



**Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik**

**Inhaber:**  
M. Eng. Matthias Barth

Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Telefon:** +49 341 65 100 92

**E-Mail:** [info@goritzka-akustik.de](mailto:info@goritzka-akustik.de)

**Web:** [www.goritzka-akustik.de](http://www.goritzka-akustik.de)

nach § 29b BImSchG bekannt-  
gegebene Messstelle für Geräusche

## **SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

Projekt-Nr.: **5919**

### **Immissionsschutz | Gewerbelärm**

Schallimmissionsprognose:

Neubau Lebensmittelmarkt  
Erfurter Allee in  
99098 Erfurt-Vieselbach

### **Version**

3.0 | 24.03.2022



Die Akkreditierung gilt nur  
für den in der Urkundenanlage  
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

**Auftrag** Für den geplanten Neubau des Lebensmittelmarktes in der Erfurter Allee in Erfurt-Vieselbach, ist eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm zu erstellen und die dem Vorhaben zuzuordnenden Beurteilungspegel auszuweisen.

**Auftraggeber** Ratisbona Projektentwicklung KG  
Kumpfmühler Straße 5  
93047 Regensburg

**Auftragnehmer** goritzka **akustik** – Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Inhaber: M. Eng. Matthias Barth  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

**Umfang** 34 Seiten Textteil, zzgl. 4 Bilder

**Versionsverlauf<sup>1</sup>**

3.0	24.03.2022	Nachforderung Behörde: - Zusätzlicher Immissionsort - Reduzierung der Öffnungszeiten auf 21:00 Uhr - Beschränkung der Anlieferung auf 06:00 bis 22:00 Uhr - Erstellen einer Isophonenkarte
2.0	28.01.2022	Tektur: - Änderung des Gebäudegrundrisses - Änderung des Parkplatzes - Änderung der Lage und Größe der Einkaufswagen-Sammelbox und - Anpassung der Quellen an den neuen Gebäudegrundriss
1.0	06.07.2021	Ursprungsversion

**Bearbeiter**

  
M. Eng. M. Barth  
geprüft

  
Dipl.-Ing. (FH) R. Julius  
erstellt

<sup>1</sup> Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versionsnummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen bzw. Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versionsnummer verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN	4
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	5
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalgorithmen	6
<b>3</b>	<b>SITUATIONSBEschREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>6</b>
3.1	SITUATIONSBEschREIBUNG	6
3.2	LÖSUNGSANSATZ	7
<b>4</b>	<b>IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>9</b>
5.1	ALLGEMEINES	9
5.2	FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG	10
5.3	PARKPLATZ (P)	14
5.4	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	16
5.5	HAUSTECHNIK	17
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>18</b>
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	18
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	18
<b>7</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>22</b>

### ANLAGEN / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	23
ANLAGE 2	QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG	29
ANLAGE 3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	30
BILD 1	LAGEPLAN	
BILD 2	EMITTENTEN	
BILD 3	ISOPHONENKARTE TAGS	
BILD 4	ISOPHONENKARTE NACHTS	

## 1 AUFGABENSTELLUNG

In 99098 Erfurt-Vieselbach, Erfurter Allee, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant (im Folgenden Anlage genannt). Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung, ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm zu vergleichen.

## 2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

### 2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN UND RICHTLINIEN

- |     |                      |  |
|-----|----------------------|--|
| /1/ | BImSchG              | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist |
| /2/ | BauNVO               | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist   |
| /3/ | DIN ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10   |
| /4/ | TA Lärm              | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)   |
| /5/ | RLS-19               | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen   |
| /6/ | HLUG, 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; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 3, Wiesbaden 2005   |

- 
- |      |                |  |
|------|----------------|--|
| /7/  | HLfU, Heft 192 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995                                   |
| /8/  | LfU-PPLS       | Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Parkplatzlärmstudie (PPLS); 6. überarbeitete Auflage; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; August 2007 |
| /9/  | M. Schlich     | „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März  |
| /10/ | ZTV-Lsw 06     | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen   |

## 2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- |      |  |
|------|--|
| /11/ | Zeichnungen, Stand 01.2022 als dwg vom Auftraggeber per E-Mail übergeben   |
|      | - Lageplan zum Mietvertrag 07 mit Bäumen   |
|      | - Grundriss  |
|      | - B-Plan Lageplan  |
| /12/ | Geodaten, eingeholt vom Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation Freistaat Thüringen - Geoportal Thüringen   |
|      | - digitales Geländemodell (DGM5), Aktualität: 17.12.2020   |
|      | - digitales Gebäudemodell (LoD1), Aktualität: 17.12.2020   |
| /13/ | Allgemeine Betriebsbeschreibung NETTO-Lebensmittelmärkte   |
| /14/ | Angaben zum Kundenaufkommen, vom Auftraggeber per E-Mail am 12.02.2021 übergeben   |
| /15/ | Datenblätter Lufttechnik analoger Anlagen:   |
|      | - Verflüssiger (Fa. thermofin Typ TCCH.2-091-12-A-S-WE-Q2B-02)   |
|      | - Wärmerückgewinnung (Fa. Biddle GmbH Typ HR3500) inkl. Schako Schalldämpfer MBLS 100  |
|      | - Klima-Split-Gerät (DAIKIN EWYA014DW1P-H)   |
|      | - Wandlüfter (Maico EN20/EN25)   |
|      | - Split-Luft/Wasser Wärmepumpe (Fa. Mitsubishi Typ PUD-SHWM140YAA)   |
| /16/ | Gebietseinstufung für eine schalltechnische Untersuchung für den Neubau eines Lebensmittelmarktes in Vieselbach (VB-Plan VIE747), Bauamt Abt. Bauaufsicht, Aktz.: An 0053/2021, Stand 07.05.2021 |
| /17/ | Nachforderung der Behörde, übergeben am 22.02.2022 als E-Mail vom Auftraggeber inklusive Lageplan mit neuen Immissionsort (Umnutzung Nebengebäude zu Wohnzwecken)                                |

## **2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN**

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

## **3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ**

### **3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG**

In der Erfurter Allee, in 99098 Erfurt-Vieselbach ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes (NETTO Discounter) vorgesehen. Für diese Anlage sowie weiteren acht Wohnhäuser (zwei Vollgeschosse plus Dachgeschoss) ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes vorgesehen. In der vorliegenden Untersuchung wird ausschließlich die Immissionssituation ausgehend von der geplanten gewerblichen Nutzung betrachtet.

In der Anlage befinden sich folgende Ladeneinheiten:

- Lebensmitteldiscounter
- Backshop

*Anmerkung 1:* Die schalltechnische Betrachtung der Anlage erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm unabhängig davon ob für die geplante Anlage ein Bebauungsplan aufgestellt wird oder diese sich im Bauantragsverfahren befindet. In der Bauleitplanung wird generell auf die DIN 18005-1 Bezug genommen, welche zur Ermittlung des Beurteilungspegels für gewerbliche Anlagen auf die TA Lärm verweist (siehe hier Abschnitt 7.5 der DIN 18005-1). Ebenso sind die Orientierungswerte der DIN 18005 identisch mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Die mit dem Betrieb der Anlage im Zusammenhang stehenden Emissionen sind zu benennen und die Immission mit den Anforderungen der TA Lärm zu vergleichen.

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird mit einer Betriebszeit von 00:00 bis 24:00 Uhr und einer Ladenöffnungszeit von 06:00 bis 21:00 Uhr gerechnet. Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden Anforderung - z.B. an die Öffnungszeiten – formuliert. Eine optionale Öffnungszeit des Backshops an Sonntagen von 06:00 bis 18:00 Uhr wird nicht betrachtet, da der Sonntagsbetrieb deutlich geringere Emissionen aufweist (z.B. keine Lkw-Anlieferungen, deutlich geringere Parkplatzfrequentierung, keine Einkaufswagennutzung), bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Werktagen für die Gesamtanlage, ist der Sonntagsbetrieb rechnerisch immer möglich. Im Rahmen dieser Untersuchung werden daher ausschließlich die Beurteilungspegel an Werktagen berechnet.

