1
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	468	8.2	3.5	-27.1	-64.4	-1.6	-2.1	0.1	0.0	1.3	9.8
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	563	8.2	3.9	-16.4	-66.0	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.3	8.5
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	257	-15.1	2.7	-7.1	-59.2	-1.1	-1.3	0.3	0.0	6.0	8.2
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	568	8.2	3.9	-16.8	-66.1	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.3	8.1
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	259	-15.1	2.7	-7.8	-59.3	-0.7	-1.3	0.2	0.0	6.0	7.8
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	563	5.4	3.9	-16.4	-66.0	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.4	5.9
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	568	5.4	3.9	-16.8	-66.1	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.4	5.5
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	473	8.2	3.6	-25.6	-64.5	-1.5	-2.1	0.1	3.0	1.3	4.6
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	568	10.6	3.8	-17.5	-66.1	-1.3	-2.2	0.0	0.0	2.4	3.2
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	535	10.6	3.7	-20.5	-65.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0	2.4	-0.9
Io 9a - Gilbachstraße 24 2.OG LAT,t 35.8 dB(A) LAT,tmax 52.2 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	390	6.0	3.2	-8.3	-62.8	-1.8	-2.0	1.7	0.0	1.9	30.0
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrT	92.0	0	390	5.4	3.2	-8.3	-62.8	-1.8	-2.0	1.7	0.0	1.4	28.8
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrT	95.0	0	287	-15.1	2.7	-1.9	-60.1	-0.6	-1.0	3.0	0.0	6.0	28.0
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrT	92.8	0	417	5.4	3.3	-10.5	-63.4	-1.7	-1.9	1.7	0.0	1.4	27.0
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	386	6.0	3.3	-8.2	-62.7	-2.3	-2.0	0.9	3.0	1.9	22.1
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrT	88.6	0	505	6.0	3.7	-9.7	-65.1	-2.3	-2.1	0.7	0.0	1.9	21.8
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrT	88.6	0	505	6.0	3.7	-9.7	-65.1	-2.3	-2.1	0.7	0.0	1.9	21.8
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrT	92.2	0	544	5.4	3.8	-12.4	-65.7	-2.2	-2.1	0.6	0.0	1.4	21.1
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrT	82.2	0	386	5.4	3.3	-8.2	-62.7	-2.3	-2.0	0.9	3.0	1.4	21.0
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrT	89.5	0	521	10.1	3.8	-18.7	-65.3	-1.0	-2.2	0.7	0.0	1.3	18.1
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrT	90.0	0	535	8.2	3.8	-20.8	-65.6	-1.0	-2.2	0.0	0.0	1.3	13.7
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrT	88.6	0	538	8.2	3.8	-19.7	-65.6	-1.1	-2.2	0.0	0.0	1.3	13.3
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrT	84.0	0	494	10.1	3.7	-19.6	-64.9	-0.8	-2.2	0.0	0.0	1.3	11.7
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrT	92.0	0	502	8.2	3.6	-27.3	-65.0	-1.7	-2.1	0.1	0.0	1.3	9.0
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	596	8.2	3.9	-16.8	-66.5	-1.3	-2.2	0.0	0.0	1.3	7.7
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrT	80.0	3	285	-15.1	2.7	-7.1	-60.1	-1.2	-1.4	0.5	0.0	6.0	7.3
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrT	81.0	0	600	8.2	4.0	-17.2	-66.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.3	7.2
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrT	80.0	3	288	-15.1	2.7	-9.3	-60.2	-0.7	-1.4	0.5	0.0	6.0	5.5
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	596	5.4	3.9	-16.8	-66.5	-1.3	-2.2	0.0	0.0	1.4	5.0
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrT	81.0	0	600	5.4	4.0	-17.2	-66.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0	1.4	4.6
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrT	82.2	0	507	8.2	3.7	-25.9	-65.1	-1.6	-2.2	0.1	3.0	1.3	3.7
P1	Pkw-Fahrt	LrT	73.5	0	600	10.6	3.9	-17.9	-66.6	-1.4	-2.3	0.0	0.0	2.4	2.3
P2	Pkw-Parkvorgang	LrT	71.8	0	568	10.6	3.8	-21.0	-66.1	-1.3	-2.2	0.0	0.0	2.4	-1.9

Tabelle A 2.5: Ausbreitungsrechnung mit Lärmschutzwänden nachts (22 – 6 Uhr)

