

- Messstelle für Geräusche nach §§ 26,28 BImSchG
- Güteprüfstelle nach DIN 4109
- Gutachten für:
 - ♦ Industrie- und Gewerbelärm
 - ♦ Bau- und Raumakustik
 - ♦ Erschütterungen

Gutachten

LG 68/07

über die mit dem Neubau eines EDEKA-Marktes zu erwartenden Lärmimmissionen in 98634 Schleusingen

Ausgestellt am: 14.08.2007

Anzahl der Ausfertigungen: 2 - fach Auftraggeber
1 - fach Ingenieurbüro
Frank & Apfel GbR

Bearbeiter: Dipl.-Phys. Werner Apfel

Alle Rechte, auch die Wiedergabe in jeder Form, behält sich der Sachverständige vor. Es ist ohne schriftliche Genehmigung des Sachverständigen nicht erlaubt, dieses Gutachten oder Teile daraus zu vervielfältigen.
Das Gutachten besteht aus 17 Seiten und 9 Seiten Anhang.

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-----------|
| ANLAGENVERZEICHNIS | 3 |
| TABELLENVERZEICHNIS | 3 |
| 1. AUFTRAGGEBER | 4 |
| 2. AUFGABENSTELLUNG | 4 |
| 3. RECHTS- UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN | 4 |
| 4. STANDORT- UND LAGEBESCHREIBUNG | 5 |
| 5. IMMISSIONSORTE UND RICHTWERTE | 6 |
| 6. BETRIEBSBESCHREIBUNG | 7 |
| 7. EMISSIONEN | 7 |
| 7.1 Fahrgeräusche der Liefer-LKW | 8 |
| 7.2 Emissionen bei der Belieferung | 8 |
| 7.2.1 Entladung mittels Paletten | 9 |
| 7.2.2 Entladung mittels Rollcontainer | 10 |
| 7.3 Luft- und kühltechnische Aggregate | 11 |
| 7.4 Spitzenpegel | 11 |
| 8. VORBELASTUNG | 11 |
| 9. ANLAGENBEZOGENER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN | 11 |
| 10. BESTIMMUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL | 12 |
| 10.1 Anteile der Emittenten | 12 |
| 10.2 Spitzenpegel | 13 |
| 11. VORSCHLÄGE ZU SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN | 13 |
| 12. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSWERTUNG | 14 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|-----------|---|
| Anhang 1 | Übersicht und akustisches Modell |
| Anhang 2 | Detail-Übersicht des akustischen Modells |
| Anhang 3 | Perspektivische Darstellung des akustischen Modells |
| Anhang 4 | Kopie der Stellungnahme der Unteren Immissionsschutzbehörde im Landratsamt Hildburghausen |
| Anhang 5 | Übersicht der Emissionspegel |
| Anhang 6 | Immissionsanteile und Beurteilungspegel an den Nachweisorten |
| Anhang 7 | Spitzenpegel an den Nachweisorten |
| Anhang 8 | Immissionsanteile und Beurteilungspegel an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der Maßnahmen zum Schallschutz |
| Anhang 9 | Spitzenpegel an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der Maßnahmen zum Schallschutz |
| Anhang 10 | Pegelklassenkarte der Beurteilungspegel bei Berücksichtigung der Maßnahmen zum Schallschutz, Beurteilungszeitraum „Nacht“ |

TABELLENVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-------|
| <i>Tabelle 1, Nachweisorte und Gebietseinordnung</i> _____ | 6 |
| <i>Tabelle 2, Geräusche beim Haltevorgang der LKW</i> _____ | 9 |
| <i>Tabelle 3, Emissionen der Handhubwagen beim Überfahren der Ladebordwand</i> _____ | 9 |
| <i>Tabelle 4, Emissionen der Rollcontainer beim Überfahren der Ladebordwand</i> _____ | 10 |
| <i>Tabelle 5, Spitzenpegel der Schalleistung</i> _____ | 11 |
| <i>Tabelle 6, Beurteilungspegel und Richtwerte an den Nachweisorten</i> _____ | 13 |
| <i>Tabelle 7, Spitzenwerte der Immissionen an den Nachweisorten, Beurteilungszeitraum „Nacht“</i> _____ | 13 |
| <i>Tabelle 8, Prioritätenliste für den Nachweisort ip1, Beurteilungszeitraum „Nacht“</i> _____ | 14 |
| <i>Tabelle 9, Schalleistungspegel im Inneren der Einhausung</i> _____ | 15 |
| <i>Tabelle 10, Beurteilungspegel und Richtwerte an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen</i> _____ | 16 |
| <i>Tabelle 11, Spitzenwerte der Immissionen an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen, Beurteilungszeitraum „Nacht“</i> _____ | 16 |

1. Auftraggeber

Herr Rechtsanwalt Herbert Heuring
Crawinkler Straße 13A
98559 Oberhof

2. Aufgabenstellung

Die EDEKA-Handelsgesellschaft plant den Neubau eines Lebensmittelmarktes im „Sondergebiet Nord“ in Schleusingen an der Suhler Straße.

In der Umgebung des geplanten Marktes befindet sich vorhandene schutzwürdige Wohnbebauung.

Auf der Grundlage der für den Immissionsschutz gültigen Gesetze und Vorschriften für die Errichtung von Anlagen und Bauten und weiterer wie

- Baugesetzbuch (BauGB) §1 Abs. 5
- Baunutzungsverordnung (BauNVO) §15

sind die Belange des Schallschutzes in der Planungsphase zu berücksichtigen und in die Abwägung einzubeziehen.

In einer Stellungnahme fordert die Untere Immissionsschutzbehörde im Landratsamt Hildburghausen eine Schallimmissionsprognose, um die Einhaltung der öffentlich rechtlichen Lärmschutzanforderungen in Bezug auf die nächstgelegene Wohnbebauung zu prüfen.

Insbesondere ist zu untersuchen, ob die Schallimmissionen während der Nachtzeit die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm einhalten.

Den Auftrag zur Beurteilung der Lärmimmissionen erhielt das Ingenieurbüro Frank & Apfel GbR.

3. Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) v. 15. März 1974, BGBl I, S.721, in der Fassung der Bekanntgabe v. 14. Mai 1990, BGBl I, S. 880
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift v. 26.8.1998 zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), GMBI 1998, S. 501
- [3] Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz v. 27.07.2001, BGBl 2001, Nr. 40, S. 1950
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ vom September 1997

- [5] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke - BauNVO, Januar 1990
- [6] VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“ vom August 1976
- [7] Lärmschutz in Hessen, Heft 3, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2005
- [8] „Schalltechnischer Bericht Nr. LL 0767.2/01 von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Heft 192 aus der Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt vom 16.05.1995
- [9] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036
- [10] Auskünfte der Unteren Immissionsschutzbehörde im Landratsamt Hildburghausen
- [11] Auskünfte von Herrn Kehrer, Planungsbüro Kehrer & Horn GbR, Zella-Mehlis
- [12] Auskünfte von Herrn Rechtsanwalt Herbert Heuring, Oberhof
- [13] Auskünfte von Herrn Hofmeister, EDEKA-Handelsgesellschaft Rottendorf / Würzburg
- [14] Auskünfte von Herrn Architekt Günther Seith, Burglauer
- [15] herangereichte Bauzeichnungen und Lagepläne

4. Standort- und Lagebeschreibung

Das Plangebiet befindet sich nördlich des Stadtzentrums von Schleusingen.

Die östliche Begrenzung liefert der Breitenbach. Südlich schließen sich die Grundstücke des „Mega-Einkaufszentrums“ an. Westlich wird das Gebiet durch die Bahnlinie Schleusingen-Suhl begrenzt. Nördlich schließen sich Parkflächen und das Grundstück eines Getränkemarktes an.

