



Akustik Bureau Dresden GmbH Julius-Otto-Straße 13 01219 Dresden

Krieger Projektentwicklung GmbH
Herr Hemmerling
Am Rondell 1
12529 Schönefeld

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom
4. Mai 2018

Unser Zeichen
ABD 42694-01 / 18 -zsch

Dresden
30. Mai 2018

Schallimmissionsprognose

ABD 42694-01 / 18

für das Vorhaben

Neubau eines Einrichtungshauses SCONTO und eines Heimtex-Fachmarktes HAMMER

am Standort

Schwerin, Ellerried / Grabenstraße

A
K
U
S
T
I
K

Zusammenfassung

Für den geplanten Neubau eines Einrichtungshauses SCONTO und eines Heimtex-Fachmarktes HAMMER am Standort Schwerin, Ellerried / Grabenstraße wurde eine Schallimmissionsprognose erarbeitet. Darin wurden, ausgehend vom geplanten Nutzungsregime und unter Berücksichtigung der geometrischen und meteorologischen Bedingungen, die Geräuschimmissionen an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung berechnet. Diese Berechnungen führen zu folgenden Aussagen:

- Die Immissionen, die bei der bestimmungsgemäßen Nutzung der beiden Märkte zu erwarten sind, werden zu keiner Verletzung Nachbarschaft schützender Rechte führen.
- Die berechneten Beurteilungspegel liegen an allen Immissionsorten sowohl tags als auch nachts unter den Teilimmissionsrichtwerten, die aus den im Bebauungsplan [1] festgesetzten zulässigen Emissionswerten resultieren.
- Auch die Spitzenpegel, die durch einmalig kurzzeitige Ereignisse entstehen, werden deutlich unter den zulässigen Richtwerten liegen.

Das betrachtete Vorhaben ist aus lärmtechnischer Sicht genehmigungsfähig.

Die nachstehende Schallimmissionsprognose wurde anhand der gültigen Normen und Vorschriften mit größter Sorgfalt angefertigt. Sie enthält 23 Seiten.

Dresden, 30. Mai. 2018



Dr.-Ing. Hans-Jörg Ederer
Fachlich Verantwortlicher

AKUSTIK BUREAU DRESDEN



Dipl.-Ing. Hartmut Zschaler
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Ausgangszustand und Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Anforderungen an den Schallschutz | 5 |
| 2.1 | GRUNDLAGEN | 5 |
| 2.2 | IMMISSIONSRICHTWERTE (IRW)..... | 5 |
| 2.3 | IMMISSIONSORTE (IO)..... | 6 |
| 3 | Ausgangsdaten | 7 |
| 3.1 | VORBELASTUNG | 7 |
| 3.2 | ZUSATZBELASTUNG | 7 |
| 3.2.1 | Einzuhaltende Teilbeurteilungspegel..... | 7 |
| 3.2.2 | Schallquellen..... | 8 |
| 4 | Prognoserechnung..... | 17 |
| 4.1 | BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSIONSPEGEL | 17 |
| 4.2 | ERGEBNISSE..... | 18 |
| 4.3 | BERÜCKSICHTIGUNG VON VERKEHRSGERÄUSCHEN..... | 20 |
| 5 | Beurteilung..... | 21 |
| 6 | Qualität der Prognose..... | 22 |
| 7 | Literaturverzeichnis | 23 |

1 Ausgangszustand und Aufgabenstellung

Die Krieger Projektentwicklung GmbH plant an Standort Schwerin, Ellerried / Grabenstraße die Errichtung eines Einrichtungshauses SCONTO und eines Heimtex-Fachmarktes HAMMER. Der Standort der geplanten Märkte befindet sich auf der als Teilgebiet 3 (TG 3) im Bebauungsplan Nr. 04.90.01 der Stadt Schwerin [1] gekennzeichneten Fläche.

Da nicht auszuschließen ist, dass es beim bestimmungsgemäßen Betrieb dieser Einrichtungen zu Lärmbelastungen oder gar zu Gesundheitsgefährdungen durch Lärm kommen kann, ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in einer standortbezogenen Immissionsprognose nachzuweisen, dass keine Nachbarschaft schützenden Rechte verletzt werden.

Die hier im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu beurteilende Immissionssituation ist gemäß TA Lärm [2] als „Zusatzbelastung“ zu betrachten. Dabei handelt es sich um den Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort ausschließlich durch die zu beurteilenden Anlagenteile hervorgerufen wird. Die Vorbelastung (Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen ohne den Beitrag der zu beurteilenden Anlage) wird durch die Emissionen bestehender bzw. evtl. noch hinzukommender gewerblicher Einrichtungen bestimmt. In einer standortbezogenen Immissionsprognose soll nachgewiesen werden, dass alle zum geplanten Vorhaben gehörenden Emittenten in der Summe und unter Berücksichtigung ihrer Einwirkzeiten, inkl. des dazugehörigen innerbetrieblichen Verkehrs, keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche hervorrufen werden.

Das ist im allgemeinen dann der Fall, wenn nachgewiesen wird, dass entweder durch die Gesamtlärmbelastung (Vorbelastung plus Zusatzbelastung) die Richtwerte nach TA Lärm [2] in der Nachbarschaft nicht überschritten werden oder die Immissionen der Zusatzbelastung um mindestens 6 dB (TA Lärm [2], Nr. 3.2.1, Absatz 2) unter den entsprechenden Richtwerten liegen.

Eine Verletzung Nachbarschaft schützender Rechte ist ebenfalls auszuschließen, wenn, wie im vorliegenden Fall ein Bebauungsplan mit festgesetzten maximal zulässigen Emissionswerten vorliegt, die im Nachbarschaftsbereich zu Teilimmissionsrichtwerten führen, die nicht überschritten werden.

Die Fläche, auf der die beiden Märkte errichtet werden sollen, sowie der zu untersuchende Nachbarschaftsbereich einschließlich der gewählten Immissionsorte sind in Abbildung 1 dargestellt.

