

B9440

**Lärmgutachten DPD-Depot
in Steinen, Kreis Lörrach**

**Lärmgutachten DPD-Depot
in Steinen, Kreis Lörrach**

Auftraggeber:

DPD GeoPost (Deutschland) GmbH
Wailandtstraße 1
63741 Aschaffenburg,

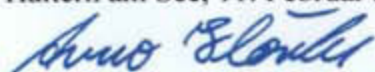
Auftragnehmer:

afi
Arno Flörke
Ingenieurbüro
für Akustik und Umwelttechnik
Kolpingstr. 6
45721 Haltern am See
Tel.: 02364 929794

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Arno Flörke
Dipl.-Ing. Stefan Fleischhacker
Steffen Flörke-Sowa

Haltern am See, 11. Februar 2016



Dipl.-Ing. Arno Flörke

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen	1
2	Grundlagen	2
2.1	Berechnungsmethodik	2
3	Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht	4
4	Immissionsorte	5
5	Hindernisse	5
6	Schallemissionen Gewerbelärm	5
6.1	Vorbelastungen Gewerbelärm	5
6.2	Betriebsablauf	5
6.3	Schallemissionen Zusatzbelastung	6
7	Schallimmissionen	10
7.1	Vorbelastungen	10
7.2	Zusatzbelastungen	11
8	Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen	11
9	Schlussfolgerung	13
10	Qualität der Prognose	13

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I:	Emissionsdaten Gewerbelärm
Anlage II:	Beurteilungspegel Gewerbelärm
Anlage III:	Emissionsdaten Verkehrslärm
Anlage IV:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Bestand
Anlage V:	Beurteilungspegel Verkehrslärm Bestand

KARTENVERZEICHNIS

Karte 1	Lageplan Immissionsorte
Karte 2	Lageplan Schallquellen Gewerbe

I. Zusammenfassung

Die DPD GeoPost (Deutschland) GmbH plant den Neubau eines neuen Logistikdepots im Gewerbegebiet Wiesen I der Gemeinde Steinen im Landkreis Lörrach. Das Depot liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Gewerbegebiet An der Wiese der Gemeinde Steinen. Für die Teilflächen des Bebauungsplanes sind keine Regelungen zum Immissionsschutz festgelegt. Entsprechend der TA Lärm ist nachzuweisen, dass die Beurteilungspegel der geplanten Anlage die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten oder unterschreiten. Bei der geplanten Anlage handelt es sich um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG. Zum Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Schallimmissionen ist die Prognose der Schallimmissionen, die durch die Anlage verursacht werden, erforderlich.

Die DPD GeoPost (Deutschland) GmbH hat deshalb das **afi Arno Flörke** Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage der Betriebsbeschreibung des Betreibers und der Planunterlagen des Auftraggebers werden die zukünftigen Schallquellen des Betriebes ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschemissionen an den vorgegebenen Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Es werden in der Prognose folgende Schallquellen berücksichtigt:

- Transporter-Fahrten
- Transporter-Parkvorgänge
- Lkw-Fahrten
- Lkw-Parkvorgänge (Parken ohne Entladung)
- Wechselbrücken von Lkw absetzen
- Wechselbrücken auf Lkw aufbrücken
- Wechselbrücken von Rangier-Lkw absetzen
- Wechselbrücken auf Rangier-Lkw aufnehmen
- Andocken von Wechselbrücken an Tore mit Rangier-Lkw
- Geräuschemissionen über Hallenfassaden (Wände, Dächer, Tore, RWA)

Westlich des Plangrundstückes liegt die Kläranlage der Gemeinde Steinen. Bei der Ortsbesichtigung am 20.10.2015 wurde an den Südgrenzen der Grundstücke an der Wiesenstraße die Kläranlage nicht wahrgenommen. Es war lediglich das Rauschen der Wiese hörbar. An den Gebäuden an der Friedrichstraße wurde ebenfalls kein Gewerbelärm wahrgenommen. In diesem Bereich befinden sich auch keine emittierenden Gewerbebetriebe. Während der Ortsbegehung wurde auch kein Verkehrslärm der Bundesstraße wahrgenommen, da zu diesem Zeitpunkt der Kreisverkehr aufgrund einer Störung von der Polizei gesperrt war. Damit wurden vor Ort keine Vorbelastungen durch Gewerbelärm festgestellt. Nach Angaben des Landratsamtes Lörrach liegen für das Gewerbegebiet Wiesen II keine Genehmigungen vor. Damit werden auch für dieses benachbarte geplante eingeschränkte Gewerbegebiet (heute landwirtschaftliche Nutzfläche) keine Vorbelastungen durch Gewerbebetriebe angesetzt.

Zum Schutz der Nachbarschaft muss an der Ostgrenze und der Südgrenze der Grundstücke des Betriebswohnens am Klärwerk eine 2,8 m hohe Lärmschutzwand errichtet werden. Zum Schutz der Wohnbebauung an der Wiesenstraße muss an der Ostgrenze des geplanten Depots ein 2 m hohes Lärmschutzhindernis errichtet werden. An den benachbarten Immissionsorten ergeben sich folgende Beurteilungspegel des DPD Depots für den Tag und die lauteste Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr:

