

Bernd Seckel
Ingenieurbüro für
Schallschutz

Berichts-Nr.: ISB-0514-1994-2187

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Seckel

Titel: Schallimmissionsprognose
bezüglich vorhandener Lärmbelastungen
in der Nachbarschaft für das Vorhaben:
Umbau eines LIDL-Marktes
(Backvorbereitung/Marktverlängerung),
Langer Damm 6, 03238 Finsterwalde

Datum: 11.Juni 2014

Berichtsumfang: 16 Blatt
Anlagen 1-5



Nordstraße 47, 04105 Leipzig
Telefon: (0341) 9806328
Telefax: (0341) 9806332
Internet: www.schallschutz-seckel.de

Titel: Schallimmissionsprognose
bezüglich vorhandener Lärmbelastungen in der Nachbarschaft für
das Vorhaben: Umbau eines LIDL-Marktes (Backvorbereitung/
Marktverlängerung), Langer Damm 6, 03238 Finsterwalde

Auftraggeber: LIDL Dienstleistung GmbH & Co.KG
c/o LIDL Vertriebs-GmbH & Co.KG
Am Mart 9
01561 Lampertswalde

Ihr Auftrag vom: 01.03.2013
Berichtsnummer: ISB-0514-1994-2187
Datum: 11.Juni 2014
Projektleiter: Dipl.-Ing. B. Seckel

Zusammenfassung: Nach Berechnungen der zu erwartenden Lärmbelastungen an den nächstgelegenen Fenstern der umgebenden Wohnhäuser zeigt sich, daß die geltenden Immissionsrichtwerte -bei den zugrundegelegten Annahmen und Ausgangswerten- an allen zu betrachtenden Wohnhäusern eingehalten werden.
Maßnahmen zur Lärminderung sind eine Verringerung der Stellplatzanzahl des öffentlichen Parkens (T3 von 13 auf 6 Stellplätze und für Nachtanlieferungen eine geschlossene Einhausung des Anlieferbereiches.
Für alle Lüftungsanlagen werden die maximal zulässigen Schallleistungspegel angegeben.
Durch den vorgesehenen Backanbau werden keine signifikant höheren Lärmbelastungen in der Nachbarschaft hervorgerufen.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung	1
2. Grundlagen für die Berechnung	3
3. Immissionsorte - Immissionsrichtwerte	4
4. Emissionsdaten / Schallquellen	5
4.1. Punktschallquellen / Marktbelieferung, Einkaufswagen und Lüftungsöffnungen	5
4.2. Linienschallquellen / Marktbelieferung und Fahrten zu den Parkplätzen	10
4.3. Flächenschallquellen	12
4.4. Schallemissionen als Spitzenpegel	13
5. Immissionsberechnung / Ergebnisse	14
6. Ergebnisdiskussion / Beurteilung	16

1. Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung

Ein vorhandener LIDL-Markt in Finsterwalde, Langer Damm 6, mit zugehörigen Parkstellen für Kunden-PKW's und einer Anlieferstelle soll umgebaut werden.

Der Umbau besteht hauptsächlich aus einem Backanbau mit Tiefkühlzelle.

Durch den LKW-Anlieferverkehr, die Bewegungen der PKW's auf den Parkstellen mit den zugehörigen An- und Abfahrten, der Kundenbewegungen mit Einkaufswagen, die Öffnungen der Lüftungsanlagen innerhalb des Gebäudes und eines Kühlaggregates sowie einem Verflüssiger auf dem Dach der Tiefkühlzelle, wird Schall erzeugt und in die Umgebung abgestrahlt.

Die Lage der genannten Lärmquellen ist dem Lageplan Bild 1 zu entnehmen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen bzw. Freifeld-Außengeräuschpegel an den nächstgelegenen Fenstern der umliegenden Wohnhäuser ermittelt und den geltenden Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt werden.

Bei Überschreitung der Richtwerte sind erforderliche Schallschutzmaßnahmen bzw. betriebliche Einschränkungen festzulegen.

Für die Lüftungs- und Kühlanlagen werden die maximal zulässigen Schalleistungspegel ermittelt.

Bild 1: Lageplanskizze: Immissionsorte, Parkstellen und Fahrtstrecken, Anlieferungen sowie Entladestelle und Lüftungsanlagen

Maßstab 1:700

⊗ IP = Immissionspunkte / + PQ = Punktquellen /
T1-T11 = Parkplatzteiflächen / S1-S5 = Fahrtstrecken



2. Grundlagen für die Berechnung

- Zeichnung: Lageplan: Umbau eines LIDL-Marktes (Backvorbereitung/Marktverlängerung), Langer Damm 6, 03238 Finsterwalde/ M 1:200
 - mündliche Erläuterungen des Auftraggebers zum Bauvorhaben
 - Eigene Erfassung der umgebenden Wohnhäuser
 - Angaben der LIDL GmbH zum Anlieferverkehr, verbunden mit der Auswertung eigener Erfassungen
-
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998
 - VDI-Richtlinie 2571 (08.1976) "Schallabstrahlung von Industriebauten"
 - Richtlinie DIN ISO 9613, T.2 "Schallausbreitung im Freien" sowie
 - VDI-Richtlinie 2714 (01.1988) "Schallausbreitung im Freien"
 - VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 Entwurf (02.1991) "Schallschutz durch Abschirmung im Freien"
 - RLS-90 "Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen" (04.1990)
- /1/ Parkplatzlärmstudie; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 6.überarbeitete Auflage (2007)
 - /2/ Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995).
 - /3/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Heft 3 (Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (2005).