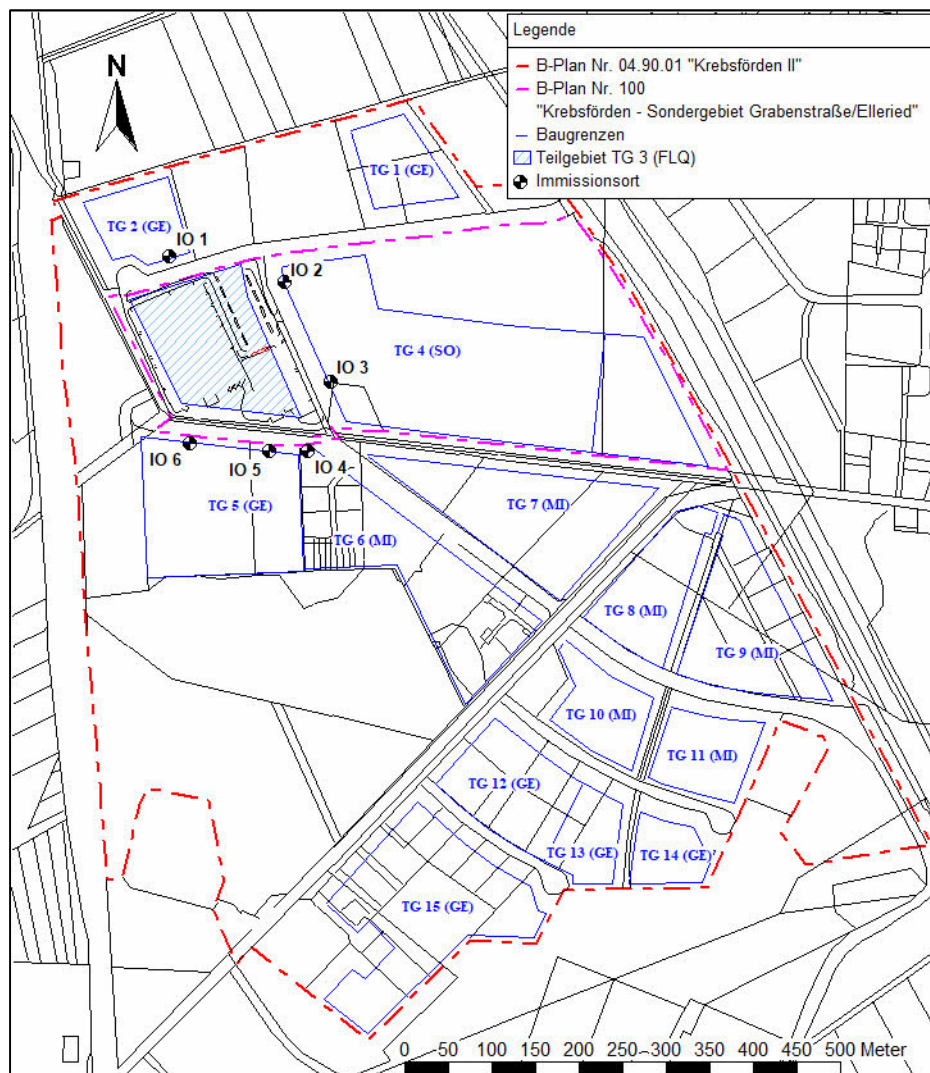


Abbildung 1: Lageplan (Rechenmodell)

Die Emissionen der beiden Märkte lassen sich nicht getrennt betrachten, da die Kunden einen gemeinsamen Parkplatz nutzen werden. Deshalb werden in diesen Untersuchungen beide Einrichtungen emissionsseitig zu einer „Anlage“ zusammengefasst.

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 Grundlagen

Maßgeblich für die Einschätzung der immissionsrechtlichen Situation ist der Beurteilungspegel L_r , der in Anlehnung an die DIN 45645-1 [3] zu bilden ist. Die dafür maximal zulässigen Werte sind in der TA Lärm [2] festgelegt. Diese Werte sind verbindlich, ihre Einhaltung ist von den betroffenen Anliegern gerichtlich einklagbar. Ihre Höhe ist zum einen von der baulichen Nutzung in der Umgebung des Einwirkungsortes und zum anderen, neben der konkreten Schallemission der Objekte selbst, von der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens¹ und vom Vorhandensein besonderer Geräuschmerkmale² abhängig.

2.2 Immissionsrichtwerte (IRW)

Der Standort der geplanten Märkte befindet sich im Geltungsbereich des B-Planes Nr. 04.90.01 der Stadt Schwerin [1]. Die direkt angrenzenden Teilgebietsflächen (TG) sind als Gewerbeflächen (GE), Mischgebietsflächen (MI) bzw. als Sondergebietsfläche für Handels-, Dienstleistungs- und Handwerkszentrum (SO) ausgewiesen. Bei diesen Zuweisungen kann entsprechend TA Lärm [2] von den Schutzansprüchen eines „Mischgebietes (MI)“ bzw. eines „Gewerbegebietes (GE)“ ausgegangen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die bei diesen Schutzansprüchen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte:

| Beurteilungszeitraum | Mittelungszeit | Immissionsrichtwerte IRW in dB(A) | |
|-------------------------|----------------|-----------------------------------|----|
| | | GE | MI |
| tags: 06 Uhr – 22 Uhr | 16 h | 65 | 60 |
| nachts: 22 Uhr – 06 Uhr | 1 h*) | 50 | 45 |

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für den Tag- und den Nachtzeitraum

*) ungünstigste volle Stunde

Zusätzlich ist das Spitzenpegel-Kriterium (einmalige, kurzzeitige Ereignisse) einzuhalten. Danach dürfen Pegelspitzen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und in der Nacht um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

¹: Für den Tagzeitraum (6 bis 22 Uhr) und den Nachtzeitraum (22 bis 6 Uhr) gelten getrennte Werte. Ein Zuschlag zum Mittelungspegel von $K_R = +6$ dB (Ruhezeitzuschlag) in den Einwirkungszeiträumen werktags 06 Uhr bis 07 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr und an Sonn- und Feiertagen 06 Uhr bis 09 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr entfällt bei den Schutzansprüchen MI und GE.

²: Für Geräusche, die aufgrund ausgeprägter Einzeltöne, deutlich hervortretender Impulsgeräusche bzw. kurzfristiger Pegeländerungen oder Informationshaltigkeit zu erhöhten Störwirkungen führen, sind Zuschläge zum Mittelungspegel des Teilzeitraumes von $\Delta L = +3$ dB oder $+6$ dB zu erheben.

Da bei den genannten Schutzansprüchen im Tagzeitraum keine Ruhezeiten und deren Zuschläge berücksichtigt werden müssen und das Nutzungskonzept eine Öffnungszeit an Sonn- und Feiertagen ausschließt, muss bei der Beurteilung nicht zwischen werktags tags und sonn- und feiertags tags unterschieden werden.

2.3 Immissionsorte (IO)

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen nach der TA Lärm, Anhang A.1.3 [2] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen, zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegen diese Immissionsorte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen. Deshalb wurden folgende sechs Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen untersucht:

| | | |
|--------------------------|-------------------------------------|----|
| - Immissionsort 1 (IO 1) | Südrand Teilgebietsfläche TG 2 | GE |
| - Immissionsort 2 (IO 2) | Nordwestrand Teilgebietsfläche TG 4 | GE |
| - Immissionsort 3 (IO 3) | Südwestrand Teilgebietsfläche TG 4 | GE |
| - Immissionsort 4 (IO 4) | Nordrand Teilgebietsfläche TG 6 | MI |
| - Immissionsort 5 (IO 5) | Nordrand Teilgebietsfläche TG 5 | GE |
| - Immissionsort 6 (IO 6) | Nordrand Teilgebietsfläche TG 5 | GE |

Die Lage der gewählten Immissionsorte ist in Abbildung 1 dargestellt.