Wohnbebauung befindet sich in östlicher Richtung auf der gegenüberliegenden Seite des Breitenbaches und in westlicher Richtung jenseits der Bahnlinie und der Bundesstraße B 247.

Das Gelände in der Umgebung des Plangebietes ist mäßig strukturiert und steigt sowohl in östlicher wie in westlicher Richtung an.

Da sicher ist, dass die Geländestrukturen die Schallausbreitung wesentlich beeinflussen, werden sie bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Der Lagebezug kann dem Anhang 1 „Übersicht und akustisches Modell“, dem Anhang 2 „Detailübersicht des akustischen Modells“ und dem Anhang 3 „Perspektivische Darstellung des akustischen Modells“ entnommen werden.

5. Immissionsorte und Richtwerte

Zur Beurteilung der Lärmimmissionen werden drei Nachweisorte herangezogen.

Die Lage der Nachweisorte ist der Übersicht im Anhang 1 zu entnehmen.

Die Adressen und Gebietseinstufung der Nachweisorte sind der Tabelle 1 zu entnehmen:

Tabelle 1, Nachweisorte und Gebietseinordnung

| Nachweisort | Straße | Gebietseinordnung |
|-------------|------------------|-------------------|
| ip1 | Hainstraße 27 | WA |
| ip2 | Hainstraße 25 | WA |
| ip3 | Suhler Straße 75 | MI |

WA Allgemeines Wohngebiet

Nach der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) [2] gelten für **Allgemeine Wohngebiete** die folgenden Immissionsrichtwerte bezüglich Industrie- und Gewerbelärm:

tags: 55 dB(A) von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr
nachts: 40 dB(A) von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

Gemäß TA Lärm, Punkt 6.5 ist für Immissionen in Allgemeinen Wohngebieten an Werktagen während der immissionsempfindlichen Zeiten von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr und von 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB(A) zu vergeben. An Sonn- und Feiertagen sind die Zeiten von 06:00 – 09:00 Uhr, von 13:00 - 15:00 Uhr und von 20:00 - 22:00 Uhr als immissionsempfindlich zu werten.

Als Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden in der TA Lärm genannt:

tags: 60 dB(A) von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr
nachts: 45 dB(A) von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

Als Beurteilungszeitraum für die Nacht gilt die lauteste Stunde zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr.

Die TA Lärm sieht eine Beurteilung der Spitzenpegel vor. Nach dieser Vorschrift dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nacht nicht um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Respektive der Richtwerte der TA Lärm ergibt sich damit als obere Schranke für die Spitzenpegel in **Allgemeinen Wohngebieten**:

**85 dB(A) tags und
60 dB(A) nachts**

Die Schranken für Pegelspitzen in Mischgebieten sind:

**90 dB(A) tags und
65 dB(A) nachts**

Diese Schranken für Pegelspitzen werden im Folgenden als Schrankenwerte bezeichnet.

6. Betriebsbeschreibung

Die Betriebsbeschreibung bezieht sich ausschließlich auf den zu bewertenden Nachtzeitraum. Während der Nachtzeit ist nach Auskunft von Herrn Hofmeister [13] mit zwei Anlieferungen zu rechnen. Es wird jedoch ausgeschlossen, dass beide Belieferungen in der gleichen Stunde stattfinden.

Die Liefer-LKW fahren von der Einfahrt an der Nordseite des Sondergebietes über die Parkflächen zur Rampe an der Ostseite des geplanten Marktes. Dort stoßen sie zurück, halten an der Rampe und werden anschließend entladen. Die Entladung erfolgt sowohl mit Paletten als auch mit Rollcontainern. Die Paletten und Rollcontainer werden über die Rampe bis zum Eingangstor für die Frühbelieferung gefahren. Der Fahrweg ist im Anhang 2 mit rl1 bezeichnet, das Eingangstor trägt die Bezeichnung et1. Nach der Belieferung fahren die LKW auf dem Fahrweg um das „Mega-Einkaufszentrum“ und verlassen das Gelände wiederum an der Nordseite. Der Fahrweg ist mit lk1 bezeichnet.

Weitere Lärmemissionen gehen von den luft- und kühltechnischen Einrichtungen aus. Diese Einrichtungen werden als Flächenquellen auf dem Dach des Gebäudes angenommen. Die Quellen sind im Anhang 2 mit rk1 und rk2 bezeichnet. Die kältetechnischen Anlagen sind ganztägig in Betrieb.

7. Emissionen

Erfahrungsgemäß können die Emissionen, die aus dem Innenraum von Einkaufszentren nach außen dringen, gegenüber den Geräuschen, die auf den Freiflächen und durch die nach außen wirkenden Lüftungstechnischen Einrichtungen entstehen, vernachlässigt werden.

Im vorliegenden Falle sind die Fahrgeräusche der Liefer-LKW, die Entladegeräusche beim bei den Frühanlieferungen und die Geräusche der luft- und kühltechnischen Anlagen während der Nacht pegelbestimmend.

Die Schalleistungspegel als Charakteristika für die Emissionen sind diesen genannten Lärmquellen zuzuordnen.

Die Lage der einzelnen Emittenten kann an Hand ihrer Identnummer dem akustischen Modell im Anhang 1 und der Detail-Übersicht im Anhang 2 entnommen werden.

Für alle Emittenten wird der für Gewerbequellen übliche Frequenzschwerpunkt bei 500 Hz angenommen.

7.1 Fahrgeräusche der Liefer-LKW

Die Fahrwege der LKW bilden aus schalltechnischer Sicht eine Linienquelle. Eine Linienquelle wird durch ihren längenbezogenen Schalleistungspegel charakterisiert.

Grundlage der Emissions-Berechnung für den Weg der LKW-Fahrten bildet der unter 3. [7] genannte Technische Bericht.

Gemäß den Empfehlungen dieses Berichtes ist ein längenbezogener Schalleistungspegel von 63 dB(A)/m anzunehmen.

Bei der Modellierung wurde für die LKW des Lebensmittelmarktes eine Linienquelle gebildet, die die Anfahrt und Abfahrt der Liefer-LKW repräsentiert. Diese Linienquelle ist im Anhang mit lkw1 bezeichnet.

Für die geraden Fahrstrecken wird die üblicherweise angenommene Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h angesetzt. Im Rangierbereich wird von einer verminderten Geschwindigkeit, im vorliegenden Fall von 5 km/h ausgegangen. Diese verminderte Geschwindigkeit entspricht gemäß dem Bericht [7] einem Zuschlag von 3 dB(A)/m. Dieser Bereich ist im Anhang 2 mit lkw2 bezeichnet.

Als wirksame Emissionshöhe der LKW-Fahrten wird ein Wert von 0,6 m angenommen.

7.2 Emissionen bei der Belieferung

Für die Belieferung werden zwei unterschiedliche Fälle untersucht. Im ersten Fall wird eine Entladung mit Paletten betrachtet. Der zweite Fall enthält das Entladen mittels Rollcontainer.

Zusätzlich entstehen beim Haltevorgang Geräusche. Die Schalleistungspegel werden dem Technischen Bericht aus dem Jahre 2005 [7] entnommen und in der Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2, Geräusche beim Haltevorgang der LKW

| Vorgang | L_{WA} | T_E | $L_{WA,1h}$ |
|----------------------------------|----------|-------|-------------|
| | dB(A) | s | dB(A) |
| Entspannungsgeräusch der Bremsen | 108 | 5 | 79.4 |
| Zuschlagen der LKW-Tür | 100 | 10 | 74.4 |
| Anlassen des LKW | 100 | 5 | 71.4 |
| Leerlaufgeräusch | 94 | 4 | 64.5 |
| Betätigen der Ladebordwand | 84 | 2 | 51.4 |
| gesamt | | | 81.2 |

L_{WA} Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

T_E Einwirkzeit

L_{WA} Schalleistungspegel, auf eine Stunde bezogen

Da die Punktschallbedingung zu den Nachweisorten erfüllt ist, werden die Einzelgeräusche zu einem Summenpegel von 81.2 dB(A) an einem Punkt zusammengefasst. Dieser Punkt ist im Anhang 2 mit v11 bezeichnet.