3. Immissionsorte - Immissionsrichtwerte

Die Berechnungen der verursachten Schallimmissionen erfolgten jeweils für relevante Immissionspunkte, die an den zu untersuchenden Gebäudeseiten der nächstgelegenen Wohnhäuser angeordnet wurden.

Als Immissionsorte wurden folgende Häuser bzw. Wohnhäuser betrachtet und jeweils etagenweise 4 Immissionspunkte (IP) festgelegt:

IP1:	Wohnhaus an der Straße Langer Damm	1.-2.Obergeschoß, Dachgeschoß
IP2:	Wohnhaus Hofseite	1.Obergeschoß, Dachgeschoß
IP3:	Wohnhaus Balkon 1.OG	1.Obergeschoß
IP4:	Gewerbehaus Wohnung DG	Dachgeschoß

Aus dem Lageplan (Bild 1) ist die genaue Anordnung ersichtlich.

Die Bilder 2+3 zeigen die Ansichten der Immissionsorte.

Nach Angaben in den Arbeitsunterlagen ist das umgebende Gebiet des Marktes als allgemeines Wohngebiet (WA) anzusehen.

Für derartige Gebiete gelten laut TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte (IRW):

- allgemeine Wohngebiete (WA) (d) (§4 BauNVO)	tags:	55 dB(A)
	nachts:	40 dB(A).

Diese Werte dürfen an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Nach TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages (06-22 Uhr) und die lauteste, dh. für den betroffenen ungünstigste, Nachtstunde zu beziehen.

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 bis 7.00 und 20.00 bis 22.00 Uhr (Ruhezeiten) ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen.

Der Markt hat nur während der Tageszeit geöffnet.

Bei den Anlieferungen ist die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, daß auch eine Lieferung im Nachtzeitraum erfolgt.

Für die Nachtzeit sind zusätzlich die Schallemission aus Öffnungen der Lüftungsanlagen bzw. Kühlaggregate und Verflüssiger zu berücksichtigen.

4. Emissionsdaten / Schallquellen

Bei den Schallquellen wird nach Punktschallquellen, Linienschallquellen und Flächenquellen unterschieden und die Berechnungen separat durchgeführt.

Für die schalltechnische Betrachtung stellen die Emissionen der LKW-Anlieferfahrten zur Rampe, die PKW-Fahrten zu den Parkstellen und die Kundenfahrten mit den Einkaufswagen Linienschallquellen dar.

Die Parkstellen selbst sind als Flächenschallquellen zu betrachten.

4.1. Punktschallquellen / Marktbelieferung, Einkaufswagen und Lüftungsöffnungen

Als Punktschallquellen wurde die Schallentstehung beim Entladen der Lieferfahrzeuge in der Anlieferzone, die Schallemissionen beim Herausziehen und Hineinschieben der Einkaufswagen an der Box und die Schallabstrahlung von den vorhandenen Lüftungsanlagen sowie der Klimaanlage berücksichtigt.

Die für diese Quellen zugrundegelegten Eingabedaten sind der Anlage 2, Tabelle: Emissionsdaten Punktquellen, zu entnehmen.

- Warenlieferungen / Marktbelieferung -

Die Warenlieferungen mit den LKW-Fahrzeugen erfolgen an einer Rampe an der westlichen Stirnseite des Marktgebäudes.

-Für das Entladen der Lieferfahrzeuge und den dabei entstehenden Lärm werden, nach Angaben in /2/, Abschnitt 5.3, folgende Schalleistungspegel, als Ereignispegel für 1 Ereignis (Entladevorgang) pro Stunde, angesetzt:

$$L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$$

Dabei werden die lärmintensiveren Ladevorgänge für Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand zugrunde gelegt.

Da auch die um 10 dB leiseren Rollcontainer eingesetzt werden, wird damit der Extremfall berücksichtigt.

Die zu erwartende Anzahl und zeitliche Verteilung der Anlieferungen wurden den Angaben der Betreiber (Betriebsbeschreibung) entnommen, ausgewertet und als Ausgangswerte der Bearbeitung zugrunde gelegt.

Danach sind maximal etwa folgende Lieferungen je Tag zu erwarten:

1 Komplexlieferung (mit großem Fahrzeug)	(LKW > 105 kW)	1 Fahrzeug (20 Paletten)
1 Anlieferung Obst/Gemüse	(LKW < 105 kW)	1 Fahrzeug (5 Paletten)
1 Anlieferung Frischkost (Kühlfahrzeug)	(LKW > 105 kW)	1 Fahrzeug (3 Paletten)

Demzufolge sind täglich 3 lärmrelevante Lieferungen für den Markt zu berücksichtigen.

