



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Bauphysikalische Beratung
Thermische Bauphysik, Bau- & Raumakustik
Wärme- & Feuchteschutz, Bauwerksabdichtung
Bauphysikalische Messungen, Simulationen
Tageslichtsimulation, Verschattungsanalysen
Lärm-, Schallimmissions- & Erschütterungsschutz
Körperschall- & Schwingungsisolierung
Altbau- & Gebäudesanierung, Nachhaltiges Bauen
Energieberatung, Energiekonzepte

SCHUON LOGISTIK WILDBERG II

Wasenstraße | 72218 Wildberg

Schall-Immissionsprognose

Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan

NR. 963822 / 140913-1

AUFTRAGGEBER / BAUHERR

ALFRED SCHUON e-logistics24 GmbH
Bühlwiesenweg 15
72221 Haiterbach

PLANER / GENERAL- UNTERNEHMER

GOLDBECK Süd GmbH
Niederlassung Stuttgart
Schelmenwasenstr. 16-20
70567 Stuttgart

BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
B. Eng. Holger Bauder

Stuttgart, 26.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen.....	4
2.1.	Normen, Richtlinien, Unterlagen	4
2.3.	Berechnungsgrundlagen.....	8
2.4.	Betriebsbeschreibung	8
2.4.1.	Verkehrslärm – Straße.....	11
2.4.2.	Gewerbelärm	11
3.	Zu betrachtende Schallquellen	13
3.1.1.	Einwirkungen auf das Plangebiet.....	13
3.1.2.	Einwirkungen innerhalb des Plangebiets.....	13
3.1.3.	Auswirkungen auf die Nachbarbebauung durch das Plangebiet	13
4.	Berechnungsmodell und Immissionsorte	14
5.	Geräuscheinwirkungen und zugehörigen Schallquellen.....	16
5.1.	Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet	16
5.1.1.	Verkehrslärm – Straße.....	16
5.1.2.	Gewerbelärm – Bebauung Süd.....	17
5.2.	Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets.....	18
5.2.1.	Anforderungen an den Schallschutz	18
5.3.	Geräuscheinwirkungen vom Plangebiet auf die umliegende Bebauung	20
5.3.1.	Mitarbeiterparkplatz Pkw.....	21
5.3.2.	Lkw-Parkplatz	22
5.3.3.	Fahrverkehr Lkw und Sprinter.....	23
5.3.4.	Be- und Entladezone Lkw und Sprinter Verladetore vorne über Rampe	24
5.3.5.	Be- und Entladezone Lkw und Sprinter hinten mit Stapler	25
5.3.6.	Müll-Entsorgung.....	25
5.3.7.	Lkw Waschstraße	27
5.3.8.	Haustechnische Anlagen	27
6.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	28
6.1.	Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet	28
6.1.1.	Verkehrslärm - Straße.....	28
6.2.	Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiet	29
6.3.	Auswirkungen auf die Nachbarbebauung durch das Plangebiet	31
6.3.1.	Maximalpegelkriterium	33
6.3.1.1.	Berechnungsergebnis.....	33
7.	Lärmschutzmaßnahmen	35
8.	Qualität der Prognose.....	36
9.	Schlussbemerkung	37

1. Aufgabenstellung

In der Wasenstraße in 72218 Wildberg ist der Neubau eines Logistikzentrums geplant. Im Rahmen der Erstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes soll im Auftrag der ALFRED SCHUON e-logistics24 GmbH untersucht werden, mit welche schallimmissionstechnischen Auswirkungen auf die angrenzenden Bebauungen (Süd) und die angrenzenden Biotope (Nord und West) durch den Betrieb des Logistikzentrums zu rechnen ist. Siehe hierzu Abbildung 1.

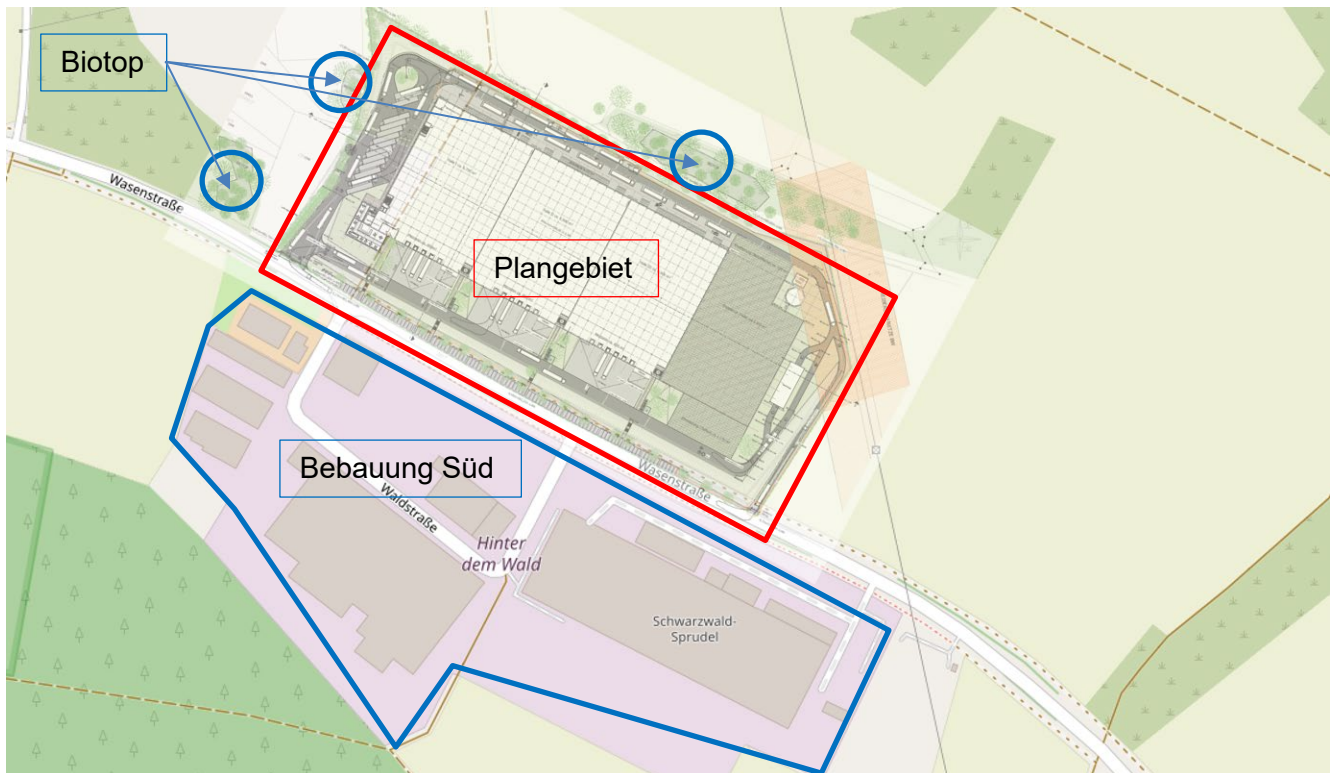


Abbildung 1: Lageplan des geplanten Logistikzentrums

Untersuchungsgegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind:

- die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch Verkehrslärm (Straße und Gewerbe)
- die Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets
- die Geräuscheinwirkungen durch das Plangebiet auf das Nachbargebiet

2. Grundlagen

2.1. Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] *DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*, Juli 2002.
- [2] *DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*, Mai 1987.
- [3] *Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)*, August 1998.
- [4] *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, 01. Juni 2017.
- [5] *LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm*, Version 02/2017 .
- [6] *DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen*, Juli 2016.
- [7] *DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen*, Januar 2018.
- [8] *CADNA/A – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; Datakustik; Version 2019 (build: 169.4915)*.
- [9] *ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*, Oktober 1999.
- [10] *DIN 45645-1 - "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen" - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*, Juli 1996.
- [11] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19*, Ausgabe 2019.
- [12] *DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*, Juli 1996.
- [13] *Bebauungsplan - Vor dem Wald - 1. Änderung, Stadt Wildberg*, 07.02.2019.
- [14] *Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg - Verkehrszählung aus dem Jahr 2019 - Quelle: <https://www.svz-bw.de/verkehrszaehlung>*.
- [15] *DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung und Beiblatt 1 zur DIN 18005*, 2002.
- [16] *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB)*, vom 20. Dezember 2017.
- [17] *DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*, Januar 2018.

- [18] *Planunterlagen Maßstab 1:200, BFK Architekten Stuttgart*, Stand 29.03.2019 / 10.04.2019.
- [19] *Parkplatzlärmstudie; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt*, August 2007.
- [20] *Hessische Landesanstalt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen*, Heft 192, 1995.
- [21] *Hessische Landesanstalt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen*, Heft 136, 1992.
- [22] *DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*, Oktober 1999.
- [23] *Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm*, Wolfgang Probst – DataKustik GmbH, April 2009.
- [24] *Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag*, 2002.
- [25] *VDI 2720 - "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Blatt 1*, März 1997.
- [26] *Auszug aus Bundesgesetzblatt Jahrgang 2015 Teil I Nr. 40 vom 23.10.2015*.
- [27] *RLS 19 - Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019*, 2019.
- [28] *VGH Baden-Württemberg 3. Senat, Az 3 S 1964/13, Beschluss vom 11. Dezember 2013*.

2.2. Beurteilungsgrundlagen

2.2.1. Städtebauliche Planung – DIN 18005-1

Die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Teil 1 [1] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Teil 1 [2] werden Orientierungswerte für den Beurteilungspegel in Abhängigkeit der Gebietsnutzung angegeben:

bei reinen Wohngebieten (WR)

tags 50 dB(A)

nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A)

bei allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags 55 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags 60 dB(A)

nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)

nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Gemäß DIN 18005-1 Beiblatt 1 [2] sind die Beurteilungspegel hervorgerufen durch verschiedene Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten zu vergleichen und weiterhin nicht zu addieren.

Überschreitungen der genannten Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes (aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.2.2. Verkehrslärm – DIN 18005-1

Die Beurteilung der Schallemissionen durch Verkehrslärm erfolgt nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 [2]. Die dort genannten Orientierungswerte können Abschnitt 2.2.1 entnommen werden.

2.2.3. Gewerbelärm – TA Lärm

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch Gewerbelärm erfolgt nach der TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3] und [4]. Hiernach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte:

a)	in Industriegebieten		70 dB(A)
b)	in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
		nachts	50 dB(A)
c)	in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
		nachts	45 dB(A)
d)	in Kern-, Dorf- oder Mischgebieten	tags	60 dB(A)
		nachts	45 dB(A)
e)	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
		nachts	40 dB(A)
f)	in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
		nachts	35 dB(A)
g)	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
		nachts	35 dB(A)

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

Nach den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [5] gelten die o.g. Richtwerte nur vor Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 [6] / [7] (Wohn-, Schlaf-, Büroräume, etc.). Im Falle von Bürogebäuden besteht nachts kein erhöhter Schutzanspruch; d.h. bei ausschließlicher Büronutzung sind sowohl tags als auch nachts die Immissionsrichtwerte für die Tageszeit heranzuziehen.

Die Tageszeit gilt von 6 Uhr bis 22 Uhr und die Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. In den Ruhezeiten ist in den Gebieten nach e) bis g) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Ruhezeiten an Werktagen:	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen:	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt durch Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm [3] und [4] getrennt nach Tages- und Nachtzeit.

2.3. Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Computerprogramm CADNA/A [8] nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten.

Im gegebenen Fall wurden für die Berechnungen die Verfahren nach ISO 9613-2 [9] mit Einzahlangaben für die Oktav-Mittenfrequenz 500 Hz angewendet. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein unbefestigter Boden ($G = 0,5$) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 3. Ordnung berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel berechnen sich nach TA Lärm [3] und [4], Gleichung G2 in Anlehnung an die DIN 45645-1 [10].

2.4. Betriebsbeschreibung

Das geplanten Neubau soll als Logistikzentrum genutzt werden. Das Geschäftsfeld wird sich auf die Weiterverteilung von Waren und somit auf den Güterverkehr fokussieren. Die Betriebszeiten, einschließlich Verkehr auf dem Betriebsgelände, sind auf 24 Stunden / 7 Tage die Woche festgelegt. Somit ist ein 3-Schichtbetrieb geplant. Für die Früh- und Spätschicht sind ca. 42 und für die Nachtschicht ca. 30 Mitarbeiter/Logistiker vorgesehen. Im Zeitraum Tag werden weiter ca. 50 Büromitarbeiter für Bürotätigkeiten am Standort eingesetzt werden.

