

Schalltechnische Untersuchung
zu den Lärmemissionen und -immissionen
zum Bebauungsplan 11/73
"Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik"
in Zülpich

Stand: September 2021

DIESE UNTERSUCHUNG MIT ANHANG UND ALLEN BEILAGEN DARF INSBESONDERE AUSZUGSWEISE
NUR MIT SCHRIFTLICHER ZUSTIMMUNG DES VERFASSERS IM INTERNET ODER
ANDEREN ELEKTRONISCHEN MEDIEN VERÖFFENTLICHT WERDEN.

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Messstelle nach § 29 b BImSchG
Geräusche und Erschütterungen

Hauptsitz Köln

Am Wassermann 36, D-50829 Köln
Tel.: (0221) 943811 - 0 Fax: (0221) 94395 - 48
E-Mail: info@adu-cologne.de

Außenstelle Köln

Sybeniusstraße 7, D-41179 Köln
Tel: (02161) 5489 - 11 Fax: (02161) 5489 - 12
E-Mail: s.staack@adu-cologne.de

Schalltechnische Untersuchung
zu den Lärmemissionen und –immissionen
zum Bebauungsplan 11/73
"Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik"
in Zülpich

Stand: September 2021

Auftraggeber:	Paffendorf Vermögensverwaltungs GmbH & Co. KG Industriestr. 27 53909 Zülpich
Berichts-Nr. :	B210053-01(1)_ver24Sep2021
Auftrag vom:	August 2021
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. W. Pook
Projektleiter:	Dipl.-Ing. Th. Lüttgen
Seitenzahl:	54 Seiten Bericht + Anhänge
Datum:	24. September 2021

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung	5
2. Unterlagen	8
2.1. Pläne.....	8
2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse	8
2.3. Sonstiges	9
3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte.....	11
3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	12
3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	12
3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	13
3.4. Nachbarschaftslärm.....	15
4. Beschreibung der Immissionsberechnung	16
5. Vorgehensweise	18
6. Öffentlicher Straßenverkehr.....	19
6.1. Lärmsituation öffentlicher Straßenverkehr.....	19
6.2. Berechnung des Beurteilungspegels - öffentlicher Straßenverkehr	20
6.3. Längenbezogener Schallleistungspegel einer Quelllinie	20
6.4. Schallleistungspegel eines Fahrzeuges	21
6.5. Knotenpunktkorrektur	21
6.6. Mehrfachreflexionszuschlag	22
6.7. Eingangsdaten für die Berechnung der Emission öffentlicher Straßenverkehr	22
6.8. Ergebnisse der Emissionsberechnung - öffentlicher Straßenverkehr	24
6.9. Berechnung der Immission, Ergebnisse und Beurteilung öffentlicher Straßenverkehr.....	25
6.10. Bewertung der Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehr.....	25
7. Gewerbe.....	27
7.1. Schreinerei	28
7.1.1. Bauliche Ausführung der Betriebs- und Arbeitsbereiche	30
7.1.2. Emissions-Messungen.....	30
7.1.3. Flexen/Schweißen und weitere Arbeiten.....	31
7.1.4. Lkw- und Transporter-Fahrverkehr	31
7.1.5. Staplerfahrten.....	32
7.1.6. Besondere Fahrzustände und Einzelgeräusche der LKW.....	32
7.1.7. Pkw-Parkplatzverkehr.....	33

7.2.	Live Proberaum e.V. und lehser music TONSTUDIO GbR	33
7.3.	Einzelhandel/Discounter/Drogeriemarkt	35
7.3.1.	Lärmrelevante Quellen, Fahrzeuge und Vorgänge	36
7.3.2.	Schalleistungen Verbrauchermärkten/Discounter.....	37
7.3.3.	Parkverkehr von Kunden	37
7.3.4.	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	38
7.3.5.	Anlieferung Aldi/Edeka	39
7.3.6.	Besondere Fahrzustände und Einzelgeräusche der LKW.....	40
7.3.7.	An- und Abfahrten von LKW zur Anlieferung und Abholung von Waren bzw. zur Entsorgung.....	40
7.3.8.	Rückfahrwarner	41
7.3.9.	Be- und Entladen der LKW an der Rampe	41
7.3.10.	Papierpresse	42
7.3.11.	Abfallentsorgung	42
7.3.12.	Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung.....	42
7.4.	Gewerbehalle auf Grundstück Chlodwigstraße 19/19a	42
7.5.	einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen.....	44
7.6.	Berechnung der Immissionen	44
7.7.	Beurteilung.....	45
7.8.	Bewertung der Ergebnisse Gewerbelärm	46
8.	Nachbarschaftslärm durch oberirdische Stellplätze.....	49
9.	Maßgeblicher Außenlärmpegel (DIN 4109 – 2018)	51
9.1.	Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrslärm	52
9.2.	Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe	52
9.3.	Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel	52
10.	Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz.....	54
10.1.	Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen	54

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Fa. Paffendorf Vermögensverwaltungs GmbH & Co. KG beabsichtigt das rund 2 Hektar große Areal der Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik unter Einbeziehung des historischen Gebäudebestands an der Chlodwigstraße mit Wohnbebauung zu entwickeln.

Das Planvorhaben soll nun im Rahmen eines Bebauungsplans Nr.: 11/73 mit dem Arbeitstitel „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“ durch die Stadt Zülpich rechtlich abgesichert werden.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden wir von der Paffendorf Vermögensverwaltungs GmbH & Co. KG beauftragt, die derzeit auf das Untersuchungsgebiet dominant einwirkenden Lärmimmissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr und dem benachbarten Gewerbe zu berechnen und punktuell sowie flächig in Form von farbigen Lärmkarten darzustellen.

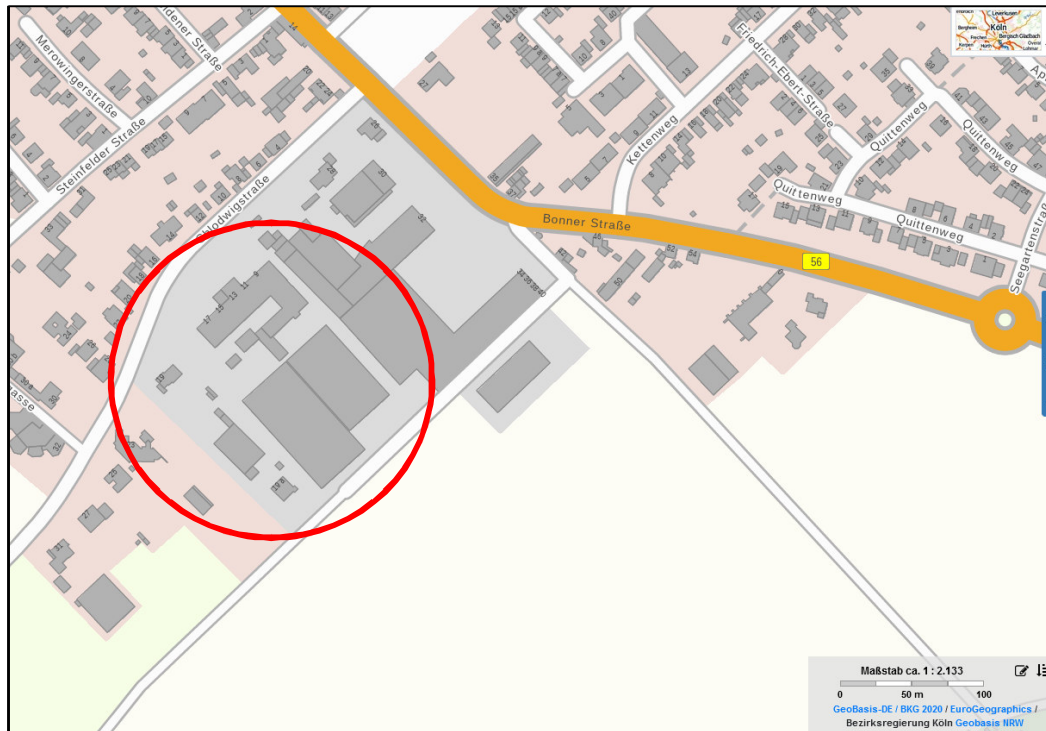
Darüber hinaus sind Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 Schallschutz im Hochbau" flächig bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zu berechnen und durch farbige Karten darzustellen.

Das ca. 2 ha große Plangebiet wird begrenzt durch:

- im Osten - gewerblich genutzte Flächen an der Bonner Straße
- im Süden - landwirtschaftlich genutzte Flächen
- im Westen - Wohngebäude an der Chlodwigstraße
- im Norden - Chlodwigstraße

Die Lage des Planungsgebietes des BPL 11/73 und die Umgebung sind der nachfolgenden Abbildung 1-1 zu entnehmen.

Abbildung 1-1: Lage des Planungsgebietes und der näheren Umgebung (o.M.)



TIM-Online.de „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0“ GeoBasis-DE / BKG 2020, EuroGeographics Bezirksregierung Köln Abteilung Geobasis NRW

Abbildung 1-2: Satzungsplan: Bebauungsplan Nr.: 11/73 Arbeitstitel „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“ Stand 03.09.2021 (o.M.)