Davon kann 1 Lieferung, d.h. im Extremfall die Komplexlieferung mit etwa 20 Paletten, im Nachtzeitraum erfolgen.

Lieferungen mit einem Kleintransporter für Backwaren können demgegenüber vernachlässigt werden.

Daraus ergibt sich die Punktquelle "Anlieferverkehr" bzw. "Lieferfahrzeuge-Entladen" an der Entladerampe des Marktes (PQ 1):

Entladen - Markt:

tags: (8x Paletten)	$L_{WA,1h} = 97 \text{ dB(A)}$	PQ1
nachts: (20x Paletten)	$L_{WA,1h} = 101 \text{ dB(A)}$	

- Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen -

Beim Herausziehen und Hineinschieben der Einkaufswagen an der Box werden erhebliche Schallpegel durch gegenseitiges Aneinanderschlagen verursacht.

Die dabei abgestrahlten Schallleistungspegel wurden Angaben in der Literatur (/3/, Abschnitt 8.2) entnommen.

Die Werte hängen stark von der subjektiven Art der Wagennutzung ab und sind entsprechend gemittelt.

Definitive Unterschiede beim Herausziehen und Hineinschieben liegen nicht vor.

Es tritt folgender mittlere Schallleistungsbeurteilungspegel, für 1 Ereignis pro Stunde, auf:

$$L_{w,1h} = 72 \text{ dB(A) (Metallkorb).}$$

Die Gesamtanzahl ergibt sich aus der Summe der Kunden, die die Wagen aus der Box benutzen (je Kunde 2 Ereignisse, d.h. für jede Bewegung 1 Ereignis, siehe Abschnitt 4.3):

PQ2 183 Bewegungen/Stunde
 = 183 Ereignisse/Stunde:
 +10lg(183) = + 22,5 dB

$$L_{w,1h} = 94,5 \text{ dB(A)}$$

Dieser Wert, mit Bezugszeit von 1 Stunde, wurde den Berechnungen -als Punkt-schallquelle (PQ2) an der Sammelbox, für den Öffnungszeitraum des Marktes zwischen 06.00-22.00 Uhr- zugrunde gelegt.

- Lüftungs- und Kühlanlagen -

Konkrete Angaben zu den eingesetzten Lüftungs- und Kühlanlagen liegen nicht vor. Zur Belüftung des Marktgebäudes dient eine Zuluftanlage mit Ansaugöffnung für die Außenluft auf dem Dach und eine Abluftanlage zur Fortluftabstrahlung, ebenfalls über eine Öffnung auf dem Dach.

Aus beiden Öffnungen, die sich in etwa 8,5m Höhe im hinteren Teil des Daches, d.h. hinter dem Giebel befinden, wird Schall nach außen und damit in die Nachbarschaft zu den untersuchten Immissionsorten abgestrahlt.

Zusätzlich erfolgt eine Schallabstrahlung in die Umgebung von einem an der Rückseite des Gebäudes angebrachtem Verflüssiger und einem Verflüssiger auf dem Dach des geplanten Anbaues für die Tiefkühlzelle.

Damit ergeben sich die folgenden Punktschallquellen, mit den zugehörigen, maximal zulässigen Schalleistungspegeln:

Anordnung der Quelle	maximaler Schalleistungspegel L_w / dB(A)	
	tags	nachts
PQ3: Verflüssiger an der Stirnseite des Marktgebäudes (hinter der Entladerampe/ S-Ausführung)/ ca. 3m hoch)	67	67
PQ4: Außenluftöffnung (auf dem Dach des Marktes/ ca. 8,5m hoch)	69	69
PQ5: Fortluftöffnung (auf dem Dach des Marktes/ ca. 8,5m hoch)	69	69
PQ6: Verflüssiger auf dem Dach des Anbaues für die Tiefkühlzelle/ ca. 3m hoch)	70	70

Diese Schalleistungspegel dürfen, als Mittelwerte über den geltenden Bezugszeitraum (Beurteilungspegel tags: von 06.00-22.00 Uhr und nachts als lauteste Stunde innerhalb des Zeitraumes: 22.00-06.00 Uhr) von den genannten Aggregaten nicht überschritten werden.

Für die Kühlanlage ist zusätzlich zu beachten, daß keine unzulässige Körperschalleinleitung in den Baukörper und damit Abstrahlung in die Nachbarschaft, durch die im Gebäude aufgestellten Verdichter und angeschlossenen Rohrleitungen, erfolgt.

Dazu müssen die Verdichter entweder körperschallisoliert auf dem Boden aufgestellt, oder bei Anbringung auf einer Konsole an der Wand, die Befestigung mittels Dämmzwischenlage (Gummi) und zusätzlicher isolierter Aufstellung, vorgenommen werden.

Bei den Rohrleitungen ist unbedingt sicherzustellen, daß alle Halterungsschellen isoliert und keine starren Wanddurchbrüche vorhanden sind.

Zur Isolierung der Wanddurchbrüche müssen diese so klein wie möglich sein und geeignete Rohrhülsen, mit Abdichtung des verbleibenden Luftraumes durch Mineralwolle, verwendet werden.