Der folgenden Abbildung kann die geplante Bebauung entnommen werden.

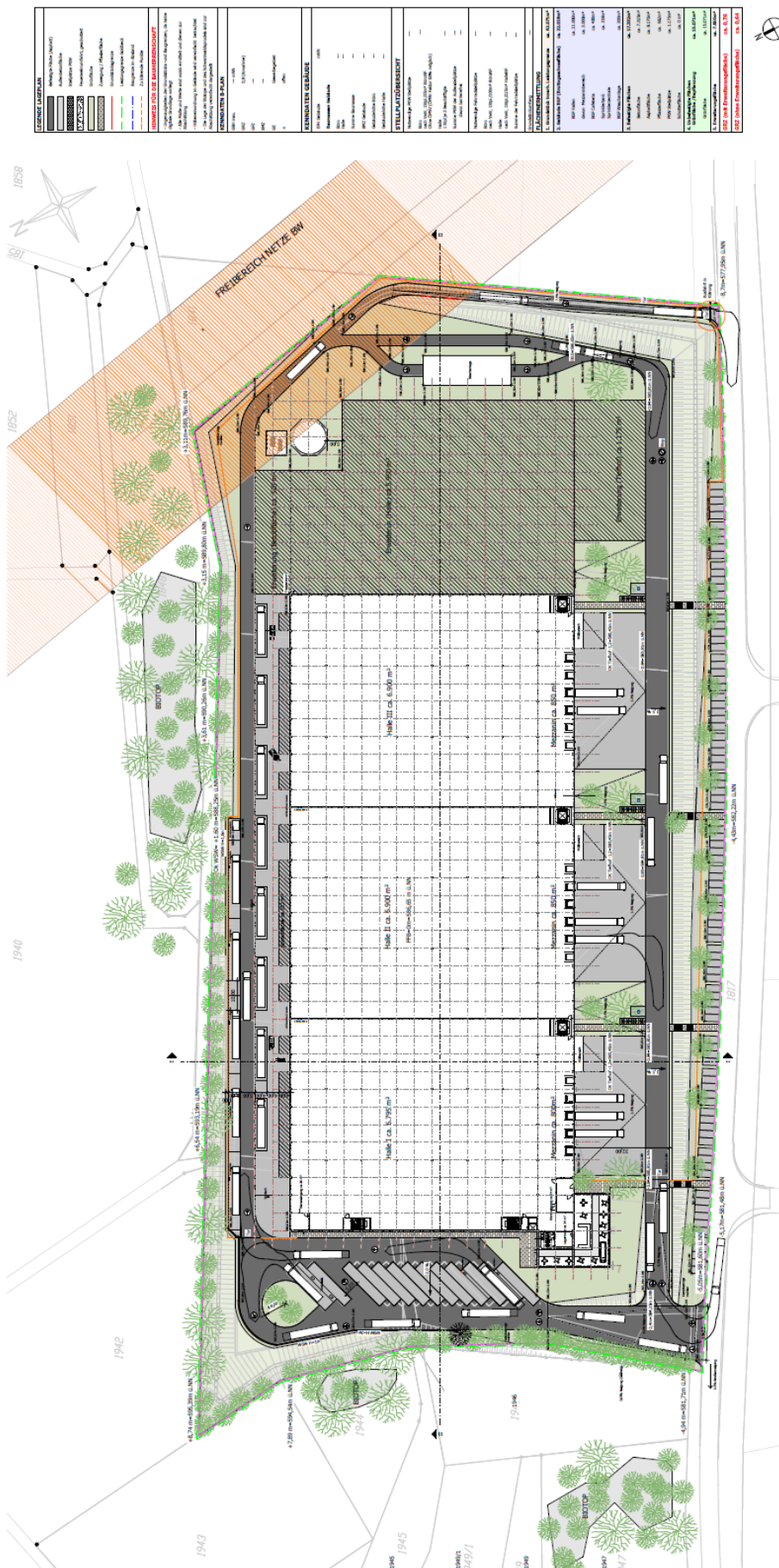


Abbildung 2: Übersicht des geplanten Logistikzentrums

Wie der Abbildung entnommen werden kann ist ein großes Bauwerk geplant, welches sich, inklusive der Erweiterungsmöglichkeit, auf vier Abschnitte/Hallen aufteilt. Für die Halle I ist eine Grundfläche von ca. 6795 m², für die Halle II und Halle III eine Grundfläche von jeweils ca. 6900 m² geplant. Die optionale Erweiterung der Halle IV, welche in der vorliegenden Ausarbeitung ebenfalls berücksichtigt wird, ist mit einer Grundfläche von ca. 5950 m² angedacht.

Mitarbeiterparkplätze sind entlang der Wasenstraße geplant. Weiter sind Lkw Stellplätze an der Nordwestlichen Fassadenseite der Halle I geplant, welche z.B. als Wartebereiche für die Zeit der Anmeldung durch die Fahrer, als Bereich der Schichtübergabe der Lkws zwischen den Fahrern usw. genutzt werden soll.

Die Anlieferung/Abholung der einzelnen Waren und Gütern erfolgt an der nordöstlichen und der südwestlichen Fassadenseiten und erstreckt sich über alle vier Hallen. An der Nordöstlichen Fassadenseite ist eine Be- und Entladung der Lkws und Kleintransporter/Sprinter mittels Elektrostaplern und Elektroameisen geplant. An der südwestlichen Fassadenseiten sind geschlossene Tore, welche, mittels Andockung der Fahrzeuge, zur Be- und Entladung dienen sollen. Weiter ist in diesen Bereichen pro Halle jeweils eine Entsorgungs- und Müllstation geplant.

Südöstlich der Halle IV ist eine Waschanlage für Lkws angedacht, welche im Zeitraum Tag genutzt werden soll. Die Waschanlage soll max. von 6-22 Uhr, mit max. 2 LKW pro Stunde genutzt werden. Die Praxis an einem anderen Standort hat gezeigt, dass unter der Woche in der Regel pro Tag maximal nur 5 Lkws und samstags eventuell die Maximalkapazität erreicht wird

Die Zufahrt auf das Betriebsgelände erfolgt über die südwestliche Ecke des Plangebietes. Hier teilt sich auch der Lieferverkehr auf die einzelnen Verladezonen vor und hinter den Hallen auf. Die Abfahrt erfolgt dann in erster Linie an der südöstlichen Ecke des Plangebietes, aber auch über die südwestlichen Zufahrtsbereich.

2.4.1. Verkehrslärm – Straße

Der Beurteilungspegel L'_r für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich nach RLS-19 [11] aus Gleichung [1]:

$$L'_r = 10 * \log \sum_i 10^{0,1\{L'_{W,i} + 10 * \log[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad [1]$$

mit:	$L'_{W,i}$	längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenstücks i in dB
	l_i	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
	$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB
	$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
	$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

T_r	=	16 h für die Tageszeit und
T_r	=	8 h für die Nachtzeit

2.4.2. Gewerbelärm

Der Beurteilungspegel L_r ist ein energieäquivalenter Dauerschallpegel. Er berechnet sich nach TA Lärm - in Anlehnung an DIN 45645-1 [12] - nach folgender Gleichung:

$$L_r = 10 \log \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad [2]$$

mit:	L_r	A-bewerteter Beurteilungspegel in dB(A)
	T_r	Beurteilungszeitraum
	T_j	Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle j
	$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
	C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10
	$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit T_j in dB(A)
	$K_{R,j}$	Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit T_j in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

$$\begin{aligned} T_r &= 16 \text{ h für die Tageszeit und} \\ T_r &= 1 \text{ h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)} \end{aligned}$$

Es ist zu beachten, dass nach der TA Lärm [3] und [4] die Gesamtbelastung durch alle auf einen Immissionsort einwirkenden Anlagen zu keiner Richtwertüberschreitung führen sollte. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus der Vorbelastung (Schallimmissionen von bestehenden Anlagen) und der Zusatzbelastung (Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage).

Liegen keine Angaben zur Vorbelastung durch bestehende Anlagen vor, erfüllt der Betreiber der zu beurteilenden Anlage seine Schutzpflicht, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung beitragen. Dies ist der Fall, wenn die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

3. Zu betrachtende Schallquellen

3.1.1. Einwirkungen auf das Plangebiet

Schienenlärm

Das Bauvorhaben befindet sich nicht im Einwirkungsbereich von Schienenlärm.

Verkehrslärm

Das Bauvorhaben befindet sich an der Wasenstraße in 72218 Wildberg.

Aufgrund der „Alleinlage“ des gesamten Gewerbegebietes ist hier überwiegend nur mit relevantem Verkehr durch die angrenzenden Gewerbebetriebe zu rechnen.

Gewerbelärm

Südlich des Bauvorhabens befindet sich die Fa. Schwarzwald Sprudel Wildberg GmbH, die Biova GmbH, sowie Jogi's Hundepension & Hundeschule, ein Fliegerwerft e.V. und ein weiterer Standort der ALFRED SCHUON e-logistics24 GmbH.

Die relevanten Quellen wirken sich außerhalb und innerhalb des Plangebiets aus und sind gemäß TA Lärm [3] als Vorbelastung anzusehen.

Sport- und Freizeitlärm

Das Bauvorhaben befindet sich nicht in relevanter Nähe zu Sportanlagen oder ähnlicher Anlagen. Es wirkt kein relevanter Sport- und Freizeitlärm auf das Plangebiet ein.

3.1.2. Einwirkungen innerhalb des Plangebiets

Die Schall-Emissionen der geplanten Nutzungen innerhalb des Plangebiets wirken sich auf das geplante Logistikzentrum aus, werden aber aufgrund der betriebseigenen Verursachung in der vorliegenden Betrachtung nicht weiter berücksichtigt.

3.1.3. Auswirkungen auf die Nachbarbebauung durch das Plangebiet

Die Schall-Emissionen der vorhandenen und geplanten Nutzungen innerhalb des Plangebiets wirken sich auf die angrenzenden Nachbarbebauungen aus. Dies sind in erster Linie die Fahrbewegungen durch den Anlieferverkehr, Parksuchverkehr, sowie die Lkw Waschanlage und lärmrelevante haustechnische Anlagen.

4. Berechnungsmodell und Immissionsorte

Das geplante Logistikzentrum ist in der Wasenstraße in 72218 Wildberg geplant und soll als Gewerbegebiet eingestuft werden. Gegenüberliegend sind bereits Firmen angesiedelt, welche, gemäß dem vorliegenden Bebauungsplan [13], innerhalb der Gebietseinstufung Gewerbegebiet (GE) liegen. Nach der TA Lärm [3] und [4] gelten für diese Immissionsorte folgende Immissionsrichtwerte:

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Für die Berechnungen wurde ein dreidimensionales ComputermodeLL erstellt. Dieses beinhaltet die baulichen und topografischen Randbedingungen, die zu berücksichtigenden Schallquellen und exemplarische Berechnungspunkte (maßgebliche Immissionsorte). Das Berechnungsmodell ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgt für maßgebliche Immissionsorte in einer Höhe von vier Metern. Die Bezeichnung der Immissionsorte, deren Höhe und die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Bezeichnung der Immissionsorte und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Bezeichnung	Richtwert				Nutzungsart		Höhe	Koordinaten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		X	Y
	Lde	Ln	LmaxD	LmaxN			(m)	(m)	(m)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	
IO 1 - Waldstraße 11, 72218 Wildberg - Hundeschule	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482518,8	15384191,9
IO 2 - Waldstraße 8, 72218 Wildberg	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482559,3	15384198,6
IO 3 - Waldstraße 2, 72218 Wildberg	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482653,3	15384089,4
IO 4 - Wasenstraße 3, 72218 Wildberg	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482847,4	15384019,4
IO 5 - Biotop I	0	0	0	0		Industrie	0,5	32482475	15384311,5
IO 6 - Biotop II	0	0	0	0		Industrie	0,5	32482543,9	15384375,1
IO 7 - Biotop III	0	0	0	0		Industrie	0,5	32482792,5	15384323,7
IO 8.1 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482548,1	15384285,7
IO 8.2 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	65	50	95	70	GE	Industrie	4	32482554,5	15384268

Zusätzlich, zur Betrachtung der maßgeblichen Immissionsorte, werden die zu erwartenden Auswirkungen der Schallbelastung auf die umliegenden Biotope berechnet. Die Immissionspunkte wurden bei den Biotopen in einer Höhe von 0,5 Metern betrachtet.