3 Ausgangsdaten

3.1 Vorbelastung

Die hier im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu beurteilende Immissionssituation ist gemäß TA Lärm [2] als „Zusatzbelastung“ zu betrachten. Dabei handelt es sich um den Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort ausschließlich durch die zu beurteilenden Anlagenteile hervorgerufen wird. Die zu beurteilenden Märkte sollen auf einer Fläche errichtet werden, die sich in einem Areal der Stadt Schwerin befindet, für die ein bestätigter Bebauungsplan [1] vorliegt. Im Textteil zu diesem B-Plan wird für das Teilgebiet 3, auf dem sich der Standort befindet, ein maximal zulässiger Emissionswert in Form eines flächenbezogenen Schalleistungspegels $L_{WA}''^{1)}$ für den Tagzeitraum genannt. Er beträgt:

- Tag $L_{WA}'' = 60 \text{ dB(A)}$.
¹⁾ Diese Werte entsprechen den L_{EK} -Werten entsprechend DIN 45691 [4]

Der entsprechende Nachtwert leitet sich aus dem Tagwert abzüglich 15 dB ab und beträgt somit:

- Nacht $L_{WA}'' = 45 \text{ dB(A)}$.

Diese maximal zulässigen Emissionswerte führen im Nachbarschaftsbereich zu anteiligen Immissionsrichtwerten, die zur Wahrung Nachbarschaft schützender Rechte nicht überschritten werden dürfen (siehe Tabelle 2). Die Differenz zum Gesamtrichtwert repräsentiert die Vorbelastung.

3.2 Zusatzbelastung

3.2.1 Einzuhaltende Teilbeurteilungspegel

Aus den im Pkt. 3.1 genannten Randbedingungen für die Vorbelastung lassen sich zur Wahrung Nachbarschaft schützender Rechte folgende zulässige Beurteilungspegelanteile für die Zusatzbelastung berechnen:

| Ifd. Nr. des IO | Benennung | Zusatzbelastung (Teilrichtwerte in dB(A)) | |
|-----------------|-------------------------------------|---|-------|
| | | Tag | Nacht |
| IO 1 | Südrand Teilgebietsfläche TG 2 | 52 | 37 |
| IO 2 | Nordwestrand Teilgebietsfläche TG 4 | 52 | 37 |
| IO 3 | Südwestrand Teilgebietsfläche TG 4 | 50 | 36 |
| IO 4 | Nordrand Teilgebietsfläche TG 6 | 47 | 33 |
| IO 5 | Nordrand Teilgebietsfläche TG 5 | 49 | 35 |
| IO 6 | Nordrand Teilgebietsfläche TG 5 | 50 | 35 |

Tabelle 2: Einzuhaltende Teilrichtwerte für die Zusatzbelastung
(Rechenwerte wurden auf ganzzahlige dB-Werte gerundet.)

Um diese Werte zu ermitteln, wurde die nutzbare Fläche des Betriebsgeländes mit den im Pkt. 3.1 genannten maximal zulässigen Emissionswerten belegt und damit die zulässigen Teilimmissionsrichtwerte im Nachbarschaftsbereich (an den im Pkt. 2.3 genannten Immissionsorten) berechnet.

3.2.2 Schallquellen

Da den Kunden beider Einrichtungen ein gemeinsamer Parkplatz zur Verfügung stehen wird, können diese Emissionen nicht den beiden Märkten separat zugeordnet werden. Der Emissionsansatz beinhaltet deshalb den Kundenverkehr beider Einrichtungen. Auch wird, im Gegensatz zu den Berechnungsalgorithmen der Parkplatzlärmstudie [5], als Einheit der Bezugsgröße nicht die Nettoverkaufsfläche, sondern die Einheit Stellplatz zugrunde gelegt. Wobei in den Morgenstunden mit einer zunehmenden und in den Abendstunden mit einer abnehmenden Frequentierung gerechnet wurde.

Parkplatz

| K_{PA} in dB | K_I in dB | f | K_D in dB | K_{StrO} in dB | B | $L_{WA, max}$ in dB(A) | N | | |
|-------------------|----------------|-----|----------------|---------------------|-----|---------------------------|------|------|-------|
| | | | | | | | Tag | Ruhe | Nacht |
| 5 | 4 | 1 | 5,22 | 0,5 | 132 | 99 | 1,16 | 1,16 | - |

Tabelle 3: Emissionswert bestimmende Größen des Kundenparkplatzes

| | |
|---------------|---|
| K_{PA} | Zuschlag für Parkplatzart |
| K_I | Zuschlag für Impulshaltigkeit |
| f | Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße |
| K_D | Pegelerhöhung aufgrund des Durchfahr- und Parksuchverkehrs |
| K_{StrO} | Zuschlag für untersch. Fahrbahnoberflächen (hier 0,5; Betonsteine mit Fugen < 3 mm) |
| B_0 | Bezugsgröße (hier Stellplatz) |
| $L_{WA, max}$ | Spitzenpegel (Schließen der Heck- bzw. Kofferraumklappe) |
| N | Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz und Stunde) |

Parkplatzzufahrt

| M in Kfz/h | p in % | $L_m^{(25)}$ in dB(A) | v in km/h | D_v in dB | L_{Pkw} in dB(A) | D_{StrO} in dB | D_{Stg} in dB | D_E in dB | $L_{m, E}$ in dB(A) |
|----------------------|-------------|--------------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------------|
| Tag: 250 Nacht: - | 0 | Tag: 61,3 Nacht: - | 30 | -8,75 | 28,55 | 0 | 0 | 0 | Tag: 52,5 Nacht: - |

Tabelle 4: Emissionswert bestimmende Größen der Parkplatzzufahrt

| | |
|--------------|---|
| M | maßgebende stündliche Verkehrsstärke |
| p | maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t Gesamtgewicht) |
| $L_m^{(25)}$ | Mittelungspegel |
| v | zulässige Höchstgeschwindigkeit |
| D_v | Korrektur für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten |
| L_{Pkw} | Mittelungspegel der Pkw |
| D_{StrO} | Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier Fahrgassen Asphalt) |
| D_{Stg} | Korrektur für Steigung und Gefälle (hier ebenes Gelände) |
| D_E | Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen |
| $L_{m, E}$ | Emissionspegel |

Den Berechnungen wurden folgende Studien, Richtlinien und Untersuchungen zugrunde gelegt:

| | |
|-----------------------|------------------------------------|
| Parkplatz | Bayerische Parkplatzlärmstudie [5] |
| An- und Abfahrten Pkw | RLS 90 [6] |
| An- und Abfahrten Lkw | Technischer Bericht des HLUG [7] |
| Einkaufswagen | Technischer Bericht des HLUG [8] |
| Be- und Entladungen | Technischer Bericht des HLUG [8] |
| Containerbewegungen | Merkblätter des LUA NRW [9] |

3.2.2.1 SCONTO

Die bei der bestimmungsgemäßen Nutzung des Einrichtungshauses entstehenden Geräusche lassen sich wie folgt klassifizieren:

- **Anlieferung**
(Lkw-Fahrten von und zur Laderampe, Entladen der Lkw)
- **Selbstabholer**
(Fahrten von und zur Selbstabholestelle, Beladen des Fahrzeuges)
- **Möbeltaxi**
(Fahrten von und zur Beladestelle, Beladen des Fahrzeuges)
- **Müllentsorgung**
(Müll verpressen, Fahrten von und zum Müllplatz, Aufnehmen und Absetzen des Containers)
- **Technische Gebäudeausrüstung (TGA)**
(Außenluftansaugung AU, Abluft FO und Gehäuseabstrahlung)

Es wird von einer üblichen Öffnungszeit von werktags 10 Uhr bis 20 Uhr ausgegangen. In diesem Zeitraum kann auch gekaufte Ware selbst abgeholt werden. Warenanlieferungen, Abtransporte mit dem Möbeltaxi und deren Be- und Entladungen sowie Mülltransporte finden an diesen Tagen im Zeitraum von 8 Uhr bis 18 Uhr statt. Bei den lufttechnischen Anlagen (TGA) wird eine ganztägige Laufzeit (24 h) berücksichtigt.