7.2.1 Entladung mittels Paletten

Zum Transport der Paletten dienen Handhubwagen. Die Handhubwagen werden vom LKW über die Entladebrücke und über die Betonrampe zum Eingangstor für die Frühanlieferung gefahren.

In der unter [8] genannten Studie werden Emissionsdaten zum Fahren der Palettenhubwagen über die Ladebordwand aufgeführt. Die Tabelle 3 fasst diese Daten für den vorliegenden Fall zusammen.

Tabelle 3, Emissionen der Handhubwagen beim Überfahren der Ladebordwand

| Handhubwagen | $L_{WA,1h}$ | n | $L_{WA,1h,n}$ |
|--------------|-------------|----|---------------|
| | dB(A) | | dB(A) |
| voll auf LKW | 84.0 | 30 | 98.8 |
| leer auf LKW | 85.2 | 30 | 100.0 |
| gesamt | | | 102.4 |

L_{WA} Schalleistungspegel für ein Einzelereignis, bezogen auf eine Stunde

n Anzahl der Vorgänge nach Erfahrungen des Sachverständigen

$L_{WA,1h,n}$ kumulativer Schalleistungspegel für alle Einzelereignisse, bezogen auf eine Stunde

Der Ort des Überfahrens der Ladebordwand kann wiederum als Punktschallquelle aufgefasst werden. Diese Punktschallquelle ist im Anhang 2 mit lb1 bezeichnet.

Die Oberfläche der Betonrampe entspricht in ihrer Beschaffenheit etwa unebenem Asphalt. Für unebenen Asphalt wird in [7] ein Schalleistungspegel im unbeladenen Zustand von 100 dB(A), im beladenen Zustand von 90 dB(A) angegeben.

Daraus ergibt sich ein energetischer Mittelwert des Schalleistungspegels von 97.4 dB(A).

Bei Warenlieferungen für den Lebensmittelmarkt wird eine Entladezeit von 30 min angegeben. Damit reduziert sich der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel auf einen Wert von 94.4 dB(A).

Im Sinne der Annahme eines ungünstigen Falles wird vorausgesetzt, dass die Hubwagen während des gesamten Entladevorgangs auf der Rampe tätig sind.

Mittels dieser Angaben kann der längenbezogene Schalleistungspegel des Transportweges in Abwandlung der folgenden Gleichung aus [7] berechnet werden:

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 10 \lg(L/L_0)$$

$L_{WAT',1h}$ flächenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 h bezogen

L_{WAT} Schalleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag

L Länge des Transportweges in m ($L_0 = 1$ m)

Aus der Länge des Fahrwegs auf der Rampe von 23,6 m folgt ein längenbezogener Schalleistungspegel von 80.7 dB(A)/m.

7.2.2 Entladung mittels Rollcontainer

Die Rollcontainer werden auf dem gleichen Weg wie die Paletten entladen.

Die entsprechende Studie [8] nennt jedoch andere Emissionsdaten als zur Palettenentladung.

Tabelle 4, Emissionen der Rollcontainer beim Überfahren der Ladebordwand

| Rollcontainer | $L_{WA,1h}$ | n | $L_{WA,1h,n}$ |
|---------------|-------------|----|---------------|
| | dB(A) | | dB(A) |
| voll auf LKW | 77.4 | 30 | 92.2 |
| leer auf LKW | 77.8 | 30 | 92.6 |
| gesamt | | | 95.4 |

L_{WA} Schalleistungspegel für ein Einzelereignis, bezogen auf eine Stunde

n Anzahl der Vorgänge nach Erfahrungen des Sachverständigen

$L_{WA,1h,n}$ kumulativer Schalleistungspegel für alle Einzelereignisse, bezogen auf eine Stunde

Für das Entladen mit Rollcontainern wird in der Studie [8] ein gegenüber dem Entladen mit Paletten ein um ca. 10 dB(A) geringerer Schallleistungspegel angegeben.

Daraus resultiert ein längenbezogener Schallleistungspegel von etwa 70.7 dB(A)/m.

7.3 Luft- und kühntechnische Aggregate

Die Anordnung und die Schallleistungen der luft- und kühntechnischen Aggregate liegen noch nicht fest. Aus diesem Grunde werden Annahmen getroffen, die Aussagen zum Schallschutz hinsichtlich dieser Aggregate erlauben:

- Über den Kühlräumen befinden sich Rückkühler rk1 und rk2 auf dem Dach des Gebäudes.
- Die Rückkühler besitzen eine Fläche von je 5 m².
- Der flächenbezogene Schallleistungspegel beträgt 80 dB(A)/m², das entspricht einer Schallleistung von 87.0 dB(A) für jedes Aggregat.

7.4 Spitzenpegel

Relevante Geräuschspitzen gehen von den Liefervorgängen der LKW aus.

Die luft- und kühntechnischen Aggregate besitzen bei normalem Betrieb keine ausgeprägten Spitzen der Geräuschemission.

Gemäß der o. g. Studie [8] sind die Spitzenwerte der Tabelle 5 relevant. Die Identnummer entspricht dem Emissionsort im Anhang 2, von welchem die Spitzen ausgehen.

Tabelle 5, Spitzenpegel der Schallleistung

| Bezeichnung | Identnummer | Schallleistungspegel in dB(A) |
|---|-------------|-------------------------------|
| Türenschiagen der LKW | v1 | 100.5 |
| Bremse von LKW entlüften | v1 | 108.0 |
| Entladen mit Hubwagen über Ladebordwand, voll | lb1 | 113.0 |
| Entladen mit Hubwagen über Ladebordwand, leer | lb1 | 114.0 |

8. Vorbelastung

Eine schalltechnisch relevante Vorbelastung besteht durch das bereits vorhandene „Mega-Einkaufszentrum“.

9. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach TA Lärm sind organisatorische Maßnahmen zur Beschränkung des Pegelanteils des anlagenbezogenen Verkehrs zu treffen, wenn sich durch den anlagenbezogenen Verkehr der Beurteilungspegel des Verkehrs um 3 dB(A) oder mehr erhöht.

Eine Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB(A) entspricht im Allgemeinen einer Verdoppelung des Verkehrsaufkommens. Es ist nicht anzunehmen, dass vier zusätzliche LKW-Fahrten (zum Edeka-Markt und zurück) das nächtliche Verkehrsaufkommen auf der Bundesstraße B 247 verdoppeln.

Aus diesem Grunde sind keine Maßnahmen des Betreibers zur Minderung des Anteils am Beurteilungspegel für Verkehrslärmimmissionen vorzuschlagen.

10. Bestimmung der Beurteilungspegel

10.1 Anteile der Emittenten

Die Bestimmung der Mittelungspegel an den Nachweisorten erfolgt A-bewertet über eine Ausbreitungsrechnung auf Grundlage der Norm DIN ISO 9613-2.

Der Ausbreitungsrechnung liegen die unter Punkt 7 ermittelten Emissionen zu Grunde.

Die Schalleistungspegel der Emittenten sind im Anhang 7 zusammengefasst.