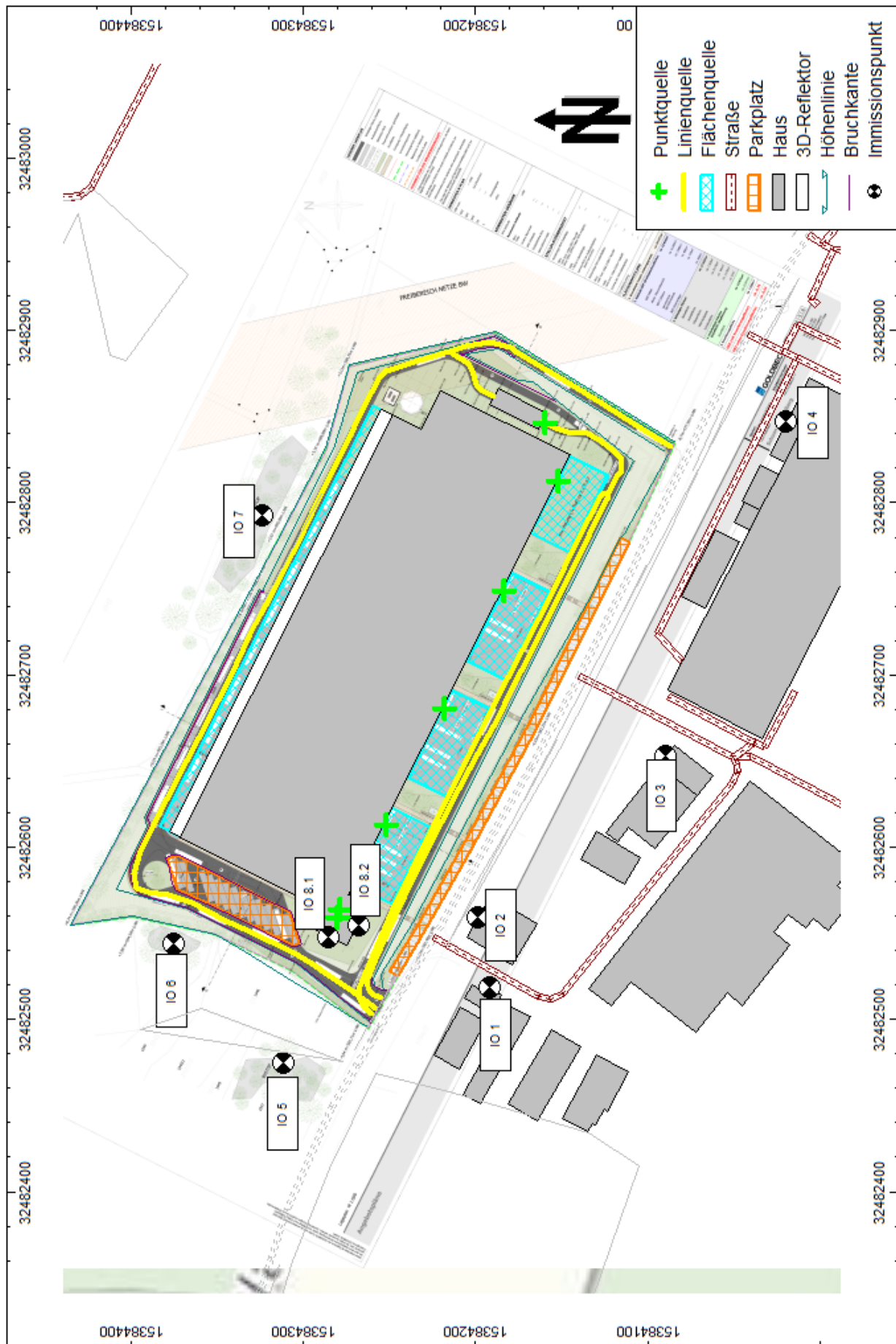


Abbildung 3 - Computermodell

5. Geräuscheinwirkungen und zugehörigen Schallquellen

Im folgenden Abschnitt werden die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet, im Plangebiet und des Plangebiets untersucht.

5.1. Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

Die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet unterteilen sich in:

- Gewerbelärm
- Straßenverkehr

5.1.1. Verkehrslärm – Straße

Südlich zum Plangebiet verläuft die Wasenstraße. Diese wird für die Berechnung des Verkehrslärms der Straße berücksichtigt. Für die Wasenstraße konnte kein durchschnittliches Verkehrsaufkommen ermittelt werden, weshalb auf das durchschnittliche Verkehrsaufkommen der Kreisstraße K4355 bzw. K1023, in welche die Wasenstraße mündet, zurückgegriffen wird.

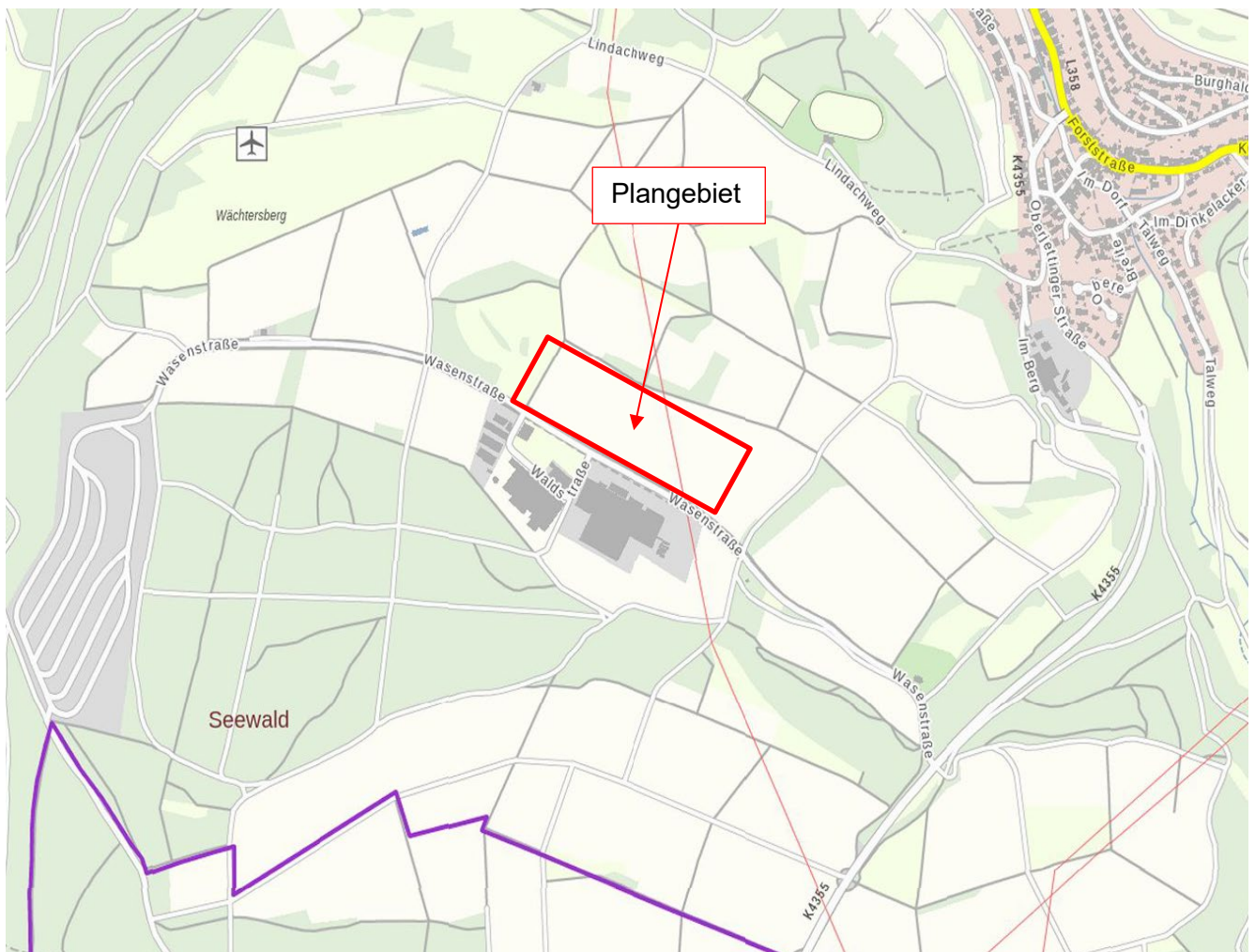


Abbildung 4: Übersicht Verkehrsstraßen

Gemäß Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg [14] ist für die K1023/K4355 mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen von **4147 Kfz/24h** auszugehen.

In einem weiteren Schritt wird, im Rahmen eines konservativen Ansatzes, davon ausgegangen, dass sich $\frac{1}{4}$ des Verkehrsaufkommens der K1023/K4355 auch die Wasenstraße nutzt und hiervon ca. 50 % der Fahrzeuge Lastkraftwagen (Lkws) sind. Somit ist für die Wasenstraße mit einem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen von **1037 Kfz/24h** auszugehen. Um die zukünftige Verkehrszunahme abzubilden, wird das durchschnittlichen Verkehrsaufkommen der Wasenstraße auf **1500 Kfz/24h**, mit einem Anteil des Schwerlastverkehr für tags und nachts von 50 %, erhöht. Der folgenden Tabelle können die Berechnungsergebnisse entnommen werden.

Tabelle 2: Beurteilungspegel an den Immissionsorten durch Straßenverkehr nach DIN 18005 [15]

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Orientierungswert		Nutzungsart		Höhe (m)	Koordinaten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		X	Y
	Lde	Ln	Lde	Ln				(m)	(m)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)
IO 1 - Waldstraße 11, 72218 Wildberg - Hundeschule	50,7	44	65	55	GE	Straße	4	32482518,8	15384191,9
IO 2 - Waldstraße 8, 72218 Wildberg	60,4	53,7	65	55	GE	Straße	4	32482559,3	15384198,6
IO 3 - Waldstraße 2, 72218 Wildberg	50,5	43,8	65	55	GE	Straße	4	32482653,3	15384089,4
IO 4 - Wasenstraße 3, 72218 Wildberg	53,5	46,8	65	55	GE	Straße	4	32482847,4	15384019,4
IO 5 - Biotop I	53,1	46,4	0	0		Straße	0,5	32482475	15384311,5
IO 6 - Biotop II	46,2	39,5	0	0		Straße	0,5	32482543,9	15384375,1
IO 7 - Biotop III	33,8	27,1	0	0		Straße	0,5	32482792,5	15384323,7
IO 8.1 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	49,8	43,1	65	55	GE	Straße	4	32482548,1	15384285,7
IO 8.2 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	54	47,3	65	55	GE	Straße	4	32482554,5	15384268

5.1.2. Gewerbelärm – Bebauung Süd

Südlich des geplanten Baugebietes ist bereits eine Gewerbegebietsfläche vorhanden. Hier sind bereits Firmen, wie die Fa. Schwarzwald Sprudel Wildberg GmbH, die Biova GmbH, sowie Jogi's Hundepension & Hundeschule, ein Fliegerwerft e.V. und ein weiterer Standort der ALFRED SCHUON e-logistics24 GmbH angesiedelt.

Das Plangebiet befindet sich im Einwirkungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplanes [13] als ausgewiesenes Gewerbegebiet. Dieses Gewerbegebiet ist bereits bebaut und wird gewerblich genutzt. Die derzeitige Geräuschsituation stellt nur eine mehr oder wenige repräsentative Stichprobe aus der Grundgesamtheit aller in dem Gewerbegebiet planungsrechtlich zugelassenen Geräuschemissionen dar.