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 1 - Grevenbroicher Straße 59 1.OG LAT,n 30.3 dB(A) LAT,nmax 54.3 dB(A)															
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	412	6.0	3.9	-9.1	-63.3	-2.0	-1.3	2.9	0.0	0.0	25.8
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	412	6.0	3.9	-9.1	-63.3	-2.0	-1.3	2.9	0.0	0.0	25.8
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	358	16.6	3.7	-5.1	-62.1	-2.2	-1.4	0.0	0.0	0.0	23.2
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	392	16.6	3.8	-5.4	-62.9	-2.4	-1.4	0.0	0.0	0.0	20.2
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	539	6.0	4.1	-27.6	-65.6	-1.7	-1.4	0.2	0.0	0.0	6.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	543	6.0	4.2	-26.1	-65.7	-1.6	-1.4	0.8	3.0	0.0	1.5
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	404		3.9	-2.1	-63.1	-2.1	-1.4	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	383		3.9	-4.9	-62.7	-2.2	-1.4	0.9	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	411		3.9	-4.4	-63.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	476		4.1	-5.7	-64.5	-2.3	-1.4	0.1	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	491		4.2	0.0	-64.8	-2.7	-1.4	0.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	430		4.0	-7.7	-63.7	-2.2	-1.4	0.7	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	543		4.2	-26.1	-65.7	-1.6	-1.4	0.8	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	367		3.8	0.0	-62.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	367		3.8	0.0	-62.3	-2.2	-1.4	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	375		3.9	0.0	-62.5	-2.2	-1.4	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	375		3.9	0.0	-62.5	-2.2	-1.4	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	431		3.9	-7.9	-63.7	-1.8	-1.4	1.1	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	539		4.1	-27.6	-65.6	-1.7	-1.4	0.2	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	427		4.0	-0.7	-63.6	-2.4	-1.4	0.0	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	650		3.5	-15.3	-67.2	-0.6	-1.3	0.0	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	652		4.1	-26.9	-67.3	-1.6	-1.4	0.0	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	649		4.1	-25.1	-67.2	-1.4	-1.4	2.4	0.0		
Io 2 - B-Plan W 51 2.OG LAT,n 28.7 dB(A) LAT,nmax 44.2 dB(A)															
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	431	16.6	3.3	0.0	-63.7	-2.6	-1.2	0.0	0.0	0.0	25.9
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	456	16.6	3.4	-2.2	-64.2	-2.8	-1.2	0.0	0.0	0.0	21.5
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	394	6.0	3.2	-16.1	-62.9	-1.1	-1.2	2.9	0.0	0.0	19.4
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	394	6.0	3.2	-16.1	-62.9	-1.1	-1.2	2.9	0.0	0.0	19.4
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	530	6.0	3.6	-21.8	-65.5	-1.1	-1.4	2.5	0.0	0.0	14.5
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	532	6.0	3.7	-20.9	-65.5	-1.2	-1.4	0.0	3.0	0.0	6.0
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	471		3.5	-1.5	-64.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	409		3.3	-4.2	-63.2	-2.4	-1.2	0.7	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	476		3.5	-3.2	-64.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	530		3.7	-5.1	-65.5	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	554		3.8	-2.0	-65.9	-2.7	-1.3	0.1	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	481		3.5	-10.1	-64.6	-2.4	-1.2	0.1	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	532		3.7	-20.9	-65.5	-1.2	-1.4	0.0	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	439		3.4	0.0	-63.8	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	439		3.4	0.0	-63.8	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	448		3.5	0.0	-64.0	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	448		3.5	0.0	-64.0	-2.5	-1.2	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	479		3.5	-16.1	-64.6	-1.5	-1.2	0.2	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	530		3.6	-21.8	-65.5	-1.1	-1.4	2.5	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	499		3.6	-1.0	-65.0	-2.6	-1.2	0.1	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	653		3.1	-14.7	-67.3	-0.6	-1.2	0.0	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	655		3.7	-25.9	-67.3	-1.6	-1.3	0.0	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	652		3.7	-24.2	-67.3	-1.4	-1.3	0.0	0.0		