4.2. Linienschallquellen /Marktbelieferung und Fahrten zu den Parkplätzen

Als Linienschallquellen gelten die LKW-Fahrtstrecken (Anlieferung) sowie die Fahrtstrecken der Kunden-PKW's zu den Parkplätzen.

Hinsichtlich auftretender Schallemissionen müssen die Fahrten der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände, von der Einfahrt an der Straße bis zur Anlieferzone bzw. den Parkstellen betrachtet werden.

- Marktbelieferung -

-Für die LKW-Anlieferfahrzeuge ergibt sich eine Strecke vom Grundstückseingang an der Straße Langer Damm bis zur Anlieferzone und die Ausfahrt über die gleiche Strecke.

Nach Angaben in /3/, Abschnitt 8.1.1, ergibt sich ein längenbezogener Schalleis-
tungsbeurteilungspegel von:

$$L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)/m,}$$

für 1 LKW/Stunde.

Alle in Abschnitt 4.1 angegebenen LKW-Fahrten zur Anlieferstelle des Marktes führen zu einer Linienquelle mit:

LQ1:

tags: (2x) $L'_{WA} = 66 \text{ dB(A)/m}$

nachts: (1x) $L'_{WA} = 63 \text{ dB(A)/m}$

Anlage 2, Tabelle: Emissionsdaten allg. Linienquellen, zeigt die zugehörigen Eingabedaten für das Computerprogramm.

- Fahrten zu den Parkstellen -

Für die Fahrtstrecken der Kunden-PKW's wurden jeweils Teilstrecken zu unmittelbar benachbarten Platzteilen gebildet und die Fahrten entsprechend zusammengefaßt.

Die zugehörigen einzelnen Fahrten/Stunde ergeben sich aus den Bewegungen/ Stellplatz/Stunde im Abschnitt 4.3., Zusammenfassung der zugehörigen Stellplatzanzahlen und gemeinsamer Betrachtung der Ein- und Ausfahrten.

Demzufolge ergeben sich insgesamt folgende 5 Fahrtstrecken:

- Einfahrt von der Straße Langer Damm -

Fahrtstrecke S1	zu den Parkplatzteilen 1 und 2 (= 7 Plätze)	12,6 Fahrten/Stunde
Fahrtstrecke S2	zu den Parkplatzteilen 3,4 und 10 (= 32 Plätze)	57,6 Fahrten/Stunde
Fahrtstrecke S3	zu den Parkplatzteilen 8 und 9 (= 24 Plätze)	43,2 Fahrten/Stunde
Fahrtstrecke S4	zu den Parkplatzteilen 5,6 und 7 (= 32 Plätze)	57,6 Fahrten/Stunde
Fahrtstrecke S5	zum Parkplatzteil 11 (= 6 Plätze)	10,8 Fahrten/Stunde

Die Eingabedaten für die Linienschallquellen: "Fahrten zu den Parkstellen" sind der Anlage 1, Tabelle: Emissionsdaten Straßen, zu entnehmen.

4.3. Flächenschallquellen

Die vorgesehenen Parkflächen sind als Flächenschallquellen zu betrachten.

Für die Berechnung wurden, entsprechend der vorgesehenen Anordnung der Stellplätze, jeweils angrenzende Flächen zusammengefaßt und es ergeben sich 11 Teilflächen (Parkplatzteile).

Insgesamt sind 101 Stellplätze vorgesehen.

Zur Berechnung der Ausgangsdaten hinsichtlich Bewegungshäufigkeit (N) dienen die Angaben in der genannten Parkplatzlärmstudie.

Nach Tabelle 33 dieser Studie wird für Parkplätze an Einkaufszentren mit normalem Warenangebot (Discounter und Getränkemarkt) von $N = 0,17$ Bewegungen/m²-Nettoverkaufsfläche/Stunde innerhalb der Tageszeit von 06-22 Uhr ausgegangen und ein Zuschlag von +7dB (Tabelle 34) erhoben.

Bei ca. 1075m²-Nettoverkaufsfläche ergeben sich demnach etwa 183 Bewegungen/Stunde und aufgeteilt auf alle 101 Stellplätze **N = 1,8 Bewegungen/Stellplatz/Stunde**.

Im einzelnen ergeben sich folgende Parkplatzteile:

Parkplatz / Teil 1:	4 Stellplätze
Parkplatz / Teil 2:	3 Stellplätze
Parkplatz / Teil 3:	13 Stellplätze
Parkplatz / Teil 4:	7 Stellplätze
Parkplatz / Teil 5:	7 Stellplätze
Parkplatz / Teil 6:	14 Stellplätze
Parkplatz / Teil 7:	11 Stellplätze
Parkplatz / Teil 8:	11 Stellplätze
Parkplatz / Teil 9:	13 Stellplätze
Parkplatz / Teil 10:	12 Stellplätze
Parkplatz / Teil 11:	6 Stellplätze

Daraus resultieren auch die für die Linienquellen "Fahrten zu den Parkstellen" im Abschnitt 4.2. für die einzelnen Parkplatzteile zugrunde zu legenden Fahrten/Stunde.

In der Anlage 1, Tabelle: Emissionsdaten Parkplätze sind die zugehörigen Eingabedaten zusammengefaßt.

