



**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.: 5866

## Immissionsschutz | Bauleitplanung

Schallimmissionsprognose

Bebauungsplan 209  
„Wohn- und Geschäftsquartier Tuchrähmen/  
Mansfelder Straße“  
in 06108 Halle (Saale)

### Version

4.0 | 01.08.2022



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

**Auftrag** Erstellen einer schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan 209 „Wohn- und Geschäftsquartier Tuchrähmen/ Mansfelder Straße“ in Halle (Saale)

**Auftraggeber** THOR Fünfte GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

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

**Umfang** 56 Seiten Textteil, zzgl. 25 Bilder

Versionsnummer	Datum	Änderung
4.0	01.08.2022	- Plan und Konzeptüberarbeitung nach Vorgabe Aufstellungsbeschluss 12/ 21
3.0	21.06.2021	- Änderung der Einstufung des Immissionsortes IO-A-04 „Mansfelder Straße“ (bisher WA, nun MI)
2.0	23.03.2021	- Konkretisierung des Abschnittes 2 „Vorüberlegungen“ - Integration einer Aussage zum Straßenbahnverkehr am Wochenende (Abschnitt A2.2)
1.0	14.02.2021	Ursprungsversion

**Bearbeiter**

  
B. Eng. D. Hennig  
geprüft

  
M. Eng. M. Barth  
erstellt

[1] Zur eindeutigen Zuordnung einer schalltechnischen Untersuchung wird diese versioniert. Die erste Zahl repräsentiert die Versions-Nummer, die zweite Zahl evtl. vorhandene Ergänzungen oder Stellungnahmen zur betreffenden Version. Durch die Änderung der Versions-Nummer, verliert die vorangegangene Version ihre Gültigkeit.

# Überblick

## INHALTSVERZEICHNIS - ÜBERBLICK

<b>1</b>	<b>PROLOG</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>VORÜBERLEGUNGEN</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>10</b>
3.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	10
3.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	11
3.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN	12
<b>4</b>	<b>SCHALLTECHNISCHES BERECHNUNGSMODELL</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>MÖGLICHE KONFLIKTSITUATIONEN UND LÖSUNGSANSÄTZE</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>VORSCHLAG FESTSETZUNG „LÄRM“</b>	<b>14</b>

### ANLAGEN / BILD

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	50
ANLAGE 2	BESTIMMUNG DES BEWERTETEN BAU-SCHALLDÄMM-MAß	55
ANLAGE 3	QUALITÄT DER SCHALLTECHNISCHEN UNTERSUCHUNG	56
BILD-01	Lageplan	

## INHALTSVERZEICHNIS - TEIL A „VERKEHRSLÄRM“

<b>A1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>17</b>
<b>A2</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>17</b>
<b>A2.1</b>	<b>STRAßENVERKEHR</b>	<b>17</b>
<b>A2.2</b>	<b>STRAßENBAHNVERKEHR</b>	<b>18</b>
<b>A3</b>	<b>ERMITTLUNG DER IMMISSION</b>	<b>19</b>
<b>A3.1</b>	<b>BERECHNUNGSPRÄMISSEN</b>	<b>19</b>
<b>A3.2</b>	<b>ISOPHONENKARTEN</b>	<b>19</b>
<b>A3.3</b>	<b>INTERPRETATION DER ERGEBNISSE</b>	<b>20</b>
<b>A3.4</b>	<b>ABWÄGUNG</b>	<b>20</b>
<b>A3.5</b>	<b>BELÜFTUNG VON WOHN- UND SCHLAFRÄUMEN</b>	<b>21</b>

## **BILDER**

Bild-A-01a: Straßenverkehr, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01b: Straßenverkehr, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01c: Schienenverkehr, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01d: Schienenverkehr, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-02a: Straßenverkehr, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02b: Straßenverkehr, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02c: Schienenverkehr, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02d: Schienenverkehr, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-03a: Verkehr-Gesamt, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-03b: Verkehr-Gesamt, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-04a: Verkehr-Gesamt, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-04b: Verkehr-Gesamt, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-05: Lüftungseinrichtung

## **INHALTSVERZEICHNIS - TEIL B „GEWERBELÄRM“**

<b>B1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG</b>	<b>24</b>
<b>B2</b>	<b>EMISSIONSRICHTUNG „AUßERHALB → B-PLAN“</b>	<b>24</b>
<b>B2.1</b>	<b>ISTSITUATION</b>	<b>24</b>
<b>B2.2</b>	<b>PLANSITUATION</b>	<b>25</b>
<b>B2.3</b>	<b>BEWERTUNG</b>	<b>25</b>
<b>B3</b>	<b>EMISSIONSRICHTUNG „B-PLAN → AUßERHALB“   GEWERBE</b>	<b>26</b>
<b>B3.1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG</b>	<b>26</b>
<b>B3.2</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>27</b>
<b>B3.3</b>	<b>IMMISSIONSORTE</b>	<b>29</b>
<b>B3.4</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>30</b>
<b>B3.5</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>38</b>
<b>B3.6</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>40</b>
<b>B3.7</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>41</b>

## **BILDER**

Bild-B-01: Lageplan Gewerbe  
Bild-B-02a: Emissionen #1  
Bild-B-02b: Emissionen #2

## INHALTSVERZEICHNIS - TEIL C „AUßENLÄRMPEGEL“

<b>C1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>45</b>
<b>C2</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>45</b>
<b>C3</b>	<b>BERECHNUNGSPUNKTE</b>	<b>47</b>
<b>C4</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>47</b>
<b>C5</b>	<b>RESULTIERENDER AUßENLÄRMPEGEL</b>	<b>48</b>
<b>C5.1</b>	<b>BERECHNUNGSPRÄMISSEN</b>	<b>48</b>
<b>C5.2</b>	<b>FASSADENBEZOGENE AUßENLÄRMPEGEL</b>	<b>48</b>
<b>C5.3</b>	<b>LÄRMPEGELBEREICHE</b>	<b>49</b>

### **BILDER**

- Bild-C-01: maßgeblicher Außenlärmpegel EG
- Bild-C-02: maßgeblicher Außenlärmpegel 1.OG
- Bild-C-03: maßgeblicher Außenlärmpegel 2.OG
- Bild-C-04: maßgeblicher Außenlärmpegel 3.OG
- Bild-C-05: maßgeblicher Außenlärmpegel 4.OG
- Bild-C-06: maßgeblicher Außenlärmpegel 5.OG
- Bild-C-07: Lärmpegelbereiche tags, ohne Bebauung
- Bild-C-08: Lärmpegelbereiche nachts, ohne Bebauung

## 1 PROLOG

In 06108 Halle (Saale) ist die Aufstellung des Bebauungsplanes 209 „Wohn- und Geschäftsquartier Tüchräumen/ Mansfelder Straße“ vorgesehen. Im Rahmen dessen hat die THOR Fünfte GmbH & Co. KG das Ingenieurbüro goritzka **akustik** beauftragt, die Lärmarten

- Verkehrslärm (Ermitteln der Verkehrslärmbelastung im Plangebiet von den außerhalb des B-Planes liegenden Schallquellen Straßenverkehr und Straßenbahnverkehr)  
und
- Gewerbelärm (Untersuchen des auf das B-Plan-Gebiet einwirkenden sowie den vom B-Plan-Gebiet ausgehenden Lärms)

rechnerisch zu untersuchen sowie den resultierenden Außenlärm an der geplanten Bebauung zu ermitteln.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen sind auftretende Konfliktsituationen innerhalb und außerhalb des Plangebietes (s. **BILD-01**), in denen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 nicht eingehalten werden können, aufzuzeigen, zu beschreiben und mögliche Lösungsansätze zur Konfliktbewältigung zu benennen.

Aufbauend auf dieser Ausgangssituation wird die vorliegende schalltechnische Untersuchung in drei Teilen (A bis C) bearbeitet.

### Teil A - Verkehrslärm

Konkret wird der Straßenverkehrslärm sowie der Schienenverkehrslärm der das B-Plan-Gebiet umgebenden Abschnitte untersucht. Es wird der Verkehrslärm

- für den Prognose-Zustand für das Jahr 2030 *ohne* städtebauliche Planung und
- für den Prognose-Zustand für das Jahr 2030 *mit* exemplarischer städtebaulicher Planung

ermittelt.

### Teil B - Gewerbelärm

Gewerbelärmquellen im näheren Umfeld des Plangebiets sind nicht bekannt. Inwieweit die umgebenden rechtsverbindlichen Bebauungspläne Konflikte mit der hinzukommenden schutzbedürftigen Nutzung befürchten lassen, wird untersucht. Weiterhin wird untersucht, welche Auswirkungen aus der Nutzung der geplanten Tiefgarage resultieren.

### **Teil C – resultierender bzw. maßgeblicher Außenlärmpegel | Lärmpegelbereiche**

Zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile und einer eventuellen Festlegung von Außenwohnbereichen ist die gesamte zu erwartende schalltechnische Belastung an den geplanten Fassaden der Neubauten nach der DIN 4109-1 zu berechnen. Im Konkreten Fall setzt sich der resultierende bzw. maßgebliche Außenlärmpegel aus folgenden Lärmarten zusammen:

- Straßenverkehr und Schienenverkehr (Ergebnisse aus Teil A)
- Gewerbelärm (Ergebnisse aus Teil B)

*Anmerkung 1:* Der TA Lärm kommt in der Bauleitplanung bei der entsprechenden Anwendung eine besonders strenge Bindungswirkung zu. Weil im Vollzug die Einhaltung der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm gewährleistet werden muss, sind diese bereits im Bebauungsplanverfahren der Bewertung des Gewerbelärms zugrunde zu legen. Die IRW der TA Lärm gewährleisten dabei mindestens das Schutzniveau der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1.

## **2 VORÜBERLEGUNGEN**

„Der Bebauungsplan wird als vorhabenbezogener Bebauungsplan nach Maßgabe des § 12 Abs. 3a BauGB aufgestellt. [...] Als allgemeine Festsetzung der zulässigen Art der baulichen Nutzung im Sinne des § 12 Abs. 3a Satz 1 BauGB wird ein Wohn- und Geschäftsquartier festgesetzt. Das Wohn- und Geschäftsquartier dient vorwiegend dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben. [...] Vorliegend wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan mit einem Baugebiet eigener Art („Wohn- und Geschäftsquartier“) aufgestellt. Mit Blick auf die Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Regelwerke ist eine Einzelfallbetrachtung nötig. Das geplante Baugebiet weist ein Nebeneinander von Wohnen und Gewerbe mit einem nicht gleichgewichtigen Mischungsverhältnis auf. Es steht seiner Art nach dem Urbanen Gebiet am nächsten, weswegen bei der Anwendung der TA Lärm die entsprechenden Immissionsrichtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts verwendet werden. Die DIN 18005-1 weist noch keine Orientierungswerte für das 2017 eingeführte Urbane Gebiet auf. Analog zu den Änderungen in der TA Lärm wird der Orientierungswert Tag für ein Mischgebiet in der DIN 18005-1 um 3 dB(A) erhöht, im Ergebnis 63 dB(A). Der Nachtwert bleibt mit 50 dB(A) (Verkehrslärm) unverändert der der Mischgebiete.“ (/25/)

Als Vergleichsgröße der Immissionen werden die Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen. Die **TABELLE 1** fasst die Informationen zusammen.

**TABELLE 1:** Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für ein Urbanes Gebiet<sup>2</sup> (MU) – tags | nachts

DIN 18005-1, Beiblatt 1		16. BImSchV	
Orientierungswert		Immissionsgrenzwert	
tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4
63 dB(A)	*50 bzw. 45 dB(A)	67 dB(A)	54 dB(A)

\* Der niedrigere Nachtwert gilt für Gewerbe- und Freizeitlärm

*Hinweis zu den Vergleichsgrößen der Immissionen (ORW / IGW)*

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz nennt die Trennung unverträglicher Nutzungen als vorrangigen Grundsatz des Immissionsschutzes. Dieser Grundsatz ist für Bebauungspläne als „Abwägungsdirektive“ unmittelbar anzuwenden. Wenn die Einhaltung von Abständen jedoch allein nicht ausreichend für den Immissionsschutz ist oder wenn bestandsgeprägte Situationen die Einhaltung von ausreichenden Abständen nicht zulassen, müssen Maßnahmen des Immissionsschutzes vorgegeben werden.

Das Baugesetzbuch selbst oder Verordnungen hierzu geben keine Richt- oder Grenzwerte zum Immissionsschutz vor. Richt- und Grenzwerte aus anderen Quellen sind also nicht starr und unkommentiert zu übernehmen. Sie sind vielmehr im Verfahren Material für die Abwägung und können je nach Planungsfall auch unter- oder überschritten werden. Der Abwägungsspielraum wird begrenzt durch die Verpflichtung, Gesundheitsschäden auszuschließen.

Erforderliche Mindestabstände neuer Straßen von schutzbedürftigen Nutzungen, ebenso wie die erforderlichen Abstände neuer Baugebiete von bestehenden Straßen (Heranrücken der Bebauung an Straßen) ergeben sich anhaltweise aus den Orientierungswerten der DIN 18005. Zu beachten ist, dass diese „Werte jedoch keine Planungsobergrenze darstellen, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe“ (/6/).

Über die Höhe des Abwägungsspielraums gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen. Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (/7/) heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Durchführungsverordnung rechtlich insoweit nicht strittig ist.

<sup>2</sup> Die im April 2017 beschlossene Änderung der BauNVO mit Einführung des „Urbanen Gebiets (MU)“ sind in der DIN 18005 sowie der 16. BImSchV nicht berücksichtigt. Analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Lärm) wurden die Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte für ein Mischgebiet (MI) am Tag um 3 dB(A) erhöht und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte für ein MI belassen.