Dabei werden die Emissionen bei einer Belieferung mit Paletten zu Grunde gelegt, weil dieser Vorgang gegenüber der Belieferung mit Rollcontainern den ungünstigeren Fall darstellt.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programmsystem LIMA der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund verwendet.

Da Einwirkzeiten bereits bei der Ermittlung der Emissionen berücksichtigt wurden, sind die errechneten Ergebniswerte der Ausbreitungsrechnung bereits die Beurteilungspegel bzw. die Immissionsanteile.

Auf Grund der Anordnung und Entfernung von reflektierenden Fassaden und anderen Flächen wird eine einfache Reflexion in die Betrachtung einbezogen.

An den Nachweisorten wurden die Immissionen für die Höhen 2.8 m und 5.8 m über Geländeneiveau berechnet. Bei höheren Gebäuden wurden weitere Aufpunkte in einem vertikalen Abstand von jeweils 3 m gewählt.

Diese Höhen stimmen erfahrungsgemäß mit den Fensterhöhen überein.

Im Anhang 6 ist die Berechnungstabelle der Immissionsanteile und Beurteilungspegel für die kritischste Aufpunkthöhe an jedem Nachweisort enthalten.

Die Tabelle 6 fasst die Berechnungsergebnisse für die Beurteilungspegel während des Beurteilungszeitraums „Nacht“ zusammen:

Tabelle 6, Beurteilungspegel und Richtwerte an den Nachweisorten

| Nachweisort | Beurteilungspegel | Richtwert | Überschreitung |
|-------------|-------------------|-----------|----------------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| ip1 | 57.3 | 40 | 17.3 |
| ip2 | 55.6 | 40 | 15.6 |
| ip3 | 42.1 | 45 | - |

Wie die Werte der Tabelle zeigen, werden für die Nachweisorte Überschreitungen der Richtwerte während des Beurteilungszeitraums „Nacht“ prognostiziert.

10.2 Spitzenpegel

Im Anhang 7 sind die zu erwartenden Spitzenpegel der Immissionen dokumentiert.

Die Spitzenpegel wurden durch eine Ausbreitungsrechnung auf der Grundlage der unter Punkt 7.4 ermittelten Emissionen bestimmt.

Von den Spitzenpegeln des gleichen Emissionsortes wird hinsichtlich der Ausbreitungsrechnung der jeweils höchsten Emittenten berücksichtigt.

Die folgende Tabelle 7 fasst die Spitzenpegel an den Nachweisorten zusammen:

Tabelle 7, Spitzenwerte der Immissionen an den Nachweisorten, Beurteilungszeitraum „Nacht“

| Nachweisort | Spitzenpegel | Schrankenwert | Überschreitung |
|-------------|--------------|---------------|----------------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| ip1 | 68.0 | 60 | 8.0 |
| ip2 | 66.2 | 60 | 6.2 |
| ip3 | 49.2 | 65 | - |

Aus den Berechnungsergebnissen folgt, dass Überschreitungen der Schranke für Pegelspitzen an den Nachweisorten ip1 und ip2 zu erwarten sind.

11. Vorschläge zu Schallschutzmaßnahmen

Für den Nachweisort ip1 sind die größten Überschreitungen des Richtwertes zu erwarten. Deshalb orientieren sich die Schallschutzmaßnahmen an den Immissionsanteilen dieses Nachweisortes.

Die Tabelle 8 enthält eine Prioritätenliste der Immissionsanteile.

Tabelle 8, Prioritätenliste für den Nachweisort ip1, Beurteilungszeitraum „Nacht“

| Ident-Nr. | Name | Immissionsanteil | Summenpegel |
|-----------|---------------------|------------------|-------------|
| | | dB(A) | dB(A) |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 56.4 | 57.3 |
| rw1 | Hubwagen | 48.2 | 50.1 |
| lkw1 | LKW | 40.1 | 45.7 |
| lkw2 | LKW | 39.4 | 44.3 |
| rk1 | Rückkühler | 38.6 | 42.6 |
| rk2 | Rückkühler | 38.2 | 40.3 |
| vl1 | LKW beim Halten | 36.2 | 36.2 |

Daraus werden die folgenden Maßnahmen zum Schallschutz abgeleitet:

- **Einhausung des gesamten Verladebereiches einschließlich der Rampe und der Anfahrt im Bereich der Ostfassade.**
- **Abfahrt der entladenen LKW im Zwischenraum von Edeka-Markt und „Mega-Einkaufszentrum“.**
- **Einbau von Toren für die Ein- und Ausfahrt der LKW. Schließen der Tore während der nächtlichen Entladung der LKW**
- **Reduzieren der gesamten immissionswirksamen Schalleistung der luft- und kühltechnischen Aggregate im Außenbereich auf eine Summe von 75 dB(A). Diese Anforderung entspricht dem Stand der Technik.**

Der Anhang 2a zeigt eine schalltechnisch mögliche Variante zur Einhausung.

An Hand dieser Variante wurde eine Ausbreitungsrechnung zur Kontrolle der Wirksamkeit ausgeführt.

Die Berücksichtigung der Forderungen bezüglich der Schalleistung der luft- und kühltechnischen Aggregate im Außenbereich führt zu einem flächenbezogenen Schalleistungspegel der angenommenen Einheiten von 65 dB(A)/m².

Die Schalleistungspegel der Tätigkeiten, welche dann in der Halle stattfinden würden, sind aus der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9, Schalleistungspegel im Inneren der Einhausung

| Tätigkeit | $L_{W,e}$ | Länge | L_W |
|----------------------------|-----------|-------|-------|
| | dB(A) | m | dB(A) |
| Belieferung | 81.2 | - | 81.2 |
| LKW-Fahrt in der Umhausung | 66.0 | 66 | 84.0 |
| Hubwagen über Bordwand | 102.4 | - | 102.4 |
| Rollgeräusche der Hubwagen | 94.4 | - | 94.4 |
| gesamt | | | 103.1 |

$L_{W,e}$ Schalleistungspegel pro Bezugsgröße

L_W gesamter Schalleistungspegel der Quelle

Die Einhausung besitzt in der entworfenen Skizze (vgl. Anhang 2a) eine Grundfläche von 273 m² und eine gesamte Wandfläche einschließlich der Gebäudewand des eigentlichen Marktes von 78 m². Bei einer angenommenen Höhe von 4 m folgt daraus eine Wandfläche von 312 m². Die Fläche ohne den Boden beträgt dann 585 m².

Für Sandwichelemente für Wände und Dach kann ein Absorptionsgrad von 0,1 angenommen werden. Damit folgt eine äquivalente Absorptionsfläche von ca. 59 m².

Nach Gleichung (6a) aus VDI 2571 [6] wird der Innenpegel abgeschätzt:

$$L_I = L_W + 10 \lg \frac{4}{A}$$

L_I Innenpegel

L_W Schalleistungspegel innerhalb der Umhausung

A äquivalente Absorptionsfläche

Bei den angenommenen Werten errechnete sich ein Innenpegel von ca. 91.4 dB(A).

Für die angenommenen Öffnungen zur Ein- und Ausfahrt der LKW ohne oder mit geöffneten Toren ergibt sich nach Gleichung (9b) aus VDI 2571 [6] ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 87.4 dB(A).

Eine Überprüfung der Immissionsanteile ergab noch immer Beurteilungspegel, welche Richtwerte der TA Lärm im Bereich der Nachweisorte ip1 und ip2 überschreiten. Um die Pegel zu senken, stehen als Möglichkeiten das Auskleiden des Innenraumes mit schallschluckendem Material oder das Verschließen der Ein- und Ausfahrt mit einem Tor zur Diskussion.