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	5 - 6 Uhr	Tag	Nacht
MI WIESENSTR.	43.3	40.3	60	45
MI WIESENSTR.	44.4	41.2	60	45
MI WIESENSTR.	45.7	42.5	60	45
WA WIESENSTR.	41.7	37.4	55	40
WA WIESENSTR.	42.3	38.1	55	40
WA WIESENSTR.	43.5	39.6	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	36.0	35.2	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	38.6	37.8	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	40.4	39.5	55	40
WA BELCHEN	28.6	27.2	55	40
WA BELCHEN	32.9	31.6	55	40
WA BELCHEN	38.0	36.8	55	40
MI FRIEDRICHSTRASSE	36.1	36.9	60	45
MI FRIEDRICHSTRASSE	37.5	39.1	60	45
MI FRIEDRICHSTRASSE	37.9	39.6	60	45
WA BAUMGÄRTENII	36.9	35.4	55	40
WA BAUMGÄRTENII	39.0	37.7	55	40
WA BAUMGÄRTENII	40.2	39.2	55	40
GE WIESENSTR.	42.6	44.0	65	50
GE WIESENSTR.	43.4	44.8	65	50
GE WIESENSTR.	44.2	45.6	65	50
EGE AN DER WIESENII	46.4	46.9	65	50
EGE AN DER WIESENII	47.9	48.2	65	50
EGE AN DER WIESENII	49.1	49.5	65	50
KLÄRWERK	45.6	50.0	65	50

Tabelle I-1: Beurteilungspegel Depot Steinen

Die Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Am Tag werden die Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB unterschritten. Damit liegen am Tag die Immissionsorte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage. Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten.

Bei der Berechnung der Verkehrslärmpegel mit und ohne Bauvorhaben ergibt sich eine Erhöhung der Geräuschimmissionen < 2 dB (maximal 1,4 dB). Die maßgebliche Schallquelle ist die Bundesstraße südlich des Plangebietes. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an der Wiesenstraße (Südfassade) schon im Bestand überschritten. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel an diesen Fassaden durch die Zusatzverkehre um 3 dB ist nicht zu erwarten. Damit sind keine zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen erforderlich.

An den Gebäuden an der Wiesenstraße liegen auch mit dem Bauvorhaben die Beurteilungspegel tags unter 70 dB(A) und nachts unter 60 dB(A). Damit wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm durch die Planung nicht erreicht. Durch die Planung werden im Umfeld keine ungesunden Wohnverhältnisse geschaffen.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die DPD GeoPost (Deutschland) GmbH plant den Neubau eines neuen Logistikdepots im Gewerbegebiet Wiesen I der Gemeinde Steinen im Landkreis Lörrach. Das Depot liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Gewerbegebiet An der Wiese der Gemeinde Steinen. Für die Teilflächen des Bebauungsplanes sind keine Regelungen zum Immissionsschutz festgelegt. Entsprechend der TA Lärm ist nachzuweisen, dass die Beurteilungspegel der geplanten Anlage die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten oder unterschreiten. Bei der geplanten Anlage handelt es sich um eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG. Zum Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte und zum Schutz vor erheblichen Belästigungen durch Schallimmissionen ist die Prognose der Schallimmissionen, die durch die Anlage verursacht werden, erforderlich.

Die DPD GeoPost (Deutschland) GmbH hat deshalb das **afi** Arno Flörke Ingenieurbüro für Akustik und Umwelttechnik mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt. Auf Grundlage der Betriebsbeschreibung des Betreibers und der Planunterlagen des Auftraggebers werden die zukünftigen Schallquellen des Betriebes ermittelt, mittels einer EDV-gestützten Ausbreitungsrechnung die Geräuschimmissionen an den vorgegebenen Immissionsorten berechnet und die Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

1.2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden bei der Bearbeitung berücksichtigt:

- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Bonn, 26. August 1998
- DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- 16. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz – Verkehrslärmschutzverordnung, 1990
- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, 2002
- Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- „Parkplatzlärmstudie“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- DIN 4109 : „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, November 1989
- RLS-90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, 1990
- B-Plan Gewerbegebiet An der Wiesen I, Gemeinde Steinen, Juli 1995
- „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hg: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- Geräuschemissionsmessungen Ladegeräusche Transporter, Wechselbrücken Absetzen und Aufnehmen, Wechselbrücken Andocken/Abdocken, Fahrgeräusche, Hallengeräusche DPD-Depot, **afi** 2008/2010
- Grundrisse und Lageplan DPD GeoPost, Aschaffenburg Januar 2016

2 Grundlagen

2.1 Berechnungsmethodik

Zur Bestimmung der Beurteilungspegel des Gewerbelärms wird aus den berechneten oder gemessenen Schalldruckpegeln der einzelnen Schallquellen der Schallleistungspegel berechnet. Für alle Außenschallquellen wird aus dem Schallleistungspegel der Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2 für die Teilzeiten des Betriebes der Schallquellen berechnet. Bei vielen Tätigkeiten werden die Beurteilungspegel von schwankenden Geräuschen bestimmt. Alle Emissionsangaben wurden deshalb aus den 5-Sekunden-Taktmaximalpegeln gebildet und beinhalten schon einen möglichen Impulzzuschlag im Emissionsansatz. Bei allen Berechnungen werden die ersten beiden Reflexionen an reflektierenden Flächen, die sich in 50 m Abstand von der Schallquelle oder dem Immissionsort befinden berücksichtigt. Die Dämpfung aufgrund von Bodeneffekten A_{gr} wird entsprechend des Kapitels 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 berechnet. Bei den vorkommenden Geräuschen handelt es sich nicht um reine Töne. Der Beurteilungspegel ergibt sich nach Kapitel A.1.4 des Anhangs der TA-Lärm durch die Berücksichtigung der Dauer der Teilzeiten T_i und der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit und Impulshaltigkeit aus der energetischen Summe der Pegel aller Schallquellen. Der Zuschlag von 6 dB für Zeitabschnitte mit erhöhter Empfindlichkeit entsprechend Kapitel 6.5 der TA-Lärm wird für die Immissionspunkte in den allg. Wohngebieten berücksichtigt. Dieser Wert ist im Anhang II in der Spalte „KR“ der Ergebnistabelle ausgewiesen. Das DPD Depot wird tagsüber und nachts betrieben. Die Beurteilungspegel werden für den Tag und die lauteste Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr berechnet. Der kritische Betriebszeitpunkt ist die lauteste Nachtstunde. Es kommt zu 8 Lkw-Fahrten, 16 Wechselbrücken Ab- und Aufbrückvorgängen, zu 18 Umsetzvorgängen mit Rangierlkw und zu 102 Transporterfahrten. Am Tag kommt es je Stunde im Mittel zu deutlich weniger Fahrzeugbewegungen. Damit liegt die Belastung tagsüber deutlich unter den Belastungswerten nachts und die Immissionsrichtwerte sind zudem noch 15 dB höher. Wenn in der Nacht die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, werden sie auch tagsüber sicher eingehalten.