„Grundsätzlich ist eine Verträglichkeit benachbarter konkurrierender Nutzungen nach dem Trennungsgrundsatz des §50 BImSchG (vgl. Abschnitt 5.2.1 der DIN 18005) herzustellen. Eine Analyse der zu erwartenden zukünftigen Geräuschsituation im Umfeld des Plangebiets kann im Rahmen der Betrachtung des abstrakten Planfalls erfolgen. Dabei werden potenziell geräuschemittierende Flächen mit Hilfe des Pegels der flächenbezogenen Schallleistung

beschrieben. Der flächenbezogene Schalleistungspegel kann als vereinfachtes Quellenmodell einer Vielzahl von stationären oder beweglichen Einzelquellen angesehen werden. Aus diesem pauschalen flächenhaften Emissionsmodell erhält man mit Hilfe der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 Immissionspegel, welche sich aufgrund der groben Modellabstraktion von Einzelquellen durch eine Flächenquelle von den Immissionsberechnungen mit einem detaillierten Einzelquellenmodell unterscheiden können. Der Unterschied wird jedoch mit zunehmendem Abstand des Immissionsortes von der Quelle geringer werden. Nach Abschnitt 5.2.3 der DIN 18005 soll für Gewerbegebiete im Sinne einer typisierenden Betrachtung ein Pegel der flächenbezogenen Schalleistung von 60 dB(A) je Quadratmeter berücksichtigt werden.“

Somit kann gemäß DIN 18005 eine Berechnung zur Vorbelastung der umliegenden Gewerbebetriebe erfolgen und Aussagen über die zu erwartenden Beurteilungspegel in der Umgebung des Gewerbegebietes getroffen werden. Auf Grundlage des oben beschriebenen Ansatzes kann von einem maximalen Beurteilungspegel durch das Gewerbegebiet Süd auf das Plangebiet, sowohl für den Zeitraum Tag als auch für den Zeitraum Nacht, von **Lr = 55 dB(A)** ausgegangen werden.

5.2. Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets

Relevant für die Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets ist der allgemeine Lieferverkehr (Eigenbetrieb des Logistikzentrums). Dies wird in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. Die Auslegung des Schallschutzes gegen Außenlärm muss entsprechend der Gebietseinstufung Gewerbegebiet nach DIN 4109 [7] erfolgen. Somit ist mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel von **MALP = 68 dB(A)** zu rechnen.

5.2.1. Anforderungen an den Schallschutz

Aufbauend auf den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln erfolgt im Baugenehmigungsverfahren die detaillierte Festlegung des Schallschutzes in Abhängigkeit der letztlichen Raumaufteilung, der Grund- und Fassadenflächen. Nach DIN 4109-1 [7] werden die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung ermittelt:

$$erf. R'_{w,res} = L_a - K_{Raumart} \quad [3]$$

mit:	$R'_{w,res}$	gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
	L_a	maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a aus Tabelle 7 der DIN 4109-1 [7] festgelegt.

Tabelle 3: Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden, DIN 4109-1, Tabelle 7 (Januar 2018) [7]

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a
^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.		

Zur Herstellung eines ausreichenden Schallschutzes gegen Außenlärm ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens der Nachweis über die Luftschalldämmung unter Berücksichtigung der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [16] oder bei Bedarf einer aktualisierten Fassung, zu führen.

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß an die Fassade ergibt sich nach DIN 4109-1:2018-01 [7] und DIN 4109-2:2018-01 [17] unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels, der Raumart, der Raumgeometrie und eines Sicherheitsbeiwerts wie nachfolgend beschrieben.

$$R'_{w,ges} \geq L_a - K_{Raumart} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) + 2 \text{ dB} \quad [4]$$

mit: L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2
 $K_{Raumart}$ Korrekturwert für die jeweilige Raumart
 S_G Grundfläche des Raumes
 S_s gesamte Fassadenfläche

Der Korrekturwert der Raumart $K_{Raumart}$ wird nach DIN 4109-1 [7], Kapitel 7.1 bestimmt:

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

Für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w, \text{res}}$ der Außenbauteile ist jedoch mindestens einzuhalten:

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

5.3. Geräuscheinwirkungen vom Plangebiet auf die umliegende Bebauung

Im folgenden Abschnitt werden die relevanten Lärmquellen aufgelistet, welche in Abbildung 5 als Übersicht aufgelistet sind. Nach Absprache mit dem Bauherrn, sowie den vorliegenden Planunterlagen [18], werden die maximalen Lkw- und Sprinter-Anlieferungen für den Tag- und Nachtzeitraum als „Worst-Case-Szenario“ aufgeführt. Die jeweiligen Quellen im Tagzeitraum sind gleichmäßig verteilt.

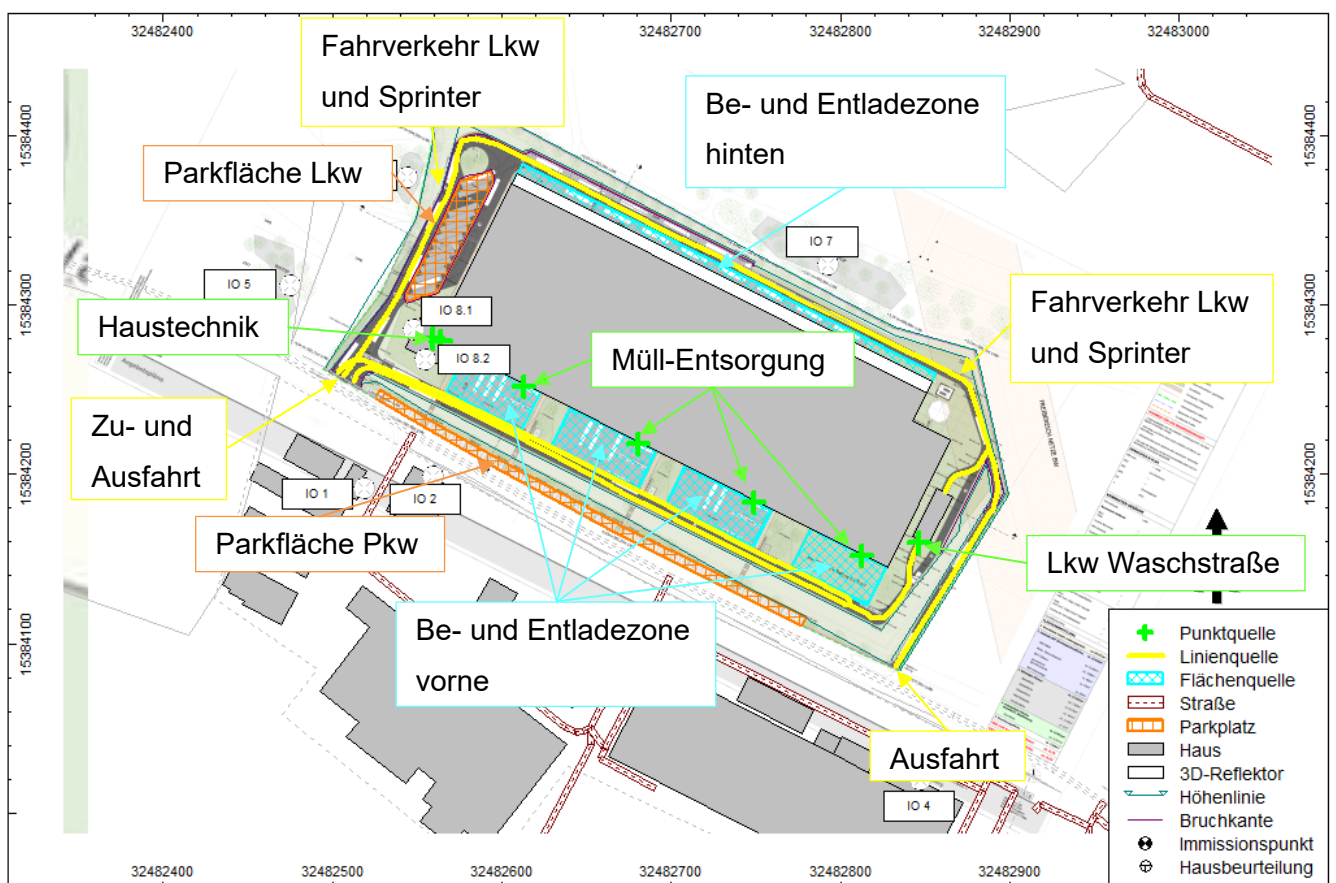


Abbildung 5: Übersicht der relevanten Schallquellen

+ Punktquelle	Haustechnische Anlagen, Müll-Entsorgung, Lkw Waschstraße
— Linienquelle	Fahrverkehr Lkw und Sprinter ...

**Flächenquelle**

Be- und Entladezone Lkw und Sprinter

**Parkplatz**

Mitarbeiterparkplatz und Lkw-Parkplatz

5.3.1. Mitarbeiterparkplatz Pkw

Süd des Baufeldes sind nach den vorliegenden Planunterlagen Stellplätze entlang der Wasenstraße vorgesehen. Für die Berechnung werden folgende Fahrbewegungen angesetzt:

tags: 0,266 Fahrbewegungen / Stunde und Stellplatz

nachts (ungünstigste Stunde): 0,085 Fahrbewegungen / Stunde und Stellplatz

Für die Berechnung wird das sogenannte zusammengesetzte Verfahren nach Parkplatzlärmstudie [19] angesetzt, bei dem die Lärm-Emissionen bestehend aus Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits zusammen berechnet werden. Gemäß Parkplatzlärmstudie [19] wird die Schallabstrahlung aus dem Ein- und Ausparken mit Fahrverkehr nach folgender Formel ermittelt.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg(B \cdot N) - 10 \lg(S) \text{ in dB} \quad [5]$$

$L_{W''}$: Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L_{W0} : 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Parkplatz

K_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D : Pegelerhöhung infolge des Parksuchverkehrs

K_{Stro} : Zuschlag für Fahrbahnoberfläche

B : Bezugsgröße (Stellplatz)

N : Bewegungshäufigkeit

S : Fläche des Parkplatzes

Es wurde ein Zuschlag von 4,0 dB für die Parkplatzart inkl. Taktmaximalzuschlag mitberücksichtigt.

Die daraus resultierenden Schallleistungspegel sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 4: Schallabstrahlung für den oberirdischen Parkplatz Pkw

Stellplätze	Anzahl Parkplatz	stündliches Verkehrsaufkommen [Pkw / Stellplatz x h]		Schallleistungspegel L _{WA} [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
Parken	94	0,266	0,085	81,0	76,0

Dies entspricht den Fahrbewegungen von 25 Pkws pro Stunde für den Tageszeitraum und 8 Pkws pro Stunde für den Nachtzeitraum und ist somit als ausreichend konservativ einzustufen.

5.3.2. Lkw-Parkplatz

Westlich der geplanten Hallen sind nach den vorliegenden Planunterlagen Stellplätze für Lkws vorgesehen. Für die Berechnung werden folgende Fahrbewegungen angesetzt:

tags: 0,250 Fahrbewegungen / Stunde und Stellplatz

nachts (ungünstigste Stunde): 0,250 Fahrbewegungen / Stunde und Stellplatz

Für die Berechnung wird das sogenannte zusammengesetzte Verfahren nach Parkplatzlärmstudie [19] angesetzt, bei dem die Lärm-Emissionen bestehend aus Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits zusammen berechnet werden. Gemäß Parkplatzlärmstudie [19] wird die Schallabstrahlung aus dem Ein- und Ausparken mit Fahrverkehr nach folgender Formel ermittelt.

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg(B \cdot N) - 10 \lg(S) \text{ in dB} \quad [6]$$

L_{W''}: Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L_{W0}: 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Parkplatz

K_{PA}: Zuschlag für die Parkplatzart

K_I: Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D: Pegelerhöhung infolge des Parksuchverkehrs

K_{Stro}: Zuschlag für Fahrbahnoberfläche

B: Bezugsgröße (Stellplatz)

N: Bewegungshäufigkeit

S: Fläche des Parkplatzes

Es wurde ein Zuschlag von 17,0 dB für die Parkplatzart inkl. Taktmaximalzuschlag mitberücksichtigt.

Die daraus resultierenden Schallleistungspegel sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 5: Schallabstrahlung für den oberirdischen Parkplatz Pkw

Stellplätze	Anzahl Parkplatz	stündliches Verkehrsaufkommen [Lkw / Stellplatz x h]		Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
Parken	13	0,250	0,250	86,6	86,6

Dies entspricht den Fahrbewegungen von 3,25 Lkws pro Stunde jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum und ist somit als ausreichend konservativ einzustufen.

5.3.3. Fahrverkehr Lkw und Sprinter

Gemäß den Angaben des Bauherrn sind mit folgenden Bewegungen im Tages- und Nachtzeitraum zu rechnen und nach [20] zu berücksichtigen.

Tabelle 6: Fahrzeugverkehr

	LKW vorne zu Rampentoren	LKW Hinten zu den ebenerdigen Toren	Sprinter vorne zu Rampentoren	Sprinter Hinten zu den ebenerdigen Toren
Realistische Werte	30%	70%	10%	90%
Faktor				
6-22 Uhr	50,0	90,0	26,0	230,0
22-23 Uhr (lauteste Nachtstunde)	2,0	6,0	2,0	14,0
22-6 Uhr	19,0	45,0	13,0	115,0

Die Fahrgeräusche der Lkws wurden mit folgendem Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1 m-Wegelement, je Lkw berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$.