4.4. Schallemissionen als Spitzenpegel

Eine Überprüfung zur Einhaltung des zulässigen Spitzenwertes = kurzzeitige Überschreitungen des Richtwertes um mehr als 30 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts (entsprechend A.2.4.4. der TA Lärm), wird überschlägig durchgeführt, ob die Immissionswerte unter dem zulässigen Wert: 55 dB(A) + 30 dB = 85 dB(A) tags und 40 dB(A) + 20 dB = 60 dB(A) liegen.

Zu beachtende Spitzenpegel entstehen beim Türeenschlagen und beschleunigten Abfahrten der PKW-Fahrzeuge von den Parkstellen bzw. bei der Fahrt auf die Straße und durch die LKW's an der Entladestelle (tags/nachts).

Nach Untersuchungen in der genannten Parkplatzlärmstudie treten folgende mittlere Spitzenschalldruckpegel auf:

Beschleunigte Abfahrten der LKW:	$L_{7,5m} = 87 \text{ dB(A)}$
Beschleunigte Abfahrten der PKW:	$L_{7,5m} = 67 \text{ dB(A)}$
Türeenschlagen:	$L_{7,5m} = 71 \text{ dB(A)}$

Daraus resultieren die zugehörigen Schalleistungspegel:

Beschleunigte Abfahrten der LKW:	$L_w = 112,5 \text{ dB(A)}$
Beschleunigte Abfahrten der PKW:	$L_w = 92,5 \text{ dB(A)}$
Türeenschlagen:	$L_w = 96,5 \text{ dB(A)}$

Zur Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel tags von 85 dB(A) und nachts von 60 dB(A) sind, bei freier Schallausbreitung, folgende Abstände erforderlich:

Beschleunigte Abfahrten/LKW:	9,5 m Abstand	$(L_{9,5m} = 84,9 \text{ dB(A)})$
	170 m Abstand	$(L_{170m} = 59,9 \text{ dB(A)})$
Beschleunigte Abfahrten/PKW:	0,95m Abstand	$(L_{0,95m} = 84,9 \text{ dB(A)})$
	1,55m Abstand	$(L_{1,55m} = 84,7 \text{ dB(A)})$

Da sich im Umkreis der Parkstellen und Ausfahrten auf die Straße keine Wohnhäuser (= Immissionsorte) befinden, die diese Abstände unterschreiten und die Entladestelle für die LKW's ebenfalls in jedem Fall mindestens 10m vom nächstgelegenen Immissionsort (IP4) entfernt ist, wird die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums für den Tageszeitraum ohne weitere Berechnungen nachgewiesen und mit Sicherheit gewährleistet.

Weitere und gegebenenfalls höhere Spitzenpegel sind nicht zu erwarten.

Bei Anlieferungen nachts treten am nächstgelegenen Immissionsort IP4, in ca. 19m Entfernung, Spitzenpegel von etwa 79 dB(A) und damit um 19 dB zu hohe Werte auf.

Für Nachtanlieferungen ist daher eine Einhausung des gesamten Rampenbereiches erforderlich.

5. Immissionsberechnung / Ergebnisse

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten mit dem Computerprogramm CADNA/A nach der Richtlinie VDI 2714 "Schallausbreitung im Freien".

Das Rechenprogramm berechnet die freie Schallausbreitung von den Quellen zu den Immissionsorten, unter Beachtung der geometrischen Abmessungen, der Entfernungen, der Bodendämpfung, der Höhenverhältnisse, der Abschirmungen und der Reflexionen.

Entsprechend der örtlichen Verhältnisse bezüglich Abschirmungen erfolgte dabei hauptsächlich eine Berücksichtigung des Marktgebäudes, mit den zugehörigen Abmessungen und Höhen.

Außerdem wurde die Abschirmwirkung der Anlieferrampe an der Rückseite und die Gebäuderückseite (ohne Fenster) neben IP2 berücksichtigt.

Das Ergebnis der Immissionsberechnungen ist nachfolgender Tabelle 1 und der Anlage 3 als Rechnerausdruck zu entnehmen.

Die ausgedruckten Pegel L_s stellen unmittelbar die zu erwartenden Beurteilungspegel für den Tag (6.00-22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00-06.00 Uhr), als maßgebliche Freifeld-Außengeräuschpegeln vor den jeweiligen Fenstern, verursacht durch die Waren-Anlieferungen, den Lärm der Kunden (PKW und EKW auf dem Gelände bzw. den Parkstellen) und die Schallabstrahlung der Lüftungs- bzw. Kühlanlagen dar.

Zur Verdeutlichung sind in den Tabellen der Anlage 4 (Beurteilungszeitraum Tag/Nacht) die Anteile der einzelnen Quellen am Gesamtpegel zu entnehmen.