Es wird zur Berechnung des Langzeitmittelungspegels eine Gleichverteilung der Windrichtungen angesetzt.

Für die zu beurteilenden Immissionsorte werden die Beurteilungspegel mit dem Programm LimA, Version 10.02 berechnet. Das Berechnungsprogramm teilt Flächenschallquellen in Linienschallquellen auf, die dann für die Ausbreitungsberechnung verwendet werden. Die Tabellen im Anhang beziehen sich jeweils auf eine Schallquelle. Wird diese Schallquelle während der Berechnung in mehrere Teilschallquellen unterteilt, stellen die angegebenen Werte in den Tabellen der Anhänge eine Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter dar.

Als Hindernisse werden die vorhandenen und geplanten Gebäude mit ihren Traufhöhen berücksichtigt. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen der Topographischen Karte des Landes Baden-Württemberg.

Berechnung der Beurteilungspegel nach DIN ISO 9613 Teil 2

Unter Berücksichtigung der Ab- und Zuschläge kann der Schall, der beim Nachbarn ankommt (L_r) insgesamt nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_r = L_W + (D_i + K_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}) - C_{met}$$

Schallquelle
Richt- und Raumwirkung
Abstand, Luft, Bodenabsorption, Abschirmung
Meteorologische Korrektur

Richtwirkung D_1 und Raumwinkelmaß K_0

Eine Richtwirkung der Schallquellen wird bei der Berechnung nur in Einzelfällen z.B. bei den Luftansaugöffnungen verwendet. Für die anderen Schallquellen werden keine Richtwirkungen angesetzt.

Die Schallabstrahlung der Schallquellen in den Voll-, Halb- oder Viertelraum werden durch das Raumwinkelmaß K_0 berücksichtigt.

$$K_0 = 10 \cdot \lg \frac{4 \cdot \pi}{\Omega} \text{ dB}$$

Ω = Raumwinkel in π

Abstandsmaß A_{div}

$$A_{div} = \left[20 \lg \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \right] \text{ dB}$$

d : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort in m

d_0 : 1 m

Luftabsorption A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{\alpha \cdot d}{1000} \text{ dB}$$

α : aus Tabelle 2 der DIN ISO 9613 T 2

d : Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort in m

Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß

A_{gr} : nach 7.3.2 der DIN ISO 9613 T 2

Abschirmung

$$A_{bar} = D_z - A_{gr} \geq 0$$

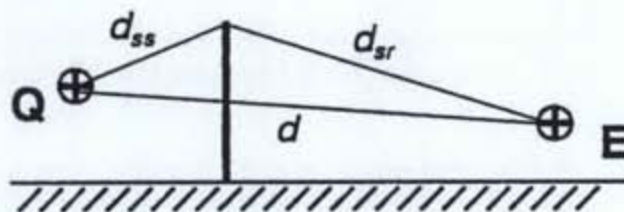
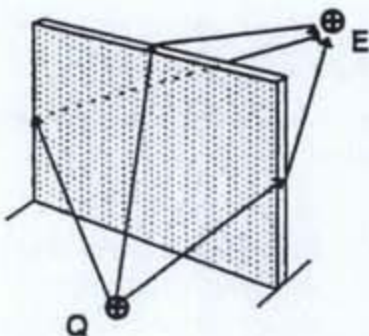


Abb. 7: Prinzip der Schallumleitung bei Schallschirmen

Die Reduzierung des Schalls ergibt sich zu

$$D_z = 10 \lg [3 + (20/\lambda) z K_{met}]$$

Mit

$$K_{met} = \exp[-(1/2000)\sqrt{d_{ss}d_{sr}d/2z}]$$

$$z = (d_{ss} + d_{sr}) - d$$

Meteorologische Korrektur C_{met}

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

h_s : Höhe der Quelle in m

h_r : Höhe des Aufpunktes in m

d_p : Auf die Bodenebene projizierter Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

C_0 : Korrekturfaktor (Windverteilung Nürnberg angesetzt, siehe Anlage V)

3 Anforderungen an die Planung aus schalltechnischer Sicht

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinflüssen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche müssen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so betrieben werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

In der TA-Lärm sind dazu Immissionsrichtwerte aufgeführt, bei deren Unterschreitung ein angemessener Schutz vor Lärm zu erwarten ist. Die berechneten Beurteilungspegel werden deshalb anhand der folgenden Werte beurteilt:

Nutzung	Einzuhaltende Schallimmissionen			
	> 10 Ereignisse/Jahr		Seltene Ereignisse	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Kurgebiete, Pflegeheime, Krankenhäuser	45	35	70	55
Reine Wohngebiete	50	35	70	55
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40	70	55
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60	45	70	55
Gewerbegebiet	65	50	70	55
Industriegebiet	70	70	-	-

Tabelle 3-1: Schallimmissionsrichtwerte der TA-Lärm für Gewerbelärm

Für den Gewerbelärm werden zusätzlich kurzzeitige Geräuschspitzen beurteilt. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten. Bei einer Beurteilung von seltenen Ereignissen dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Richtwerte in Gewerbegebieten am Tage um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A) überschreiten. In den Gebieten mit empfindlicheren Nutzungen (MI, WA, WR, Kliniken) dürfen einzelne Geräuschspitzen die Richtwerte um nicht mehr als 20 dB(A) am Tage und 10 dB(A) in der Nacht überschreiten.

4 Immissionsorte

I-Ort	Fassade	Höhe	Gebiets-einstufung
MI Wiesenstraße	WSW	EG, 1. OG, 2. OG	MI
Klärwerk	ONO	EG	GE
WA Wiesenstraße	N	EG, 1. OG, 2. OG	WA
WA Friedrichstraße Süd	WSW	EG, 1. OG, 2. OG	WA
WA Belchen	N	EG, 1. OG, 2. OG	WA
MI Friedrichstraße	NNW	EG, 1. OG, 2. OG	MI
WA Baumgärten II	W	EG, 1. OG, 2. OG	WA
GE Wiesenstraße	S	EG, 1. OG, 2. OG	GE
eGE Wiesen II	W	EG, 1. OG, 2. OG	GE

Tabelle 4-1: Immissionsorte

Bei allen Immissionsorten handelt es sich um Punkte in 0,5m Abstand vor den Fassaden der Gebäude.

5 Hindernisse

Als Hindernisse werden die vorhandenen und geplanten Gebäude mit ihren Traufhöhen berücksichtigt. Die Geländehöhen der Umgebung entstammen den Höhendaten des Landesvermessungsamtes (Laserscan-Daten).

6 Schallemissionen Gewerbelärm

6.1 Vorbelastungen Gewerbelärm

Westlich des Plangrundstückes liegt die Kläranlage der Gemeinde Steinen. Bei der Ortsbesichtigung am 20.10.2015 wurde an den Südgrenzen der Grundstücke an der Wiesenstraße die Kläranlage nicht wahrgenommen. Es war lediglich das Rauschen der Wiese hörbar. An den Gebäuden an der Friedrichstraße wurde ebenfalls kein Gewerbelärm wahrgenommen. In diesem Bereich befinden sich auch keine emittierenden Gewerbebetriebe. Während der Ortsbegehung wurde auch kein Verkehrslärm der Bundesstraße wahrgenommen, da zu diesem Zeitpunkt der Kreisverkehr aufgrund einer Störung von der Polizei gesperrt war. Damit wurden vor Ort keine Vorbelastungen durch Gewerbelärm festgestellt. Nach Angaben des Landratsamtes Lörrach liegen für das Gewerbegebiet Wiesen II keine Genehmigungen vor. Damit werden auch für dieses benachbarte geplante eingeschränkte Gewerbegebiet (heute landwirtschaftliche Nutzfläche) keine Vorbelastungen durch Gewerbebetriebe angesetzt.

6.2 Betriebsablauf

Das DPD-Depot dient der Verteilung von Paketsendungen. Pakete werden von Lkw in Wechselbrücken angeliefert, an den Entladetoren entladen, in dem Depot sortiert und auf Verteil-Fahrzeuge (Transporter) verteilt. Diese Verteil-Fahrzeuge liefern die Sendungen in jeweiligen Zustellgebieten vormittags aus. Nach Beendigung der Touren fahren die Transporter wieder in das Depot.

Der kritische Betriebszeitpunkt ist die lauteste Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr. Es kommt zu 8 Lkw-Fahrten, 16 Wechselbrücken Ab- und Aufbrückvorgängen, zu 18 Umsetzvorgängen mit Rangier-Lkw, zu ca. 100 Transporterfahrten und zu 20 Pkw-Fahrten (Mitarbeiter). Am Tag kommt es je Stunde im Mittel zu deutlich weniger Kfz-Bewegungen. Damit liegt die Belastung tagsüber deutlich unter den Belastungswerten nachts und die

Immissionsrichtwerte sind zudem noch 15 dB höher. Wenn in der Nacht die Immissionsrichtwerte eingehalten werden, werden sie auch tagsüber sicher eingehalten.