Die Fahrgeräusche der Kleintransporter/Sprinter wurden mit folgendem Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1 m-Wegelement, je Kleintransporter/Sprinter berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 47,7 \text{ dB(A)}$.

Somit ergeben sich für die Fahrstrecken folgende längenbezogene Schallleistungspegel:

Fahrweg LKW/Sprinter 1 (Tore hinten) - Abfahrt über Ausfahrt Süd-Ost

- Tag $L_{WA'} = 71,3 \text{ dB(A)}$
- Nacht $L_{WA'} = 71,3 \text{ dB(A)}$

Fahrweg LKW/Sprinter 2 Zu- und Abfahrt (Tore vorne)

- Tag $L_{WA'} = 69,0 \text{ dB(A)}$
- Nacht $L_{WA'} = 66,0 \text{ dB(A)}$

Fahrweg Zufahrt bzw. Ausfahrt Waschstraße Lkw (max, 32 Stück/Tag)

- Tag $L_{WA'} = 66,0 \text{ dB(A)}$

5.3.4. Be- und Entladezone Lkw und Sprinter Verladetore vorne über Rampe

An den Anlieferungen befinden sich Andockstationen für Lkws bzw. Sprinter. Hier werden die Be- und Entladetätigkeiten ausschließlich im Innenbereich mit Elektrostapler oder Elektro-Ameise durchgeführt. Für die Verladetore werden daher folgende Ansätze nach [20] gewählt:

Im Tageszeitraum:

- 19 Lkws / Sprinter werden pro Verladetor im Zeitraum Tag Be- bzw. Entladen und fahren wieder ab (Be- / Entladungsdauer je 15 Minuten))
- 4 Lkws / Sprinter werden pro Verladetor im Zeitraum Nacht Be- bzw. Entladen und fahren wieder ab (Be- / Entladungsdauer je 15 Minuten))

Tabelle 7: Schallemissionen Lkw und Verladegeräusche- Anlieferung vorne je Verladebereich

Schallquelle / Schallereignis	Schallleistungspegel	Einwirkdauer je Be- und Entladung	Ereignisse im Zeitraum		Einwirkzeit im Zeitraum [min]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kleinstapler über Überladebrücke - Innenrampe (je 10 Ereignisse)	$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$	15 min	19	4	285	60
Türenschiagen (je Anlieferung 2x)	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	5 s	38	4	3,04	0,32
Anlassen	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	5 s	19	4	1,52	0,32
Rangieren	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	5 s	19	4	1,52	0,32
Betriebsbremse (nur Lkw)	$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$	5 s	15,5	0,5	1,24	0,04

5.3.5. Be- und Entladezone Lkw und Sprinter hinten mit Stapler

An den Anlieferungen befinden sich Andockstationen für Lkws bzw. Sprinter. Hier werden die Be- und Entladetätigkeiten ausschließlich im Innenbereich mit Elektrostapler oder Elektro-Ameise durchgeführt. Für die Verladetore werden daher folgende Ansätze nach [20] gewählt:

Im Tageszeitraum:

- 320 Lkws / Sprinter werden pro Verladetor im Zeitraum Tag Be- bzw. Entladen und fahren wieder ab (Be- / Entladungsdauer je 15 Minuten))
- 20 Lkws / Sprinter werden pro Verladetor im Zeitraum Nacht Be- bzw. Entladen und fahren wieder ab (Be- / Entladungsdauer je 15 Minuten))

Tabelle 8: Schallemissionen Lkw und Verladegeräusche- Anlieferung vorne je Verladebereich

Schallquelle / Schallereignis	Schallleistungspegel	Einwirkdauer je Be- und Entladung	Ereignisse im Zeitraum		Einwirkzeit im Zeitraum [min]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kleinstapler seitliche Be- und Entladung (je 10 Ereignisse)	LWA= 90 dB(A) LWA= 100 dB(A)*	15 min	320	20	480	30
Türenschiagen (je Anlieferung 2x)	LWA= 100 dB(A)	5 s	640	40	51,2	3,2
Anlassen	LWA= 94 dB(A)	5 s	320	20	25,6	1,6
Rangieren	LWA= 99 dB(A)	5 s	320	20	25,6	1,6
Betriebsbremse (nur Lkw)	LWA= 110 dB(A)	5 s	90	6	7,20	0,48

*Es wird von einer Nutzung von 10 Stapplern zeitgleich ausgegangen.

5.3.6. Müll-Entsorgung

Südlich der Halle sind vier (pro Verladebereich) Entsorgungsflächen für Müll geplant. Es wird für den Zeitraum Tag von maximal 12 Müllentsorgungen ausgegangen. Für die Müllabholung wurden folgende Ansätze nach [20] gewählt:

Tabelle 9: mögliche Containerwechsel an einem ungünstigen Tag

Art	Position	Schallleistungspegel	Einwirkdauer je Ereignis	Einwirkzeit im Zeitraum [min]	
				Tag	Nacht
1x Stahl-Abroll-Container	Entsorgungsfläche	LWA = 114 dB(A)	175 s	8,75	--

Die Ereignisse beinhalten:

- Absetzen
- Aufnehmen
- Rangieren

Die Fahrgeräusche der Lkws wurden mit folgendem Schallleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und 1 m-Wegelement, je Lkw berücksichtigt:

- $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$.

Der Fahrverkehr durch Lkws der Müllentsorgung wurde bereits im vorherigen Kapitel (Kapitel 5.4.3 Fahrverkehr Lkw und Sprinter) mit je 3 Fahrten pro vorliegendem Be- und Entladebereich (insgesamt 12 Fahrten) berücksichtigt.

5.3.7. Lkw Waschstraße

Für die Lkws steht 1 Waschanlagen zur Verfügung. Der Schallleistungspegel eines Waschplatzes wird nach folgender Gleichung entsprechend [21] ermittelt:

$$L_{WB} = 74,3 + 10 * \log\left(\frac{N}{Z_W}\right) \quad [7]$$

mit:

N Anzahl Lkws pro Tag für Waschanlage

Z_W Anzahl Waschplätze

Für die Berechnung wird von 32 Lkws im Tageszeitraum ausgegangen.

Somit ergeben sich die folgenden Schallleistungspegel für die Waschanlage:

- Tageszeitraum $L_{WB} = 89,4 \text{ dB(A)}$

5.3.8. Haustechnische Anlagen

Eine aktuelle Planung zu den haustechnischen Anlagen kann nach derzeitigem Planungsstand nicht vorgelegt werden. Im Rahmen einer konservativen Abschätzung werden an der Süd-westlichen Ecke auf dem Dach des Gebäudes zwei haustechnischen Geräte mit jeweils einem Schallleistungspegel von **$L_w = 95 \text{ dB(A)}$** berücksichtigt und der Berechnung zu Grunde gelegt.

6. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den in Abschnitt 5 genannten Annahmen. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß DIN 9613-2 [22] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite).

6.1. Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

6.1.1. Verkehrslärm - Straße

In diesem Abschnitt werden die Berechnungsergebnisse für den Verkehrslärm der Straßen zusammengefasst und beurteilt.

In den folgenden Abbildungen sind für den Straßenverkehr die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