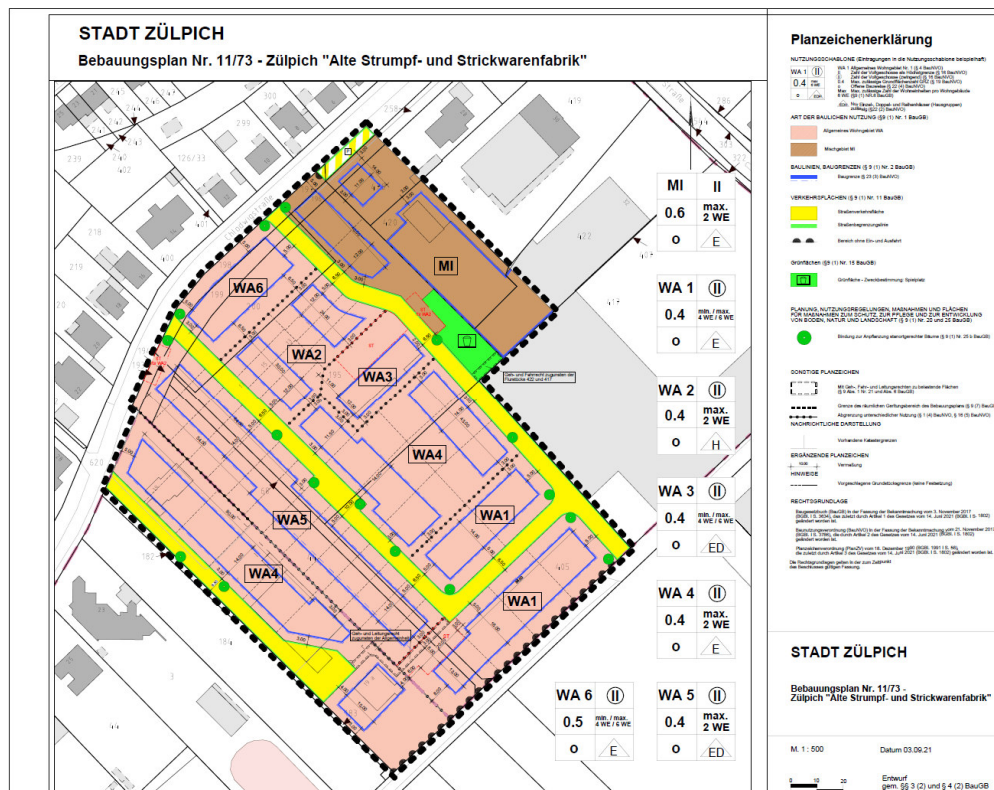
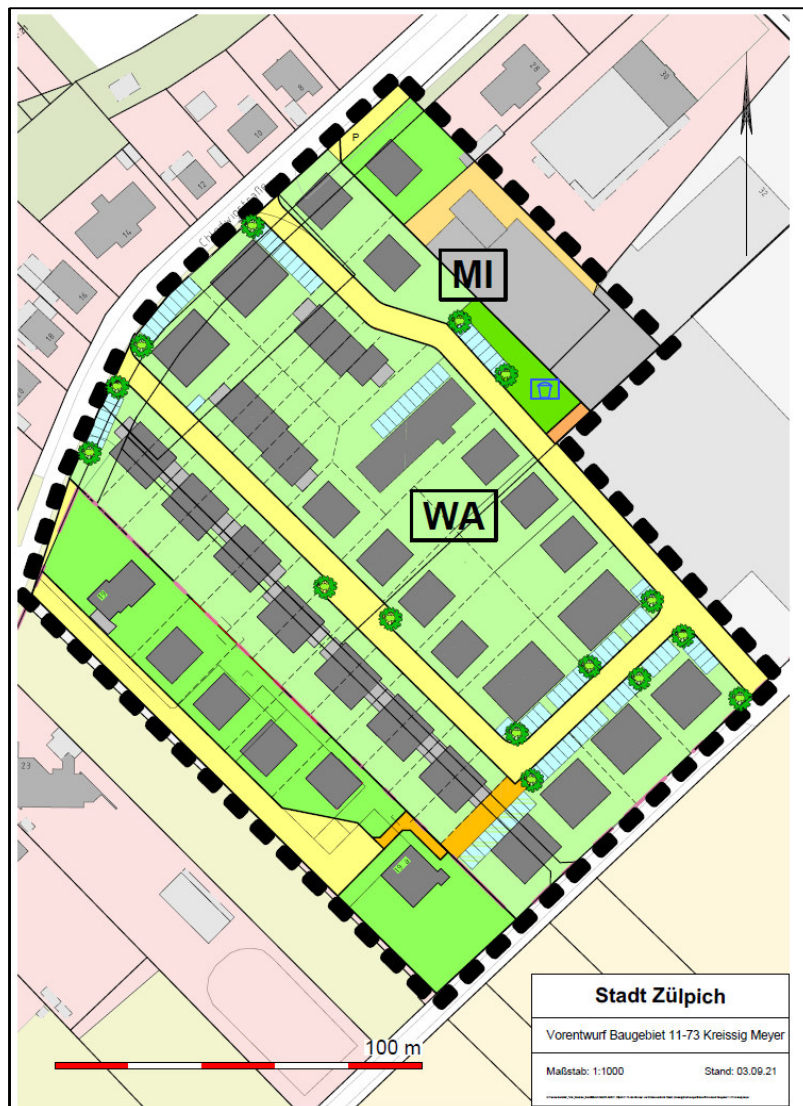


Abbildung 1-3: Vorentwurf Baugebiet 11- 73; Stand 03.09.2021 (o.M.)



2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

Es lagen folgende Bebauungspläne der Stadt Köln vor:

- | | |
|---|---|
| /1/ Bebauungsplan Nr. 11/73 mit dem Arbeitstitel „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“. Satzungsplan Stand 03.09.2021 | Digital |
| /2/ Vorentwurf Baugebiet 11-73; Kreissig Meyer; Stand 03.09.2021 | Digital |
| /3/ Digitales Gebäudemodell LOD2 https://www.opengeo-data.nrw.de/produkte/geobasis/3dg/lo2_gml/ Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen Ref 324 * Geoinformationszentrum | |
| /4/ Auszug aus der digitalen topographischen Karte mit ABK und ALKIS | Abgerufen unter https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/ |

2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

- | | |
|-------------------|---|
| /5/ BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, Stand: Neugefasst durch Bekundung vom 17.05.2013 I 1274, zuletzt geändert durch Art. 103 V v. 19.6.2020 I 1328 |
| /6/ LImSchG | Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes-Immissionsschutzgesetz NW), in der aktuellen Fassung |
| /7/ 2. ÄndV - 16. | DV-BImSchG Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 01.03.2021 |
| /8/ DIN ISO 9613 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999 |
| /9/ RLS-19 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, (Richtlinien zum Ersatz der RLS90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV); Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019 |
| /10/ TA Lärm | Sechste AVwV v. 28.08.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz |

- AT 08.06.2017 B5) – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug durch BMUB vom 07.07.17, Aktenzeichen: IG17 – 501-1/2
- /11/ VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
 - /12/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 "Berechnungsverfahren", Ausgabe Juli 2002
 - /13/ DIN 18005 Beiblatt 1 "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987
 - /14/ DIN 18005 Teil 2, Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, Ausgabe September 1991
 - /15/ DIN 4109-1:2018-07 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
 - /16/ DIN 4109-2:2018-07 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
 - /17/ DIN 4109-4:2018-07 Schallschutz im Hochbau, Teil 4: Bauakustische Prüfungen, Januar 2018
 - /18/ DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Juli 1996)

2.3. Sonstiges

- /19/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007
- /20/ Angaben zu dem Straßenverkehr durch das Büro AB Stadtverkehr Büro für Stadtverkehrsplanung; Stand September 2021 (E-Mail vom 22.09.2021)
- /21/ H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI- Verlag, 5. Auflage
- /22/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, 2005
- /23/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Heft 192, 1995
- /24/ "Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw" durch das Landesumweltamt Nordrhein- Westfalen (2000)
- /25/ Digitalfotos und Aufzeichnungen im Rahmen von Ortsbesichtigungen am 30. Juli 2020
- /26/ Fachhochschule Lübeck, LAIRM Consult GmbH; Untersuchung der Geräuschemissionen durch Ladevorgänge in Ladezonen von Discountern sowie an Wechselbrückenabstellplätzen von Logistikunternehmen, 2017

- /27/ Dokument des „Forum Schall“, Emissionsdaten katalog, Umweltbundesamt Österreich, 2021
- /28/ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001
- /29/ TÜV Rheinland Group; Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005; 26. September 2005
- /30/ Bernd Schmitz Architekt BDB; Betriebsbeschreibung zum Bauantrag Hallenerweiterung und Werkswohnung. November 1980
- /31/ Kreis Euskirchen; Bauschein Nr. 1809 /1974 zum Grundstück der Gemarkung Zül-pich Flur 15 Flurstück 45- Errichtung einer Lagerhalle; 26 August 1974
- /32/ Angaben zum Live Proberaum e.V. durch Andre Lehser (E-Mail vom 25.08.2021
- /33/ Angaben zum Live Proberaum e.V. Internetauftritt <https://www.liveproberaum.de/> aufgerufen am 25.08.2021
- /34/ lehser music TONSTUDIO GbR; Internetauftritt <https://lehsermusic.de/> aufgerufen am 25.08.2021 #(RST,dx,0)m x #(RST,dy,0)m
- /35/ Auszug aus dem Liegenschaftskataster des Kreises Euskirchen mit Darstellung von PKW-Stellplätzen
- /36/ Fachhochschule Lübeck, LAIRM Consult GmbH; Untersuchung der Geräuschemissionen durch Ladevorgänge in Ladezonen von Discountern sowie an Wechselbrückenabstellplätzen von Logistikunternehmen, 2017

3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenarten jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Verkehr,
- Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Grundsätzlich ist es so, dass, bezogen auf den Verkehr auf öffentlichen Straßen, die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) entsprechen und somit ein Vergleich mit den zulässigen Immissionswerten unmittelbar möglich ist.

Beim Emittenten Industrie und Gewerbe werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ermittelt. Bei Lärmarten, wie dem Nachbarschaftslärm durch Fahr- und Parkvorgängen an Wohnhäusern bzw. Tiefgaragen, für die keine verbindlichen Regelwerke vorliegen, wird die TA Lärm häufig als fachlich fundierte Erkenntnisquelle zur Bewertung herangezogen.

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten der DIN 18005 auch die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm sowie der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auf, die im Bereich des Schallschutzes für Einzelvorhaben Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind. Im Rahmen der Bauleitplanung sind sie ebenfalls zu beachten, damit absehbare erwünschte Einzelvorhaben nicht durch die Planung eingeschränkt werden.

3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr.

Tabelle 3-1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Straßen- und Schienen- verkehr		Industrie u. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65

3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 3-2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr.

3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von gewerblichen Geräuschen in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sogenannten Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 Uhr und 13:00 – 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe e bis g in Tabelle 3-3 liegt.

Die Richtwerte für die Immissionsorte ergeben sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen bzw. aus der tatsächlichen Nutzung. Gemäß Nr. 6.6. der TA Lärm gilt: "Die Art der Baugebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen."

Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung der Gebiete folgende Richtwerte:

Tabelle 3-3: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Urbane Gebiete	63	45
d)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die zuvor genannten Werte sind immissionsortbezogen und gelten für die gesamten auf den jeweiligen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Geräusche.