### **3 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**

#### **3.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR**

- /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 durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) 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)
- /3/ BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
- /5/ TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5) und unter Beachtung der Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; nachrichtlich am 07.07.2017
- /6/ VGH Bad.-Württ. Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg 5. Senat. Urteil vom 17.06.2010, Az 5 S 884/09
- /7/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /8/ 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
- /9/ 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
/10/ RLS-90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
/11/ P.A. Mäcke	Normierter Tagesgang der Verkehrsstärke in Stadt, Land, Region; Institut für Stadtbauwesen der TH Aachen
/12/ Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen von Schienenwegen; Ausgabe 2014.
/13/ DIN 4109-1: 2018-01	Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen, Ausgabedatum 2018-01
/14/ DIN 4109-2: 2018-01	Schallschutz im Hochbau – Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabedatum 2018-01
/15/ Berliner Leitfaden	Lärmschutz in der Bauleitplanung, Mai 2017
/16/ 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
/17/ DIN 18005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2002-07
/18/ DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1	Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabedatum 1987-05
/19/ VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtung; August 1987
/20/ goritzka <b>akustik</b>	Projekt-Nr.: 5611 - Version 2.0   23.06.2020 Immissionsschutz   Gewerbelärm Neubau eines Discount-Marktes in der Mansfelder Straße in 06108 Halle (Saale)
/21/ M. Schlich	„Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2 - März

### 3.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- /22/ Pläne des Vorhabens (Stand: 28.07.2022), übermittelt durch die snarq GmbH
- /23/ digitales Gebäudemodell (LoD1) und digitales Geländemodell (DGM)
- /24/ Informationen zur Straßenverkehrsbelegung der Stadt Halle (Saale), Abteilung Verkehrsplanung
  - Prognose 2030 für die Straßenabschnitte „Mansfelder Straße, Robert-Franz-Ring, Ankerstraße Süd und Ankerstraße Nord“ (E-Mail vom 22.01.2021)
  - Verwendung der Standardwerte der RLS-90 für den p-Anteil im Nachtzeitraum (E-Mail vom 01.02.2021)

- /25/ Begründung zum Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 209 „Wohn- und Geschäftsquartier Tuchrähmen/Mansfelder Straße“  
- erstellt durch die Plan und Recht GmbH  
- Stand vom 27.07.2022
- /26/ E-Mail vom 17.06.2021 von der Stadt Halle (Saale), Geschäftsbereich II - Stadtentwicklung und Umwelt, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Abteilung Baugenehmigung (Herr Thielicke-Bendix) - Die Gebäude in der Mansfelder Straße sind als Mischgebiet im Sinne der BauNVO einzuordnen.
- /27/ Telefonische Information des Auftraggebers am 15.06.2021, dass die Anlieferung des Discounters über die Mansfelder Straße erfolgt.

### **3.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**

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

## **4 SCHALLTECHNISCHES BERECHNUNGSMODELL**

Als Grundlage aller schalltechnischen Beurteilungen wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten).

Grundlage sind die übergebenen digitalen Daten aus /23/.

## 5 MÖGLICHE KONFLIKTSITUATIONEN UND LÖSUNGSANSÄTZE

Nachstehende Übersicht gibt einen Einblick in die Berechnungsergebnisse. Es beschreibt evtl. vorhandene Konflikte und zeigt Lösungsmöglichkeiten auf.

### **Verkehrslärm**

- **Konflikt:** Überschreitung der Orientierungswerte und der Immissionsgrenzwerte
- **Lösung:** Durch die Änderung des Bebauungsplanes wird aufgezeigt das die Überplanung des Gebietes aus städtebaulichen Gründen gewünscht ist. Effiziente aktive Lärmschutzmaßnahmen sind an dieser Stelle nicht umsetzbar. An die Gebäude sind daher Anforderungen an das erforderliche Schalldämm - Maß ( $R'_{w,ges}$ ) zu stellen.

### **Gewerbelärm**

- **Konflikt:** Überschreitung des Einzelereigniskriteriums im Nachtzeitraum.
- **Lösung:** Keine Lkw-Anlieferung im Nachtzeitraum.

## 6 VORSCHLAG FESTSETZUNG „LÄRM“

Aus den Ausführungen in den Teilen A bis C ergeben sich folgender Vorschläge für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan:

- (1) In Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109\* sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109\* „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1 und Teil 2 - auszubilden. Maßgeblich für den erforderlichen Lärmschutz sind die auf Blatt 2 der Planurkunde des Bebauungsplans dargestellten Lärmpegelbereiche, denen die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt zugeordnet werden:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

- (2) Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren bzw. Verwaltungsverfahren gemäß DIN 4109\* nachzuweisen.
- (3) Von der Einhaltung der Festsetzung in Absatz 1 kann ausnahmsweise eine Abweichung gestattet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden anliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung können dann nach Maßgabe der DIN 4109 \* verringert werden.
- (4) Die maßgeblichen Außenlärmpegel können - unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung / tags und nachts / fassaden- und geschossweise - der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan – Anlage 1 zur Begründung des Bebauungsplans – entnommen werden.

\* Die zitierten DIN-Vorschriften sind in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden. Die jeweils geltende Fassung kann im Stadtplanungsamt der Stadt Halle (Saale) während der Sprechzeiten der Verwaltung eingesehen werden.

# Teil A

## Verkehrslärm

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>A1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>17</b>
<b>A2</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>17</b>
<b>A2.1</b>	<b>STRAßENVERKEHR</b>	<b>17</b>
<b>A2.2</b>	<b>STRAßENBAHNVERKEHR</b>	<b>18</b>
<b>A3</b>	<b>ERMITTLUNG DER IMMISSION</b>	<b>19</b>
<b>A3.1</b>	<b>BERECHNUNGSPRÄMISSEN</b>	<b>19</b>
<b>A3.2</b>	<b>ISOPHONENKARTEN</b>	<b>19</b>
<b>A3.3</b>	<b>INTERPRETATION DER ERGEBNISSE</b>	<b>20</b>
<b>A3.4</b>	<b>ABWÄGUNG</b>	<b>20</b>
<b>A3.5</b>	<b>BELÜFTUNG VON WOHN- UND SCHLAFRÄUMEN</b>	<b>21</b>

### BILDER

Bild-A-01a: Straßenverkehr, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01b: Straßenverkehr, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01c: Schienenverkehr, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-01d: Schienenverkehr, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-02a: Straßenverkehr, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02b: Straßenverkehr, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02c: Schienenverkehr, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-02d: Schienenverkehr, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-03a: Verkehr-Gesamt, tags, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-03b: Verkehr-Gesamt, nachts, ohne städtebauliche Planung  
Bild-A-04a: Verkehr-Gesamt, tags, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-04b: Verkehr-Gesamt, nachts, mit städtebaulicher Planung  
Bild-A-05: Lüftungseinrichtung

## A1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG

Es wird der Straßenverkehrslärm und der Schienenverkehr für die den Bebauungsplan umliegenden Abschnitte untersucht. Die Immissionen werden gesondert pro Verkehrsart (Straßenverkehr und Schienenverkehr) und als energetische Summe ausgewiesen. Dabei wird der Verkehrslärm

- für den Prognose-Zustand für das Jahr 2030 ohne städtebauliche Planung [*Variante 1*]  
 und
- für den Prognose-Zustand für das Jahr 2030 mit städtebaulicher Planung [*Variante 2*]

ermittelt.

## A2 ERMITTLUNG DER EMISSION

### A2.1 STRAßENVERKEHR

Die Emissionspegel des Straßenverkehrs werden nach den Algorithmen der RLS-90 (s. /10/ und **ANLAGE 1**) berechnet. Die Verkehrsbelegungszahlen werden von der Stadt Halle (Saale) in Form von Prognosedaten für das Jahr 2030 übergeben (/24/). Die **TABELLE 2** weist die zum Ansatz gebrachten Emissionsdaten des Straßenverkehrs aus.

**TABELLE 2:** Straßenverkehrsdaten | tags / nachts

DTV		<i>M</i>		<i>p</i>		<i>v<sub>PKW</sub></i>		<i>v<sub>Lkw</sub></i>		<i>D<sub>Stro</sub></i>	<i>L<sub>m,E</sub></i>	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		--	tags
Straßenabschnitt	Kfz/24h	Kfz/h		%		km/h		km/h		dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Mansfelder Straße (MaS)</b>												
MaS	620	37,2	6,8	3,5	3,0	50	50	50	50	0	<b>48,9</b>	<b>41,3</b>
<b>Robert-Franz-Ring (RFR)</b>												
RFR	6.651	399,1	73,2	2,0	3,0	50	50	50	50	0	<b>58,3</b>	<b>51,6</b>
<b>Ankerstraße Süd (AsS) - zw. Mansfelder Straße und An der Hulbe</b>												
AsS	9.159	549,5	100,8	0,9	3,0	30	30	30	30	0	<b>56,6</b>	<b>50,5</b>
<b>Ankerstraße Nord (AsN) - Abschnitt nördlich An der Hulbe</b>												
AsN	7.524	451,4	82,8	0,9	3,0	30	30	30	30	0	<b>55,8</b>	<b>49,7</b>

*Anmerkung 2:* Der Steigungszuschlag wird, basierend auf dem digitalen Geländemodell, Programmintern berücksichtigt.

## A2.2 STRAßENBAHNVERKEHR

Auf der Mansfelder Straße fahren die Straßenbahnlinien 2, 5, 10 und 16 (und am Wochenende auch die Linie 9). Die **TABELLE 3** fasst die zu Ansatz gebrachten Emissionsdaten zusammen.

*Anmerkung 3:* In der Stadt Halle (Saale) kommen die Straßenbahn-Niederflurfahrzeuge der Typen MGT-K (2 Fahrzeuge, 6 Achsen [45m Zug] und MGT6 (1 Fahrzeug, 6 Achsen [30m Zug]) zum Einsatz. Im Sinne eines Maximalansatzes wird der Typ „MGT-K“ zum Ansatz gebracht.

*Anmerkung 4:* Es werden Straßenbahn-Niederflurfahrzeuge ohne Klimaanlage zum Ansatz gebracht.

*Anmerkung 5:* Die Anzahl der Fahrten basiert auf den Linien- und Aushangfahrplänen der Haltestelle „Ankerstraße“ für die Linien 2, 5, 10 und 16. Eingeholt über die Internetseite der HAVAG am 23.01.2021.

*Anmerkung 6:* Die ausgewiesenen Anzahlen beziehen sich auf die Tage „Montag bis Freitag“. Am Wochenende und an Feiertagen fahren (deutlich) weniger Straßenbahnen. Die in der **TABELLE 3** ausgewiesenen Fahrten stellen eine Maximalbetrachtung dar..

**TABELLE 3:** Emissionspegel in Abhängigkeit der Emissionshöhe, Berechnet nach den Algorithmen der Schall 03 | **tags / nachts**

Abschnitt	Anzahl Fahrten		Fahrbahn	Brücke	Emissionshöhe [m]	L <sub>W</sub> A <sub>f,h,m,Fz</sub> [dB]	
	tags	nachts				tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7	8
2+5+10+16	436	43	1	0	0,0	83,8	76,7
					4,0	59,5	52,4

### Fahrbahn

- 0 Standard Fahrbahn (Holzschwelle im Schotterbett)
- 1 Straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn

### Brücke

- 0 keine Brücke

### **A3      ERMITTLUNG DER IMMISSION**

#### **A3.1    BERECHNUNGSPRÄMISSEN**

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LimA (Version 2019.02) durchgeführt. Grundlage sind die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Beurteilungspegel

- Straßenverkehr nach der RLS 90
- Schienenverkehr nach der Schall-03

Folgende Prämissen liegen den flächendeckenden Berechnungen (Isophonen) zugrunde:

- Immissionshöhe: 4,0 m über Gelände
- Rasterweite: 2,0 m
- Beurteilungszeiträume
  - tags:       06.00 bis 22.00 Uhr
  - nachts:     22.00 bis 06.00 Uhr

#### **A3.2    ISOPHONENKARTEN**

Die Immissionen werden pro Verkehrsart (hier Straßenverkehr und Schienenverkehr) ausgewiesen. In diesen ist die Lärmsituation - für den Tag- (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) graphisch dargestellt.

- Bild-A-01a: Straßenverkehr, tags, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-01b: Straßenverkehr, nachts, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-01c: Schienenverkehr, tags, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-01d: Schienenverkehr, nachts, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-02a: Straßenverkehr, tags, **mit** städtebaulicher Planung
- Bild-A-02b: Straßenverkehr, nachts, **mit** städtebaulicher Planung
- Bild-A-02c: Schienenverkehr, tags, **mit** städtebaulicher Planung
- Bild-A-02d: Schienenverkehr, nachts, **mit** städtebaulicher Planung
- Bild-A-03a: Verkehr-Gesamt, tags, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-03b: Verkehr-Gesamt, nachts, **ohne** städtebauliche Planung
- Bild-A-04a: Verkehr-Gesamt, tags, **mit** städtebaulicher Planung
- Bild-A-04b: Verkehr-Gesamt, nachts, **mit** städtebaulicher Planung

### A3.3 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Aufbauend auf den Isophonenkarten ist zu konstatieren, dass

- die Orientierungswerte  $ORW_{tags}$  und  $ORW_{nachts}$  im Einzugsgebiet der Mansfelder Straße überschritten werden (Vergleich **BILD A-03a** bzw. **A-03b**).
- die Immissionsgrenzwerte  $IGW_{tags}$  und  $IGW_{nachts}$  ebenfalls im Bereich der Mansfelder Straße überschritten werden.
- die rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) werden an der südöstliche B-Plan-Grenze überschritten werden.

Unter Beachtung der B-Plan-Grenze ergeben sich die in der **TABELLE 4** ausgewiesenen Beurteilungspegel.

*Anmerkung 7:* Alle Aussagen beziehen sich auf die Isophonenkarten ohne Bebauung im Plangebiet.

**TABELLE 4:** Beurteilungspegel  $L_r$  an der B-Plan-Grenze

Immissionsorte (IO)	Beurteilungspegel [dB(A)]		Orientierungswert [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
h = 4m über Gelände	1	2	3	4
IO-I-01	ca. 71	ca. 65	63	50
IO-I-02	ca. 61	ca. 56	63	50
IO-I-03	ca. 62	ca. 57	63	50

Der **TABELLE 4** ist zu entnehmen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden.

### A3.4 ABWÄGUNG

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist zu konstatieren, dass

- eine Lärmschutzwand an dieser Stelle stadtplanerisch nicht gewünscht ist, da das angestrebte Stadtbild nicht mehr gegeben wäre.
- durch eine Lärmschutzwand, die Zuwegung zu und von den Grundstücken deutlich erschwert würde.
- notwendige Höhen und Überstandslängen von Abschirmmaßnahmen (Wälle, Wände) aufgrund der Gebäudehöhe und der vielfältigen Fahrbeziehungen (Einmündungen und Kreuzungen) nicht realisierbar sind.  
 → Das Umsetzen effizienter aktiver Lärmschutzmaßnahmen somit nicht möglich ist.

Es werden daher die Lärmpegelbereiche nach der DIN 4109-1:2018-01 rechnerisch ermittelt und die sich daraus ergebenden Anforderungen an das erforderliche Schalldämm - Maß ( $R'_{w,ges}$ ) ausgewiesen (s. Teil C).