## 3.2 LÖSUNGSANSATZ

### Allgemeines

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung der Anlage wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Das dreidimensionale schalltechnische Berechnungsmodell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung /12/) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten im Zusammenhang mit der Anlage)

Mit diesem Berechnungsmodell wird der Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten ermittelt. Sollten sich im Ergebnis der Berechnungen Überschreitungen der Beurteilungskriterien, an den Immissionsorten ergeben, so werden die Schallquellen aufgezeigt, die zu dieser Überschreitung führen und Anforderungen an die Minderung der Emissionspegel dieser Quellen formuliert.

### Modellierung

Im Zusammenhang mit der Anlage stehende, schalltechnisch relevante, Emissionsquellen sind:

- Warenanlieferung (Lkw, Handhubwagen)
- Kundenstellplätze (Pkw-Bewegungen)
- Einkaufswagen-Sammelbox
- Kühl- und Lufttechnik

Diese werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung aus folgenden „Modellschallquellen“ nachgebildet:

- Außenschallquellen: z.B. im Freien stehende Lufttechnik (Schall wird von im Freien befindlichen Quellen abgestrahlt)
  - Punktschallquellen, z.B. Verflüssiger
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.
  - Flächenschallquellen, z.B. Verladegeräusche
  - Linienschallquellen, z.B. Fahrten der Pkw und der Lkw

Mit diesem schalltechnischen Berechnungsmodell erfolgen Schallausbreitungsrechnungen, zur Bestimmung des Nachbarschaftslärmes. Im Ergebnis dieser Berechnungen ergeben sich neben den Gesamtbeurteilungspegeln auch detaillierte Informationen zu den Pegelanteilen der einzelnen Quellen (anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$ ). Auf der Basis dieser anteiligen Beurteilungspegel ist es möglich - bei Erfordernis - gezielte Lärminderungsmaßnahmen (günstiges Verhältnis von Lärminderung und Aufwand) zu konzipieren.

*Anmerkung 2:* Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt (alternatives Verfahren nach der DIN ISO 9613-2).

### **kurzzeitige Geräuschspitzen (Einzelereignis)**

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen werden für Anlagenspezifische Geräusche (z.B. Lkw-Druckluftbremse, Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür) unter Beachtung der sich auf Grund der Berechnung ergebenden Zeitfenster, rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

### **Verkehrsgeräusche**

Die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen werden entsprechend der TA Lärm, Punkt 7.4, in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

### **Vorbelastung**

Im Einwirkungsbereich der Anlage sind keine immissionsrelevanten Gewerbe vorhanden, welche in Summenwirkung aus Vor- und Zusatzbelastung einen rechnerischen Einfluss aufweisen würden. Aus diesem Grund können die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden.

## **4 IMMISSIONSORTE / BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO) werden so gewählt, dass

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird,
- an Hand der auszuweisenden anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  Rückschlüsse auf die bestimmende(n) Emissionsquelle(n) gezogen werden und
- evtl. notwendig werdende aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen bestimmt werden können.

Entsprechend den Angaben der Stadtverwaltung Erfurt, Abteilung Bauaufsicht (/16/), befinden sich alle umliegenden Immissionsorte in einem Mischgebiet nach BauNVO. Unter dieser Prämisse werden sowohl den vorhandenen als auch den geplanten Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes der Schutzanspruch eines Mischgebietes im Sinne der TA Lärm zugeordnet.



Die konkrete Lage der nachfolgend aufgeführten Immissionsorte (IO) ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

- IO01 Erfurter Allee 14a Mischgebiet (MI)
- IO02 Bahnhofsallee 36 Mischgebiet (MI)
- IO03 Bahnhofsallee 39 Mischgebiet (MI)
- IO04 Bahnhofsallee 40 Mischgebiet (MI)
- IO05 geplantes Wohnhaus<sup>2</sup> Mischgebiet (MI)
- IO06 geplantes Wohnhaus Mischgebiet (MI)
- IO07 geplantes Wohnhaus Mischgebiet (MI)
- IO08 geplantes Wohnhaus Mischgebiet (MI)
- IO09 Bahnhofsallee (Nummer unklar, Nebengebäude von 37) Mischgebiet (MI)

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm. Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ (06:00 bis 22:00 Uhr) und „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) gelten somit:

#### Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

	Tag	Nacht
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)

Um störende **kurzzeitige Geräuscheinwirkungen** für angrenzende Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

## 5 ERMITTLUNG DER EMISSION

### 5.1 ALLGEMEINES

Bei der Ermittlung der Emissionen wird bei allen Anlagenteilen davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, ausgeführt werden (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße (Lkw, Pkw; siehe **BILD 2**) erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4).

Alle Folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 2** dargestellt.

<sup>2</sup> Die geplanten Wohnhäuser werden mit zwei Vollgeschossen und einem Dachgeschoss ausgeführt. Die Traufhöhe beträgt 6 m und die Firsthöhe 10 m.

## 5.2 FREIFLÄCHENVERKEHR / WARENUMSCHLAG

Die Anlieferung für den Lebensmittelmarkt mit Lkw > 7,5 t soll werktags innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Der Rampentisch selbst wird als dreiseitig geschlossen mit Dach und mit einer resultierenden Schalldämmung der Bauteile von  $R'_{w, res} \geq 25$  dB betrachtet. Die Anlieferungen für den Backshop erfolgen ebenerdig über den Nebeneingang des Backshops.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden den Berichten /6/ und /7/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /6/ und /7/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen.

Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

### **Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)**

Die Anlieferung der Lkw variiert über die Woche hinsichtlich Anzahl und Produktesortiment. Die folgend ausgewiesenen Lkw-Bezeichnungen sind daher als exemplarisch anzusehen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht mehr als die in der **TABELLE 1** ausgewiesenen Lkw pro Tag die Anlage anfahren.

**TABELLE 1:** Im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge, **tags/nachts**

Fahrzeug	Anzahl tags	Anzahl nachts	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3	4
Lkw > 7,5 t*	3	--	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw > 7,5 t	1	--	Müllfahrzeug
Lkw > 7,5 t	2	--	Konzessionär / Bäcker
<b>Summe, Gesamtfahrzeuge</b>	<b>7</b>	<b>--</b>	

\* Nach /6/ wird nicht in Gewichtsklassen unterschieden, sondern ausschließlich in Motorenleistung, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird für Lkw-Motorleistung  $\geq 105$  kW.

**Anmerkung 3:** Die Emissionen von eventuell für die Anlieferung verwendeten Transporter werden nicht explizit erfasst. Die Emissionen der Fahrgeräusche sind > 10 dB unter denen der Lkw-Fahrgeräusche. Da die Transporter den selben Weg zurücklegen wie die Lkw, erfolgt selbst bei gleicher Anzahl Transporter (n = 7) keine signifikante Erhöhung des Immissionspegels.

Für den Vorgang Rangieren der Lkw und den damit verbundenen Zusatzgeräuschen im Bereich der Laderampe wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB (Maximalwert nach /7/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung, Verzögerung der Fahrt und Rückfahrwarner, berücksichtigt.