Ergebnisse - Immissionsberechnungen:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel /dB(A)/		Immissionsrichtwert /dB(A)/	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP 1/ Wohnhaus an der Straße Langer Damm				
1.Obergeschoß	53,2	33,8	55	40
2.Obergeschoß	53,5	34,3	55	40
Dachgeschoß	53,6	34,6	55	40
IP 2/ Wohnhaus/Hofseite				
1.Obergeschoß	55,7	35,5	55	40
Dachgeschoß	55,6	36,5	55	40
IP 3/ Wohnhaus/Balkon				
1.Obergeschoß	49,8	50,0	55	40
IP 4/ Gewerbehaus				
Dachgeschoß	54,1	57,2	55	40

Tabelle: 1 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

6. Ergebnisdiskussion / Beurteilung

Die im Abschnitt 3. angegebenen Immissionsrichtwerte für den Tag werden an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. an IP2 um ca. 0,7 dB überschritten. Zur Vermeidung dieser geringfügig zu hohen Lärmbelastung an IP2 dürfen die nächstgelegenen Parkstellen (7 Plätze von T.3) nicht öffentlich genutzt werden, d.h. sie müssen weniger frequentiert werden, in dem sie nur von Angestellten genutzt werden.

Mit Einschränkung auf die restlichen 6 Stellplätze wurde erneut eine Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle der Anlage 5 dokumentiert.

Daraus ist ersichtlich, daß die ursprünglich auftretende Überschreitung von 0,7 dB an IP2 nicht mehr auftritt.

Mögliche bzw. zulässige Spitzenpegel im Tageszeitraum werden beim Türeenschlagen oder beschleunigten Anfahrten auf den PKW's und auch der LKW-Lieferfahrzeuge nicht überschritten, wie die Ausführungen in Abschnitt 4.4 zeigen.

Voraussetzung zur Richtwerteinhaltung in der Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) ist, daß keine Anlieferungen in diesem Zeitraum, d.h. speziell vor 06.00 Uhr, erfolgen.

Bei einer Nachanlieferung (PQ1) treten an IP4 um 17 dB zu hohe Lärmbelastungen auf.

Die auftretende Spitzenpegelüberschreitung beträgt 19 dB (siehe Abschnitt 4.4).

Durch eine geschlossene Ausführung des Anlieferbereiches (Einhausung) ist eine Schallpegelverringerung um etwa 19 dB erreichbar, wie die Werte der Tabelle in der Anlage 5 (für IP4-Nacht) zeigen.

Die vorgesehene Einhausung ist jedoch bei der untersuchten Nachanlieferung nur erforderlich, wenn die Dachgeschoßfenster des gewerblich genutzten Hauses (IP4) tatsächlich Wohnungsfenster sind.

Die verbleibenden und ausgewiesenen Beurteilungspegel für die Nachtzeit werden ausschließlich von den Schallemissionen der Lüftungsanlagen bzw. des Verflüssigers bestimmt.

Ingenieurbüro für Schallschutz

B. Seckel

Dipl.-Ing. B. Seckel

Bernd Seckel
Ingenieurbüro für
Schallschutz
Nordstraße 47
04105 Leipzig
Tel. (0341) 9 80 63 28
Fax (0341) 9 80 63 32

Anlagen

Bilder 2+3	Ansichten der Immissionsorte
Anlage 1:	Rechnereingaben: Emissionsdaten -Parkplätze/Fahrtstrecken-
Anlage 2:	Rechnereingaben: Emissionsdaten -LKW-Anlieferungen- (Laden/Fahrtstrecken) -Einkaufswagen (EKW)- -Lüftungsanlagen-
Anlage 3:	Rechnerausdruck: Ergebnisse Immissionsdaten
Anlage 4:	Rechnerausdrucke: Teilbeurteilungspegel -Beurteilungszeitraum Tag/Nacht-
Anlage 5:	Rechnerausdruck: Ergebnisse Immissionsdaten -verringerte Stellplatzanzahl -Einhausung der Anlieferzone

Bild 2: Ansichten der Immissionsorte IP1 und IP2



Bild 3: Ansichten der Immissionsorte IP3 und IP4



-Parkplätze/Fahrtstrecken

Projekt : LIDL Markt Finsterw.
Langer Damm 6

Version : Immissionsprognose 1
zu erwartende Laermbelastung in der Nachbarschaft

Emissionsdaten Parkplätze								
Nr.	Bezeichnung	Pegel Lme		Emi	Stp1	Bewegung		Dp
		Tag	Nacht			Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			1/h	1/h	
1	KUNDENPARKPL. T.1	49.4	-88.0	LfU	4	1.80	0.00	7.0
2	T.2	48.1	-88.0	LfU	3	1.80	0.00	7.0
4	T.4	51.8	-88.0	LfU	7	1.80	0.00	7.0
5	T.5	51.8	-88.0	LfU	7	1.80	0.00	7.0
6	T.6	54.8	-88.0	LfU	14	1.80	0.00	7.0
7	T.7	53.8	-88.0	LfU	11	1.80	0.00	7.0
8	T.8	53.8	-88.0	LfU	11	1.80	0.00	7.0
9	T.9	54.5	-88.0	LfU	13	1.80	0.00	7.0
10	T.10	54.1	-88.0	LfU	12	1.80	0.00	7.0
11	T.11	51.1	-88.0	LfU	6	1.80	0.00	7.0
12	KUNDENPARKPL. T.3-KURZ	51.1	-88.0	LfU	6	1.80	0.00	7.0

