

SÜDWESTDEUTSCHE BAU-TREUHAND GMBH

**Bebauungsplan „Cusenier-Areal“ in Neuenburg
Schalltechnische Untersuchung**

Erläuterungsbericht

Projekt-Nr. 612-2199

März 2019

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

Versions- und Revisionsbericht

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
1	12.03.2019	J. Ruck, S. Steiner	A. Colloseus	Erläuterungsbericht



Ulrich Wessmann



Alexander Colloseus

Fichtner Water & Transportation GmbH

Linnéstraße 5, 79110 Freiburg

Deutschland

Telefon: +49-761-88505-0

Fax: +49-761-88505-22

E-Mail: info@fwt.fichtner.de

Copyright © by FICHTNER WATER & TRANSPORTATION GMBH

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1 Aufgabenstellung.....	1
1.2 Bearbeitungsgrundlagen	1
2. Grundlagen	2
2.1 Allgemeines.....	2
2.2 Beurteilungsgrundlagen	2
2.3 Schallschutz im Städtebau	3
3. Verkehrslärm	4
3.1 Allgemeines.....	4
3.2 Beurteilungsgrundlagen	4
3.3 Emissionen.....	6
3.3.1 Allgemeines	6
3.3.2 Straßenverkehr	6
3.3.3 Schienenverkehr	9
3.4 Immissionen	10
3.4.1 Allgemeines	10
3.4.2 Nachbarschaft.....	10
3.4.3 Plangebiet.....	12
4. Gewerbelärm	13
4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Beurteilungsgrundlagen	13
4.2.1 Beurteilungszeiten.....	13
4.2.2 Ruhezeiten.....	14
4.2.3 Immissionsrichtwerte.....	14
4.2.4 Verkehrsgeräusche	15

4.3	Emissionen.....	15
4.3.1	Allgemeines	15
4.3.2	Gastronomiebetrieb.....	15
4.3.3	Tankstelle.....	16
4.3.4	Einzelhandel	17
4.3.5	Maximalpegel.....	18
4.4	Immissionen	18
5.	Lärmschutzmaßnahmen.....	20
5.1	Allgemeines.....	20
5.2	Passiver Lärmschutz – Verkehrslärm	21
5.2.1	Allgemeines	21
5.2.2	Schalldämmung der Außenbauteile.....	21
5.2.3	Belüftung von Schlafräumen	23
6.	Zusammenfassung	24

Tabellen

Tab. 2-1:	Orientierungswerte der DIN 18005 [3].....	3
Tab. 3-1:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [12].....	5
Tab. 3-2:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Analyse-Fall	7
Tab. 3-3:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall.....	7
Tab. 3-4:	Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall.....	8
Tab. 3-5:	Schalleistungspegel Schienenstrecke.....	9
Tab. 4-1:	Immissionsrichtwerte der TA Lärm [19]	14
Tab. 4-2:	Emissionen Gastronomiebetrieb	16
Tab. 4-3:	Schalleistungspegel Tankstellenbetrieb	17
Tab. 4-4:	Emissionen Einzelhandel	17
Tab. 4-5:	Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel	18

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne Verkehrslärm
Anlage 2	Verkehrserzeugung
Anlage 3	Beurteilungspegel/Änderung Verkehr Nachbarschaft
Anlage 4	Beurteilungspegel Verkehrslärm Plangebiet
Anlage 5	Lageplan Gewerbelärm
Anlage 6	Beurteilungspegel Gewerbelärm
Anlage 7	Außenlärmpegel nach DIN 4109

Abkürzungen

BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
IGW	Immissionsgrenzwert
IRW	Immissionsrichtwert
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r, diff}$	Überschreitung eines Grenz-, Richt- oder Orientierungswertes
MI	Mischgebiet
MIV	Motorisierter Individualverkehr
OW	Orientierungswert

RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
TA	Technische Anleitung
VerBau	Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (Software)
WA	allgemeines Wohngebiet
WE	Wohneinheiten

Quellenverzeichnis

- [1] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>, Januar 2019
- [2] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar „Lärmarme Straßenbeläge“, März 2010
- [3] Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002; Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren / Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [5] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.3.2007 - 4 CN 2/06
- [6] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88
- [7] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur: Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Dezember 2013
- [8] Freie und Hansestadt Hamburg: Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010, Januar 2010
- [9] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Lärm - Straße und Schiene, Juli 2014
- [10] Der Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990
- [11] Verordnung zur Änderung der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014
- [12] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Juli 1991

- [13] Arnold, M. & Dahme, J.: Hochrechnung von Kurzzeitzählungen an Innerortsstraßen, in Straßenverkehrstechnik 10/2008
- [14] Fichtner Water & Transportation GmbH: Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Unser Park“ in Neuenburg, März 2014
- [15] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Wiesbaden, 2000
- [16] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Januar 2016
- [17] Deutsche Bahn AG: Schienenverkehr für den Streckenabschnitt 4314 Müllheim – Neuenburg (Baden) Km 2,0 – 3,5 Bestand 2018 und Prognose 2030, 2018
- [18] DIN ISO 9613-2: 1999-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)
- [19] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998
- [20] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [21] Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinien - Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen, VDI 3770, Düsseldorf 2012
- [22] Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Schriftenreihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“, Heft 279, 1999
- [23] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin: Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017, Mai 2017
- [24] DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Stand Januar 2018
- [25] DIN 4109-2:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018

1. ALLGEMEINES

1.1 Aufgabenstellung

Für den Bebauungsplan „Cusenier-Areal“ in Neuenburg am Rhein sollen die Lärmeinwirkungen ermittelt und bewertet werden. Dazu gehören die Ermittlung und Bewertung der Einwirkungen des Verkehrslärms auf das Plangebiet und die Änderungen der Verkehrslärmsituation für die Nachbarschaft. Neben dem Straßenverkehr der angrenzenden Straßen (Müllheimer, Pommern- und Danziger Straße) wird auch der Schienenverkehr der Bahnstrecke Müllheim – Mulhouse berücksichtigt.

Hinsichtlich des Gewerbelärms sind Immissionen durch bestehende Gewerbebetriebe im Umfeld (Gastronomiebetrieb, Einkaufsmarkt und Tankstelle) zu untersuchen.

Das Plangebiet umfasst auch eine Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Kindergarten“. Entsprechend den rechtlichen Vorgaben werden Geräusche aus dem Betrieb des Kindergartens nicht als schädliche Umweltauswirkung untersucht. Jedoch werden auch für diese Fläche äußere Lärmeinwirkungen betrachtet.