In der **TABELLE 2** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

**TABELLE 2:** Emissionsdaten Fahrgeräusche (T) und besondere Fahrzustände (\_R), **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	L'WA,1h [dB(A)/m]	LT,16h [dB]	Ln [dB]	L'WA,mod [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7
<b>T01</b>	Lkw- Fahrstrecke, Rampe	5	63,0*	-12,0	7,0	<b>58,0</b>
<b>T01_R</b>	Lkw-Rangieren, Rampe	5	68,0	-12,0	7,0	<b>63,0</b>
<b>T02</b>	Lkw-Fahrstrecke, Eingang	2	63,0	-12,0	3,0	<b>54,0</b>

\* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  entspricht einem  $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$  für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

#### **Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw**

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Anlieferungsbetrieb auftreten (/6/, /7/). Diese Vorgänge werden daher für die Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse  $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$
- Türensclagen  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Anlassen  $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf  $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$

Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor betriebenen Hydraulik zur Beladung wird hier eine Betriebszeit von 5 min (300 s) angesetzt. Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor  $L_T$  berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für einen Lkw** in der **TABELLE 3** ausgewiesen.

**TABELLE 3:** Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG), 1 Lkw / 1h

Emittent	Vorgang	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	n	t <sub>ges</sub> [s]	L <sub>T,1h</sub> [dB]	L <sub>WA,mod,1h</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG-a	Bremsen	108,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	79,4
BG-b	Türen zuschlagen	100,0	2	10 <sup>3</sup>	-25,6	74,4
BG-c	Anlassen	100,0	1	5 <sup>3</sup>	-28,6	71,4
BG-d	Leerlauf	94,0	1	60	-17,8	76,2
BG-e	Leerlauf (Müllfahrzeug)	94,0	1	300	-10,8	83,2
energetische Summe BG-a bis BG-d → BG Lkw						82,3
energetische Summe BG-a bis BG-c, BG-e → BGM Müllfahrzeug						85,3

In der **TABELLE 4** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt.

**TABELLE 4:** Betriebsgeräusche (BG) Lkw-Anlieferung, tags

Emittent	Beschreibung	L <sub>WA,mod,1h</sub> [dB(A)]	n	L <sub>n</sub> [dB]	T [h]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>S</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BG1</b>	Lkw, Rampe	82,3	4	6,0	16	-12,0	10,0	-10,0	<b>66,3</b>
<b>BG2</b>	Lkw, Eingang	82,3	2	3,0	16	-12,0	10,0	-10,0	<b>63,3</b>
<b>BGM</b>	Müllfahrzeug, Rampe	85,3	1	0,0	16	-12,0	10,0	-10,0	<b>63,3</b>

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schallleistungspegel von L<sub>WA</sub> = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen.

**TABELLE 5:** Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw (KA), tags

Emittent	Vorgang	n	t <sub>ges</sub> [min]	L <sub>WA</sub> [dB(A)]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>WA,mod</sub> [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
<b>KA</b>	Kühlaggregat	1	15	97,0	-18,1	<b>78,9</b>

Die Schallquelle **KA** wird als Punktquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

<sup>3</sup> Die Ermittlung der Schallleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes.

### Warenumschlag (WU)

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit (Gabel-) Handhubwagen. Der Emissionsansatz basiert auf Warenumschlagszahlen analoger Bauvorhaben. In /7/ sind unter Absatz 5.3 die Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{WATeq}$  (inklusive Impulszuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag im Bereich des Einganges (fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach /6/ berücksichtigt. Damit der Berechnungsansatz konform zum Ansatz im Bereich Rampe erfolgt, sind die in /7/ ausgewiesenen Schalleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens  $L_{WAT}$  (Absatz 8.3, Seite 17) in den mittleren Schalleistungspegel für eine Stunde<sup>4</sup> umgerechnet worden.

In der **TABELLE 6** werden die für die Ermittlung des Modellschalleistungspegels  $L_{WA,mod}$  notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen.

**TABELLE 6:** Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 bis WU3), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0
WU1.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU1.1 – WU1.2 --> WU1		<b>88,2</b>
WU2.1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75,0
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> WU2		<b>79,8</b>
WU3.1	Leerfahrt auf Asphalt	71,0
WU3.2	Ware auf Asphalt	61,0
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		<b>71,4</b>

Anlieferung / Warensortiment Lebensmittelmarkt:

- im Mittel für ein Lkw 15 Paletten (n = 30 Bewegungen) WU1  
→ tags: zw. 06:00 und 22:00 Uhr: 3 Lkw mit n = 90 Bewegungen
- im Mittel für ein Lkw mit ca. 5 Rollcontainer/Gitterboxen (10 Bewegungen) WU2  
→ tags: zw. 06:00 und 22:00 Uhr: 1 Lkw mit n = 10 Bewegungen

<sup>4</sup>  $L_{WAT,1h} = L_{WAT} + 10 \log(T_E / 3600)$   
Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus 5 Sekunden) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit ( $v = 1,4 \text{ m/s}$ ) entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m.

Anlieferung / Warensortiment Backshop/Bäcker:

- im Mittel für ein Lkw 5 Rollcontainer (n = 10 Bewegungen) WU3  
→ tags: zw. 06:00 und 22:00 Uhr: 2 Lkw mit n = 20 Bewegungen

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen **ANLAGE 1**). In der **TABELLE 7** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten „tags“ bezogen auf 16 Stunden und die im Modell zum Ansatz gebrachte Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

**TABELLE 7:** Warenumschlag (WU), tags

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m <sup>2</sup> ]	L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)]	L <sub>T,16h</sub> [dB]	L <sub>n</sub> [dB]	L <sub>s</sub> [dB]	L'' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>WU1</b>	Hubwagen, Rampe	90	10	88,2	-12,0	19,5	-10,0	<b>85,7</b>
<b>WU2</b>	Rollcontainer, Rampe	10	10	79,8	-12,0	10,0	-10,0	<b>67,8</b>
<b>WU3</b>	Hubwagen, Eingang	20	10	71,4	-12,0	13,0	-10,0	<b>62,4</b>

### 5.3 PARKPLATZ (P)

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/ durchgeführten Untersuchungen die Pegelanteile für:

- die An- und Abfahrt (befahren der Stellflächen);
- das Motorstarten;
- das Türen- sowie Kofferraumzuschlagen und
- das Befahren des Parkplatzes mit Einkaufswagen

Nach der Parkplatzlärmstudie /8/ werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt) ein  $K_{PA} = 3$  dB und  $K_{Stro} = 0$  dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren  $K_I = 4$  dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag  $K_D$  für den Parksuchverkehr unter Berücksichtigung des Faktors  $f = 0,11$  (Discounter)

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ( $S \approx 2.372 \text{ m}^2$ ) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Die Verkaufsfläche der Anlage beträgt  $1.137 \text{ m}^2$  und die Netto-Verkaufsfläche des Lebensmittelmarktes beträgt rund  $1.021 \text{ m}^2$ . Im Sinne der Parkplatzlärmstudie /8/ ist für die Berechnung die Netto-Verkaufsfläche heranzuziehen.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen wurden für den Parkplatz 70 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind und Behinderten Parkplätze).

Für den Standort wird seitens des Betriebes mit maximal 600 Kunden am Tag gerechnet (/14/). Im Sinne der Prognosesicherheit, werden diese gleich dem motorisierten Individualverkehr gesetzt.

Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen (/8/) im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab (/8/). Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in Teilbereiche berücksichtigt, ohne dabei die Gesamtkundenanzahl zu verändern.