Emissionsdaten Straßen															
Nr.	Bezeichnung	Pegel Lme		Typ	DTV	Hgeschw			Korr	Stg	Tag		Nacht		Drefl
		Tag	Nacht			PKW	LKW	Str0			M	p	M	p	
		dB(A)	dB(A)			Kfz/d	kmh	kmh			(dB)	%	Kfz/h	%	
1	S1 KUNDENF. ZU T.1/2	39.6	-88.0	G	0	30	0	0.0	0	0	12.6	0	0.0	0	0.0
2	S2 ZU T.3/4/10	46.2	-88.0	G	0	30	0	0.0	0	0	57.6	0	0.0	0	0.0
3	S3 ZU T.8/9	44.9	-88.0	G	0	30	0	0.0	0	0	43.2	0	0.0	0	0.0
4	S4 ZU T.5/6/7	46.2	-88.0	G	0	30	0	0.0	0	0	57.6	0	0.0	0	0.0
5	S5 ZU T.11	38.9	-88.0	G	0	30	0	0.0	0	0	10.8	0	0.0	0	0.0

-LKW-Anlieferungen (Laden/Fahrtstrecken)/ -Einkaufswagen (EKW) -Lüftungsanlagen

Projekt : LIDL Markt Finsterw.
Langer Damm 6

Version : Immissionsprognose 1
zu erwartende Laermbelastung in der Nachbarschaft

Emissionsdaten Punktquellen (VDI)															
Nr.	Bezeichnung	Pegel LwA		Einwirkzeiten			Freq	K0	Pegel Li			Rw	Fläche	Hausbez.	
		Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			Tag	Nacht	S			Nr.	Pos
		dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			(Hz)	(dB)	dB(A)			dB(A)	(dB)
1	PQ1 LKW-ENTLADEN RAMPE	97.0	101.0	60.00	20.00	60.00	500	3	0.0	0.0	0	0.00	0	0	
2	PQ2 EINKAUFSWAGEN	94.5	0.0	60.00	20.00	0.00	500	3	0.0	0.0	0	0.00	0	0	
3	PQ3 VERFLUESSIGER RAMPE	67.0	67.0	780.00	180.00	480.00	500	6	0.0	0.0	0	0.00	0	0	
4	PQ4 AUSSENLUFT DACH	69.0	69.0	780.00	180.00	480.00	500	3	0.0	0.0	0	0.00	0	0	
5	PQ5 FORTLUFT DACH	69.0	69.0	780.00	180.00	480.00	500	3	0.0	0.0	0	0.00	0	0	
6	PQ6 VERFLUESSIGER TK-ZE.	70.0	70.0	780.00	180.00	480.00	500	6	0.0	0.0	0	0.00	0	0	

Emissionsdaten allg. Linienquellen										
Nr.	Bezeichnung	Pegel LwA'		Einwirkzeiten			Freq	K0		
		Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			(Hz)	dB
6	LQ1 LKW-FAHRT Z.RAMPE	66.0	63.0	60.00	20.00	60.00	500	3		

Ergebnisse Immissionsdaten

Projekt : LIDL Markt Finsterw. Langer Damm 6
Version : Immissionsprognose 1 zu erwartende Laermbelastung in der Nachbarschaft

Ergebnisse - Immissionsdaten									
Nr.	Bezeichnung	Pegel Ls		Koordinaten			Geb-Ausw.	Richtwert	
		Tag	Nacht	X	Y	Z		Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	(m)	(m)	(m)		dB(A)	dB(A)
1	IP1 LANGER DAMM /1.OG	53.2	33.8	136.72	-9.53	5.3	WA	55.0	40.0
2	/2.OG	53.5	34.3	136.75	-9.42	8.1	WA	55.0	40.0
3	/ DG	53.6	34.6	136.40	-9.51	10.9	WA	55.0	40.0
4	IP2 WOHNHAUS-HOFS./1.OG	55.7	35.5	99.60	52.18	5.3	WA	55.0	40.0
5	/ DG	55.6	36.5	99.59	52.22	8.1	WA	55.0	40.0
6	IP3 WOHNHAUS-BALKON/1.OG	49.8	50.0	-3.58	53.62	5.3	WA	55.0	40.0
7	IP4 GEWERBEHAUS / DG	54.1	57.2	-18.37	13.13	8.1	WA	55.0	40.0