Dem Berechnungsmodell liegen die aktuellen Planungsunterlagen [10] zugrunde. Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die Ansichten des geplanten Gebäudes:



Abbildung 2: Ansichten des geplanten Einrichtungshauses

1. Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

Mit
$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 * \log(n)dB - 10 * \log\left(\frac{T_r}{1h}\right) dB$$

und

| | | |
|--------------|---|---|
| $L_{WAT,1h}$ | zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde | = 72 dB(A) |
| n | Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r | = 1485 (resultiert aus einer anteiligen Stellplatzzahl von $B = 80$ und der o. g. Stellplatzwechselzahl von $N = 1,16$) |
| T_r | Beurteilungszeit | = 16 h |

beträgt der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,r} = 91,7$ dB(A).

Mit einem Maximalpegel (Spitzenpegel) von $L_{WA,max} = 106$ dB(A) muss gerechnet werden.

2. Anlieferung

Fahrten von und zur Ladefläche

| | | |
|----------|--|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 360 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,072 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 7 |

3. Selbstabholer

Fahrten von und zur Ladefläche

| | | |
|----------|--|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 360 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,072 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 20 |

4. Möbeltaxi

Fahrten von und zur Ladefläche

| | | |
|----------|--|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 360 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,072 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 10 |

5. Be- und Entladevorgänge mit Palettenhubwagen

Es wird von 10 Paletten pro Lkw ausgegangen

| | | |
|----------|---|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel für die Bewegung eines Palettenhubwagens | = 94 dB(A) |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 15 sec |
| n | Anzahl der Bewegungen pro Tag (Summe der Fahrten entsprechend der Punkte 2, 3 und 4) | = 370 |
| n_i | Anzahl der Bewegungen pro Rampe und Tag | = 123 |
| N | Anzahl der Rampen | = 3 |

6. Müllentsorgung

Fahrten vom und zum Containerstandplatz

| | | |
|----------|--|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 300 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,06 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 2 |

7. Müll verpressen

(Es wird von drei Müllpressen ausgegangen, wobei jede ca. eine Stunde pro Tag in Betrieb ist.)

| | | |
|---------------|--------------------------------------|------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel einer Müllpresse | = 85 dB(A) |
| $L_{WA, max}$ | Spitzenpegel | = 88 dB(A) |
| t_i | Einwirkzeit eines Pressvorgangs | = 1 h |

Die Emissionswerte wurden einer Analogiebetrachtung (Müllpresse der H&G Entsorgungssysteme GmbH) entnommen.

8. Container Aufnehmen und Absetzen

(Es wird von einem Absetz- und einem Aufnahmevorgang je Fahrt ausgegangen)

Container Aufnehmen

| | | |
|---------------|---------------------|-------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel | = 107 dB(A) |
| $L_{WA, max}$ | Spitzenpegel | = 114 dB(A) |
| t_i | Einwirkzeit | = 5 min |

Container Absetzen

| | | |
|---------------|---------------------|-------------|
| L_{WA} | Schalleistungspegel | = 109 dB(A) |
| $L_{WA, max}$ | Spitzenpegel | = 123 dB(A) |
| t_i | Einwirkzeit | = 5 min |

9. Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA)

Hier wurde das Klimagerät, welches auf dem Dach des Verkaufs- und Ausstellungsgebäudes aufgestellt werden soll, berücksichtigt. Vom Hersteller werden folgende Emissionswerte genannt:

| | | |
|---------------|-------------------------|--------------|
| Zuluft | | |
| L_{WA} | Außenluftansaugung (AU) | = 77,4 dB(A) |
| L_{WA} | Geräteabstrahlung | = 59,2 dB(A) |
| Abluft | | |
| L_{WA} | Fortluft (FO) | = 85,6 dB(A) |
| L_{WA} | Geräteabstrahlung | = 58,2 dB(A) |

Es wird von einem 24 stündigen Gleichlauf der Anlage ausgegangen. Kurzzeitige Geräuschspitzen (Spitzenpegel) sind nicht zu erwarten.

Eine eigenständige Heizungsanlage, deren Emissionen berücksichtigt werden müssten, ist nicht vorgesehen. Das Gebäude soll in der Heizperiode über das kommunale Fernwärmenetz beheizt werden.

Die Lage der einzelnen Quellen kann Abbildung 4 entnommen werden.

3.2.2.2 HAMMER

Die bei der bestimmungsgemäßen Nutzung des Einrichtungshauses entstehenden Geräusche lassen sich wie folgt klassifizieren:

- **Anlieferung**
(Lkw-Fahrten von und zur Verladefläche, Entladen der Lkw)
- **Selbstabholer**
(Fahrten von und zur Selbstabholestelle, Beladen des Fahrzeuges)
- **Müllentsorgung**
(Fahrten von und zum Müllplatz, Aufnehmen und absetzen des Containers)
- **Raumlufttechnische Anlagen (RLT)**
(Außenluftansaugung AU, Abluft FO und Gehäuseabstrahlung)

Es wird von einer üblichen Öffnungszeit von werktags 10 Uhr bis 20 Uhr ausgegangen. In diesem Zeitraum kann auch gekaufte Ware selbst abgeholt werden. Warenanlieferungen, Abtransporte mit dem Möbeltaxi und deren Be- und Entladungen sowie Mülltransporte finden an diesen Tagen im Zeitraum von 8 Uhr bis 18 Uhr statt. Bei den lufttechnischen Anlagen (RLT) wird eine ganztägige Laufzeit (24 h) berücksichtigt.