### **A3.5 BELÜFTUNG VON WOHN- UND SCHLAFRÄUMEN**

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumlufffeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. „Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m \leq 50$  dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. [...] Für Räume, in denen aufgrund ihrer Nutzung (z.B. Schlafräume) eine Stoßlüftung nicht möglich ist, ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig“. (/19/)

Das **BILD A-05** weist aus, dass der 50 dB(A) Außengeräuschpegel im B-Plangebiet nicht eingehalten wird. Schalldämmende Lüftungseinrichtungen sind dort notwendig.

*Anmerkung 8:* Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann auch verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

## Teil B

### Gewerbelärm

- der von außen auf das B-Plan-Gebiet einwirkt
- der vom B-Plan-Gebiet ausgeht

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>B1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG</b>	<b>24</b>
<b>B2</b>	<b>EMISSIONSRICHTUNG „AUßERHALB → B-PLAN“</b>	<b>24</b>
<b>B2.1</b>	<b>ISTSITUATION</b>	<b>24</b>
<b>B2.2</b>	<b>PLANSITUATION</b>	<b>25</b>
<b>B2.3</b>	<b>BEWERTUNG</b>	<b>25</b>
<b>B3</b>	<b>EMISSIONSRICHTUNG „B-PLAN → AUßERHALB“   GEWERBE</b>	<b>26</b>
<b>B3.1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG</b>	<b>26</b>
<b>B3.2</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>27</b>
<b>B3.3</b>	<b>IMMISSIONSORTE</b>	<b>29</b>
<b>B3.4</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>30</b>
<b>B3.5</b>	<b>ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL</b>	<b>38</b>
<b>B3.6</b>	<b>EINZELEREIGNISBETRACHTUNG</b>	<b>40</b>
<b>B3.7</b>	<b>ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN</b>	<b>41</b>

### BILDER

Bild-B-01: Lageplan Gewerbe  
Bild-B-02a: Emissionen #1  
Bild-B-02b: Emissionen #2

## B1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

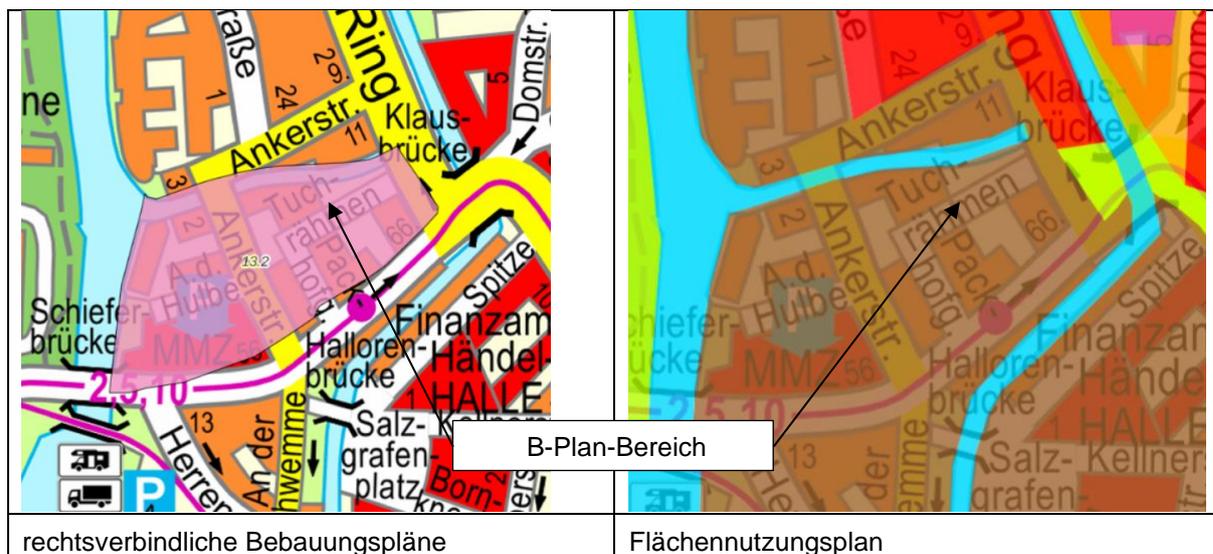
In diesem Teil sind die gewerblichen Immissionen, herrührend

- von außerhalb des B-Plans befindlichen gewerbliche Einrichtungen zu ermitteln und evtl. Auswirkungen auf das B-Plan-Gebiet zu bewerten  
sowie
- die von der Tiefgaragennutzung des Vorhabens ausgehenden Auswirkungen auf die außerhalb des B-Plans befindlichen Nutzung zu ermitteln und zu bewerten.

## B2 EMISSIONSRICHTUNG „AUßERHALB → B-PLAN“

### B2.1 ISTSITUATION

Das B-Plan-Gebiet wird durch andere rechtsverbindliche Bebauungspläne eingeschlossen, siehe **ABBILDUNG 1**.



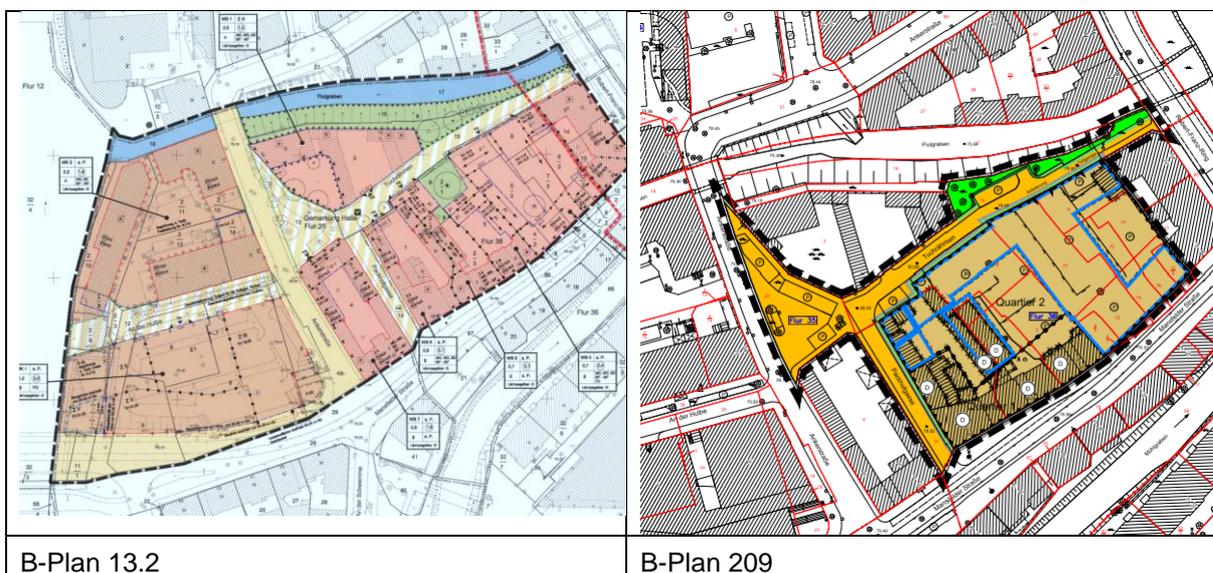
**ABBILDUNG 1:** Lage des B-Plan-Gebietes im Verhältnis zu anderen rechtsverbindlichen B-Plänen (linke Seite) sowie dem Flächennutzungsplan (rechte Seite) - unmaßstäblicher Auszug aus „<http://geodienste.halle.de/halgis/>“, abgerufen am 29.01.2021

Das Vorhaben liegt innerhalb des rechtsverbindlichen B-Plan 13.2. Der Bereich zwischen Tuchrähmen und der Mansfelder Straße ist als „Besonderes Wohngebiet“, der Bereich westlich der Ankerstraße als „Kerngebiet“ ausgewiesen. Südlich der Mansfelder Straße liegt kein rechtsverbindlicher B-Plan vor. Laut Flächennutzungsplan ist der Bereich als „Gemischte Baufläche“ ausgewiesen.

Im Umfeld des Vorhabens sind ausschließlich nicht störende Gewerbe vorhanden (Kleingewerbe), so dass keine Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind.

## B2.2 PLANSITUATION

Der bisher als „Besonderes Wohngebiet“ ausgewiesene Bereich soll als „Quartier“ umgewidmet werden, siehe auch **ABBILDUNG 2**.



**ABBILDUNG 2:** B-Pläne  
*linke Seite:* 13.2 (derzeit rechtsverbindlich)  
*rechte Seite:* vorhabenbezogener B-Plan (geplant)

## B2.3 BEWERTUNG

Basierend auf den Ausführungen der obigen Abschnitte, ist davon auszugehen, dass die Orientierungswerte im Beurteilungszeitraum Tag- und Nacht eingehalten werden. Es sind diesbezüglich keine schalltechnischen Konflikte zu erwarten.

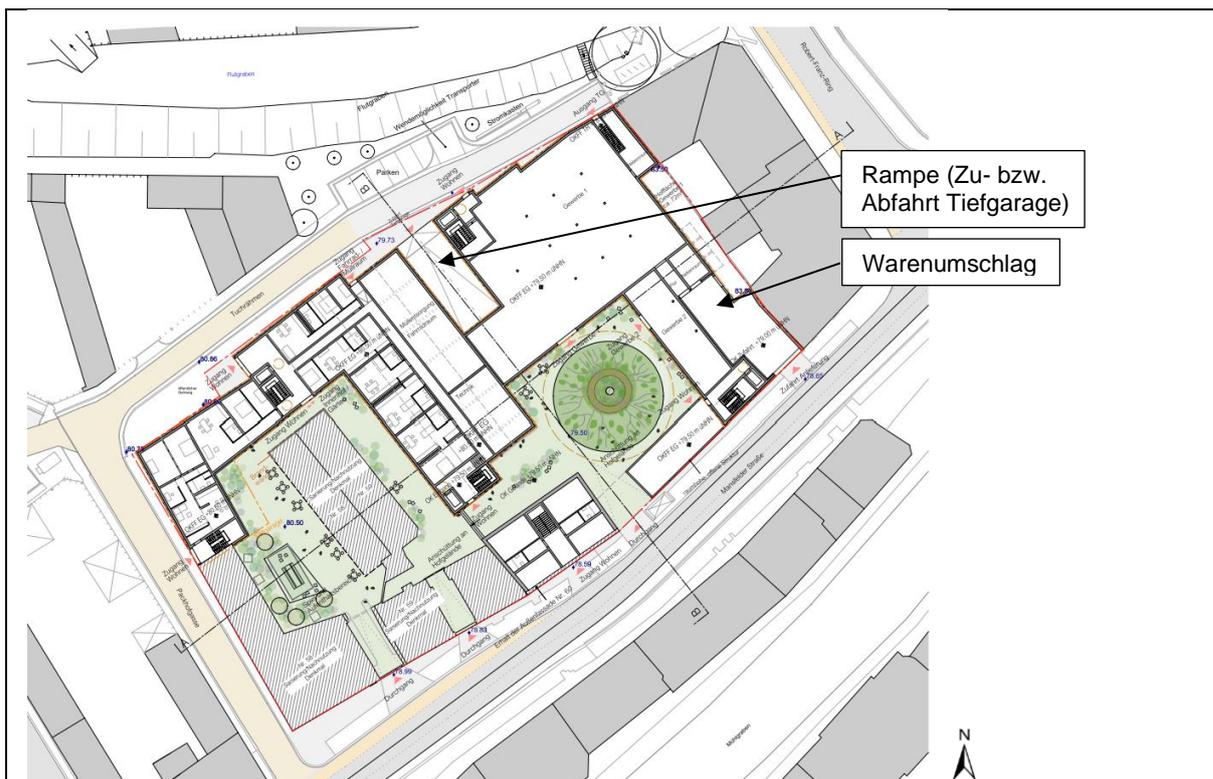
### B3 EMISSIONSRICHTUNG „B-PLAN → AUßERHALB“ | GEWERBE

#### B3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

Nach derzeitigem Planungsstand sind im Erdgeschoss des Objektes zwei Flächen für Gewerbeeinheiten vorgesehen, die prinzipiell auch zusammen genutzt werden können. Nachstehend wird die Nutzung durch einen Discounter rechnerisch betrachtet. Im Konzept befinden sich signifikante Emittenten per se im Inneren der Gebäude. Dazu zählen (siehe auch **ABBILDUNG 3**):

- der Warenumsschlag
- die Einkaufswagen-Sammelbox
- Parkplatz der Kunden (Tiefgarage)

Diese Emittenten spielen schalltechnisch keine signifikante Rolle und werden daher in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung nicht betrachtet.



**ABBILDUNG 3:** Grundriss Erdgeschoss (unmaßstäblicher Auszug aus /22/)

Die Fahrvorgänge sind wie folgt zu unterscheiden:

- Lkw: Anlieferung Supermarkt über die Mansfelder Straße.
- Pkw: Die Tiefgarage wird über die Ankerstraße und Tuchrähmen erschlossen.

*Anmerkung 9:* Ein Bäcker oder Metzger ist nicht vorgesehen.

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird mit einer Betriebszeit von 00:00 bis 24:00 Uhr und einer Ladenöffnungszeit von 07:00 bis 21:00 Uhr gerechnet<sup>3</sup>. Sollten sich hierdurch schalltechnische Konflikte ergeben, werden Anforderung - z.B. an die Öffnungszeiten - formuliert.

## **B3.2 LÖSUNGSANSATZ**

### **Allgemeines**

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

- Ausbreitungsmodell (Gelände, Bebauung) 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.

---

<sup>3</sup> Eine Zeitkorrektur wird bei den Emissionsansätzen nicht integriert, was als Rechnen auf der sicheren Seite zu interpretieren ist.

## Modellierung

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

- Warenanlieferung (Lkw)
- Kühl- und Lufttechnik
- Pkw der Mitarbeiter und Kunden (Tiefgaragenzu- und Tiefgaragenabfahrt), hier max. 20 Stellplätze für die gewerblichen Einrichtungen.

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. einzelne Kühltechnik
- Freiflächenverkehr: Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände.
  - Linienschallquellen, z.B. Fahrten der Pkw und der Lkw

Mit diesem schalltechnischen Berechnungsmodell erfolgen Schallausbreitungsrechnungen, zur Bestimmung des Nachbarschaftslärmes. Im Ergebnis dieser Berechnungen erhält man neben den Gesamtbeurteilungspegeln auch detaillierte Informationen zu den Pegelanteilen der einzelnen Quellen (anteilige Beurteilungspegel  $L_{r,an}$ ). Auf der Basis dieser anteiligen Beurteilungspegel können – bei Erfordernis – gezielte Lärminderungsmaßnahmen (günstiges Verhältnis von Lärminderung und Aufwand) konzipiert werden.