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 2a - Baugrenze WA 2.OG LAT,n 29.8 dB(A) LAT,nmax 45.4 dB(A)															
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	375	6.0	3.0	-10.2	-62.5	-1.9	-1.1	2.3	0.0	0.0	24.2
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	375	6.0	3.0	-10.2	-62.5	-1.9	-1.1	2.3	0.0	0.0	24.2
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	472	16.6	3.3	-2.2	-64.5	-2.6	-1.2	0.0	0.0	0.0	23.1
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	504	6.0	3.5	-13.9	-65.0	-1.9	-1.2	2.9	0.0	0.0	22.3
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	503	6.0	3.5	-10.3	-65.0	-2.7	-1.2	0.6	3.0	0.0	16.1
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	488	16.6	3.4	-14.5	-64.8	-1.5	-1.2	0.0	0.0	0.0	9.9
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	505		3.5	-5.6	-65.1	-2.3	-1.2	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	415		3.1	-8.4	-63.3	-2.1	-1.2	1.0	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	505		3.5	-14.4	-65.1	-1.6	-1.2	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	545		3.6	-12.5	-65.7	-2.2	-1.3	0.2	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	571		3.7	-17.1	-66.1	-1.0	-1.3	0.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	504		3.5	-22.3	-65.0	-1.4	-1.2	0.3	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	503		3.5	-10.3	-65.0	-2.7	-1.2	0.6	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	479		3.5	-6.2	-64.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	479		3.5	-6.2	-64.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	487		3.5	-6.5	-64.7	-1.9	-1.2	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	487		3.5	-6.5	-64.7	-1.9	-1.2	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	499		3.4	-26.2	-65.0	-1.5	-1.2	0.3	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	504		3.5	-13.9	-65.0	-1.9	-1.2	2.9	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	534		3.6	-5.1	-65.5	-2.4	-1.2	0.0	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	626		2.9	-12.1	-66.9	-0.5	-1.1	0.0	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	628		3.6	-25.1	-67.0	-1.4	-1.2	0.0	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	626		3.6	-25.2	-66.9	-1.4	-1.2	0.0	0.0		
Io 2b - Baugrenze WA 2.OG LAT,n 28.4 dB(A) LAT,nmax 44.0 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	546	6.0	3.6	-11.0	-65.7	-2.4	-1.3	1.9	0.0	0.0	23.1
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	424	6.0	3.2	-10.6	-63.5	-1.8	-1.2	2.3	0.0	0.0	23.1
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	425	6.0	3.2	-10.5	-63.6	-1.8	-1.2	2.3	0.0	0.0	23.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	545	6.0	3.7	-9.6	-65.7	-3.0	-1.2	0.7	3.0	0.0	16.0
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	537	16.6	3.5	-9.1	-65.6	-1.9	-1.2	0.0	0.0	0.0	15.8
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	551	16.6	3.6	-16.3	-65.8	-1.6	-1.2	0.0	0.0	0.0	7.0
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	569		3.7	-11.8	-66.1	-1.8	-1.2	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	472		3.4	-11.3	-64.5	-1.7	-1.2	1.6	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	568		3.7	-15.6	-66.1	-1.7	-1.2	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	601		3.8	-13.9	-66.6	-2.3	-1.3	0.3	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	635		3.9	-17.6	-67.0	-1.1	-1.3	0.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	565		3.7	-23.3	-66.0	-1.6	-1.2	0.3	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	545		3.7	-9.6	-65.7	-3.0	-1.2	0.7	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	544		3.7	-8.6	-65.7	-2.1	-1.2	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	544		3.7	-8.6	-65.7	-2.1	-1.2	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	553		3.7	-8.4	-65.8	-2.3	-1.2	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	553		3.7	-8.4	-65.8	-2.3	-1.2	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	561		3.6	-26.7	-66.0	-1.7	-1.2	0.4	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	546		3.6	-11.0	-65.7	-2.4	-1.3	1.9	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	597		3.8	-11.4	-66.5	-1.8	-1.2	0.0	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	665		3.1	-11.5	-67.5	-0.6	-1.1	0.0	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	667		3.7	-24.6	-67.5	-1.4	-1.2	0.0	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	666		3.7	-25.1	-67.5	-1.4	-1.2	0.0	0.0		