Im Einzelfall können auch Geräusche von Bewohner-Parkieranlagen zu relevanten Lärmbeeinträchtigungen führen. Im vorliegenden Fall werden die erforderlichen Stellplätze für die allgemeinen Wohngebiete weitgehend auf ebenerdigen Parkplätzen und für einen Teilbereich auch in einer Tiefgarage geschaffen. Diese Situation ist ein Regelfall eines städtischen Parkplatzangebots für Wohnanlagen. Somit ist von üblichen, zumutbaren Lärmbelastungen für die Nachbarschaft der Parkieranlagen auszugehen, sodass keine quantitative Prüfung erforderlich ist.

Die Bewertung erfolgt anhand der nach den unterschiedlichen Lärmarten zu unterscheidenden rechtlichen Beurteilungsgrundlagen. Aus den Ergebnissen der Untersuchung werden entsprechende Vorschläge zu Festsetzungen für den Bebauungsplan abgeleitet.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung bezieht sich auf den Bebauungsplanentwurf „Cusenier-Areal“ mit Planstand 08.02.2019. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 8.0, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z.B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. [...] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden.“ [1]

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. [2]

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d.h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Beurteilungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z.B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.), werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d.h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z.B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z. B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Beurteilungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau [3] herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [4] angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ [3]

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ [5] „Die Orientierungswerte der DIN 18005 können zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Wohngebiets in die Abwägung mit einbezogen werden, wobei eine Überschreitung von 5 dB(A) dabei zulässig ist.“ [6]

„Weist ein Bebauungsplan ein neues Wohngebiet (WA) aus, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, ist es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft, auf aktiven Lärmschutz zu verzichten. Je nach Umständen des Einzelfalls, z. B. in dicht besiedelten Räumen, kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.“ [5]

In der folgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die in der DIN 18005 (Beiblatt zu Teil 1) [3] angegebenen Orientierungswerte für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tab. 2-1: Orientierungswerte der DIN 18005 [3]

Nutzungsart	Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete	60	45 (40)

Dorf- und Mischgebiete	60	50 (45)
Kerngebiete	65	55 (50)
Gewerbegebiete	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3. VERKEHRSLÄRM

3.1 Allgemeines

Die Verkehrssituation im Plangebiet wird maßgeblich durch die nördlich angrenzende Müllheimer Straße bestimmt. Darüber hinaus werden die im Westen gelegene Pomernstraße und die das Plangebiet im Süden begrenzende Danziger Straße berücksichtigt. Teil der Verkehrslärmuntersuchung ist zudem der Schienenverkehrslärm der Bahnstrecke Müllheim – Mulhouse.

Änderungen der Verkehrslärmsituation ergeben sich durch die Verkehrserzeugung der zulässigen Nutzungen im Plangebiet und den Einfluss der bisherigen und künftigen Baukörper im Plangebiet.

Für das Bebauungsplanverfahren ist zu prüfen, welchen Lärmbelastungen Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet ausgesetzt sein werden. Aus den Ergebnissen sind, falls erforderlich, Schutzmaßnahmen abzuleiten. Daneben sind die Änderungen der Verkehrslärmsituation für die Umgebung des Plangebiets zu ermitteln.

Untersucht werden im Folgenden der Analyse-Fall, der Prognose-Nullfall sowie der Prognose-Planfall. Der Analyse-Fall repräsentiert die derzeitige Verkehrssituation im Plangebiet sowie der Umgebung. Der Prognose-Nullfall beschreibt die prognostizierte Verkehrssituation ohne Realisierung der Planung im Gebiet „Cusenier-Areal“. Damit wird die vom Plangebiet unabhängige Verkehrsentwicklung berücksichtigt. Der Prognose-Planfall bezieht sich auf eine vollständige Bebauung des Plangebietes unter Berücksichtigung der Aufstellung des Bebauungsplans „Cusenier-Areal“.

Die Lage der Verkehrswege im direkten Umfeld des Plangebietes kann **Anlage 1** entnommen werden.

3.2 Beurteilungsgrundlagen

„Die Lärmbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr wird heute ausschließlich berechnet, denn das ist genauer, transparenter und auch wirtschaftlicher als Messungen zu zufälligen Zeitpunkten, die Witterungseinflüssen und Verkehrsschwankungen unter-

liegen. Zudem kann ein Mikrofon nicht zwischen Lärmquellen (Hund oder Auto) unterscheiden und zukünftiger Verkehrslärm kann ohnehin nicht gemessen werden.“ [9] Modellhafte Berechnungen der Lärmimmissionen sind darüber hinaus besser nachzuvollziehen als Messungen, die von zufälligen äußeren Einflüssen abhängen. Nur in Ausnahmefällen werden z. B. zu Überprüfungszwecken Lärmmessungen durchgeführt.

Zur rechnerischen Erfassung des Straßenverkehrslärms dienen die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)"[10]. Der Schienenverkehrslärm wird nach den Vorgaben der zum 01.01.2015 novellierten Schall 03 [11] ermittelt.

Entsprechend dieser Richtlinien sind die Lärmpegel (Beurteilungspegel) aus den durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen zu berechnen. Diese Lärmwerte sind Mittelwerte (Mittelungspegel) und keine Maximalpegel.

Der Mittelungspegel ist nach DIN 45641 der zeitliche Mittelwert des A-Schallpegels. Er stellt eine Maßzahl dar, die die Lautstärke des gesamten Geräuschgeschehens während der Beurteilungszeit kennzeichnet und das zeitlich in seiner Stärke schwankende Geräusch in ein vergleichbares Dauergeräusch umrechnet ("energieäquivalenter Dauerschallpegel").

Ergänzend zu den Orientierungswerten der DIN 18005 (vgl. Abschnitt 2.3) können zur Bewertung der ermittelten Immissionen auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [12]) verwendet werden. Die 16. BImSchV „gilt für den Bau oder die wesentliche Veränderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen.“ [12] In Leitfäden für Bauleitplanungen [7] [8] wird bei Verkehrslärmbelastungen auf die (höheren) Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als ergänzenden Beurteilungsmaßstab zu den Orientierungswerten der DIN 18005 verwiesen.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tab. 3-1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [12]

Nutzungsart	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

3.3 Emissionen

3.3.1 Allgemeines

Eine Grundlage zur Beschreibung der Lärmsituation besteht in der Bestimmung der Lärmemissionen. Emissions- bzw. Schalleistungspegel beschreiben den Schall, der von einer Lärmquelle ausgeht. Sie sind nach den Beurteilungszeiträumen Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) zu unterscheiden.