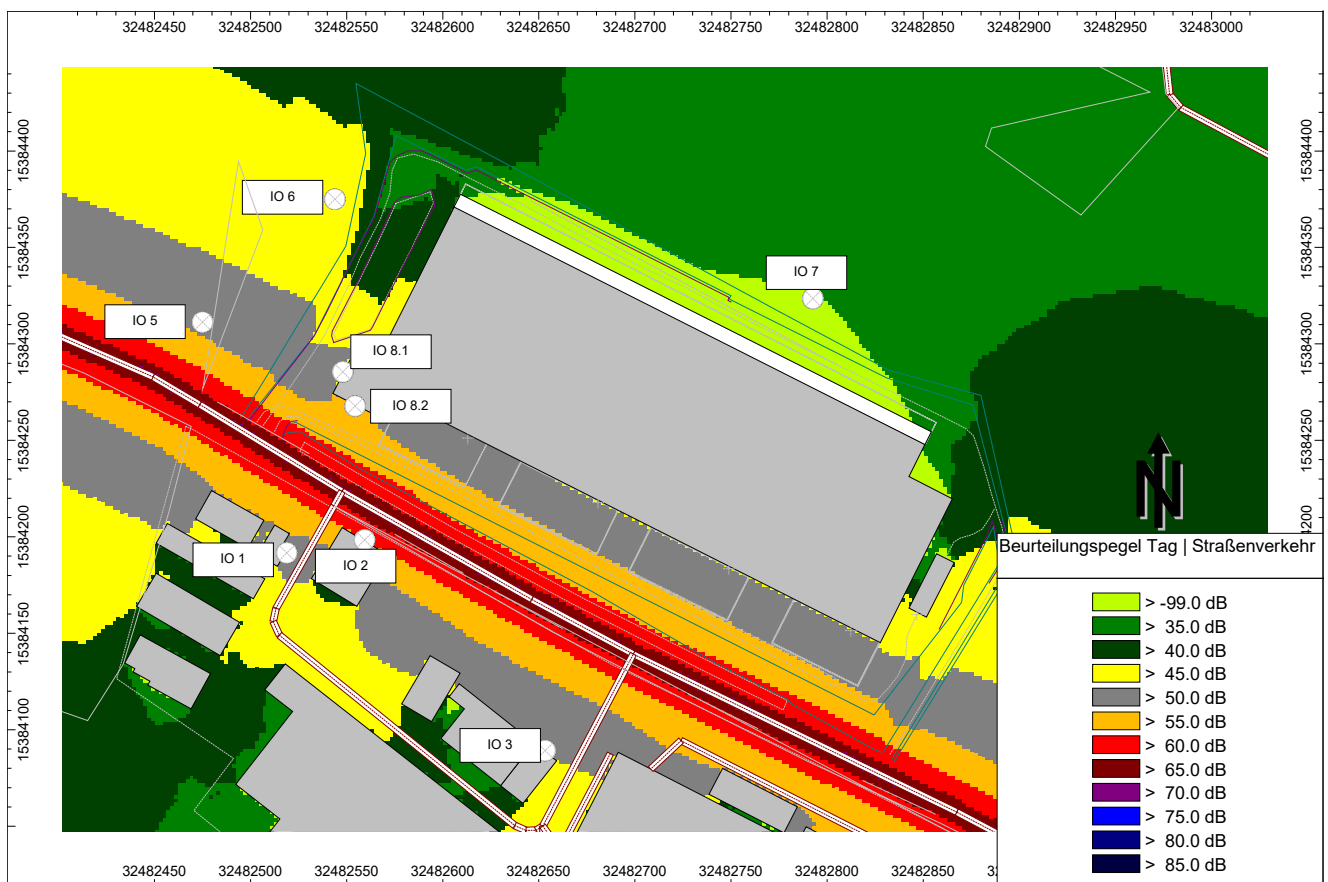


Abbildung 6: Beurteilungspegel Tag | Straßenverkehr

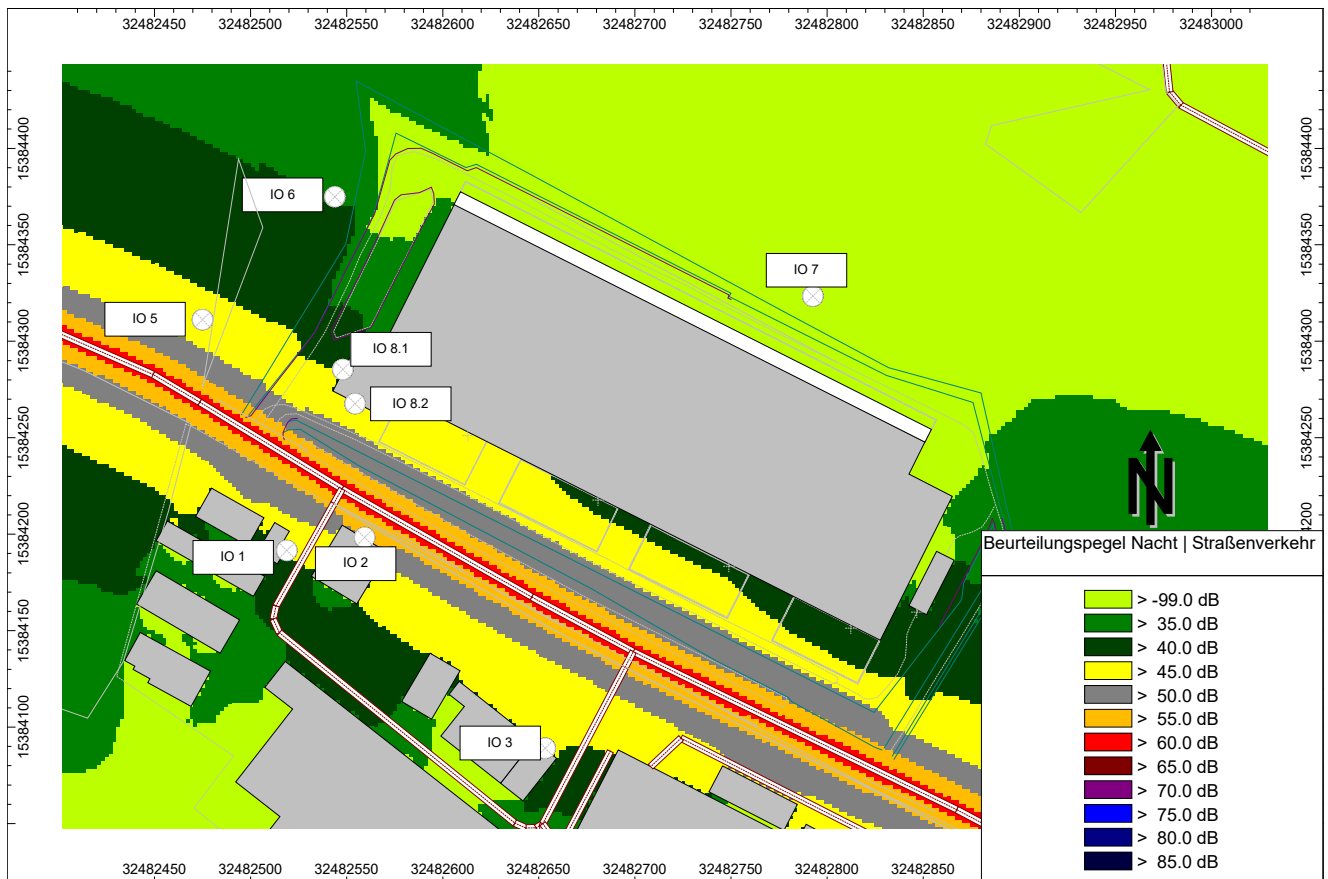


Abbildung 7: Beurteilungspegel Nacht | Straßenverkehr

Beurteilung

Die höchsten Pegel aufgrund des Straßenverkehrs treten tags mit 55 dB(A) und nachts mit 48 dB(A) an der zur Straße orientierten Fassade des Logistikzentrums auf. Die Orientierungswerte nach DIN 18005 [2] von tags 65 dB(A) und nachts 55 dB(A) für ein Gewerbegebiet werden mit den getroffenen Annahmen eingehalten.

Im Baugenehmigungsverfahren ist ein ausreichender Schallschutz gemäß DIN 4109 nachzuweisen bzw. die Außenbauteile sind entsprechend schalltechnisch zu dimensionieren.

6.2. Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiet

Gemäß des gewählten Berechnungsansatzes nach DIN 18005 [15] ist im Plangebiet durch das gegenüberliegende Gewerbe mit folgenden Immissionen zu rechnen.

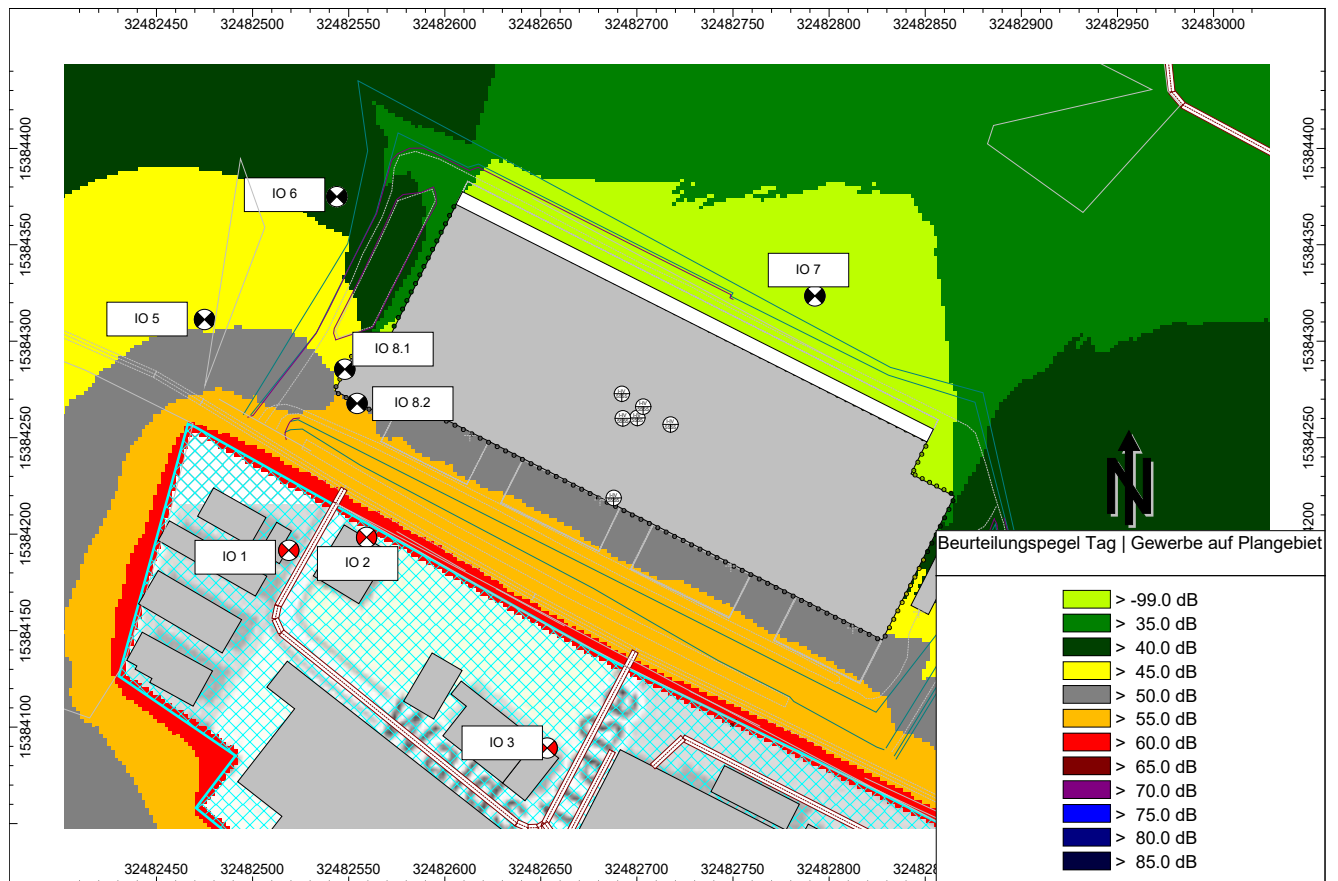


Abbildung 8: Beurteilungspegel Tag | Immissionen durch Gewerbe auf Plangebiet

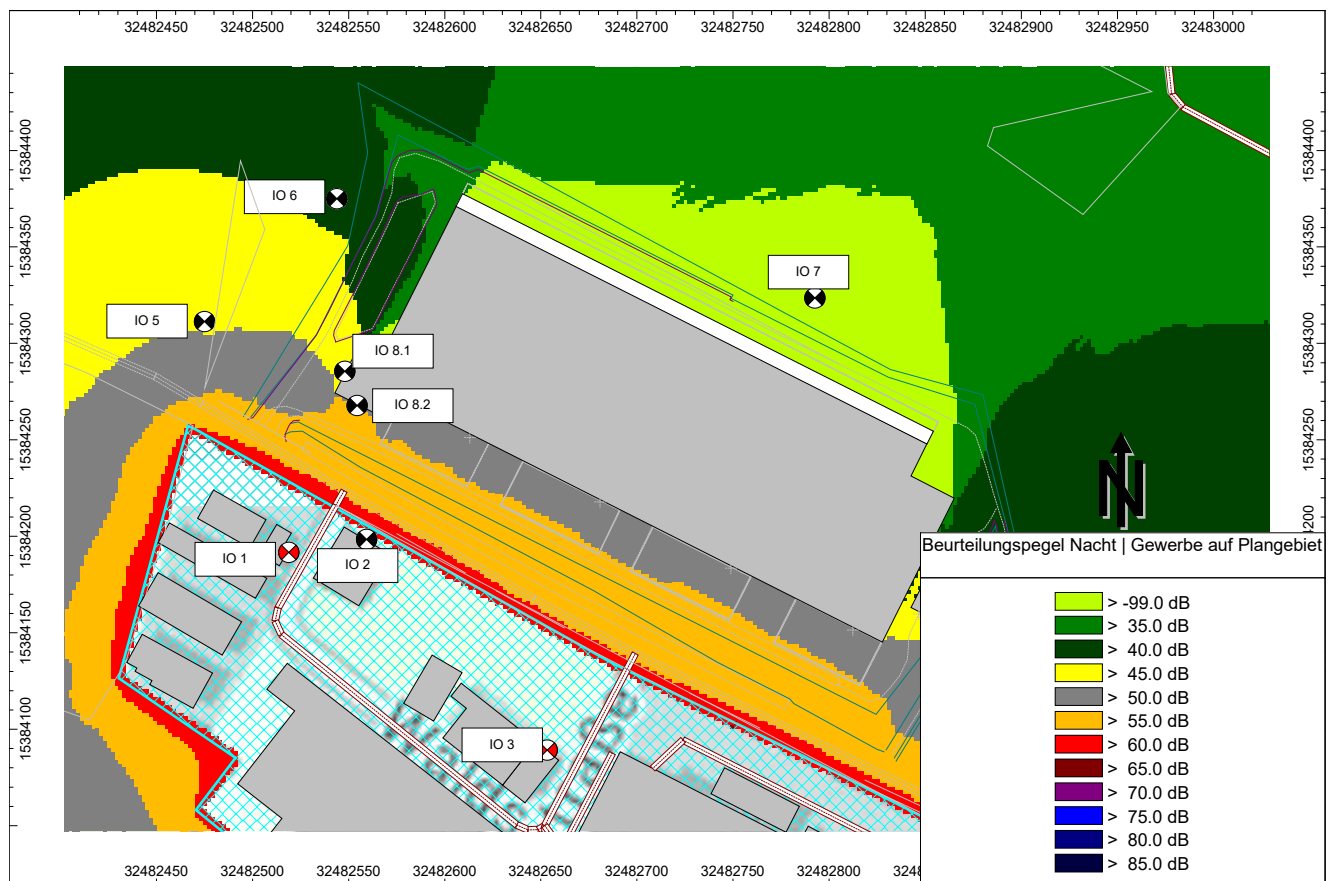


Abbildung 9: Beurteilungspegel Nacht | Immissionen durch Gewerbe auf Plangebiet

Da aber für die gegenüberliegenden Gewerbe keine Nutzungsbeschreibungen und Nutzungstätigkeiten vorliegen, sollte im Baugenehmigungsverfahren auf einen ausreichenden Schallschutz gemäß DIN 4109 geachtet bzw. die Außenbauteile für schutzbedürftige Räume entsprechend schalltechnisch dimensioniert werden.

Die Auslegung des Schallschutzes gegen Außenlärm muss entsprechend der Gebietseinstufung Gewerbegebiet nach DIN 4109 [7] erfolgen. Hierbei ist mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel von

- **MALP ≥ 68 dB(A)**

zu rechnen und der Auslegung zum Schallschutz gegen Außenlärm zu Grunde zu legen.

6.3. Auswirkungen auf die Nachbarbebauung durch das Plangebiet

Der folgenden Tabelle können die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionsorten entnommen werden.