Folgende Bewegungshäufigkeiten N werden für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit N: Bewegungen je  $\text{m}^2$  Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche P1:  $N = 0,08$  (nah am Eingangsbereich)
- Parkfläche P2:  $N = 0,07$  (mittlere Entfernung zum Eingangsbereich)

In der folgenden **TABELLE 8** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

**TABELLE 8:** Emissionsdaten der Parkgeräusche, tags

Emittent	$L_{W0}$ [dB(A)]	N	f	B [ $\text{m}^2$ ]	S [ $\text{m}^2$ ]	* $K_i$ [dB]	$K_{PA}$ [dB]	$K_D$ [dB]	$K_{StrO}$ [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/ $\text{m}^2$ ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>P1</b>	63,0	0,08	0,11	511	1.186	--	3,0	4,2	0,0	<b>55,6</b>
<b>P2</b>	63,0	0,07	0,11	511	1.186	--	3,0	4,2	0,0	<b>55,0</b>
Summe				1.021	2.372					

\*wird immissionsseitig vergeben

Entsprechend des Ansatzes, dass 600 Pkw täglich den Lebensmittelmarkt anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde (Zu- und Abfahrt ist jeweils eine Bewegung):

- tags  $\approx 75$  Pkw-Bewegungen/h

Der Parkplatz wird von der Erfurter Allee erschlossen. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS-19 (**ANLAGE 1**) berechnet. In der /5/ sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen ausgewiesen. Als Belag wird „Nicht geriffelter Gussasphalt“ der Berechnung zu Grunde gelegt.

**TABELLE 9:** Emissionsdaten Pkw-Fahrstrecken (P-Zu/Ab), tags

Emittent	Beschreibung	M	v <sub>FzG</sub>	D <sub>SD,SDT,FzG</sub>	L <sub>w</sub>
		[Kfz/h]	[km/h]	[dB]	[dB/m]
1	2	3	4	5	6
<b>P-Zu</b>	Pkw Zufahrt	37,5	30	0,0	<b>65,5</b>
<b>P-Ab</b>	Pkw Abfahrt	37,5	30	0,0	<b>65,5</b>

Die Schallquellen P-Zu/Ab werden als Linienquellen für die Fahrtrouten angesetzt.

#### 5.4 EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX

Die Einkaufswagen-Sammelbox befindet sich auf dem Parkplatz des Marktes (**BILD 1**), deren Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zu beachten sind. Die Einkaufswagen-Sammelbox selbst wird als einfacher Schallschirm (drei Seiten mit Dach) im Modell berücksichtigt. Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle Kunden einen Einkaufswagen benutzen. Entsprechend der zum Ansatz gebrachten 600 Kunden täglich, tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 75 mal / Stunde

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels  $L''_{WA,mod}$  „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von Schalleistungsmittelungspegeln  $L_{WA}$  ausgegangen werden /7/. In der **TABELLE 10** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und eine Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

**TABELLE 10:** Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox, tags

Emittent	Benennung	n	S	L <sub>WAeq,1h</sub>	L <sub>T</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>s</sub>	L'' <sub>WA,mod</sub>
			[m²]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ES</b>	SB-Wagen, tags	75	10	68,0	0,0	19,0	-10,0	<b>77,0</b>



Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst /8/. Die Impulshaltigkeit ( $K_I = 4$  dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt<sup>5</sup>.

## 5.5 HAUSTECHNIK

Die Lage und Anzahl der klima- und lufttechnischen Aggregate (LA) ist noch nicht abschließend geklärt, so dass diese aus vergleichbaren Vorhaben entnommen werden. Die Emissionen werden tags und nachts ohne Zeitbewertung im schalltechnischen Modell angesetzt. In der **TABELLE 11** sind die einzuhaltenden maximalen Schalleistungspegel für diese Quelle ausgewiesen. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Berechnungsmodell ohne Zeitbewertung angesetzt. Sollte sich die Lage, Anzahl und / oder Schalleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

**TABELLE 11:** Emissionsdaten luft- und klimatechnische Aggregate (LA), **tags/nachts**

Emittent	Benennung	L <sub>WA,mod,tags</sub> [dB(A)]	L <sub>WA,mod,nachts</sub> [dB(A)]
1	2	3	4
<b>LA01</b>	Verflüssiger (Fa. thermofin Typ TCCH.2-091-12-A-S-WE-Q2B-02)	<b>70,0</b>	<b>70,0</b>
<b>LA02</b>	Zuluft Wärmerückgewinnung (Biddle HR3500 +SD*)	<b>57,0</b>	<b>57,0</b>
<b>LA03</b>	Abluftöffnung Wärmerückgewinnung (Biddle HR3500 +SD*)	<b>62,0</b>	<b>62,0</b>
<b>LA04</b>	Wandlüfter (Maico EN20 / EN25)	<b>54,0</b>	<b>54,0</b>
<b>LA05</b>	Außenklimagerät Backshop (DAIKIN EWYA014DW1P)	<b>69,0</b>	<b>69,0</b>
<b>LA06</b>	Wärmepumpe (EPRA19)	<b>62,0</b>	<b>62,0</b>
<b>LA07</b>	Wärmepumpe (EPRA19)	<b>62,0</b>	<b>62,0</b>
<b>LA08</b>	Wärmepumpe (EPRA19)	<b>62,0</b>	<b>62,0</b>
<b>LA09</b>	Wandlüfter (Maico EN20 / EN25)	<b>54,0</b>	<b>54,0</b>

\* SD-Schalldämpfer der Fa. Schako

Die luft- und klimatechnischen Aggregate sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektrum sind einzeltonfrei, schwingungsisierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

<sup>5</sup> In /6/ ist für das Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufskörben ein  $L_{WAT,1h} = 72$  dB(A) ausgewiesen, d.h. die Impulshaltigkeit der Geräusche ist im Emissionsansatz berücksichtigt. Da die TA Lärm die immissionsseitige Vergabe von Zuschlägen vorsieht, wird  $L_{WA,1h} = 68$  dB(A) emissionsseitig und ein Impulzzuschlag von  $K_I = 4$  dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

## 6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

### 6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LIMA (Version 2021) durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613, Teil 2, gerechnet. Folgende Prämissen liegen den Einzelpunktberechnungen zugrunde:

Einzelpunktberechnungen:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Aufpunkthöhen: EG = 2,8 m über Gelände; jedes weitere Geschoss + 3 m (z.B. 1.OG = 5,8 m über Gelände)
- meteorologische Korrektur:  $C_{met} = 0 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm sind folgende Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  zu berücksichtigen:

- für impulshaltige Emissionen ein Impulszuschlag  $K_i$
- für Ton- oder Informationshaltigkeit ein Zuschlag  $K_T$
- für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ (Ruhezeitenzuschlag) ein Zuschlag  $K_R$  (nur bei WA und WR)

### 6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_i = 4,0 \text{ dB}$  Parkplatzgeräusche (P1, P2), Einkaufswagen-Sammelbox (ES)

Die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel ( $L_{m,an}$  und  $L_{r,an}$ ) der Schallquellen sind in der **ANLAGE 3** für die Immissionsorte ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den der gewerblichen Einrichtung (Anlage) zuzuordnenden Beurteilungspegel  $L_r$ . In der **TABELLE 12** sind die Beurteilungspegel  $L_{r,tags/nachts}$ , an Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt.

**TABELLE 12:** Immissionsrichtwerte (IRW) / Beurteilungspegel (L<sub>r</sub>) an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L <sub>r</sub> [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO01	1. OG	60	45	<b>47,2</b>	<b>19,0</b>
IO02	1. OG	60	45	<b>37,2</b>	<b>26,5</b>
IO03	1. OG	60	45	<b>35,9</b>	<b>25,6</b>
IO04	1. OG	60	45	<b>46,5</b>	<b>27,8</b>
IO05	1. OG	60	45	<b>49,3</b>	<b>21,8</b>
IO06	1. OG	60	45	<b>53,8</b>	<b>24,2</b>
IO07	1. OG	60	45	<b>54,3</b>	<b>24,7</b>
IO08	1. OG	60	45	<b>51,7</b>	<b>23,0</b>
IO09	1. OG	60	45	<b>40,9</b>	<b>36,7</b>

Die Ergebnisse in **TABELLE 12** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum **tags und nachts unterschritten** werden.