3.3.2 Straßenverkehr

Der Emissionspegel einer Straße ist abhängig von der Verkehrsbelastung auf den maßgebenden Straßenabschnitten. Dabei sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen (DTV-Wert) und der Anteil des Lkw-Verkehrs sowohl für den Tag als auch für die Nacht sowie die zugelassenen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw zu berücksichtigen. Hinzu kommen, je nach Situation, noch Zuschläge für die Straßenoberfläche und für Steigungsbereiche, wenn die Steigung gleich oder größer 5% ist.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10% bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Steigerung der Emissionspegel um ca. 0,4 dB(A). Die teilweise vereinfachenden Annahmen zu vorhandenen und künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen bieten für die schalltechnische Beurteilung eine hinreichende Genauigkeit.

Die Verkehrsmengen des **Analyse-Falls** wurden für die Müllheimer Straße auf Basis einer am 15.11.2018 im Rahmen der Untersuchung durchgeführten Verkehrszählung zusammengestellt. In der 24-stündigen Verkehrszählung wurde eine Verkehrsstärke von ca. 8.600 Kfz/24h (davon ca. 100 Lkw/24h) im Querschnitt der Müllheimer Straße auf Höhe des Plangebietes ermittelt. Für Lärmberechnungen sind nach den Vorgaben der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) [10] über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche Verkehrsbelastungen anzusetzen. Die Ergebnisse der 24-stündigen Verkehrszählung wurden deshalb anhand des Verfahrens für die Hochrechnung von Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen [13] auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) hochgerechnet. Dabei wurde der Faktor von 0,88 für den Kfz-Verkehr und der Faktor 0,8 für den Lkw-Verkehr herangezogen [13]. Damit liegt für die Müllheimer Straße ein DTV von ca. 7.570 Kfz/24h vor (davon ca. 80 Lkw/24h).

Die Verkehrsmengen der Pommernstraße beruhen auf einer im Rahmen eines bereits abgeschlossenen Bebauungsplanverfahrens in der direkten Nachbarschaft durchgeführten schalltechnischen Untersuchung [13] von 2014. Die Verteilung der Verkehrsmengen auf den Tages- und Nachtzeitraum wird entsprechend der für die Müllheimer Straße ermittelten Verteilung angesetzt.

Für die Verkehrsbelastungen auf der Danziger Straße wurde auf Basis der erschlossenen Nutzungen und von Erfahrungswerten eine Annahme getroffen. Die Verteilung der

Verkehrsmengen auf den Tages- und Nachtzeitraum wird entsprechend der für die Müllheimer Straße ermittelten Verteilung angesetzt. Der Lkw-Anteil ist wie bei den übrigen Straßen sehr gering anzunehmen.

Die angesetzten Verkehrsmengen und Emissionspegel des Prognose-Planfalls können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tab. 3-2: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Analyse-Fall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Müllheimer Straße	7.570	1,1	0,6	30	30	55,9	45,9
Pommernstraße	2.420	1,1	0,6	30	30	51,0	41,0
Danziger Straße	120	1,1	0,6	30	30	37,9	27,9

Für den **Prognose-Nullfall** werden die dem Analyse-Fall zugrunde gelegten Verkehrsmengen herangezogen. Aufgrund der Verkehrsberuhigung auf der Schlüsselstraße und der Müllheimer Straße ist künftig nicht von einer allgemeinen Zunahme des Verkehrs auszugehen. Für das Cusenier-Areal selbst ist ohne eine Realisierung des Bebauungsplans ebenso nicht mit einer relevanten Zunahme des Verkehrs zu rechnen. Aus der Realisierung des Plangebiets „Unser Park“ in der Nähe des Plangebiets „Cusenier-Areal“ ergibt sich jedoch eine Zunahme des Verkehrsaufkommens [13]. Diese Zunahme wird im Prognose-Nullfall berücksichtigt.

Die sich für den Prognose-Nullfall ergebenden Verkehrsmengen und Emissionspegel sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Tab. 3-3: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Müllheimer Straße	7.740	1,1	0,6	30	30	56,0	46,0
Pommernstraße	2.950	1,1	0,6	30	30	51,8	41,8
Danziger Straße	170	1,1	0,6	30	30	39,9	30,0

Der **Prognose-Planfall** bezieht sich auf eine vollständige Bebauung des Plangebietes unter Berücksichtigung der Aufstellung des Bebauungsplans „Cusenier-Areal“. Aufgrund des durch die geplanten Nutzungen erzeugten Verkehrs werden sich die Verkehrsmengen im umgebenden Straßennetz erhöhen.

Zur Abschätzung des neu erzeugten Kfz-Verkehrs wird die bundesweit übliche Methodik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung [15] angewandt und mit dem zugehörigen Programm Ver_Bau [16] berechnet.

Anhand von spezifischen Parametern kann dabei über empirische Kenngrößen der erzeugte Verkehr (Einwohner-, Kunden-, Besucherverkehr etc.) bestimmt werden. Hierfür werden Eingangsdaten, wie die Nutzfläche, für die Gewerbeflächen oder die Anzahl der Wohneinheiten herangezogen. Im vorliegenden Fall sind die durch die Kinderkrippe erzeugten Fahrten bereits im Bestand vorhanden. Neuer Verkehr wird voraussichtlich in erster Linie durch die Wohnnutzungen (inkl. Besucher- und Lieferverkehr) erzeugt. Die Verkehrserzeugung wird dementsprechend für die in den allgemeinen Wohngebieten WA1 bis WA3 zulässigen Wohnnutzungen ermittelt. Die einzelnen Schritte dieser Ermittlung und die Ergebnisse sind in **Anlage 2** dargestellt.

Für die im Plangebiet „Cusenier-Areal“ zulässigen Wohnnutzungen wurde eine Verkehrserzeugung von insgesamt rund 310 Kfz-Fahrten/24h ermittelt (jeweils 155 Kfz/24h im Quell- und Zielverkehr). Da durch bereits im Plangebiet vorhandene Wohnungen im Analyse-Fall Verkehr erzeugt wird, wird nur ein Teil der Verkehrserzeugung als neu induzierter Verkehr angesetzt. Zur Berücksichtigung eines ungünstigen Falles wird davon ausgegangen, dass 80% der in **Anlage 2** aufgeführten Verkehrserzeugung neu induzierter Verkehr ist. Dies entspricht ca. 250 Kfz-Fahrten/24h (jeweils 125 Kfz/24h im Quell- und Zielverkehr)

Bei der Verteilung der neu erzeugten Verkehrsmengen wurden folgende Annahmen getroffen: 20 % der Fahrten entfällt auf die Danziger Straße und 80 % der Fahrten werden direkt über die Stellplätze an der Müllheimer Straße abgewickelt. Es wird angenommen, dass sich die Fahrten an der Müllheimer Straße gleichmäßig auf beide Richtungen aufteilen. Für die Fahrten an der Danziger Straße wird angenommen, dass an der Pommernstraße jeweils die Hälfte in Richtung Norden und Süden entfällt und sich die Fahrten an der Müllheimer Straße gleichmäßig in Richtung Westen und Osten verteilen. Diese Verteilung gilt gleichermaßen für den Quell- und Zielverkehr.