Anlage 4: Rechnerausdrucke



Teilbeurteilungspegel -Beurteilungszeitraum Tag/Nacht

Nr.	Quellenbezeichnung	Beurteilungszeitraum Tag														Nacht													
		I	1	2	I	3	I	4	I	5	I	6	I	7	I	1	I	2	I	3	I	4	I	5	I	6	I	7	
		Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
		I	1	I	2	I	3	I	4	I	5	I	6	I	7	I	1	I	2	I	3	I	4	I	5	I	6	I	7
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	PQ1 LKW-ENTLADEN RAMPE	13.9	17.1	17.5	16.2	19.8	46.2	53.9	17.2	20.4	20.8	19.5	23.1	49.6	57.2														
2	PQ2 EINKAUFSWAGEN	37.5	38.3	39.1	48.3	48.1	36.7	27.2	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0	-88.0														
3	PQ3 VERFLUESSIGER RAMPE	17.4	17.8	18.3	0.2	3.5	23.2	36.0	15.5	15.9	16.3	-1.8	1.5	21.2	34.0														
4	PQ4 AUSSENLUFT DACH	17.6	18.7	20.7	25.4	22.5	23.6	21.2	15.7	16.8	18.7	23.5	20.6	21.7	19.2														
5	PQ5 FORTLUFT DACH	16.2	14.5	16.6	20.3	18.0	27.3	26.7	14.2	12.5	14.7	18.4	16.1	25.4	24.8														
6	PQ6 VERFLUESSIGER TK-ZE.	7.5	9.9	10.6	24.7	25.9	33.5	21.9	5.5	8.0	8.7	22.8	23.9	31.6	20.0														
	FLÄCHENSCHALLQUELLEN	51.4	51.8	51.9	53.8	53.7	44.4	36.3	-66.3	-66.3	-66.3	-65.7	-65.9	-66.3	-66.3														
1	KUNDENPARKPL. T.1	29.4	30.1	30.9	34.2	35.4	7.5	11.7	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6														
2	T.2	28.1	28.8	29.6	42.3	42.0	27.0	17.3	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6														
3	T.3	37.7	38.8	39.7	50.3	49.7	30.5	22.5	-75.2	-75.2	-75.2	-72.2	-72.9	-75.2	-75.2														
4	T.4	40.1	40.9	40.8	36.2	37.0	26.1	17.8	-79.5	-79.5	-79.5	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6														
5	T.5	46.9	46.5	46.1	35.5	36.5	23.4	17.6	-79.5	-79.5	-79.5	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6														
6	T.6	44.2	44.5	44.5	37.0	37.9	17.7	22.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2														
7	T.7	42.2	42.7	42.8	38.4	39.5	17.0	17.7	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2														
8	T.8	41.4	42.1	42.3	39.7	41.0	23.7	17.7	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2														
9	T.9	39.6	40.9	41.3	45.5	45.4	31.1	18.4	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2														
10	T.10	38.5	39.6	40.4	46.8	46.6	30.7	18.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2	-75.2														
11	T.11	25.6	26.0	26.5	31.2	32.0	43.5	35.4	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6	-79.6														
	LINIENSCHALLQUELLEN	48.0	48.2	48.2	47.8	48.2	42.8	37.0	33.5	34.0	34.1	34.7	35.9	38.4	33.0														
1	S1 KUNDENF. ZU T.1/2	35.1	35.5	35.7	37.1	37.8	23.9	12.2	-76.9	-76.9	-76.9	-76.9	-76.9	-76.9	-76.9														
2	S2 ZU T.3/4/10	41.2	41.7	41.7	45.1	45.0	28.2	18.3	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0														
3	S3 ZU T.8/9	39.5	39.8	39.7	37.4	38.5	25.0	14.8	-81.0	-81.0	-81.0	-81.0	-81.0	-81.0	-81.0														
4	S4 ZU T.5/6/7	44.8	44.7	44.5	37.7	38.9	23.6	18.3	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0	-79.0														
5	S5 ZU T.11	34.6	35.1	35.2	36.0	37.1	32.5	23.4	-75.5	-75.5	-75.5	-75.5	-75.5	-75.5	-75.5														
6	LQ1 LKW-FAHRT Z.RAMPE	37.2	37.6	37.8	38.4	39.5	42.0	36.7	33.5	34.0	34.1	34.7	35.9	38.4	33.0														
	GESAMTANLAGE	53.2	53.5	53.6	55.7	55.6	49.8	54.1	33.8	34.3	34.6	35.5	36.5	50.0	57.2														

Ergebnisse Immissionsdaten -verringerte Stellplatzanzahl -Einhausung der Anlieferzone

Projekt : LIDL Markt Finsterw.
Langer Damm 6

Version : Immissionsprognose 1
zu erwartende Laermbelastung in der Nachbarschaft

Ergebnisse - Immissionsdaten									
Nr.	Bezeichnung	Pegel Ls		Koordinaten			Geb-Ausw.	Richtwert	
		Tag	Nacht	X	Y	Z		Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	(m)	(m)	(m)		dB(A)	dB(A)
1	IP1 LANGER DAMM /1.OG	53.1	33.8	136.72	-9.53	5.3	WA	55.0	40.0
2	/2.OG	53.5	34.3	136.75	-9.42	8.1	WA	55.0	40.0
3	/ DG	53.5	34.6	136.40	-9.51	10.9	WA	55.0	40.0
4	IP2 WOHNHAUS-HOFS./1.OG	54.2	35.5	99.60	52.18	5.3	WA	55.0	40.0
5	/ DG	54.3	36.5	99.59	52.22	8.1	WA	55.0	40.0
6	IP3 WOHNHAUS-BALKON/1.OG	47.8	40.9	-3.58	53.62	5.3	WA	55.0	40.0
7	IP4 GEWERBEHAUS / DG	36.3	38.2	-18.37	13.13	8.1	WA	55.0	40.0