Tabelle 10: Immissionspunkte Geräuscheinwirkung innerhalb und vom Plangebiet | Parkierungsverkehr

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert		Nutzungsart		Höhe	Koordinaten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart	(m)	X	Y
	Lde	Ln	Lde	Ln				(m)	(m)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
IO 1 - Waldstraße 11, 72218 Wildberg - Hundeschule	49,7	43,2	65	50	GE	Industrie	4	32482518,8	15384191,9
IO 2 - Waldstraße 8, 72218 Wildberg	53,6	47,9	65	50	GE	Industrie	4	32482559,3	15384198,6
IO 3 - Waldstraße 2, 72218 Wildberg	49,3	42,9	65	50	GE	Industrie	4	32482653,3	15384089,4
IO 4 - Wasenstraße 3, 72218 Wildberg	47,2	41,9	65	50	GE	Industrie	4	32482847,4	15384019,4
IO 5 - Biotop I	48,1	42,3	0	0		Industrie	0,5	32482475	15384311,5
IO 6 - Biotop II	48	44,2	0	0		Industrie	0,5	32482543,9	15384375,1
IO 7 - Biotop III	53	53	0	0		Industrie	0,5	32482792,5	15384323,7

Weiter kann den folgenden Rasterberechnungen die Schallausbreitung für den Tages- und Nachtzeitraum entnommen werden.

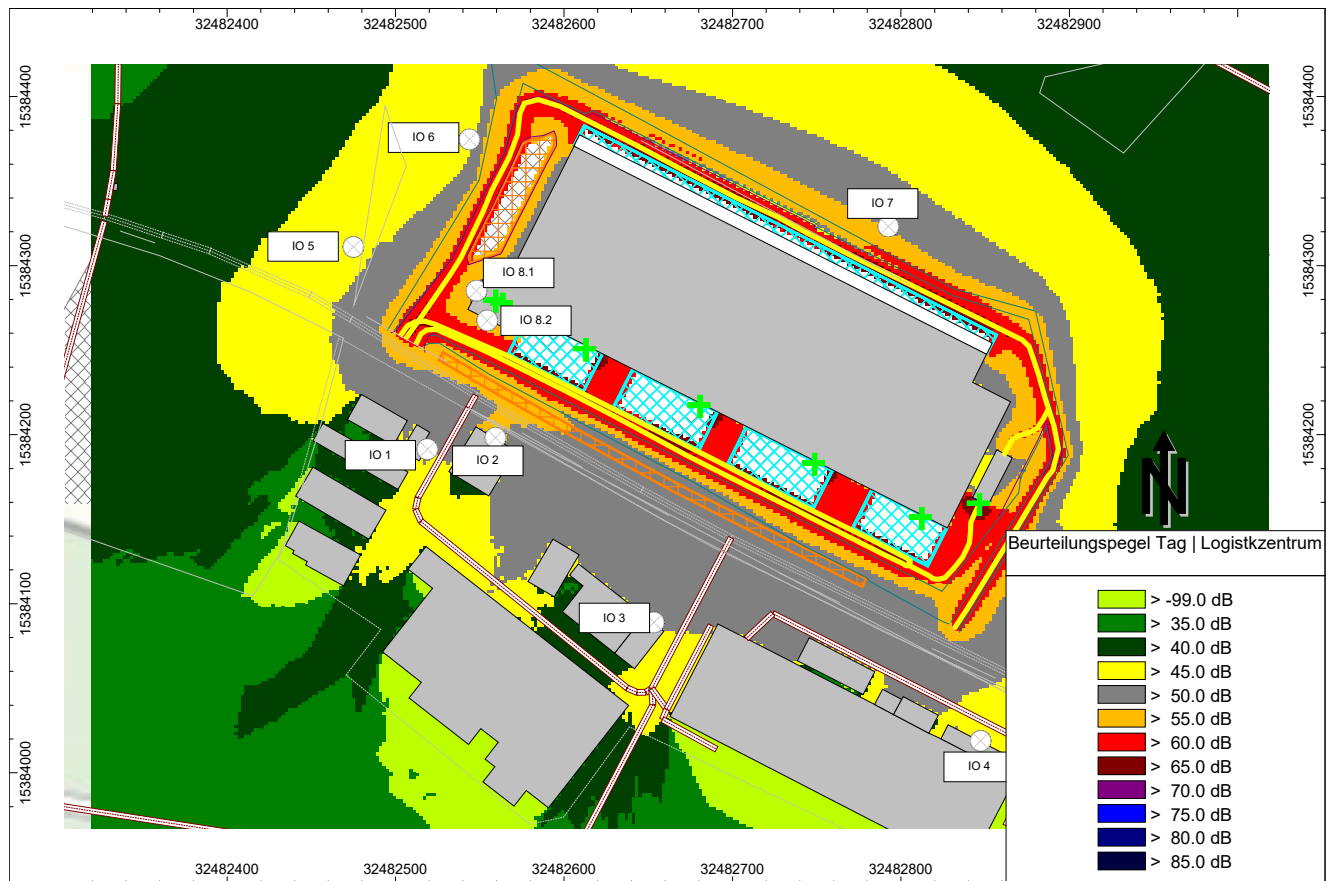


Abbildung 10: Beurteilungspegel Tag | Emissionen Logistikzentrum

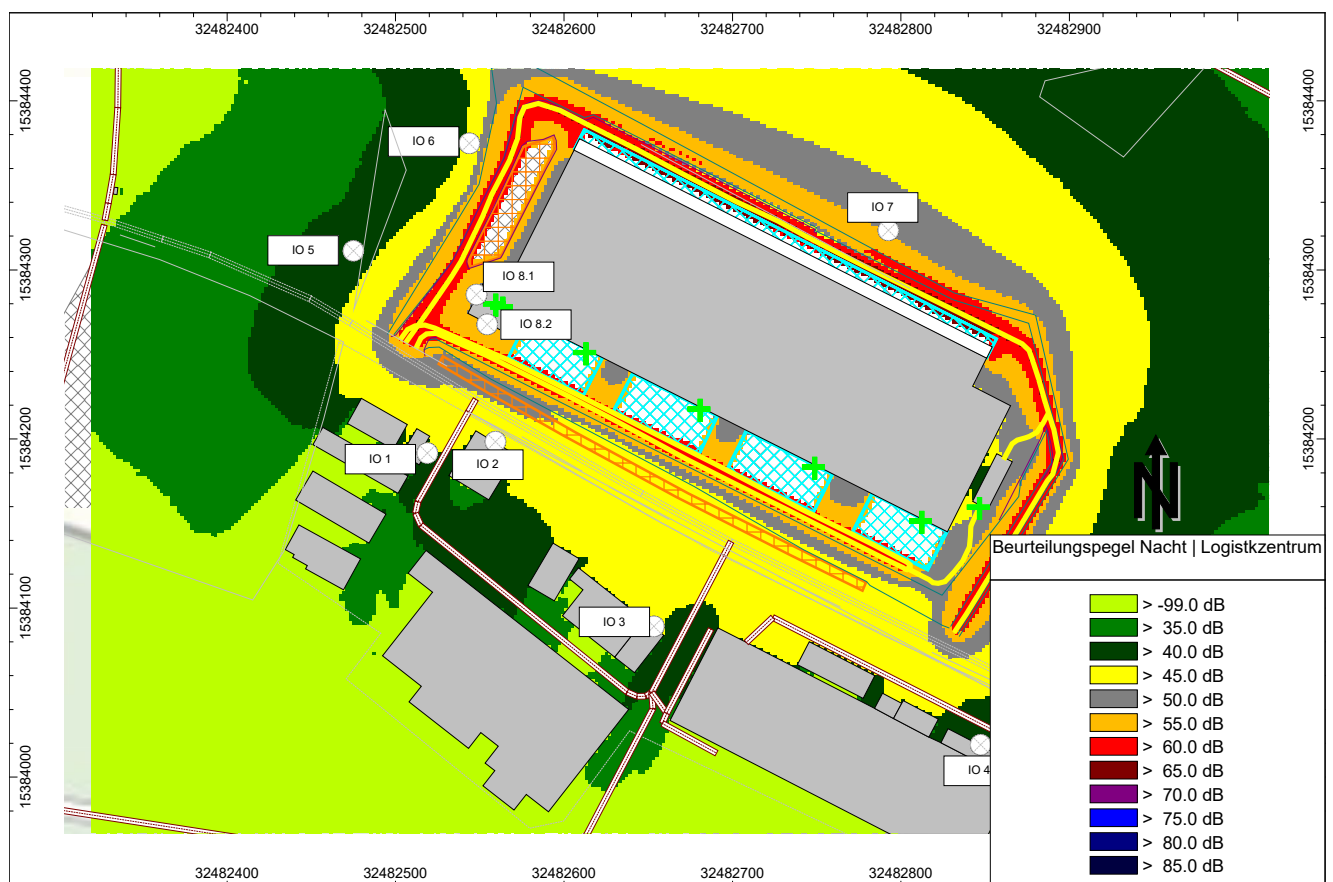


Abbildung 11: Beurteilungspegel Nacht | Emissionen Logistikzentrum

Beurteilung

Tageszeitraum

Die Immissionsrichtwerte werden im Tageszeitraum an allen relevanten Immissionsorten unterschritten. Im Sinne der TA Lärm [3] und [4] trägt die Zusatzbelastung durch eine zu beurteilende Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung bei, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB unterschritten wird. Dieses Kriterium wird an allen relevanten Immissionsorten erfüllt. Lediglich am Immissionsort 2 (IO 2) kann eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um 6 dB nicht erfüllt werden. Hierbei handelt es sich jedoch um eine Lagerhalle, welche nicht als schutzbedürftiger Raum gemäß DIN 4109 [7] einzustufen ist. Somit kann hier davon ausgegangen werden, dass eine Unterschreitung um 6 dB nicht erforderlich ist. Weiter ist auch bei dem IO 2 aufgrund seiner Lage (abgewandt von den restlichen Gewerbebetrieben) nicht davon auszugehen, dass die Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte überschreiten.

Nachtzeitraum

Die Immissionsrichtwerte werden im Nachtzeitraum an allen Immissionsorten unterschritten. Im Sinne der TA Lärm [3] und [4] trägt die Zusatzbelastung durch eine zu beurteilende Anlage nicht relevant zur Gesamtbelastung bei, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB unterschritten wird. Dieses Kriterium wird an allen Immissionsorten erfüllt.

6.3.1. Maximalpegelkriterium

Nach der TA Lärm [3] erfolgt eine Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspritzen. Die relevanten kurzzeitigen Geräuschspitzen sind für die Be- und Entladungszonen in der Berechnung berücksichtigt.

- Be- und Entladezonen vorne $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$

Die Quelle wird als Punktschallquelle an der Tiefgaragenöffnung im Rampenbereich dargestellt.

6.3.1.1. Berechnungsergebnis

In Tabelle 11 sind für die nächstgelegenen relevanten Immissionsorte die berechneten Maximalpegel und die dazugehörigen Grenzwerte dargestellt.

Tabelle 11: Maximalpegel und Grenzwerte

Bezeichnung	Maximalpegel		Immissionsrichtwert		Nutzungsart	Höhe (m)	Koordinaten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y
	LmaxD	LmaxN	LmaxD	LmaxN			(m)	(m)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)
IO 1 - Waldstraße 11, 72218 Wildberg - Hundeschule	58,6	58,6	95	70	Industrie	4	32482518,8	15384191,9
IO 2 - Waldstraße 8, 72218 Wildberg	62,6	62,6	95	70	Industrie	4	32482559,3	15384198,6
IO 3 - Waldstraße 2, 72218 Wildberg	55,4	55,4	95	70	Industrie	4	32482653,3	15384089,4
IO 4 - Wasenstraße 3, 72218 Wildberg	54,2	54,2	95	70	Industrie	4	32482847,4	15384019,4
IO 5 - Biotop I	52,5	52,5	0	0	Industrie	0,5	32482475	15384311,5
IO 6 - Biotop II	35,5	35,5	0	0	Industrie	0,5	32482543,9	15384375,1
IO 7 - Biotop III	32,6	32,6	0	0	Industrie	0,5	32482792,5	15384323,7
IO 8.1 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	42,4	42,4	95	70	Industrie	4	32482548,1	15384285,7
IO 8.2 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	64,7	64,7	95	70	Industrie	4	32482554,5	15384268

Beurteilung

Nach der TA Lärm [3] und [4] dürfen die Immissionsrichtwerte von den Maximalpegeln tags höchstens um 30 dB(A) und nachts höchstens um 20 dB(A) überschritten werden. Die Anforderung nach TA Lärm [3] und [4] an den zulässigen Maximalpegel ist somit erfüllt.