*Anmerkung 10:* 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 wird für

- für eine Lkw-Druckluftbremse

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 Umfeld des Vorhabens befindet sich weitere gewerbliche Einrichtungen. Schalltechnische Auflagen sind für diese nicht bekannt, d.h. die gewerbliche Vorbelastung kann nicht konkret quantifiziert werden. Es wird daher der um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwert (IRW) angestrebt (s. Abschnitt 4).

Zitat: TA Lärm Abschnitt 3.2.1, Absatz 2

*„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“*

*Anmerkung 11:* Bei der betrachteten Anlage handelt es sich um eine baurechtlich genehmigungsbedürftige Anlage nach Ziff. 4 TA Lärm. Mit Blick auf die Regelung in Ziff. 4.2. Buchst. c) TA Lärm liegt der hier gewählte Ansatz damit gänzlich auf der sicheren Seite.

### B3.3 IMMISSIONSORTE

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

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird und
- anhand 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.

Die IO sind im **BILD-B-01** ausgewiesen, konkret werden gewählt:

**TABELLE 5:** Immissionsorte (IO)

IO	Adresse
1	2
IO-A-01	Tuchrähmen 15, Südfassade
IO-A-02	Ankerstraße 12 (Hinterhaus), Südfassade
IO-A-03	Robert-Franz-Ring 1a, Westfassade
IO-A-04	Mansfelder Straße 1, Nordwestfassade
IO-I-03	Neubau, Nordwestseite
IO-I-04	Neubau, Südostseite

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach der TA Lärm (/5/). 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, lauteste Nachtstunde) gelten somit die in der **TABELLE 5** ausgewiesenen Immissionsrichtwerte.

**TABELLE 6:** Immissionsorte (IO), die Einordnung im Sinne der BauNVO sowie die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte (IRW)

IO	Einordnung im Sinne der BauNVO	IRW	
		tags	nachts
1	2	3	4
IO-A-01	allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-A-02	allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-A-03	allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
IO-A-04	Mischgebiet (MI)	60	45
IO-I-03	urbanes Gebiet (MU)	63	45
IO-I-04	urbanes Gebiet (MU)	63	45

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.

### **B3.4 ERMITTLUNG DER EMISSION**

#### **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).

Alle Folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD-B-02a** bzw. **B-02b** aufgeführt.

#### **Lkw- und Transporter**

Die Anlieferung für das Geschäftshaus mit Lkw > 7,5 t soll werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Die Lkw fahren dabei über eine Rampe in das Innere des Gebäudes. Nach abgeschlossener Rangiertätigkeit wird das Rolltor geschlossen. Für den Nachtzeitraum wird, zur Abwägung einer Nachtanlieferung, ein Lkw-Vorgang im Bereich der Rampe betrachtet.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden den Berichten /8/ und /9/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Dementsprechend 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 und auf dem Betriebsgelände zum Ansatz gebracht.

In der **TABELLE 7** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen.

**TABELLE 7:** Im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge | **tags / nachts**

Fahrzeug	Anzahl tags		Anzahl nachts	Beschreibung	
	[innerhalb 16h]	[davon zw. 6 und 7 Uhr]	[lauteste Nachtstunde]		
1	2	3	4	5	
Lkw > 7,5 t	1	1	1	Trockensortiment / Streckenlieferant	T01r
Lkw > 7,5 t	1	--	--	Frischesortiment mit Kühlaggregat	T01
Lkw > 7,5 t	1	1	--	Backwaren	T01r
Transporter	1	1	--	Zeitungen	T02
<b>Summe</b>	4	3	1	--	

*Anmerkung 12:* Es wird nicht in Gewichtsklassen, sondern ausschließlich in Motorleistung, unterschieden, so dass hier der höchste Wert zum Ansatz gebracht wird. Dies entspricht einer Lkw-Motorleistung  $\geq 105$  kW.

*Anmerkung 13:* Die Anlieferung der Frischware ist 2x wöchentlich angedacht. Im Sinne eines Maximalansatzes wird dies täglich zum Ansatz gebracht. Dafür wird das Müllfahrzeug, welches 1x die Woche die Anlage anfährt, nicht explizit berücksichtigt.

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen in der Regel über den Tag verteilt. Im Folgenden wird ein Anlieferungsvorgang in der Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit<sup>4</sup> betrachtet, um die schalltechnische Umsetzbarkeit zu überprüfen. Für den Vorgang „Rangieren“ der Lkw wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Berechnungsmodell ein Zuschlag von 5 dB vergeben (Maximalwert). Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie

<sup>4</sup> In der Regel werktags zw. 6 und 7 Uhr.

Beschleunigung, Verzögerung der Fahrt sowie Rückfahrwarner, berücksichtigt (die Rangierstrecken werden mit „R“ gekennzeichnet).

In der **TABELLE 8** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge für den Tagzeitraum und in der **TABELLE 9** für den Nachtzeitraum ausgewiesen. Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet.

**TABELLE 8:** Emissionsdaten Fahrgeräusche sowie besondere Fahrzustände | **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	L'WA,1h	n	L <sub>n</sub>	T	L <sub>T,16h</sub>	L'WA,mod
		[dB(A)/m]		[dB]	[h]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T01</b>	Lkw	63*	1	0,0	16	-12,0	<b>51,0</b>
<b>T01_R</b>	Lkw, Rangieren	68	1	0,0	16	-12,0	<b>56,0</b>
<b>T01r**</b>	Lkw	63	2	3,0	16	-12,0	<b>54,0</b>
<b>T01r_R</b>	Lkw-Rangieren	68	2	3,0	16	-12,0	<b>59,0</b>
<b>T02r**</b>	Transporter	48***	1	0,0	16	-12,0	<b>36,0</b>

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

\*\* Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit

\*\*\* nach /21/

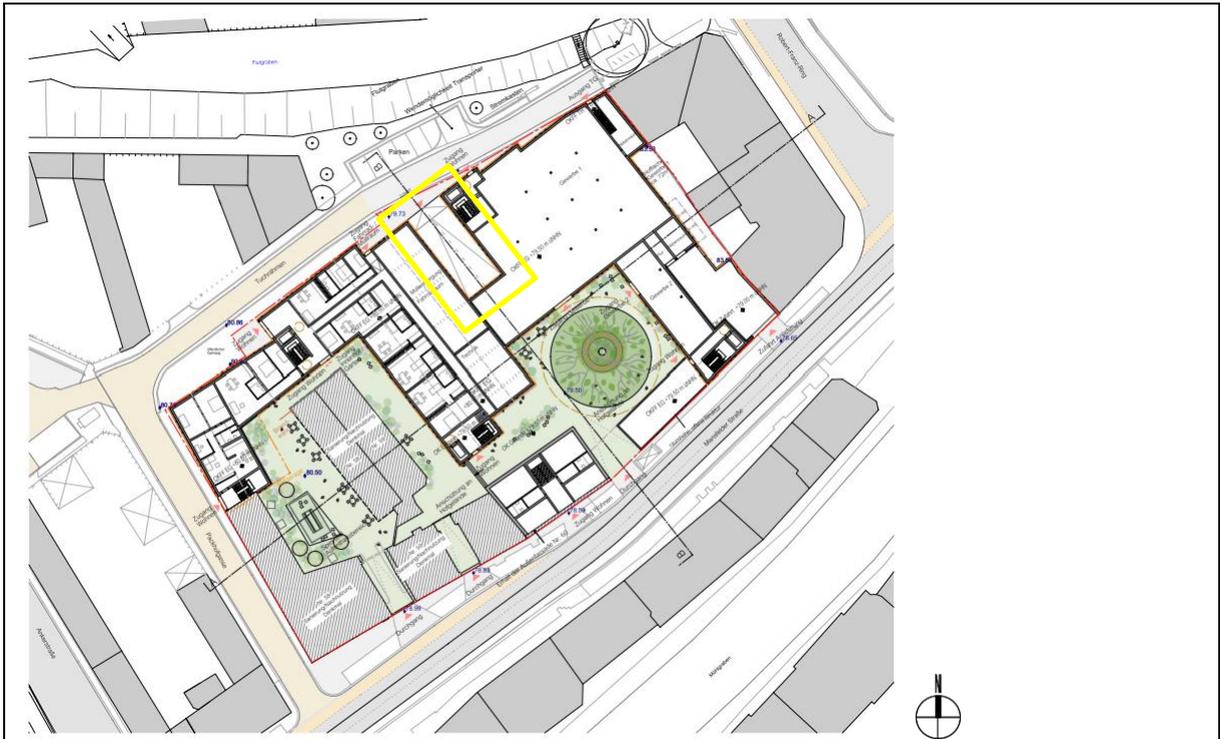
**TABELLE 9:** Emissionsdaten Fahrgeräusche sowie besondere Fahrzustände | **nachts**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	L'WA,1h	n	L <sub>n</sub>	T	L <sub>T,1h</sub>	L'WA,mod
		[dB(A)/m]		[dB]	[h]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>T01</b>	Lkw	63*	1	0,0	1	0,0	<b>63,0</b>
<b>T01_R</b>	Lkw, Rangieren	68	1	0,0	1	0,0	<b>68,0</b>

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

## Pkw

Nach derzeitigem Planungsstand ist die Tiefgarage für den Nahversorger und die Bewohner der neu errichteten Wohnungen gedacht. Der angedachte Ein- und Ausfahrtbereich ist in der **ABBILDUNG 4** markiert.



**ABBILDUNG 4:** Lage des Ein- und Ausfahrtbereiches der Tiefgarage für Pkw (unmaßstäblicher Auszug aus /22/)

Zum derzeitigen Planungsstand ist folgendes bekannt:

- 69 Stellplätze
- Die Nutzung der Stellplätze ist den gewerblichen Flächen sowie den Bewohner der geplanten Wohnnutzung vorbehalten.
- Öffentliche Stellflächen sind nicht vorgesehen.
- 20 Stellplätze sind für das Gewerbe vorgesehen.

Für die Geräuschemissionen der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage sind nach Parkplatzlärmstudie (/10/) folgende Emittenten maßgeblich:

- Emissionen des Zu- und Abfahrverkehrs außerhalb der Tiefgarage
- Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten von Fahrzeugen
- Schallabstrahlung der Emissionen aus der Tiefgarage heraus über die Fassaden, die zur natürlichen Belüftung der Tiefgarage Öffnungen enthalten
- Emissionen durch das Überfahren einer Regenrinne
- Emissionen durch das Öffnen und Schließen eines Garagenrolltores

Die Zu- und Abfahrten erfolgen über die

- Ankerstraße und Tuchrähmen

In der **TABELLE 10** sind die zum Ansatz gebrachten Werte für die Bewegungshäufigkeiten zusammengefasst.

**TABELLE 10:** Bewegungshäufigkeiten N nach /16/, Tab. 33 - **tags | nachts**

Nutzer	B1: Zugeordnete Stellplätze	N		Anzahl der Bewegungen pro Stunde <sup>5</sup>	
		tags	nachts	tags	nachts <sup>6</sup>
1	2	3	4	5	6
Wohnanlage, Tiefgarage	49	0,15	0,09	7,4	4,4
Discounter	20	0,17	--	3,4	--

Die Emission der Zu- und Abfahrten werden nach den Algorithmen der RLS-90 (s. **ANLAGE 1**) berechnet. In der **TABELLE 11** sind die Emissionsdaten für die Fahrtstrecken von bzw. zur Tiefgarage zusammengefasst.

*Anmerkung 14:* Die Umrechnung des Schallemissionspegel ( $L_{m,E}$ ) nach RLS 90 zum längenbezogenen Schalleistungspegel ( $L'_{WA,mod}$ ), erfolgt entsprechend der Parkplatzlärmstudie durch eine Korrektur von  $K_{RLS} = +19$  dB.

<sup>5</sup> Eine Fahrzeugbewegung ist entweder eine Zufahrt oder eine Abfahrt.

<sup>6</sup> ungünstigste Nachtstunde

**TABELLE 11:** Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw - **tags | nachts**

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D <sub>Stg</sub> [dB(A)]	D <sub>STRO</sub> [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> [dB(A)]	K <sub>RLS</sub> [dB(A)]	L' <sub>WA,mod</sub> [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Wohnanlage (W), Tiefgarage</b>									
TG_Zu-W	Zufahrt, tags	7,4	0,0	30	0	0	37,2	19	<b>56,2</b>
	Zufahrt, nachts	4,4	0,0	30	0	0	35,0	19	<b>54,4</b>
TG_Ab-W	Abfahrt, tags	7,4	0,0	30	0	0	37,2	19	<b>56,2</b>
	Abfahrt, nachts	4,4	0,0	30	0	0	35,0	19	<b>54,4</b>
<b>Discounter (D)</b>									
TG_Zu-D	Zufahrt, tags	3,4	0	30	0	0	33,9	19	<b>52,9</b>
	Zufahrt, nachts	--	--	--	--	--	--	--	--
TG_Ab-D	Abfahrt, tags	3,4	0	30	0	0	33,9	19	<b>52,9</b>
	Abfahrt, nachts	--	--	--	--	--	--	--	--

Die Schallquellen werden als Linienquellen in das Modell integriert.

### Garagentore

Die Emissionsermittlung der Ein- und Ausfahrten erfolgt nach /16/ für die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, nach folgender Gleichung:

$$L_{W',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg(B \cdot N) \quad \text{mit} \quad B \cdot N = \text{Anzahl an Fahrzeugbewegungen} = n$$

Die zum Ansatz gebrachten Emissionsdaten fasst die **TABELLE 12** zusammen.