Aus Kostengründen sollte dem Verschließen der Ein- und Ausfahrt mit einem Tor der Vorzug gegeben werden. Für ein Tor ist in der Regel ein bewertetes Schalldämmmaß von 25 dB(A) anzunehmen. Die Dachhaut und die Wände aus Sandwich-Material besitzen üblicherweise Dämmmaße von 30 dB(A).

Die bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen zum Schallschutz zu erwartenden Immissionsanteile und Beurteilungspegel sind im Anhang 8 ausgewiesen.

In der Tabelle 10 sind die Berechnungsergebnisse den Richtwerten der TA Lärm gegenübergestellt.

Tabelle 10, Beurteilungspegel und Richtwerte an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen

| Nachweisort | Beurteilungspegel | Richtwert | Überschreitung |
|-------------|-------------------|-----------|----------------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| ip1 | 39.7 | 40 | - |
| ip2 | 38.6 | 40 | - |
| ip3 | 39.0 | 45 | - |

Wie die Werte der Tabelle 10 zeigen, sind die vorgeschlagenen Maßnahmen zum Schallschutz geeignet, um Überschreitungen der Richtwerte zu vermeiden.

Die Beurteilungspegel in der Umgebung des Marktes sind als farbige Pegelklassenkarte im Anhang 10 ausgewiesen.

Die Spitzenpegel der Schalleistung entstehen bei der vorgeschlagenen Umhausung ebenfalls im Innern. Aus der Differenz der gewichteten Schalleistung im Innern von 103.1 dB(A) und dem Spitzenpegel beim Entladen mit Hubwagen von 114 dB(A) folgt ein Spitzenwert des Innenpegels von 102.3 dB(A).

Die gleiche Pegeldifferenz bezüglich der Spitzenwerte besitzen die Schalleistungen der Fassadenelemente. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind im Anhang 9 dokumentiert.

Die Tabelle 11 stellt die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 11, Spitzenwerte der Immissionen an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen, Beurteilungszeitraum „Nacht“

| Nachweisort | Spitzenpegel | Schrankenwert | Überschreitung |
|-------------|--------------|---------------|----------------|
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| ip1 | 47.5 | 60 | - |
| ip2 | 45.9 | 60 | - |
| ip3 | 34.4 | 60 | - |

12. Zusammenfassung und Auswertung

Im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau eines Edeka-Lebensmittelmarktes auf dem Gelände des „Sondergebietes Nord“ an der Suhler Straße in Schleusingen wurde eine Schallimmissionsprognose angefertigt.

Zweck der Prognose war es, die durch den Betrieb des Marktes bedingten Beurteilungspegel an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung zu erfassen.

Dazu wurden die relevanten Emissionen ermittelt und in die Betrachtung einbezogen.

Beurteilungsgrundlage war die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm). Die von den Immissionen betroffene schutzwürdige Bebauung ist als Allgemeines Wohngebiet einzuordnen.

Die Bewertung der Immissionen bezieht sich ausschließlich auf den Beurteilungszeitraum „Nacht“.

Unter Berücksichtigung aller Zuschläge und Wichtungen ergaben sich unter den in Ziffer 7. genannten Bedingungen Überschreitungen des Richtwertes nach TA Lärm [2].

Weiterhin wird prognostiziert, dass auch mit Überschreitungen der Schranken für Pegelspitzen zu rechnen ist.

Auf der Grundlage der Immissionsanteile für den am stärksten betroffenen Nachweisort wurden unter Ziffer 11 Vorschläge zu Schallschutzmaßnahmen unterbreitet, die geeignet erscheinen, die Richtwertüberschreitungen zu vermeiden.

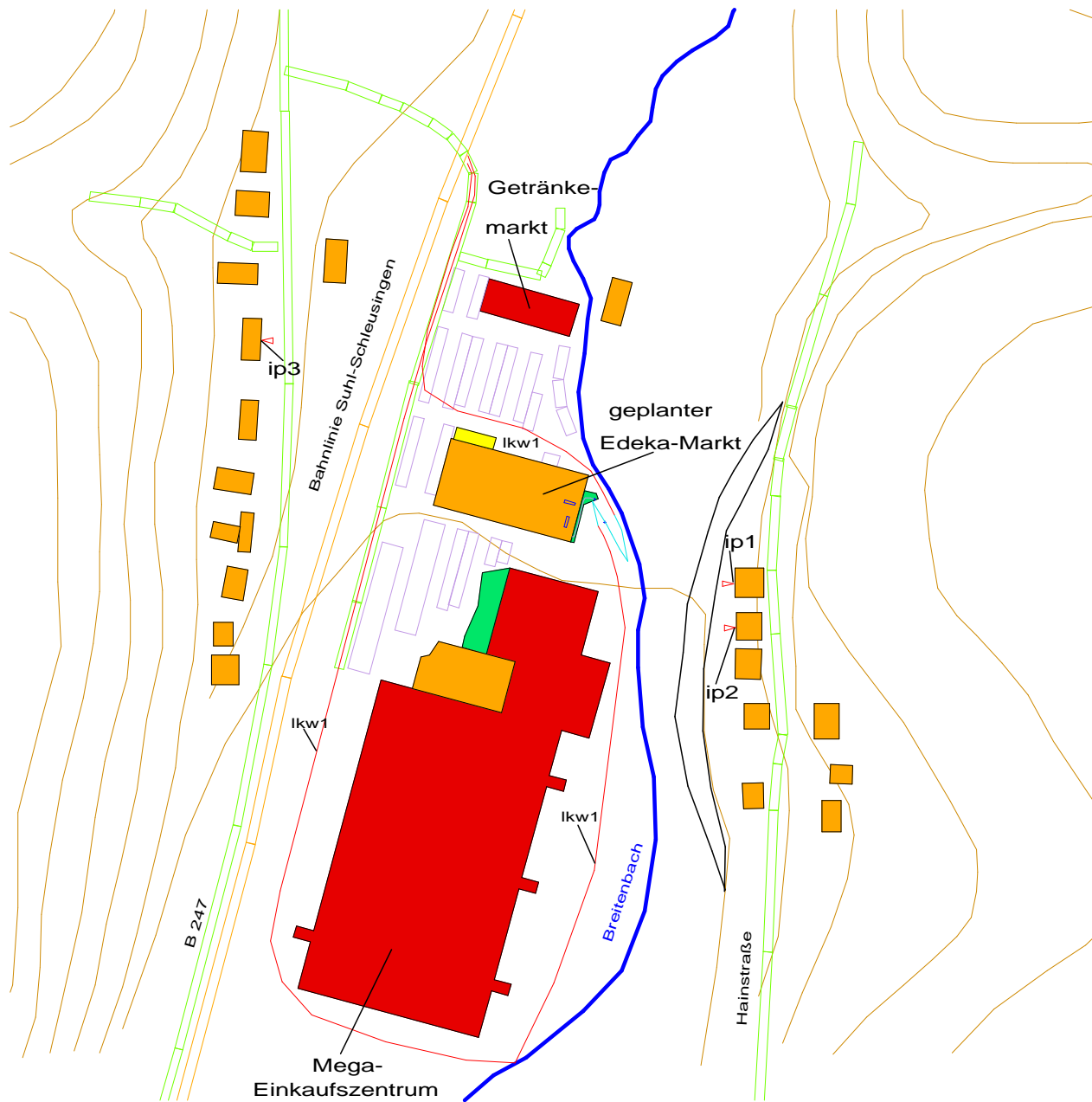
Eine Erhöhung des Beurteilungspegels der Verkehrslärmimmissionen um 3 dB(A) oder mehr kann ausgeschlossen werden, so dass keine Maßnahmen zur Begrenzung des Anteiles des anlagenbezogenen Verkehrs notwendig sind.