Dabei wird für die Geräuschprognose pessimistisch angenommen, dass 102 Verteil-Fahrzeuge morgens vor 6 Uhr von außen auf das Gelände fahren und abends das Gelände auch wieder verlassen. Die Lkw bringen Wechselbrücken zur Entladung. In der Regel stellen die Lkw 2 Wechselbrücken auf dem Abstellplatz ab, nehmen 2 leere Wechselbrücken auf und verlassen das Gelände wieder. In der lautesten Stunde zwischen 5 und 6 Uhr kommen 4 Lkw auf das Gelände. Damit werden 8 Wechselbrücken abgestellt und 8 Wechselbrücken aufgeladen, dann verlassen die 4 Lkw das Gelände wieder. Obwohl die Einfahrt der Transporter in der Zeit vor 5 Uhr geschieht, wird hier als pessimistische Annahme die Einfahrt der Transporter und die Abwicklung von 8 Lkw/h gleichzeitig in der lautesten Stunde angesetzt. Die Wechselbrücke werden vom Abstellplatz von den betrieblichen Rangier-Lkw zu den entsprechenden Entladetoren gefahren und entladene Wechselbrücken aufgenommen und zum Abstellplatz gefahren. Es wird hier von 18 Wechselbrückenumschlägen je Stunde nachts ausgegangen. Dadurch entstehen zusätzlich zu den Lkw-Fahrten und Absetz- und Aufnahme-Geräuschen der Wechselbrücken noch Fahr-, Aufnahme-, Absetz- und Andockgeräusche durch die betriebsinternen Rangier-Lkw.

Die Einfahrt zum Gelände befindet sich am westlichen Grundstücksrand. Die Beladehallen sind in Ost-West-Ausrichtung und die Entladehalle im Westteil der Halle aufgestellt. Aufstellplätze für Wechselbrücken sind an der Südseite des Grundstückes vorgesehen, im westlichen Grundstücksbereich liegen die Pkw-Stellplätze.

Bei den Ladehallen handelt es sich um Kalthallen. Aggregate zur Heizung oder Lüftung sind nicht erforderlich. Für die Beheizung des Bürogebäudes wird eine konventionelle Gasheizung eingesetzt. Diese erzeugt ebenso wie das Klima-Split-Gerät für den EDV-Raum keine relevanten Geräuschemissionen.

In dieser Schallimmissionsprognose wird der Endausbau des Depots mit 2 Entladehallen als schalltechnisch lauteste Variante berechnet.

6.3 Schallemissionen Zusatzbelastung

Die Geräuschemissionen der Ladetätigkeiten, Wechselbrücken-Absetz- und Aufnahmevorgänge und der Halleninnengeräusche wurden in anderen DPD-Depots gemessen. Die Geräuschemissionen der Fahrbewegungen und Parkgeräusche entstammen Literaturwerten (RLS-90, Bayerische Parkplatzlärmstudie 2007, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten).

Bei den Ladehallen handelt es sich um Kalthallen. Aggregate zur Heizung oder Lüftung sind nicht erforderlich. Für die Beheizung des Bürogebäudes wird eine konventionelle Gasheizung eingesetzt. Diese erzeugt ebenso wie das Klima-Split-Gerät für den EDV-Raum keine relevanten Geräuschemissionen.

Die Schallemissionen von Fassadenelementen der Hallen werden entsprechend VDI 2571 berechnet. Unter Berücksichtigung des Aufbaus der Außenwände und Außenwandelemente ergibt sich der Schallleistungspegel des abstrahlenden Fassadenelementes nach der VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ wie folgt:

$$L_{w,i} = L_{i,i} - R_{w,i} - 6 + 10 \lg S/S_0$$

- $L_{w,i}$: Schallleistungspegel eines Fassadenelementes im Oktavband i
- $L_{i,i}$: Rauminnenpegel im Oktavband i
- $R_{w,i}$: bewertetes Schalldämm-Maß im Oktavband i
- S: Außenfläche des Fassadenelements

S_0 : Bezugsfläche 1 m²

Die Halleninnenpegel der Hallen wurden in vergleichbaren Hallen gemessen.

Es werden in der Prognose folgende Schallquellen berücksichtigt:

- Transporter-Fahrten
- Transporter-Parkvorgänge
- Lkw-Fahrten
- Lkw-Parkvorgänge (Parken ohne Entladung)
- Wechselbrücken von Lkw absetzen
- Wechselbrücken auf Lkw aufbrücken
- Wechselbrücken von Rangier-Lkw absetzen
- Wechselbrücken auf Rangier-Lkw aufnehmen
- Andocken von Wechselbrücken an Tore mit Rangier-Lkw
- Geräuschemissionen über Hallenfassaden (Wände, Dächer, Tore, RWA)

Transporter-Parken

Die Berechnungen der Schallemissionen für die Pkw-Stellplätze und deren Parkvorgänge erfolgen auf der Grundlage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (6. Auflage 2007). Der auf eine Stunde bezogene energieäquivalente Dauerschallleistungspegel des Parkplatzes ergibt sich nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie aus:

$$L_{\text{wA,1h}} = L_{\text{W0}} + K_{\text{PA}} + K_i + 10 \lg(n_{\text{Park}})$$

L_{W0} : 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h
 K_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart: 0 dB
 K_i : Zuschlag für Taktmaximalpegel; 4 dB
 n_{Park} : Parkplatzbewegungen je Parkplatz und Stunde
 N : Anzahl der Stellplätze

Insgesamt kommen 102 Transporter zwischen 5 und 6 Uhr auf das Gelände und Parken vor den Beladetoren. Die Bereiche werden in 4 Bereiche unterteilt.

Schallquelle	Zeit	Anzahl der Stellplätze N	Durchschnittliche stündliche Kfz-Bew. je Parkplatz Kfz/h	Schallleistungspegel $L_{w,mA,1h}$ dB(A)
Transporter parken je Bereiche vor Beladehallen	5 - 6	25	25	81
Transporter parken je Bereiche vor Beladehallen	7 - 9	25	13	78,1
Transporter parken je Bereiche vor Beladehallen	15 - 19	25	5	74
Pkw-Parken	5 - 6	20	20	80
Pkw-Parken	7 - 8	20	10	77
Pkw-Parken	8 - 9; 15-18	20	15	78,8

Tabelle 6-1: Schallemissionen der Transporter-Parkvorgänge

Transporter-Fahrwege

Für eine Pkw-Fahrt/h wird entsprechend eigener Messungen ein längenbezogener Schallleistungspegel von 50 dB(A)/m je Fahrt/h angesetzt. Die Anzahl der Fahrten entspricht den Wechselraten auf dem Parkplatz.