**TABELLE 12:** Öffnung Tiefgarage (ÖTG) - tags | nachts

Emittent	Vorgang	--	S	L <sub>s</sub>	n / h	L <sub>n</sub>	L'' <sub>WA,1h</sub>
		[dB(A)]	[m <sup>2</sup> ]	[dB]		[dB]	[dB(A)/m <sup>2</sup> ]
1	2	6	3		4	5	7
<b>Wohnanlage (W), Tiefgarage</b>							
ÖTG_Zu-W	Zufahrt, tags	50	8,4	0*	7,4	8,7	<b>58,7</b>
	Zufahrt, nachts	50	8,4	0*	4,4	6,4	<b>56,4</b>
ÖTG_Ab-W	Abfahrt, tags	50	8,4	0*	7,4	8,7	<b>58,7</b>
	Abfahrt, nachts	50	8,4	0*	4,4	6,4	<b>56,4</b>
<b>Discounter (D)</b>							
ÖTG_Zu-D	Zufahrt, tags	50	8,4	0*	3,4	5,3	<b>55,3</b>
	Zufahrt, nachts	50	8,4	0*	--	--	--
ÖTG_Ab-D	Abfahrt, tags	50	8,4	0*	3,4	5,3	<b>55,3</b>
	Abfahrt, nachts	50	8,4	0*	--	--	--

\* da im Emissionsansatz integriert - L''<sub>WA,1</sub> in dB(A)/m<sup>2</sup>]

*Anmerkung 15:* Die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung wird bei der Berechnung berücksichtigt.

### **Regenrinne**

Wird die Abdeckung der Regenrinne nicht nach dem Stand der Lärminderungstechnik ausgebildet, z.B. lose verlegte Gusseisenplatten, können unzumutbare Lärmbelästigungen auftreten. Mit jeder Achsüberfahrt erfolgt ein klapperndes Geräusch (pro Fahrzeug also mindestens zweimal).

Auf Grund der geringen Entfernung vom Ort der Schallentstehung zum Immissionsort sind die Abdeckungen der Regenrinnen zwingend lärmarm auszubilden, z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten. Wenn die Abdeckung der Regenrinne lärmarm ausgeführt ist, so ist sie akustisch nicht auffällig und deshalb als Emissionsquelle nicht zu berücksichtigen.

### **Rolltor**

Garagentore bzw. Rolltore sind nach dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend auszuführen. Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, bleiben in schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt.

Beim Öffnungs- und Schließvorgang des Rolltores (Erreichen des oberen bzw. unteren Totpunktes) kann es zu Geräuschbelästigungen der Anwohner kommen. Um unnötige Geräuschbelästigungen an den Immissionsorten zu vermeiden, muss das Rolltor dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Zur Einhaltung dieser Forderung hat das Rolltor folgende zwei Werte einzuhalten:

- Schalleistungspegel für einen Öffnungsvorgang pro Stunde  $L_{WTeq,1h} = 45,0$  dB(A)
- Schalleistungspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen  $L_W = 76,0$  dB(A)

Bei Einhaltung dieser Zielstellung, ist die Betätigung des Rolltores nicht immissionsrelevant [anteilige Immissionspegel  $< 15$  dB(A)].

### **Luft- und Klimatechnische Aggregate**

Die Lage und Anzahl der Luft- und Klimatechnischen Aggregate (LA) ist in der aktuellen Planungsphase nicht abschließend fixiert. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden daher Zielstellungen für die LA formuliert. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Berechnungsmodell angesetzt (siehe Spalte 3 und 4 der **TABELLE 13**).

Diese Schalleistungspegel  $L_{WA}$  sind als Zielstellung für den Ausrüster ausgewiesen und zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte zwingend umzusetzen. Sollte sich die Lage, Anzahl und / oder Schalleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

*Anmerkung 16:* Die LA sind entsprechend Stand der Technik auszuführen, das heißt z.B., dass die abgestrahlten Schallspektren einzeltonfrei und die Anlagen schwingungs isoliert aufgestellt sein müssen.

**TABELLE 13:** Emissionsdaten lufttechnische Aggregate (LA) | **tags/nachts**

Emittent	Benennung	LWA,mod,tags [dB(A)]	LWA,mod,nachts [dB(A)]
1	2	3	4
LA01	Verflüssiger (z.B. Fa. Güntner Typ S-GCHC-32-13-NO)	<b>64,0</b>	<b>64,0</b>
LA02	Außenklimagerät (z.B. Fa. DAIKIN EWAQ-ACW1)	<b>66,0</b>	<b>66,0</b>
LA03	Wärmepumpe (4x)	<b>70,0</b>	<b>70,0</b>

### B3.5 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

#### Berechnungsprämissen

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LimA (Version 2019.02) durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 gerechnet. Folgende Prämissen liegen der Berechnung zu Grunde:

Einzelpunktberechnungen:

- Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
- Berechnungshöhen: EG und 2.OG
- meteorologische Korrektur  $c_0$ : 0 dB

#### Beurteilungspegel

Folgende Korrekturen werden berücksichtigt:

- $K_R = 1,9$  dB
  - lufttechnische Anlagen (LA01, LA02, LA03)
  - Zu- und Abfahrten Tiefgarage (TG\_Zu-W, TG\_Zu-D, TG\_AB-W, TG\_AB-D)
  - Garagentore (ÖTG\_Zu-W, ÖTG\_Zu-D, ÖTG\_AB-W, ÖTG\_AB-D)
- $K_R = 6,0$  dB
  - Lkw-Bewegung (T01r, T01r\_R, T02r)

**Anmerkung 17:** Es ist (selbstverständlich) davon auszugehen, dass die Tiefgarage auch sonn- und feiertags genutzt wird. Gleichzeitig wird an diesen Tagen eine (deutlich) geringere Anzahl an Pkw-Bewegungen pro Stunde stattfinden. Die Parkplatzlärmstudie führt dazu nichts aus. Der Sachverständige nimmt an, dass sich die Effekte „Ruhezeitenzuschlags für Sonn- und Feiertage“ und die „geringeren Pkw-Bewegungen“ kompensieren.

In der **TABELLE 14** sind die Beurteilungspegel  $L_{r, \text{tags/nachts}}$  an den Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt. Für den Nachtzeitraum werden für die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, folgende unterschiedliche Emissionssituationen betrachtet:

- **nachts1** 22:00 bis 23:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik, Nutzung der Tiefgarage durch Wohnen
- **nachts2** 05:00 bis 06:00 Uhr Emissionen der Lufttechnik, Nutzung der Tiefgarage durch Wohnen, Frühanlieferung Rampe

**TABELLE 14:** Beurteilungspegel  $L_r$  an den Immissionsorten (IO) | tags / nachts

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_r$ [dB(A)]		
		tags	nachts	tags	nachts1	nachts2
1	2	3	4	5	6	7
IO-A-01	EG	55	40	44,0	38,3	38,3
	1.OG	55	40	43,7	38,0	38,0
IO-A-02	EG	55	40	39,6	33,8	33,8
	1.OG	55	40	40,6	34,8	34,8
	2.OG	55	40	40,6	34,9	34,9
	3.OG	55	40	40,6	34,9	34,9
IO-A-03	EG	55	40	26,4	24,2	24,7
	1.OG	55	40	27,7	25,5	25,9
	2.OG	55	40	29,2	27,1	27,3
	3.OG	55	40	30,4	28,4	28,5
IO-A-04	EG	60	45	41,6	26,0	48,7
	1.OG	60	45	40,9	27,7	48,0
	2.OG	60	45	40,1	29,7	47,0
	3.OG	60	45	39,5	31,9	46,0
IO-I-03	EG	63	45	53,7	49,8	49,8
	1.OG	63	45	50,7	46,8	46,8
	2.OG	63	45	48,1	44,3	44,3
	3.OG	63	45	46,0	42,2	42,2
IO-I-04	EG	63	45	42,2	24,6	49,4

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L <sub>r</sub> [dB(A)]		
		tags	nachts	tags	nachts1	nachts2
1	2	3	4	5	6	7
	1.OG	63	45	41,3	26,2	48,4
	2.OG	63	45	40,1	28,1	47,1
	3.OG	63	45	39,1	29,7	45,9

Die Ergebnisse in **TABELLE 14** weisen aus, dass an den Immissionsorten außerhalb des B-Plans die Immissionsrichtwerte im Beurteilungszeitraum tags und nachts1 unterschritten werden. Im Beurteilungszeitraum nachts2 werden die IRW am IO-A-04 überschritten (grau markierte Zellen). Dementsprechend ist eine Lkw-Anlieferung im Beurteilungszeitraum nachts rechnerisch nicht möglich.

Bei den Immissionsorten innerhalb des B-Plans liegt auch im Beurteilungszeitraum nachts1 eine rechnerische Überschreitung des IRW vor. Diese ist auf Tiefgaragenöffnung der Wohnanlage zurückzuführen und somit zu tolerieren.

### B3.6 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.

In einer Einzelpunktberechnung wird der Maximalpegel für das Entspannungsgeräusch einer Lkw-Druckluftbremse berechnet.

- Lkw-Druckluftbremse (DLB)  $L_{WAFmax} = 115,0 \text{ dB(A)}$

Zur Beurteilung der Einzelereignisse werden der IO-A-04 sowie der IO-I-04 gewählt. Die Lage der Quelle und der Immissionsorte sind dem **BILD-B-02a** zu entnehmen. In der **TABELLE 15** 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 der TA Lärm tags  $\leq 30 \text{ dB(A)}$  und nachts  $\leq 20 \text{ dB(A)}$  sein.

**TABELLE 15:** Einzelereignisbetrachtung | tags / nachts

Immissionsort	Ereignis	L <sub>WAFmax</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L <sub>Afmax</sub> [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
tags					
IO-A-04, EG	DLB	115,0	60	87,8	27,8
IO-I-04, EG	DLB	115,0	63	88,9	25,9
nachts					
IO-A-04, EG	DLB	115,0	45	87,7	42,7
IO-I-04, EG	DLB	115,0	45	88,9	43,9

Die Ergebnisse der **TABELLE 15** zeigen, dass kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als  $\leq 30$  dB(A) überschreiten, rechnerisch nicht zu erwarten sind. Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert an allen IO um mehr als  $\leq 20$  dB(A) überschritten, eine Lkw-Anlieferung im Nachtzeitraum ist somit rechnerisch nicht möglich.

### **B3.7 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN**

#### **Allgemeines**

In Punkt 7.4, 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 (/6/).

### **Anlieferung mittels Lkw / Transporter**

Die Zu- und Abfahrten der Lkw und der Transporter erfolgen über die

- Mansfelder Straße.

Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Organisatorische Maßnahmen (z.B. das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

### **Pkw**

Die Zu- und Abfahrten der Pkw erfolgen über die

- Straße "Tuchrähmen" und die Packhofgasse.

Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist – aus der Sicht des Sachverständigen – erst ab der Mansfelder Straße gegeben. Konkrete Verkehrszahlen liegen für die Straßen nicht vor. Der durch das Vorhaben induzierte Verkehr kann anhand der Stellplätze abgeschätzt werden, siehe Abschnitt B3.4. Das die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weiter gehend überschritten werden, ist bei diesen Bewegungszahlen (tags < 120 Bewegungen) auszuschließen.

Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher.

# Teil C

resultierender bzw. maßgeblicher Außenlärmpegel

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>C1</b>	<b>SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>45</b>
<b>C2</b>	<b>LÖSUNGSANSATZ</b>	<b>45</b>
<b>C3</b>	<b>BERECHNUNGSPUNKTE</b>	<b>47</b>
<b>C4</b>	<b>ERMITTLUNG DER EMISSION</b>	<b>47</b>
<b>C5</b>	<b>RESULTIERENDER AUßENLÄRMPEGEL</b>	<b>48</b>
<b>C5.1</b>	<b>BERECHNUNGSPRÄMISSEN</b>	<b>48</b>
<b>C5.2</b>	<b>FASSADENBEZOGENE AUßENLÄRMPEGEL</b>	<b>48</b>
<b>C5.3</b>	<b>LÄRMPEGELBEREICHE</b>	<b>49</b>

### BILDER

- Bild-C-01: maßgeblicher Außenlärmpegel EG
- Bild-C-02: maßgeblicher Außenlärmpegel 1.OG
- Bild-C-03: maßgeblicher Außenlärmpegel 2.OG
- Bild-C-04: maßgeblicher Außenlärmpegel 3.OG
- Bild-C-05: maßgeblicher Außenlärmpegel 4.OG
- Bild-C-06: maßgeblicher Außenlärmpegel 5.OG
- Bild-C-07: Lärmpegelbereiche tags, ohne Bebauung
- Bild-C-08: Lärmpegelbereiche nachts, ohne Bebauung

## **C1 SITUATIONSBESCHREIBUNG / AUFGABENSTELLUNG**

Zur schalltechnischen Dimensionierung der Außenbauteile und einer eventuellen Festlegung von Außenwohnbereichen ist die gesamte zu erwartende schalltechnische Belastung an den Fassaden des Bebauungsentwurfs nach der DIN 4109-2 zu berechnen. Im Konkreten Fall setzt sich der resultierende bzw. maßgebliche Außenlärmpegel aus folgenden Lärmarten zusammen:

- Verkehrsimmissionen Ergebnisse aus Teil A
  - Straßenverkehr
  - Straßenbahnverkehr
- Gewerbelärm (zulässige Immissionsrichtwerte)

## **C2 LÖSUNGSANSATZ**

In Abschnitt 7 der DIN 4109-01 sind Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen formuliert. Diesen Anforderungen liegt die rechnerische Ermittlung des vorhandenen oder zu erwartenden resultierenden Außenlärmpegels  $L_{a,res}$  zugrunde. Die Vorgehensweise zur Berechnung des  $L_{a,res}$  ist in Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-02:2018-01 beschrieben und nachfolgend zusammengefasst.

### Allgemeines

In der Regel wird die Lärmbelastung zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels berechnet. Im Sinne der DIN 4109-2:2018-01 sind als Lärmquellen der Straßen-, Schienen-, Luft- und Wasserverkehr sowie der Industrie / Gewerbe zu betrachten. Überlagern sich an der schutzbedürftigen Bebauung mehrere dieser Lärmquellen, so werden diese energetisch summiert.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich für den Tag und für die Nacht aus den zugehörigen Beurteilungspegeln (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr). Im Nachtzeitraum ist zusätzlich der Zuschlag der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden zu berücksichtigen.

### Konkretes Vorhaben

Bezugnehmend auf die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist auf die vorhandenen Geräuschquellen „öffentlicher Straßenverkehr“ und „Gewerbe- und Industrieanlagen“ einzugehen:

Es werden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  **nutzungsunabhängig** für den Tag- und Nachtzeitraum wie folgt berechnet:

- 1) Im ersten Schritt sind die Schallimmissionen der einzelnen Lärmquellen für den Tag- und Nachtzeitraum entsprechend der jeweiligen Berechnungsvorschrift zu berechnen:
  - Straßenverkehr  $L_{r, \text{str}}$  nach RLS-90
  - Straßenbahnverkehr nach der Schall03
  - gewerblicher Lärm  $L_{r, \text{gewerbe}}$  - Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm

- 2) Die Schallimmissionen für den Tag- und Nachtzeitraum der einzelnen Lärmquellen werden gegenübergestellt. Ist die Differenz zwischen den Schalldruckpegeln kleiner als 10 dB, werden dem Nachtpegel 10 dB hinzuaddiert. Bei einer größeren Differenz bleiben die Schalldruckpegel unverändert.