Dem Berechnungsmodell liegen die aktuellen Planungsunterlagen [10] zugrunde. Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die Ansichten des geplanten Gebäudes:

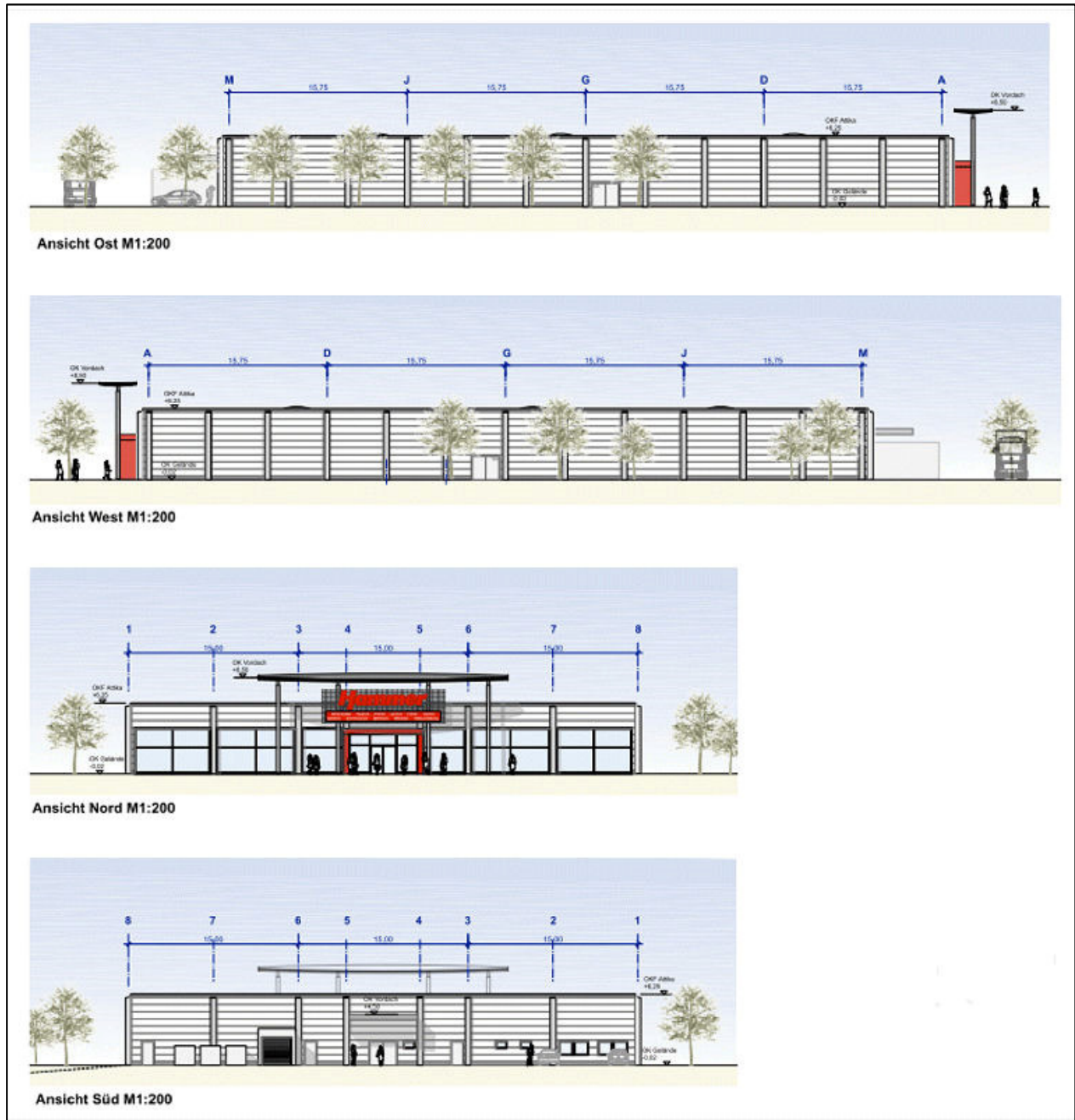


Abbildung 3: Ansichten des geplanten Heimtex-Fachmarktes

1. Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

Mit
$$L_{WAr} = L_{WAT,1h} + 10 * \log(n)dB - 10 * \log\left(\frac{T_r}{1h}\right) dB$$

und

| | | |
|--------------|--|------------|
| $L_{WAT,1h}$ | zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde | = 72 dB(A) |
| n | Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r (resultiert aus einer anteiligen Stellplatzzahl von $B = 42$ und der o. g. Stellplatzwechselzahl von $N = 1,16$) | = 780 |
| T_r | Beurteilungszeit | = 16 h |

beträgt der auf die Beurteilungszeit bezogene Schallleistungspegel $L_{WAr} = 91,7$ dB(A).

Mit einem Maximalpegel (Spitzenpegel) von $L_{WA, \max} = 106 \text{ dB(A)}$ muss gerechnet werden.

2. Anlieferung

Fahrten von und zur Ladefläche

| | | |
|----------|---|------------|
| L_{WA} | Schallleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 160 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,032 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 3 |

3. Selbstabholer

Fahrten von und zur Ladefläche

| | | |
|----------|---|------------|
| L_{WA} | Schallleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 160 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,032 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 10 |

4. Be- und Entladevorgänge mittels Elektro-Stapler

| | | |
|----------------|--|-------------|
| L_{WA} | Schallleistungspegel eines Elektro-Staplers | = 93 dB(A) |
| $L_{WA, \max}$ | Spitzenpegel | = 112 dB(A) |
| t_i | Einwirkzeit pro Be- oder Entladung | = 15 min |
| n | Anzahl der Be- oder Entladungen pro Tag (Summe der Fahrten entsprechend der Punkte 2 und 3) | = 13 |

5. Müllentsorgung

Fahrten vom und zum Müllplatz

| | | |
|----------|---|------------|
| L_{WA} | Schallleistungspegel eines Lkw bei einer Fahrt im unteren Drehzahlbereich | = 99 dB(A) |
| s | Streckenlänge auf dem Betriebsgelände | = 300 m |
| v | Geschwindigkeit des Lkw | = 5 km/h |
| t_i | Einwirkzeit pro Fahrt (Fahrtdauer) | = 0,06 h |
| n | Anzahl der Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Tag | = 2 |

8. Container Aufnehmen und Absetzen

(Es wird von einem Absetz- und einem Aufnahmevorgang je Fahrt ausgegangen)

Container Aufnehmen

| | | |
|----------------------|----------------|---------------|
| Schallleistungspegel | L_{WA} | = 97,7 dB(A) |
| Spitzenpegel | $L_{WA, \max}$ | = 108,7 dB(A) |
| Einwirkzeit | t_i | = 1,4 min |

Container Absetzen

| | | |
|----------------------|---------------|---------------|
| Schallleistungspegel | L_{WA} | = 97,7 dB(A) |
| Spitzenpegel | $L_{WA, max}$ | = 108,7 dB(A) |
| Einwirkzeit | t_i | = 1,4 min |

9. Raumluftechnische Anlagen (RLT)

Hier wurde das RLT-Gerät, welches auf dem Dach des Verkaufs- und Ausstellungsgebäudes aufgestellt werden soll, mit Schalldämpfern in der Zu- und Abluftführung berücksichtigt. Vom Hersteller werden folgende Emissionswerte genannt:

| | | |
|-------------------------|----------|--------------|
| Zuluft | | |
| Außenluftansaugung (AU) | L_{WA} | = 53,1 dB(A) |
| Geräteabstrahlung | L_{WA} | = 61,1 dB(A) |
| Abluft | | |
| Fortluft (FO) | L_{WA} | = 59,9 dB(A) |
| Geräteabstrahlung | L_{WA} | = 60,9 dB(A) |

Es wird von einem 24 stündigen Gleichlauf der Anlage ausgegangen. Kurzzeitige Geräuschspitzen (Spitzenpegel) sind nicht zu erwarten.