Die Prognoseungenauigkeit wird mit ± 2 dB(A) abgeschätzt.

Ruhla, den 14.08.2007

Dipl.-Phys. Werner Apfel

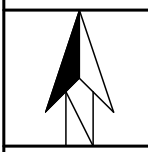
Sachverständiger für Lärmschutz



Darstellung der Gebäudehöhen

- $h \leq 0.0 \text{ m}$
- $h > 0.0 \leq 3.0 \text{ m}$
- $h > 3.0 \leq 6.0 \text{ m}$
- $h > 6.0 \leq 9.0 \text{ m}$
- $h > 9.0 \leq 12.0 \text{ m}$
- $h > 12.0 \leq 15.0 \text{ m}$
- $h > 15.0 \leq 18.0 \text{ m}$
- $h > 18.0 \leq 21.0 \text{ m}$
- $h > 21.0 \leq 24.0 \text{ m}$
- $h > 24.0 \leq 27.0 \text{ m}$
- $h > 27.0 \leq 30.0 \text{ m}$
- $h > 30.0$

Sondergebiet Nord



Anhang 1
 LG 68/07
 06.08.2007
 M 1: 3000

Übersicht und
 akustisches Modell

Auftraggeber
 Herr Herbert Heuring
 Rechtsanwalt
 Crawinkler Straße 13A
 98559 Oberhof

Auftragnehmer
 Ingenieurbüro
 Frank und Apfel GbR
 Am Wolfsberg 6
 99842 Ruhla OT Thal



Geländeraster 10m

Blickrichtung Norden

Anhang 3
 LG 68/07
 06.08.2007

Perspektivische Darstellung
 des akustischen Modells

Auftraggeber
 Herr Herbert Heuring
 Rechtsanwalt
 Crawinkler Straße 13A
 98559 Oberhof

Auftragnehmer
 Ingenieurbüro
 Frank und Apfel GbR
 Am Wolfsberg 6
 99842 Ruhla OT Thal

Kopie Anhang 4

Landratsamt Hildburghausen
Dez. II- Amt für Umwelt u. Naturschutz
Untere Immissionsschutzbehörde

2007-04-10

Bauamt
Frau Krauß

im Hause

Bearb. : Frau Heun
Az.: 2/67/3/Heu/2007-049
Reg.-Nr.:29/07

**Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)
Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Sondergebiet Nord“ der Stadt
Schleusingen**

Sehr geehrte Frau Krauß,

die Untere Immissionsschutzbehörde des Landratsamtes Hildburghausen vertritt soweit sie örtlich und sachlich zuständig ist, zu o. g. Vorhaben folgenden Standpunkt:

Gegenstand der Planänderung ist der Abriss eines Teils der ehem. EMS – Halle und die Errichtung eines Lebensmitteleinkaufsmarktes mit Parkflächen auf selbiger Fläche, eine Verschiebung der Verkehrsführung im Bereich des geplanten Einkaufsmarktes und die Änderung planerischer Festsetzungen.

Von Seiten der Unteren Immissionsschutzbehörde bestehen Bedenken bezüglich der Einhaltung der öffentlich rechtlichen Lärmschutzanforderungen an der Wohnbebauung Hainstraße in der Nachtzeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr.

Deshalb ist durch eine, von einem Schallschutzsachverständigen zu erstellende, Schallimmissionsprognose zu prüfen, ob die Schallimmissionen des geplanten Lebensmitteleinkaufsmarktes in der Nachtzeit (nächtliche Warenanlieferung einschl. Lkw-Rangierverkehr, Betrieb von Kühltechnik) die Immissionsrichtwerte nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) am nächstgelegenen Wohnhaus am Hainweg einhalten.

Mit freundlichen Grüßen

SV-Silk

Im Auftrag

Heun

Heun
Sachbearbeiter

Anlage:
Planunterlagen

Anhang 5

Übersicht der Emissionspegel

| IND | ID | RQ | ELE | PN | FRQ | Z | Abmessung |
|------------------|------|----|-----|-------|-------|-------|-----------|
| Verladung | lb1 | 0 | 10 | 102.4 | 500.0 | 1.5 d | 0.0 |
| LKW | lkw1 | 1 | 29 | 63.0 | 500.0 | 0.6 | 984.5 |
| LKW | lkw2 | 1 | 31 | 66.0 | 500.0 | 0.6 | 65.9 |
| Rückkühler | rk1 | 2 | 4 | 80.0 | 500.0 | 1d | 5.0 |
| Rückkühler | rk2 | 2 | 5 | 80.0 | 500.0 | 1 d | 5.0 |
| Rollwagen | rw1 | 1 | 8 | 80.7 | 500.0 | 0.5 d | 23.6 |
| Bremsenentlüften | vl1 | 0 | 6 | 81.2 | 500.0 | 2 | 0.0 |

Anhang 6

Immissionsanteile an den Nachweisorten

Immission, gesamt, Nachweisort IP1, IP1, 1.OG W -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. | Emission | Schallleistung | Entfernung | mittlere Höhe | | Raumwinkelmaß | Reflexionen | Entfernungsdämpf. | Boden+Meteo.-dämpf. | Luftabsorpt.- | Abschirmung | meteor. Korrektur | Immissionsanteil | |
|--------|---------------------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|------------|---------------|-------|---------------|-------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|----|
| | | RQ | Hz | | | | | Nacht | Nacht | | | | | | | | | Sm |
| | | m | m ² | | | | | m | m | | | | | | | | | |
| rw1 | Hubwagen | 23.6 | 1 | 500 | 80.7 | 94.4 | 76.2 | 4.6 | 3.0 | 43.8 | -48.8 | -2.3 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.2 | |
| lkw1 | LKW | 981.7 | 1 | 500 | 63.0 | 92.9 | 53.9 | 4.3 | 3.0 | 31.3 | -50.7 | -2.2 | -0.9 | -2.6 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | |
| lkw2 | LKW | 66.1 | 1 | 500 | 66.0 | 84.2 | 53.1 | 4.2 | 3.0 | 30.4 | -46.6 | -1.6 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.4 | |
| vl1 | LKW beim Halten | 1.0 | 0 | 500 | 81.2 | 81.2 | 65.8 | 5.1 | 3.0 | 29.4 | -47.4 | -1.5 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.2 | |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 81.5 | 5.5 | 3.0 | 0.0 | -49.2 | -2.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.6 | |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 82.7 | 5.5 | 3.0 | 0.0 | -49.5 | -2.1 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.2 | |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 1.0 | 0 | 500 | 102.4 | 102.4 | 74.8 | 5.1 | 3.0 | 51.2 | -48.5 | -1.9 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 56.4 | |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | | | 57.3 | |

Immission, gesamt, Nachweisort IP2, IP2, 1.OG W -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. | Emission | Schallleistung | Entfernung | mittlere Höhe | | Raumwinkelmaß | Reflexionen | Entfernungsdämpf. | Boden+Meteo.-dämpf. | Luftabsorpt.- | Abschirmung | meteor. Korrektur | Immissionsanteil | |
|--------|---------------------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|------------|---------------|-------|---------------|-------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|----|
| | | RQ | Hz | | | | | Nacht | Nacht | | | | | | | | | Sm |
| | | m | m ² | | | | | m | m | | | | | | | | | |
| rw1 | Hubwagen | 23.6 | 1 | 500 | 80.7 | 94.4 | 85.6 | 5.4 | 3.0 | 42.5 | -49.9 | -2.5 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.8 | |
| lkw1 | LKW | 981.7 | 1 | 500 | 63.0 | 92.9 | 55.0 | 4.6 | 3.0 | 31.8 | -50.8 | -2.7 | -0.7 | -2.9 | 0.0 | 0.0 | 39.6 | |
| lkw2 | LKW | 66.1 | 1 | 500 | 66.0 | 84.2 | 61.9 | 4.3 | 3.0 | 28.1 | -48.0 | -2.3 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.2 | |
| vl1 | LKW beim Halten | 1.0 | 0 | 500 | 81.2 | 81.2 | 77.3 | 4.9 | 3.0 | 28.4 | -48.8 | -2.1 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.4 | |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 91.1 | 6.4 | 3.0 | 0.0 | -50.2 | -2.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.5 | |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 94.2 | 5.6 | 3.0 | 0.0 | -50.6 | -2.4 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.8 | |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 1.0 | 0 | 500 | 102.4 | 102.4 | 87.6 | 5.0 | 3.0 | 49.8 | -49.8 | -2.5 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 54.6 | |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | | | 55.6 | |