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 3 - Heyerbusch 3 2.OG LAT,n 20.9 dB(A) LAT,nmax 38.5 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	171	6.0	2.4	-25.5	-55.6	-0.7	-1.0	0.3	0.0	0.0	17.9
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	174	6.0	2.5	-24.0	-55.8	-0.7	-1.0	0.4	3.0	0.0	12.6
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	288	6.0	2.6	-23.4	-60.2	-0.8	-1.5	0.6	0.0	0.0	11.9
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	287	6.0	2.6	-23.5	-60.2	-0.8	-1.5	0.6	0.0	0.0	11.8
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	320	16.6	2.5	-19.8	-61.1	-0.8	-1.8	0.0	0.0	0.0	9.2
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	288	16.6	2.4	-21.4	-60.2	-0.8	-1.7	0.0	0.0	0.0	6.8
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	242		2.5	-21.2	-58.7	-0.6	-1.5	2.4	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	296		2.6	-21.9	-60.4	-0.7	-1.7	0.2	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	244		2.5	-21.5	-58.7	-0.6	-1.5	2.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	125		2.5	-2.7	-52.9	-0.7	0.0	2.6	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	206		2.5	-20.4	-57.3	-0.4	-1.3	0.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	213		2.5	-24.9	-57.6	-0.9	-1.2	6.4	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	174		2.5	-24.0	-55.8	-0.7	-1.0	0.4	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	321		2.6	-19.1	-61.1	-0.6	-1.8	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	321		2.6	-19.1	-61.1	-0.6	-1.8	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	316		2.6	-18.9	-61.0	-0.6	-1.8	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	316		2.6	-18.9	-61.0	-0.6	-1.8	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	208		2.4	-26.0	-57.4	-0.9	-1.2	1.6	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	171		2.4	-25.5	-55.6	-0.7	-1.0	0.3	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	222		2.5	-19.3	-57.9	-0.5	-1.3	4.2	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	74		2.7	-0.6	-48.4	-0.2	0.0	1.5	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	73		2.7	-1.5	-48.2	-0.4	0.0	2.1	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	73		2.7	-1.6	-48.2	-0.5	0.0	4.9	0.0		
Io 4 - Heyerbusch 2 2.OG LAT,n 19.2 dB(A) LAT,nmax 34.7 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	208	6.0	2.4	-26.0	-57.3	-0.9	-1.5	0.2	0.0	0.0	15.0
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	323	16.6	2.9	-17.4	-61.2	-0.8	-1.9	0.0	0.0	0.0	11.7
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	321	6.0	2.9	-24.7	-61.1	-1.0	-1.8	0.7	0.0	0.0	9.6
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	211	6.0	2.5	-24.6	-57.5	-0.9	-1.5	0.4	3.0	0.0	9.6
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	321	6.0	2.9	-24.7	-61.1	-1.0	-1.8	0.7	0.0	0.0	9.6
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	292	16.6	2.7	-18.7	-60.3	-0.7	-1.8	0.0	0.0	0.0	9.5
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	243		2.6	-18.9	-58.7	-0.6	-1.7	1.5	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	313		2.9	-20.1	-60.9	-0.7	-1.8	0.1	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	245		2.6	-19.1	-58.8	-0.5	-1.6	1.3	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	147		2.5	-5.6	-54.4	-1.0	-0.3	2.7	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	201		2.5	-17.2	-57.1	-0.4	-1.4	4.7	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	216		2.5	-23.0	-57.7	-0.7	-1.4	2.1	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	211		2.5	-24.6	-57.5	-0.9	-1.5	0.4	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	325		3.0	-16.6	-61.2	-0.7	-1.9	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	325		3.0	-16.6	-61.2	-0.7	-1.9	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	319		2.9	-16.6	-61.1	-0.6	-1.9	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	319		2.9	-16.6	-61.1	-0.6	-1.9	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	212		2.5	-24.7	-57.5	-0.7	-1.4	1.2	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	208		2.4	-26.0	-57.3	-0.9	-1.5	0.2	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	214		2.6	-8.1	-57.6	-1.2	-1.2	1.0	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	119		2.7	-0.8	-52.5	-0.3	0.0	2.3	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	117		2.7	-6.4	-52.4	-0.8	0.0	2.6	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	117		2.7	-6.3	-52.4	-0.9	0.0	8.9	0.0		

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 5 - Heyerbusch 1 2.OG LAT,n 28.8 dB(A) LAT,nmax 39.0 dB(A)															
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	303	16.6	2.7	-1.4	-60.6	-2.4	-1.8	0.0	0.0	0.0	26.5
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	274	16.6	2.5	-3.0	-59.7	-2.1	-1.7	0.0	0.0	0.0	24.4
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	234	6.0	2.4	-26.4	-58.4	-1.1	-1.5	0.1	0.0	0.0	13.2
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	338	6.0	3.0	-25.6	-61.6	-1.2	-1.8	0.5	0.0	0.0	7.9
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	338	6.0	3.0	-25.7	-61.6	-1.2	-1.8	0.5	0.0	0.0	7.8
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	239	6.0	2.5	-25.3	-58.6	-1.1	-1.5	0.5	3.0	0.0	7.6
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	222		2.6	-4.7	-57.9	-1.8	-1.6	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	309		2.8	-6.3	-60.8	-2.0	-1.7	0.0	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	226		2.5	-4.8	-58.1	-1.8	-1.5	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	147		2.5	-2.4	-54.3	-0.9	-0.4	2.3	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	176		2.5	-3.5	-55.9	-1.9	-1.3	0.4	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	199		2.5	-14.3	-57.0	-0.7	-1.2	0.2	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	239		2.5	-25.3	-58.6	-1.1	-1.5	0.5	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	306		2.8	-0.8	-60.7	-2.4	-1.8	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	306		2.8	-0.8	-60.7	-2.4	-1.8	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	299		2.7	-0.8	-60.5	-2.3	-1.8	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	299		2.7	-0.8	-60.5	-2.3	-1.8	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	198		2.4	-20.1	-56.9	-0.5	-1.4	0.8	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	234		2.4	-26.4	-58.4	-1.1	-1.5	0.1	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	184		2.5	-4.1	-56.3	-1.8	-1.2	0.4	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	162		2.7	0.0	-55.2	-0.3	0.0	2.1	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	161		2.7	0.0	-55.1	-0.7	-0.3	0.2	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	160		2.7	0.0	-55.1	-0.7	-0.3	5.2	0.0		
Io 6 - Nordstraße 99 2.OG LAT,n 24.6 dB(A) LAT,nmax 34.3 dB(A)															
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	335	16.6	2.9	-3.9	-61.5	-3.8	-1.9	0.1	0.0	0.0	22.0
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	306	16.6	2.7	-5.6	-60.7	-3.2	-1.9	0.4	0.0	0.0	20.2
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	275	6.0	2.5	-26.6	-59.8	-1.2	-1.7	0.1	0.0	0.0	11.4
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	379	6.0	3.2	-26.4	-62.6	-1.4	-1.9	0.6	0.0	0.0	6.2
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	379	6.0	3.2	-26.4	-62.6	-1.4	-1.9	0.6	0.0	0.0	6.2
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	279	6.0	2.6	-26.0	-59.9	-1.4	-1.7	0.4	3.0	0.0	5.3
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	258		2.6	-5.7	-59.2	-2.4	-1.7	0.2	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	344		3.0	-7.0	-61.7	-3.1	-1.9	0.1	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	260		2.6	-6.1	-59.3	-2.3	-1.6	0.3	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	192		2.5	-6.2	-56.6	-1.2	-0.9	2.0	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	206		2.5	-6.9	-57.3	-1.3	-1.4	0.1	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	237		2.6	-8.4	-58.5	-2.4	-1.6	0.4	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	279		2.6	-26.0	-59.9	-1.4	-1.7	0.4	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	335		3.0	-4.3	-61.5	-3.5	-1.9	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	335		3.0	-4.3	-61.5	-3.5	-1.9	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	328		3.0	-4.3	-61.3	-3.5	-1.9	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	328		3.0	-4.3	-61.3	-3.5	-1.9	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	237		2.5	-11.1	-58.5	-1.6	-1.8	0.3	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	275		2.5	-26.6	-59.8	-1.2	-1.7	0.1	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	216		2.6	-6.4	-57.7	-1.8	-1.4	0.2	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	197		2.7	-5.7	-56.9	-0.3	-0.2	1.3	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	196		2.7	-8.7	-56.8	-0.5	-0.8	0.2	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	195		2.7	-8.9	-56.8	-0.5	-0.8	3.7	0.0		