Aus diesen Grundlagen ergeben sich die zusätzlich durch das Plangebiet hervorgerufenen Verkehrsbelastungen im umgebenden Straßennetz.

Die angesetzten Verkehrsmengen und Emissionspegel des Prognose-Planfalls können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tab. 3-4: Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Planfall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Emissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Pkw	Lkw	Tag	Nacht
Müllheimer Straße	7.870	1,1	0,7	30	30	56,1	46,1
Pommernstraße	3.000	1,1	0,7	30	30	51,9	41,9
Danziger Straße	170	1,8	1,5	30	30	39,9	30,0

3.3.3 Schienenverkehr

Die Schalleistungspegel eines Schienenverkehrswegs beziehen sich seit der Neufassung der Schall 03 [11] auf die Lage der Gleise und sind nicht mehr auf einen Abstand von 25 m zur Gleisachse normiert. Somit ist auch kein direkter Vergleich mit den Emissionen des Straßenverkehrs möglich. Die Schalleistungspegel einer Bahnstrecke werden zudem getrennt für drei Höhen (Schienenoberkante, 4 m & 5 m darüber) ermittelt. Damit werden die Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamische Geräusche einzeln berücksichtigt.

In die Ermittlung der Schallemissionen eines Schienenwegs gehen zahlreiche Einflüsse ein. Dazu gehören vor allem die Fahrzeugarten, Zugfrequenzen, Fahrgeschwindigkeiten, Fahrbahn- und Gleisarten. Hinzu kommen je nach Situation noch Anpassungen z.B. für Brücken, Tunnelmünder, Kurven- oder Rangierbereiche.

In einem Abstand von ca. 120 m verlaufen südlich des Plangebietes die Gleise der Bahnstrecke Müllheim – Mulhouse (Bahnstrecke 4314). Die Schallemissionen dieser Bahnstrecke wurden nach den Angaben der Deutschen Bahn AG [17] von für die derzeitige (2018) und die zukünftige Situation im Jahr 2030 ermittelt.

Für den Analyse-Fall werden die Zugbelegungsdaten für das Jahr 2018 herangezogen, während für den Prognose-Nullfall und -Planfall die Daten für die Prognose 2030 verwendet werden. Nach den Angaben der Deutschen Bahn AG entfallen im Jahr 2018 keine Fahrbewegungen auf den Nachtzeitraum.

Im direkt angrenzenden Bereich mit einer Streckengeschwindigkeit von maximal 100 km/h ist in den schalltechnischen Berechnungen nach Schall 03 somit von folgenden Schalleistungspegeln für die Bahnstrecke auszugehen:

Tab. 3-5: Schalleistungspegel Schienenstrecke

Emissionsort	Schalleistungspegel [dB(A)]			
	Bestand 2018		Prognose 2030	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Höhe				
0 m	78,9	-	84,0	83,6
4 m	64,7	-	68,6	67,8
5 m	44,5	-	47,1	42,3

3.4 Immissionen

3.4.1 Allgemeines

Zur Ermittlung der Verkehrslärm-Immissionen wird eine Berechnung der Schallausbreitung von den Verkehrswegen zu den Immissionsorten durchgeführt.

Im Plangebiet werden die Immissionen linienhaft an den Rändern der bebaubaren Bereiche stockwerksweise ermittelt. In der Nachbarschaft erfolgt die Prüfung anhand von Einzelpunkten, für die Beurteilungspegel tabellarisch ausgegeben werden.

In die Berechnung gehen grundsätzlich Abschirmungen und Reflexionen von bestehenden Gebäuden sowie die Geländestruktur ein. Auch die Auswirkungen der geplanten Gebäude werden berücksichtigt, damit die Änderungen für die Nachbarschaft auch Abschirmungen und Reflexionen berücksichtigen können.

Für die beispielhafte Berechnung an einzelnen Immissionsorten im Plangebiet und für die Nachbarschaft werden hingegen die Reflexionen und Abschirmungen an den bestehenden und künftigen Baukörpern im Plangebiet berücksichtigt, um die Wirkung von Abschirmungen und Reflexionen, sowie hierdurch hervorgerufene Änderungen an Gebäuden in der Nachbarschaft zu ermitteln.

Die Lage der Verkehrswege und der Immissionsorte kann **Anlage 1** entnommen werden. Die Ergebnisse für die Nachbarschaft sind in **Anlage 3** aufgeführt. Die Beurteilungspegel im Plangebiet sind in **Anlage 4** als Gebäudelärmkarte zusammengestellt.

In den Tabellen bedeuten:

- IGW: Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)
- Lr: Beurteilungspegel
- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht: Beurteilungszeitraum Nacht 22 bis 6 Uhr
- diff: Überschreitung des Immissionsgrenzwertes

Die Immissionsgrenzwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Diese wurden für die Nachbarschaft den geltenden Bebauungsplänen entnommen.

3.4.2 Nachbarschaft

Im Rahmen der Abwägung des Bebauungsplans sind die Änderungen der Verkehrslärmsituation durch eine Realisierung der Planungen zu ermitteln und bewerten. Neben

der durch das Vorhaben zu erwartenden Zunahme des Verkehrslärms ist auch die absolute Höhe der zukünftigen Lärmbelastung in der schutzbedürftigen Nachbarschaft des Plangebiets bedeutsam.

Hierfür sind die Änderungen der Verkehrslärmbelastungen, die durch die Verkehrserzeugung des Plangebiets und den Einfluss der neuen Baukörper (Abschirmungen und Reflexionen) hervorgerufen werden, zu untersuchen. Dies wird durch die Untersuchung des Analyse-, Prognose-Null- und -Planfalls abgebildet.

Zur Bewertung werden hilfsweise die Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung herangezogen. Grundsätzlich gilt, dass je höher die Vorbelastung und die Lärmzunahme sind, desto größer ist das Gewicht dieser Belange in der Abwägung.

Abwägungserheblich sind in jedem Fall wesentliche Lärmerhöhungen. In Anlehnung an die Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung ist demnach zu prüfen, ob sich die Beurteilungspegel durch die Planung wesentlich, d.h. um mindestens 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)) bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 3.2) erhöhen. Darüber hinaus können Pegeländerungen zwar nicht wesentlich, aber bereits wahrnehmbar sein. Die Schwelle zur Wahrnehmbarkeit liegt bei ca. 1 dB(A). Darunter ist von keiner wahrnehmbaren Änderung der Lärmsituation auszugehen.