Immission, gesamt, Nachweisort IP3, IP3, 1.OG O -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. Hz | Emission Nacht dB(A) | Schallleistung Nacht dB(A) | Entfernung Sm m | mittlere Höhe hm m | Raumwinkelmaß D0 dB | Reflexionen Nacht DRefin dB | Entfernungsdämpf. Adiv dB | Boden+ Meteo.- dämpf. Agr dB | Luftabsorpt.- Aatm dB | Abschirmung Abar dB | meteor. Korrektur cmet dB | Immissionsanteil Nacht dB(A) |
|--------|---------------------|--------------|----------------|-------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | m | m ² | | | | | | | | | | | | | |
| rw1 | Hubwagen | 23.6 | 1 | 500 | 80.7 | 94.4 | 164.9 | 3.7 | 3.0 | 0.0 | -55.4 | -4.0 | -0.3 | -14.2 | 0.0 | 23.5 |
| lkw1 | LKW | 981.7 | 1 | 500 | 63.0 | 92.9 | 73.4 | 3.5 | 3.0 | 25.8 | -51.4 | -3.2 | -0.9 | -1.8 | 0.0 | 38.8 |
| lkw2 | LKW | 66.1 | 1 | 500 | 66.0 | 84.2 | 169.1 | 3.7 | 3.0 | 0.0 | -56.4 | -4.1 | -0.4 | -7.5 | 0.0 | 18.8 |
| vl1 | LKW beim Halten | 1.0 | 0 | 500 | 81.2 | 81.2 | 177.9 | 4.4 | 3.0 | 0.0 | -56.0 | -3.9 | -0.4 | -6.8 | 0.0 | 17.1 |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 162.3 | 4.2 | 3.0 | 0.0 | -55.2 | -3.8 | -0.4 | 0.0 | 0.0 | 30.6 |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 80.0 | 87.0 | 158.3 | 4.2 | 3.0 | 0.0 | -55.1 | -3.8 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 30.8 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 1.0 | 0 | 500 | 102.4 | 102.4 | 168.9 | 4.2 | 3.0 | 0.0 | -55.6 | -3.9 | -0.3 | -8.0 | 0.0 | 37.6 |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | | 42.1 |

Anhang 7

Spitzenpegel an den Nachweisorten

Ergebnisse

Immissionspunkt IP1: x : 1571.82 y : 1576.83 z : 389.44

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|------|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.1 | 55.6 | 62.2 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.6 | 62.1 | 67.2 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 67.2 |

Immissionspunkt IP1: x : 1571.82 y : 1576.83 z : 392.44

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|------|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.0 | 56.2 | 63.0 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.4 | 62.8 | 68.0 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 68.0 |

Immissionspunkt IP2: x : 1572.71 y : 1556.55 z : 388.68

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|------|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.3 | 53.2 | 58.7 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.3 | 59.5 | 64.1 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 64.1 |

Immissionspunkt IP2: x : 1572.71 y : 1556.55 z : 391.68

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|------|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 59.9 | 55.2 | 61.2 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 64.5 | 61.4 | 66.2 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 66.2 |

Immissionspunkt IP3: x : 1355.60 y : 1688.41 z : 386.57

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|-----|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.1 | 0.0 | 39.1 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.9 | 0.0 | 44.9 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 44.9 |

Immissionspunkt IP3: x : 1355.60 y : 1688.41 z : 389.57

| | | Tag | | | Nacht | | |
|--------------------|---------------------|-----|-----|------------|-------|-----|-------------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| v11 | LKW beim Halten | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.9 | 0.0 | 43.9 |
| lb1 | Wagen über Bordwand | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.2 | 0.0 | 49.2 |
| Spitzenwert | | | | 0.0 | | | 49.2 |

I Immissionsanteil ohne Reflexion
 R Immissionsanteil der Reflexion
 G Gesamter Immissionsanteil

Anhang 8

Immissionsanteile und Beurteilungspegel an den Nachweisorten bei Berücksichtigung der Maßnahmen zum Schallschutz

Immission, gesamt, Nachweisort IP1, IP1, 1.OG W -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. | Emission | Schallleistung | Entfernung | mittlere Höhe | | Raumwinkelmaß | Reflexionen Nacht | Entfernungsdämpf. | Boden+Meteo.-dämpf. | Luftabsorpt.- | Abschirmung | meteor. Korrektur | Immissionsanteil |
|--------|------------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|------------|---------------|-----|---------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|
| | | m | m ² | | | | | RQ | Hz | | | | | | | | |
| af1 | Ausfahrt | 18.9 | 3 | 500 | 62.4 | 75.2 | 69.3 | 5.1 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | -47.8 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 30.2 |
| da1 | Dach | 252.9 | 2 | 500 | 57.4 | 81.4 | 70.3 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 27.1 | -48.5 | 0.0 | -0.1 | -1.8 | 0.0 | 32.5 |
| ef1 | Einfahrt | 14.3 | 3 | 500 | 62.4 | 74.0 | 81.6 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | -49.2 | 0.0 | -0.2 | -10.1 | 0.0 | 17.5 |
| fs1 | Fassade | 103.0 | 3 | 500 | 57.4 | 77.5 | 67.2 | 4.9 | 3.0 | 3.0 | 9.1 | -48.1 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 32.3 |
| lkw1 | LKW | 540.8 | 1 | 500 | 63.0 | 90.3 | 67.2 | 4.6 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | -51.7 | 0.0 | -0.5 | -2.1 | 0.0 | 36.5 |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 72.0 | 81.4 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.2 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 22.6 |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 72.0 | 82.7 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.5 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 22.3 |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | | | 39.7 |

Immission, gesamt, Nachweisort IP2, IP2, 1.OG W -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. | Emission | Schallleistung | Entfernung | mittlere Höhe | | Raumwinkelmaß | Reflexionen Nacht | Entfernungsdämpf. | Boden+Meteo.-dämpf. | Luftabsorpt.- | Abschirmung | meteor. Korrektur | Immissionsanteil |
|--------|------------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|------------|---------------|-----|---------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|
| | | m | m ² | | | | | RQ | Hz | | | | | | | | |
| af1 | Ausfahrt | 18.9 | 3 | 500 | 62.4 | 75.2 | 79.7 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 15.4 | -49.0 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 29.2 |
| da1 | Dach | 252.9 | 2 | 500 | 57.4 | 81.4 | 82.6 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 25.3 | -49.7 | 0.0 | -0.2 | -3.0 | 0.0 | 30.2 |
| ef1 | Einfahrt | 14.3 | 3 | 500 | 62.4 | 74.0 | 95.8 | 4.9 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | -50.6 | 0.0 | -0.2 | -11.7 | 0.0 | 14.5 |
| fs1 | Fassade | 103.0 | 3 | 500 | 57.4 | 77.5 | 79.2 | 4.7 | 3.0 | 3.0 | 6.8 | -49.5 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 30.9 |
| lkw1 | LKW | 540.8 | 1 | 500 | 63.0 | 90.3 | 73.8 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 25.8 | -52.2 | 0.0 | -0.5 | -2.3 | 0.0 | 35.8 |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 72.0 | 91.1 | 6.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.2 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 21.6 |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 72.0 | 94.2 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.6 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 21.2 |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | | | 38.6 |