*Anmerkung 4:* In den Bereichen der vorhandenen Immissionsorte (IO01 bis IO04) ergeben sich geringfügige Unterschiede im Vergleich zur Version 2.0, auf Grund einer nochmaligen Einpassung der Lagepläne in das georeferenzierte Hindernismodell.

Für eine orientierende Betrachtung der Geräuschsituation im Bereich der freien Fläche nördlich der Anlage wurde zusätzlich eine flächendeckende Berechnung durchgeführt. Die Ergebnisse der flächendeckenden Berechnung ist für den Tagzeitraum im **BILD 3** und für den Nachtzeitraum im **BILD 4** ausgewiesen.

## 7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten. Im Beurteilungszeitraum nachts sind Emissionen die zu kurzzeitigen Überschreitungen des Immissionsrichtwertes führen nicht zu erwarten. Für den Beurteilungszeitraum tags wird in einer Einzelpunktberechnung der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für das Entspanngeräusch einer Lkw Druckluftbremse berechnet.

- **E1** Vorgang Lkw-Druckluftbremse  $L_{WA,Fmax} = 115,0 \text{ dB(A)}$  nach /6/

Die Lage der Quellen und des Immissionsortes sind dem **BILD 1** bzw. **BILD 2** zu entnehmen. In der nachfolgenden **TABELLE 13** ist der Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) für die am stärksten belasteten Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 13:** Einzelereignisbetrachtung, **tags**

Immissionsort	Ereignis	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{AFmax}$ [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO06, 1.OG tags	E1	115,0	60	77,8	12,8

Die Ergebnisse der **TABELLE 13** zeigen, dass an den Immissionsorten kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, rechnerisch **nicht zu erwarten** sind.

## **8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

In Punkt 7.4 der TA Lärm heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden (/4/). Die Zu- und Abfahrten zur Anlage erfolgen über die Erfurter Allee. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

In 99098 Erfurt-Vieselbach, Erfurter Allee, ist der Neubau eines Lebensmittelmarktes geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungsergebnisse (Beurteilungspegel) in der **TABELLE 12** weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte (IRW), in den Beurteilungszeiträumen **tags** und **nachts unterschritten** werden.

Die Berechnungsergebnisse (Maximalpegel) in der **TABELLE 13** weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 7 ausgewiesenen Emissionsansatz, eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte, tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht zu erwarten ist.

Maßnahmen organisatorischer Art, um die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs zu vermindern, sind nicht angezeigt.

Folgende Hinweise bzw. Anforderungen an die Realisierung des Vorhabens sind zu beachten:

- Die Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes können in der Zeit von 06:00 bis 21:00 Uhr umgesetzt werden.
- Der Rampentisch ist dreiseitig geschlossen mit Dach und mit einer resultierenden Schalldämmung der Bauteile von  $R'_{w,res} \geq 25$  dB auszuführen.
- Die Marktanlieferung kann innerhalb der geplanten Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ (22:00 bis 06:00 Uhr) ist die Anlieferung im Bereich der Rampe und des Eingangs mit einem Lkw **nicht** möglich.
- Für die Fahrgassen des Parkplatzes wurde eine Asphaltoberfläche zum Ansatz gebracht. Sollte davon abgewichen werden, ist dies aus schalltechnischer Sicht zu prüfen.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 11** ausgewiesenen Schalleistungspegel ( $L_{WA}$ ) der Lüftungsanlagen einzuhalten. Sollten sich Änderungen in Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

## ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

### SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

#### (Punkt-) Schalleistungspegel $L_w$

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung  $P$  zur Bezugsschalleistung  $P_0$
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$  [dB(A)]
- $P$ : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
- $P_0$ : Bezugsschalleistung ( $P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$ )

#### Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L'_w$ (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P'$
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$  [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$
- Schalleistung die von einer Linie mit der Länge  $L$  pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

#### Pegel der flächenbezogenen Schalleistung $L''_w$ (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung  $P''$
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel:  $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
- Schalleistung, die von einer Fläche der Größe  $S$  pro m<sup>2</sup> abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

#### Modellschalleistungspegel $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

## ERMITTLUNG DER EMISSION

### FAHRGERÄUSCHE

Die Emission "Fahrgeräusche" wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$L'_{WA,mod} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T_r)$	<b>dB(A)/m</b>
--	----------------

dabei bedeuten:  $L'_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m  
 $n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $T_r$  Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden  
 Nacht = lauteste Nachtstunde

### *Betriebsgeräusche / Warenumschlag / Einkaufswagen*

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

$L_{WA,1h} = L_{WA} + L_{T,1h} + L_n$	<b>dB(A)</b>
---------------------------------------	--------------

dabei bedeuten:  $L_{T,1h}$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \log(t_{ges} / T_{1h})$ , in dB  
 $t_{ges}$  Gesamteinwirkzeit,  $t_{ges} = t_e \times n$ , in sec  
 $T_{1h}$  Bezugszeitraum 1 Stunde  
 $t_e$  Einzelzeit in sec  
 $L_n$  Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde,  $L_n = 10 \log(n)$ , in dB  
 $n$  Anzahl der Vorgänge

$L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_s$	<b>dB(A)</b>
--	--------------

dabei bedeuten:  $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde  
 $L_T$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \log(T_r)$ , in dB  
 $T_r$  Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden  
 Nacht = 1 Stunde  
 $L_n$   $L_n = 10 \log(n)$ , in dB  
 $n$  Anzahl der Vorgänge  
 $L_s$  Flächenkorrektur,  $L_s = 10 \log(S / S_0)$ , in dB mit  $S_0 = 1 \text{ m}^2$



### Parkverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007. Der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes, ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_i + 2,5 \lg(f \times B - 9) + 10 \lg(B \times N) + K_{StrO} - 10 \lg(S/1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

dabei bedeuten:	$L_{WA0}$	Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
	$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart in dB
	$K_i$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
	$f$	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
	$B$	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
	$N$	Bewegungshäufigkeit PKW pro Einheit und Stunde
	$K_{StrO}$	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
	$S$	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in $\text{m}^2$
	$K_D$	Zuschlag Parksuchverkehr, = $2,5 \lg(f \times B - 9)$

### FAHRGERÄUSCHE

Die Berechnung des Emissionspegels erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, (RLS-19) vorgegeben Algorithmen.

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LNFzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$  Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB
- $D_{LNFzG}(g, v_{FzG})$  Korrektur für die Längsneigung  $g$  der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB
- $D_{K,KT}(x)$  Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt  $x$  in dB
- $D_{refl}(h_{Beb}, w)$  Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe  $h_{Beb}$  und den Abstand der reflektierenden Flächen  $w$  in dB

### Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges

Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  auf ebener, trockener Fahrbahn. Für die drei Fahrzeuggruppen FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist er definiert als:

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right) C_{W,FzG} \right]$$

mit

- $A_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle A1 in dB
- $B_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle A1 in km/h
- $C_{W,FzG}$  Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach der Tabelle A1
- $v_{FzG}$  Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

**Tabelle A1:** Emissionsparameter  $A_{w,Fzg}$ ,  $B_{w,Fzg}$  und  $C_{w,Fzg}$  je Fahrzeuggruppe FzG

FzG	$A_{w,Fzg}$ [dB]	$B_{w,Fzg}$ [km/h]	$C_{w,Fzg}$
Pkw	88,0	20	3,06
Lkw1	100,3	40	4,33
Lkw2	105,4	50	4,88

### Straßendeckschichtkorrektur

Die Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT werden getrennt für Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  festgelegt. Die Werte für den Lkw gelten für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2. Die Tabelle 4a enthält die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbelägen.

Die Tabelle A2 enthält die Korrekturwerte  $D_{SD,SDT(v)}$  für unterschiedliche Pflasterbeläge. Hier wird nicht zwischen verschiedenen Fahrzeuggruppen unterschieden.