- 3) Die einzelnen Beurteilungspegel  $L_{r, \text{str}}$ ,  $L_{r, \text{sch}}$  und  $L_{r, \text{gewerbe}}$  sind energetisch zu summieren. Dem Summenpegel werden anschließend 3 dB arithmetisch addiert. Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_{a, \text{res}}$  ergibt sich schließlich aus

$$L_{a, \text{res}} = 10 \log \left( \left( 10^{\frac{L_{a, \text{str}}}{10}} \right) + \left( 10^{\frac{L_{a, \text{sch}}}{10}} \right) + \left( 10^{\frac{L_{a, \text{gewerbe}}}{10}} \right) \right) + 3 \text{ dB}$$

- 4) Die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_{a, \text{res}}$  werden geschossweise für den Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesen.
- 5) Als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ ist - entsprechend der Nutzung des jeweiligen Raumes - entweder:
  - der Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) oder
  - der Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)als Grundlage zur Berechnung heranzuziehen.

Bei Räumen, die „überwiegend zum Schlafen genutzt werden“, wird entsprechend der DIN 4109:2018-01 grundsätzlich der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit herangezogen, welcher die höhere Anforderung ergibt. Für Räume die vor allem Tags genutzt werden (z.B. Büroräume), ist ausschließlich der Tagzeitraum heranzuziehen.

Hinweis: In Wohngebäuden ist es grundsätzlich zu empfehlen, auch Räume die entsprechend der Planung nicht als Schlafräume ausgewiesen sind, in der Auslegung der Schalldämmung der Fenster dennoch als Schlafräume zu betrachten.

Aufbauend auf den maßgeblichen Außenlärmpegeln kann die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach nachstehender Gleichung, ermittelt werden:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches
- $L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches

### **C3 BERECHNUNGSPUNKTE**

Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  wird in einem 3,0m Raster, umlaufend um das BV, je Geschoss berechnet und ausgewiesen (s. **BILDER D-01 bis D-08**).

### **C4 ERMITTLUNG DER EMISSION**

Die prognostischen Emissionen für den Straßen- und Straßenbahnverkehr können dem Teil A entnommen werden. Als Gewerbelärm werden die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet zum Ansatz gebracht. Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ gelten somit:

#### **Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm**

	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Urbanes Gebiet	63 dB(A)	45 dB(A)

## **C5 RESULTIERENDER AUßENLÄRMPEGEL**

### **C5.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN**

Die Berechnungen zur Ermittlung der Beurteilungspegel Straßenverkehr  $L_{r, str}$ , Straßenbahnverkehr  $L_{r, sch}$  und Gewerbe  $L_{r, Gewerbe}$  werden mit dem Programmsystem LimA durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend den gültigen Berechnungsvorschriften RLS 90, Schall03, TA-Lärm und DIN ISO 9613-2 gerechnet.

Berechnungsgrundlagen „Umlaufende Punkte“

- Umlaufende Punkte in einem Abstand von 3,0 m
- Berechnungshöhe entsprechend der Geschosse
- 0,5m Abstand von der Fassade
- Keine Reflexionen der Fassade („0,5 m vor dem geöffneten Fenster“)

Emissionsart Verkehr

- Straßenverkehr nach der RLS 90
- Straßenbahnverkehr nach Schall03

Emissionsart Gewerbe

- Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet nach der TA Lärm

### **C5.2 FASSADENBEZOGENE AUßENLÄRMPEGEL**

Die Berechnungsergebnisse der resultierenden Außenlärmpegel  $L_{a, res}$  werden in einem 3,0 m Raster geschossweise für den Tag- und Nachtzeitraum in den **BILDERN C-01 bis C-06** ausgewiesen.

*Anmerkung 18:* Die – gegebenenfalls – notwendige Addition von 10 dB auf den Außenlärmpegel im Beurteilungszeitraum „nachts“ ist in den **BILDERN** bereits berücksichtigt. Als planerische Grundlage ist prinzipiell der  $L_{a, res, tags}$  heranzuziehen. Der Sonderfall: Handelt es sich um einen Fassadenabschnitt, hinter dem sich Räume, die „überwiegend zum Schlafen“ genutzt werden, befinden (in der Regel Schlafräume oder Kinderzimmer), so ist der höhere Außenlärmpegel ( $L_{a, res, tags}$  oder  $L_{a, res, nachts}$ ) heranzuziehen.

*Anmerkung 19:* Im Ergebnis ist zu erkennen, dass es Bereiche gibt, in denen sich maßgebliche Außenlärmpegel  $> 60$  dB(A) ergeben [LPB III]. Für diese sollten Festsetzungen zum maßgeblichen Außenlärmpegel getroffen werden, da der erforderliche Schallschutz im Allgemeinen nicht durch andere rechtliche Vorschriften (z.B. aufgrund der Anforderungen der Energieeinsparverordnung) erreicht wird.

### **C5.3 LÄRMPEGELBEREICHE**

In den Bildern Bild-C-07 und Bild-C-08 sind die Lärmpegelbereiche ohne Bebauung (Berechnungshöhe 4m) ausgewiesen.

*Anmerkung 20:* Die – gegebenenfalls – notwendige Addition von 10 dB auf den Außenlärmpegel im Beurteilungszeitraum „nachts“ ist in den **BILDERN** bereits berücksichtigt

## ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

### 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<sub>0</sub>: 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.

### **Fahrgeräusche**

- rechnerisch ermittelt nach der Gleichung:  $L'_{WA,mod} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T_r)$  [dB(A)/m]  
dabei bedeuten:
  - $L'_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m
  - $n$  Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit  $T_r$
  - $T_r$  Beurteilungszeitraum (Tag = 16 Stunden / Nacht = lauteste Nachtstunde)

### **Betriebsgeräusche**

- Der immissionsbezogene Schallleistungspegel bestimmt sich nach der Gleichung:  
 $L_{WA,mod} = L_{WA} - D_T$  [dB(A)]  
dabei bedeuten:
  - $D_T$  Zeitkorrektiv,  $D_T = 10 \log(t_{ges} / T_r)$ , in dB
  - $t_{ges}$  Gesamteinwirkzeit,  $t_{ges} = t_e \times n$ , in min
  - $T_r$  Beurteilungszeit in min
  - $t_e$  Einzelzeit in min
  - $n$  Anzahl der Vorgänge

### **Bauteilschallquellen**

- rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:  $L''_{WA,mod} = L_{iA} - (R'_w + 4) - L_T$  [dB(A)/m<sup>2</sup>]  
dabei bedeuten:
  - $L_{iA}$  Innenpegel in dB(A)
  - $R'_w$  bewertete Schalldämm-Maß der Bauteile im eingebautem Zustand
  - 4 Korrekturwert für den Übergang eines diffusen Schallfeldes ins Freie
  - $L_T$  Zeitkorrektiv,  $L_T = 10 \log(t_{ges} / T_r)$  in dB

## SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

### Emissionspegel $L_{m,E}$

- beschreibt die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen
- berechnet sich aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zul. Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

- $L_m^{(25)}$  Mittelungspegel
- $D_v$  Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach TABELLE 16
- $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- $D_E$  Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

### Mittelungspegel $L_m^{(25)}$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$$

mit

- $M$  maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
- $p$  maßgebender Lkw-Anteil (Lkw mit einem zul. Gesamtgewicht über 3,5 t) [%]

### Geschwindigkeitskorrektur $D_v$

- durch die Korrektur werden von 100 km/h abweichende zul. Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 + \left( 10^{\frac{D}{10}} - 1 \right) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg(v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

mit

- $v_{Pkw}$  zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw (mind. 30 km/h, max. 130 km/h) [km/h]
- $v_{Lkw}$  zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mind. 30 km/h, max. 80 km/h) [km/h]
- $L_{Pkw}, L_{Lkw}$  Mittelungspegel für 1 Pkw/h bzw. 1Lkw/h

### Steigungen und Gefälle $D_{Stg}$

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5 \%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5 \%$$

mit

- $g$  Längsneigung des Fahrstreifens [%]

### Straßenoberfläche $D_{StrO}$

**TABELLE 16:** Korrektur  $D_{StrO}$  für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	$*D_{StrO}$ in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		30 km/h	40 km/h	< 50 km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

\* Für lärm mindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärm minderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte  $D_{StrO}$  berücksichtigt werden.

## 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  $T_j$
- $C_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22) [In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde  $C_{met} = 0$  dB gesetzt]
- $K_{T,j}$  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], Kurgemeinden, 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 BESTIMMUNG DES BEWERTETEN BAU-SCHALLDÄMM-MAß

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG) müssen die Außenbauteile der schutzbedürftigen Bebauung nach DIN 4109-2 dimensioniert werden.

### Änderung zu Abschnitt 7.2 nach DIN 4109-2

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$(6) \quad R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist  $K_{Raumart}$  ein Korrekturfaktor entsprechend der Raumart:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
$L_a$	der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2; 4.4.5

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches;

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_S$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach der Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2, 4.4.1.

### **ANLAGE 3 QUALITÄT DER SCHALLTECHNISCHEN UNTERSUCHUNG**

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-Fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

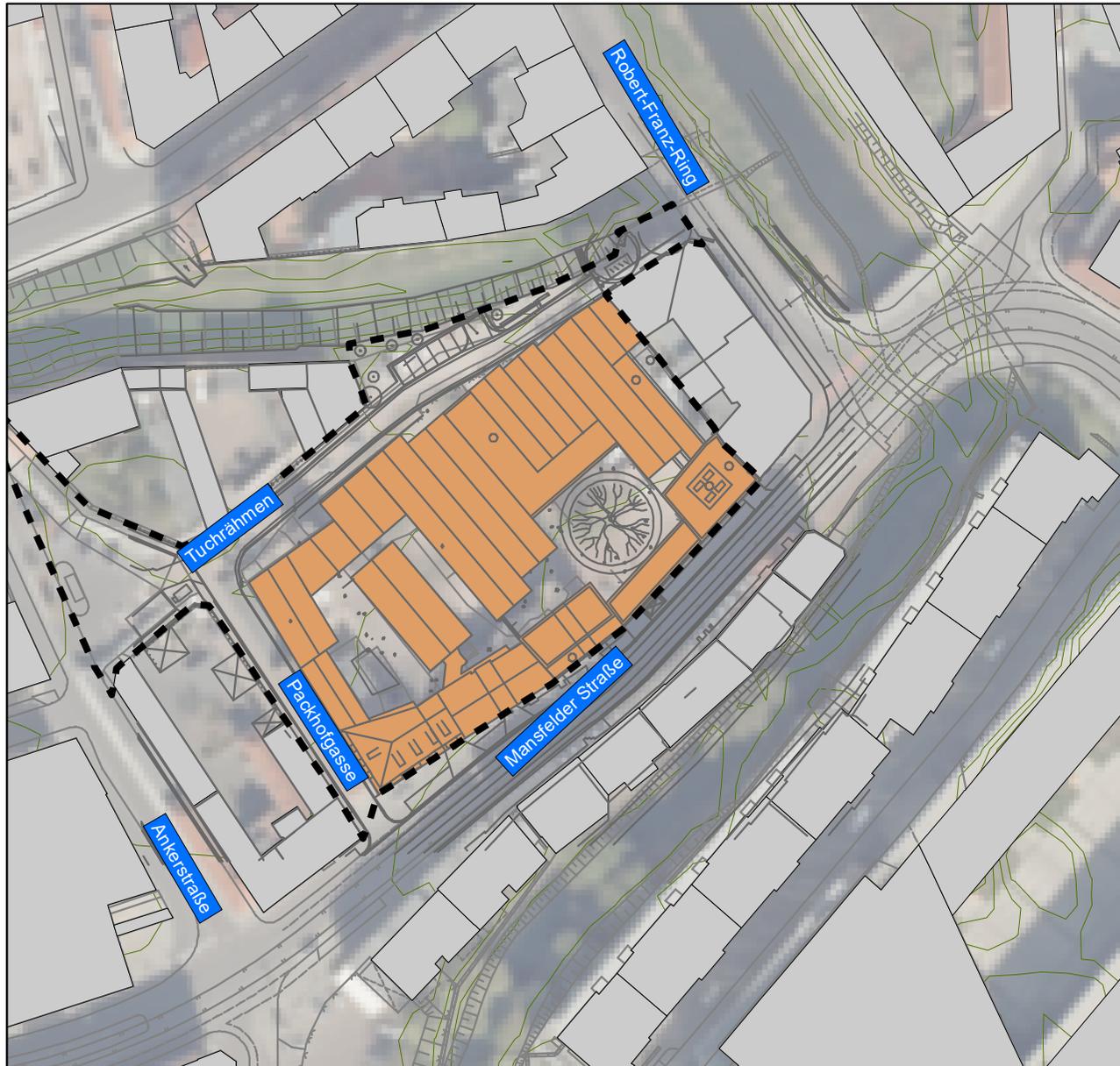
Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodells gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrundeliegenden Berechnungsprogramm LimA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schallleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert. Durch eine ständige Modellkontrolle wird abgesichert, dass Fehler bei der Modellerstellung auszuschließen sind.