Außerdem sind wesentliche Änderungen in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung dann gegeben, wenn Erhöhungen der Beurteilungspegel des Verkehrslärms hervorgerufen werden und künftig Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht zu erwarten sind.

Alle Änderungen können aber jeweils nur im Einzelfall auch vor dem Hintergrund der jeweiligen Schutzbedürftigkeit und Lärmbetroffenheit bewertet werden.

Den Tabellen in den **Anlagen 3.1 und 3.2** ist zu entnehmen, dass bereits im Analysefall und Prognose-Nullfall an den Immissionsorten 07, 08, 09 und 11 die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung um bis zu 6,5 dB(A) am Tag und in der Nacht überschritten werden. Im Prognose-Nullfall wird zusätzlich an Immissionsort 06 der nächtliche Grenzwert um bis zu 3,5 dB(A) überschritten. An den übrigen Immissionsorten werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV jeweils eingehalten.

In der Tabelle in **Anlage 3.3** sind die Beurteilungspegel des Prognose-Planfalls dargestellt. Bei dem Vergleich der Beurteilungspegel des Prognose-Null- und des Prognose-Planfalls (vgl. **Anlage 3.4**) lässt sich feststellen, dass weitgehend nur geringe Änderungen von weniger als 1 dB(A) entstehen. Eine stärkere Erhöhung zeigt sich nur an Immissionsort 04 im 2. Obergeschoss, in dem sich der Beurteilungspegel in der Nacht wahrnehmbar um 2,4 dB(A) erhöht. Im Sinn der oben genannten Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung bedeutet dies aber keine wesentliche Erhöhung, da auch im Prognose-Planfall der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV nicht überschritten wird. Auch wird an keinem der untersuchten Immissionsorte ein Beurteilungspegel von über 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht erreicht.

Somit sind für die Nachbarschaft keine Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

3.4.3 Plangebiet

Die sich im Prognose-Planfall im Plangebiet ergebenden Beurteilungspegel sind in **Anlage 4** als Gebäudelärmkarte dargestellt.

Die Immissionsgrenzwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Mit Ausnahme der Gemeinbedarfsfläche werden die geplanten Gebäude als allgemeine Wohngebiete (WA) ausgewiesen. Somit ergeben sich Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht.

Für die im Plangebiet vorgesehene Gemeinbedarfsfläche „Kindergarten“ liegen sowohl in der DIN 18005 als auch in der Verkehrslärmschutzverordnung keine verbindlichen Orientierungs- bzw. Grenzwerte vor. Aufgrund dessen werden für diese Fläche hilfsweise die Immissionsgrenz- bzw. Orientierungswerte eines Mischgebiets berücksichtigt. Diese betragen tags 64 dB(A) (16. BImSchV) bzw. 60 dB(A) (DIN 18005). Die Immissionen in der Nacht sind zu vernachlässigen, da die Kinderkrippe nur am Tag genutzt wird.

Die Ergebnisse in den **Anlagen 4.1 bis 4.3** zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV am Tag über alle Stockwerke an den geplanten Gebäuden über alle Stockwerke eingehalten werden. Der um 4 dB(A) strengere Orientierungswert der DIN 18005 wird an der nördlichen Fassade des Baufensters WA3 und an der westlichen Fassade der Gemeinbedarfsfläche überschritten.

In der Nacht wird an der südlichen Fassade des Baufensters WA2 der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in allen Stockwerken abschnittsweise überschritten (vgl. **Anlage 4.4 bis 4.6**). Ursächlich für die Überschreitungen sind die Emissionen des Schienenverkehrs. Im übrigen Baugebiet werden die Grenzwerte über alle Stockwerke eingehalten. Der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete wird nachts weitgehend überschritten.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind nicht als strikt einzuhaltende Grenzwerte zu verstehen – zumal eine Einhaltung der Orientierungswerte vor allem im städtischen Umfeld nur selten möglich ist. Insbesondere bei moderaten Überschreitungen besteht seitens der Kommune ein Abwägungsspielraum gegenüber städtebaulichen Belangen (vgl. Abschnitt 0). Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sollten jedoch für Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [12] Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Entsprechende Empfehlungen in Verbindung mit Festsetzungsvorschlägen sind deshalb für diese Bereiche in Abschnitt 0 zusammengestellt.

4. GEWERBELÄRM

4.1 Allgemeines

Im Plangebiet selbst wird weitgehend ein allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen, von dem keine relevanten gewerblichen Schallemissionen zu erwarten sind. Gleiches gilt für die Fläche für den Gemeinbedarf (Kindergarten), für den nach § 22 Abs. 1a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes eine Privilegierung herrscht. Die Geräusche von Kindergärten und ähnlichen Einrichtungen sind demnach nicht durch Immissionsrichtwerte begrenzt.

Zu untersuchen ist jedoch die Verträglichkeit mit umgebenden gewerblichen Nutzungen. Dies sind ein Gastronomiebetrieb zwischen dem Plangebiet und der Müllheimer Straße, eine Tankstelle nordwestlich des Plangebiets und eine Einzelhandelseinrichtung östlich des Areals.

Wenn die schutzbedürftigen Nutzungen im Plangebiet unzumutbaren Lärmbelastungen ausgesetzt wären, müsste im Bebauungsplan eine Konfliktlösung aufgezeigt werden.

Als Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Lärmimmissionen wird nachfolgend die TA Lärm herangezogen.

Die Schallausbreitung wird anhand der DIN ISO 9613-2 [18] ermittelt. Für die Ermittlung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 wird durchweg die Mitwindsituation angenommen. Eine Minderung aufgrund unterschiedlicher Ausbreitungsbedingungen im Langzeitmittel wird zugunsten der Anwohner nicht verwendet.

4.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlage für den Gewerbelärm ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [19].

4.2.1 Beurteilungszeiten

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte für den Gewerbelärm von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vorgegeben. Dabei werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht 22 bis 6 Uhr.

„Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden.“ [19] Dabei muss eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet sein.

Der Beurteilungszeitraum für den Tag beträgt 16 Stunden. Für die Nacht ist zur Beurteilung die volle Stunde anzusetzen, die den höchsten Beurteilungspegel aufweist.

4.2.2 Ruhezeiten

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel sind am Tage Ruhezeiten (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag geht in die Ermittlung der Beurteilungspegel bei Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten, reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten ein.