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten/h	Längenbez. Schallleistungspegel L_w' dB(A)/m
Transporter FahrwegEin	5 - 6	102	70
Transporter FahrwegAus	7 - 9; 20-21	51	67
Transporter FahrwegEin	14 - 19	20	63
Pkw Fahrweg	5 - 6	20	60,8
Pkw Fahrweg	7 - 8	10	57,8
Pkw Fahrweg	8 - 9; 15-18	15	59,6

Tabelle 6-2: Schallemissionen der Fahrwege Transporter

Lkw-Fahrwege

Für eine Pkw-Fahrt/h wird entsprechend des „Technischen Berichtes zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A)/m je Fahrt/h angesetzt. In der lautesten Stunde zwischen 5 und 6 Uhr fahren 4 Lkw auf das Gelände und 4 Lkw verlassen das Gelände wieder. Es werden zusätzlich 9 Fahrten für Rangier-Lkw angesetzt.

Fahrweg	Zeit	Kfz-Fahrten/h	Längenbez. Schalleistungspegel Lw' dB(A)/m
Lkw Fahrt	5 - 6	8	72
Lkw Fahrt	6 - 7	24	76,8
Rang Lkw	5 - 6	9	72,5
Rang Lkw	6 - 8	31	77,9
Rang Lkw2	15 - 19	4	69

Tabelle 6-3: Schallemissionen der Fahrwege Lkw

Ladegeräusche (Wechselbrücken absetzen und aufnehmen, An- und Abdocken der Wechselbrücken an den Ladetoren)

Das Ab- und Aufsetzen einer Wechselbrücke (inkl. der zugehörigen Lkw-Rangiergeräusche) wurde in mehreren bestehenden Depots gemessen und wird mit einem über 1 h gemittelten Schalleistungspegel von 89 dB(A) je Abbrückvorgang und h angesetzt. Die Absetz- und Aufnahmevorgänge der Rangier-Lkw sind mit 85 dB(A) je Wechselbrücke und h leiser, da bei diesem Vorgang die Stützen der Wechselbrücken nicht ein- oder ausgeklappt werden sondern das Fahrzeug unter die Wechselbrücke fährt und die Wechselbrücke mit einer Hydraulikvorrichtung anhebt und dann transportiert.

Schallquelle	Zeit	Durchschnittliche Wechsel-Vorgänge/h	Schalleistungspegel L _{wm,A,1h} dB(A)
		Vorgänge/h	
Lkw Wechselbrücken absetzen	5 - 6	16	101
Lkw Wechselbrücken absetzen	6 - 7	48	105,8
Wechselbrücken absetzen/aufnehmen mit Rangier-Lkw Abstellplatz	5 - 6	18	97,6
Wechselbrücken absetzen/aufnehmen mit Rangier-Lkw Abstellplatz	6 - 8	62	102,9
Wechselbrücken absetzen/aufnehmen mit Rangier-Lkw Abstellplatz	15 - 19	8	94
Wechselbrücken Andocken/Abdocken Außenseite Beladehallen	5 - 6	18	97,6
Wechselbrücken Andocken/Abdocken Außenseite Beladehallen	6 - 8	62	102,9
Wechselbrücken Andocken/Abdocken Außenseite Beladehallen	15 - 19	8	94

Tabelle 6-4: Schallemissionen der Wechselbrücken-Wechsel-Vorgänge

Hallenemissionen

Die Halleninnenpegel wurden in einem Depot mit einer alten Sortieranlage und einer Halle ohne absorbierende Ausstattung der Halleninnenwände vorgenommen. Es wird für die Prognose als pessimistischer Ansatz der durch Messung ermittelte Halleninnenpegel von 83 dB(A) angesetzt, obwohl für eine neue Sortieranlage ein geringerer Emissionswert erwartet werden kann. Für den Dachaufbau wird ein Trapezblech-Foliendach mit Schaumkerndämmung und für die Wände eine Trapezblech-Wand mit Dämmung (Isopanele mit PU Dämmung und an den Ostgiebeln mit MW-Dämmung) angesetzt. Die Lichtbänder und RWA haben ein Schalldämm-Maß von ca. 19 dB (Polycarbonatbauteile).

Bei dem Andocken der Wechselbrücken werden die Tore kurz vor dem Andocken geöffnet, so dass in dieser kurzen Zeit Geräusche durch das offene Tor nach außen dringen können. Diese zusätzlichen Geräuschemissionen werden ebenfalls als Linien-schallquelle vor den Fassaden berücksichtigt. In den Zeiten, in denen die Wechselbrücken nicht beladen oder entladen werden, werden die Tore geschlossen gehalten. Für die Bauschalldämm-Maße bzw. Einfügungsdämpfungen der Fassadenelemente werden folgende Werte angesetzt:

Bauteil	Bauschalldämm-Maß dB
Wand	25
Wand MW-Dämmung	31
Trapezblech-Folien-Dach	31
Lichtbänder und RWA	19