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

- des Auftraggebers und
- bundesweit anerkannte Studien zur Ermittlung der Emissionspegel



### Legende

-  B-Plan Geltungsbereich
-  geplante Gebäude
-  umgebende Gebäude
-  Geländelinien

Lageplan

**Bild** 1  
Format: A4

Halle (Saale), Mansfelder Str. 58-60  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0



Maßstab: 1:1.250  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHNN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server "WMS Geobasisdaten MapApps"

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- Immissionsorte (IO)
- Geländelinien
- Vergleichsgrößen**
- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Straßenverkehr

Isophonenkarte tags	<b>Bild A-01a</b>
Straßenverkehr   ohne Bebauung	Format: A4

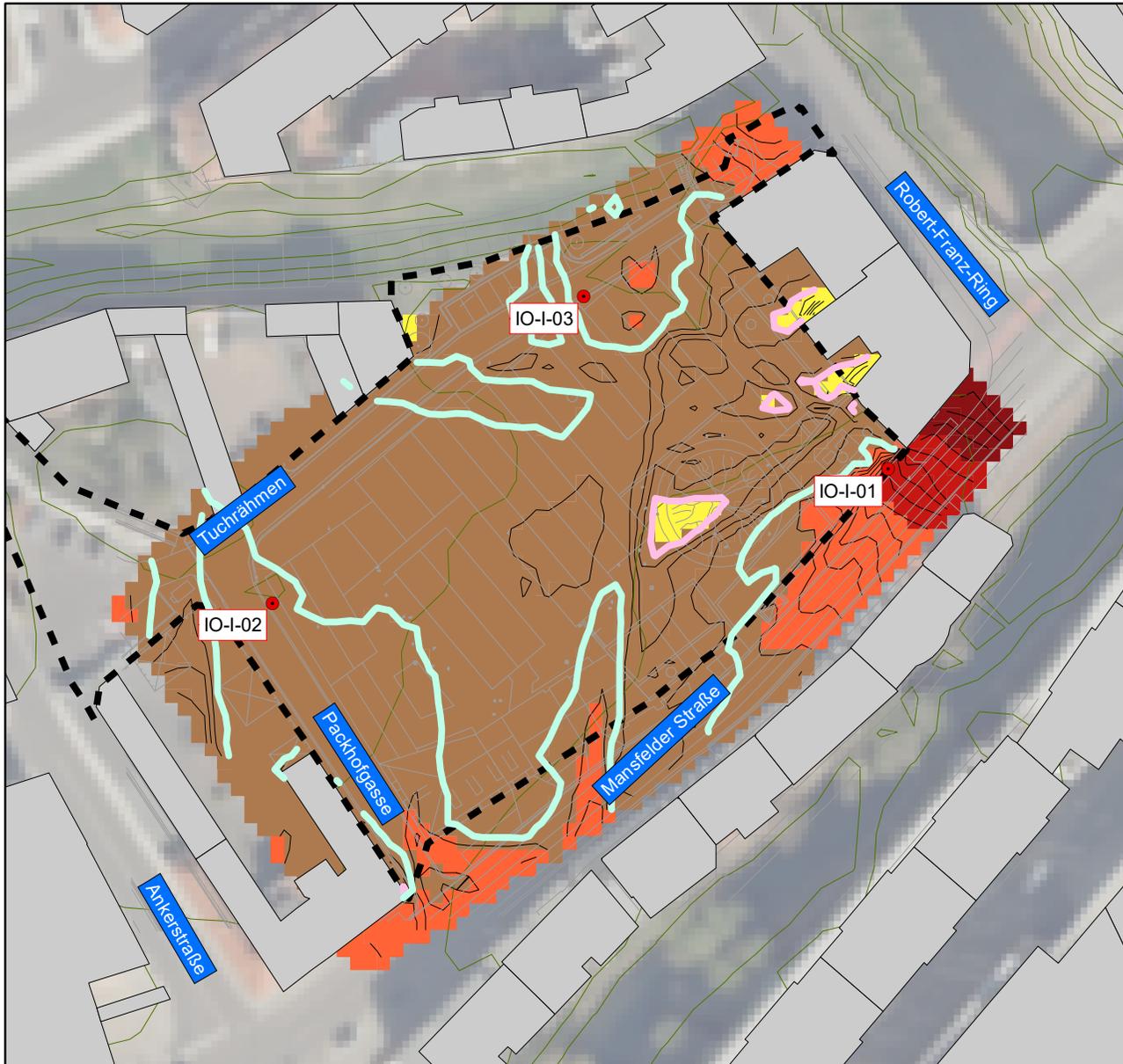
Halle (Saale)	Projekt-Nr.:
B-Plan 209	5866   Version 4.0

		Maßstab: 1:1.000
		Lagestatus: UTM32
		Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server "WMS Geobasisdaten MapApps"

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
  - umgebende Gebäude
  - Immissionsorte (IO)
  - Geländelinien
- Vergleichsgrößen**
- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
  - 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Straßenverkehr

Isophonenkarte nachts

**Bild A-01b**

Straßenverkehr | ohne Bebauung

Format: A4

Halle (Saale)  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0

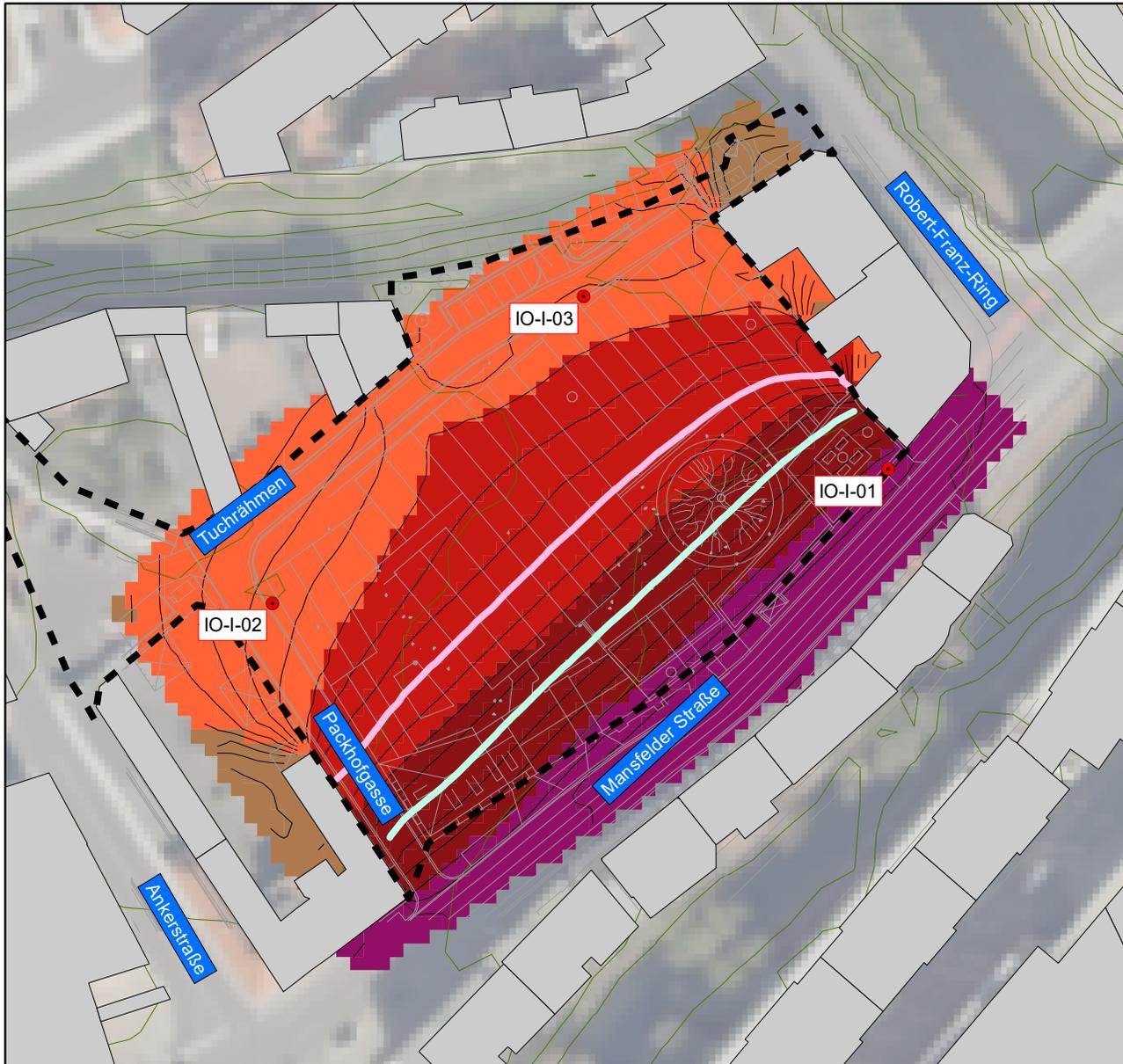


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
  - umgebende Gebäude
  - Immissionsorte (IO)
  - Geländelinien
- Vergleichsgrößen**
- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
  - 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

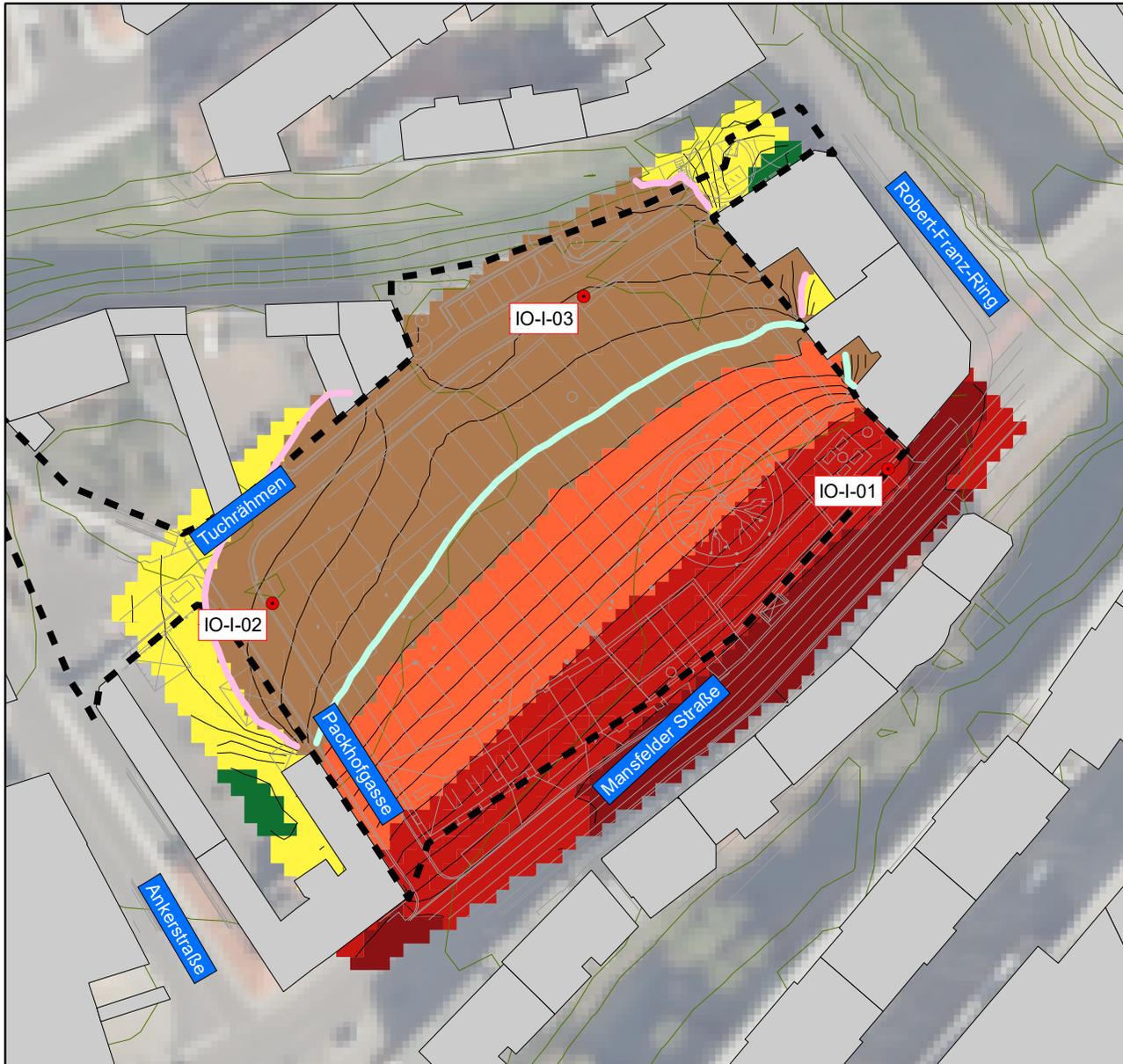
Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Schienerverkehr

<b>Isophonenkarte tags</b>	<b>Bild A-01c</b>
Schienerverkehr   ohne Bebauung	Format: A4

<b>Halle (Saale)</b>	Projekt-Nr.:
B-Plan 209	5866   Version 4.0

		Maßstab: 1:1.000
		Lagestatus: UTM32
		Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
--	---	--



Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- Immissionsorte (IO)
- Geländelinien
- Vergleichsgrößen**
- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

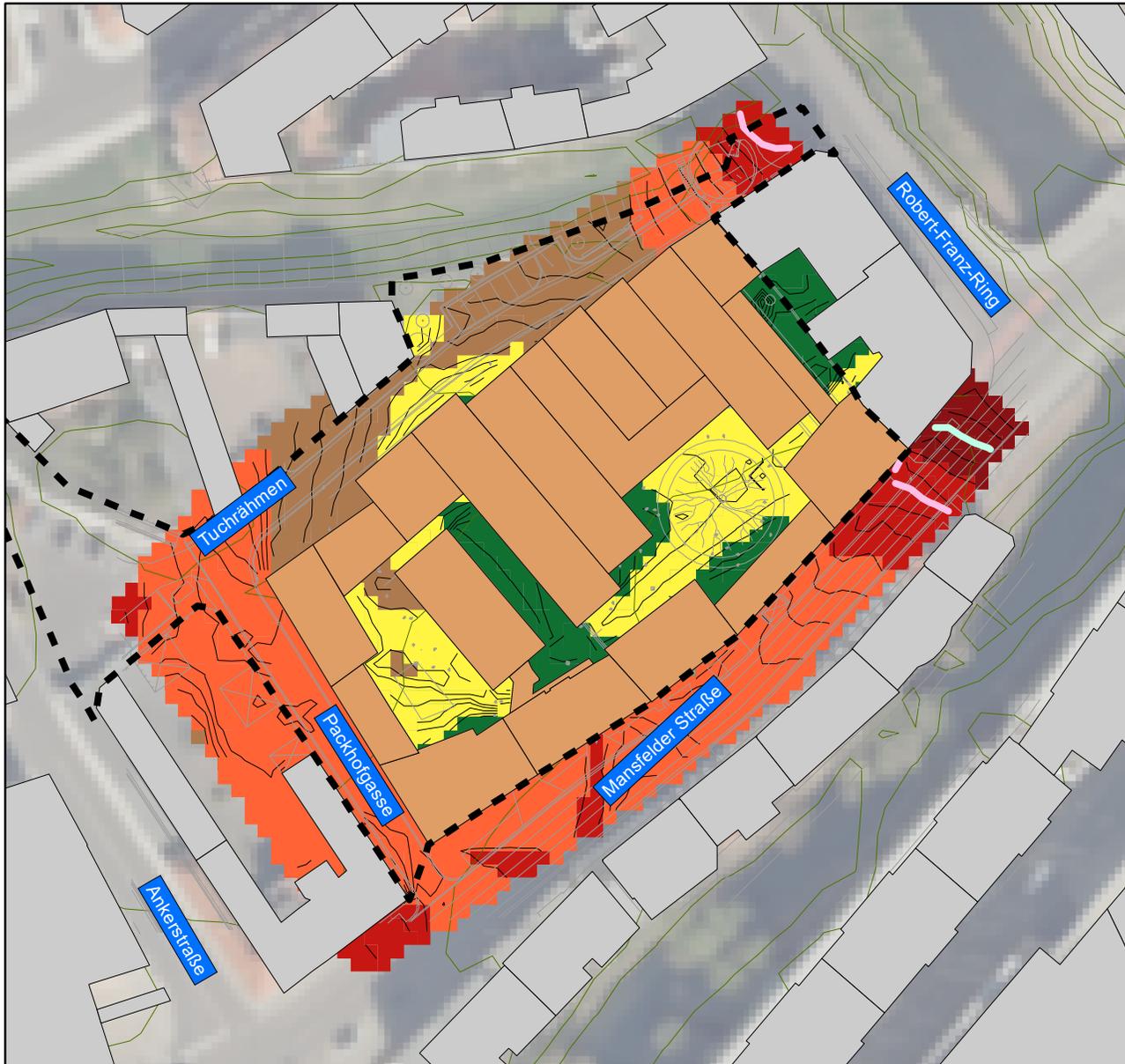
Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Schienerverkehr