Eine Genehmigung ist auch zu erteilen, wenn die Immissionen der zu beurteilenden Anlage als nicht relevant angesehen werden können. Das ist in der Regel dann der Fall, wenn die von der Anlage ausgehenden Zusatzbelastungen 6 dB unter den aufgrund der Gebietsempfindlichkeit zulässigen Richtwerten liegen.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die jeweils zulässigen Richtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Bei sogenannten seltenen Ereignissen, die an nicht mehr als 10 Tagen eines Jahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten, gelten erhöhte Richtwerte für Immissionsorte der Gebietsausweisung b) – g) in der Tabelle 3-3 von tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese erhöhten Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 20 dB(A) (bzw. um 25 dB(A) in Gewerbegebieten) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) (bzw. um 15 dB(A) in Gewerbegebieten) überschreiten.

3.4. Nachbarschaftslärm

Bei den Lärmimmissionen durch den hier zu betrachtenden Kfz-Verkehr infolge der geplanten PKW-Stellplätze handelt es sich um Nachbarschaftslärm. Diese Immissionen vor den Fassaden der schützenswerten Gebäude im Bestand außerhalb des Plangebiets werden in der Regel hilfsweise analog der TA Lärm ermittelt und beurteilt.

Anmerkung: Die Immissionen durch die PKW-Stellplätze für die geplante Wohngebäude vor den Fassaden der eigenen Plangebäude werden bei der Ermittlung des Schallschutzes gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 berücksichtigt, sie werden nicht analog der TA Lärm beurteilt. Es handelt sich hierbei Immissionen durch Vorgänge zur Vorbereitung einer Teilnahme am öffentlichen Verkehr.

4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten validierten Software CadnaA Version (Version 2021 MR1 build 183.5110). Hierbei wird ein digitales Modell des Untersuchungsgebietes erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen aus den Hindernissen, dem Gelände sowie den Emittentenarten.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Gebäude
- Schallschirme
- Gelände
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen:

- Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen
(im Folgenden kurz „Öffentlicher Straßenverkehr“ genannt),
- Gewerbelärm,

Straßenverläufe werden für einen Regelquerschnitt (RQ) > 7,5 in Anlehnung an die RLS-19 in zwei Fahrstreifen aufgeteilt.

Gebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden in das digitale 3D-Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln L_{mE} , Schallleistungen L_w oder L_w'' werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS-19, DIN ISO 9613-2) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topographie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion.

Bei flächenmäßigen Berechnungen werden farbige Lärmkarten entsprechend der DIN 18005, Teil 2 für feste Immissionshöhen über Gelände erstellt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel werden hierzu in einem Raster mit fester Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit digitalen Karten der Umgebung transparent unterlegt. Die ermittelten Beurteilungspegel der vorhandenen Lärmimmissionen können so an jedem Punkt des Untersuchungsgebietes abgelesen und mit den Orientierungswerten und Richtwerten verglichen werden. Aus den Lärmkarten sind Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite für den Tag- bzw. den Nachtzeitraum zu entnehmen.

Bei der Betrachtung der Lärmkarten ist zu beachten, dass bei der flächigen Berechnung die Reflexionen sämtlicher Hindernisabschnitte berücksichtigt werden. Bei einer punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mit berücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Beim Vergleich der Beurteilungspegel aus punktuellen Berechnungen mit denen aus den Lärmkarten in der Nähe von reflektierenden Fassaden sind somit aus o.g. Gründen Unterschiede möglich.

Bei punktuellen Berechnungen werden maßgebliche Immissionsorte außen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster betrachtet. Bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche werden alle relevanten Lärmquellen im Plangebiet für den Prognose-Planfall berücksichtigt. Die Lärmpegelbereiche dienen der Dimensionierung passiver Lärmschutzmaßnahmen z.B. an Fenstern von Gebäuden.

5. Vorgehensweise

Für die Aufstellung eines Bebauungsplanes sind aus lärmtechnischer Sicht für folgende Themen Festsetzungen zu treffen:

- **maßgeblichen Außenlärmpegel**

Zur Bearbeitung der o.g. Punkte gliedern wir die vorliegende Untersuchung im Weiteren nach folgenden Punkten:

- **Öffentlicher Straßenverkehr:**

Die Untersuchung des Straßenverkehrslärms dient zum einen zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel und zum Anderen zur Ermittlung der Lärmimmissionen durch den geänderten Straßenverkehr aufgrund der Mehrverkehre erzeugt durch das Planvorhaben, sowie zur Bewertung der Lärmimmissionen gemäß DIN 18005.

- Flächenhafte Ermittlung der Lärmimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr für eine Immissionshöhe zur Ermittlung der Lärmpegelbereiche.
- Punktuelle Berechnung und Darstellung der Immissionen für die Plansituation.

- **Gewerbelärm:**

- Ermittlung und Bewertung der Lärmimmissionen des Gewerbelärms aus Anlagen außerhalb und innerhalb des Plangebietes punktuell an maßgeblichen Immissionsorten.

- **Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109**

Es werden die Lärmpegelbereiche nach der neuen DIN 4109 2018 berechnet und dargestellt.

- Für das Planungsgebiet werden die durch o. g. Emittenten die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß der DIN 4109 (2018) "Schallschutz im Hochbau" flächig berechnet und durch eine farbige Karte dargestellt.

6. Öffentlicher Straßenverkehr

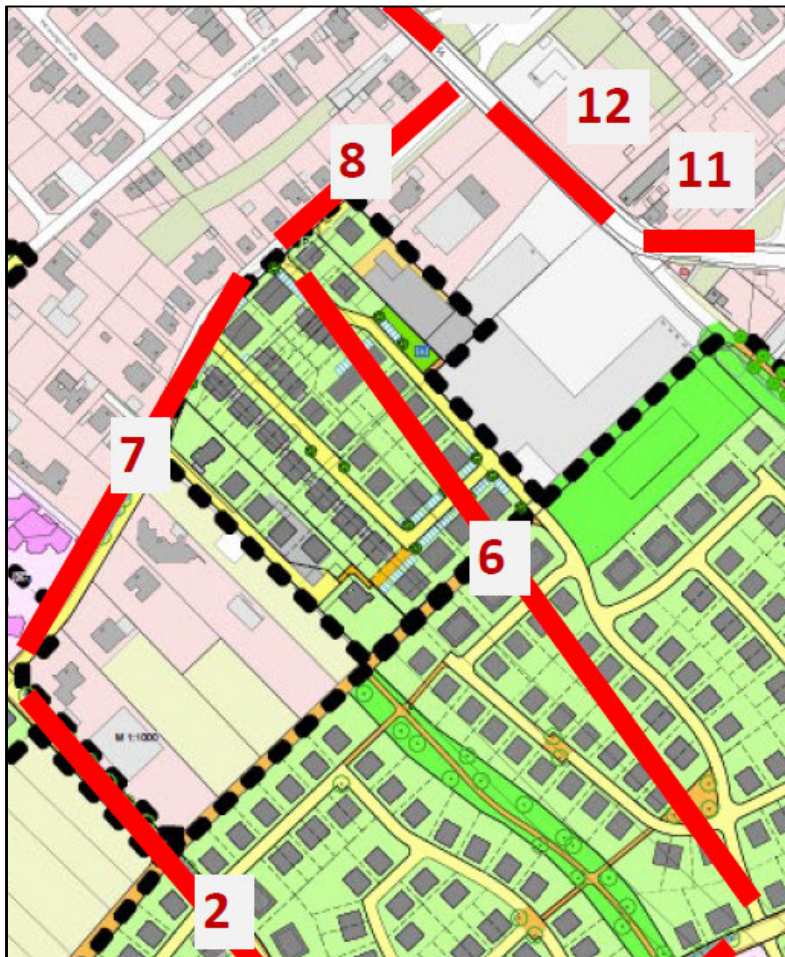
6.1. Lärmsituation öffentlicher Straßenverkehr

Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen wird bestimmt durch die folgenden Straßenabschnitte:

- Chodwigstraße
- Bonner Straße

Der Abbildung 6-1 ist die Lage der untersuchten Straßen zu entnehmen.

Abbildung 6-1: Lage der betrachteten Straßenabschnitte (Auszug aus dem Verkehrsgutachten)



Die Werte sind der Verkehrsuntersuchung durch das Büro AS Stadtverkehr entnommen.

6.2. Berechnung des Beurteilungspegels - öffentlicher Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{r'}$ (tags und nachts) für die einzelnen Straßen und Straßenabschnitte werden nach der RLS-19 durch Berechnung wie folgt ermittelt.

Der Beurteilungspegel $L_{r'}$ für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_{r'} = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit	$L_{W',i}$	längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
	l_i	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
	$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
	$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
	$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

6.3. Längenbezogener Schallleistungspegel einer Quelllinie

Der längenbezogener Schallleistungspegel eines Fahrstreifenteilstücks berechnet sich aus:

$$L_{W'} = 10 \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	= stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	= Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 in dB
v_{FzG}	= Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p_1	= Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	= Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Liegen keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vor, die zur Ermittlung der stündlichen Verkehrsstärke M in Kfz/h und des Anteils p_1 bzw. p_1 an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 bzw. Lkw 2 am Gesamtverkehr in % für die Zeiträume von 06:00 bis 22:00 Uhr bzw. von 22:00 bis 06:00 Uhr als Mittelwert für alle Tage des Jahres herangezogen werden können. So sind die Standardwerte gemäß Tabelle 2 der RLS-19 heranzuziehen.

6.4. Schallleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDTFzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit:

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB

$D_{SD,SDTFzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB

$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB

$D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB

$D_{refl}(h_{Beb}, w)$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

6.5. Knotenpunktkorrektur

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien nach folgender Formel bestimmt.

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} \cdot \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\}$$

mit:

- K_{KT} = Maximalwert der Korrektur für Knotenpunkttyp KT nach Tabelle 6-1 in dB
- x = Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m.

Tabelle 6-1: Maximalwert der Knotenpunkte

Knotenpunkttyp KT	K_{KT} in dB
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige	0

Die Ermittlung der Zuschläge erfolgt automatisch im Berechnungsprogramm CadnaA.

6.6. Mehrfachreflexionszuschlag

Verläuft ein Fahrstreifenteilstück zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden, die nicht weiter als 100 m voneinander entfernt sind, so wird je Teilstück ein Zuschlag zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen gegeben:

$$D_{refl}(h_{Beb,w}) = \min \left\{ 2 \cdot \frac{h_{Beb}}{w}; 1,6 \right\}$$

Mit

h_{Beb} = Höhe der Stützmauern, Lärmschutzwände oder Hausfassaden in m. Sind diese nicht auf beiden Straßenseiten gleich hoch, ist die geringere Höhe anzusetzen.

w = Abstand der reflektierenden Flächen voneinander in m

6.7. Eingangsdaten für die Berechnung der Emission öffentlicher Straßenverkehr

Zur Berechnung der Emission aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen ist folgende Belastung gemäß Verkehrsuntersuchung berücksichtigt worden. Die Verkehrszahlen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 6-2: Eingangsdaten zur Berechnung der Emission - Anzahl und Verteilung der KFZ

Nr. gemäß Ver- kehrsunter- suchung	Bezeichnung	genaue Zählzeiten							
		M		p1 (%)		p2 (%)		pmc %	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
02	Planstraße	101.0	4.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0	-
06	Planstraße	39.0	3.0	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
07	Chlodwig- straße	87.0	4.0	2.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
08	Chlodwig- straße	98.0	4.0	2.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
10	Bonner Straße Teil 1	804.0	56.0	1.9	0.7	0.2	0.4	0.0	0.0
11	Bonner Straße Teil 2	827.0	54.0	1.7	0.5	0.2	0.3	0.0	0.0
12	Bonner Straße Teil 3	840.0	54.0	1.8	0.6	0.2	0.4	0.0	0.0
13	Bonner Straße Teil 4	1015.0	58.0	2.6	1.7	0.2	0.6	0.0	0.0

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h

p1 maßgebender Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in % (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse)

p2 maßgebender Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in % (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t)

Tabelle 6-3: Eingangsdaten zur Berechnung der Emission - Straßenattribute

Bezeichnung	zul. Geschw. v_{FzG}		w	Straßendeck- schichttypen SDT gemäß folgender Tabelle		Steig.
	Pkw	Lkw		$D_{SD,SDT,FzG}(v)$	Art	
	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)
Planstraße	30	30	-	0	1	0
Planstraße	30	30	-	0	1	0
Chlodwigstraße	30	30	-	0	1	0
Chlodwigstraße	30	30	-	0	1	0
Bonner Straße Teil 1	50	50	-	0	1	0
Bonner Straße Teil 2	50	50	-	0	1	0
Bonner Straße Teil 3	50	50	-	0	1	0
Bonner Straße Teil 4	50	50	-			

$D_{SD,SDT,FzG}(v)$ Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG}

w Abstand der reflektierenden Flächen voneinander in m

Mehrfachreflexionen werden bei der Berechnung automatisch berücksichtigt

Tabelle 6-4: unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT

1	Nicht geriffelter Gussasphalt
2	Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
3	Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
4	Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
5	Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13
6	Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13
7	Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche
8	Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B
9	Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
10	Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
11	Dünne Asphaltdeckschichten in Heibauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13

- Für zulässige Höchstgeschwindigkeiten unter 30 km/h ist 30 km/h anzusetzen.
- Liegt auf Autobahnen oder Kraftfahrstraen keine Geschwindigkeitsbeschränkung vor, so ist für die Fahrzeuggruppe Pkw 130 km/h anzusetzen.
- Zu Gunsten der Lärmbetroffenen in Fllen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung wird für die Fahrzeug-gruppen Lkw1 und Lkw2 bzw. für Kfz > 3,5 t abweichend von den zulässigen Geschwindigkeiten nach der StVO auf einbahnigen Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften (§ 3 Absatz 3 Nr. 2 StVO: 60 km/h) eine Geschwindigkeit von 80 km/h sowie auf Autobahnen und Kraftfahrstraen mit Fahrbahnen für eine Richtung, die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen getrennt sind (§ 18 Absatz 5 StVO: 80 km/h) eine Geschwindigkeit von 90 km/h hypothetisch angenommen.

6.8. Ergebnisse der Emissionsberechnung - öffentlicher Straßenverkehr

Es ergeben sich für den Planfall nach RLS-19 folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

Tabelle 6-5: Emissionspegel für den Straßenverkehr

Nr. gemäß Verkehrs- untersuchung	Bezeichnung der Straßenabschnitte	L _w in dB(A)	
		Tag	Nacht
02	Planstraße	70.6	55.7
06	Planstraße	66.1	54.6
07	Chlodwigstraße	69.6	55.8
08	Chlodwigstraße	70.1	55.8
10	Bonner Straße Teil 1	82.7	71.1
11	Bonner Straße Teil 2	82.8	70.9
12	Bonner Straße Teil 3	82.9	70.9
13	Bonner Straße Teil 4	83.8	71.4

6.9. Berechnung der Immission, Ergebnisse und Beurteilung öffentlicher Straßenverkehr

Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Gebäude werden die Beurteilungspegel für den Planfall analog der RLS-19 /9/, wie unter Punkt 4 beschrieben für eine Immissionshöhen berechnet und dargestellt. Zuschläge aufgrund lichtzeichengeregelter Signalanlagen (Ampeln) werden im digitalen Berechnungsmodell gemäß RLS-19 /9/ berücksichtigt.

Es wurden insgesamt 4 Lärmkarten erstellt und dem Anhang beigelegt.

Die Karten **Abb. A01** bzw. **Abb. A02** geben die Flächen gleichen Beurteilungspegels der Immissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr für 5,2 m Höhe über Gelände (tags/nachts) wieder.

Die Karte **Abb. A03** bzw. **Abb. A04** geben fassadenweise die maximalen Beurteilungspegel über alle Geschosse der Immissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr (Tag- bzw. Nachtzeitraum) punktuell für die geplante Wohn- und Bürobebauung wieder.

6.10. Bewertung der Ergebnisse öffentlicher Straßenverkehr

In den Abbildungen **Abb. A01** und **Abb. A03** (Prognose-Planfall tags) ist zu erkennen, dass an den Gebäuden innerhalb des B-Plangebietes Beurteilungspegel von bis zu

ca. 58 dB(A) im Bereich der Chlodwigstraße und der Planstraße erreicht werden und somit die Orientierungswerte der DIN 18005 /13/ für allgemeine Wohngebiete tags von 55 dB(A) um 3 dB überschritten und für Mischgebiete (60 dB(A)) eingehalten werden.

In den zentralen Innenbereichen der Wohnbebauung liegen keine Überschreitungen der Orientierungswerte vor.

In den Abbildungen **Abb. A02 und Abb. A04** (Prognose-Planfall nachts) ist zu erkennen, dass an den Gebäuden innerhalb des B-Plangebietes Beurteilungspegel von bis zu ca. 45 dB(A) im Bereich der Chlodwigstraße und der Planstraße erreicht werden und somit die Orientierungswerte der DIN 18005 für WA eingehalten werden.

In den zentralen Innenbereichen der Wohnbebauung sind Beurteilungspegel zwischen 38 und 40 dB(A) zu erwarten. Es liegen keine Überschreitungen der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete vor.

7. Gewerbe

Im Folgenden werden die Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der außerhalb und innerhalb des B-Plangebietes liegenden Gewerbebetriebe untersucht. Im Einzelnen sind dies:

- (1) Schreinerei Jakob, Dieter u. Bruno Lehser GbR Bonner Straße 30
- (2) Live Proberaum e.V. und lehser music TONSTUDIO GbR Zülpich Bonner Straße 30
- (3) EDEKA Rosenzweig Bonner Straße 32
- (4) Drogeriemarkt Rossmann Bonner Str. 32
- (5) Aldi Süd Bonner Str. 36
- (6) TAKKO FASHION Bonner Str. 40
- (7) Gewerbehalle auf Grundstück Chlodwigstraße 19/19a

Die hier betrachteten Gewerbebetriebe beziehen sich auf gewerbliche Flächen, Anlagen und Betriebe, die auf Immissionsorte innerhalb des Plangebietes einwirken.

Zur Modellierung dieser Lärmsituation ist die Berücksichtigung sämtlicher lärmrelevanter Einzelvorgänge und Ereignisse erforderlich, deren Quantifizierung die Abschätzung

- der abgestrahlten **Schalleistung** der Vorgänge (Emission)
- der **Einwirkzeiten** der einzelnen Schallereignisse und
- der zu erwartenden **Häufigkeit** der Ereignisse im Beurteilungszeitraum

notwendig machen.

Im Folgenden werden für alle lärmrelevanten Vorgänge und Aggregate die jeweilige Schalleistung gemäß einschlägiger Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse und Berechnungshilfen sowie anhand von Messungen vor Ort ermittelt

7.1. Schreinerei

Die Firma Schreinerei Jakob, Dieter u. Bruno Lehser GbR betreibt an der Bonner Straße 30 in 53909 Zülpich einen Schreinereibetrieb mit insgesamt 6 Mitarbeitern.

Der Betrieb umfasst einen Werkstattbereich mit Lackierraum, einen Bankraum zur Montage, einen Kompressorraum sowie diverse nicht lärmrelevante Neben- und Sozialräume.

Der Werkstattbereich und der Lackierraum verfügen über Absauganlagen. Die Auslässe sind an der Nordfassade des Betriebsgebäudes angeordnet. Die Belüftung der Werkstatträume erfolgt über Fensterlüftung an der Ostfassade.

Nach Angaben des Betreibers wird der Betrieb im Tagzeitraum, in der Regel in der Zeit von 08:00 – 17:00 Uhr, montags - samstags über 9 Stunden betrieben. Je nach Auftragslage werden auch Arbeiten im gesamten Tagzeitraum von 6:00 - 22:00 Uhr durch die Betreiber an mehr als 10 Tagen im Jahr durchgeführt. Den Mitarbeitern und Kunden stehen Pkw-Stellplätze auf dem Betriebsgelände zur Verfügung.

Die Anlieferung durch LKW findet im Tagzeitraum an der südöstlichen Geländegrenze statt. Der Betrieb kann in folgende Bereiche gegliedert werden:

A. Büro- und Sozialbereich

Der Büro- und Sozialtrakt, der sich nördlich an die Werkstatthalle anschließt, ist aus lärmtechnischer Sicht nicht relevant und wird daher im Weiteren nicht betrachtet.

B. Werkstatt mit den im Folgenden genannten Anlagen:

Der Werkstattbereich ist räumlich vom Sozial- und Bürobereich bzw. vom Eingangsbereich getrennt. Eine räumliche Trennung innerhalb der Werkstatt wurde nicht vorgenommen, so dass die bei Betrieb der unten aufgeführten Maschinen und Anlagen entstehenden Geräusche parallel einwirken können.

- a. Plattensäge
- b. CNC- Bearbeitungszentrum
- c. Kantenleimmaschine
- d. Tischfräse
- e. Formatkreissäge
- f. Decktenhobel und Abrichte

- g. Kalibriermaschine
- h. Handoberfräse
- i. Kompressor

Zu den Geräuschen aus dem Betrieb dieser Maschinen kommen noch Geräusche durch das Werfen von Abfallholz in Container und weiter hier nicht erfasste jedoch genehmigte Maschinen hinzu.

Aufgrund der Arbeitsprozesse gehen wir für die weitere Betrachtung von einer maximal lärmrelevanten täglichen Betriebszeit von 13 Stunden außerhalb der Ruhezeiten (7:00 – 20:00 Uhr) aus. In der Ruhezeit von 20:00 – 22:00 können Geräusche entstehen, sodass eine tägliche Betriebszeit von 15 Stunden zugrunde gelegt wird. Diese tägliche Betriebszeit entspricht einem zwei-Schicht-Betrieb mit insgesamt 10 Mitarbeitern (5 pro Schicht).

C. Lackierraum

Der Lackierraum ist im nördlichen Bereich der Werkstatthalle als geschlossenes System untergebracht. Die Abluft wird über eine Abluftanlage an der Ostfassade nach außen abgeführt. Für die weitere Betrachtung gehen wir von einer maximal lärmrelevanten täglichen Betriebszeit von 8 Stunden aus, wobei zwei Stunden innerhalb der Ruhezeiten fallen.

D. Bankraum (Montageraum)

Der Bankraum (Montageraum), der sich östlich an den Eingangsbereich anschließt, ist nicht vom Werkstattbereich getrennt, sodass der Innenpegel durch den Werkstattbereich bestimmt wird.

E. Freifläche)

Auf der Freifläche sind folgende Vorgänge und Tätigkeiten zu verzeichnen:

- a. PKW-Fahrverkehre (Mitarbeiter, Kunden)
- b. LKW-Fahrverkehr
- c. Entladevorgänge mittels Stapler
- d. Anlieferungen mittels DHL
- e. PKW-Fahrten mit Sarg
- f. Flexarbeiten
- g. Weitere produktionsbedingte Arbeiten auf der Freifläche

7.1.1. Bauliche Ausführung der Betriebs- und Arbeitsbereiche

Gemäß unserer Datenerhebung im Rahmen der Ortsbesichtigung ist davon auszugehen, dass über die Wandflächen (24 cm Mauerwerk) keine relevanten Geräusche nach außen abgestrahlt werden. Der Dachaufbau konnte vor Ort nicht genau ermittelt werden. Die Innenverkleidung besteht aus Holzfaserplatten und die äußere Dacheindeckung besteht aus Faserzement-Wellplatten. In das Dach sind Dachfenster eingebaut.

Vor Ort konnte festgestellt werden, dass die Abstrahlung des Innenpegels hauptsächlich über diese Dachfensterflächen abgestrahlt wird.

7.1.2. Emissions-Messungen

Aus diesem Grunde wurde neben dem Halleninnenpegel auch die Abstrahlung dieser Flächen vor Ort im Rahmen des Ortstermins am Freitag, dem 30.07.2021 ab 9.00 Uhr, bei einer zum Zeitpunkt der Messung betrachteten betrieblichen Auslastung messtechnisch erfasst. Ebenso wurde die Emission der Außenquellen messtechnisch ermittelt. Folgende Innenpegel und Schallleistungen ergeben sich aus den Emissionsmessungen:

Tabelle 7-1: Innenpegel und Schallleistungen der Schreinerei Jakob, Dieter u. Bruno Lehser GbR

Quelle	Schallleistung	Abmessungen
Dachkuppeln	89,7 dB(A) *	15 m ²
Dach	88,4 dB(A) *	654 m ²
Fenster offen	101,1 dB(A) *	19,2 m ²
Abluft Lackierkabine	81,3 dB(A)	-
Dachlüfter	84,8 dB(A) *	-
Innenpegel Werkraum	91,2 dB(A) *	-
Innenpegel Bankraum	84,2 dB(A) *	-

* Bei gleichzeitigem Betrieb aller oben aufgeführten Maschinen.

Während der Messung wurden alle unter Punkt B aufgelisteten Maschinen und Tätigkeiten kontinuierlich betrieben bzw. durchgeführt.

Mit den oben aufgeführten Messergebnissen ergibt sich im Bereich des Bankraumes und somit vor den geöffneten Fenstern der Ostfassade ein Innenpegel von 81 dB(A).

Im Bereich des Werkraumes ergibt sich ein Innenpegel bei einem 8-stündigen Betrieb von 88 dB(A). Im Mittel ist in der Schreinerei Lehser bei einer sehr guten Auftragslage ein Innenpegel von 86 dB(A) zu erwarten.

In einer Studie des TÜV Rheinland /29/ wurde unabhängig von der Betriebsgröße - bezogen auf eine 8-stündige Arbeitszeit mit guter Arbeitsauslastung - vor den Außenbauteilen von Schreinereien ein mittlerer Innenpegel von $L_{AFm} = 83$ dB(A) ermittelt.

Der von uns gemessene Innenpegel liegt somit um 3 dB über dem im Mittel zu erwartenden Innenpegel durch die o.g. Studie.

Bei der hier betrachteten Schreinerei ist jedoch ebenfalls zu erwarten, dass sich an der Mehrzahl der Arbeitstage ein um 3 dB niedrigerer mittlerer Innenpegel einstellen wird.

7.1.3. Flexen/Schweißen und weitere Arbeiten

Im Freien finden Flexarbeiten und weitere Arbeiten am Tage statt.

Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird für das Flexen/Schweißen ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103$ dB(A) in Ansatz über einen Zeitraum von einer Stunde gebracht.

7.1.4. Lkw- und Transporter-Fahrverkehr

Die Ermittlung der Emission der Lkw-Fahr- und Rangiertvorgänge erfolgte in Anlehnung an den Technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt "Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen".

Die Schallquellen werden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Gelände modelliert. Die Schallleistung jedes LKW bzw. Transporter wird als bewegte Punktquelle mit einer impulsbehafteten Schallleistung von 105 dB(A) bzw. 99 dB(A) und einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h angesetzt.

Die einzelnen Emissionsansätze sind in Anlehnung an /22/ und /23/ gewählt. Im ungünstigsten Fall ist pro Tag mit zwei Lkw-Anlieferungen zu rechnen. Darüber hinaus erfolgt eine Fremd-LKW-Anlieferung.

Des Weiteren ist mit 8 Transporter-Fahrten (DHL, Sargtransport) im Tagzeitraum zu rechnen.

7.1.5. Staplerfahrten

Die Entladung der LKW erfolgt mittels Stapler. Gemäß Angaben der Fa. Lehser gehen wir konservativ davon aus, dass der Stapler 30 Minuten pro LKW in Betrieb ist, um Waren vom LKW in das Lager zu transportieren. Die Schallleistung der eingesetzten Stapler während eines mittleren Arbeitszyklus wird gemäß /27/ mit

$$L_w = 106 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

7.1.6. Besondere Fahrzustände und Einzelgeräusche der LKW

Im Anlieferungsbereich kann es zu Rangiervorgängen, Leerlauf der LKW sowie Motoranlassen, Türeenschlagen und Betätigen der Betriebsbremse kommen. Gemäß /22/ wird für besondere Fahrzustände sowie für Einzelereignisse von folgenden mittleren Schallleistungspegeln ausgegangen:

Tabelle 7-2: Schallleistungspegel von besonderen Fahrzuständen und Einzelereignissen im Bereich der Anlieferungen

Vorgang	L_{WA} in dB	Anzahl der Ereignisse pro h	Dauer der Ereignisse in s	Gesamtdauer = Anzahl x Dauer in s	$L_{WA,1h}$ in dB(A)
Motoranlassen	100	1	5	5	71,4
Türeenschlagen LKW	100	2	5	10	74,4
Betriebsbremse LKW	108	2,5	5	12,5	83,4
Rangieren LKW	99	1	120	120	84,2
Leerlauf LKW	94	1	120	300	79,2
				$L_{WA,1h}$ gesamt	87,8

Es ist somit für die 6 LKW mit einer gesamten Schallleistung von

$$L_{WA,1h} = 92,6 \text{ dB(A)}$$

über eine Stunde zu rechnen.

7.1.7. Pkw-Parkplatzverkehr

Vor der Schreinerei können PKW der Mitarbeiter und Kunden abgestellt werden.

Wir gehen davon aus, dass im Tagzeitraum insgesamt 16 PKW (Kunden und Mitarbeiter) das Gelände befahren und wieder verlassen.

Die Emission der Pkw-Parkvorgänge erfolgt in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz. Hier legen wir konservativ die Störwirkung eines Einkaufszentrums ($K_{PA} = 3 \text{ dB}$) zugrunde

Tabelle 7-3: Eingangsdaten und Emission Parkplatz Schreinerei Lehser

$N_{\text{tags}} \cdot B$	B	L_{w0}	K_{PA}	K_D	F	K_I	K_{StrO}	L_{Wtags}
		dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
0,25	8	63	3		1	4	0	73,0

Die Betriebszeiten, An- und Auslieferungsvorgänge, Art und Aufstellungsorte der Anlagen und Maschinen etc. wurden uns durch den Inhaber mitgeteilt.

Ausgehend von diesen Daten sowie den uns vorliegenden Unterlagen wird ein repräsentatives, digitales Emissions- und Immissionsmodell erstellt. Im Modell werden die zu erwartenden Betriebs- und Einwirkzeiten, Fahrzeugfrequenzen, Ereignishäufigkeiten und die jeweilige Schallleistung berücksichtigt.

7.2. Live Proberaum e.V. und lehser music TONSTUDIO GbR

Die lehser music TONSTUDIO führen in ihrem Tonstudio in drei große Aufnahmerräume an der Bonner Straße 30 Musik- und Sprachaufnahmen, sowie Musikbearbeitung und Digitalisierung durch. Darüber hinaus werden mehrerer Proberäume zur Anmietung zur Verfügung gestellt.

In dem "Live Proberaum" finden Konzerte in den Musikrichtungen Funk, Blues, Rock, Jazz und Fusion statt.

Auf dem Gelände sind keine Parkmarkierungen vorhanden. In der folgenden Abbildung sind die zu nutzenden Stellplätze dargestellt.

Abbildung 7-1: Lage der betrachteten Stellplätze



Kreis Euskirchen Katasteramt, Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Demnach sind Stellplätze für 25 PKW möglich. Des Weiteren gehen wir davon aus, dass im Tagzeitraum 90 PKW das Gelände befahren und wieder verlassen. Für den Nachtzeitraum gehen wir davon aus, dass innerhalb der lautesten Stunde alle 25 PKW das Betriebsgelände verlassen.

Tabelle 7-4: Eingangsdaten und Emission Parkplatz

$N_{\text{tags}} \cdot B$	$N_{\text{nachts}} \cdot B$	B	L_{w0}	K_{PA}	F	K_I	K_{StrO}	L_{Wtags}	$L_{Wnachts}$
			dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
0,45	1	45	63	3	1	0	0	76,5	80,0

Der Durchfahranteil wird gemäß RLS-19 bestimmt.

Tabelle 7-5: Eingangsdaten zur Berechnung der Emission - Anzahl und Verteilung der KFZ

Bezeichnung	genaue Zählzeiten							
	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc %	
	Tag	Nacht*	Tag	Nacht*	Tag	Nacht*	Tag	Nacht*
Nördliche Strecke	2.2	9	0	0	0	0	0	0
Südliche Strecke	4	16	0	0	0	0	0	0

*nachts, lauteste Stunde

7.3. Einzelhandel/Discounter/Drogeriemarkt

Die Firmen EDEKA Rosenzweig, Drogeriemarkt Rossmann, Aldi Süd und TAKKO FASHION benutzen alle den gleichen Kunden-Parkplatz. Aus lärmtechnischer Sicht kann hier keine Trennung vorgenommen werden. An der südwestlichen Grundstücksgrenze unmittelbar angrenzend zum B-Plangebiet befindet sich ein Anlieferbereich. Hier befindet sich auf dem Gebäudedach ein Rückkühler.

Abbildung 7-2: Lage der Gewerbebetriebe an der Bonner Straße



7.3.1. Lärmrelevante Quellen, Fahrzeuge und Vorgänge

Lärmrelevant sind alle Fahrzeuge und betrieblich bedingten Vorgänge auf den zu untersuchenden Grundstücken.

Bei einem Getränkemarkt/Einzelhandel sind nachfolgende Betriebstätigkeiten bzw. Anlagenbereiche lärmrelevant und fließen als Teilemittenten in das Modell ein:

- Parkverkehr von Kunden
- An- und Abfahrten Kunden
- Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- An- und Abfahrten von LKW zur Anlieferung und Abholung von Waren bzw. zur Entsorgung
- Besondere Fahrzustände und Einzelgeräusche der LKW
- Be- und Entladung der LKW über Rampe
- Dachaggregat (Rückkühler)

Die Geräusche der im Freien befindlichen Quellen werden nahezu ungehindert in die Umgebung abgestrahlt.

7.3.2. Schalleistungen Verbrauchermärkten/Discounter

Die zu erwartende, anlagenbezogene Immission in der Umgebung des Betriebsgeländes (Zusatzbelastung) ergibt sich im vorliegenden Fall, wie auch bei allen anderen Verbrauchermärkten, zum größten Teil durch ihr sporadisches, bedarfsabhängiges Auftreten, ihre diskontinuierliche Emission sowie durch ihre räumliche Verteilung innerhalb des Marktes und auf der Freifläche.

7.3.3. Parkverkehr von Kunden

Der Kundenverkehr wird über den jeweiligen Kunden-Parkplatz abgewickelt werden. Die Nutzung findet im Tagzeitraum zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr statt.

Die Geräuschemission, ausgehend von den Kundenstellplätzen, wird in erster Linie durch die eigentlichen Pkw-Bewegungen bestimmt. Diese setzen sich aus mehreren Geräuschanteilen zusammen wie das Ein- und Ausparken, das Anlassen des Motors, Kofferraum- und Türeenschlagen sowie das Klappergeräusch der Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz.

Die Schalleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007) berechnet.

Die o.g. Emission wird gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Nutzflächen des Parkplatzes verteilt, da der Aufenthaltsort der einzelnen Pkw nicht festlegbar ist.

Die Gleichung für die gesamte Schalleistung lautet:

$$L_w = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$$

Die Parkplatzlärmstudie betrachtet unterschiedliche Parkplatzarten und gibt jeweils artbezogene Werte für L_{w0} , K_{PA} etc. an.

L_{w0}	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h $L_{w0} = 63,0 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	=	Zuschlag für Parkplatzart
K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
K_D	=	Durchfahranteil in dB
K_I	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB
N	=	Anzahl der Bewegungen /(h x Bezugsgröße)

B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze Besucher und Kunden

Im Einzelnen liegen der weiteren Berechnung folgende Eingangsdaten gemäß der Parkplatzlärmstudie /19/ zugrunde:

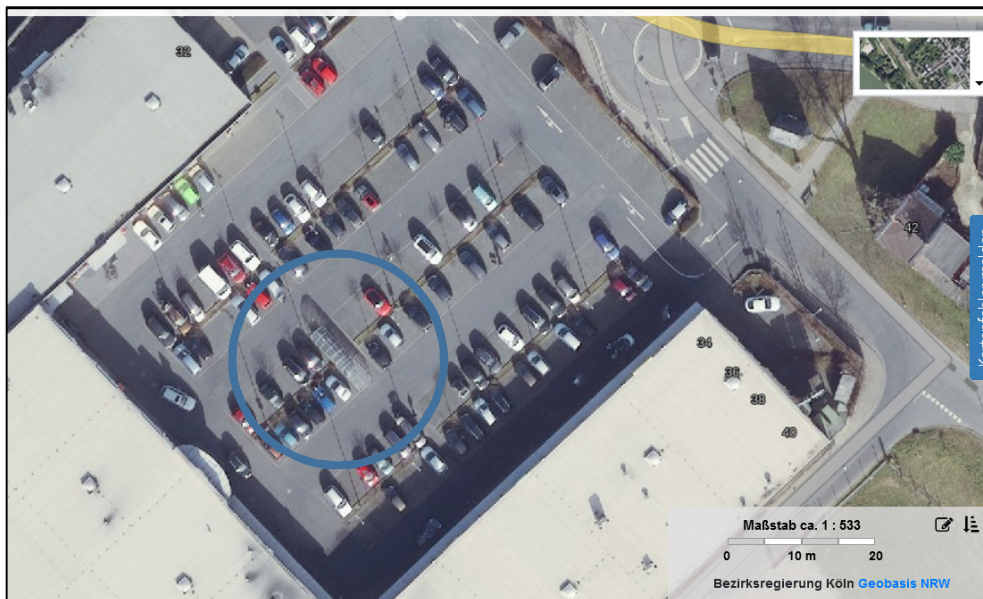
Tabelle 7-6: Eingangsdaten und Emission Parkplätze Verbrauchermarkt / Discounter

Parkplatz	N _{tags} *B	B	L _{w0}	K _{PA}	K _D	F	K _I	K _{StrO}	L _{wtags}
			dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
	0,07	7000	63	3		0,07	4	0	96,6

7.3.4. Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Südlich außerhalb des Einzelhandels befindet sich im Bereich des Parkplatzes eine Sammelbox für Einkaufswagen.

Abbildung 7-3: Lage der Sammelbox für Einkaufswagen



Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel L_{wAr} für die Einkaufswagen-Sammelbox errechnet sich nach /22/:

$$L_{wAr} = L_{wA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T_r/1h)$$

mit

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel
- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
- n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r
- T_r Beurteilungszeit in h

Im Rahmen einer Prognose kann von folgenden Schallleistungspegeln $L_{WA,1h}$ ausgegangen werden.

Tabelle 7-7: Schallleistung Einkaufswagen

Wagenart	$L_{WA,1h}$
Metallkorb	72
Kunststoffkorb	66

Für die vorliegende Prognose gehen wir vom ungünstigen Fall von Einkaufswagen mit Metallkörben aus. Mit den aus der Parkplatzlärmstudie angesetzten PKW-Bewegungen ist im Mittel mit folgenden Schallleistung zu rechnen:

$$L_{WA,r} = 98,9 \text{ dB(A)}$$

7.3.5. Anlieferung Aldi/Edeka

Für den **Discounter Aldi** sind uns folgende Angaben zur Anlieferung mitgeteilt worden:
Täglich Montag bis Samstag ein Frische-LKW und wöchentlich 3-5 Sattelzüge mit Non-Food und Kälte. Durchschnittlich also 10 LKW pro Woche.

Für den **Verbrauchermarkt EDEKA** sind uns folgende Angaben zur Anlieferung mitgeteilt worden:

Montag bis Freitag täglich 3-4 LKW, samstags 2-3 LKW. Zusätzlich kommen täglich - auch über die Anlieferung - max. 8 Anlieferungen mittels eines Sprinters.

Hieraus ergibt sich folgende maximale Anzahl LKW/Sprinter pro Tag:

Tabelle 7-8: maximale Anzahl LKW/Sprinter pro Tag

	Aldi	EDEKA	Gesamt
FrISChe-LKW	1	2	3
Sattelzüge mit Non-Food und Kälte	3	-	3
Sprinter	8	-	8

7.3.6. Besondere Fahrzustände und Einzelgeräusche der LKW

Im Anlieferungsbereich kann es zu Rangiertvorgängen, Leerlauf der LKW sowie Motoranlassen, Türeenschlagen und Betätigen der Betriebsbremse kommen. Gemäß /22/ wird für besondere Fahrzustände sowie für Einzelereignisse von folgenden mittleren Schallleistungspegeln ausgegangen:

Tabelle 7-9: Schallleistungspegel von besonderen Fahrzuständen und Einzelereignissen im Bereich der Anlieferungen

Vorgang	L _{WA} in dB	Anzahl der Ereignisse pro h	Dauer der Ereignisse in s	Gesamtdauer = Anzahl x Dauer in s	L _{WA,1h} in dB(A)
Motoranlassen	100	1	5	5	71,4
Türeenschlagen LKW	100	2	5	10	74,4
Betriebsbremse LKW	108	2,5	5	12,5	83,4
Rangieren LKW	99	1	120	120	84,2
Leerlauf LKW	94	1	120	300	79,2
				L_{WA,1h} gesamt	87,8

Es ist somit für die 6 LKW mit einer gesamten Schallleistung von

$$L_{WA,1h} = 95,6 \text{ dB(A)}$$

über eine Stunde zu rechnen.

7.3.7. An- und Abfahrten von LKW zur Anlieferung und Abholung von Waren bzw. zur Entsorgung

Es befindet sich ein Anlieferungsbereich an der Südwestseite des Gebäudes. Die LKW und Transporter befahren den Anlieferbereich von der Säulenhainbuchenallee (Feldweg) aus. Alle LKW-Fahrten finden in der Regel im Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) statt.

Die Schallquellen werden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Gelände modelliert. Die Schallleistung jedes LKW wird als bewegte Punktquelle mit einer impulsbehafteten Schallleistung von 105 dB(A) und einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h angesetzt.

Die einzelnen Emissionsansätze sind in Anlehnung an /22/ und /23/ gewählt. Im ungünstigsten Fall ist pro Tag mit 6 Lkw-Anlieferungen zu rechnen.

Bei einer Strecke von 25 m ist mit folgender Schallleistung für die Hin- und Rückfahrt zu rechnen:

$$L_{WA} = 89,2 \text{ dB(A)}$$

7.3.8. Rückfahrwarner

Zur Warnung von Personen vor rückwärtsfahrenden Fahrzeugen werden vielfach akustische Rückfahrwarneinrichtungen eingesetzt. Hierzu ertönt periodisch ein Signalton, der sich deutlich wahrnehmbar vom Arbeitsgeräusch abhebt.

Für den Rückfahrwarner von Lkw wird nach der Emissionsdatenbank /27/ folgender längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA}' je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde zzgl. einem Zuschlag für Tonhaltigkeit (K_T) berücksichtigt:

$$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)/m}$$

$$K_T = 6 \text{ dB}$$

$$L_{WAT',1h} = 67 \text{ dB(A)/m.}$$

7.3.9. Be- und Entladen der LKW an der Rampe

Für die Geräuschemission von Discountern wird zur Ermittlung der Schallleistungen für Ladevorgänge innerhalb der Ladezone eine Untersuchung der Fa. LAIRM Consult GmbH mit der Fachhochschule Lübeck herangezogen /36/.

Folgende Schallleistungen für eine komplette Entladung pro Stunde sind demnach im ungünstigen Fall für die Ladezone anzusetzen:

$$L_{WAFeq,1h} = 84,7 \text{ dB(A)}$$

Und einem Impulszuschlag von:

$$K_i = 7,9 \text{ dB}$$

7.3.10. Papierpresse

Im Anlieferbereich wird ein Presscontainer aufgestellt, der sowohl vom EDEKA als auch von ALDI genutzt wird.

Für die Schalleistung von Presscontainern setzen wir im Sinne einer Abschätzung zum ungünstigen Fall einen Wert von

$$L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$$

an. Dieser Wert wurde durch eigene Messungen andernorts ermittelt. Wir gehen davon aus, dass der Presscontainer im Tagzeitraum ca. 2 Stunde betrieben wird.

7.3.11. Abfallentsorgung

Bei der Abfallentsorgung kann eine Schalleistung von ca.

$$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$$

emittiert werden. Dieser Wert wurde durch eigene Messungen andernorts ermittelt. Dieser Vorgang kann bis zu 6 Takte à 5 sec dauern.

7.3.12. Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Auf dem Dach der Anlieferung befindet sich eine Gaskühlanlage der Fa. Güntner GGHV CD 090 2 OF/13E-37. Gemäß des uns zur Verfügung gestellten Datenblattes ist von einer Schalleistung von

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$$

auszugehen.

7.4. Gewerbehalle auf Grundstück Chlodwigstraße 19/19a

Auf Grundstück Chlodwigstraße 19/ 19a ist eine Gewerbehalle vorhanden, die baurechtlich als Lagerhalle genehmigt ist. Diese soll auf absehbare Zeit erhalten bleiben und erhält

Bestandsschutz. Die Grundstückseigentümer wollen im Rahmen des BP perspektivisch dort ein allgemeines Wohngebiet (WA) entwickeln. Die Ersatzwohnbebauung soll erst mittel- bis langfristig kommen. Aus diesem Grunde werden die gewerblichen Aktivitäten auf diesem Grundstück im Folgenden mitbetrachtet.

Die Halle wird von der Firma „Fertigmontage Böpple“ genutzt. Laut Auskunft der Grundstücksmiteigentümerin und Bewohnerin von Haus Chlodwigstraße 19a *„erfolgt zur Zeit ca. 3 mal in der Woche Anlieferung mit großen LKWs. Jeden Tag von 7-12 ist normaler PKW- und Kleintransporter-Verkehr und so gegen 16-18Uhr kommen die Montagearbeiter zurück und be- und entladen ihre Kleintransporter. Kernbürozeit ist von 8-12 Mo-Fr. Samstags werden die Autos für die nächste Woche überprüft oder die Wohnwagen für die Montage beladen.“*

Da das Grundstück in Zukunft möglicherweise intensiver genutzt werden kann, gehen wir für die weitere Berechnung von folgenden Aktivitäten aus.

1. Die drei LKW kommen am selben Wochentag an. Die Emission wird gemäß Punkt 7.3.7 und 7.3.6 berechnet.
2. Aufgrund fehlender Wendemöglichkeiten fahren die LKW eine Strecke rückwärts. Hier kommt ein Rückwärtswarner zum Einsatz. Die Emission wird gemäß Punkt 7.3.8 berechnet.
3. Die LKW werden mittels Stapler entladen. Die Entladedauer beträgt 30 Min pro LKW. Die Emission wird gemäß Punkt 7.1.5 berechnet.
4. Aufgrund der Abstellmöglichkeit für PKW fahren morgens 16 Fahrzeuge das Grundstück an. Es werden 16 Transporter beladen und fahren zum Montageort. Die Emission wird gemäß Punkt 7.3.3 berechnet.
5. Abends kommen diese 16 Transporter zurück und die Monteure verlassen mit ihren Fahrzeugen das Gelände. Die Emission wird gemäß Punkt 7.3.3 berechnet.

Die Halle ist als Lagerhalle genehmigt. Eine eigene Be- und Verarbeitung von Artikeln findet nicht statt. Die Halle wird ausschließlich als Warenlager genutzt (siehe /30/ und /31/). Aus diesem Grunde gehen wir davon aus, dass Geräusche durch die Lagerhaltung

gegenüber den Geräuschen auf der Freifläche nur eine untergeordnete Rolle spielen. Diese werden daher im Weiteren nicht berücksichtigt.

7.5. einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen

Durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wie z.B. LKW- Hydraulikbremse, können im Bereich der Ein- und Ausfahrt sowie im Anlieferungsbereich der einzelnen Gewerbebetriebe Schallleistungen von

$$L_{WA} = 108,0 \text{ dB(A)},$$

und im Bereich des Presscontainers Schallleistungen von

$$L_{WA} = 111,0 \text{ dB(A)}$$

auftreten.

7.6. Berechnung der Immissionen

Die Berechnung der Immissionen erfolgte analog der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schallleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung von Quellen die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude außerhalb des Plangebietes mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse zum anderen als Reflektoren berücksichtigt. Gebäude innerhalb des Plangebietes wurden im Sinne einer Betrachtung des ungünstigen Falles nicht berücksichtigt. Im Allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613 - 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{\pi}(Dw) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fr}(Dw)$	=	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_w	=	Oktavband-Schallleistungspegel in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{AT}(Dw)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(L_T)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen:

$$\frac{L_{AT}(L_T)}{L_r} = \frac{L_{AT}(Dw) - C_{met}}{L_{AT}(L_T)}$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d.h. im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes, auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionsituation einstellen.

7.7. Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß der TA Lärm für den Tagzeitraum unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse, Töne sowie für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezüglich Gebieten gemäß Nummer 6.1, Buchstaben d - f der TA Lärm.

- **Impulszuschläge (K_I)**

Die Geräusche der betrachteten Betriebsvorgänge können bei alleiniger Einwirkung aufgrund der örtlichen Situation immissionsseitig zum Teil auffällig durch Impulshaltigkeit sein.

Diese Auffälligkeit wurde im Sinne einer pessimalen Betrachtung bereits emissionsseitig durch Zuschläge berücksichtigt. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht. Es gilt folgende Annahme für K_I :

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

- **Tonzuschläge (K_T)**

Die betrachteten Anlagen und Betriebsvorgänge sind immissionsseitig erfahrungsgemäß nicht auffällig durch Einzeltöne. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine Auffälligkeiten durch Töne entstehen. Aus diesem Grunde erfolgt kein Zuschlag K_T :

$$K_T = 0 \text{ dB.}$$

- **Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel zu Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr) bezüglich Gebieten nach Nummer 6.1, Buchstaben d bis f der TA Lärm ein Zuschlag von:

$$K = 6 \text{ dB.}$$

Im Einzelnen ist an den betrachteten Immissionsorten mit den Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm zu rechnen.

7.8. Bewertung der Ergebnisse Gewerbelärm

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt für den Tag und die Nacht flächig in Form von farbigen Lärmkarten. Es wurden insgesamt 2 Lärmkarten erstellt und dem Anhang C beigefügt.

Die Karten **Abb. B01** bzw. **Abb. B02** geben fassadenweise die maximalen Beurteilungspegel der Immissionen aus dem Gewerbe (Tag- bzw. Nachtzeitraum) punktuell wieder.

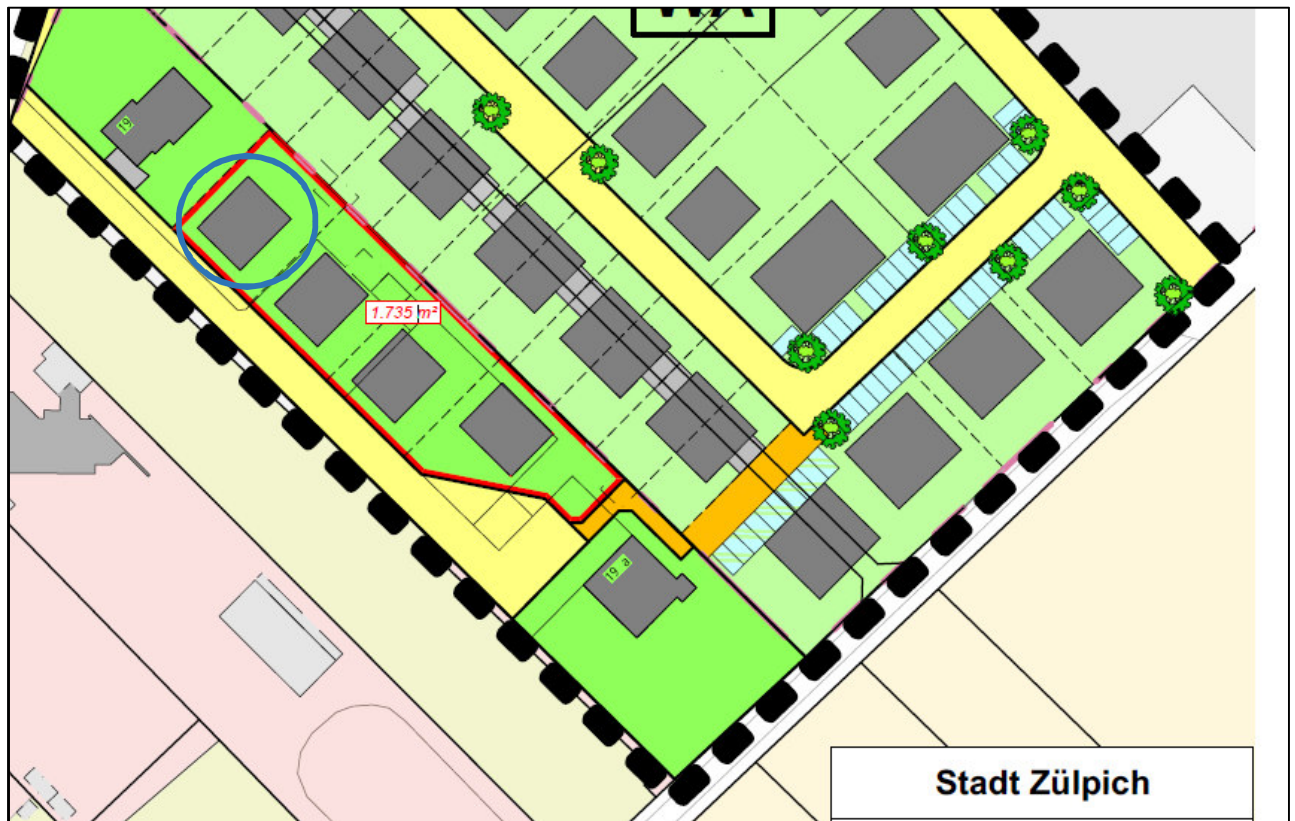
In Abbildung **Abb. B01** ist zu erkennen, dass an den Gebäuden innerhalb des B-Plangebietes tags Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A) im Bereich des WA-Gebietes, in dem Mischgebiet Beurteilungspegel von bis zu 60 dB(A) erreicht werden und somit die Orientierungswerte der DIN 18005 und die jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden.

In der Abbildung **Abb. B02** ist zu erkennen, dass an den Gebäuden innerhalb des B-Plangebietes tags Beurteilungspegel von bis zu 40 dB(A) im Bereich des WA-Gebietes, in dem Mischgebiet Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A) erreicht werden und somit die Orientierungswerte der DIN 18005 und die jeweiligen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden.

Durch die bestehenden Gewerbebetriebe ist durch das Planvorhaben nicht damit zu rechnen, dass es zu Konflikten kommen wird.

Im Bereich der Lagerhalle kann erst nach Beendigung des Betriebes der Firma „Fertigmontage Böpple“ das unmittelbar an das Grundstück geplante Gebäude errichtet werden. An diesem Gebäude würden ansonsten die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet im Tagzeitraum überschritten (siehe folgende Abbildung).

Abbildung 7-4: Das markierte Gebäude kann erst nach Erlöschen der Betriebsgenehmigung der Fa. „Fertigmontage Böpple“ errichtet werden



8. Nachbarschaftslärm durch oberirdische Stellplätze

In unmittelbarer Nähe zu jedem geplanten Gebäude sind Stellplätze angeordnet. Sie diene ausschließlich der privaten Nutzung der jeweiligen Mieter. Aus dem Parkgeschehen kommen im Einzelnen die folgenden lärmrelevanten Quellen, Fahrzeuge und Freiflächenvorgänge in Betracht:

- **PKW- Fahrgeräusche**
- **Geräusche durch das Parkgeschehen in Freien**

Zur Beurteilung der zum geplanten Wohngebäude notwendigen Stellplätze kann auf die **Baunutzungsverordnung** (BauNVO) hingewiesen werden. Danach sind Stellplätze und Garagen in allen Baugebieten zulässig soweit sich aus §12 Abs.2 bis 6 der BauNVO nichts anderes ergibt. Im vorliegenden Fall dienen die Stellplätze nur für die zugelassene Wohnnutzung. Die Stellplatzfläche inklusive Ein- und Ausfahrt ist als Vorbereitung zum Verkehr auf öffentlichen Straßen einzustufen. Sie wäre im Einzelfall nur unzulässig, wenn sie nach Anzahl, Lage, Umfang oder Zweckbestimmung der Eigenart des Baugebietes widersprechen würde. Dies ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

Gemäß **Parkplatzlärmstudie** ist grundsätzlich „davon auszugehen, dass an **Parkplätzen von Wohnanlagen** auch im Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht.“ (Punkt 10.2.3 der Parkplatzlärmstudie)

Gemäß **VGH Baden-Württemberg**, Beschluss vom 20. Juli 1995 · Az. 3 S 3538/94 gilt:

„...Jedenfalls hinsichtlich der aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätze muss das Spitzenpegelkriterium außer Betracht bleiben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.“

In Anlehnung an das zuvor genannte Urteil ist bereits durch die relativ geringe Anzahl von insgesamt 2 Fahrzeugbewegungen pro Stellplätze in der Nacht eine erhebliche Störung der Nachtruhe nicht zu befürchten.

9. Maßgeblicher Außenlärmpegel (DIN 4109 – 2018)

Im Folgenden werden die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß der DIN 4109 – 2018 ermittelt.

Es werden nunmehr unterschiedliche „maßgebliche Außenlärmpegel“ je nach Nutzung ermittelt. Hierbei wird unterschieden zwischen allen schützenswerten Aufenthaltsräumen und Aufenthaltsräumen, die überwiegend zu Schlafen genutzt werden.

Für Außenbauteile sind je nach Nutzung des dahinterliegenden Aufenthaltsraums die in der Norm aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten. Somit ist erstmalig eine klare Differenzierung zwischen Wohnräumen (allgemeine Aufenthaltsräume) und Schlaf- bzw. Kinderzimmern (Aufenthaltsräume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden) zu beachten.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen, im vorliegenden Fall

- **Straßenverkehrslärm**
- **Gewerbe**

werden gemäß der DIN 4109:2018-01 für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm jeweils angepasste Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen und im Regelfall rechnerisch ermittelt werden.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109-1:2018-01 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

9.1. Maßgebliche Außenlärmpegel Straßenverkehrslärm

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ($L_{a,STR}$) ist der um 3 dB erhöhte Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV vor den Fassaden.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtzeit weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

9.2. Maßgebliche Außenlärmpegel Gewerbe

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Immissionsrichtwerte (Tag/Nacht) eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB zu addieren sind.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschemission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtzeit weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Im vorliegenden Fall ist der um 3 dB erhöhte Richtwert der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete tags für den maßgeblichen Außenlärmpegel des Gewerbes zu Grunde zu legen.

9.3. Ergebnisse - Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung :

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{dB(A)}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei normgemäß unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

In den Karten **Abb. C01** im Anhang werden die resultierenden **maßgeblichen Außenlärmpegel** gemäß DIN 4109 – 2018 flächig im Bebauungsplangebiet farbig dargestellt.

Es ist zu beachten, dass bei der Ermittlung der **maßgeblichen Außenlärmpegel** an der jeweiligen Baugrenze keine Abschirmung auf den anderen zu bebauenden Flächen berücksichtigt wurden, so dass in den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan eine Öffnungsklausel zu empfehlen wäre. Dadurch kann auf schalltechnischen Nachweis einer sachverständigen Stelle entsprechend der konkreten Planung von den Vorgaben für den ungünstigen Fall (worst-case-Fall) abgewichen werden.

Es ist weiterhin zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereichs nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadengestaltung.

Wir empfehlen, im Vorfeld einer detaillierten Planung, die Auslegung des notwendigen Schallschutzes gegen Außenlärm sowie nachher Ausführungsplanung und Baufortschritt durch ein geeignetes Büro fachlich begleiten zu lassen.

10. Vorschlag für textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz

10.1. Schutzmaßnahmen vor schädlichen Umwelteinwirkungen

Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen

Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB sind passive Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen gemäß DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau vom Januar 2018, zu erwerben bei Beuth Verlag GmbH, Berlin) festgesetzten Teilflächen mit den jeweils beschriebenen maßgeblichen Außenlärmpegeln zu treffen. Liegt das betrachtete Außenbauteil zwischen zwei 1dB-Klassengrenzen der maßgeblichen Außenlärmpegel, so ist der höhere Wert maßgeblich.

Die aus der vorgenannten Festsetzung resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile oder Geschosse können im Einzelfall unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung niedrigere maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 an einzelnen Außenbauteilen oder Geschossebenen nachgewiesen werden.

Schutz vor Gewerbelärm

Im Bereich WA 7 sind aus dem derzeit hier noch bestehenden Gewerbebetrieb Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm am nördlich geplanten Wohngebäude zu erwarten. Eine Bebauung mit zusätzlichen Wohngebäuden zu den bereits bestehenden im WA 7 kann erst dann erfolgen, wenn die Lagerhalle des bestehenden Gewerbebetriebes auf dem Grundstück „Gemarkung Zülpich Flur 15 Flurstück 1“ nicht mehr gewerblich genutzt wird bzw. niedergelegt ist.

Köln, 24. September 2021
B210053-01(1)_ver24Sep2021
wp/tl



(Dr. W. Pook)
Fachlich Verantwortlicher



(Dipl.-Ing. Th. Lüttgen)
Projektleiter

Anhang