Eine eigenständige Heizungsanlage, deren Emissionen berücksichtigt werden müssten, ist nicht vorgesehen. Das Gebäude soll in der Heizperiode über das kommunale Fernwärmenetz beheizt werden.

Die Lage der einzelnen Quellen kann Abbildung 4 entnommen werden.

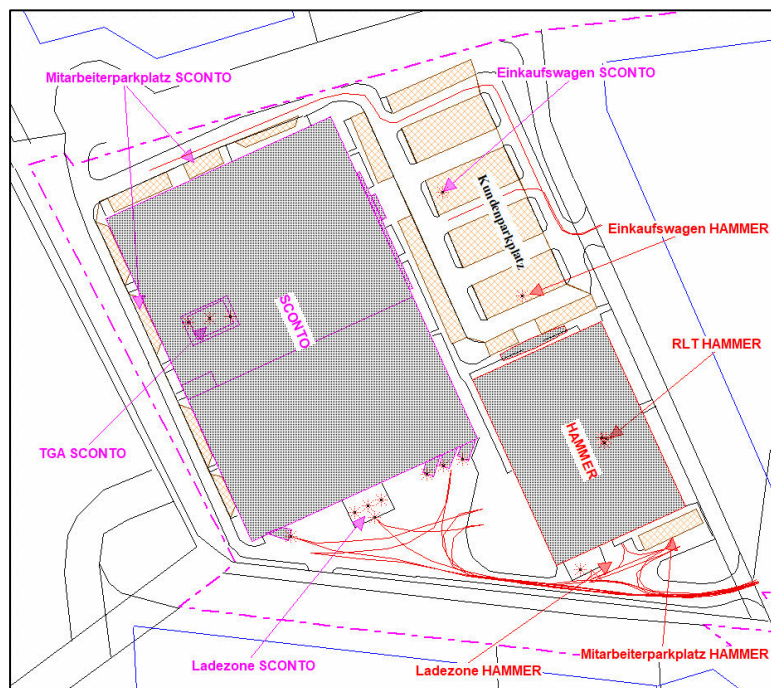


Abbildung 4: *Quellenplan*

4 Prognoserechnung

4.1 Berechnung der Schallimmissionspegel

Entsprechend den Anforderungen an eine überschlägige Prognose nach der TA Lärm [2] wurden die Berechnungen frequenzunabhängig mit A-bewerteten Gesamtpegeln durchgeführt. Meteorologische Bedingungen (Windeinflüsse im Jahresmittel) wurden durch die Verwendung des standortbezogenen Meteorologie-Faktors $C_0 = 0$ dB (tags) und $C_0 = 0$ dB (nachts) pauschal berücksichtigt. Die geometrischen Ausbreitungsbedingungen, die Luftabsorption, der Bodeneffekt sowie Abschirmungen und Reflexionen (Schallabsorptionsgrad $\alpha = 0,1$) wurden entsprechend DIN ISO 9613-2 [11] berücksichtigt. Die Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI [12] an den in Pkt. 2.3 beschriebenen Nachweisorten (IO) durchgeführt. Alle Schallanteile der Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen wurden auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [11] berechnet. Den Schallausbreitungsrechnungen liegen die Berechnungsvorschriften der DIN ISO 9613-2 [11] zugrunde. Die folgende Abbildung 5 zeigt eine dreidimensionale Darstellung des Berechnungsmodells aus Richtung Süden:

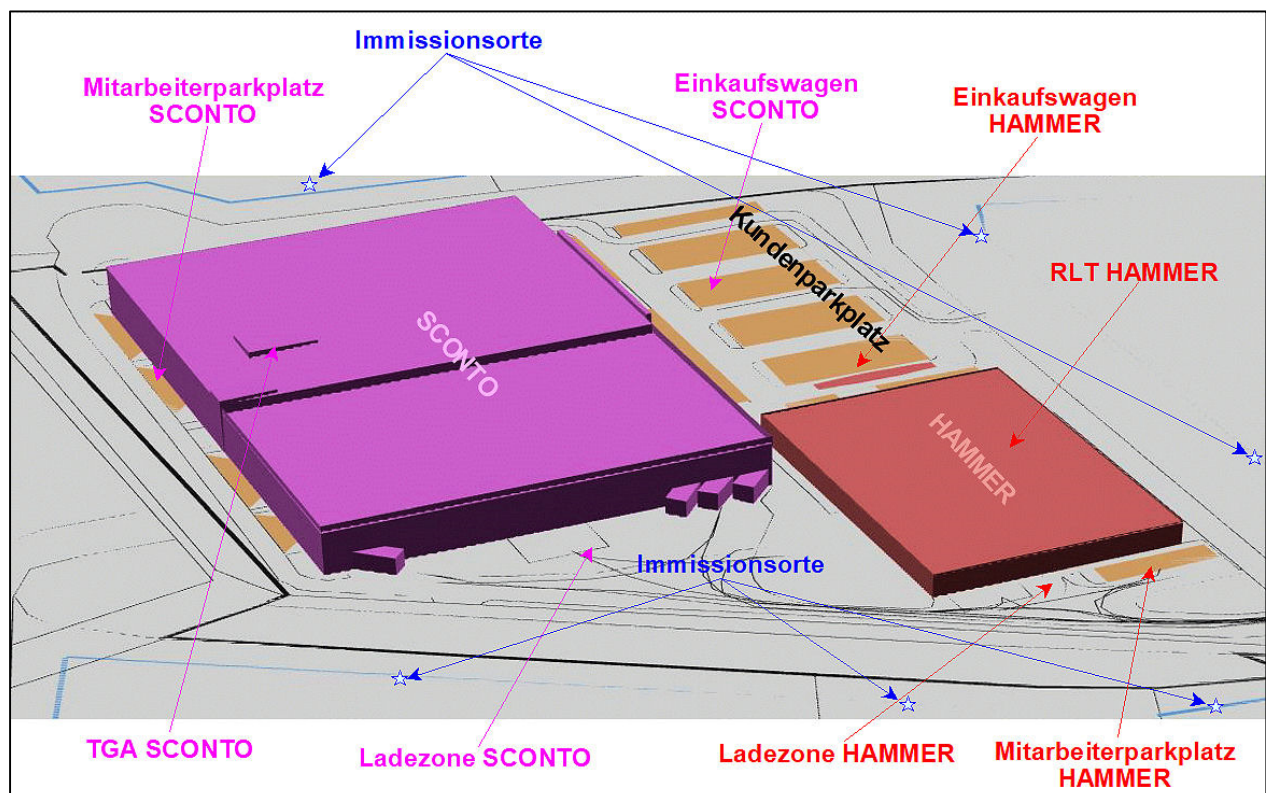


Abbildung 5: Dreidimensionale Darstellung (Blick aus Richtung Süden)