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 7 - Grenzstraße 3 1.OG LAT,n 29.0 dB(A) LAT,nmax 40.0 dB(A)															
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	326	16.6	3.6	-1.0	-61.3	-2.1	-2.1	0.6	0.0	0.0	27.9
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	302	16.6	3.5	-7.0	-60.6	-1.7	-2.1	1.5	0.0	0.0	22.1
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	301	6.0	3.4	-27.5	-60.6	-1.3	-2.0	1.0	0.0	0.0	11.1
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	397	6.0	3.9	-26.7	-63.0	-1.4	-2.1	0.9	0.0	0.0	6.2
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	397	6.0	3.9	-26.7	-63.0	-1.4	-2.1	0.9	0.0	0.0	6.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	306	6.0	3.5	-26.5	-60.7	-1.4	-2.0	0.9	3.0	0.0	5.0
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	257		3.1	-4.0	-59.2	-1.8	-2.0	0.8	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	349		3.7	-5.8	-61.8	-1.9	-2.1	0.7	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	260		3.1	-5.1	-59.3	-1.7	-2.0	0.9	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	208		2.8	-4.0	-57.4	-1.3	-1.6	2.4	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	203		2.7	-7.6	-57.1	-1.2	-1.8	2.5	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	241		3.0	-9.4	-58.6	-1.7	-1.9	1.8	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	306		3.5	-26.5	-60.7	-1.4	-2.0	0.9	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	330		3.6	0.0	-61.4	-2.0	-2.1	0.6	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	330		3.6	0.0	-61.4	-2.0	-2.1	0.6	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	321		3.6	0.0	-61.1	-2.0	-2.1	0.6	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	321		3.6	0.0	-61.1	-2.0	-2.1	0.6	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	243		2.9	-11.0	-58.7	-1.3	-2.0	2.8	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	301		3.4	-27.5	-60.6	-1.3	-2.0	1.0	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	212		2.8	-5.1	-57.5	-1.6	-1.9	1.5	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	233		2.6	-3.9	-58.4	-0.3	-0.6	4.1	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	232		2.7	-6.8	-58.3	-0.6	-1.0	0.3	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	231		2.7	-5.9	-58.3	-0.7	-1.0	7.9	0.0		
Io 8 - Grenzstraße 6 2.OG LAT,n 30.3 dB(A) LAT,nmax 40.1 dB(A)															
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	316	16.6	2.8	0.0	-61.0	-2.1	-1.9	0.5	0.0	0.0	28.4
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	293	16.6	2.6	-2.2	-60.3	-1.9	-1.9	0.7	0.0	0.0	25.5
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	309	6.0	2.7	-27.0	-60.8	-1.4	-1.7	0.1	0.0	0.0	9.9
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	400	6.0	3.3	-26.0	-63.0	-1.4	-2.0	0.6	0.0	0.0	6.2
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	400	6.0	3.3	-26.0	-63.0	-1.4	-2.0	0.6	0.0	0.0	6.1
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	314	6.0	2.9	-26.0	-60.9	-1.4	-1.8	0.2	3.0	0.0	4.2
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	250		2.6	-3.2	-58.9	-1.8	-1.7	0.9	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	342		3.0	-4.8	-61.7	-1.9	-1.8	0.7	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	252		2.6	-4.1	-59.0	-1.7	-1.7	1.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	210		2.6	-3.8	-57.4	-1.4	-1.3	2.4	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	195		2.5	-6.9	-56.8	-1.1	-1.4	2.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	237		2.6	-8.1	-58.5	-1.8	-1.6	1.9	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	314		2.9	-26.0	-60.9	-1.4	-1.8	0.2	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	319		2.9	0.0	-61.1	-2.0	-1.9	0.4	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	319		2.9	0.0	-61.1	-2.0	-1.9	0.4	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	311		2.8	0.0	-60.8	-2.0	-1.8	0.4	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	311		2.8	0.0	-60.8	-2.0	-1.8	0.4	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	240		2.5	-8.9	-58.6	-1.4	-1.7	2.5	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	309		2.7	-27.0	-60.8	-1.4	-1.7	0.1	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	203		2.5	-4.4	-57.2	-1.6	-1.6	1.4	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	249		2.7	0.0	-58.9	-0.4	-0.5	2.2	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	248		2.7	0.0	-58.9	-0.9	-0.9	0.1	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	247		2.7	0.0	-58.8	-1.0	-0.9	5.3	0.0		