**Tabelle A2:** Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für			
	Pkw		Lkw	
	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60
Nicht geriffelter Gussasphalt	0,0	0,0	0,0	0,0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6	/	-1,8	/
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	/	-1,8	/	-2,0
Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	/	-4,5	/	-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	/	-5,5	/	-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche	/	-1,4	/	-2,3
Lärmarmen Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B	/	-2,0	/	-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2	/	-1,0	/
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D	/	-2,8	/	-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

**Tabelle A3:** Straßendeckschichtkorrektur  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT für Geschwindigkeiten  $v$  in dB; für Pflasterbeläge

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v$ [km/h]		
	30	40	ab 50
Pflaster mit ebener Oberfläche mit $b \leq 5,0$ mm und $b+2f \leq 9,0$ mm	1,0	2,0	3,0
sonstiges Pflaster mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster	5,0	6,0	7,0

## SCHALLIMMISSION:

### Mittelungspegel $L_{Aeq}$

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

### anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  ist gleich dem Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

### Beurteilungspegel $L_r$

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts}$

- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag  $K_{T,j}$  für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit  $T_j$  (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so beträgt  $K_{I,j}$  für diese Teilzeiten:  $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$  [ $L_{AFTeq}$  = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit  $T = 5$  Sekunden])
- $K_{R,j}$  Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
  - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
  - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

## **ANLAGE 2 QUALITÄT DER UNTERSUCHUNG**

### **Prognose**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (z.B. Beurteilungspegel) ist vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Eingangsdaten (z.B. Lagepläne sowie Schalleistungspegel, Einwirkungsdauer und Richtwirkung der Emittenten). Zur Minimierung von Fehlerquellen werden:

- ein digitales Geländemodell (DGM) und ein digitales Gebäudemodell vom zuständigen „Geofachamt“ bezogen und vom Auftraggeber ein digitaler Lageplan angefordert.
- softwarebasierte Prognosemodelle erstellt. Hierzu wird auf das Programm LimA von der „Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH“ zurückgegriffen. Eine Konformitätserklärung des Softwareentwicklers nach DIN 45687:2006-05 „Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen - liegt vor.
- für die schalltechnischen Eingangsdaten Schalleistungspegel aus anerkannter Literatur und Fachstudien und/oder Herstellerangaben und/oder eigene Messungen herangezogen.

Die DIN ISO 9613-2, die für die Schallausbreitungsrechnung nach TA Lärm herangezogen wird, gibt ein Berechnungsverfahren der Genauigkeitsklasse 2 wieder (s. Abschn. 1 der Norm). In der Tabelle 5 gibt die DIN ISO eine geschätzte Genauigkeit von höchstens  $\pm 3$  dB an, was bei einem Vertrauensintervall von 95% einer Standardabweichung von 1,5 dB entspricht. Die Beurteilungspegel werden für den jeweils ungünstigsten Betriebszustand - Maximalauslastung, Voll- und Parallelbetrieb, maximale Einwirkzeit usw. ermittelt.

Eine Prognoseunsicherheit nach oben hin ist dadurch hinreichend kompensiert, so dass die Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen.

**ANLAGE 3 ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURETILUNGSPEGEL**

**TABELLE 14:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO01 bis IO04; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15
BG1	Lw"	66,3	27,8	23,5	10,0	5,8	0,0	0,0	0,0	27,8	23,5	10,0	5,8
BG2	Lw"	63,3	23,0	4,1	5,3	19,2	0,0	0,0	0,0	23,0	4,1	5,3	19,2
BGM	Lw"	63,3	23,9	13,6	7,5	3,1	0,0	0,0	0,0	23,9	13,6	7,5	3,1
ES	Lw"	77,0	21,0	20,1	22,5	39,9	4,0	0,0	0,0	25,0	24,1	26,5	43,9
KA	Lw	78,9	30,5	27,2	14,7	10,1	0,0	0,0	0,0	30,5	27,2	14,7	10,1
LA01	Lw	70,0	5,3	24,5	19,6	23,2	0,0	0,0	0,0	5,3	24,5	19,6	23,2
LA02	Lw	57,0	-11,7	9,4	7,0	11,4	0,0	0,0	0,0	-11,7	9,4	7,0	11,4
LA03	Lw	62,0	-7,6	12,4	18,4	17,7	0,0	0,0	0,0	-7,6	12,4	18,4	17,7
LA04	Lw	54,0	-15,9	0,5	11,0	11,3	0,0	0,0	0,0	-15,9	0,5	11,0	11,3
LA05	Lw	69,0	18,7	18,9	17,4	20,4	0,0	0,0	0,0	18,7	18,9	17,4	20,4
LA06	Lw	62,0	-1,3	13,6	12,6	16,8	0,0	0,0	0,0	-1,3	13,6	12,6	16,8
LA07	Lw	62,0	0,7	14,2	16,1	17,2	0,0	0,0	0,0	0,7	14,2	16,1	17,2
LA08	Lw	62,0	-6,5	11,8	18,4	17,5	0,0	0,0	0,0	-6,5	11,8	18,4	17,5
LA09	Lw	54,0	-16,1	-14,8	5,1	16,1	0,0	0,0	0,0	-16,1	-14,8	5,1	16,1
P-Ab	Lw`	65,5	32,0	23,2	19,5	25,6	0,0	0,0	0,0	32,0	23,2	19,5	25,6
P-Zu	Lw`	65,5	32,3	23,2	19,7	25,2	0,0	0,0	0,0	32,3	23,2	19,7	25,2
P1	Lw"	55,6	35,8	25,9	26,2	36,4	4,0	0,0	0,0	39,8	29,9	30,2	40,4
P2	Lw"	55,0	35,9	26,4	26,3	34,1	4,0	0,0	0,0	39,9	30,4	30,3	38,1
T01	Lw`	58,0	32,6	25,2	18,0	22,0	0,0	0,0	0,0	32,6	25,2	18,0	22,0
T01_R	Lw`	63,0	30,4	25,1	12,8	10,0	0,0	0,0	0,0	30,4	25,1	12,8	10,0
T02	Lw`	54,0	28,4	19,3	18,1	26,0	0,0	0,0	0,0	28,4	19,3	18,1	26,0
WU1	Lw"	85,7	43,6	26,9	27,6	30,2	0,0	0,0	0,0	43,6	26,9	27,6	30,2
WU2	Lw"	67,8	25,7	9,0	9,7	12,3	0,0	0,0	0,0	25,7	9,0	9,7	12,3
WU3	Lw"	62,4	23,0	3,6	4,3	3,4	0,0	0,0	0,0	23,0	3,6	4,3	3,4

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw` Linienquelle [dB(A)/m]      Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
L<sub>w,mod</sub> Modell-Schallleistungspegel