4.2 Ergebnisse

Die Berechnungen haben unter den beschriebenen Annahmen zu folgenden Ergebnissen geführt:

Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)

| Immissionsort | Beurteilungspegel $L_{r,A}$ in dB(A) | | | |
|---------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | Beurteilungszeitraum | | | |
| | werktags (6 bis 22 Uhr) | | nachts (22 Uhr bis 6 Uhr) | |
| | IRW | $L_{r,A}$ | IRW | $L_{r,A}$ |
| IO 1 | 52 (65) | 44 | 37 (50) | 27 |
| IO 2 | 52 (65) | 51 | 37 (50) | 27 |
| IO 3 | 50 (65) | 45 | 36 (50) | 28 |
| IO 4 | 47 (60) | 46 | 33 (45) | 28 |
| IO 5 | 49 (65) | 47 | 35 (50) | 27 |
| IO 6 | 50 (65) | 45 | 35 (50) | 27 |

Tabelle 5: Berechnete Teilbeurteilungspegel der Zusatzbelastung
Die Berechnungsergebnisse wurden auf ganzzahlige dB-Werte gerundet
Klammerwerte zeigen die Immissionsrichtwerte in voller Höhe.

Spitzenpegel (Zusatzbelastung)

| Immissionsort | Spitzenpegel L_{max} in dB(A) | | | |
|---------------|---------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Beurteilungszeitraum | | | |
| | werktags (6 bis 22 Uhr) | | nachts (22 Uhr bis 6 Uhr)* | |
| | IRW | L_{max} | IRW | L_{max} |
| IO 1 | 95 | 59 | 70 | - |
| IO 2 | 95 | 60 | 70 | - |
| IO 3 | 95 | 67 | 70 | - |
| IO 4 | 90 | 71 | 65 | - |
| IO 5 | 95 | 73 | 70 | - |
| IO 6 | 95 | 77 | 70 | - |

Tabelle 6: Berechnete Spitzenpegel der Zusatzbelastung
*) Im Nachtzeitraum werden nur die Emissionen der TGA bzw. der RLT immissionswirksam.
Dabei handelt es sich um stationäre Geräusche, die keine zu beurteilenden kurzzeitigen Geräuschspitzen enthalten.

Die Spitzenpegel entstehen durch das Schließen der Fahrzeurtüren bzw. der Kofferraumklappen.

Die Berechnungsergebnisse weisen den Immissionsort IO 4 (Nordrand Teilgebietsfläche TG 6) als maßgeblichen Immissionsort (Ort mit der geringsten Pegeldifferenz zum einzuhaltenden Teilbeurteilungspegel) aus. An diesem Punkt lassen sich die berechneten Teilbeurteilungspegel wie folgt darstellen:

| Teilschallquelle | Teilbeurteilungspegel am IO 4 in dB(A) | |
|-------------------------------------|--|--------|
| | werktags tags | nachts |
| Be- und Entladen HAMMER | 39,8 | |
| Selbstabholer SCONTO | 39,8 | |
| Selbstabholer HAMMER | 37,3 | |
| Möbeltaxi SCONTO | 36,8 | |
| Anlieferung SCONTO | 36,0 | |
| Anlieferung HAMMER | 32,1 | |
| Müllentsorgung SCONTO | 30,5 | |
| Container Aufnehmen SCONTO | 29,5 | |
| Container Absetzen SCONTO | 29,5 | |
| Container Absetzen HAMMER | 29,3 | |
| Container Aufnehmen HAMMER | 29,3 | |
| Entladen SCONTO Brücke 3 | 28,8 | |
| Entladen SCONTO Brücke 2 | 28,6 | |
| TGA FO SCONTO | 27,8 | 27,8 |
| Müllentsorgung HAMMER | 27,0 | - |
| Entladen SCONTO Brücke 1 | 25,9 | - |
| Zufahrt Mitarbeiterparkplatz HAMMER | 25,9 | - |
| Kundenparkplatz | 24,0 | - |
| Mitarbeiterparkplatz HAMMER | 23,6 | - |
| Einkaufswagenbox SCONTO | 22,7 | - |
| Beladen Selbstabholer SCONTO | 20,5 | - |
| Zufahrt Kundenparkplatz | 20,0 | - |
| Müllpresse SCONTO (3) | 18,6 | - |
| Beladen Möbeltaxi SCONTO | 18,5 | - |
| Müllpresse SCONTO (2) | 18,4 | - |
| Müllpresse SCONTO (1) | 18,2 | - |
| TGA AU SCONTO | 17,4 | 17,4 |
| Einkaufswagenbox HAMMER | 16,7 | - |
| RLT-Gerät HAMMER | 10,3 | 10,3 |
| Zufahrt Mitarbeiterparkplatz SCONTO | 9,4 | - |
| RLT FO HAMMER | 6,4 | 6,4 |
| TGA-Gerät SCONTO | 1,9 | 1,9 |
| RLT AU HAMMER | *) | *) |
| Mitarbeiterparkplatz SCONTO | *) | - |
| Summe | 46,4 | 28,3 |

*Tabelle 7: Am IO 5 berechnete Teilbeurteilungspegel
Die Geräuschquellen wurden entsprechend ihrer Teilbeurteilungspegel im Tagzeitraum fallend angeordnet.
) Negative Teilbeurteilungspegel werden nicht angegeben.*

Die Schalldruckpegelverteilung im Nachbarschaftsbereich der Verkaufseinrichtungen lässt sich im Beurteilungszeitraum werktags tags wie folgt darstellen:

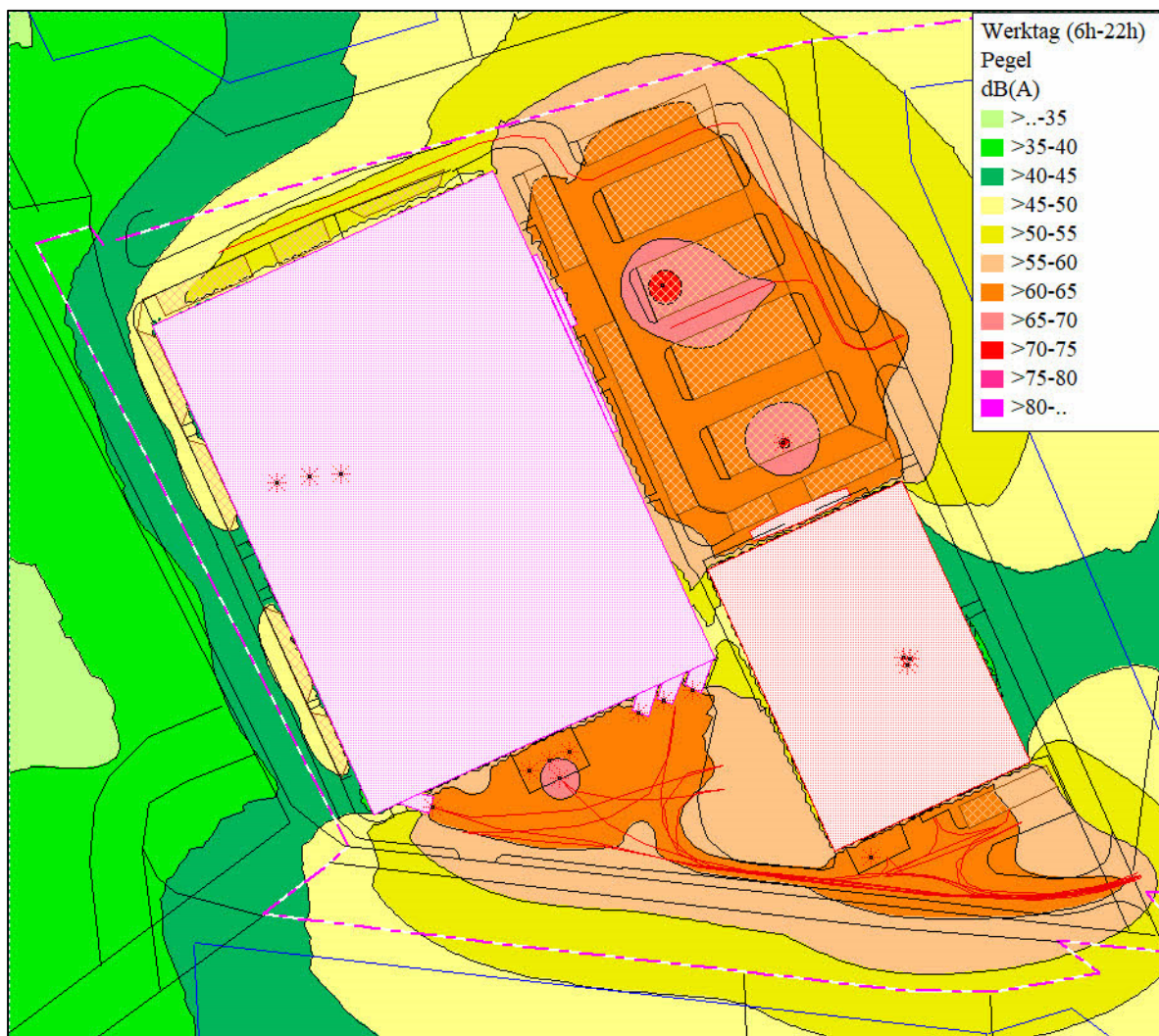


Abbildung 6: Schallimmissionsplan (Beurteilungszeitraum Tag)

4.3 Berücksichtigung von Verkehrsräuschen

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Straßen müssen gemäß TA Lärm, Punkt 7.4 [2] in „Industriegebieten (GI)“ und „Gewerbegebieten (GE)“ nicht separat beurteilt werden. Aufgrund der Lage der zu den Einrichtungen gehörenden Zufahrten und der Frequentierung der Parkplätze kann mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass

- der Beurteilungspegel der Verkehrsräusche für den Tag oder die Nacht nicht um mehr als 3 dB erhöht wird,
- in einem Anstand von 500 m eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [13]) nicht überschritten werden.

5 Beurteilung

Diese Berechnungen führen zu folgenden Aussagen:

- Die Immissionen, die bei der bestimmungsgemäßen Nutzung der beiden Märkte zu erwarten sind, werden zu keiner Verletzung Nachbarschaft schützender Rechte führen.
- Die berechneten Beurteilungspegel liegen an allen Immissionsorten sowohl tags als auch nachts unter den Teilimmissionsrichtwerten, die aus den im Bebauungsplan [1] festgesetzten zulässigen Emissionswerten resultieren.
- Auch die Spitzenpegel, die durch einmalig kurzzeitige Ereignisse entstehen, werden deutlich unter den zulässigen Richtwerten liegen.

Das betrachtete Vorhaben ist aus lärmtechnischer Sicht genehmigungsfähig.

Die Berechnungsergebnisse zeigen auch, dass die Öffnungs- und Lieferzeiten ohne Verletzung Nachbarschaft schützender Rechte auf den Zeitraum von 07:00 Uhr bis 21:00 Uhr ausgedehnt werden können.

(Eine weitere Verlängerung der Öffnungszeiten, auch in den Nachtzeitraum hinein, bedarf einer gesonderten schalltechnischen Untersuchung.)

Lkw-Transporte im Nachtzeitraum sollten ausgeschlossen werden.

6 Qualität der Prognose

Die Qualität der aufgezeigten Ergebnisse ist abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten der einzelnen Schallquellen, wie Schallleistungspegel und Einwirkdauer sowie gegebenenfalls einer Richtwirkung der Quelle. Die Emissionsdaten werden im Regelfall vom Auftraggeber und/oder von ihm beauftragten Ausrüstern übergeben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Straßen- und Schienenverkehr sind die aktuellen Veröffentlichungen, die dem Stand der Lärmbekämpfung entsprechen, Grundlage einer Prognoseberechnung. Die Emissionsansätze in den herangezogenen Studien zu Verkehrsgläuschen basieren auf Maximalabschätzungen mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten, so dass die tatsächlichen Geräuschemissionen im Normalfall niedriger liegen.

Um eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden, aufbauend auf eigene Erfahrungen und auch eigene Messungen, Quellendaten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und erforderlichenfalls den konkreten Bedingungen angepasst. Eine hohe Genauigkeit wird bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erforderlichen dreidimensionalen Rechenmodells unter Verwendung des Berechnungsprogrammes IMMI [12] nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2 [11]) gewährleistet.

Der Modellierung wurden

- die zur Verfügung gestellten Pläne des Entwurfsverfassers zugrunde gelegt;
- im Modell alle relevanten Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften eingearbeitet;
- die Schallquellen gemäß deren Charakteristik als Punkt-, Linien- bzw. Flächenschallquellen abgebildet.

Durch eine permanente Modellkontrolle ist gewährleistet, dass Fehler bei der Modellierung weitestgehend auszuschließen sind.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die ermittelten „Beurteilungspegel“ eher einer Obergrenze der tatsächlich zu erwartenden Geräuschemission an den Grundstücksgrenzen entsprechen.

7 Literaturverzeichnis

- [1] Stadt Schwerin, B-Plan Nr. 04.90.01 "Krebsförden II", Stand 02/93.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; 1998, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - .
- [3] DIN 45645, Teil 1; Juli 1996, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen.
- [4] DIN 45691; Dezember 2006, Geräuschkontingentierung.
- [5] Parkplatzlärmstudie; August 2007, 6. überarbeitete Auflage; Bayerisches Landesamt für Umwelt, .
- [6] RLS-90; 1990, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen; Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau.
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 16.05.1995.
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- [9] Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2000.
- [10] beier baudesign GmbH, Planungsunterlagen Leistungsphase 4, Oktober 2017.
- [11] DIN ISO 9613-2; Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [12] WÖLFEL Engineering GmbH + Co. KG, Rechenprogramm IMMI, Version 2017.
- [13] 16. BImSchV; 12. Juni 1990, - Verkehrslärmschutzverordnung -; Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.