Nr.	Schallquelle	ZB	Lw	D0	s	dT	Agr	Abar	Adiv	Aatm	Cmet	Re	KT	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Io 9 - Gilbachstraße 18 2.OG LAT,n 30.4 dB(A) LAT,nmax 49.2 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	367	6.0	3.1	-7.7	-62.3	-1.7	-2.0	1.1	0.0	0.0	28.6
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	485	6.0	3.7	-8.9	-64.7	-2.1	-2.1	0.6	0.0	0.0	21.0
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	485	6.0	3.6	-8.9	-64.7	-2.1	-2.1	0.6	0.0	0.0	21.0
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	364	6.0	3.2	-7.9	-62.2	-2.2	-2.0	0.6	3.0	0.0	20.7
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	568	16.6	3.8	-17.5	-66.1	-1.3	-2.2	0.0	0.0	0.0	6.8
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	535	16.6	3.7	-20.5	-65.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0	0.0	2.7
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	503		3.7	-19.5	-65.0	-1.1	-2.2	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	519		3.8	-11.7	-65.3	-2.0	-2.1	0.5	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	501		3.7	-20.5	-65.0	-1.0	-2.2	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	384		3.2	-10.9	-62.7	-1.6	-1.9	1.3	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	457		3.6	-19.9	-64.2	-0.8	-2.1	0.1	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	473		3.6	-25.6	-64.5	-1.5	-2.1	0.1	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	364		3.2	-7.9	-62.2	-2.2	-2.0	0.6	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	568		3.9	-16.8	-66.1	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	568		3.9	-16.8	-66.1	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	563		3.9	-16.4	-66.0	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	563		3.9	-16.4	-66.0	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	468		3.5	-27.1	-64.4	-1.6	-2.1	0.1	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	367		3.1	-7.7	-62.3	-1.7	-2.0	1.1	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	484		3.7	-17.0	-64.7	-1.1	-2.1	0.6	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	258		2.7	-2.1	-59.2	-0.6	-0.8	1.9	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	257		2.7	-7.1	-59.2	-1.1	-1.3	0.3	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	259		2.7	-7.8	-59.3	-0.7	-1.3	0.2	0.0		
Io 9a - Gilbachstraße 24 2.OG LAT,n 29.7 dB(A) LAT,nmax 47.8 dB(A)															
S4	Shuttle: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	390	6.0	3.2	-8.3	-62.8	-1.8	-2.0	1.7	0.0	0.0	28.0
S2	Shuttle: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	386	6.0	3.3	-8.2	-62.7	-2.3	-2.0	0.9	3.0	0.0	20.2
S6	Shuttle: Abfahrt Tor SO	LrN	88.6	0	505	6.0	3.7	-9.7	-65.1	-2.3	-2.1	0.7	0.0	0.0	19.9
S1	Shuttle: Zufahrt Tor SO	LrN	88.6	0	505	6.0	3.7	-9.7	-65.1	-2.3	-2.1	0.7	0.0	0.0	19.9
P1	Pkw-Fahrt	LrN	73.5	0	600	16.6	3.9	-17.9	-66.6	-1.4	-2.3	0.0	0.0	0.0	5.8
P2	Pkw-Parkvorgang	LrN	71.8	0	568	16.6	3.8	-21.0	-66.1	-1.3	-2.2	0.0	0.0	0.0	1.7
L8	Lkw: Abfahrt Tor NW	LrN	88.6	0	538		3.8	-19.7	-65.6	-1.1	-2.2	0.0	0.0		
L14	Lkw: Abfahrt Tor SO	LrN	92.2	0	544		3.8	-12.4	-65.7	-2.2	-2.1	0.6	0.0		
L4	Lkw: Fahrt zu Tor NW	LrN	90.0	0	535		3.8	-20.8	-65.6	-1.0	-2.2	0.0	0.0		
L10	Lkw: Fahrt zu Tor SO	LrN	92.8	0	417		3.3	-10.5	-63.4	-1.7	-1.9	1.7	0.0		
L2	Lkw: Parken Wartebereich	LrN	84.0	0	494		3.7	-19.6	-64.9	-0.8	-2.2	0.0	0.0		
L5	Lkw: Rangieren Tor NW	LrN	82.2	0	507		3.7	-25.9	-65.1	-1.6	-2.2	0.1	3.0		
L11	Lkw: Rangieren Tor SO	LrN	82.2	0	386		3.3	-8.2	-62.7	-2.3	-2.0	0.9	3.0		
L7	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	600		4.0	-17.2	-66.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L9	Lkw: Schranke Ausfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	600		4.0	-17.2	-66.6	-1.2	-2.2	0.0	0.0		
L3	Lkw: Schranke Einfahrt Tor NW	LrN	81.0	0	596		3.9	-16.8	-66.5	-1.3	-2.2	0.0	0.0		
L13	Lkw: Schranke Einfahrt Tor SO	LrN	81.0	0	596		3.9	-16.8	-66.5	-1.3	-2.2	0.0	0.0		
L6	Lkw: Verladung Tor NW	LrN	92.0	0	502		3.6	-27.3	-65.0	-1.7	-2.1	0.1	0.0		
L12	Lkw: Verladung Tor SO	LrN	92.0	0	390		3.2	-8.3	-62.8	-1.8	-2.0	1.7	0.0		
L1	Lkw: Zufahrt Wartepplatz	LrN	89.5	0	521		3.8	-18.7	-65.3	-1.0	-2.2	0.7	0.0		
Z3	Sprinklerzentrale Abgaskamin	LrN	95.0	0	287		2.7	-1.9	-60.1	-0.6	-1.0	3.0	0.0		
Z2	Sprinklerzentrale Abluft	LrN	80.0	3	285		2.7	-7.1	-60.1	-1.2	-1.4	0.5	0.0		
Z1	Sprinklerzentrale Zuluft	LrN	80.0	3	288		2.7	-9.3	-60.2	-0.7	-1.4	0.5	0.0		