Immission, gesamt, Nachweisort IP3, IP3, 1.OG O -

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | | Freq. | Emission | Schallleistung | Entfernung | mittlere Höhe | | Raumwinkelmaß | Reflexionen Nacht | Entfernungsdämpf. | Boden+Meteo.-dämpf. | Luftabsorpt.- | Abschirmung | meteor. Korrektur | Immissionsanteil |
|--------|----------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|------------|---------------|-----|---------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------|
| | | m | m ² | | | | | RQ | Hz | | | | | | | | |
| af1 | Ausfahrt | 18.9 | 3 | 500 | 62.4 | 75.2 | 175.3 | 4.2 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | -55.9 | 0.0 | -0.4 | -22.8 | 0.0 | -0.9 |
| da1 | Dach | 252.9 | 2 | 500 | 57.4 | 81.4 | 166.3 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.6 | 0.0 | -0.3 | -6.3 | 0.0 | 19.2 |
| ef1 | Einfahrt | 14.3 | 3 | 500 | 62.4 | 74.0 | 164.3 | 4.3 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | -55.3 | 0.0 | -0.4 | 0.0 | 0.0 | 21.3 |

| ID-Nr. | Name | Länge Fläche | Freq. | Emis- sion | Schall- leistung | Entfer- nung | mittlere Höhe | Raum- winkel- maß | Refle- xionen Nacht | Entfer- nungs- dämpf. | Boden+ Meteo.- dämpf. | Luftab- sorpt.- | Abschir- mung | meteor. Korrektur | Immis- sions- anteil |
|--------|------------|-----------------|-------|---------------|---------------------|-----------------|------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|----------------------|----------------------------|
| fs1 | Fassade | 103.0 | 3 | 500 | 57.4 | 167.4 | 4.3 | 3.0 | 0.0 | -55.6 | 0.0 | -0.3 | -18.3 | 0.0 | 6.3 |
| lkw1 | LKW | 540.8 | 1 | 500 | 63.0 | 73.4 | 3.5 | 0.0 | 28.3 | -50.1 | 0.0 | -0.4 | -1.3 | 0.0 | 38.9 |
| rk1 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 162.3 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | -55.2 | 0.0 | -0.3 | -2.7 | 0.0 | 13.8 |
| rk2 | Rückkühler | 5.0 | 2 | 500 | 65.0 | 158.3 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | -55.1 | 0.0 | -0.3 | -2.6 | 0.0 | 14.0 |
| | S u m m e | | | | | | | | | | | | | | 39.0 |

Anhang 9

Spitzenpegel an den Nachweisorten

Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen

Ergebnisse

Immissionspunkt IP1: x : 1571.82 y : 1576.83 z : 389.44

| | | Tag | | | Nacht | | |
|-------------------------|----------|---------------------------------|-----|-----|--------------------|------|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| af1 | Ausfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.5 | 0.0 | 40.5 |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | 36.9 | 41.8 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.8 | 0.0 | 27.8 |
| fs1 | Fassade | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.1 | 20.7 | 43.1 |
| Pegel dB(A) Tag: | | 0.0 | | | Nacht: 46.3 | | |
| | | 0.0 46.8 mit Reflexion | | | | | |

Immissionspunkt IP1: x : 1571.82 y : 1576.83 z : 392.44

| | | Tag | | | Nacht | | |
|-------------------------|----------|---------------------------------|-----|-----|--------------------|------|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| af1 | Ausfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.1 | 0.0 | 41.1 |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.9 | 38.0 | 43.4 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.4 | 0.0 | 28.4 |
| fs1 | Fassade | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.2 | 20.0 | 43.2 |
| Pegel dB(A) Tag: | | 0.0 | | | Nacht: 47.0 | | |
| | | 0.0 47.5 mit Reflexion | | | | | |

Immissionspunkt IP2: x : 1572.71 y : 1556.55 z : 388.68

| | | Tag | | | Nacht | | |
|-------------------------|----------|---------------------------------|-----|-----|--------------------|------|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| af1 | Ausfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.2 | 25.5 | 35.6 |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.4 | 35.5 | 40.2 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 24.0 |
| fs1 | Fassade | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.1 | 18.5 | 37.2 |
| Pegel dB(A) Tag: | | 0.0 | | | Nacht: 41.9 | | |
| | | 0.0 42.9 mit Reflexion | | | | | |

Immissionspunkt IP2: x : 1572.71 y : 1556.55 z : 391.68

| | | Tag | | | Nacht | | |
|-------------------------|----------|---------------------------------|-----|-----|--------------------|------|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| af1 | Ausfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.9 | 26.3 | 40.1 |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.5 | 36.2 | 41.2 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.4 | 0.0 | 25.4 |
| fs1 | Fassade | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.8 | 17.7 | 41.8 |
| Pegel dB(A) Tag: | | 0.0 | | | Nacht: 45.3 | | |
| | | 0.0 45.9 mit Reflexion | | | | | |

Immissionspunkt IP3: x : 1355.60 y : 1688.41 z : 386.57

| | | Tag | | | Nacht | | |
|-------------------------|----------|---------------------------------|-----|-----|--------------------|-----|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.8 | 0.0 | 27.8 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.2 | 0.0 | 32.2 |
| Pegel dB(A) Tag: | | 0.0 | | | Nacht: 33.7 | | |
| | | 0.0 33.7 mit Reflexion | | | | | |

Immissionspunkt IP3: x : 1355.60 y : 1688.41 z : 389.57

| | | Tag | | | Nacht | | |
|---|----------|---------------------------------|-----|-----|-------|-----|------|
| | | I | R | G | I | R | G |
| da1 | Dach | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.1 | 0.0 | 30.1 |
| ef1 | Einfahrt | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.2 | 0.0 | 32.2 |
| Pegel dB(A) Tag: 0.0 Nacht: 34.4 | | 0.0 34.4 mit Reflexion | | | | | |

I Immissionsanteil ohne Reflexion
R Immissionsanteil der Reflexion
G Gesamter Immissionsanteil



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

| | |
|-------------|------------|
| Light Green | ≤ 35 dB(A) |
| Green | ≤ 40 dB(A) |
| Light Green | ≤ 45 dB(A) |
| Yellow | ≤ 50 dB(A) |
| Brown | ≤ 55 dB(A) |
| Orange | ≤ 60 dB(A) |
| Red | ≤ 65 dB(A) |
| Dark Red | ≤ 70 dB(A) |
| Purple | ≤ 75 dB(A) |
| Cyan | ≤ 80 dB(A) |
| Blue | > 80 dB(A) |

Beurteilungszeitraum

22:00 - 06:00 Uhr

Berechnungshöhe: 4,0 m

Berechnungsraster: 1,00 m



Anhang 10

LG 68/07

06.08.2007

M 1: 3000

Pegelklassenkarte
der Beurteilungspegel
bei Berücksichtigung
der Maßnahmen
zum Schallschutz

Auftraggeber

Herr Herbert Heuring

Rechtsanwalt

Crawinkler Straße 13A

98559 Oberhof

Auftragnehmer

Ingenieurbüro

Frank und Apfel GbR

Am Wolfsberg 6

99842 Ruhla OT Thal