**TABELLE 15:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO05 bis IO08; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,IO06}$	$L_{an,IO07}$	$L_{an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO05}$	$L_{r,an,IO06}$	$L_{r,an,IO07}$	$L_{r,an,IO08}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15
BG1	$L_w''$	66,3	4,8	8,3	9,8	7,3	0,0	0,0	0,0	4,8	8,3	9,8	7,3
BG2	$L_w''$	63,3	31,7	35,6	34,9	34,5	0,0	0,0	0,0	31,7	35,6	34,9	34,5
BGM	$L_w''$	63,3	1,6	2,4	2,2	1,9	0,0	0,0	0,0	1,6	2,4	2,2	1,9
ES	$L_w''$	77,0	34,2	33,2	32,3	33,4	4,0	0,0	0,0	38,2	37,2	36,3	37,4
KA	$L_w$	78,9	8,9	10,4	10,3	9,7	0,0	0,0	0,0	8,9	10,4	10,3	9,7
LA01	$L_w$	70,0	-2,4	-2,1	-2,4	-2,4	0,0	0,0	0,0	-2,4	-2,1	-2,4	-2,4
LA02	$L_w$	57,0	-14,8	-14,6	-14,9	-14,9	0,0	0,0	0,0	-14,8	-14,6	-14,9	-14,9
LA03	$L_w$	62,0	-9,2	-9,2	-9,5	-9,4	0,0	0,0	0,0	-9,2	-9,2	-9,5	-9,4
LA04	$L_w$	54,0	-16,6	-16,7	-17,1	-17,0	0,0	0,0	0,0	-16,6	-16,7	-17,1	-17,0
LA05	$L_w$	69,0	20,0	23,4	24,1	21,9	0,0	0,0	0,0	20,0	23,4	24,1	21,9
LA06	$L_w$	62,0	-7,3	-8,4	-8,9	-8,5	0,0	0,0	0,0	-7,3	-8,4	-8,9	-8,5
LA07	$L_w$	62,0	-7,2	-8,3	-8,8	-8,4	0,0	0,0	0,0	-7,2	-8,3	-8,8	-8,4
LA08	$L_w$	62,0	-6,9	-8,1	-8,6	-8,2	0,0	0,0	0,0	-6,9	-8,1	-8,6	-8,2
LA09	$L_w$	54,0	17,1	16,6	15,7	16,2	0,0	0,0	0,0	17,1	16,6	15,7	16,2
P-Ab	$L_w'$	65,5	29,4	33,0	33,7	30,6	0,0	0,0	0,0	29,4	33,0	33,7	30,6
P-Zu	$L_w'$	65,5	29,1	32,6	33,2	30,3	0,0	0,0	0,0	29,1	32,6	33,2	30,3
P1	$L_w''$	55,6	42,8	47,4	47,3	45,3	4,0	0,0	0,0	46,8	51,4	51,3	49,3
P2	$L_w''$	55,0	39,4	45,0	46,4	42,5	4,0	0,0	0,0	43,4	49,0	50,4	46,5
T01	$L_w'$	58,0	30,3	33,2	33,9	31,7	0,0	0,0	0,0	30,3	33,2	33,9	31,7
T01_R	$L_w'$	63,0	28,2	30,2	32,1	28,2	0,0	0,0	0,0	28,2	30,2	32,1	28,2
T02	$L_w'$	54,0	32,1	36,3	36,5	34,5	0,0	0,0	0,0	32,1	36,3	36,5	34,5
WU1	$L_w''$	85,7	27,0	27,9	28,4	27,0	0,0	0,0	0,0	27,0	27,9	28,4	27,0
WU2	$L_w''$	67,8	9,1	10,0	10,5	9,1	0,0	0,0	0,0	9,1	10,0	10,5	9,1
WU3	$L_w''$	62,4	28,6	31,4	29,7	29,0	0,0	0,0	0,0	28,6	31,4	29,7	29,0

$L_w$  Punktquelle [dB(A)]       $L_w'$  Linienquelle [dB(A)/m]       $L_w''$  Flächenquelle [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
 $L_{w,mod}$  Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 16:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , Impulshaltigkeit  $K_I$  bzw. ruhebedürftige Stunden  $K_R$  am IO09; **tags**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO09}$				$K_I$	$K_T$	$K_R$	$L_{r,an,IO09}$			
		dB(A)	dB(A)				dB	dB	dB	dB(A)			
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15
BG1	Lw"	66,3	24,4				0,0	0,0	0,0	24,4			
BG2	Lw"	63,3	2,1				0,0	0,0	0,0	2,1			
BGM	Lw"	63,3	18,2				0,0	0,0	0,0	18,2			
ES	Lw"	77,0	17,4				4,0	0,0	0,0	21,4			
KA	Lw	78,9	28,6				0,0	0,0	0,0	28,6			
LA01	Lw	70,0	34,5				0,0	0,0	0,0	34,5			
LA02	Lw	57,0	22,4				0,0	0,0	0,0	22,4			
LA03	Lw	62,0	24,0				0,0	0,0	0,0	24,0			
LA04	Lw	54,0	14,2				0,0	0,0	0,0	14,2			
LA05	Lw	69,0	19,6				0,0	0,0	0,0	19,6			
LA06	Lw	62,0	27,9				0,0	0,0	0,0	27,9			
LA07	Lw	62,0	26,3				0,0	0,0	0,0	26,3			
LA08	Lw	62,0	24,9				0,0	0,0	0,0	24,9			
LA09	Lw	54,0	-15,3				0,0	0,0	0,0	-15,3			
P-Ab	Lw`	65,5	22,8				0,0	0,0	0,0	22,8			
P-Zu	Lw`	65,5	24,5				0,0	0,0	0,0	24,5			
P1	Lw"	55,6	26,6				4,0	0,0	0,0	30,6			
P2	Lw"	55,0	25,7				4,0	0,0	0,0	29,7			
T01	Lw`	58,0	26,8				0,0	0,0	0,0	26,8			
T01_R	Lw`	63,0	27,1				0,0	0,0	0,0	27,1			
T02	Lw`	54,0	21,0				0,0	0,0	0,0	21,0			
WU1	Lw"	85,7	34,1				0,0	0,0	0,0	34,1			
WU2	Lw"	67,8	16,2				0,0	0,0	0,0	16,2			
WU3	Lw"	62,4	1,8				0,0	0,0	0,0	1,8			

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw` Linienquelle [dB(A)/m]      Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
 Lw,mod Modell-Schalleistungspegel



**TABELLE 17:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , bzw. Impulshaltigkeit  $K_I$  am IO01 bis IO04, **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	$K_I$	$K_T$	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA01	Lw	70,0	5,3	24,5	19,6	23,2	0,0	0,0	5,3	24,5	19,6	23,2
LA02	Lw	57,0	-11,7	9,4	7,0	11,4	0,0	0,0	-11,7	9,4	7,0	11,4
LA03	Lw	62,0	-7,6	12,4	18,4	17,7	0,0	0,0	-7,6	12,4	18,4	17,7
LA04	Lw	54,0	-15,9	0,5	11,0	11,3	0,0	0,0	-15,9	0,5	11,0	11,3
LA05	Lw	69,0	18,7	18,9	17,4	20,4	0,0	0,0	18,7	18,9	17,4	20,4
LA06	Lw	62,0	-1,3	13,6	12,6	16,8	0,0	0,0	-1,3	13,6	12,6	16,8
LA07	Lw	62,0	0,7	14,2	16,1	17,2	0,0	0,0	0,7	14,2	16,1	17,2
LA08	Lw	62,0	-6,5	11,8	18,4	17,5	0,0	0,0	-6,5	11,8	18,4	17,5
LA09	Lw	54,0	-16,1	-14,8	5,1	16,1	0,0	0,0	-16,1	-14,8	5,1	16,1

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw` Linienquelle [dB(A)/m]      Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
Lw.mod Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 18:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , bzw. Impulshaltigkeit  $K_I$  am IO05 bis IO08, **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO05}$	$L_{an,IO06}$	$L_{an,IO07}$	$L_{an,IO08}$	$K_I$	$K_T$	$L_{r,an IO05}$	$L_{r,an IO06}$	$L_{r,an IO07}$	$L_{r,an IO08}$
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA01	Lw	70,0	-2,4	-2,1	-2,4	-2,4	0,0	0,0	-2,4	-2,1	-2,4	-2,4
LA02	Lw	57,0	-14,8	-14,6	-14,9	-14,9	0,0	0,0	-14,8	-14,6	-14,9	-14,9
LA03	Lw	62,0	-9,2	-9,2	-9,5	-9,4	0,0	0,0	-9,2	-9,2	-9,5	-9,4
LA04	Lw	54,0	-16,6	-16,7	-17,1	-17,0	0,0	0,0	-16,6	-16,7	-17,1	-17,0
LA05	Lw	69,0	20,0	23,4	24,1	21,9	0,0	0,0	20,0	23,4	24,1	21,9
LA06	Lw	62,0	-7,3	-8,4	-8,9	-8,5	0,0	0,0	-7,3	-8,4	-8,9	-8,5
LA07	Lw	62,0	-7,2	-8,3	-8,8	-8,4	0,0	0,0	-7,2	-8,3	-8,8	-8,4
LA08	Lw	62,0	-6,9	-8,1	-8,6	-8,2	0,0	0,0	-6,9	-8,1	-8,6	-8,2
LA09	Lw	54,0	17,1	16,6	15,7	16,2	0,0	0,0	17,1	16,6	15,7	16,2