Anhang 3: Geräuschemissionen auf öffentlichen Verkehrswegen

Für die Straßenabschnitte im Untersuchungsraum wurden die Verkehrszahlen aus der Verkehrsuntersuchung des Büros Runge IVP (Stand August 2019) [27] verwendet.

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Verkehrsbelastungen und die Parameter zur Ermittlung der Emissionspegel $L_{m,E}$. Die ermittelten Emissionspegel $L_{m,E}$ können den Tabellen in Kapitel 6.1, Seite 46 entnommen werden.

Ausgewiesen sind²⁴:

Straße.	Straßenname
DTV (Kfz/24h)	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
v_{Pkw} Tag (km/h)	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
v_{Pkw} Nacht (km/h).	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
v_{Lkw} Tag (km/h)	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
v_{Lkw} Nacht (km/h).	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k_{Tag}	Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot DTV$
k_{Nacht}	Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot DTV$
p_{Tag} (%)	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p_{Nacht} (%)	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
D_{StrO} Tag (dB)	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
D_{StrO} Nacht (dB)	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
D_v Tag (dB)	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
D_v Nacht (dB)	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
Steigung (%)	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D_{Stg} (dB)	Zuschlag für Steigung
D_{refl}	Pegeldifferenz durch Reflexion
$L_m^{(25)}$ Tag (dB(A))	Mittelungspegel in 25 m im Zeitbereich
$L_m^{(25)}$ Nacht (dB(A))	Mittelungspegel in 25 m im Zeitbereich

Für die Kfz wird innerhalb der Ortschaften von einer Geschwindigkeit $v = 50$ km/h und außerhalb von $v = 70$ km/h ausgegangen.