Als Ruhezeiten sind nach Nummer 6.5 der TA Lärm die folgenden Zeiträume festgelegt:

- An Werktagen: 06 bis 07 Uhr
20 bis 22 Uhr
- An Sonn- und Feiertagen: 06 bis 09 Uhr
13 bis 15 Uhr
20 bis 22 Uhr

4.2.3 Immissionsrichtwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die im Abschnitt 6.1 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm aufgeführt. Sie beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tab. 4-1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [19]

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

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

4.2.4 Verkehrsgeräusche

Die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen bei der Beurteilung von Gewerbelärm ist in Nummer 7.4 der TA Lärm geregelt. Demnach sind Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände sowie bei der Ein- und Ausfahrt bei der Ermittlung der Lärmemissionen eines Betriebes mit zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen sind nur zu erfassen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

4.3 Emissionen

4.3.1 Allgemeines

In den schalltechnischen Berechnungen werden die nachfolgend beschriebenen maßgebenden Schallquellen der Betriebe vorgesehen. In dabei aufgeführten Tabellen werden die Schalleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen zusammengestellt. Zudem werden die Quelltypen (Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen) und der jeweilige Nutzungszeitraum genannt. In den Tabellen sind dabei die auf eine Stunde gemittelten Werte aufgeführt.

Die angegebenen Schalleistungspegel der Flächenschallquellen stellen Gesamtschalleistungspegel dar, die sich auf die gesamte Fläche der jeweiligen Schallquellen verteilen. In den aufgeführten Schalleistungspegeln sind, wenn nicht anders gekennzeichnet, ggf. vorliegende Impulshaltigkeiten der Geräusche bereits enthalten.

4.3.2 Gastronomiebetrieb

Der nordwestlich an das Plangebiet angrenzende gastronomische Betrieb hat von Sonntag bis Donnerstag von 10 bis 3 Uhr und an Freitagen und Samstagen bis 5 Uhr geöffnet. Dabei handelt es sich um einen Shisha- und Barbetrieb mit gastronomischem Angebot und an den Wochenenden gelegentlich stattfindenden Partys. Bis 22 Uhr darf

die Außenterrasse genutzt werden. Die Stellplätze befinden sich auf der Westseite zur Pommernstraße. Dort befindet sich auch der Eingang.

Die nachfolgend aufgeführten Emissionsansätze basieren auf Angaben des Betreibers zu Art und Umfang der ausgeführten lärmrelevanten Nutzungen. Um entsprechend den Vorgaben der TA Lärm einen Tag intensiver Nutzung zu betrachten, wird im Folgenden ein Tag mit Party-Veranstaltung betrachtet.

Tab. 4-2: Emissionen Gastronomiebetrieb

Schallquelle	Quell- typ	Schalleistungspegel	Dauer
		[Literaturverweis] $L_{WA,1h}$	
Parkplatz ¹ (Ansatz: 5 Fahrbewegungen pro Stunde)	Fläche	78 dB(A) [20]	10 - 22 Uhr
Parkplatz ¹ (Ansatz: 8 Fahrbewegungen pro Stunde)	Fläche	80 dB(A) [20]	lauteste Nachtstunde zw. 22 und 6 Uhr
Kommunikationsgeräusche Außenterrasse (Ansatz: im Schnitt 10 Personen ²)	Fläche	83,4 dB(A) ³ [21]	10 - 22 Uhr
Kommunikationsgeräusche auf Laufwegen (Ansatz: 20 Personen pro Stunde ²)	Linie	55,5 dB(A)/m ⁴ [21]	10 -20 Uhr
Kommunikationsgeräusche auf Laufwegen (Ansatz: 40 Personen pro Stunde ²)	Linie	58,5 dB(A)/m ⁴ [21]	20 - 22 Uhr
Kommunikationsgeräusche auf Laufwegen (Ansatz: 80 Personen ²)	Linie	61,5 dB(A)/m ⁴ [21]	lauteste Nachtstunde zw. 22 und 6 Uhr

¹ Parkplatzart: Gaststätte, inkl. $K_{PA} = 3$ dB(A), $K_I = 4$ dB(A), $K_{Stro} = 1$ dB(A)

² jede Person spricht zu 50 % der Zeit

³ Schalleistungspegel pro Person für gehobenes Sprechen $L_{WA} = 70$ dB(A), inkl. $K_I = 6,4$ dB(A)

⁴ Schalleistungspegel pro Person für gehobenes Sprechen $L_{WA} = 70$ dB(A), inkl. $K_I = 9,5$ dB(A) (jeweils 2 Personen unterhalten sich)

4.3.3 Tankstelle

Nordwestlich des Plangebiets befindet sich an der Müllheimer Straße eine Tankstelle. Die Tankstelle hat täglich 24 h geöffnet. Die Waschanlage und die Luftstation sind nur tagsüber zwischen 6 Uhr und 22 Uhr in Betrieb. Nachfolgend wird der Betrieb an Werktagen untersucht, da an Sonn- und Feiertagen von einem spürbaren Rückgang der Tankstellennutzung auszugehen ist und zudem die Waschanlage nicht in Betrieb ist.

Die Schallemissionen aus dem Tankstellenbetrieb können aus einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [22] entnommen werden. Darin sind Angaben zu typischen Schalleistungspegeln und zur Häufigkeit einzelner Vorgänge sowie Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit aufgeführt. Dabei wird grundsätzlich eine Unterscheidung zwischen Ruhezeiten und den Zeiträumen außerhalb der Ruhezeiten getroffen.

Auf dieser Basis werden für Werktage folgende Ansätze gewählt:

Tab. 4-3: Schalleistungspegel Tankstellenbetrieb

Bereich / Vorgang werktags	Einzelpegel bezogen auf 1h in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Stunde		Schalleistungspegel pro Stunde in dB(A)	
		Ruhezeit	Tag	Ruhezeit	Tag
Zapfsäulen	74,7	33	42	89,9	90,9
Ein- und Ausfahrt	70,3	33	42	85,5	86,5
Luftstation	70,3	33	42	85,5	86,5
Waschanlage	76,9	33	42	92,1	93,1
Zufahrt Waschanlage	70,3	33	42	85,5	86,5
Tankwagen	94,6	1	-	94,6	-

Es wird eine Kraftstoffanlieferung je Tag angenommen. Diese wird in der Ruhezeit angesetzt.

