

Bebauungsplan „G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung“ in Berglen-Oppelsbohm

Projekt-Nr.:
2019-040

Bericht-Nr.:
2019-040

Datum:
13.02.2020

Untersuchung der Schallimmissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens

Sachbearbeiter:
Werner

Auftraggeber: Bauunternehmung Böpple GmbH
Wannenäckerstraße 77
74078 Heilbronn

Schallimmissionsschutz
Bauakustik
Raumakustik
Körperschallschutz
Wärmeschutz
Feuchteschutz
Luftdichtheitsprüfung

Gesellschafter
Dipl.-Ing. (FH) Michael Werner
Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Wertenaue

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| 1. | Allgemeines | 3 |
| 1.1 | Ausgangssituation..... | 3 |
| 1.2 | Normen / Richtlinien / Literatur | 3 |
| 1.3 | Unterlagen..... | 4 |
| 2. | Beurteilungsgrundlage – TA Lärm | 5 |
| 3. | Örtliche Gegebenheiten | 7 |
| 4. | Schalltechnische Ausgangsdaten | 8 |
| 4.1 | Technikraum | 8 |
| 4.2 | Technische Anlagen im Freien | 9 |
| 4.3 | Be- und Entladetätigkeiten | 9 |
| 4.4 | Betriebsverkehr..... | 10 |
| 4.5 | Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen | 12 |
| 5. | Grundlagen / Rechenmodelle / Immissionshöhen | 13 |
| 5.1 | Grundlagen | 13 |
| 5.2 | Immissionsorte | 14 |
| 5.3 | Rechenmodelle..... | 14 |
| 5.4 | Berechnungsergebnisse | 15 |
| 6. | Berechnung der Beurteilungspegel / Bewertung | 16 |
| 6.1 | Ermittlung Beurteilungspegel / Beurteilung | 16 |
| 6.2 | Bewertung Einkaufsmarkt..... | 20 |
| 6.2.1 | Bewertung Tageszeitraum | 20 |
| 6.2.2 | Bewertung Nachtzeitraum | 21 |
| 6.3 | Genauigkeit der Prognose | 22 |
| 7. | Zusammenfassung | 23 |
| Schlussblatt | | 25 |

Anlagen

| | | |
|--|---------------------|---|
| Luftbild (Maßstab ca. 1: 2.000) mit Abgrenzung des B-Planes und der bestehenden Bebauung/ Lageplan B-Plan mit Abgrenzung des Plangebietes, Stand 17.12.2019 (Maßstab ca. 1: 1.750)/ Lageplan mit Abgrenzung B-Plan und Bebauungskonzept, Stand 17.12.2019 (Maßstab ca. 1: 1.250) | Anlage | 1 |
| Rechenmodell mit Schallquellen, Bebauung und Immissionsorten (Maßstab ca. 1: 1.250) / Rechenmodell Betriebsverkehr, Technikraum + techn. Anlagen, Ladetätigkeiten (Maßstab ca. 1: 500)..... | Anlage | 2 |
| Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen nach TA Lärm; Immissionspegel der berücksichtigten Schallquellen an den einzelnen Immissionsorten | Anlagen 3-1 und 3-2 | |
| Berechnungen der Beurteilungspegel für den Einkaufsmarkt nach TA Lärm für den Tageszeitraum werktags sowie sonn-/feiertags und für den Nachtzeitraum werktags an den Immissionsorten IO2 OG, IO6 OG und IO10 OG: | | |
| ♦ Beurteilungspegel tags werktags..... | Anlagen 4-1 bis 4-3 | |
| ♦ Beurteilungspegel tags sonn- und feiertags | Anlagen 5-1 bis 5-3 | |
| ♦ Beurteilungspegel nachts werktags | Anlagen 6-1 bis 6-3 | |

1. Allgemeines

1.1 Ausgangssituation

Der bestehende Netto-Einkaufsmarkt an der K 1915 im Teilort Oppelsbohm der Gemeinde Berglen wird abgerissen und durch einen größeren Neubau ersetzt. Da in diesem Zusammenhang auch eine Erweiterung der bisherigen Parkierungsfläche nach Westen sowie die Änderung der Zufahrt erforderlich wird, ist eine Änderung des Bebauungsplanes „Georg-Friedrich-Händel-Straße“ notwendig.

In Rahmen der anstehenden Bebauungsplanänderung müssen die Schallimmissionen in der Nachbarschaft des Einkaufsmarktes (Kundenverkehr, Anlieferung, Technische Anlagen) rechnerisch untersucht und bewertet werden. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse sind im Rahmen der Planung ggf. zusätzliche bauliche und/oder organisatorische Maßnahmen erforderlich, um die in der Nachbarschaft gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – einzuhalten.

In der Anlage 1 sind der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung“ sowie das Flächenkonzept für den geplanten Netto-Einkaufsmarkt dargestellt.

1.2 Normen / Richtlinien / Literatur

Für die rechnerischen Untersuchungen werden folgende Normen und Richtlinien zu Grunde gelegt:

- | | | |
|------|--|--|
| /1a/ | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 01.06.2017 |
| /1b/ | Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998, | Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand 1999 |
| /2/ | RLS-90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen von 1990 |
| /3/ | 16. BImSchV | Verkehrslärmschutzverordnung 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Ausgabe 1990 |
| /4/ | DIN ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| /5/ | VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten, Ausgabe August 1976 |

Die Grundlagen zur Berechnung und Bewertung der Schallimmissionen für den Betriebsverkehr sowie die Be- und Entladevorgänge werden folgenden Veröffentlichungen entnommen:

- | | | |
|------|--|---------------------------|
| /6/ | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Hrsg.), | 6. Auflage, Augsburg 2007 |
| /7a/ | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt vom Mai 1995 (Heft 192) | |
| /7b/ | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie 2005 (Heft 3) | |

/7c/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen vom August 2000 (Merkblätter Nr. 25)

1.3 Unterlagen

Die vorliegende Untersuchung wurde auf der Grundlage der folgenden Unterlagen zusammengestellt:

- /8/ Lageplan mit Abgrenzung B-Plan „G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung“, Maßstab 1: 1.000, Stand 17.12.2019, angefertigt von ARP Architekten Partnerschaft Stuttgart (als pdf-Datei übermittelt von ARP Architekten Partnerschaft Stuttgart)
- /9/ Lageplan mit Abgrenzung B-Plan „G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung“ und Bebauungskonzept des geplanten Einkaufsmarktes, Maßstab 1: 500, Stand 17.12.2019, angefertigt von ARP Architekten Partnerschaft Stuttgart (als pdf-Datei übermittelt von ARP Architekten Partnerschaft Stuttgart)
- /10/ E-Mail vom 10.10.2019 der Netto-Markendiscount AG & Co.KG mit Betriebsbeschreibung und Angaben zum Kundenaufkommen, Pkw- und Betriebsverkehr

2. Beurteilungsgrundlage – TA Lärm

Die Beurteilung der Schallimmissionen von genehmigungs- bzw. nicht genehmigungsbedürftigen Betrieben - im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - erfolgt nach der TA Lärm /1a/ vom 01.06.2017. Die in /1a/ genannten Immissionsrichtwerte, die durch die Geräuschimmissionen von Gewerbebetrieben nicht überschritten werden dürfen, gelten für den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr und den Nachtzeitraum von 22 – 6 Uhr. Die Beurteilungszeit während des Tages beträgt 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Für folgende Zeiträume wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels tags die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

- Werktags: 06.00 – 07.00 Uhr
20.00 – 22.00 Uhr
- Sonn- und Feiertags: 06.00 – 07.00 Uhr
13.00 – 15.00 Uhr
20.00 – 22.00 Uhr

Dieser Zuschlag wird jedoch nur in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR), in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und im Bereich von Krankenhäusern und Pflegeanstalten berücksichtigt. In Industrie- (GI), Gewerbe- (GE), Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebieten (MI) sowie Urbanen Gebieten (MU) entfällt dieser Zuschlag bei der Ermittlung des Beurteilungspegels tags.

Für die Berücksichtigung ton- bzw. informations- oder impulshaltiger Geräusche können - je nach Auffälligkeit - Zuschläge von 3 oder 6 dB angesetzt werden. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen Zuschlagswerten auszugehen.

Für die unterschiedlichen Gebietsausweisungen gelten nach /1a/ folgende Immissionsrichtwerte:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte TA Lärm /1a/

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwert | |
|---|---------------------|---|
| | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) „lauteste Nachtstunde“ |
| Industriegebiet (GI) | 70 dB(A) | 70 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) | 65 dB(A) | 50 dB(A) |
| Urbanes Gebiet (MU) | 63 dB(A) | 45 dB(A) |
| Mischgebiet (MI) und Kerngebiet (MK) | 60 dB(A) | 45 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet(WA) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 dB(A) | 35 dB(A) |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die oben genannten Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm setzt die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für eine geplante Anlage in der Regel eine Schallimmissionsprognose und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vor- und Gesamtbelastung der Anlage voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann jedoch entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der geplanten Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

In der TA Lärm /1/ sind in Abschnitt 6.3 Immissionsrichtwerte für „seltene“ Ereignisse festgelegt. Als „seltene“ Ereignisse im Sinne von /1/ ist der Betrieb von Anlagen an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Jahres und an nicht mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden definiert. Für solche beschränkten Betriebszeiten von Anlagen gelten unabhängig von der jeweiligen Gebietsausweisung der zu berücksichtigenden Immissionsorte folgende Immissionsrichtwerte:

| | |
|---------------------|----------|
| Tags (6 – 22 Uhr) | 70 dB(A) |
| Nachts (22 – 6 Uhr) | 55 dB(A) |

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb des geplanten Einkaufsmarktes entstehen, müssen gemäß der TA Lärm der zu beurteilenden Anlage zugerechnet werden. Die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Bei Zutreffen aller 3 Anforderungen (kumulative Betrachtung gemäß /1b/) müssen die Schallimmissionen und Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen nach /3/ berechnet werden.

Im Zusammenhang mit der Bewertung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen sind nach /3/ folgende Immissionsgrenzwerte zu Grunde zu legen:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach der Verkehrslärmschutzverordnung /3/

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwert | |
|---|---------------------|---------------------|
| | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) |
| Gewerbegebiet (GE) eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe) | 69 dB(A) | 59 dB(A) |
| Mischgebiet (MI) | 64 dB(A) | 54 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) Reines Wohngebiet (WR) | 59 dB(A) | 49 dB(A) |

3. Örtliche Gegebenheiten

Der bestehende Netto-Einkaufsmarkt an der K 1915 in Berglen-Oppelsbohm wird abgerissen und durch einen größeren Neubau ersetzt, wodurch die Netto-Verkaufsfläche auf ca. 1.100 m² vergrößert wird. Durch die Vergrößerung des Marktgebäudes muss die vorhandene Parkplatzfläche weiter nach Westen erweitert und die bisherige Zufahrt um ca. 13 m nach Westen verlegt werden.

Nördlich der K 1915 befinden sich die Wohngebäude an der Leharstraße in einem Allgemeinen Wohngebiet. Direkt östlich an das Gelände des Einkaufsmarktes schließen sich ebenfalls Wohn- und Nebengebäude an, für die nach den vorliegenden Unterlagen ein Mischgebiet ausgewiesen ist.

Das geplante Marktgebäude weist gemäß den aktuellen Planunterlagen /9/ eine Länge von ca. 54 m und eine Breite von ca. 30 m auf; die Höhe wird mit etwa 6 m angenommen. Die geplante Bauausführung sieht massive Außenwände und eine leichte Dachkonstruktion vor.

Für die Kunden sind insgesamt 60 Stellplätze vorgesehen. Entsprechend der vorliegenden Flächenkonzeption /9/ ist die Laderampe für die Anlieferung der Waren auf der südlichen Seite des Gebäudes vorgesehen. Die Lkw fahren über den Parkplatzbereich an und rangieren rückwärts an die Rampe heran.

Gemäß /9/ ist in der nordöstlichen Gebäudeecke der Lagerbereich für Tiefkühlwaren vorgesehen. Hier wird auf der Außenseite des Gebäudes der Verflüssiger der Kälteanlage berücksichtigt. Der Technikraum (Verbundanlage) befindet sich in der südöstlichen Ecke des eigentlichen Marktgebäudes am Übergang zur Laderampe. Hier werden die für den Betrieb des Marktes erforderlichen technischen Anlagen – Kältemaschinen, Lüftungsanlage – aufgestellt. In der Regel ist in der Außenwand vergleichbarer Räume eine Öffnung für die Belüftung des Raumes geplant.

In der Anlage 1 ist das Bebauungskonzept /9/ für den geplanten Netto-Einkaufsmarkt dargestellt.

Gemäß den vorliegenden Informationen des Marktbetreibers /10/ ist für der Einkaufsmarkt einschließlich der Bäckereifiliale (Cafe) eine Betriebszeitraum von 6 bis 22 Uhr beantragt. Der gesamte Betriebsverkehr soll in der Zeit von 6 bis 22 Uhr stattfinden. Für die Bäckereifiliale wird – vergleichbar zu anderen Einkaufsmärkten – darüber hinaus auch an Sonn- und Feiertagen der Verkauf zwischen 8 und 11 Uhr angenommen. Nach /10/ beläuft sich das erwartete Kundenaufkommen auf ca. 800 Kunden pro Tag, wobei davon ca. 650 Kunden mit dem Pkw kommen werden.

Gemäß der Betriebsbeschreibung /10/ ist täglich mit 4 Lkw ($\geq 7,5$ t) und 3-4 Lieferwagen („Sprinter“) für die Anlieferung von Waren zu rechnen. Für die Bäckerei wird mit 2 Lieferwagen pro Tag gerechnet.

Die technischen Anlagen (Kälteanlagen, Lüftungsanlage) werden tags und in der Regel auch nachts in Betrieb sein.

4. Schalltechnische Ausgangsdaten

4.1 Technikraum

Für die rechnerischen Untersuchungen der Schallimmissionen wird der folgende Innenpegel frequenzabhängig mit den Oktavmittenfrequenzen angesetzt:

Tabelle 3-1: frequenzabhängiger Innenpegel für den Technikraum

| Innenpegel $L_{A\text{Feg},\text{Okt}}$ [dB(A)] für Oktavmittenfrequenz f_{Okt} [Hz] | | | | | | | Innenpegel $L_{A\text{Feg}}$ [dB(A)] |
|---|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | |
| 50 | 53 | 67 | 72 | 77 | 74 | 67 | 80 |

Für die Außenwände des Marktgebäudes wird anhand der Flächenkonzeption eine massive Bauweise angenommen, während für das Dach eine leichte Konstruktion angesetzt wird. Für die rechnerischen Untersuchungen werden folgende frequenzabhängigen bewerteten Schalldämm-Maße zu Grunde gelegt:

Tabelle 3-2: frequenzabhängige bewertete Schalldämm-Maße der Außenbauteile (Mindestanforderung)

| Bauteil | bew. Schalldämm-Maß R_w [dB] für Oktavmittenfrequenz f_{Okt} [Hz] | | | | | | | R'_w |
|---|--|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | |
| Außenwand: 200 mm Stahlbeton [SQ_Tech W] | 35 | 39 | 43 | 50 | 55 | 62 | 60 | 54 |
| Dach: Trapezblech mit PS-Hartschaum [SQ_Tech D] | 13 | 23 | 26 | 29 | 25 | 43 | 45 | 30 |
| Belüftung Technikraum 0,3m ² [SQ_Tech Bel] | - | - | - | - | - | - | - | 0 |

4.2 Technische Anlagen im Freien

Für die Lüftungsanlage des geplanten Marktes wird die Ansaugung der Außenluft sowie die Ausblasöffnung der Fortluft als Schallquelle berücksichtigt. Darüber hinaus wird der Verflüssiger der Kälteanlage als Schallquelle im Freien berücksichtigt. Hierfür werden folgende frequenzabhängigen Schallleistungspegel entsprechend verschiedener Herstellerangaben angesetzt:

Tabelle 3-3: frequenzabhängige Oktavpegel für die Lüftungsanlage und den Kaltwassersatz

| Schallquelle | Schallleistungspegel $L_{WAeq,okt}$ [dB(A)] für Oktavmittenfrequenz f_{Okt} [Hz] | | | | | | | Summe L_{WAT} [dB(A)] |
|---|--|------|-----|------|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | |
| Lüftungsanlage Ansaugung Außenluft [SQ_Luft an] | 58 | 57 | 65 | 60 | 64 | 61 | 59 | 70 |
| Lüftungsanlage Ausblasöffnung Fort- luft [SQ_Luft ab] | 59 | 58 | 69 | 65 | 62 | 56 | 54 | 72 |
| Verflüssiger Kälte- maschine [SQ_Tech Verf] | - | 66,6 | 66 | 72,6 | 73,3 | 65,7 | 58 | 77 |

Die Maximalpegel L_{AFmax} für die Bewertung kurzzeitiger Geräuschspitzen liegen bei gleichmäßig emittierenden Anlagen etwa 2 dB(A) über dem Schallleistungspegel L_{WAT} .

4.3 Be- und Entladetätigkeiten

Die Waren werden in der Regel mit Palettenhubwagen und Rollcontainern angeliefert, die über die Ladebordwände der Lieferfahrzeuge in den Rampenbereich gefahren werden. Nach /7a/ belaufen sich die Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde auf folgende Werte:

| | | |
|------------------------------------|------------------------|----------------|
| Palettenhubwagen über Ladebordwand | $L_{WA,1h} = 88$ dB(A) | (SQ_Pal Lade) |
| Rollvorgang Wagenboden Lkw | $L_{WA,1h} = 75$ dB(A) | (SQ_Pal Bod) |
| Rollcontainer über Ladebordwand | $L_{WA,1h} = 78$ dB(A) | (SQ_Roll Lade) |

Für das Bewegen der Palettenhubwagen bzw. der Rollcontainer über eine Ladebordwand werden in /7a/ folgende Frequenzspektren angegeben:

Tabelle 3-3: frequenzabhängige Oktavpegel für das Fahren von Palettenhubwagen/Rollcontainer über Ladebordwand Lkw

| Schallquelle | Schallleistungspegel $L_{WAeq,okt}$ [dB(A)] für Oktavmittenfrequenz f_{Okt} [Hz] | | | | | | | Summe L_{WAT} [dB(A)] |
|---------------------------------------|--|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | |
| Palettenhubwagen über Ladebordwand | 60 | 65 | 72 | 75 | 80 | 80 | 75 | 85 |
| Rollcontainer über Ladebordwand | 59 | 69 | 73 | 74 | 71 | 69 | 64 | 79 |

Im Rahmen der Immissionsprognose werden diese Oktav-Schalleistungspegelspektren auf die o.g. Schalleistungspegel für die einzelnen Vorgänge normiert.

Der Maximalpegel beim Überfahren der Ladebordwand mit einem Palettenhubwagen beläuft sich gemäß dem o.g. Forschungsbericht auf etwa

$$\text{Palettenhubwagen über Ladebordwand} \quad L_{WA,max} = 120 \text{ dB(A)} \quad [\text{SQ_Pal Ram max}]$$

Das Bewegen der Gitterrollwagen über den Parkplatz für die Bäckerei wird gemäß /7b/ mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde mit

$$\text{Rollcontainer auf asphaltierter Fläche} \quad L'_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)/m} \quad [\text{SQ_Back Roll}]$$

berücksichtigt. Das folgende, aus dem o.g. Bericht entnommene Oktav-Spektrum wird auf diesen Ausgangswert normiert.

Tabelle 3-3: frequenzabhängige Oktavpegel für Rollcontainer auf asphaltierter Fläche

| Schallquelle | Schalleistungspegel $L_{WAeq,okt}$ [dB(A)] für Oktavmittenfrequenz f_{Okt} [Hz] | | | | | | | Summe L_{WAT} [dB(A)] |
|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------------------------|
| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | |
| Rollcontainer asphaltierte Fläche | 70 | 74 | 78 | 82 | 82 | 77 | 69 | 87 |

4.4 Betriebsverkehr

Die Ausgangsdaten für die Berechnung der Schallimmissionen seitens des Kundenverkehrs auf dem Parkplatz werden der Parkplatzlärmstudie /6/ entnommen. Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird ein Wert von

$$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$$

angesetzt.

In /6/ wird für ebenerdige Parkplätze mit bis zu etwa 150 Stellplätzen eine empirische Formel zur Ermittlung des flächenbezogenen Schalleistungspegels L'_{WAT} bzw. ohne Flächenkorrektur des Schalleistungspegels L_{WAT} angegeben. Bei dem Berechnungsverfahren werden die Schallimmissionsanteile aus dem Parkvorgang (An- und Abfahrt, Motorstarten, Türenschiagen usw.) und aus dem Durchfahrtverkehr („Parksuchverkehr“) ermittelt.

Der „Parkplatzsuchverkehr“ wird im zusammengefassten Verfahren nach /6/ durch einen Zuschlag in Abhängigkeit von der Anzahl der vorhandenen Stellplätze berücksichtigt. Hierbei liegt in den Fahrgassen eine Fahrgeschwindigkeit bis zu 30 km/h zu Grunde. Das getrennte Verfahren kann angewendet werden, wenn der typische Parksuchverkehr entfällt, d.h. die Stellplätze direkt angefahren werden. Bei Einkaufsmärkten sind in den Ansätzen für die Parkplätze zusätzlich die Geräusche der Einkaufswagen enthalten. Gemäß /6/ beträgt der Zuschlag für die Parkplatzart „Parkplätze an Einkaufszentren“ $K_{PA} = 3 \text{ dB}$, der Taktmaximalzuschlag K_I beläuft sich auf 4 dB(A).

Die Ermittlung der Schallleistungspegel für die Parkplatzfläche erfolgt nach der Beziehung:

$$L_{WAT} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log (B \times N)$$

- mit $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
Ausgangs-Schallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz (An- oder Abfahrt)
- K_{PA} Zuschlag für Parkplatzart, hier 3 dB(A)
- K_I Taktmaximalzuschlag, hier 4 dB(A)
- K_D $K_D = 2,5 \times \log (f \times B - 9)$ für $f \times B \geq 10$; $K_D = 0$ für $f \times B < 10$
Zuschlag für Durchgangs- und Parksuchverkehr
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
hier: Discounter $f = 0,17$
- K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen, hier 0 dB(A)
Zuschlag für Durchgangs- und Parksuchverkehr
(nur beim zusammengefassten Verfahren)
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche etc.)
hier: Netto-Verkaufsfläche 1.100 m^2
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegung pro Stellplatz pro Stunde) auf der belegten Parkfläche

Hinweis: Für die Fahrbahnen des Parkplatzes wird eine glatte Oberfläche (Asphalt) zu Grunde gelegt, während die Stellplätze durchaus einen gepflasterten Belag aufweisen können. Da der maßgebliche Anteil der Fahrbewegungen auf dem Fahrbahnbelag stattfindet, wird kein Zuschlag K_{StrO} für die Fahrbahnoberfläche angesetzt.

Damit errechnet sich für den Kundenverkehr – für jeweils 1 Pkw-Bewegung (An- oder Abfahrt) bezogen auf eine Stunde – ein Schallleistungspegel von

$$L_{WAT,1h} = 75,1 \text{ dB(A)} \quad [SQ_Park \text{ Pkw}]$$

Die von Pkw-Fahrzeugen verursachten Maximalpegel können nach /6/ mit dem Ansatz von Schallleistungspegeln von $L_{WAm\max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ für Motor starten und lautes Türen schließen und von $L_{WAm\max} = 99 \text{ dB(A)}$ [SQ_Park Koff1-4] für lautes Kofferraum schließen bewertet werden.

Die Ausgangsdaten zur Berechnung der Schallimmissionen seitens des Lkw-Verkehrs werden auf der Grundlage von /7a, 7b/ ermittelt. Danach beträgt der Schallleistungspegel für eine Lkw-Bewegung pro Stunde bezogen auf 1 m Fahrtstrecke (höherer Pegel für rückwärts rangieren)

$$L'_{WA,1h} = 63/68 \text{ dB(A)/m} \quad [SQ_Lkw \text{ Ware}].$$

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schallleistung von $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ normiert wird.

Die Maximalpegel bei Lkw ergeben sich für Motoranlassen, TÜrensclagen, Druckluftbremse etc.. Gemäß /7a, 7b / wird für das Lösen der Druckluftbremse ein Schallleistungspegel von

$$L_{WAm\max} = 115 \text{ dB(A)} \quad [SQ_Lkw \text{ Br1-3}]$$

(Maximalwert zur Bewertung kurzzeitiger Geräuschspitzen)

angesetzt.

In Bezug auf die Geräusche von Kühlaggregaten auf den Lkw wird gemäß /6/ ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ [SQ_Ram Kühl] angesetzt. Mit einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 10 km/h errechnet sich pro m Wegelement eine Einwirkzeit von 0,35 sec. Entsprechend ist der Berechnung für einen Lkw, bezogen auf 1 h und 1 m Wegelement, für die Schallabstrahlung des Kühlaggregates mit $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ für die An- und Abfahrt ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L'_{WA,1h} = 57 \text{ dB(A)/m und h} \quad [\text{SQ_Lkw Kühl}]$$

zu Grunde zu legen.

Für die Fahrbewegungen von Lieferwagen („Sprinter“) im Bereich der Laderampe bzw. für die Bäckerei werden jeweils 10 dB(A) niedrigere Emissionspegel zu Grunde gelegt:

| | |
|---|---|
| Lieferwagen An- und Abfahrt/ rückwärts rangieren | $L'_{WA,1h} = 53/58 \text{ dB(A)/(m+h)}$ [SQ_Liefer Ware/SQ_Liefer Back] |
|---|---|

Für das Schließen der Ladetür des Transporters wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 99 \text{ dB(A)}$ [SQ_Liefer Ware max/SQ_Liefer Back max] zu Grunde gelegt.

4.5 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die An- und Abfahrt für den Einkaufsmarkt erfolgt von der K 1915. Dieser Verkehr außerhalb des Betriebsgeländes ist gemäß /1a/ als anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen zu betrachten. Auf der K 1915 belief sich das Verkehrsaufkommen im Jahr 2018 auf ca. 5.300 Kfz/24 h. Aufgrund der vorliegenden Angaben zum Betriebsverkehr /10/ ist damit keine Erhöhung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr um 3 dB(A) zu erwarten. Darüber hinaus findet unmittelbar an der Betriebszufahrt eine Vermischung mit dem vorhandenen Straßenverkehr statt. Aus diesen Gründen erfolgt keine weitere Untersuchung des anlagenbezogenen Verkehrs.

5. Grundlagen / Rechenmodelle / Immissionshöhen

5.1 Grundlagen

Die Berechnung der Schallimmissionen durch das Bauvorhaben erfolgt auf der Grundlage von /1a, 4/.

Für die Berechnungen wird das EDV-Programm Cadna/A der Fa. DataKustik GmbH in München verwendet.

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Immissionspegel werden für jeden einzelnen Emittenten unter Berücksichtigung des jeweiligen Ausbreitungsweges (Abstand des Emittenten zur Bebauung, Abschirmung durch Hindernisse etc.) nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT} = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

| | | |
|-----|------------|--|
| mit | L_w | Oktavband-Schallleistungspegel der Punktschallquelle |
| | D_c | Richtwirkungskorrektur |
| | A_{div} | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| | A_{atm} | Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10 °C, rel. Feuchte 70%) |
| | A_{gr} | Dämpfung durch Bodeneffekt |
| | A_{bar} | Dämpfung durch Abschirmung |
| | A_{misc} | Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte |

Die Berechnungen erfolgen – soweit bekannt – frequenzabhängig mit A-bewerteten Oktav-Schallleistungspegeln nach dem allgemeinen Verfahren nach der ISO 9613-2 /4/. Im Rechenmodell werden die Straßen, Wege, Betriebsflächen und Gebäude mit reflektierendem Ansatz (Bodenabsorption $G = 0$) berücksichtigt. Für die Grünbereiche vor der bestehenden Wohnbebauung nördlich der K 1915 (Leharstraße) sowie östlich des Einkaufsmarktes (Georg-Friedrich-Händel-Straße) werden jeweils poröse Oberflächen ($G = 1$) angesetzt.

Flächenschallquellen werden für die Berechnungen in ausreichend kleine Teilschallquellen unterteilt. Die Schallimmissionspegel sämtlicher Teilschallquellen der Schall-emittenten an einem Immissionsort werden energetisch zum Gesamt-Schallimmissionspegel addiert.

Diese Schallimmissionspegel werden dann unter Berücksichtigung der Einwirkdauer und der Einwirkungszeiträume (tags, nachts) in Beurteilungspegel umgerechnet.

5.2 Immissionsorte

Die Schallimmissionen werden an folgenden Immissionsorten berechnet:

Tabelle 4: Berücksichtigte Immissionsorte

| Nr. | Beschreibung | Orien- tierung | Geschoss | Gebietsein- stufung |
|-----|--------------------------------|-------------------|----------|------------------------|
| 1 | Leharstraße 19 | Süd | EG/OG | WA |
| 2 | Leharstraße 17 | | | |
| 3 | Leharstraße 15 | | | |
| 4 | Leharstraße 11 | | | |
| 5 | Leharstraße 9 | | | |
| 6 | Leharstraße 7 | | | |
| 7 | Leharstraße 5/1 | | | |
| 8 | Leharstraße 5 | | | |
| 9 | Leharstraße 3 | | | |
| 10 | Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 | West | | MI |

5.3 Rechenmodelle

Die Rechenmodelle zur Ermittlung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft des geplanten Netto-Einkaufsmarktes sind in der Anlage 2 dargestellt.

In den Rechenmodellen werden die topografischen Gegebenheiten sowie die bestehende Bebauung für die Berechnung der Schallausbreitung als reflektierende und abschirmende Hindernisse berücksichtigt.

In den Rechenmodellen sind die berücksichtigten Schallquellen – Betriebsverkehr, Ladetätigkeiten, Technische Anlagen, Außenbauteile Technikraum – enthalten. Die Schallquellen Außenbauteile und technische Anlagen sind wie folgt zugeordnet:

- SQ_Tech W Technikraum Wand Ost
- SQ_Tech Bel Technikraum Belüftung Ost (Wandöffnung)
- SQ_Tech D Technikraum Dach
- SQ_Tech Verfl Verflüssiger Kälteanlage
- SQ_Luft an Lüftungsanlage Ansaugung Außenluft
- SQ_Luft ab Lüftungsanlage Ausblasöffnung Fortluft

Für die Schallquellen Ladetätigkeiten an der Laderampe werden die folgenden Schallquellen angesetzt:

- SQ_Pal Boden Palettenhubwagen Rollvorgang auf Wagenboden
- SQ_Pal Lade Palettenhubwagen über Ladebordwand Lkw
- SQ_Roll Lade Rollcontainer über Ladebordwand Lkw
- SQ_Pal Ram max Maximalpegel Palettenhubwagen über Ladebordwand Lkw
- SQ_Ram Kühl Kühlaggregat Lkw bei Ladetätigkeit an Rampe

Die Schallquellen für den Betriebsverkehr und die Sammelbox Einkaufswagen sind wie folgt zugeordnet:

- SQ_Lkw Ware Lkw Warenlieferung (Anfahrt, rangieren an Rampe, Abfahrt)
- SQ_Liefer Ware Lieferwagen Warenlieferung (Anfahrt, rangieren an Rampe, Abfahrt)
- SQ_Lkw Kühl Kühlaggregat Lkw während Fahrt
- SQ_Lkw Br1-3 Maximalpegel Druckluftbremse Lkw
- SQ_Liefer Ware max Maximalpegel Tür schließen Lieferwagen an Rampe
- SQ_Park Pkw Parkvorgang Pkw auf Kundenparkplatz
- SQ_Park Koff1-4 Maximalpegel Kofferraum schließen Pkw
- SQ_Liefer Back An-/Abfahrt Lieferwagen Bäcker
- SQ_Liefer Back max Maximalpegel Tür schließen Lieferwagen Bäcker
- SQ_Back Roll Schieben Rollcontainer Bäcker auf Parkplatz
- SQ_Eink Box Ein-/Ausschieben Einkaufswagen Sammelbox
- SQ_Eink Box max Maximalpegel Ein-/Ausschieben Einkaufswagen Sammelbox

5.4 Berechnungsergebnisse

In den Anlagen 3-1 und 3-2 sind die Schallimmissionspegel L_s für die berücksichtigten Schallquellen des Betriebsverkehrs, der Ladetätigkeiten, der technischen Anlagen sowie des Technikraumes enthalten. Die Rechenansätze entsprechen den Festlegungen der Abschnitte 4-1 bis 4-5.

Für einzelne Schallquellen sind folgende Maximalpegel L_{AFmax} für kurzzeitige Geräuschspitzen zu erwarten:

- Druckluftbremse Lkw $L_{AFmax} = 45 - 77 \text{ dB(A)}$
- Palettenhubwagen Ladebordwand Lkw $L_{AFmax} = 49 - 58 \text{ dB(A)}$
- Schließen Ladetür Lieferwagen Rampe $L_{AFmax} = 29 - 36 \text{ dB(A)}$
- Schließen Ladetür Lieferwagen Bäcker $L_{AFmax} = 29 - 56 \text{ dB(A)}$
- Ein-/Ausschieben Einkaufswagen $L_{AFmax} = 41 - 63 \text{ dB(A)}$
- Kofferraum schließen Pkw Parkplatz $L_{AFmax} = 43 - 59 \text{ dB(A)}$

6. Berechnung der Beurteilungspegel / Bewertung

6.1 Ermittlung Beurteilungspegel / Beurteilung

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt nach den Vorschriften von /1a/. Dabei werden die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum ermittelt.

Für die Geräuscheinwirkungen innerhalb der Ruhezeiten werktags von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr wird für die Immissionsorte IO1 bis IO9 aufgrund der Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebiet (WA) ein Ruhezeitzuschlag von 6 dB(A) /1a/ berücksichtigt. An Sonn- und Feiertagen, an denen auch die Bäckerei in dem Einkaufsmarkt geöffnet hat, wird der Ruhezeitzuschlag für die Zeiträume von 6-9 Uhr, 13-15 Uhr und von 20-22 Uhr angesetzt. Für den Immissionsort IO10 entfällt dieser Ruhezeitzuschlag aufgrund der Festsetzung eines Mischgebietes (MI).

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Ein Zuschlag K_i für die Impulshaltigkeit ist in den Ausgangswerten bereits berücksichtigt.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel werden folgenden Ansätze bezüglich Einwirkdauer, Fahrzeugverkehr und Ladetätigkeiten getroffen:

- Die Ladenöffnungszeit des Einkaufsmarktes wird gemäß /10/ von 6 – 22 Uhr angesetzt. Diese Öffnungszeit wird auch für die Bäckereifiliale angesetzt; für diese wird zusätzlich auch die Öffnung an Sonn- und Feiertagen von 8 bis 11 Uhr betrachtet.
- Gemäß der vorliegenden Betriebsbeschreibung /10/ ist regelmäßig täglich mit 4 Lkw $\geq 7,5$ t sowie 3-4 Lieferwagen („Sprinter“) für die Anlieferung von Waren zu rechnen. Für die Bäckereifiliale sind darüber hinaus an Werktagen 2 Lieferwagen sowie an Sonn- und Feiertagen 1 Lieferwagen anzunehmen.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel wird folgende Verteilung bzgl. des Lieferverkehrs betrachtet:

| | |
|----------------------------|--|
| Werktags (6-22 Uhr): | 2 Lkw innerhalb Ruhezeit (6-7 Uhr, 20-22 Uhr), davon 1 Lkw mit Kühlaggregat 2 Lkw außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr), davon 1 Lkw mit Kühlaggregat 1 Lieferwagen Laderampe innerhalb Ruhezeit (6-7 Uhr, 20-22 Uhr) 2 Lieferwagen Laderampe außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr) 1 Lieferwagen Bäckerei (Parkplatz) innerhalb Ruhezeit (6-7 Uhr, 20-22 Uhr) 1 Lieferwagen Bäckerei (Parkplatz) außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr) |
| Nachts (22-6 Uhr): | kein Lkw-Verkehr und kein Lieferverkehr Bäcker möglich (rechnerische Voruntersuchung) |
| Sonn-/Feiertags (6-22 Uhr) | 1 Lieferwagen Bäckerei (Parkplatz) innerhalb Ruhezeit (6-9 Uhr, 13-15 Uhr, 20-22 Uhr) |

- Für die Lkw, die im Bereich der Laderampe ent- bzw. beladen werden, wird die Anzahl der Bewegungen mit Palettenhubwagen bzw. Rollcontainern anhand vergleichbarer Schallimmissionsuntersuchungen angesetzt (3 Lkw mit 5 Paletten und 5 Rollcontainer je Lkw, 1 Lkw mit 10 Paletten).
- Während den Ladetätigkeiten an der Rampe wird für die Lkw mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat jeweils eine 15 minütige Betriebsdauer des Aggregates zu Grunde gelegt (15 Minuten inner- und 15 Minuten außerhalb der Ruhezeiten).

- Für die Lieferwagen des Bäckers in dem Einkaufsmarkt wird pro Fahrzeug die Ent-/Beladung von 3 Rollcontainern (insgesamt 6 Vorgänge je Fahrzeug) angesetzt.
- Laut den Angaben von Netto /10/ ist mit ca. 800 Kunden pro Tag zu rechnen, von denen wiederum ca. 650 Kunden mit dem Pkw den Markt anfahren. Damit ergeben sich 1.300 Bewegungen durch Kunden-Pkw. Diese werden zeitanteilig auf die Zeiträume von 7-20 Uhr (außerhalb der Ruhezeiten) und von 6-7 bzw. 20-22 Uhr (innerhalb der Ruhezeiten) verteilt [250/1.050 inner-/außerhalb Ruhezeiten]. Zusätzlich werden noch 60 Pkw-Bewegungen zwischen 6-7 Uhr für Kunden des Bäckers angesetzt. Für die Mitarbeiter des Einkaufsmarktes sowie „frühe“ oder „späte“ Kunden werden insgesamt jeweils 5 Pkw-Bewegungen zwischen 5-6 Uhr bzw. zwischen 22-23 Uhr berücksichtigt.
An Sonn- und Feiertagen, an denen die Bäckerei zwischen 8 und 11 Uhr geöffnet hat, werden durchschnittlich 20 Pkw-Kunden pro Stunde angenommen. Zusätzlich werden 10 Kunden sowie 2 Mitarbeiter zwischen 7 und 8 Uhr bzw. zwischen 11 und 12 Uhr berücksichtigt.
- Für die technischen Anlagen – Lüftungsanlage, Verflüssiger Kälteanlage – sowie die Schallquellen des Technikraumes wird ein durchgehender Betrieb tagsüber (6-22 Uhr) sowie über eine volle Nachtstunde angesetzt.

Nachfolgend sind die Prognoseansätze für die Berechnung der Beurteilungspegel tags und nachts aufgeführt:

Tabelle 5-1: Einwirkzeiten und Fahrzeugbewegungen für die Berechnung der Beurteilungspegel tags und nachts an Werktagen nach /1a/

| Schallquelle | Kürzel Anlage 2 | Einwirkzeit | | Anzahl Kfz bzw. Ereignisse | |
|--|--|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | Tags (6-22 Uhr) ¹⁾ | Nachts (22-6 Uhr) ²⁾ | Tags (6-22 Uhr) ¹⁾ | Nachts (22-6 Uhr) ²⁾ |
| Pkw-Kundenparkplätze | SQ_Park Pkw | - | - | 310 iRZ 1.050 aRZ | 5 |
| Technikraum | SQ_Tech W SQ_Tech Belr SQ_Tech D | 3 h iRZ 13 h aRZ | 1 h | - | - |
| Technische Anlagen | SQ_Tech Verf SQ_Luft an/ab | 3 h iRZ 13 h aRZ | 1 h | - | - |
| Lkw-Verkehr Laderampe (An-/Abfahrt, rangieren) | SQ_Lkw Ware | - | - | 2 Lkw iRZ 2 Lkw aRZ | - |
| Betrieb Kühlaggregat Lkw bei Lkw-Fahrt | SQ_Lkw Kühl | - | - | 1 Lkw iRZ 1 Lkw aRZ | - |
| Lieferwagen Laderampe (An-/Abfahrt, rangieren) | SQ_Liefer Ware | - | - | 1 Kfz iRZ 2 Kfz aRZ | - |
| Laderampe | | | | | |
| • Palettenhubwagen | SQ_Pal lade SQ_Pal Boden | - | - | je 20 iRZ je 30 aRZ | - |
| • Rollcontainer | SQ_Roll Lade | - | - | 20 iRZ 10 aRZ | - |
| • Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 15 min iRZ 15 min aRZ | - | - | - |
| Lieferwagen Bäckerei | SQ_Liefer Back | - | - | 1 Kfz iRZ 1 Kfz aRZ | - |
| Ent-/Beladen Lieferwagen Bäckerei Rollcontainer | SQ_Back Roll | - | - | 6 iRZ 6 aRZ | - |

¹⁾: aRZ: außerhalb der Ruhezeiten tags 7 – 20 Uhr
iRZ: innerhalb der Ruhezeiten tags 6 – 7 Uhr, 20 – 22 Uhr

²⁾: ungünstigste (lauteste) Stunde während des Nachtzeitraumes (z.B. 22 – 23 Uhr, 5 – 6 Uhr)

Tabelle 5-2: Einwirkzeiten und Fahrzeugbewegungen für die Berechnung der Beurteilungspegel tags und nachts an Sonn- und Feiertagen nach /1a/

| Schallquelle | Kürzel Anlage 2 | Einwirkzeit | | Anzahl Kfz bzw. Ereignisse | |
|--|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | Tags (6–22 Uhr) ¹⁾ | Nachts (22–6 Uhr) ²⁾ | Tags (6–22 Uhr) ¹⁾ | Nachts (22–6 Uhr) ²⁾ |
| Pkw-Kundenparkplätze | SQ_Park Pkw | - | - | 52 iRZ 92 aRZ | - |
| Technikraum | SQ_Tech W SQ_Tech Bel SQ_Tech D | 7 h iRZ 9 h aRZ | 1 h | - | - |
| Technische Anlagen | SQ_Tech Verf SQ_Luft an/ab | 7 h iRZ 9 h aRZ | 1 h | - | - |
| Lkw-Verkehr Laderampe (An-/Abfahrt, rangieren) | SQ_Lkw Ware | - | - | - | - |
| Betrieb Kühlaggregat Lkw bei Lkw-Fahrt | SQ_Lkw Kühl | - | - | - | - |
| Lieferwagen Laderampe (An-/Abfahrt, rangieren) | SQ_Liefer Ware | - | - | - | - |
| Laderampe | | | | | |
| • Palettenhubwagen | SQ_Pal Lade SQ_Pal Boden | - | - | - | - |
| • Rollcontainer | SQ_Roll Lade | - | - | - | - |
| • Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | - | - | - | - |
| Lieferwagen Bäckerei | SQ_Liefer Back | - | - | 1 Kfz iRZ | - |
| Ent-/Beladen Lieferwagen Bäckerei Rollcontainer | SQ_Back Roll | - | - | 6 iRZ | - |

¹⁾: aRZ: außerhalb der Ruhezeiten sonn- und feiertags 9 – 13 Uhr, 15 – 20 Uhr
iRZ: innerhalb der Ruhezeiten sonn- und feiertags 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr, 20 – 22 Uhr

²⁾: ungünstigste (lauteste) Stunde während des Nachtzeitraumes (z.B. 22 – 23 Uhr, 5 – 6 Uhr)

In den folgenden Tabellen 6-1 und 6-2 sind jeweils die Beurteilungspegel tags und nachts an den Immissionsorten IO1 bis IO10 an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen mit den jeweiligen Immissionsrichtwerten dargestellt:

Tabelle 6-1: Beurteilungspegel tags und nachts gemäß /1a/ an Werktagen

| Immissionsort | | | Beurteilungspegel L _r in dB(A) | | Immissionsrichtwerte in dB(A) | |
|---------------|----------------------|----------|--|-----------|----------------------------------|--------|
| lfd. Nr. | Beschreibung | Geschoss | tags | nachts | tags ¹⁾ | nachts |
| 1 | Leharstr. 19 | EG | 51 (51,3) | 35 (35,4) | 55 | 40 |
| | | OG | 51 (51,2) | 35 (35,4) | | |
| 2 | Leharstr. 17 | EG | 53 (52,8) | 37 (36,9) | | |
| | | OG | 53 (52,7) | 37 (36,9) | | |
| 3 | Leharstr. 15 | EG | 54 (54,0) | 38 (38,1) | | |
| | | OG | 54 (54,1) | 38 (38,1) | | |
| 4 | Leharstr. 11 | EG | 55 (55,2) | 39 (39,2) | | |
| | | OG | 55 (55,3) | 39 (39,2) | | |
| 5 | Leharstr. 9 | EG | 55 (55,4) | 40 (39,5) | | |
| | | OG | 55 (55,4) | 40 (39,5) | | |
| 6 | Leharstr. 7 | EG | 55 (55,4) | 40 (39,6) | | |
| | | OG | 55 (55,4) | 40 (39,6) | | |
| 7 | Leharstr. 5/1 | EG | 55 (54,5) | 39 (39,3) | | |
| | | OG | 55 (54,6) | 39 (39,4) | | |
| 8 | Leharstr. 5 | EG | 54 (54,0) | 39 (39,3) | | |
| | | OG | 54 (54,0) | 39 (39,4) | | |
| 9 | Leharstr. 3 | EG | 52 (52,0) | 40 (39,9) | | |
| | | OG | 52 (52,0) | 40 (39,9) | | |
| 10 | G.-F.-Händel-Str. 21 | EG | 42 (42,2) | 39 (39,1) | 60 | 45 |
| | | OG | 42 (42,1) | 39 (39,4) | | |

Tabelle 6-2: Beurteilungspegel tags und nachts gemäß /1a/ an Sonn- und Feiertagen

| lfd. Nr. | Immissionsort | | Beurteilungspegel L_r in dB(A) | | Immissionsrichtwerte in dB(A) | |
|----------|----------------------|----------|----------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------|
| | Beschreibung | Geschoss | tags | nachts | tags ¹⁾ | nachts |
| 1 | Leharstr. 19 | EG | 41 (41,1) | 25 (25,1) | 55 | 40 |
| | | OG | 41 (41,1) | 27 (26,6) | | |
| 2 | Leharstr. 17 | EG | 43 (42,6) | 26 (26,3) | | |
| | | OG | 43 (42,5) | 28 (27,6) | | |
| 3 | Leharstr. 15 | EG | 44 (43,8) | 27 (27,4) | | |
| | | OG | 44 (43,8) | 29 (28,6) | | |
| 4 | Leharstr. 11 | EG | 45 (44,9) | 29 (28,8) | | |
| | | OG | 45 (44,9) | 30 (29,8) | | |
| 5 | Leharstr. 9 | EG | 45 (45,2) | 30 (29,9) | | |
| | | OG | 45 (45,2) | 31 (30,7) | | |
| 6 | Leharstr. 7 | EG | 45 (45,2) | 32 (31,6) | | |
| | | OG | 45 (45,2) | 32 (32,2) | | |
| 7 | Leharstr. 5/1 | EG | 45 (44,6) | 35 (34,5) | | |
| | | OG | 45 (44,6) | 35 (34,8) | | |
| 8 | Leharstr. 5 | EG | 44 (44,4) | 36 (35,5) | | |
| | | OG | 44 (44,4) | 36 (35,7) | | |
| 9 | Leharstr. 3 | EG | 44 (44,3) | 38 (38,3) | | |
| | | OG | 44 (44,2) | 38 (38,4) | | |
| 10 | G.-F.-Händel-Str. 21 | EG | 39 (39,3) | 39 (38,9) | 60 | 45 |
| | | OG | 40 (39,6) | 39 (39,2) | | |

In den Anlagen 4-1 bis 6-3 ist die Berechnung der Beurteilungspegel tags und nachts exemplarisch für die Immissionsorte IO2 OG, IO6 OG und IO10 OG mit folgender Zuordnung dargestellt:

- Werktags Beurteilungszeitraum tags (6-22 Uhr) Anlagen 4-1 bis 4-3
- Sonn-/feiertags Beurteilungszeitraum tags (6-22 Uhr) Anlagen 5-1 bis 5-3
- Werktags Beurteilungszeitraum nachts (22-6 Uhr) Anlagen 6-1 bis 6-3

6.2 Bewertung Einkaufsmarkt

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel wurden jeweils die ungünstigsten (höchsten) Emissionsansätze gewählt, so dass die berechneten Beurteilungspegel sicher an der Obergrenze liegen. Nach den Angaben in den verschiedenen Forschungsberichten sind die Ausgangswerte mit einer Genauigkeit von etwa ± 3 dB(A) ermittelt worden.

Im Allgemeinen liegt keine Gefährdung, erhebliche Benachteiligung oder erhebliche Belästigung der Nachbarschaft vor, wenn der zulässige Immissionsrichtwert nicht überschritten wird.

6.2.1 Bewertung Tageszeitraum

Die für den Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr) an Werktagen berechneten Beurteilungspegel liegen gemäß Tabelle 6-1 bzw. 6-2 an allen Immissionsorten nicht über dem jeweiligen Immissionsrichtwert tags der TA Lärm /1a/ für ein Allgemeines Wohngebiet [55 dB(A)] und ein Mischgebiet [60 dB(A)].

Nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm setzt die Unterschreitung des Immissionsrichtwertes um weniger als 6 dB(A) – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vor- und Gesamtbelastung der Anlage voraus. Die berechneten Beurteilungspegel tags liegen an den Immissionsorten IO1 bis IO9 um weniger als 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert tags für ein Allgemeines Wohngebiet. Damit ist gemäß der TA Lärm /1a/ an diesen Immissionsorten eine Bewertung der geräuschlichen Vorbelastung erforderlich.

Im Einwirkungsbereich des Netto-Einkaufsmarktes befindet sich nach den Erkenntnissen aus einem Ortstermin der Lagerplatz einer Bauunternehmung (G.-F.-Händel-Straße 24), sowie ein Werkstattgebäude (G.-F.-Händel-Straße 21), die – eine entsprechende Nutzung vorausgesetzt – im Rahmen einer geräuschlichen Vorbelastung nach der TA Lärm /1a/ möglicherweise zu betrachten wären. Hierzu ist ggf. eine Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden notwendig.

An den Immissionsorten sind Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen von bis zu 76 dB(A) [IO7 OG] durch das Betätigen der Druckluftbremse der Lkw zu erwarten. Der zulässige Grenzwert tags von 85 dB(A) für Allgemeines Wohngebiet wird nicht überschritten.

Die Beurteilungspegel tags an Sonn- und Feiertagen – Öffnungszeiten der Bäckerei zwischen 8 und 11 Uhr – liegen gemäß der Tabelle 6-2 an allen Immissionsorten unter den jeweiligen Immissionsrichtwerten. Darüber hinaus unterschreiten die Beurteilungspegel tags den gültigen Immissionsrichtwert tags um mehr als 6 dB(A), so dass gemäß der TA Lärm keine gesonderte Untersuchung der geräuschlichen Vorbelastung erforderlich ist.

6.2.2 Bewertung Nachtzeitraum

Im Nachtzeitraum halten die berechneten Beurteilungspegel nachts an Werktagen gemäß den Tabellen 6-1 und 6-2 an allen Immissionsorten den gültigen Immissionsrichtwert der TA Lärm /1a/ für die jeweilige Gebietsausweisung ein.

Die berechneten Beurteilungspegel nachts liegen werktags an den Immissionsorten IO1 bis IO9 (jeweils im EG und OG) um weniger als 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert nachts, so dass hier gemäß /1a/ die geräuschliche Vorbelastung zu berücksichtigen ist. Bei den gewerblichen Nutzungen in der Nachbarschaft (Lagerplatz Bauunternehmung, Werkstatt) sind nachts keine relevanten Tätigkeiten zu berücksichtigen, so dass auf die Betrachtung der geräuschlichen Vorbelastung verzichtet werden kann. Hierzu ist ggf. eine Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden erforderlich.

An Sonn- und Feiertagen werden die Immissionsrichtwerte nachts an den Immissionsorten IO7 bis IO9 um weniger als 6 dB(A) unterschritten, so dass auch hier die geräuschliche Vorbelastung gemäß der TA Lärm zu berücksichtigen ist. Die Beurteilungspegel an den genannten Immissionsorten werden in erster Linie durch den Verflüssiger der Kälteanlage auf der Nordseite des Marktgebäudes hervorgerufen, so dass durch eine Verlegung oder den Einsatz eines leiseren Gerätes auch an den genannten Immissionsorten IO7 bis IO9 eine Unterschreitung des Immissionsrichtwertes nachts um mindestens 6 dB(A) erreichbar wäre.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist jedoch davon auszugehen, dass sich im Einwirkungsbereich des Einkaufsmarktes keine Geräuschemittenten befinden, die im Beurteilungszeitraum nachts (22-6 Uhr) ebenfalls nach der TA Lärm zu bewerten sind.

An den Immissionsorten sind in erster Linie die Maximalpegel durch das Türen schließen von Pkw der Mitarbeiter bzw. Kunden (Bäcker) zu berücksichtigen, die vor 6 Uhr auf den Parkplatz fahren. Die Maximalpegel hierfür belaufen sich auf bis zu 58 dB(A). Der zulässige Grenzwert nachts von 60 dB(A) für Allgemeines Wohngebiet wird nicht überschritten.

- Hinweise:
- Die Anlieferung von Waren mit Lkw ist im Nachtzeitraum zwischen 22 und 6 Uhr **nicht** möglich, da sich hier rechnerisch Überschreitungen des Immissionsrichtwertes nachts an den Immissionsorten IO2 bis IO9 ergeben.
 - Die An-/Abfahrt des Lieferwagens für den Bäcker sowie das Entladen von Rollcontainern entsprechend dem in Abschnitt 6.1 skizzierten Nutzungsprofil vor 6 Uhr (bei Öffnungszeit Bäcker ab 6 Uhr) führt an den Immissionsorten IO4 bis IO8 zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes nachts. Daher ist eine Nachtanlieferung für den Bäcker **nicht** möglich.
 - An einzelnen Immissionsorten halten die berechneten Beurteilungspegel gerade den jeweiligen Immissionsrichtwert ein. Aus diesem Grund sollte ggf. die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Stellplätze an der K 1915 in Betracht gezogen werden.

6.3 Genauigkeit der Prognose

Die Qualität der Prognose kann - bei den topographischen und geometrischen Gegebenheiten (mittlere Höhe ca. 5 m, Abstand \leq 100 m) - gemäß der Tabelle 5 der DIN ISO 9613-2 /4/ mit einer „geschätzten Genauigkeit“ von 3 dB(A) angegeben werden.

Auf der Grundlage der Literaturquellen werden jeweils die ungünstigsten (höchsten) Pegel als Ausgangswerte für die Ermittlung der schalltechnischen Kennwerte herangezogen. Damit sind diesbezüglich die berechneten Beurteilungspegel eher als Obergrenze für die angetroffenen Betriebszustände einzustufen (worst-case-Betrachtung).

7. Zusammenfassung

Der bestehende Netto-Einkaufsmarkt in Berglen-Oppelsbohm soll erweitert werden. Dazu wird das bestehende Marktgebäude abgerissen und durch einen Neubau ersetzt. Durch die Vergrößerung des Gebäudes nach Westen ist eine Verlegung der Zufahrt sowie der Stellplätze ebenfalls nach Westen erforderlich.

Die geplanten Erweiterungsmaßnahmen machen eine Änderung des derzeit noch gültigen Bebauungsplanes notwendig. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens für den Bebauungsplan „Gewerbegebiet G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung“ wurden daher die in der Nachbarschaft des geplanten Einkaufsmarktes zu erwartenden Schallimmissionen berechnet und nach der TA Lärm /1a/ bewertet.

Die Durchführung der Schallimmissionsuntersuchung erfolgte nach den Vorschriften der TA Lärm /1a/. Die schalltechnischen Ausgangsdaten für die Schallquellen beruhen auf Literatur- und Herstellerangaben sowie Angaben von vergleichbaren Projekten.

Anhand der für die berücksichtigten Schallquellen (Anlage 2) berechneten Immissionspegel (Anlagen 3-1 und 3-1) sowie der zu Grunde gelegten Einwirkzeiten und Fahrzeugbewegungen (Tabellen 5-1 und 5-2) wurden die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum ermittelt (siehe Tabellen 6-1 bis 6-3, Abschnitt 6.2).

Aufgrund der Untersuchungen können folgende Punkte festgehalten werden:

- Sowohl im Beurteilungszeitraum tags (6-22 Uhr) als auch nachts werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte für ein Allgemeines Wohngebiet [tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A)] sowie für ein Mischgebiet [tags 60 dB(A), nachts 45 dB(A)] für die untersuchten Betriebszustände eingehalten.
- Für den Beurteilungszeitraum tags (6-22 Uhr) liegen die Beurteilungspegel tags – mit Ausnahme des Immissionsortes IO10 – an allen Immissionsorten um weniger als 6 dB(A) unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert tags. Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert nachts an den Immissionsorten IO1 bis IO9 um weniger als 6 dB(A) unterschritten. Damit ist an den genannten Immissionsorten die geräuschliche Vorbelastung zu betrachten.
- Die Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen, z.B. Druckluftbremse Lkw, Ladetätigkeiten, Türeenschlagen und Kofferraum schließen belaufen sich rechnerisch auf Werte von bis zu 76 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. Damit werden die zulässigen Grenzwerte tags von 85 dB(A) und nachts von 60 dB(A) im Allgemeinen Wohngebiet eingehalten.

Wie oben beschrieben, muss an einzelnen Immissionsorten die geräuschliche Vorbelastung untersucht und bewertet werden.

Im Einwirkungsbereich des Netto-Einkaufsmarktes befindet sich der Lagerplatz einer Bauunternehmung (G.-F.-Händel-Straße 24), sowie ein Werkstattgebäude (G.-F.-Händel-Straße 21), die – eine entsprechende Nutzung vorausgesetzt – im Rahmen einer geräuschlichen Vorbelastung nach der TA Lärm /1a/ möglicherweise zu betrachten wären. Hierzu ist ggf. eine Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden notwendig.

Für eine Umsetzung des Bebauungsplanes bzw. des Bauvorhabens sind auf der Grundlage der vorliegenden Schallimmissionsuntersuchung folgende Punkte zu beachten:

- Die schalltechnischen Ausgangswerte für die technischen Anlagen (Lüftungsanlage, Verflüssiger Kälteanlage) sind – bei der zu Grunde gelegten Planung – als Obergrenze einzuhalten. Eine Änderung der Lage bedingt ggf. eine Anpassung der maximal zulässigen Schalleistungspegel.
- Die Außenbauteile des Technikraumes sollten ebenfalls die den Berechnungen zu Grunde liegenden bauakustischen Kennwerte (bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,r}$) aufweisen. Planungsänderungen (Lage Technikraum) oder Änderungen der Bauausführung sind durchaus möglich, müssen jedoch durch einen rechnerischen Nachweis (Schallimmissionsprognose) nachgewiesen werden.
- Der gesamte Lieferverkehr (Lkw, Lieferwagen) darf nur tagsüber zwischen 6 und 22 Uhr erfolgen. Dadurch ist auch keine Anlieferung für den Bäcker vor 6 Uhr möglich.

Schlussblatt

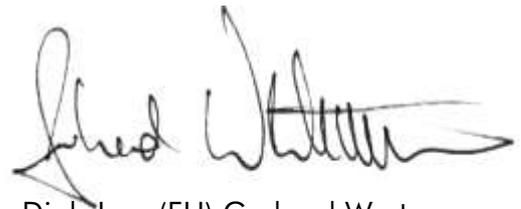
Dieser Bericht umfasst insgesamt 38 Seiten Text und Anlagen.

Leutenbach, den 13.02.2020

W&W Bauphysik GbR



Dipl.-Ing. (FH) Michael Werner



Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Wertnauer



Abgrenzung B-Plan (Darstellung bestehender Einkaufsmarkt)

Luftbild mit Abgrenzung B-Plan und der bestehenden Bebauung (Maßstab ca. 1: 2.000)



Abgrenzung B-Plan (Maßstab ca. 1: 1.750)



Abgrenzung B-Plan/Bebauungskonzept (Maßstab ca. 1: 1.250)



Anlage: 1

Berichtsdatum: 13.02.2020

Projekt-Nr.: 2019-040

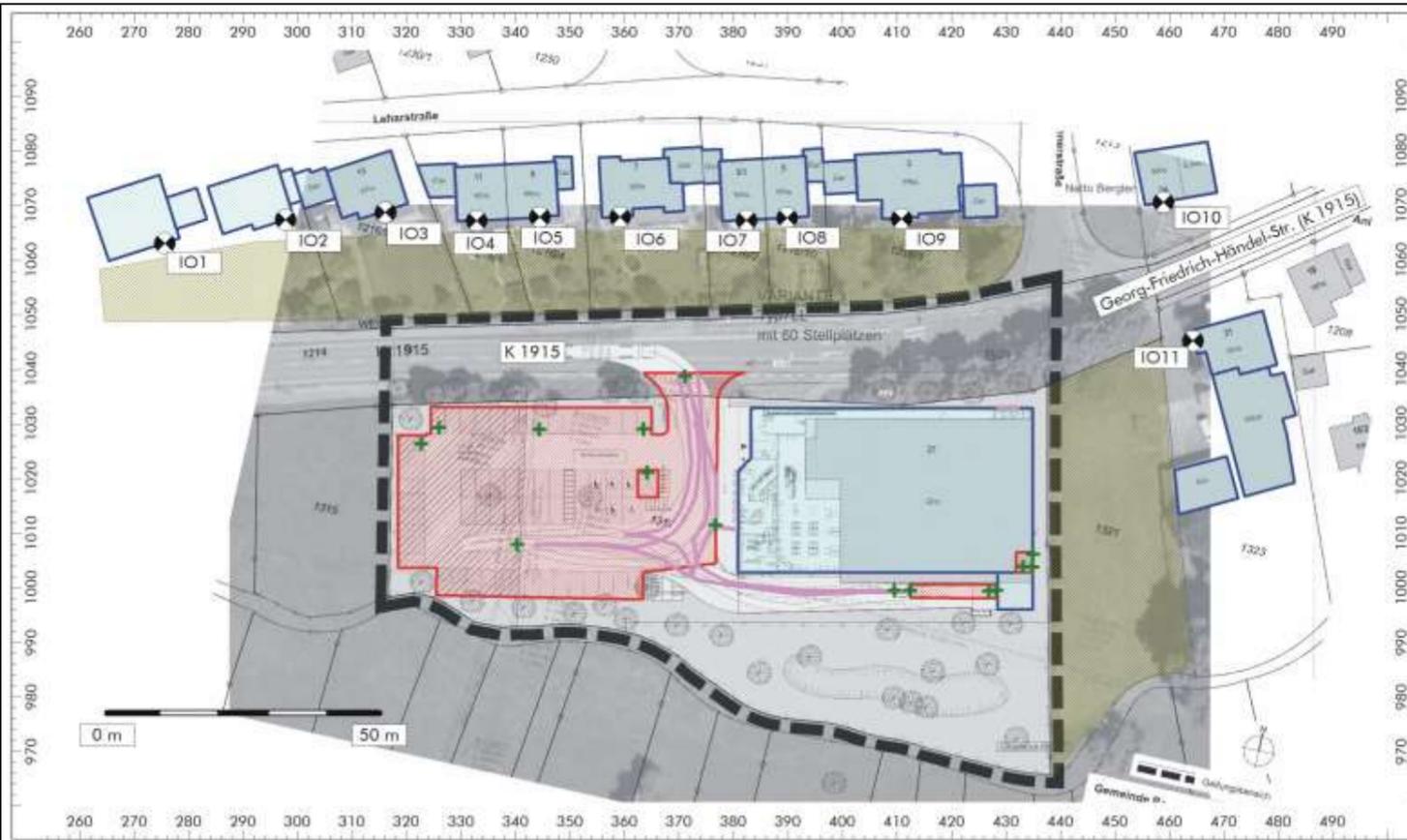
Sachbearbeiter: Werner

Projekt:
Bebauungsplan „Gewerbegebiet G.-F.-Händel-Straße, 1.Änderung“ in Berglen-Oppelsbohm
Untersuchung der Schallimmissionen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens

- Darstellung:
- Luftbild mit Abgrenzung B-Plan und umliegender Bebauung
 - Lageplan B-Plan mit Abgrenzung des Plangebietes (Stand 17.12.2019)
 - Lageplan mit Abgrenzung B-Plan und Bauungskonzept (Stand 17.12.2019)

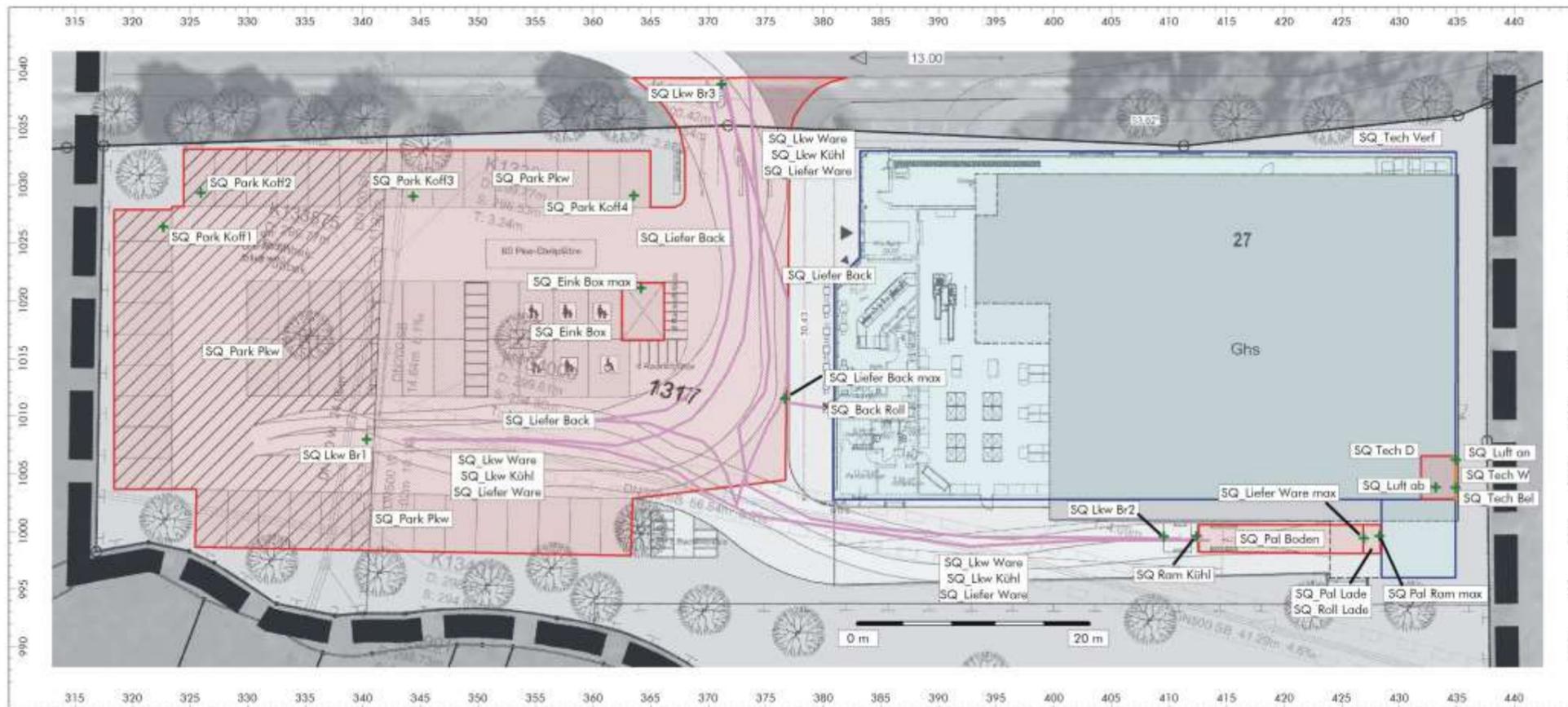
Maßstab siehe Darstellungen





Rechenmodell mit Schallquellen / Bebauung / Immissionsorten
(Maßstab ca. 1: 1.250)

Rechenmodell mit Schallquellen (Maßstab ca. 1: 500)



Legende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Bodenabsorption
- Immissionspunkt

Maßstab siehe Darstellungen



Anlage:
2

Berichtsdatum:
13.02.2020

Projekt-Nr.:
2019-040

W&W
Bauphysik
Wiesentalstr. 65
71397 Leutenbach
T: 07195/95 03 64
F: 07195/95 03 66

Sachbearbeiter:
Werner

Projekt:
Bebauungsplan „Gewerbegebiet G.-F.-Händel-Straße, 1.Änderung“ in Berglen-Opelsbohm
Untersuchung der Schallimmissionen im Rahmen des Bauabwägungsverfahrens

Darstellung:
- Übersichtsplan mit Schallquellen/Bebauung/ Immissionsorte
- Rechenmodell mit Schallquellen Betriebsverkehr/Technikraum + technische Anlagen/ Ladetätigkeiten

| |
|---|
| Projekt: B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – |
| Darstellung: Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen |
| Pegelwerte: Immissionspegel L_{AFeq} der Schallquellen an den einzelnen Immissionsorten |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Anlage: 3-1 |  Wiesentalstraße 65 71397 Leutenbach T: 07195/95 03 64 F: 07195/950366 |
| Berichtsdatum: 13.02.2020 | |
| Projekt-Nr.: 2019-040 | Sachbearbeiter: Werner |

Schallquellen: | Gebäude | Technische Anlagen | Laderampe

| Immissionsort | Immissionspegel L_{AFeq} [dB(A)] für die einzelnen Schallquellen | | | | | | | | |
|---|--|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| | Technikraum | Anlagen im Freien | | | Laderampe Ladedätigkeiten | | | Laderampe | |
| | Außenbauteile | Zuluft | Abluft | Verbundanlage Verflüssiger | Palettenhubwagen Wagenboden | Palettenhubwagen Ladebordwand | | Rollcontainer Ladebordwand | Kühlaggregat Lkw |
| | SQ_Tech W+D+Bel | SQ_Luft an | SQ_Luft ab | SQ_Tech Verf | SQ_Pal Boden | SQ_Pal Lade | SQ_Pal Lade max | SQ_Roll Lade | SQ_Ram Kühl |
| $L_i = 80$ dB(A) | $L_{WA} = 70$ dB(A) | $L_{WA} = 72$ dB(A) | $L_{WA} = 60$ dB(A) | $L_{WA,1h} = 75$ dB(A) | $L_{WA,1h} = 88$ dB(A) | $L_{WA,max} = 120$ dB(A) | $L_{WA,1h} = 78$ dB(A) | $L_{WA} = 97$ dB(A) | |
| IO1: Leharstr. 19 EG | -1,0 | -4,6 | 11,1 | 24,9 | 4,4 | 14,8 | 49,1 | 4,8 | 28,8 |
| IO1: Leharstr. 19 OG | 1,0 | -1,6 | 11,1 | 26,5 | 8,3 | 17,4 | 53,3 | 7,4 | 32,7 |
| IO2: Leharstr. 17 EG | 0,0 | -3,6 | 12,1 | 26,1 | 4,1 | 14,6 | 49,2 | 4,6 | 28,7 |
| IO2: Leharstr. 17 OG | 2,1 | -0,5 | 12,2 | 27,5 | 8,2 | 17,6 | 53,5 | 7,6 | 32,9 |
| IO3: Leharstr. 15 EG | 1,0 | -2,5 | 13,1 | 27,2 | 4,2 | 14,8 | 49,5 | 4,8 | 29,0 |
| IO3: Leharstr. 15 OG | 3,1 | 0,5 | 13,2 | 28,5 | 8,4 | 18,2 | 54,0 | 8,2 | 33,3 |
| IO4: Leharstr. 11 EG | 2,0 | -1,3 | 14,1 | 28,6 | 4,6 | 15,3 | 50,1 | 5,3 | 29,5 |
| IO4: Leharstr. 11 OG | 4,2 | 1,6 | 14,3 | 29,7 | 9,0 | 19,0 | 54,7 | 9,0 | 34,0 |
| IO5: Leharstr. 9 EG | 2,8 | -0,8 | 14,8 | 29,8 | 4,8 | 15,6 | 50,5 | 5,6 | 29,7 |
| IO5: Leharstr. 9 OG | 5,0 | 2,1 | 15,0 | 30,6 | 9,2 | 19,5 | 55,1 | 9,5 | 34,3 |
| IO6: Leharstr. 7 EG | 3,6 | 6,9 | 15,8 | 31,5 | 5,2 | 16,3 | 51,0 | 6,3 | 30,1 |
| IO6: Leharstr. 7 OG | 5,9 | 7,9 | 16,0 | 32,1 | 9,7 | 20,2 | 55,7 | 10,2 | 34,8 |
| IO7: Leharstr. 5/1 EG | 14,3 | 8,9 | 17,3 | 34,4 | 5,5 | 17,1 | 51,9 | 7,1 | 30,6 |
| IO7: Leharstr. 5/1 OG | 14,8 | 9,7 | 17,6 | 34,7 | 10,3 | 21,4 | 56,7 | 11,4 | 35,5 |
| IO8: Leharstr. 5 EG | 15,0 | 4,6 | 17,8 | 35,4 | 5,6 | 17,3 | 52,1 | 7,3 | 30,7 |
| IO8: Leharstr. 5 OG | 15,4 | 6,9 | 18,1 | 35,6 | 10,4 | 21,7 | 57,0 | 11,7 | 35,7 |
| IO9: Leharstr. 3 EG | 17,2 | 12,4 | 18,8 | 38,2 | 6,1 | 17,4 | 52,9 | 7,4 | 31,1 |
| IO9: Leharstr. 3 OG | 17,4 | 12,8 | 19,3 | 38,3 | 10,8 | 21,6 | 57,7 | 11,6 | 36,0 |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 EG | 29,2 | 24,8 | 22,0 | 38,1 | 7,8 | 17,7 | 51,7 | 7,7 | 32,1 |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 OG | 29,4 | 25,3 | 23,0 | 38,4 | 8,4 | 17,7 | 51,7 | 7,7 | 32,9 |

Schallquellen: | Lkw-Verkehr | Druckluftbremse Lkw | Lieferwagen Rampe | Sammelbox Einkaufswagen

| Immissionsort | Immissionspegel L_{AFeq} [dB(A)] für die einzelnen Schallquellen | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|------------------------|---|--|
| | Lkw-Verkehr Laderampe | | Druckluftbremse Lkw | | | Lieferwagen Laderampe | | Sammelbox Einkaufswagen | |
| | An-/Abfahrt Rangieren | Kühlaggregat während Fahrt | Max-Pegel Lkw Anfahrt | Max-Pegel Lkw Laderampe | Max-Pegel Lkw Abfahrt | An-/Abfahrt Rangieren zu Laderampe | Ladetür schlagen | Ein- und aus- schieben Ein- kaufsw. | Max-Pegel Ein- und ausschieben Einkaufswagen |
| | SQ_Lkw Ware | SQ_Lkw Kühl | SQ_Lkw Br1 | SQ_Lkw Br2 | SQ_Lkw Br3 | SQ_Liefer Ware | SQ_Liefer Ware max | SQ_Eink Box | SQ_Eink Box Max |
| 1 Lkw je Stunde | $L_{WA,1h} = 57$ dB(A)/m | $L_{WA,max} = 115$ dB(A) | | | 1 Fahrzeug je Stunde | $L_{WA,max} = 99$ dB(A) | $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) | $L_{WA} = 106$ dB(A) | |
| IO1: Leharstr. 19 EG | 38,7 | 27,6 | 64,4 | 44,7 | 62,7 | 28,7 | 28,4 | 24,4 | 55,4 |
| IO1: Leharstr. 19 OG | 38,6 | 28,1 | 65,0 | 47,9 | 63,2 | 28,6 | 32,6 | 24,3 | 55,9 |
| IO2: Leharstr. 17 EG | 39,7 | 29,1 | 65,9 | 44,4 | 64,8 | 29,7 | 28,5 | 25,9 | 57,2 |
| IO2: Leharstr. 17 OG | 39,9 | 29,7 | 66,7 | 48,1 | 65,4 | 29,9 | 32,8 | 26,0 | 57,8 |
| IO3: Leharstr. 15 EG | 41,0 | 30,6 | 67,1 | 44,6 | 66,9 | 31,0 | 28,8 | 27,3 | 58,9 |
| IO3: Leharstr. 15 OG | 41,2 | 31,3 | 67,9 | 48,4 | 67,8 | 31,2 | 33,3 | 27,5 | 59,7 |
| IO4: Leharstr. 11 EG | 42,3 | 32,3 | 68,0 | 45,1 | 69,6 | 32,3 | 29,4 | 28,7 | 59,7 |
| IO4: Leharstr. 11 OG | 42,5 | 33,1 | 69,0 | 49,1 | 70,7 | 32,5 | 33,9 | 28,9 | 60,7 |
| IO5: Leharstr. 9 EG | 42,9 | 33,1 | 67,9 | 45,3 | 71,4 | 32,9 | 29,7 | 28,6 | 60,7 |
| IO5: Leharstr. 9 OG | 43,0 | 34,1 | 68,9 | 49,5 | 72,8 | 33,0 | 34,3 | 28,8 | 61,8 |
| IO6: Leharstr. 7 EG | 43,0 | 33,8 | 67,5 | 45,7 | 73,7 | 33,0 | 30,2 | 29,1 | 61,5 |
| IO6: Leharstr. 7 OG | 43,1 | 34,9 | 68,4 | 50,0 | 75,4 | 33,1 | 34,9 | 29,3 | 62,8 |
| IO7: Leharstr. 5/1 EG | 42,1 | 33,3 | 66,0 | 46,0 | 74,2 | 32,1 | 31,0 | 28,7 | 60,9 |
| IO7: Leharstr. 5/1 OG | 42,2 | 34,5 | 66,7 | 50,7 | 76,0 | 32,2 | 35,9 | 28,9 | 62,1 |
| IO8: Leharstr. 5 EG | 41,4 | 32,6 | 65,3 | 46,1 | 73,1 | 31,4 | 31,3 | 28,1 | 60,2 |
| IO8: Leharstr. 5 OG | 41,5 | 33,7 | 66,0 | 50,9 | 74,7 | 31,5 | 36,2 | 28,3 | 61,3 |
| IO9: Leharstr. 3 EG | 37,4 | 28,7 | 63,6 | 46,4 | 69,7 | 27,4 | 29,7 | 26,2 | 57,9 |
| IO9: Leharstr. 3 OG | 37,7 | 30,0 | 64,2 | 51,1 | 70,8 | 27,7 | 34,4 | 26,5 | 58,8 |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 EG | 25,3 | 18,1 | 49,8 | 47,1 | 65,9 | 15,3 | 31,6 | 6,4 | 41,4 |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 OG | 25,6 | 19,3 | 52,1 | 47,6 | 66,4 | 15,6 | 32,0 | 7,1 | 42,5 |

| |
|---|
| Projekt: B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – |
| Darstellung: Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen |
| Pegelwerte: Immissionspegel L_{AFeq} der Schallquellen an den einzelnen Immissionsorten |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Anlage: 3-2 |  Wiesentalstraße 65 71397 Leutenbach T: 07195/95 03 64 F: 07195/950366 |
| Berichtsdatum: 13.02.2020 | |
| Projekt-Nr.: 2019-040 | Sachbearbeiter: Werner |

Schallquellen: **Pkw-Verkehr Parkplatz** **Lieferwagen Bäckerei**

| Immissionsort | Immissionspegel L_{AFeq} [dB(A)] für die einzelnen Schallquellen | | | | | | | | |
|--|--|------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | Kunden-Parkplatz | | | | | Lieferwagen Bäckerei | | | |
| | Parkplatz | Schließen Kofferraum | | | | An-/Abfahrt | Ent-/Beladen Rollcontainer | Ladetür schlagen | |
| | SQ_Park Pkw | SQ_Park Koff1 | SQ_Park Koff2 | SQ_Park Koff3 | SQ_Park Koff4 | SQ_Liefer Back | SQ_Back Roll | SQ_Liefer Back max | |
| | 1 Vorgang je Stunde | $L_{WAmax} = 99$ dB(A) | | | | 1 Fahrzeug je Stunde | $L'_{WA,1h} = 66$ dB(A)/(m+h) | $L_{WAmax} = 99$ dB(A) | |
| IO1: Leharstr. 19 EG | 28,0 | 51,8 | 52,0 | 49,4 | 47,3 | 25,8 | 23,5 | 47,8 | |
| IO1: Leharstr. 19 OG | 27,8 | 52,7 | 52,9 | 50,1 | 47,9 | 25,7 | 23,3 | 48,3 | |
| IO2: Leharstr. 17 EG | 29,5 | 54,4 | 54,3 | 51,8 | 49,5 | 27,0 | 24,7 | 49,4 | |
| IO2: Leharstr. 17 OG | 29,3 | 55,7 | 55,5 | 52,8 | 50,2 | 27,2 | 24,7 | 49,9 | |
| IO3: Leharstr. 15 EG | 30,7 | 56,1 | 55,5 | 54,1 | 51,6 | 28,3 | 25,8 | 50,8 | |
| IO3: Leharstr. 15 OG | 30,6 | 57,6 | 56,9 | 55,3 | 52,5 | 28,5 | 26,0 | 51,5 | |
| IO4: Leharstr. 11 EG | 31,8 | 56,7 | 55,7 | 56,3 | 54,0 | 29,9 | 27,0 | 52,4 | |
| IO4: Leharstr. 11 OG | 31,7 | 58,3 | 57,2 | 57,9 | 55,2 | 30,1 | 27,4 | 53,2 | |
| IO5: Leharstr. 9 EG | 32,0 | 55,5 | 54,5 | 56,6 | 55,4 | 30,8 | 27,9 | 53,4 | |
| IO5: Leharstr. 9 OG | 31,9 | 56,9 | 55,8 | 58,2 | 56,8 | 30,9 | 28,2 | 54,2 | |
| IO6: Leharstr. 7 EG | 31,8 | 53,6 | 52,7 | 55,8 | 56,6 | 31,1 | 28,8 | 54,4 | |
| IO6: Leharstr. 7 OG | 31,7 | 54,7 | 53,8 | 57,3 | 58,2 | 31,2 | 29,0 | 55,4 | |
| IO7: Leharstr. 5/1 EG | 30,6 | 50,6 | 49,9 | 53,0 | 55,6 | 30,4 | 27,1 | 52,6 | |
| IO7: Leharstr. 5/1 OG | 30,5 | 51,4 | 50,7 | 54,0 | 57,0 | 30,4 | 27,3 | 53,7 | |
| IO8: Leharstr. 5 EG | 30,0 | 49,6 | 49,1 | 51,9 | 54,5 | 29,9 | 25,5 | 52,3 | |
| IO8: Leharstr. 5 OG | 29,9 | 50,4 | 49,8 | 52,9 | 55,8 | 29,9 | 25,7 | 53,3 | |
| IO9: Leharstr. 3 EG | 27,7 | 47,4 | 47,0 | 49,3 | 51,7 | 25,5 | 10,0 | 37,9 | |
| IO9: Leharstr. 3 OG | 27,5 | 48,0 | 47,6 | 50,1 | 52,7 | 25,7 | 11,2 | 40,9 | |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 E | 19,7 | 43,5 | 43,2 | 44,8 | 42,1 | 14,7 | 1,1 | 29,3 | |
| IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 C | 19,2 | 43,8 | 43,6 | 45,2 | 42,7 | 14,9 | 1,3 | 29,8 | |

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO2: Leharstr. 17 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Tageszeitraum werktags 6 - 22 Uhr | | | | | | Immissionsrichtwert WA 55 | dB(A) | | |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------|---|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag K _R ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | | | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-7,20-22 | 310 | 29,3 | 24,9 | 0 | 0 | 6 | | 60,2 | 60 | 16 | 48,2 |
| | SQ_Park Pkw | 7-20 | 1.050 | 29,3 | 30,2 | 0 | 0 | 0 | | 59,5 | 60 | 16 | 47,5 |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-7,20-22 | 2 | 39,9 | 3 | 0 | 0 | 6 | | 48,9 | 60 | 16 | 36,9 |
| | SQ_Lkw Ware | 7-20 | 2 | 39,9 | 3 | 0 | 0 | 0 | | 42,9 | 60 | 16 | 30,9 |
| | SQ_Lkw Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 29,7 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 35,7 | 60 | 16 | 23,7 |
| | SQ_Lkw Kühl | 7-20 | 1 | 29,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 29,7 | 60 | 16 | 17,7 |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-7,20-22 | 1 | 29,9 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 35,9 | 60 | 16 | 23,9 |
| | SQ_Liefer Ware | 7-20 | 2 | 29,9 | 3 | 0 | 0 | 0 | | 32,9 | 60 | 16 | 20,9 |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-7,20-22 | 1 | 27,2 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 33,2 | 60 | 16 | 21,2 |
| | SQ_Liefer Back | 7-20 | 1 | 27,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 27,2 | 60 | 16 | 15,2 |
| Laderampe Enr-/Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-7,20-22 | 20 | 17,6 | 13 | 0 | 0 | 6 | | 36,6 | 60 | 16 | 24,6 |
| | SQ_Pal Lade | 7-20 | 30 | 17,6 | 14,8 | 0 | 0 | 0 | | 32,4 | 60 | 16 | 20,4 |
| | SQ_Pal Boden | 6-7,20-22 | 20 | 8,2 | 13 | 0 | 0 | 6 | | 27,2 | 60 | 16 | 15,2 |
| | SQ_Pal Boden | 7-20 | 30 | 8,2 | 14,8 | 0 | 0 | 0 | | 23,0 | 60 | 16 | 11,0 |
| | SQ_Roll Lade | 6-7,20-22 | 20 | 7,6 | 13 | 0 | 0 | 6 | | 26,6 | 60 | 16 | 14,6 |
| | SQ_Roll Lade | 7-20 | 10 | 7,6 | 10 | 0 | 0 | 0 | | 17,6 | 60 | 16 | 5,6 |
| | SQ_Ram Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 32,9 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 38,9 | 15 | 16 | 20,8 |
| | SQ_Ram Kühl | 7-20 | 1 | 32,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 32,9 | 15 | 16 | 14,8 |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-7,20-22 | 270 | 26,0 | 24,3 | 0 | 0 | 6 | | 56,3 | 60 | 16 | 44,3 |
| | SQ_Eink Box | 7-20 | 1170 | 26,0 | 30,7 | 0 | 0 | 0 | | 56,7 | 60 | 16 | 44,7 |
| Bäcker Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 6-7,20-22 | 6 | 24,7 | 7,8 | 0 | 0 | 6 | | 38,5 | 60 | 16 | 26,5 |
| | SQ_Back Roll | 7-20 | 6 | 24,7 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | | 32,5 | 60 | 16 | 20,5 |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage Lüftungsanlage Zuluft Lüftungsanlage Abluft | SQ_Tech Verf | 6-7,20-22 | 1 | 27,5 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 33,5 | 180 | 16 | 26,2 |
| | SQ_Tech Verf | 7-20 | 1 | 27,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 27,5 | 780 | 16 | 26,6 |
| | SQ_Luft an | 6-7,20-22 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 5,5 | 180 | 16 | -1,8 |
| | SQ_Luft an | 7-20 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -0,5 | 780 | 16 | -1,4 |
| | SQ_Luft ab | 6-7,20-22 | 1 | 12,2 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 18,2 | 180 | 16 | 10,9 |
| SQ_Luft ab | 7-20 | 1 | 12,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 12,2 | 780 | 16 | 11,3 | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 6-7,20-22 | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 8,1 | 180 | 16 | 0,8 |
| | SQ_Tech W+D+Bel | 7-20 | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,1 | 780 | 16 | 1,2 |
| | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | 52,7 | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_R Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kügelgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO6: Leharstr. 7 OG | |

| Immissionsort IO6: Leharstr. 7 OG | | Tageszeitraum werktags 6 - 22 Uhr | | | | | | | | | | Immissionsrichtwert WA | | 55 | | dB(A) | |
|--|-----------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|--|-------------|--|-------|--|
| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | | | | | |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-7,20-22 | 310 | 31,7 | 0 | 0 | 0 | | 62,6 | 60 | 16 | 50,6 | | | | | |
| | SQ_Park Pkw | 7-20 | 1.050 | 31,7 | 0 | 0 | 0 | | 61,9 | 60 | 16 | 49,9 | | | | | |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-7,20-22 | 2 | 43,1 | 0 | 0 | 0 | | 52,1 | 60 | 16 | 40,1 | | | | | |
| | SQ_Lkw Ware | 7-20 | 2 | 43,1 | 0 | 0 | 0 | | 46,1 | 60 | 16 | 34,1 | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 34,9 | 0 | 0 | 0 | | 40,9 | 60 | 16 | 28,9 | | | | | |
| | SQ_Lkw Kühl | 7-20 | 1 | 34,9 | 0 | 0 | 0 | | 34,9 | 60 | 16 | 22,9 | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-7,20-22 | 1 | 33,1 | 0 | 0 | 0 | | 39,1 | 60 | 16 | 27,1 | | | | | |
| | SQ_Liefer Ware | 7-20 | 2 | 33,1 | 0 | 0 | 0 | | 36,1 | 60 | 16 | 24,1 | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-7,20-22 | 1 | 31,2 | 0 | 0 | 0 | | 37,2 | 60 | 16 | 25,2 | | | | | |
| | SQ_Liefer Back | 7-20 | 1 | 31,2 | 0 | 0 | 0 | | 31,2 | 60 | 16 | 19,2 | | | | | |
| Laderampe Enr-/Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-7,20-22 | 20 | 20,2 | 0 | 0 | 0 | | 39,2 | 60 | 16 | 27,2 | | | | | |
| | SQ_Pal Lade | 7-20 | 30 | 20,2 | 0 | 0 | 0 | | 35,0 | 60 | 16 | 23,0 | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 6-7,20-22 | 20 | 9,7 | 0 | 0 | 0 | | 28,7 | 60 | 16 | 16,7 | | | | | |
| | SQ_Pal Boden | 7-20 | 30 | 9,7 | 0 | 0 | 0 | | 24,5 | 60 | 16 | 12,5 | | | | | |
| Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 6-7,20-22 | 20 | 10,2 | 0 | 0 | 0 | | 29,2 | 60 | 16 | 17,2 | | | | | |
| | SQ_Roll Lade | 7-20 | 10 | 10,2 | 0 | 0 | 0 | | 20,2 | 60 | 16 | 8,2 | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 34,8 | 0 | 0 | 0 | | 40,8 | 15 | 16 | 22,7 | | | | | |
| | SQ_Ram Kühl | 7-20 | 1 | 34,8 | 0 | 0 | 0 | | 34,8 | 15 | 16 | 16,7 | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-7,20-22 | 270 | 29,3 | 0 | 0 | 0 | | 59,6 | 60 | 16 | 47,6 | | | | | |
| | SQ_Eink Box | 7-20 | 1170 | 29,3 | 0 | 0 | 0 | | 60,0 | 60 | 16 | 48,0 | | | | | |
| Bäcker Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 6-7,20-22 | 6 | 29,0 | 0 | 0 | 0 | | 42,8 | 60 | 16 | 30,8 | | | | | |
| | SQ_Back Roll | 7-20 | 6 | 29,0 | 0 | 0 | 0 | | 36,8 | 60 | 16 | 24,8 | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 6-7,20-22 | 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | | 38,1 | 180 | 16 | 30,8 | | | | | |
| | SQ_Tech Verf | 7-20 | 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | | 32,1 | 780 | 16 | 31,2 | | | | | |
| | SQ_Luft an | 6-7,20-22 | 1 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | | 13,9 | 180 | 16 | 6,6 | | | | | |
| | SQ_Luft an | 7-20 | 1 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | | 7,9 | 780 | 16 | 7,0 | | | | | |
| Lüftungsanlage Zuluft | SQ_Luft ab | 6-7,20-22 | 1 | 16,0 | 0 | 0 | 0 | | 22,0 | 180 | 16 | 14,7 | | | | | |
| | SQ_Luft ab | 7-20 | 1 | 16,0 | 0 | 0 | 0 | | 16,0 | 780 | 16 | 15,1 | | | | | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 6-7,20-22 | 1 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | | 11,9 | 180 | 16 | 4,6 | | | | | |
| | SQ_Tech W+D+Bel | 7-20 | 1 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | | 5,9 | 780 | 16 | 5,0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | 55,4 | | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshalligkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsfalligkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kügelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|---|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag K _z ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | Immissionsrichtwert MI | |
|--|----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | 60 | dB(A) |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-7,20-22 | 310 | 19,2 | 0 | 0 | 0 | | 44,1 | 60 | 16 | 32,1 | 60 | 32,1 |
| | SQ_Park Pkw | 7-20 | 1.050 | 19,2 | 0 | 0 | 0 | | 49,4 | 60 | 16 | 37,4 | 60 | 37,4 |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-7,20-22 | 2 | 25,6 | 0 | 0 | 0 | | 28,6 | 60 | 16 | 16,6 | 60 | 16,6 |
| | SQ_Lkw Ware | 7-20 | 2 | 25,6 | 0 | 0 | 0 | | 28,6 | 60 | 16 | 16,6 | 60 | 16,6 |
| | SQ_Lkw Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 19,3 | 0 | 0 | 0 | | 19,3 | 60 | 16 | 7,3 | 60 | 7,3 |
| | SQ_Lkw Kühl | 7-20 | 1 | 19,3 | 0 | 0 | 0 | | 19,3 | 60 | 16 | 7,3 | 60 | 7,3 |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-7,20-22 | 1 | 15,6 | 0 | 0 | 0 | | 15,6 | 60 | 16 | 3,6 | 60 | 3,6 |
| | SQ_Liefer Ware | 7-20 | 2 | 15,6 | 0 | 0 | 0 | | 18,6 | 60 | 16 | 6,6 | 60 | 6,6 |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-7,20-22 | 1 | 14,9 | 0 | 0 | 0 | | 14,9 | 60 | 16 | 2,9 | 60 | 2,9 |
| | SQ_Liefer Back | 7-20 | 1 | 14,9 | 0 | 0 | 0 | | 14,9 | 60 | 16 | 2,9 | 60 | 2,9 |
| Laderampe Enr-/Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-7,20-22 | 20 | 17,7 | 0 | 0 | 0 | | 30,7 | 60 | 16 | 18,7 | 60 | 18,7 |
| | SQ_Pal Lade | 7-20 | 30 | 17,7 | 0 | 0 | 0 | | 32,5 | 60 | 16 | 20,5 | 60 | 20,5 |
| | SQ_Pal Boden | 6-7,20-22 | 20 | 8,4 | 0 | 0 | 0 | | 21,4 | 60 | 16 | 9,4 | 60 | 9,4 |
| | SQ_Pal Boden | 7-20 | 30 | 8,4 | 0 | 0 | 0 | | 23,2 | 60 | 16 | 11,2 | 60 | 11,2 |
| | SQ_Roll Lade | 6-7,20-22 | 20 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | | 20,7 | 60 | 16 | 8,7 | 60 | 8,7 |
| | SQ_Roll Lade | 7-20 | 10 | 7,7 | 0 | 0 | 0 | | 17,7 | 60 | 16 | 5,7 | 60 | 5,7 |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Ram Kühl | 6-7,20-22 | 1 | 32,9 | 0 | 0 | 0 | | 32,9 | 15 | 16 | 14,8 | 15 | 14,8 |
| | SQ_Ram Kühl | 7-20 | 1 | 32,9 | 0 | 0 | 0 | | 32,9 | 15 | 16 | 14,8 | 15 | 14,8 |
| Bäcker Enr-/Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-7,20-22 | 270 | 7,1 | 0 | 0 | 0 | | 31,4 | 60 | 16 | 19,4 | 60 | 19,4 |
| | SQ_Eink Box | 7-20 | 1170 | 7,1 | 0 | 0 | 0 | | 37,8 | 60 | 16 | 25,8 | 60 | 25,8 |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage Lüftungsanlage Zuluft Lüftungsanlage Abluft | SQ_Back Roll | 6-7,20-22 | 6 | 1,3 | 0 | 0 | 0 | | 9,1 | 60 | 16 | -2,9 | 60 | -2,9 |
| | SQ_Back Roll | 7-20 | 6 | 1,3 | 0 | 0 | 0 | | 9,1 | 60 | 16 | -2,9 | 60 | -2,9 |
| | SQ_Tech Verf | 6-7,20-22 | 1 | 38,4 | 0 | 0 | 0 | | 38,4 | 180 | 16 | 31,1 | 180 | 31,1 |
| | SQ_Tech Verf | 7-20 | 1 | 38,4 | 0 | 0 | 0 | | 38,4 | 780 | 16 | 37,5 | 780 | 37,5 |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Luft on | 6-7,20-22 | 1 | 25,3 | 0 | 0 | 0 | | 25,3 | 180 | 16 | 18,0 | 180 | 18,0 |
| | SQ_Luft on | 7-20 | 1 | 25,3 | 0 | 0 | 0 | | 25,3 | 780 | 16 | 24,4 | 780 | 24,4 |
| | SQ_Luft ab | 6-7,20-22 | 1 | 23,0 | 0 | 0 | 0 | | 23,0 | 180 | 16 | 15,7 | 180 | 15,7 |
| | SQ_Luft ab | 7-20 | 1 | 23,0 | 0 | 0 | 0 | | 23,0 | 780 | 16 | 22,1 | 780 | 22,1 |
| | | 6-7,20-22 | 1 | 29,4 | 0 | 0 | 0 | | 29,4 | 180 | 16 | 22,1 | 180 | 22,1 |
| | | 7-20 | 1 | 29,4 | 0 | 0 | 0 | | 29,4 | 780 | 16 | 28,5 | 780 | 28,5 |
| Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | | | | | | | | | | | 42,1 | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshalligkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsfalligkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_z Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kügelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|---------------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO2: Leharstr. 17 OG | |

| Tageszeitraum sonn-/feiertags 6 - 22 Uhr | | | | | | | | | | Immissionsrichtwert WA | 55 | dB(A) | |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-9, 13-15, 20-22 | 52 | 29,3 | 17,2 | 0 | 0 | 6 | | 52,5 | 60 | 16 | 40,5 |
| | SQ_Park Pkw | 9-13, 15-20 | 92 | 29,3 | 19,6 | 0 | 0 | 0 | | 48,9 | 60 | 16 | 36,9 |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Liefer Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 27,2 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 33,2 | 60 | 16 | 21,2 |
| | SQ_Liefer Back | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Boden | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Roll Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Ram Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Eink Box | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 6-9, 13-15, 20-22 | 6 | 24,7 | 7,8 | 0 | 0 | 6 | | 38,5 | 60 | 16 | 26,5 |
| | SQ_Back Roll | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 27,5 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 33,5 | 420 | 16 | 29,9 |
| | SQ_Tech Verf | 9-13, 15-20 | 1 | 27,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 27,5 | 540 | 16 | 25,0 |
| | SQ_Luft an | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 5,5 | 420 | 16 | 1,9 |
| | SQ_Luft an | 9-13, 15-20 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -0,5 | 540 | 16 | -3,0 |
| | SQ_Luft ab | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 12,2 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 18,2 | 420 | 16 | 14,6 |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 8,1 | 420 | 16 | 4,5 |
| | SQ_Tech W+D+Bel | 9-13, 15-20 | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,1 | 540 | 16 | -0,4 |
| Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | | | | | | | | | | 42,5 | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kügelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|---|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO6: Leharstr. 7 OG | |

| Tageszeitraum sonn-/feiertags 6 - 22 Uhr | | | | | | | | | | Immissionsrichtwert WA | 55 | dB(A) | |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-9, 13-15, 20-22 | 52 | 31,7 | 17,2 | 0 | 0 | 6 | | 54,9 | 60 | 16 | 42,9 |
| | SQ_Park Pkw | 9-13, 15-20 | 92 | 31,7 | 19,6 | 0 | 0 | 0 | | 51,3 | 60 | 16 | 39,3 |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Liefer Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 31,2 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 37,2 | 60 | 16 | 25,2 |
| | SQ_Liefer Back | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Boden | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Roll Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Ram Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Eink Box | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 6-9, 13-15, 20-22 | 6 | 29,0 | 7,8 | 0 | 0 | 6 | | 42,8 | 60 | 16 | 30,8 |
| | SQ_Back Roll | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 38,1 | 420 | 16 | 34,5 |
| | SQ_Tech Verf | 9-13, 15-20 | 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 32,1 | 540 | 16 | 29,6 |
| | SQ_Luft an | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 13,9 | 420 | 16 | 10,3 |
| | SQ_Luft an | 9-13, 15-20 | 1 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,9 | 540 | 16 | 5,4 |
| Lüftungsanlage Zuluft | SQ_Luft ab | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 16,0 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 22,0 | 420 | 16 | 18,4 |
| | SQ_Luft ab | 9-13, 15-20 | 1 | 16,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 16,0 | 540 | 16 | 13,5 |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 11,9 | 420 | 16 | 8,3 |
| | SQ_Tech W+D+Bel | 9-13, 15-20 | 1 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,9 | 540 | 16 | 3,4 |
| Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | | | | | | | | | | 45,2 | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kügelgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | Immissionsrichtwert MI | |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | 60 | dB(A) |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 6-9, 13-15, 20-22 | 52 | 19,2 | 17,2 | 0 | 0 | 0 | | 36,4 | 60 | 16 | 24,4 | | |
| | SQ_Park Pkw | 9-13, 15-20 | 92 | 19,2 | 19,6 | 0 | 0 | 0 | | 38,8 | 60 | 16 | 26,8 | | |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Lkw Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Liefer Ware | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 14,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 14,9 | 60 | 16 | 2,9 | | |
| | SQ_Liefer Back | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Pal Boden | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Roll Lade | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Ram Kühl | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 6-9, 13-15, 20-22 | | | | | | | | | | | | | |
| | SQ_Eink Box | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 6-9, 13-15, 20-22 | 6 | 1,3 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | | 9,1 | 60 | 16 | -2,9 | | |
| | SQ_Back Roll | 9-13, 15-20 | | | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 38,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 38,4 | 420 | 16 | 34,8 | | |
| | SQ_Tech Verf | 9-13, 15-20 | 1 | 38,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 38,4 | 540 | 16 | 35,9 | | |
| | SQ_Luft an | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 25,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 25,3 | 420 | 16 | 21,7 | | |
| | SQ_Luft an | 9-13, 15-20 | 1 | 25,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 25,3 | 540 | 16 | 22,8 | | |
| | SQ_Luft ab | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 23,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 23,0 | 420 | 16 | 19,4 | | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 6-9, 13-15, 20-22 | 1 | 29,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 29,4 | 420 | 16 | 25,8 | | |
| | SQ_Tech W+D+Bel | 9-13, 15-20 | 1 | 29,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 29,4 | 540 | 16 | 26,9 | | |
| | | | | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | 39,6 | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kürgelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO2: Leharstr. 17 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | Nachzeitraum werktags 22 - 6 Uhr | | Immissionsrichtwert WA 40 | dB(A) |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | Immissions- pegel in dB(A) | Beurteilungs- pegel in dB(A) | | |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 22-23 | 5 | 29,3 | 7 | 0 | 0 | 0 | | 36,3 | 60 | 1 | 36,3 | | | | |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 22-23 | 1 | 27,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 27,5 | 60 | 1 | 27,5 | | | | |
| Lüftungsanlage Zuluft | SQ_Luft on | 22-23 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -0,5 | 60 | 1 | -0,5 | | | | |
| Lüftungsanlage Abluft | SQ_Luft ab | 22-23 | 1 | 12,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 12,2 | 60 | 1 | 12,2 | | | | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 22-23 | 1 | 2,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2,1 | 60 | 1 | 2,1 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | | 36,9 | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kürgelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO6: Leharstr. 7 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | Nachzeitraum werktags 22 - 6 Uhr | | Immissionsrichtwert WA 40 dB(A) |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 22-23 | 5 | 31,7 | 7 | 0 | 0 | 0 | | 38,7 | 60 | 1 | 38,7 | | | |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 22-23 | | | | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 22-23 | 1 | 32,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 32,1 | 60 | 1 | 32,1 | | | |
| Lüftungsanlage Zuluft | SQ_Luft on | 22-23 | 1 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,9 | 60 | 1 | 7,9 | | | |
| Lüftungsanlage Abluft | SQ_Luft ab | 22-23 | 1 | 16,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 16,0 | 60 | 1 | 16,0 | | | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 22-23 | 1 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,9 | 60 | 1 | 5,9 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | 39,6 | | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kürgelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben

| | | |
|--------------|--|----------------------------------|
| Projekt: | B-Plan "G.-F.-Händel-Straße, 1. Änderung" in Berglen-Oppelsbohm Neubau eines Netto-Einkaufsmarktes – Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft – | |
| Darstellung: | Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Sachbearbeiter: Werner |
| Pegelwerte: | Beurteilungspegel am Immissionsort IO10: Georg-Friedrich-Händel-Str. 21 OG | |

| Quelle | Kürzel | Nutzungszeit Uhr | Anzahl Quellen n | Immissions- pegel in dB(A) | Zuschlag 10 log n in dB | Zuschlag KT ¹⁾ in dB | Zuschlag Kj ²⁾ in dB | Zuschlag Kq ³⁾ in dB | Geräusch- minderung in dB | SUMME in dB(A) | Einwirk- dauer in min | Bezugs- zeitraum in h | Teilbeurtei- lungspegel in dB(A) | Immissionsrichtwert MI | |
|--|-----------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|------------------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | 45 | dB(A) |
| Pkw-Verkehr Kunden-Parkplatz: alle Stellplätze ⁴⁾ | SQ_Park Pkw | 22-23 | 5 | 19,2 | 7 | 0 | 0 | 0 | | 26,2 | 60 | 1 | 26,2 | | |
| Lkw-Verkehr An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Lkw Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw (Betrieb Fahrweg) ⁴⁾ | SQ_Lkw Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Laderampe An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Ware | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Bäcker An-/Abfahrt, Rangieren ⁴⁾ | SQ_Liefer Back | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Laderampe Enr./Beladen Palettenhubwagen ⁴⁾ | SQ_Pal Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Palettenhubwagen Wagenboden ⁴⁾ | SQ_Pal Boden | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Roll Lade | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Kühlaggregat Lkw | SQ_Ram Kühl | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Sammelbox Einkaufswagen Abholen/Einstellen Sammelbox ⁴⁾ | SQ_Eink Box | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Bäcker Enr./Beladen Rollcontainer ⁴⁾ | SQ_Back Roll | 22-23 | | | | | | | | | | | | | |
| Technische Anlagen Verflüssiger Kälteanlage | SQ_Tech Verf | 22-23 | 1 | 38,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 38,4 | 60 | 1 | 38,4 | | |
| Lüftungsanlage Zuluft | SQ_Luft on | 22-23 | 1 | 25,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 25,3 | 60 | 1 | 25,3 | | |
| Lüftungsanlage Abluft | SQ_Luft ab | 22-23 | 1 | 23,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 23,0 | 60 | 1 | 23,0 | | |
| Technikraum Außenbauteile/Lüftungsöffnung | SQ_Tech W+D+Bel | 22-23 | 1 | 29,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 29,4 | 60 | 1 | 29,4 | | |
| | | | | | | | | | | | | | Gesamtbeurteilungspegel L_i in dB(A) | 39,4 | |

¹⁾ K_T Zuschlag für Ton- und Informationshörbarkeit
²⁾ K_j Zuschlag für Impulsartigkeit, ist in Ausgangswert berücksichtigt
³⁾ K_q Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur in allgemeinen/reinen Wohngebieten, Kürgelbieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
⁴⁾ Bei der Einwirkdauer ist die Bezugszeit für die Ermittlung der Schallimmissionspegel (i.d.R. 1 Stunde) angegeben