²⁴ Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

Tabelle A 3.1: Verkehrsbelastungen und Mittelungspegel Straßen Prognose Nullfall

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)
L361	Südl. Lindenstr.	15150	0.060	0.008	909.0	121.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	71.1	60.7
L361	Lindenstr. - K10	11750	0.060	0.008	705.0	94.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	70.0	59.6
L361	Nördl. K10	13800	0.060	0.008	828.0	110.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	70.7	60.3
Lindenstraße	L361-Nordstr.	11200	0.060	0.011	672.0	123.0	10.0	3.0	-2.0	-3.0	68.2	59.2
Lindenstraße	Westl. Nordstr.	16900	0.060	0.011	1014.0	186.0	10.0	3.0	-4.1	-5.3	70.0	60.9
Nordstraße	-	8136	0.059	0.008	478.0 ^{a)}	61.0 ^{a)}	7.9 ^{a)}	3.2 ^{a)}	-4.4	-5.3	66.3	56.2
Am Gasthausbusch	-	272	0.059	0.007	16.0 ^{a)}	2.0 ^{a)}	53.9 ^{a)}	21.6 ^{a)}	-5.6	-6.1	56.7	44.7
Zubringer K10	-	6950	0.060	0.008	417.0	56.0	20.0	10.0	-3.5	-4.1	67.7	57.4
Wevelinghovener Straße (K10)	Östl. L361	6400	0.060	0.008	384.0	51.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	67.4	57.0
Wevelinghovener Straße (K10)	L361-Grevenbr. Str.	10950	0.060	0.008	657.0	88.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	69.7	59.3
Wevelinghovener Straße (K10)	L361-Grevenbr. Str.	11350	0.060	0.008	681.0	91.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	69.8	59.5
An der Zuckerfabrik	-	4300	0.060	0.011	258.0	47.0	10.0	3.0	-4.1	-5.3	64.0	55.0
Grevenbroicher Straße	Süd	8136	0.059	0.008	478.0 ^{a)}	61.0 ^{a)}	7.9 ^{a)}	3.2 ^{a)}	-2.2	-2.9	66.3	56.2
Grevenbroicher Straße	Nord	8560	0.059	0.008	503.0 ^{a)}	64.0 ^{a)}	8.8 ^{a)}	3.5 ^{a)}	-2.2	-2.9	66.7	56.5
Grevenbroicher Straße	Nördl. K10	7800	0.060	0.008	468.0	62.0	8.8	3.5	-2.2	-2.9	66.4	56.3

^{a)} Daten nach Anlage 4-2 aus der Verkehrsuntersuchung [27]

Tabelle A 3.2: Verkehrsbelastungen und Mittelungspegel Straßen Prognose Mitfall

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	k Tag	k Nacht	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)
L361	Südl. Lindenstr.	15450	0.060	0.008	927.0	124.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	71.2	60.8
L361	Lindenstr. - K10	12000	0.060	0.008	720.0	96.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	70.1	59.7
L361	Nördl. K10	13900	0.060	0.008	834.0	111.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	70.7	60.4
Lindenstraße	L361-Nordstr.	11300	0.060	0.011	678.0	124.0	10.0	3.0	-2.0	-3.0	68.2	59.2
Lindenstraße	Westl. Nordstr.	16900	0.060	0.011	1014.0	186.0	10.0	3.0	-4.1	-5.3	70.0	60.9
Nordstraße	-	8240	0.059	0.008	484.0 ^{a)}	62.0 ^{a)}	8.0 ^{a)}	3.2 ^{a)}	-4.4	-5.3	66.3	56.2
Am Gasthausbusch	-	944	0.053	0.019	50.0 ^{a)}	18.0 ^{a)}	65.8 ^{a)}	3.8 ^{a)}	-5.5	-7.6	62.3	51.0
Zubringer K10	-	7300	0.060	0.008	438.0	58.0	20.0	10.0	-3.5	-4.1	67.9	57.6
Wevelinghovener Straße (K10)	Östl. L361	6400	0.060	0.008	384.0	51.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	67.4	57.0
Wevelinghovener Straße (K10)	L361-Grevenbr. Str.	11300	0.060	0.008	678.0	90.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	69.8	59.5
Wevelinghovener Straße (K10)	L361-Grevenbr. Str.	11400	0.060	0.008	684.0	91.0	20.0	10.0	-1.5	-2.0	69.9	59.5
An der Zuckerfabrik	-	4300	0.060	0.011	258.0	47.0	10.0	3.0	-4.1	-5.3	64.0	55.0
Grevenbroicher Straße	Süd	8240	0.059	0.008	484.0 ^{a)}	62.0 ^{a)}	8.0 ^{a)}	3.2 ^{a)}	-2.2	-2.9	66.3	56.2
Grevenbroicher Straße	Nord	8936	0.059	0.008	525.0 ^{a)}	67.0 ^{a)}	9.6 ^{a)}	3.8 ^{a)}	-2.1	-2.8	67.0	56.7
Grevenbroicher Straße	Nördl. K10	7800	0.060	0.008	468.0	62.0	8.8	3.5	-2.2	-2.9	66.4	56.3

^{a)} Daten nach Anlage 4-3 aus der Verkehrsuntersuchung [27]