7. **Lärmschutzmaßnahmen**

- Der Anlieferverkehr für die hintere Be- und Entladezone (nordöstliche Fassade des geplanten Gebäudes) ist über die Ausfahrt an der südöstlichen Ecke des Plangebiets abzuleiten.
- Die in der vorliegenden Ausarbeitung getroffenen Berechnungsansätze, wie beispielsweise Anzahl des Anlieferverkehrs, sind zu berücksichtigen.
- Anlagentechnische Komponenten im Plangebiet sind so zu dimensionieren, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] und [4] eingehalten werden.
- Für jegliche weiteren Schallquellen, welche in der vorliegenden Schallimmissionsprognose nicht abgebildet wurden, jedoch nach TA Lärm [3] und [4] beurteilungsrelevant sind, ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] und [4] zu beachten.
- Der ausreichende Schallschutz ist im Baugenehmigungsverfahren nach DIN 4109 nachzuweisen. Der Hauptlärmeintrag wird durch das gegenüberliegende Gewerbegebiet hervorgerufen.
- Auffällig hervortretende Einzeltöne sind bei allen Anlagenkomponenten zu vermeiden.

8. Qualität der Prognose

Nach der TA Lärm [3] ist eine Aussage über die Genauigkeit der Prognose zu treffen. Zur Ermittlung der Genauigkeit wird das Verfahren nach Probst [23] und [24] angewendet. Die wesentlichen Eingangsgrößen sind nachfolgend zusammengestellt:

Unsicherheit für die Emission	$\sigma_{LWA} = 2 \text{ dB}$
abstandabhängige Unsicherheit	$\sigma_D = 3 * \log (d / d_0)$

Mit den daraus berechneten Unsicherheiten der einzelnen Teilimmissionen $\sigma_{Lr,i}$ ergeben sich für die einzelnen Immissionsorte die in folgender Tabelle genannten kennzeichnenden Unsicherheiten σ_D .

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Sigma		Nutzungsart	Höhe (m)	Koordinaten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y
	Lde	Ln	SigmaD	SigmaN			(m)	(m)
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)
IO 1 - Waldstraße 11, 72218 Wildberg - Hundeschule	49,7	43,2	1,4	1,9	Industrie	4	32482518,8	15384191,9
IO 2 - Waldstraße 8, 72218 Wildberg	53,6	47,9	1,2	1,7	Industrie	4	32482559,3	15384198,6
IO 3 - Waldstraße 2, 72218 Wildberg	49,3	42,9	1,4	2,3	Industrie	4	32482653,3	15384089,4
IO 4 - Wasenstraße 3, 72218 Wildberg	47,2	41,9	1,3	2,1	Industrie	4	32482847,4	15384019,4
IO 5 - Biotop I	48,1	42,3	1,4	1,8	Industrie	0,5	32482475	15384311,5
IO 6 - Biotop II	48	44,2	1,4	1,9	Industrie	0,5	32482543,9	15384375,1
IO 7 - Biotop III	53	53	1,3	1,3	Industrie	0,5	32482792,5	15384323,7
IO 8.1 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	55,5	54,8	0,9	1,1	Industrie	4	32482548,1	15384285,7
IO 8.2 - Talweg 17 (Logistikzentrum)	56,5	53,6	0,9	0,9	Industrie	4	32482554,5	15384268

Tabelle 12: Berechnete Unsicherheiten

Beurteilung

Bei allen Schallquellen, sofern möglich, wurden die von der Literatur angegebenen empfohlenen Berechnungsverfahren angewandt, welche grundsätzlich eine Abschätzung auf der sicheren Seite ermöglichen sollen. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte nach dem Verfahren der DIN 9613-2 [9], bei welchem zwischen Quelle und Empfänger schallausbreitungsgünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden (Mitwindausbreitung). Unter den vorgenannten Randbedingungen sind die prognostizierten Beurteilungspegel nicht als Mittelwert, sondern eher als Obergrenze anzusehen.

9. Schlussbemerkung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Lärmeinwirkungen durch Verkehrslärm und das gegenüberliegende Gewerbegebiet auf das Plangebiet, sowie die Lärmauswirkungen auf maßgebliche Immissionsorte durch die geplante Nutzung des Plangebietes als Logistikzentrum.

An den Fassaden werden die Orientierungswerte nach DIN 18005 für die Gebietseinstufung „Gewerbegebiet“ (Orientierungswert: tags 65 dB(A) und nachts 55 dB(A)) durch den Straßenverkehr sowie die Orientierungswerte nach DIN 18005 für Gewerbelärm durch das gegenüberliegende Gewerbegebiet (Orientierungswert: tags 65 dB(A) und nachts 50 dB(A)) sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum nicht überschritten. Im Baugenehmigungsverfahren ist ein ausreichender Schallschutz der Außenbauteile zu dimensionieren.

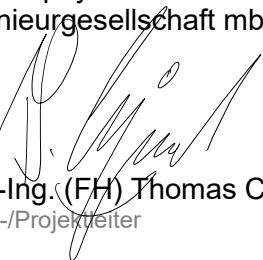
Auch kann durch die Nutzung des Plangebietes als Logistikzentrale die Einhaltung der TA Lärm nachgewiesen werden. Hier können die Immissionsrichtwerte (tags 65 dB(A) und nachts 50 dB(A)) an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Liegen im Nutzungsbetrieb ungünstige Abweichungen von den gewählten Ansätzen vor, sind diese ggf. in Form einer zusätzlichen Prognoseberechnung zu berücksichtigen bzw. zu beurteilen

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 37 Seiten Text und eine Anlage. Eine auszugsweise Weitergabe oder Vervielfältigung sowie die digitale Veröffentlichung sind nicht gestattet.

GN Bauphysik
Ingenieurgesellschaft mbH

ppa.


Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek
Team-/Projektleiter



Holger Bauder, B. Eng.
Projektingenieur

Anlage

1 – Schallemissionspegel aller Quellen

Schallemissionspegel der Punktschallquelle

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				X	Y
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)	(Hz)		(m)	(m)	(m)
Waschanlage Lkw	89,4	89,4	-15,6	Lw	89,4	0,0	0,0	-105,0				500	(keine)	2,00	2482846,68	5384159,89
Müllentsorgung 1	114,0	114,0	24,0	Lw	114	0,0	0,0	-90,0	8,75	0,00	0,00	500	(keine)	2,00	2482613,03	5384251,38
Müllentsorgung 2	114,0	114,0	24,0	Lw	114	0,0	0,0	-90,0	8,75	0,00	0,00	500	(keine)	2,00	2482680,80	5384217,92
Müllentsorgung 3	114,0	114,0	24,0	Lw	114	0,0	0,0	-90,0	8,75	0,00	0,00	500	(keine)	2,00	2482748,81	5384183,60
Müllentsorgung 4	114,0	114,0	24,0	Lw	114	0,0	0,0	-90,0	8,75	0,00	0,00	500	(keine)	2,00	2482812,35	5384151,64
Haustechnik I	95,0	95,0	5,0	Lw	95	0,0	0,0	-90,0				500	(keine)	13,90	2482559,46	5384280,06
Haustechnik II	95,0	95,0	5,0	Lw	95	0,0	0,0	-90,0				500	(keine)	13,90	2482563,69	5384278,34

Schallemissionspegel der Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Tag	Abend	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(Hz)	
Fahrgeweg LKW/Sprinter 1 (Tore hinten) - Abfahrt über Ausfahrt Süd-Ost	99,6	99,6	99,6	71,3	71,3	71,3	Lw'	71,3	0,0	0,0	0,0	500	(keine)
Fahrgeweg LKW/Sprinter 2 Zu- und Abfahrt (Tore vorne + Waschstraße)	97,3	97,3	94,3	69,0	69,0	66,0	Lw'	69	0,0	0,0	-3,0	500	(keine)
Zufahrt Waschstraße Lkw (max 32 Stück/Tag)	81,7	81,7	0,0	66,0	66,0	-15,7	Lw'	66	0,0	0,0	-8,7	500	(keine)
Ausfahrt Waschstraße Lkw (max 32 Stück/Tag)	84,8	84,8	-0,0	66,0	66,0	-18,8	Lw'	66	0,0	0,0	-8,8	500	(keine)

Schallemissionspegel der Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)	(Hz)	
Be- und Entladen 1	80,0	80,0	80,0	49,0	49,0	49,0	Lw	80	0,0	0,0	0,0	285,00	0,00	60,00	500	(keine)
Be- und Entladen 5 - Elektrostapler	100,0	100,0	100,0	64,6	64,6	64,6	Lw	100	0,0	0,0	0,0	480,00	0,00	30,00	500	(keine)
Türenschiagen 1	100,0	100,0	100,0	69,0	69,0	69,0	Lw	100	0,0	0,0	0,0	3,04	0,00	0,32	500	(keine)
Anlassen 1	94,0	94,0	94,0	63,0	63,0	63,0	Lw	94	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Rangieren 1	99,0	99,0	99,0	68,0	68,0	68,0	Lw	99	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Betriebsbremse 1	110,0	110,0	110,0	79,0	79,0	79,0	Lw	110	0,0	0,0	0,0	1,24	0,00	0,04	500	(keine)
Be- und Entladen 2	80,0	80,0	80,0	48,5	48,5	48,5	Lw	80	0,0	0,0	0,0	285,00	0,00	60,00	500	(keine)
Be- und Entladen 3	80,0	80,0	80,0	48,5	48,5	48,5	Lw	80	0,0	0,0	0,0	285,00	0,00	60,00	500	(keine)
Be- und Entladen 4	80,0	80,0	80,0	49,0	49,0	49,0	Lw	80	0,0	0,0	0,0	285,00	0,00	60,00	500	(keine)
Türenschiagen 2	100,0	100,0	100,0	68,4	68,4	68,4	Lw	100	0,0	0,0	0,0	3,04	0,00	0,32	500	(keine)
Türenschiagen 3	100,0	100,0	100,0	68,3	68,3	68,3	Lw	100	0,0	0,0	0,0	3,04	0,00	0,32	500	(keine)
Türenschiagen 4	100,0	100,0	100,0	69,0	69,0	69,0	Lw	100	0,0	0,0	0,0	3,04	0,00	0,32	500	(keine)
Anlassen 2	94,0	94,0	94,0	62,5	62,5	62,5	Lw	94	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Anlassen 3	94,0	94,0	94,0	62,4	62,4	62,4	Lw	94	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Anlassen 4	94,0	94,0	94,0	63,0	63,0	63,0	Lw	94	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Rangieren 2	99,0	99,0	99,0	67,4	67,4	67,4	Lw	99	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Rangieren 3	99,0	99,0	99,0	67,3	67,3	67,3	Lw	99	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Rangieren 4	99,0	99,0	99,0	68,0	68,0	68,0	Lw	99	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,32	500	(keine)
Betriebsbremse 2	110,0	110,0	110,0	78,4	78,4	78,4	Lw	110	0,0	0,0	0,0	1,24	0,00	0,04	500	(keine)
Betriebsbremse 3	110,0	110,0	110,0	78,4	78,4	78,4	Lw	110	0,0	0,0	0,0	1,24	0,00	0,04	500	(keine)
Betriebsbremse 4	110,0	110,0	110,0	79,0	79,0	79,0	Lw	110	0,0	0,0	0,0	1,24	0,00	0,04	500	(keine)
Türenschiagen 5	100,0	100,0	100,0	64,6	64,6	64,6	Lw	100	0,0	0,0	0,0	51,20	0,00	3,20	500	(keine)
Anlassen 5	94,0	94,0	94,0	58,6	58,6	58,6	Lw	94	0,0	0,0	0,0	25,60	0,00	1,60	500	(keine)
Rangieren 5	99,0	99,0	99,0	63,6	63,6	63,6	Lw	99	0,0	0,0	0,0	25,60	0,00	1,60	500	(keine)
Betriebsbremse 5	110,0	110,0	110,0	74,6	74,6	74,6	Lw	110	0,0	0,0	0,0	7,20	0,00	0,48	500	(keine)
Gewerbefläche Süd	108,4	108,4	108,4	60,0	60,0	60,0	Lw"	60	0,0	0,0	0,0				500	(keine)

Schallemissionspegel der Parkplätze

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zähldaten					Zuschlag Art		Berechnung nach
		Tag	Ruhe	Nacht	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		
Mitarbeiterparkplatz	ind	81,0	81,0	76,0	94	1,00	0,266	0,266	0,085	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt
Parkplatz Lkw	ind	85,1	85,1	85,1	13	1,00	0,250	0,250	0,250	17,0	Autohof für Lkw	LfU-Studie 2007 getrennt

Schallemissionspegel Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zähldaten						zul. Geschw.		Steig.
	Tag	Abend	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		Pkw	Lkw	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)	(%)
Wasenstraße	77,5	-99,0	69,9	86,3	15,0	25,0	25,0	25,0	25,0	50		0,0