4.3.4 Einzelhandel

Für die östlich an das Plangebiet angrenzenden Märkte werden als maßgebende Schallquelle die Fahrbewegungen durch Kunden und Mitarbeiter auf dem Parkplatz berücksichtigt. Dabei gehen folgende Emissionen in das Schallausbreitungsmodell ein:

Tab. 4-4: Emissionen Einzelhandel

Schallquelle	Quellentyp	Schalleistungspegel [Literaturverweis] $L_{WA,1h}$	Dauer
Parkplatz ¹ (Ansatz: 100 Fahrbewegungen pro Stunde)	Fläche	87 dB(A) [20]	6 - 22 Uhr

¹ Parkplatztart: Parkplätze an Einkaufszentren, inkl. $K_{PA} = 0$ dB(A) da keine Einkaufswagen, $K_I = 4$ dB(A), $K_{Stro} = 0$ dB(A)

4.3.5 Maximalpegel

Nach TA Lärm sind neben den Vorgaben zu Mittelungspegeln während der jeweiligen Beurteilungszeiträume auch Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen vorgegeben (vgl. Abschnitt 4.2.3). Im vorliegenden Fall können zur Beurteilung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel maßgebend sein. Die Maximalpegel werden zusätzlich zu den Schalleistungspegeln in der jeweiligen Schallquelle berücksichtigt. Bei Linien- oder Flächenschallquellen wird der Maximalpegel jeweils an der zur maßgeblichen schutzbedürftigen Nutzung ungünstigsten Position beachtet.

Tab. 4-5: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel

Schallquelle	Vorgang	Maximalpegel $L_{WA, max}$
Parkplatz Gastronomiebetrieb	Türenschießen (Pkw) [20]	97,5 dB(A)
Parkplatz Einzelhandel	Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen (Pkw) [20]	99,5 dB(A)

4.4 Immissionen

Zur schalltechnischen Beurteilung werden mit den in Abschnitt 4.3 zusammengestellten Emissionen die Beurteilungspegel des Gewerbelärms im Plangebiet ermittelt. Dabei werden die einzelnen Gewerbeschallquellen überlagert.

Im Schallausbreitungsmodell werden dabei die Abschirmungen sowohl durch die Bestandsgebäude in der Nachbarschaft als auch im Plangebiet berücksichtigt.

Die Ergebnisse für 10 Immissionsorte im Plangebiet wurden jeweils stockwerkweise für Tag und Nacht berechnet. Die Bewertung der Schallimmissionen erfolgte anhand der Vorgaben der TA Lärm [19].

Die Ergebnisse sind in **Anlage 6** aufgeführt. Darin bedeuten:

- IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm
- Lr: Beurteilungspegel
- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr (Mittelungspegel)
- Nacht: Beurteilungszeitraum Nacht 22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
- diff: Überschreitung des Immissionsrichtwertes
- max: Richtwert bzw. Spitzenpegel bei kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die Ergebnistabellen unterscheiden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm nach den über die Beurteilungszeiträume gemittelten Beurteilungspegel (Mittelungspegel für den Tag und die lauteste Nachtstunde) und die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel).

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete liegt bei 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht. Für Mischgebiete liegt der Richtwert bei 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht.

Die Ergebnisse in **Anlage 6.1** zeigen, dass am Tag **Beurteilungspegel** zwischen 32,6 dB(A) und 57,1 dB(A) erreicht werden. Damit werden die Richtwerte der TA Lärm an allen Immissionsorten über alle Stockwerke hinweg eingehalten. In der Nacht werden Pegel zwischen 9,2 dB(A) und 54,7 dB(A) erreicht. An Immissionsorten D bis J werden die Immissionsrichtwerte auch nachts eingehalten. Überschreitungen sind an den Immissionsorten A bis C zu verzeichnen. Diese Überschreitungen sind zu vernachlässigen, da diese Immissionsorte der Gemeinbedarfsfläche „Kindergarten“ zugeordnet sind, die nachts nicht genutzt wird.

Somit sind keine Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Mit den gewählten Emissionsansätzen für **Maximalpegel** (vgl. Abschnitt 4.3.5) wurden die in der Umgebung hervorgerufenen Immissionen ermittelt. Es ergeben sich Pegel von bis zu 82,5 dB(A) an Immissionsort C. Der Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 60 dB(A) in der Nacht wird somit überschritten. Da Überschreitungen nur nachts an den Immissionsorten A bis C auftreten, können diese ebenfalls vernachlässigt werden (s. o.).

Somit gehen auch hieraus keine Lärmschutzanforderungen hervor.

5. LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN

5.1 Allgemeines

Den ermittelten Lärmimmissionen sind nur in Teilbereichen im Hinblick auf den einwirkenden Verkehrslärm Überschreitungen der empfohlenen Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte im Plangebiet zu entnehmen. Hinsichtlich des Gewerbelärms ist nicht mit unzumutbaren Lärmbelastungen zu rechnen.

Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sollten Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Je nach Sachlage bestehen verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von Maßnahmen:

1. Planerische / organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der Entstehung von Lärm
2. Vergrößern des Abstands zwischen Schallquelle und schutzbedürftiger Nutzung
3. Aktive Schutzmaßnahmen am Emissionsort bzw. auf dem Ausbreitungsweg
4. Passive Lärmschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden

Grundsätzlich sollten die Maßnahmen in der oben aufgeführten Reihenfolge eingesetzt werden. Es ist aber in jedem Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmen unter den vorhandenen Einsatzbedingungen verhältnismäßig sind und wesentlich zu einer Konfliktlösung beitragen. Hierbei bestehen für die planaufstellende Kommune Abwägungsspielräume. Die nachfolgend vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen sind demnach die aus Sicht des Schallschutzes empfohlenen Maßnahmen. In der Abwägung mit anderen Aspekten (Städtebau, Wirtschaftlichkeit, Sichtverhältnisse etc.) kann im Einzelfall hiervon auch abgewichen werden.

Der auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärm ist durch die Netzfunktion der umliegenden Verkehrswege bedingt. Hierauf besteht im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Cusenier-Areal“ kein Einfluss. In absehbarer Zeit ist jedoch eine Verkehrsberuhigung der Schlüsselstraße in Verlängerung der Müllheimer Straße vorgesehen, die auch für das Plangebiet tendenziell einen Rückgang der Verkehrslärmbelastungen hervorrufen wird.

Ein aktiver Lärmschutz in Form einer Lärmschutzwand zum Schutz vor dem Straßenverkehrslärm wird aufgrund von städtebaulichen Gegebenheiten (negativer Einfluss auf das Stadtbild, Trennwirkung, stark eingeschränkte Wirkung durch seitliche Schalleinträge, Sichtverhältnisse, erforderliche Zufahrten usw.) nicht in Betracht gezogen.

Die Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet ist somit über Lärmschutz an den geplanten Gebäuden im Plangebiet sicherzustellen. Dieser passive Lärmschutz umfasst Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden wie

z.B. zur Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile oder zur Belüftung der Schlafräume.

5.2 Passiver Lärmschutz – Verkehrslärm

5.2.1 Allgemeines

Passiver Lärmschutz bezeichnet Maßnahmen an den von Lärm betroffenen Gebäuden und umfasst z.B. die Grundrissanordnung, die Lage und Art der Fenster, die Schalldämmung der Außenbauteile oder Vorgaben zur Belüftung.

Hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen im Gegensatz zum Gewerbelärm keine festen Richt- oder Grenzwerte, aus denen zwingende Vorgaben zu Art und Umfang des erforderlichen Lärmschutzes abzuleiten sind. Nachfolgend werden Vorschläge aus Sicht des Schallschutzes zusammengestellt, die zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sinnvoll erscheinen. In der Abwägung mit anderen Aspekten können im Einzelfall auch Anpassungen erforderlich sein.

Es wird empfohlen, für Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [12]) über Festsetzungen im Bebauungsplan Vorgaben zum passiven Lärmschutz zu definieren, auch wenn damit Teilbereiche mit leichten Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 nicht von den Vorgaben erfasst werden. Im Hinblick auf eine planerische Zurückhaltung bei eher moderaten Überschreitungen und den ohnehin bestehenden Anforderungen an Gebäude zur Energieeinsparung und den Schallschutz im Hochbau ist aus fachlicher Sicht in diesem Zwischenbereich von einer Zumutbarkeit der Verkehrslärmeinwirkungen auszugehen.

5.2.2 Schalldämmung der Außenbauteile

Aufgrund der für schutzbedürftige Nutzungen zu erwartenden Lärmeinwirkungen im Plangebiet wird eine angepasste Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile empfohlen. Als Grundlage für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung kann die DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, mehrere Teile) herangezogen werden. Demnach werden entsprechend den äußeren Lärmeinwirkungen die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile ermittelt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus der Überlagerung aller einwirkenden Geräuschquellen, wobei noch ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen ist. Liegt zwischen dem Beurteilungspegel am Tag und dem Beurteilungspegel in der Nacht eine Differenz von weniger als 10 dB(A) vor, wird zum Schutz des Nachtschlafes der maßgebliche Außenlärmpegel für Schlafräume durch Addition eines Zuschlags von 10 dB(A) zu dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht berechnet.

Beim Schienenverkehrslärm wäre nach den Vorgaben der 2018 novellierten DIN 4109 der Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern. Diese Minderung ist nach DIN 4109-2 „aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen“ vorzunehmen [25]. Da die Anwendung dieser Vorgabe aktuell rechtlich umstritten ist, wird die Minderung in Abstimmung mit der Stadt Neuenburg nicht berücksichtigt. Ein weiterer Vorteil dieses Vorgehens besteht darin, dass die Lärmschutzanforderungen besser zu den ermittelten Beurteilungspegeln des Verkehrslärms passen, die entsprechend den rechtlichen Vorgaben zwingend auf den Ansatz einer Minderung für den Schienenverkehrslärm verzichten. Der Einfluss auf die Außenlärmpegel ist im vorliegenden Fall aber ohnehin gering.

Gemäß der DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018, [24]) ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

Mindestens einzuhalten sind Schalldämm-Maße:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Übersteigen die gesamt bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ 50 dB, sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Eine Festsetzung im Bebauungsplan hinsichtlich der zu stellenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile kann beispielsweise wie folgt formuliert werden:

In den Teilen der allgemeinen Wohngebiete (WA1 bis WA3), die Außenlärmpegeln nach DIN 4109-2 – Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, [25]) von über 62 dB(A) ausgesetzt sind, müssen die Außenbauteile von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen die gemäß DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018)

je nach Raumart und Außenlärmpegel erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ aufweisen.

Das notwendige Schalldämm-Maß ist in Abhängigkeit von der Raumart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen. Auf einen Nachweis kann verzichtet werden, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel in den allgemeinen Wohngebieten bei 65 dB(A) oder weniger liegt, da davon auszugehen ist, dass eine entsprechende Schalldämmung bei Neubauten ohnehin erreicht wird.

Die Außenlärmpegel auf Grundlage der Lärmeinwirkungen am Tag sind in **Anlage 7.1 bis 7.3** und auf Grundlage der Lärmeinwirkungen in der Nacht in **Anlage 7.4 bis 7.6** dargestellt. Für Schlafräume und vergleichbare Räume ist vom höheren der beiden dargestellten Außenlärmpegel auszugehen, bei sonstigen Aufenthaltsräumen können die Außenlärmpegel für den Tag verwendet werden.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere maßgebende Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen als dies im Bebauungsplan angenommen wurde, können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 reduziert werden.

5.2.3 Belüftung von Schlafräumen

Aufgrund des in Teilbereichen von Süden in das Plangebiet einstrahlenden Schienenverkehrslärms wird über die Anforderungen an die Schalldämmung hinaus, auch eine Belüftung der Schlafräume empfohlen. Auf Grundlage verschiedener Leitfäden ([8],[23]) wird folgende Festsetzung empfohlen:

Schlafräume (auch Kinderzimmer) an Südfassaden im WA2, die nicht über Fenster auf einer anderen, lärmabgewandten Gebäudeseite verfügen, sind bautechnisch so auszustatten, dass sowohl die Schalldämmanforderungen gemäß der textlichen Festsetzung in Abschnitt 5.2.2 erfüllt werden als auch ein Mindestluftwechsel erreicht wird. Gleiches gilt für Übernachtungsräume in Beherbergungsbetrieben.

Alternativ können für diese Schlafräume geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten, besondere Fensterkonstruktionen) getroffen werden, die sicherstellen, dass ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Auf die schallgedämmte Belüftung kann verzichtet werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass der Beurteilungspegel des Verkehrslärms am Schlafraum in der Nacht 49 dB(A) nicht überschreitet.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Cusenier-Areal“ in Neuenburg am Rhein wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurden die Verkehrs- und Gewerbelärmeinwirkungen im Plangebiet, sowie die Änderung der Verkehrslärmsituation in der Nachbarschaft untersucht.

Verkehrslärm

- Im Plangebiet werden an Südfassaden des WA2 stellenweise die für ein allgemeines Wohngebiet empfohlenen Immissionen überschritten. Im Übrigen ist von einer mit dem Gebietstyp verträglichen Verkehrslärmsituation auszugehen. (vgl. **Abschnitt 3.4.3**)
 - Folge: Empfehlung zu passiven Schutzmaßnahmen (Schalldämmung, Belüftung) (vgl. **Abschnitt 5.2**)
- In der Nachbarschaft sind keine nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung wesentlichen Erhöhungen zu erwarten (vgl. **Abschnitt 3.4.2**)
 - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich

Gewerbelärm

- Im Plangebiet werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch gewerbliche Anlagen im Umfeld eingehalten (vgl. **Abschnitt 4.4**)
 - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich