

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0720 - 409032 – 1140**

Titel: Schalltechnische Untersuchung zu den zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb eines neuen Verbrauchermarktes im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. DA 15 „SO Lebensmittelvollsortimenter“ der Stadt Wermelskirchen

Verfasser: Dipl. Ing. Manfred Weigand

Berichtsumfang: 31 Seiten

Datum: 17.07.2020

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99
SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Untersuchung zu den zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb eines neuen Verbrauchermarktes im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. DA 15 „SO Lebensmittelvollsortimenter“ der Stadt Wermelskirchen

Auftraggeber: EDEKA Rhein-Ruhr eG

Auftrag vom: Juli 2020

Berichtsnummer: ACB 0720 - 409032 – 1140

Datum: 17.07.2020

Projektleiter: Dipl.-Ing. Manfred Weigand

Zusammenfassung Die Berechnungen zeigen, dass die gemäß der jeweiligen Gebietsausweisung nach TA Lärm gültigen Richtwerte an den insgesamt fünf ausgewählten Immissionspunkten selbst bei einer Pessimalebetrachtung des Betriebes im Beurteilungszeitraum tags eingehalten bzw. um bis zu 9 dB(A) unterschritten werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts waren lediglich Teile der haustechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Die hiervon verursachten Beurteilungspegel liegen an allen Immissionspunkten mindestens 7 dB(A) unter den Nachtrichtwerten. Voraussetzung hierfür ist, dass die dargelegten Nutzungsszenarien nicht signifikant verändert und die im Abschnitt 4.6 genannten Emissionsdaten umgesetzt werden.

Aufgrund der gegebenen Spitzenpegelsituation ist im Beurteilungszeitraum nachts kein Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände möglich. Rein rechnerisch ist eine Andienung nur mittels Fahrzeug mit einem zulässigen Gesamtgewicht von maximal 3,5 t möglich.

Unzulässige Spitzenpegel können sicher ausgeschlossen werden. Ferner sind aufgrund der Betriebsmodalitäten des geplanten Marktes keine tonhaltigen Geräusche oder Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 zu erwarten.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 1 | Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung | 4 |
| 2 | Grundlagen der Beurteilung | 5 |
| 2.1 | Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur | 5 |
| 2.2 | Planungsunterlagen | 6 |
| 2.3 | Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm | 6 |
| 3 | Beschreibung der Geräuschsituation | 9 |
| 3.1 | Örtliche Gegebenheiten | 9 |
| 3.2 | Betriebszeiten und Kundenaufkommen | 9 |
| 3.3 | Lieferverkehr und Ladetätigkeiten | 10 |
| 3.4 | Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung | 10 |
| 4 | Berechnung der Geräuschemissionen | 11 |
| 4.1 | Allgemeines | 11 |
| 4.2 | Schalleistungspegel der Parkplätze | 11 |
| 4.3 | Schalleistungspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen | 12 |
| 4.4 | Schalleistungspegel durch die Fahrstrecken | 13 |
| 4.5 | Schalleistungspegel durch Ladegeräusche | 15 |
| 4.6 | Haustechnische Anlagen und weitere Außenquellen | 16 |
| 4.7 | Lage der Quellen | 17 |
| 5 | Berechnung der Immissionspegel | 18 |
| 5.1 | Allgemeines | 18 |
| 5.2 | Berechnungsergebnisse | 18 |
| 5.3 | Beurteilung möglicher Spitzenpegel | 19 |
| 6 | Qualität der Prognose | 21 |
| 7 | Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung | 22 |
| Anhang | | 23 |
| A 1 | Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen | 23 |
| A 2 | Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen | 24 |
| A 3 | Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs | 25 |
| A 4 | Ausbreitungsberechnungen | 26 |
| A 5 | Tabellen | 27 |

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Um Planungsrecht für einen neuen Lebensmittelmarkt zu erlangen stellt die Stadt Wermelskirchen den Bebauungsplan Nr. DA 15 „SO Lebensmittelvollsortimenter“ auf.

Im Rahmen dieses Bauleitplanverfahrens soll der Nachweis geführt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch den Betrieb des Vorhabens an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden. Die beantragten Öffnungszeiten des Marktes werden so gestaltet, dass der Beurteilungszeitraum nachts nicht vom Fahrzeugverkehr tangiert wird.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, eine entsprechende detaillierte Immissionsprognose gemäß TA Lärm zu erstellen.

Für die Berechnungen wird auf Basis öffentlich zugänglicher Daten und den zur Verfügung gestellten Planunterlagen zunächst ein dreidimensionales Rechenmodell mit allen relevanten Gebäuden sowie der gegebenen Topographie erstellt. In dieses Modell werden alle Schall-Emissionsquellen lagerichtig als Punkt- Linien-oder Flächenquellen eingefügt. Anhand des Modells erfolgen richtlinienkonforme Schallausbreitungsberechnungen zur Bestimmung der Beurteilungspegel an den umliegenden Immissionspunkten.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der aktuellen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] RLS-90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- [4] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [5] VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- [6] DIN EN ISO 3744; „Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010; Februar 2011
- [7] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- [10] Heroldt, Brun, Kunz, Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Zeitschrift Immissionsschutz, Ausgabe 2017-2

2.2 Planungsunterlagen

Von dem planenden Architekturbüro VDH Projektmanagement GmbH sowie der EDEKA Handelsgesellschaft Rhein-Ruhr mbH wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [11] Gestaltungsplan V3
- [12] Datenblätter zu den Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen
- [13] Datenblätter zu den Geräuschemissionen der Kühlaggregate der Lkw
- [14] Verkehrstechnische Untersuchung des Büros Geiger & Hamburgier

Die Planungsabsichten wurden seitens der Bauleitung detailliert dargelegt.

Für die Erstellung des digitalen Modells und die Darstellung der Ergebnisse in diesem Bericht wurde weiterhin auf die Daten des geoserver NRW (www.opendata.nrw.de) zurückgegriffen (Lizenztext: www.govdata.de/dl-de/zero-2-0).

- [15] Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2020) „Datenlizenz Deutschland Zero“
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- [16] Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2020) „Datenlizenz Deutschland Zero“
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- [17] Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2020) „Datenlizenz Deutschland Zero“
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>

2.3 Immissionspunkte, Gebietseinstufung und Richtwerte der TA Lärm

Die Geräuschemissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm [2] zu beurteilen. Für die Beurteilung des Vorhabens wurden seitens des Unterzeichners insgesamt fünf Immissionspunkte in der benachbarten Wohnbebauung ausgewählt. Die hier zu berücksichtigenden Schutzansprüche wurden mit der Stadt Wermelskirchen abgestimmt. In der nachfolgenden Tabelle 2.3.1 sind die Richtwerte für die maßgeblichen

Immissionsorte zusammenfassend dargestellt. Die Lage der Immissionsorte kann ferner der folgenden Abb. 1 entnommen werden.

Tabelle 2.3.1 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte, Richtwerte gemäß TA Lärm

| Immissionsort | Lage / Bezeichnung | Richtwerte in dB(A) | |
|---------------|-----------------------------|---------------------|--------|
| | | tags | nachts |
| IP 1 | Asterweg 7 (WR) | 50 | 35 |
| IP 2 | Asterweg 9 (WR) | 50 | 35 |
| IP 3 | Hilgener Straße 22 (WA) | 55 | 40 |
| IP 4 | Hilgener Straße 16 (WA) | 55 | 40 |
| IP 5 | Altenberger Straße 118 (MI) | 60 | 45 |

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste / lauteste volle Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr zu beurteilen.

Der Immissionsrichtwert gilt zudem gemäß Nummer 6.1 TA Lärm als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in Gebieten mit dem Schutzanspruch entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet z. B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel von tags mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

In WR- und WA-Gebieten sind nach der Nummer 6.5 der TA Lärm an Werktagen ferner die folgenden Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr



Abb. 1 Lageplan mit den Immissionspunkten und allen Schallquellen

3 Beschreibung der Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Der geplante Lebensmittelvollsortimenter soll auf einer derzeit unbebauten Fläche an der Ecke Hilgener Straße und Altenberger Straße in Wermelskirchen errichtet werden. Die Andienung des leicht nach Süden abfallenden Geländes soll von der Hilgener Straße aus erfolgen.

Der Lebensmittelmarkt soll eine Verkaufsfläche von etwa 1.400 m² aufweisen. Östlich des Marktgebäudes sind hierfür insgesamt 111 Pkw-Stellplätze für Kunden und Mitarbeiter vorgesehen.

Die haustechnischen Anlagen konzentrieren sich im Bereich des südlichen Dachrandes wo auch die Anlieferzone für die Lkw vorgesehen ist

3.2 Betriebszeiten und Kundenaufkommen

Die Öffnungs- bzw. die Betriebszeiten des Marktes werden so gestaltet, dass vor 6.00 Uhr und nach 22.00 Uhr keine Anlieferungen und Pkw-Bewegungen auf dem Kundenparkplatz mehr stattfinden.

Nach Angaben des Betreibers ist hinsichtlich des Kundenaufkommens und der Mitarbeiter täglich mit maximal 930 Fahrzeugandienungen zu rechnen. Dabei wird für sämtliche Kunden, die den Markt anfahren, auch die Benutzung der Einkaufswagen auf dem Parkplatz mit den damit verbundenen höheren Geräuschemissionen zum Ansatz gebracht.

Im Sinne einer Beurteilung zur sicheren Seite wird eine Öffnungszeit des Marktes und somit auch der Nutzung des gesamten Parkplatzes von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr zugrunde gelegt.

Zusätzlich zu den Pkw-Bewegungen und den Geräuschemissionen durch die Benutzung der Einkaufswagen auf dem Weg zum Fahrzeug, sind die Geräusche durch das Ausfahren und Einstellen der Einkaufswagen im Bereich der Einstellboxen auf dem Parkplatz im Bereich des Zuganges zum Lebensmittelmarkt sowie im östlichen Bereich des Parkplatzes zu berücksichtigen. Bei den Berechnungen wird angenommen, dass Standard-Einkaufswagen zum Einsatz kommen.

3.3 Lieferverkehr und Ladetätigkeiten

Die Versorgung des Marktes erfolgt gemäß den Angaben des Betreibers ausschließlich im Beurteilungszeitraum tags. Im Einzelnen wurden für die Betrachtung der möglichen Maximalsituation folgende Angaben gemacht:

- Anlieferung Frischeprodukte, 4 Lkw > 7,5 t mit Kühlaggregat mit ca. 10 (Fleisch) bis 25 (übrige) Rollwagen zwischen 06.00 und 22.00 Uhr
- Anlieferung Sortiment und Getränke, 7 Lkw > 7,5 t zwischen 06.00 und 22.00 Uhr mit jeweils 25 Paletten/Rollwagen sowie sonstige Müllentsorgung
- Anlieferung Sortiment, 8 Lkw < 7,5 t zwischen 06.00 und 22.00 Uhr mit jeweils 25 Paletten/Rollwagen
- Anlieferung von Backwaren, 4 Lkw < 7,5 t und maximal 20 Rollwagen zwischen 06.00 und 22.00 Uhr vor dem Zugang zum Markt

Die Warenanlieferungen erfolgen mit Ausnahme der Anlieferung des Bäckers südlich des Gebäudes an einer abgesenkten Rampe.

Die angelieferte Ware wird in Rollbehältern oder auf Paletten mittels Handhubwagen an der Außenrampe abgeladen. Zur Sicherheit wird davon ausgegangen, dass während der Anlieferung von Frischeprodukten das bordeigene Kühlaggregat jeweils insgesamt 15 min in Betrieb ist. Von längeren Standzeiten ohne Ladetätigkeiten ist nicht auszugehen.

Für den Abtransport bzw. den Wechsel der im abgeschirmten Rampenbereich vorgesehenen mobilen Müllpresse wird eine weitere Lkw-Bewegung berücksichtigt.

3.4 Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Im südlichen Dachbereich neben der Lieferzone sind mehrere Schallquellen von haustechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um

Eine Lüftungsanlage für den Markt

Eine Überdruckanlage

Einen Verflüssiger und insgesamt

Drei einzelne Dachlüfter für den Bereich Frische, Waren und Technikraum

4 Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines

Für die Berechnungen wird auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt, das die Geländetopografie auf der Grundlage der vorgelegten Planung nachbildet. In dieses Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften und Lage mit ihren Schallleistungspegeln nachgebildet.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.1 genannten Normen und Richtlinien ab.

4.2 Schalleistungspegel der Parkplätze

Die Berechnungen der von der Nutzung des Parkplatzes ausgehenden Schallemissionen werden nach der Parkplatzlärmstudie [7] berechnet. Die Berechnung der Emissionsparameter erfolgt aufgrund der Größe des Parkplatzes nach dem sogenannten „zusammengefassten Verfahren“. Hierbei wird der sog. „Parksuchverkehr“ nicht explizit bewertet sondern wird mit einem pauschalen Zuschlag zur sicheren Seite abgedeckt.

Konservativ wird ca. ein Viertel des gesamten Fahrzeugverkehrs auf dem Parkplatz innerhalb der Zeiten mit besonderer Empfindlichkeit nach Nummer 6.5 TA Lärm angenommen. In der folgenden Tabelle werden die Berechnungen dargestellt.

Tabelle 4.2.1 Berechnung des Schallleistungspegels des Parkplatzes

| | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------|-----------|
| ID / Bezeichnung: | | | | | |
| Berechnungsverfahren | | zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage | | | |
| Art des Parkplatzes | | EKZ Standard-Einkaufswagen | | | |
| | | Verbrauchermarkt | | | |
| Art der Fahrbahnoberfläche | | Asphalt | | | |
| Bezugsgröße B | | Zuschlag für die Parkplatzart | | K _{PA} | 3,0 dB(A) |
| 1400 | m² Netto-Verkaufsfläche | Zuschlag für Impulshaltigkeit | | K _I | 4,0 dB(A) |
| | | Zuschlag für Fahrbahnoberfl. | | K _{StrO} | 0,0 dB(A) |
| Anzahl Stellplätze: | | 111 | f (Stpl. pro Bezgröße): 0,07 | K _D | 4,9 dB(A) |
| Bewegungen | | N | L _{Wi} | L _W | |
| tags gesamt | 1860 /d | 0,08 /h | 95,5 dB(A) | 97,7 dB(A) | |
| tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf. | 1460 /d | 0,07 /h | 94,5 dB(A) | | |
| tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf. | 400 /d | 0,02 /h | 94,9 dB(A) | | |
| ung. Nachtstunde | | | | | |

4.3 Schalleistungspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen

In [9] wird der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel pro Einzelereignis (Ein- oder Ausstapeln von Einkaufswagen) und Stunde wie folgt angegeben:

$$L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$$

Die Geräusche durch die Fahrten der Einkaufswagen auf dem Parkplatz selbst werden durch entsprechende Zuschläge für den Parkplatz berücksichtigt. In der Tabelle 4.3.1 ist die Herleitung des Emissionspegels für die Einkaufswagenboxen hergeleitet. Zur Absicherung der Prognose wird für jede Fahrzeugbewegung auf dem Parkplatz auch ein emissionsverursachender Vorgang im Bereich der Einkaufswagenboxen berücksichtigt.

Die Emissionspegel der Tabelle 4.3.1 werden auf zwei Positionen verteilt.

Tabelle 4.3.1 Emissionsparameter der Einstellplätze für Einkaufswagen

| Vorgang | Anz. / T_B | N /h | 10 lg(N) | Anteil p | 10 lg(p) + d_{Rz} | d_{Rzges} | L_w' o. Rz. m. Rz. | |
|-------------------------------|-----------------|---------|----------|----------|------------------------|-------------|---------------------------|------|
| | | | dB | | dB | dB | dB(A)/m | |
| Einstellbereich Einkaufswagen | | | | | | | $L_{w0',1h}$ | 72,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 930 | 58,13 | 17,6 | 100,0 % | 0,0 | 2,2 | 89,6 | 91,8 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 200 | 12,50 | 11,0 | 21,5 % | -0,7 | | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 730 | 45,63 | 16,6 | 78,5 % | -1,1 | | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - | |

mit

 $L_{w0,1h}$: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb ruhebedürftiger Zeiten

 d_{Rz} : Zuschlag für Ruhezeiten von 6 dB(A) d_{Rzges} : Zuschlag für Ruhezeiten bezogen auf den gesamten Tag

4.4 Schalleistungspegel durch die Fahrstrecken

Die Berechnung der entsprechenden Geräuschemissionen durch die Fahrbewegungen hängen ab vom Ausgangsschalleistungspegel des Fahrzeugs (L_{w0}), der Bewegungshäufigkeit sowie der Geschwindigkeit. Im vorliegenden Fall wird der Betrieb des Kühlaggregates ($L_w = 99$ dB(A)) für die Fahrstrecke der Anlieferung Frischeprodukte, im Ausgangsschalleistungspegel L_{w0} subsummiert. Der Rückwärtsfahrwarner mit $L_w = 108$ dB(A) wird mit einer eigenen Linienquelle im Zufahrbereich der Anlieferzone ($L_w' = 68,3$ dB(A)) berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle sind die Berechnungen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4.4.1 Schallleistungspegel der Fahrstrecken

| Vorgang | Anz. / T_B | N /h | 10 lg(N) | Anteil p | 10 lg(p) + d_{Rz} | d_{Rzges} | L_w' o. Rz. m. Rz. |
|----------------------------|-----------------|---------|----------|----------|------------------------|-------------|---------------------------|
| | | | dB | | dB | dB | dB(A)/m |
| Lkw > 7,5 t m. K. | v | 20 | km/h | L_{W0} | 106,0 | | $L_{W0',1h}$ 63,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 4 | 0,25 | -6,0 | 100,0 % | 0,0 | 5,1 | 57,0 62,1 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 3 | 0,19 | -7,3 | 75,0 % | 4,8 | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 1 | 0,06 | -12,0 | 25,0 % | -6,0 | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - |
| Lkw > 7,5 t o. K. | v | 20 | km/h | L_{W0} | 104,0 | | $L_{W0',1h}$ 61,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 7 | 0,44 | -3,6 | 100,0 % | 0,0 | 0,0 | 57,4 57,4 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 0 | 0,00 | | 0,0 % | | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 7 | 0,44 | -3,6 | 100,0 % | 0,0 | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - |
| Lkw < 7,5 t | v | 20 | km/h | L_{W0} | 100,0 | | $L_{W0',1h}$ 57,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 8 | 0,50 | -3,0 | 100,0 % | 0,0 | 2,4 | 54,0 56,4 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 2 | 0,13 | -9,0 | 25,0 % | 0,0 | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 6 | 0,38 | -4,3 | 75,0 % | -1,2 | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - |
| Lkw < 7,5 t Bäcker | v | 20 | km/h | L_{W0} | 100,0 | | $L_{W0',1h}$ 57,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 4 | 0,25 | -6,0 | 100,0 % | 0,0 | 4,0 | 51,0 54,9 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 2 | 0,13 | -9,0 | 50,0 % | 3,0 | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 2 | 0,13 | -9,0 | 50,0 % | -3,0 | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - |
| Lkw Müllpresse | v | 20 | km/h | L_{W0} | 104,0 | | $L_{W0',1h}$ 61,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 1 | 0,06 | -12,0 | 100,0 % | 0,0 | 0,0 | 48,9 48,9 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 0 | 0,00 | | 0,0 % | | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 1 | 0,06 | -12,0 | 100,0 % | 0,0 | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - |

mit

 L_{W0} : mittlerer Schallleistungspegel des Fahrzeugs $L_{W0',1h}$: Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

 d_{Rz} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A) d_{Rzges} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag L_w' : längenbezogener Schallleistungspegel

4.5 Schalleistungspegel durch Ladegeräusche

Die Berechnungen erfolgen nach den Ansätzen des Technischen Berichtes zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren [8]. Pro Ladezyklus ergeben sich jeweils zwei nahezu gleiche Gruppen von Einzelereignissen. Diese bestehen aus der Fahrbewegung des z. B. Hubwagens, der des Rollwagens innerhalb des Fahrzeuges und den beim Überfahren der Ladebordwand entstehenden Geräuschen. Mit den im Abschnitt 3.3 genannten Daten ergeben sich die in Tabelle 5.1 dargestellten Schalleistungspegel.

Tabelle 4.5.1 Emissionsparameter durch Verladung

| Vorgang | Anz. / T_B | N /h | 10 lg(N) | Anteil p | 10 lg(p) + d_{Rz} | d_{Rzges} | L_w o. Rz. m. Rz. | |
|--|-----------------|---------|----------|----------|------------------------|-------------|--------------------------|------|
| | | | dB | | dB | dB | dB(A) | |
| Ladevorgänge bei geschlossener Rampe | | | | | | | $L_{w0,1h}$ | 83,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 460 | 28,75 | 14,6 | 100,0 % | 0,0 | 2,3 | 97,6 | 99,9 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 110 | 6,88 | 8,4 | 23,9 % | -0,2 | | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 350 | 21,88 | 13,4 | 76,1 % | -1,2 | | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - | |
| Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette /Rollwagen) | | | | | | | $L_{w0,1h}$ | 78,0 |
| gesamter Tag ($T_B=16h$) | 460 | 28,75 | 14,6 | 100,0 % | 0,0 | 2,3 | 92,6 | 94,9 |
| innerh. d. Ruhezeiten | 110 | 6,88 | 8,4 | 23,9 % | -0,2 | | | |
| außerh. d. Ruhezeiten | 350 | 21,88 | 13,4 | 76,1 % | -1,2 | | | |
| lauteste Nachtstunde | 0 | 0,00 | | | | | - | |

mit

$L_{w0,1h}$: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges} : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

Während der Verladung von Frischeprodukten wird das in den Berechnungen der Fahrstrecken hierfür schon enthaltene Kühlaggregat nochmals für eine Betriebsdauer von jeweils 15 min pro Lkw berücksichtigt. Der entsprechend zeitkorrigierte Schalleistungs-

pegel von $L_w = 89 \text{ dB(A)}$ wird in Dachhöhe des Führerhauses der betreffenden Lkw als Punktquelle modelliert.

4.6 Haustechnische Anlagen und weitere Außenquellen

Für die haustechnischen Anlagen lagen überwiegend Datenblätter vor bzw. wurden entsprechende Angaben gemacht. Die angegebenen Schallleistungspegel der Lüftungsanlagen wurden zur Betrachtung der Maximalsituation bzw. ggf. anderer Lieferanten um 3 dB(A) erhöht. Für den Verflüssiger wurde der u. g. Wert vorgegeben. Für die einzelnen Dachlüfter erfolgt die Berechnung mit dem jeweils angegebenen höchsten Wert.

| | |
|--|--------------------------|
| Eine Lüftungsanlage für den Markt (nur tags) | $L_w = 70 \text{ dB(A)}$ |
| Eine Überdruckanlage (nur tags) | $L_w = 70 \text{ dB(A)}$ |
| Einen Verflüssiger (tags und nachts) | $L_w = 80 \text{ dB(A)}$ |
| Drei einzelne Dachlüfter (Nur Maschinenraumabluft nachts) je | $L_w = 78 \text{ dB(A)}$ |
| Klima Splittgerät (nur tags) | $L_w = 75 \text{ dB(A)}$ |

Über diese Quellen hinaus wurden berücksichtigt:

| | |
|--|--------------------------|
| Entladung des Lieferfahrzeugs des Bäckers ($L_w = 100 \text{ dB(A)}$ für 1 h/d): | $L_w = 88 \text{ dB(A)}$ |
| Betrieb der Müllpresse ($L_w = 95 \text{ dB(A)}$ für 15 min/d): | $L_w = 77 \text{ dB(A)}$ |

4.7 Lage der Quellen

Die Lage der vorgenannten Quellen ist der folgenden Abbildung 2 zu entnehmen.

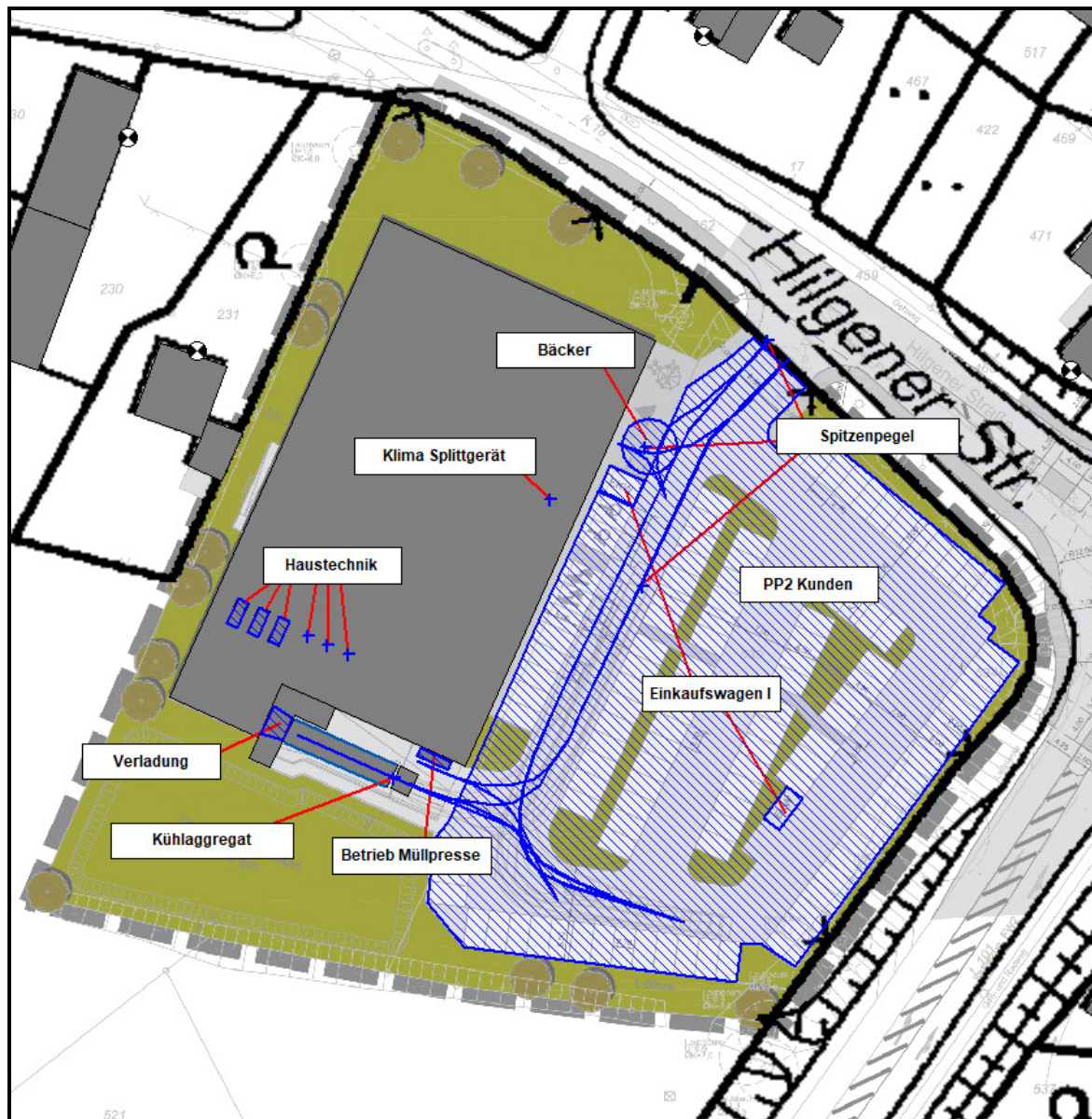


Abb. 2 Lage aller Emissionsquellen

5 Berechnung der Immissionspegel

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CadnaA“, Version 2020 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit der Richtlinie DIN-ISO 9613-2. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen werden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

In der Regel wird für Gebäude ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte werden auf der Katastergrundlage sowie durch Auswertung von öffentlich zugänglichen Luftbildern ermittelt.

5.2 Berechnungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse der Prognose für die jeweiligen Immissionsorte aufgeführt. In den Berechnungen werden dabei das Parkplatze-schehen in Summe, die gesamten Liefervorgänge und die haustechnischen Anlagen unterschieden.

Tabelle 5.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel tags

| Quellengruppe | Teilpegel tags [dB(A)] | | | | |
|------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 |
| Parkplätze mit Einkaufswagen | 38,3 | 38,4 | 48,6 | 54,5 | 50,9 |
| Lieferverkehr | 26,5 | 26,3 | 38,7 | 42,8 | 39,8 |
| Verladung mit Bäcker | 36,6 | 34,1 | 42,6 | 45,5 | 48,2 |
| Außenquellen* und Müllpresse | 34,4 | 35,0 | 35,6 | 37,6 | 39,8 |
| Summe gerundet | 42 | 41 | 50 | 55 | 53 |
| Richtwert tags | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 |

* inklusive Zuschlag für Ruhezeiten für durchlaufende haustechnische Quellen

Tabelle 5.2.2 Teil- und Gesamtimmissionspegel nachts

| Quellengruppe | Teilpegel nachts [dB(A)] | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 |
| Parkplätze | - | - | - | - | - |
| Lieferverkehr | - | - | - | - | - |
| Verladung | - | - | - | - | - |
| Außenquellen | 24,4 | 28,3 | 28,5 | 27,1 | 26,3 |
| Summe gerundet | 24 | 28 | 29 | 27 | 26 |
| Richtwert nachts | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 |

5.3 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

Aufgrund der nur möglichen Betriebszeiten im Beurteilungszeitraum tags sowie der gegenüber den Immissionspunkten gut abgeschirmten Anlieferzone können Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel für alle Immissionspunkte sicher ausgeschlossen werden.

Mit den in Abbildung 2 dargestellten Spitzenpegelpositionen und maximalen Emissionsansätzen von $L_{w,Spitze} = 112 \text{ dB(A)}$ für Lkw und $L_{w,Spitze} = 105 \text{ dB(A)}$ für das Fahrzeug des Bäckers ergeben sich maximal folgende Spitzen- Immissionspegel.

Tabelle 5.3 Spitzenpegel

| Quellengruppe | Spitzenpegel tags [dB(A)] | | | | |
|------------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 |
| Durch Fahrzeuge | 57 | 61 | 71 | 71 | 63 |
| Zulässige Werte | 80 | 80 | 85 | 85 | 90 |

Die prinzipielle Möglichkeit den Markt im Beurteilungszeitraum nachts mit Lieferfahrzeugen anzudienen wird durch das Spitzenpegelkriterium am IP4 begrenzt. Mit Blick auf die

Tabelle 5.3 zeigt sich, dass im Zufahrtsbereich ein Schallleistungspegel von maximal $L_{w,Spitze} = 100 \text{ dB(A)}$ möglich ist damit der nachts zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) hier noch eingehalten wird.

Dieser Spitzenpegel ist üblicherweise für einen Sprinter bzw. ein Fahrzeug mit nicht mehr als $3,5 \text{ t}$ zulässigem Gesamtgewicht anzunehmen. Die Geräuschimmissionen einer entsprechenden Fahrstrecke zu dem südlichen Anlieferbereich sowie das Entladen eines entsprechenden Fahrzeugs sind schalltechnisch unkritisch. Nicht näher dokumentierte Berechnungen zeigen, dass mit einer Andienung in der lautesten Stunde der Immissionsrichtwert in der lautesten Stunde immer noch deutlich (mindestens 6 dB(A) am IP4) unterschritten würde. Bei zwei Andienungen innerhalb einer vollen Stunde in der Nachtzeit beträgt die Unterschreitung noch ca. 4 dB(A) .

6 Qualität der Prognose

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Berechnungsmodells des gesamten Standortes und der Umgebung. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

Alle Berechnungen wurden pessimal ohne Berücksichtigung einer meteorologischen Korrektur C_{met} durchgeführt.

7 Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung

Die Stadt Wermelskirchen stellt den Bebauungsplan Nr. DA 15 „SO Lebensmittelvollsortimenter“ auf, um Planungsrecht für einen neuen Lebensmittelmarkt zu erlangen. In der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme wurden die zu erwartenden Geräuschemissionen des geplanten Lebensmittelmarktes auf Basis der Planung und der Detailangaben zum Kundenaufkommen und zur sonstigen Nutzung ermittelt.

Die Berechnungen zeigen, dass die gemäß der jeweiligen Gebietsausweisung nach TA Lärm gültigen Richtwerte an den insgesamt fünf ausgewählten Immissionspunkten selbst bei einer Pessimalebetrachtung des Betriebes im Beurteilungszeitraum tags eingehalten bzw. um bis zu 9 dB(A) unterschritten werden.

Im Beurteilungszeitraum nachts waren lediglich Teile der haustechnischen Anlagen zu berücksichtigen. Die hiervon verursachten Beurteilungspegel liegen an allen Immissionspunkten mindestens 7 dB(A) unter den Nachtrichtwerten. Voraussetzung hierfür ist, dass die dargelegten Nutzungsszenarien nicht signifikant verändert und die im Abschnitt 4.6 genannten Emissionsdaten umgesetzt werden.

Aufgrund der gegebenen Spitzenpegelsituation ist im Beurteilungszeitraum nachts kein Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände möglich. Rein rechnerisch ist eine Andienung nur mittels Fahrzeug mit einem zulässigen Gesamtgewicht von maximal 3,5 t möglich.

Unzulässige Spitzenpegel können sicher ausgeschlossen werden. Ferner sind aufgrund der Betriebsmodalitäten des geplanten Marktes keine tonhaltigen Geräusche oder Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräuschemissionen im Sinne der DIN 45680 zu erwarten.

Köln, den 17.07.2020

ACCON Köln GmbH

Die Sachverständige



Dipl.-Ing. Manfred Weigand

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS
ACCON Köln GmbH
Rolslover Str. 45 Tel.: 0221 / 801917-0
51105 Köln www.accon.de

Anhang

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [7] dargestellte Verfahren benutzt. Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schall-Leistungspegel L_w .

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

| | |
|------------|---|
| L_{W0} | 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz |
| K_{PA} : | Zuschlag für die Parkplatzart |
| K_I : | Zuschlag für die Impulshaltigkeit |
| K_D : | Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird |
| K_{StrO} | Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen |
| B: | Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten). |
| N: | Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde) |
| S: | Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2) |
| S_0 : | 1 m^2 |

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag K_D und K_{StrO} . Statt dessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS-90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind im Textteil aufgeführt.

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_o)$$

mit

| | | |
|-------|---|---|
| L_w | = | Schallleistungspegel der Quelle |
| L_m | = | Messflächenschalldruckpegel |
| S | = | Hüllfläche (Messfläche) in m ² |
| S_o | = | Bezugsfläche = 1 m ² |

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schallleistungspegel kann entweder als Gesamtschallleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schallleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schallleistungspegel L_w'' in dB(A)/m². Der Zusammenhang zwischen Gesamtschallleistungspegel und längenbezogenem Schallleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schallleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten wie im vorliegenden Fall oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 3 Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schallleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schallleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{lt} [\text{dB(A)}]$$

mit

$$L_{w0} = \text{Schallleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,}$$

$$D_{lt} = \text{Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.}$$

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird von einer max. Geschwindigkeit von 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen werden im Mittel folgende Schallleistungspegel emittiert:

$$L_{kw} > 7,5 \text{ t:} \quad L_{w0} = 104 \text{ dB(A)}$$

$$L_{kw} < 7,5 \text{ t:} \quad L_{w0} = 100 \text{ dB(A)}$$

Gesonderte Pkw-Fahrstrecken treten nicht auf da der Parkplatz unmittelbar an der Zufahrt beginnt und das eher pessimal ausgerichtete zusammengefasste Verfahren nach der Parkplatzlärmstudie angewandt wird.

Die Zeitkorrektur D_{lt} für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{lt} = 10 \cdot \lg (N \cdot t / T)$$

mit

$$N = \text{Anzahl der Fahrbewegungen}$$

$$t = \text{Dauer Fahrzeit in s}$$

$$T = \text{Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s}$$

Wird der Schallleistungspegel auf die Länge $l = 1 \text{ m}$ bezogen, so ergibt sich der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' (siehe Tabelle 4.4.1).

A 4 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik (Version 2018). Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.

A 5 Tabellen

Tabelle A 5.1 Schallleistungspegel der Punktquellen

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | |
|--------------------------------|--------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) |
| Abluftventilator Frischluft | !0003! | Lw | 78 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 78,0 | |
| Abluftventilator Wrasen | !0003! | Lw | 78 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 78,0 | |
| Abluftventilator Maschinenraum | !0003! | Lw | 78 | 0,0 | 0,0 | 780 | 180 | 60 | 0,0 | 78,0 | 78,0 |
| Kühlaggregat | !0003! | Lw | 89 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 89,0 | |
| Klima Splittgerät | !0003! | Lw | 75 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 75,0 | |

Tabelle A 5.2 Schallleistungspegel der Linienquellen

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | | Lw' | |
|----------------------------------|----------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| Anlieferung > 7,5 t mit Kühlung | !000100! | Lw' | 62,1 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 85,9 | | 62,1 | |
| Anlieferung > 7,5 t ohne Kühlung | !000100! | Lw' | 57,4 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 81,1 | | 57,4 | |

Tabelle A 5.2 Schalleistungspegel der Linienquellen

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | | Lw' | |
|---------------------|----------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| Anlieferung < 7,5 t | !000101! | Lw' | 56,4 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 80,1 | | 56,4 | |
| Bäcker | !000101! | Lw' | 54,9 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 76,0 | | 54,9 | |
| Wechsel Müllpresse | !000101! | Lw' | 48,9 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 72,4 | | 48,9 | |
| Rückfahrwarner | !000100! | Lw' | 68,3 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 86,3 | | 68,3 | |

Tabelle A 5.3 Schalleistungspegel der Flächenquellen waagerecht

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | |
|------------------|----------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) |
| Kundenparkplatz | !000000! | Lw | 97,7 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 97,7 | |
| Verladung Bäcker | !0003! | Lw | 88 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 88,0 | |
| Verflüssiger | !0003! | Lw | 80 | 0,0 | 0,0 | 780 | 180 | 60 | 0,0 | 80,0 | 80,0 |
| Überdruckanlage | !0003! | Lw | 70 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 70,0 | |

Tabelle A 5.3 Schalleistungspegel der Flächenquellen waagrecht

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | |
|------------------------|--------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) |
| Lüftungsgerät Markt | !0003! | Lw | 70 | 0,0 | -100,0 | 780 | 180 | 0 | 0,0 | 70,0 | |
| Verladung | !0002! | Lw | 99,9 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 99,9 | |
| Einkaufswagen (2 Pos.) | !0003! | Lw | 91,8 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 91,8 | |
| Betrieb Müllpresse | !0003! | Lw | 77 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 0,0 | 77,0 | |

Tabelle A 5.4 Schalleistungspegel der Flächenquellen senkrecht

| Bezeichnung | ID | Lw / Li | | Korrektur | | Einwirkzeit | | | Ko | Lw | |
|------------------------------|--------|---------|-------|-----------|--------|-------------|--------|-------|-----|-------|-------|
| | | Typ | Wert | Tag | Nacht | a. Rz. | i. Rz. | Nacht | | Tag | Nacht |
| | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | min | min | min | | dB(A) | dB(A) |
| Rollgeräusche Lkw-Seitenwand | !0002! | Lw | 91,9 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 3,0 | 91,9 | |
| Rollgeräusche Lkw-Seitenwand | !0002! | Lw | 91,9 | 0,0 | -100,0 | - | - | - | 3,0 | 91,9 | |

Tabelle A 5.5 Teilpegel

| Quelle | | Teilpegel in dB(A) | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|--------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Bezeichnung | ID | IP1 | | IP2 | | IP3 | | IP4 | | IP5 | |
| | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Abluftventilator Frischluft | !0003! | 23,0 | | 25,6 | | 26,3 | | 25,4 | | 25,6 | |
| Abluftventilator Wrasen | !0003! | 23,1 | | 27,0 | | 26,4 | | 25,6 | | 25,7 | |
| Abluftventilator Maschinenraum | !0003! | 23,1 | 23,1 | 27,8 | 27,8 | 26,4 | 26,4 | 25,8 | 25,8 | 25,8 | 25,8 |
| Kühlaggregat | !0003! | 20,7 | | 19,1 | | 22,5 | | 32,3 | | 39,0 | |
| Klima Splittgerät | !0003! | 29,6 | | 25,6 | | 27,0 | | 28,2 | | 22,9 | |
| Anlieferung > 7,5 t mit Kühlung | !000101! | 23,4 | | 22,9 | | 35,8 | | 39,7 | | 36,4 | |
| Anlieferung > 7,5 t ohne Kühlung | !000101! | 18,7 | | 18,2 | | 31,1 | | 35,0 | | 31,7 | |
| Anlieferung < 7,5 t | !000101! | 17,7 | | 17,2 | | 30,1 | | 34,0 | | 30,7 | |
| Bäcker | !000101! | 16,1 | | 16,0 | | 28,4 | | 30,7 | | 22,8 | |
| Wechsel Müllpresse | !000101! | 10,8 | | 9,8 | | 23,0 | | 26,6 | | 22,3 | |
| Rückfahrwarner | !000100! | 15,9 | | 17,8 | | 26,4 | | 33,7 | | 33,4 | |
| Kundenparkplatz | !000000! | 37,7 | | 37,7 | | 47,7 | | 53,7 | | 49,8 | |
| Verladung Bäcker | !0002! | 29,0 | | 28,3 | | 42,0 | | 45,0 | | 38,1 | |
| Verflüssiger | !0003! | 18,5 | 18,5 | 18,6 | 18,6 | 24,2 | 24,2 | 21,2 | 21,2 | 17,2 | 17,2 |
| Überdruckanlage | !0003! | 8,1 | | 8,5 | | 14,3 | | 11,5 | | 8,6 | |

Tabelle A 5.5 Teilpegel

| Quelle | | Teilpegel in dB(A) | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Bezeichnung | ID | IP1 | | IP2 | | IP3 | | IP4 | | IP5 | |
| | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Lüftungsgerät Markt | !0003! | 7,7 | | 8,2 | | 14,3 | | 11,9 | | 9,8 | |
| Verladung | !0002! | 34,2 | | 30,8 | | 31,7 | | 33,6 | | 42,2 | |
| Einkaufswagen I | !0000! | 29,0 | | 25,3 | | 39,1 | | 45,1 | | 39,2 | |
| Betrieb Müllpresse | !0003! | 8,6 | | 10,0 | | 9,6 | | 15,3 | | 26,1 | |
| Einkaufswagen II | !0000! | 17,1 | | 27,8 | | 36,7 | | 41,7 | | 42,8 | |
| Rollgeräusche Lkw-Seitenwand | !0002! | 27,3 | | 25,3 | | 24,4 | | 28,7 | | 44,7 | |
| Rollgeräusche Lkw-Seitenwand | !0002! | 27,5 | | 25,1 | | 27,4 | | 31,6 | | 41,2 | |