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw` Linienquelle [dB(A)/m]      Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]  
Lw.mod Modell-Schalleistungspegel

**TABELLE 19:** anteilige Mittelungs-  $L_{m,an}$  und Beurteilungspegel  $L_{r,an}$  / Korrekturwerte für Tonhaltigkeit  $K_T$ , bzw. Impulshaltigkeit  $K_I$  am IO09, **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO09}$				$K_I$	$K_T$	$L_{r,an IO09}$			
			dB(A)				dB	dB	dB(A)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA01	Lw	70,0	34,5				0,0	0,0	34,5			
LA02	Lw	57,0	22,4				0,0	0,0	22,4			
LA03	Lw	62,0	24,0				0,0	0,0	24,0			
LA04	Lw	54,0	14,2				0,0	0,0	14,2			
LA05	Lw	69,0	19,6				0,0	0,0	19,6			
LA06	Lw	62,0	27,9				0,0	0,0	27,9			
LA07	Lw	62,0	26,3				0,0	0,0	26,3			
LA08	Lw	62,0	24,9				0,0	0,0	24,9			
LA09	Lw	54,0	-15,3				0,0	0,0	-15,3			

Lw Punktquelle [dB(A)]      Lw' Linienquelle [dB(A)/m]      Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]  
 Lw,mod Modell-Schalleistungspegel



Hintergrund: WMS TH DOP

### Legende

- Immissionsorte (IO)
- Vorhabenbereich
- geplanter Lebensmittelmarkt
- Einkaufswagen-Sammelbox
- geplante Wohnbebauung
- umgebende Gebäude

Lageplan		<b>Bild</b>	<b>1</b>
		Format:	A4
Neubau Lebensmittelmarkt Erfurter Allee 5 in 99098 Erfurt-Vieselbach		Projekt-Nr.:	5919   Version 3.0
		Maßstab:	1:1.500
		Lagestatus:	UTM32
		Höhensystem:	DHHN 2016
Auftraggeber: RATISBONA Projektentwicklung KG Kumpfmühler Straße 5 93047 Regensburg		Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

- Lebensmittelmarkt
- geplante Wohnbebauung (WHS)
- Emittenten**
- Parkplatz (P1/P2)
- Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BG1)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BG2)
- Lkw-Betriebsgeräusch (BGM)
- Warenumschlag (WU1/WU2)
- Warenumschlag (WU3)
- Lkw Fahrstrecke (T01)
- Lkw Rangierstrecke (T01\_R)
- Lkw Fahrstrecke (T02)
- Pkw Fahrstrecke (P-Zu)
- Pkw Fahrstrecke (P-Ab)
- Lkw-Kühlaggregat (KA)
- lufttechnische Aggregate (LA)
- Einzelereignis (E):**
- Lkw-Druckluftbremse (E1)

Emittenten	<b>Bild</b> 2 Format: A4
Neubau Lebensmittelmarkt Erfurter Allee 5 in 99098 Erfurt-Vieselbach	Projekt-Nr.: 5919   Version 3.0
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>0                      20                      40</p> <p>_____ Meter</p> </div> <div style="flex: 0 0 20px; text-align: center;"> <p>N</p> </div> </div>	<p>Maßstab: 1:1.000</p> <p>Lagestatus: UTM32</p> <p>Höhensystem: DHHN2016</p>
<p>Auftraggeber: Ratisbona Projektentwicklung KG Kumpfmühler Straße 5 93047 Regensburg</p>	<p>Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig</p>



### Legende

- Immissionsorte (IO)
- geplanter Lebensmittelmarkt
- geplante Wohnbebauung
- umgebende Gebäude
- Vorhabenbereich

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |  |  |
|--|--|
| <span style="border-bottom: 1px solid green; width: 20px; display: inline-block;"></span> <alle anderen Werte>         | <span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 55 bis 60 dB(A)  |
| <span style="background-color: lightgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> bis 35 dB(A)     | <span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 60 bis 65 dB(A)     |
| <span style="background-color: green; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 35 bis 40 dB(A)     | <span style="background-color: darkred; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 65 bis 70 dB(A) |
| <span style="background-color: darkgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 40 bis 45 dB(A) | <span style="background-color: purple; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 70 bis 75 dB(A)  |
| <span style="background-color: yellow; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 45 bis 50 dB(A)    | <span style="background-color: blue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 75 bis 80 dB(A)    |
| <span style="background-color: brown; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 50 bis 55 dB(A)     | <span style="background-color: darkblue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> über 80 dB(A)    |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	10 m
Berechnungshöhe:	4 m über Gelände
Emission:	Gewerbe

<b>Isophonenkarte tags</b> - Mittelungspegel Lebensmittelmarkt -	<b>Bild</b> <b>3</b>
	Format: A4

Neubau Lebensmittelmarkt Erfurter Allee 5 in 99098 Erfurt-Vieselbach	Projekt-Nr.: 5919   Version 3.0
--	------------------------------------

Maßstab: 1:4.000	
Lagestatus: UTM32	
Höhensystem: DHHN 2016	

Auftraggeber: <b>RATISBONA</b> Projektentwicklung KG Kumpfmühler Straße 5 93047 Regensburg	Ersteller: <b>goritzka akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig



Hintergrund: WMS TH DOP

### Legende

- Immissionsorte (IO)
- geplanter Lebensmittelmarkt
- geplante Wohnbebauung
- umgebende Gebäude
- Vorhabenbereich

### Isophonen [Abstand 1dB]


- |  |  |
|--|--|
| <span style="border-bottom: 1px solid green; width: 20px; display: inline-block;"></span> <alle anderen Werte>         | <span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 55 bis 60 dB(A)  |
| <span style="background-color: lightgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> bis 35 dB(A)     | <span style="background-color: red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 60 bis 65 dB(A)     |
| <span style="background-color: green; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 35 bis 40 dB(A)     | <span style="background-color: darkred; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 65 bis 70 dB(A) |
| <span style="background-color: darkgreen; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 40 bis 45 dB(A) | <span style="background-color: purple; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 70 bis 75 dB(A)  |
| <span style="background-color: yellow; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 45 bis 50 dB(A)    | <span style="background-color: blue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 75 bis 80 dB(A)    |
| <span style="background-color: brown; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > 50 bis 55 dB(A)     | <span style="background-color: darkblue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> über 80 dB(A)    |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 23:00 Uhr)
Berechnungsraster:	10 m
Berechnungshöhe:	4 m über Gelände
Emission:	Gewerbe

<b>Isophonenkarte nachts</b> - Mittelungspegel Lebensmittelmarkt -	<b>Bild</b> <b>4</b> Format: A4
---	------------------------------------

<b>Neubau Lebensmittelmarkt</b> Erfurter Allee 5 in 99098 Erfurt-Vieselbach	Projekt-Nr.: 5919   Version 3.0
---	------------------------------------

0 25 50 100 Meter	N ↑	Maßstab: 1:4.000 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN 2016
----------------------	--------	---

Auftraggeber: RATISBONA Projektentwicklung KG Kumpfmühler Straße 5 93047 Regensburg	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
---	---	---