Tabelle 6-5: Bauschalldämm-Maße der Fassadenelemente

Alle Fassadenschallquellen werden mit einer Betriebszeit von 0 - 24 Uhr angesetzt. Mit den aufgeführten Schalldämm-Maßen ergeben sich folgende Fassadenschallquellen:

Schallquelle	Halleninnenpegel in dB(A)	Schalldämm- Maß in dB	Fassadenfläche in m ²	Schallleistungspegel L _{wa,1h}
Dach	83	31	4611	90,6
Wand	83	25	3.413	89,3
Wand MW Dämmung	83	31	64	66,1
RWA	83	19	399	86
WB Tor offen	83	-	-	88,5
Lichtband	83	19	814	89,1

Tabelle 6-6: Bauschalldämm-Maße der Fassadenelemente

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aufgrund der großen Entfernung zwischen dem Plangrundstück und dem nächsten Immissionsort im allg. Wohngebiet mit einem Abstand von mind. 240 m können Konflikte durch kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen ausgeschlossen werden. Selbst bei lauten Geräuschpegelspitzen von 110 dB(A) liegt in 240 m Entfernung nur noch ein Schalldruckpegel von 54 dB(A) vor. Dieser Pegel überschreitet den Immissionsrichtwert der TA-Lärm selbst für allg. Wohngebiete von 40 dB(A) um weniger als 20 dB.

7 Schallimmissionen

7.1 Vorbelastungen

Westlich des Plangrundstückes liegt die Kläranlage der Gemeinde Steinen. Bei der Ortsbesichtigung am 20.10.2015 wurde an den Südgrenzen der Grundstücke an der Wiesenstraße die Kläranlage nicht wahrgenommen. Es war lediglich das Rauschen der Wiese hörbar. An den Gebäuden an der Friedrichstraße wurde ebenfalls kein Gewerbelärm wahrgenommen. In diesem Bereich befinden sich auch keine emittierenden Gewerbebetriebe. Während der Ortsbegehung wurde auch kein Verkehrslärm der Bundesstraße wahrgenommen, da zu diesem Zeitpunkt der Kreisverkehr aufgrund einer Störung von der Polizei gesperrt war. Damit wurden vor Ort keine Vorbelastungen durch Gewerbelärm festgestellt. Nach Angaben des Landratsamtes Lörrach liegen für das Gewerbegebiet Wiesen II keine Genehmigungen vor. Damit werden auch für dieses benachbarte geplante

eingeschränkte Gewerbegebiet (heute landwirtschaftliche Nutzfläche) keine Vorbelastungen durch Gewerbebetriebe angesetzt.

7.2 Zusatzbelastungen

Zum Schutz der Nachbarschaft muss an der Ostgrenze und der Südgrenze der Grundstücke des Betriebswohnens am Klärwerk eine 2,8 m hohe Lärmschutzwand errichtet werden. Zum Schutz der Wohnbebauung an der Wiesenstraße muss an der Ostgrenze des geplanten Depots ein 2 m hohes Lärmschutzhindernis errichtet werden.

An den benachbarten Immissionsorten ergeben sich folgende Beurteilungspegel des DPD Depots für den Tag und die lauteste Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr:

Immissionsort	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	5 - 6 Uhr	Tag	Nacht
MI WIESENSTR.	43.3	40.3	60	45
MI WIESENSTR.	44.4	41.2	60	45
MI WIESENSTR.	45.7	42.5	60	45
WA WIESENSTR.	41.7	37.4	55	40
WA WIESENSTR.	42.3	38.1	55	40
WA WIESENSTR.	43.5	39.6	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	36.0	35.2	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	38.6	37.8	55	40
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	40.4	39.5	55	40
WA BELCHEN	28.6	27.2	55	40
WA BELCHEN	32.9	31.6	55	40
WA BELCHEN	38.0	36.8	55	40
MI FRIEDRICHSTRASSE	36.1	36.9	60	45
MI FRIEDRICHSTRASSE	37.5	39.1	60	45
MI FRIEDRICHSTRASSE	37.9	39.6	60	45
WA BAUMGÄRTENII	36.9	35.4	55	40
WA BAUMGÄRTENII	39.0	37.7	55	40
WA BAUMGÄRTENII	40.2	39.2	55	40
GE WIESENSTR.	42.6	44.0	65	50
GE WIESENSTR.	43.4	44.8	65	50
GE WIESENSTR.	44.2	45.6	65	50
EGE AN DER WIESENII	46.4	46.9	65	50
EGE AN DER WIESENII	47.9	48.2	65	50
EGE AN DER WIESENII	49.1	49.5	65	50
KLÄRWERK	45.6	50.0	65	50

Tabelle 7-1: Beurteilungspegel Depot Steinen

Die Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Am Tag werden die Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB unterschritten. Damit liegen am Tag die Immissionsorte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage. Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten.

8 Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen

Nach Nummer 7.4 TA-Lärm sollen Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebs-

grundstück in Misch-, Wohn- und Kurgebieten (Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe c bis f der TA-Lärm) durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- die Geräusche den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche tags oder nachts rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen und
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr stattfindet und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Durch das Planvorhaben werden am Tag ca. 300 Kfz-Fahrten und in der Nacht ca. 140 Kfz-Fahrten verursacht. Es wird angenommen, dass die Lkw zu 100 % auf der Bundesstraße Richtung Westen (zur Autobahn), die Transporter und die Pkw zu 20 % Richtung Norden, und zu je 40 % auf die Bundesstraße Richtung Osten und Westen fahren.

Immissionsort	Beurteilungspegel Bestand in dB(A)		Beurteilungspegel Planung in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
MI WIESENSTR.	57.20	49.96	56.80	50.66
MI WIESENSTR.	57.45	50.21	57.19	51.11
MI WIESENSTR.	57.66	50.42	57.61	51.58
KLÄRWERK	55.84	48.65	54.60	48.52
WA WIESENSTR.	58.13	50.81	58.45	51.98
WA WIESENSTR.	58.35	51.04	58.79	52.36
WA WIESENSTR.	58.58	51.26	59.14	52.74
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	62.99	56.90	63.02	56.95
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	63.48	57.37	63.51	57.43
WA FRIEDRICHSTR. SÜD	63.51	57.36	63.54	57.43
WA BELCHEN	54.35	46.89	54.45	47.28
WA BELCHEN	54.91	47.50	55.02	47.89
WA BELCHEN	56.10	48.77	56.22	49.16
MI FRIEDRICHSTRASSE	64.88	58.68	64.92	58.76
MI FRIEDRICHSTRASSE	64.94	58.71	64.98	58.79
MI FRIEDRICHSTRASSE	64.66	58.38	64.70	58.48
WA BAUMGÄRTENII	61.56	55.52	61.58	55.56
WA BAUMGÄRTENII	62.45	56.40	62.48	56.44
WA BAUMGÄRTENII	62.67	56.56	62.70	56.62
GE WIESENSTR.	54.94	47.72	54.75	48.89
GE WIESENSTR.	55.43	48.22	55.39	49.56
GE WIESENSTR.	55.97	48.77	56.00	50.20
WIESENSTRASSE 1	62.30	54.28	62.61	55.13
WIESENSTRASSE 1	63.00	54.90	63.31	55.77
WIESENSTRASSE 1	63.72	55.55	64.04	56.43

Tabelle 8-1: Beurteilungspegel Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen im Bestand und mit Depot Steinen

Bei der Berechnung der Verkehrslärmpegel mit und ohne Bauvorhaben ergibt sich eine Erhöhung der Geräuschimmissionen < 2 dB (maximal 1,4 dB). Die maßgebliche Schallquelle ist die Bundesstraße südlich des Plangebietes. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an der Wiesenstraße (Südfassade) schon im Bestand überschritten. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel an diesen Fassaden durch die Zusatzverkehre um 3 dB ist nicht zu

erwarten. Damit sind keine zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen erforderlich.

An den Gebäuden an der Wiesenstraße liegen auch mit dem Bauvorhaben die Beurteilungspegel tags unter 70 dB(A) und nachts unter 60 dB(A). Damit wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm durch die Planung nicht erreicht. Durch die Planung werden im Umfeld keine ungesunden Wohnverhältnisse geschaffen.

9 Schlussfolgerung

Zum Schutz der Nachbarschaft muss an der Ostgrenze und der Südgrenze der Grundstücke des Betriebswohnens am Klärwerk eine 2,8 m hohe Lärmschutzwand errichtet werden. Zum Schutz der Wohnbebauung an der Wiesenstraße muss an der Ostgrenze des geplanten Depots ein 2 m hohes Lärmschutzhindernis errichtet werden.

Die Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Konflikte durch kurzzeitige Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten.

Bei der Berechnung der Verkehrslärmpegel mit und ohne Bauvorhaben ergibt sich eine Erhöhung der Geräuschimmissionen < 2 dB (maximal 1,4 dB). Die maßgebliche Schallquelle ist die Bundesstraße südlich des Plangebietes. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an der Wiesenstraße (Südfassade) schon im Bestand überschritten. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel an diesen Fassaden durch die Zusatzverkehre um 3 dB ist nicht zu erwarten. Damit sind keine zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen erforderlich.

An den Gebäuden an der Wiesenstraße liegen auch mit dem Bauvorhaben die Beurteilungspegel tags unter 70 dB(A) und nachts unter 60 dB(A). Damit wird die Grenze zur Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm durch die Planung nicht erreicht. Durch die Planung werden im Umfeld keine ungesunden Wohnverhältnisse geschaffen.

10 Qualität der Prognose

Die in dieser Schall-Ausbreitungs-Prognose berechneten Ausbreitungsbedingungen können von der realen Ausbreitungsbedingung für den Schall abweichen. Die Beurteilungspegel hängen von den schwankenden Witterungsbedingungen, Bewuchs und Abschirmungen durch Boden und Hindernisse ab.

Die Topographie wurde entsprechend der vorliegenden Daten ebenso berücksichtigt wie bekannte künstliche Hindernisse und die örtliche Windverteilung.

Die geschätzte Genauigkeit der Prognose wird in der DIN ISO 9613 Teil 2 Tabelle 5 für Abstände zwischen Immissionsort und Schallquelle zwischen 100 m und 1.000 m mit ± 3 dB angegeben. Bei den hier vorliegenden Geräuschen handelt es sich um breitbandige inkohärente Geräusche. Bei dem hier angewendeten Prognoseverfahren der detaillierten Prognose der Genauigkeitsklasse 2 ergibt sich eine Standardabweichung von ± 2 dB.

Die angesetzten Schallemissionspegel beruhen auf eigenen Messungen, auf Herstellerangaben und auf Literaturangaben. Die Angaben zu Bauschalldämm-Maßen entstammen Herstellerangaben und der Fachliteratur.

Die hier angesetzten Betriebsabläufe bilden einen pessimistischen Ansatz, da Betriebsabläufe (Transportereinfahrten) die sonst nicht in der lautesten Stunde stattfinden mit in die Stunde mit den meisten Lkw-Einfahrten gelegt wurden.