Isophonenkarte nachts Schienerverkehr   ohne Bebauung	<b>Bild A-01d</b> Format: A4
--	---------------------------------

Halle (Saale) B-Plan 209	Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0
-----------------------------	------------------------------------

0 5 10 20 30 Meter	N ↑	Maßstab: 1:1.000 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
-----------------------	--------	--

Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
--	---	--



Hintergrund: WMS-Server "WMS Geobasisdaten MapApps"

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Straßenverkehr

Isophonenkarte tags  
Straßenverkehr | mit Bebauung

**Bild A-02a**  
Format: A4

Halle (Saale)  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0

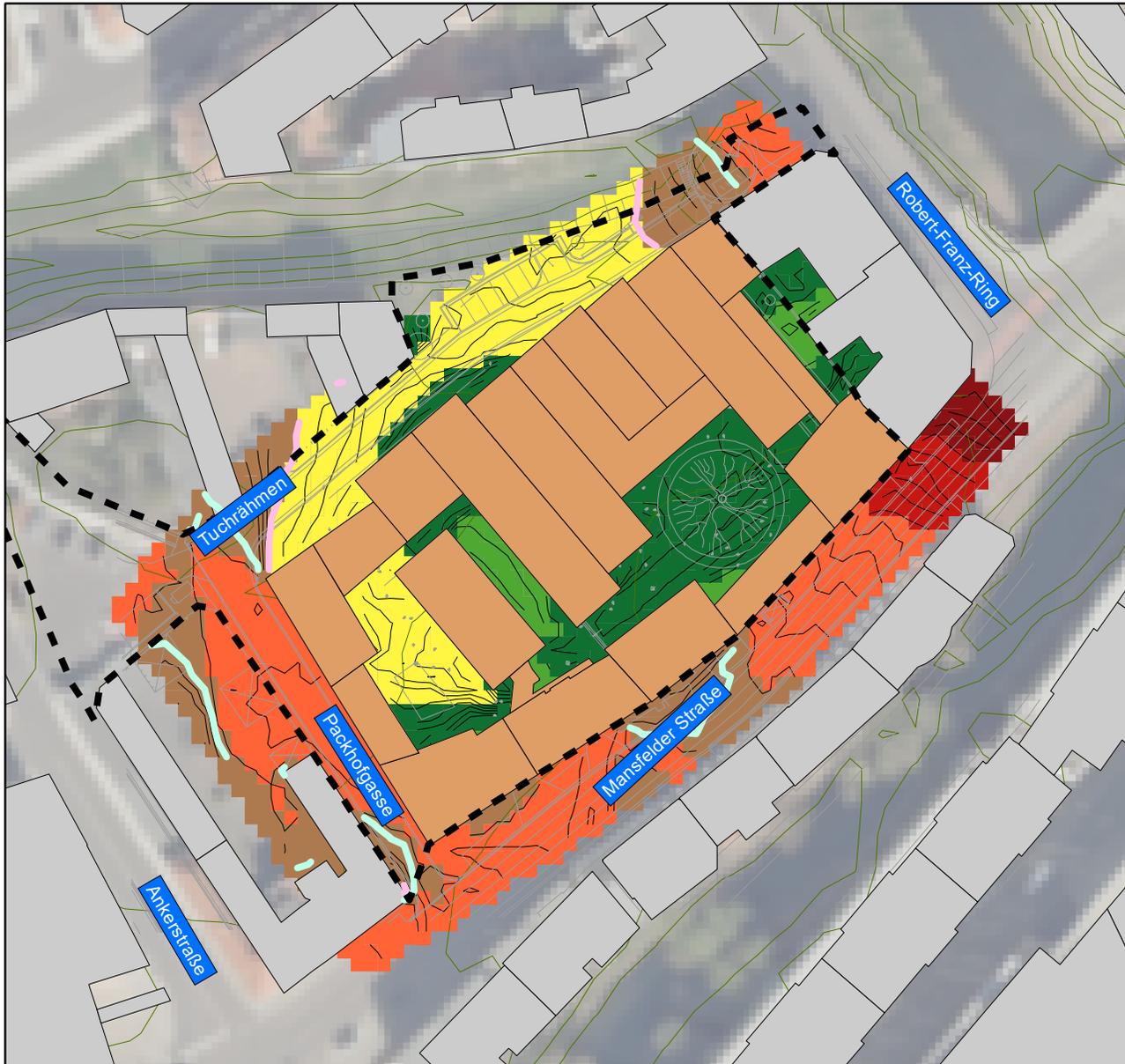


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server "WMS Geobasisdaten MapApps"

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Straßenverkehr

Isophonenkarte nachts

**Bild A-02b**

Straßenverkehr | mit Bebauung

Format: A4

Halle (Saale)  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0

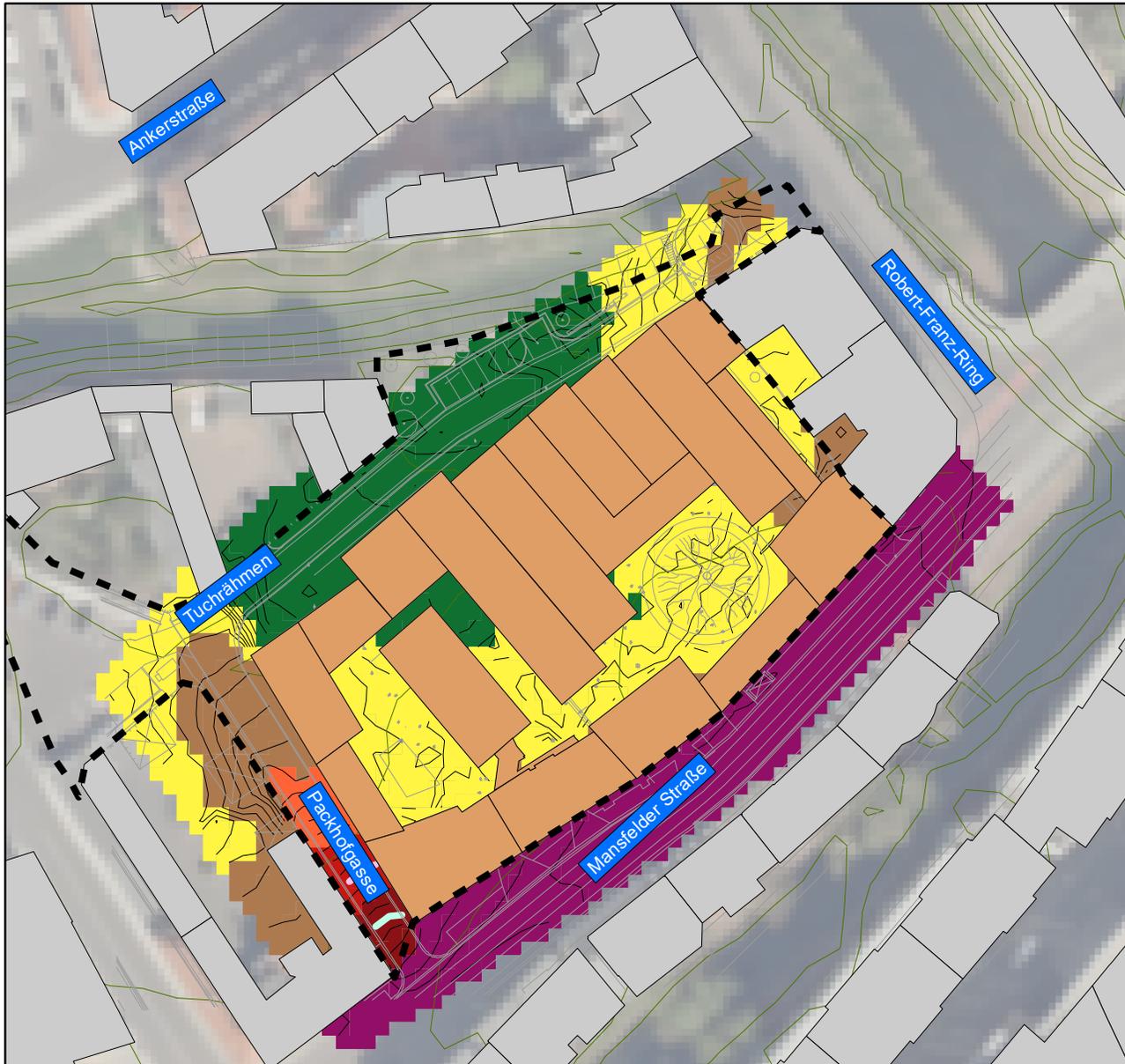


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Schienerverkehr

### Isophonenkarte tags

Schienerverkehr | mit Bebauung

**Bild A-02c**

Format: A4

### Halle (Saale)

B-Plan 209

Projekt-Nr.:

5866 | Version 4.0

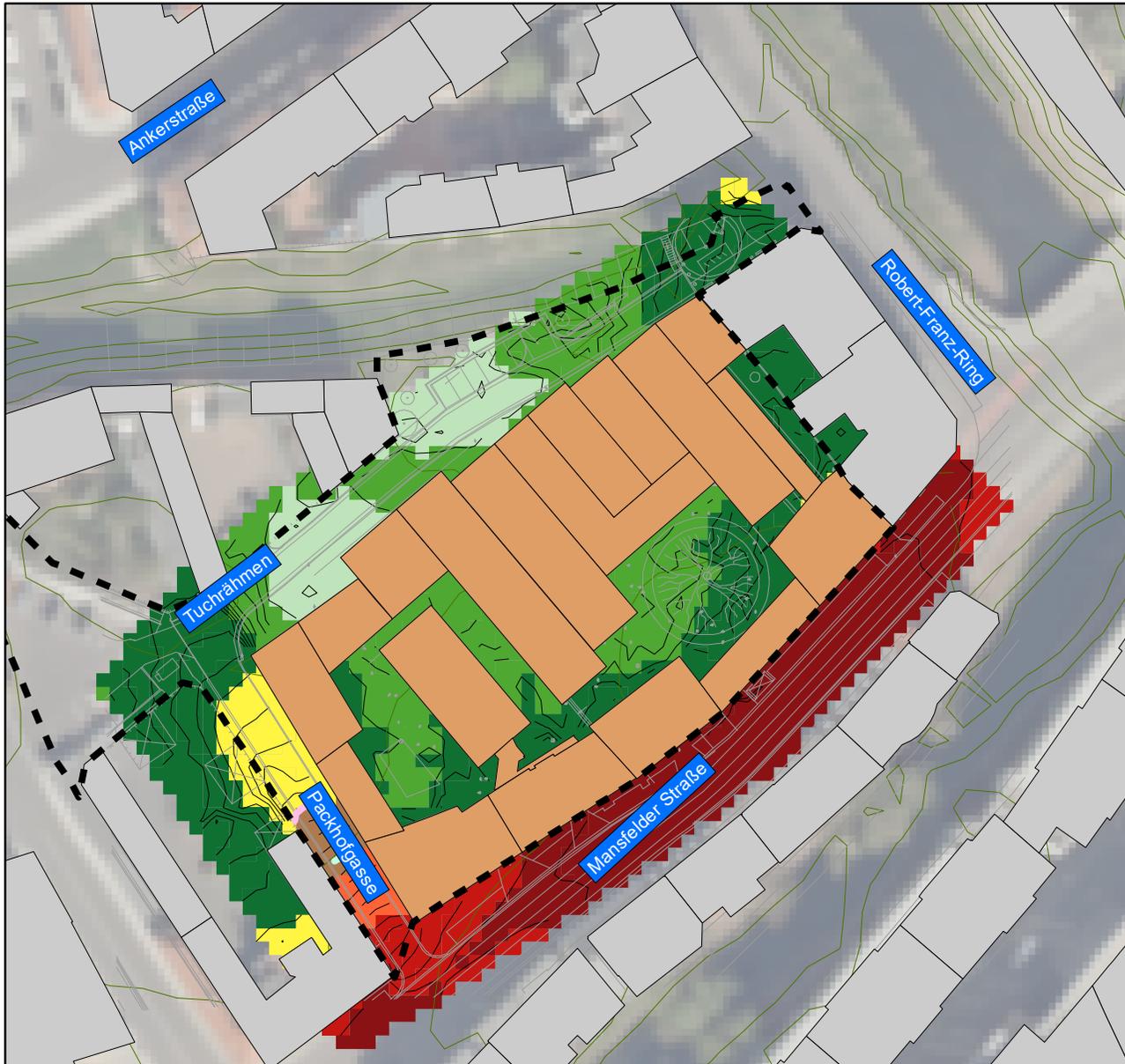


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Schienerverkehr

Isophonenkarte nachts

**Bild A-02d**

Schienerverkehr | mit Bebauung

Format: A4

Halle (Saale)

Projekt-Nr.:

B-Plan 209

5866 | Version 4.0



Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
  - umgebende Gebäude
  - Immissionsorte (IO)
  - Geländelinien
- Vergleichsgrößen**
- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
  - 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Verkehr (Straße + Schiene)

Isophonenkarte tags  
Verkehrslärm | ohne Bebauung

**Bild A-03a**  
Format: A4

Halle (Saale)  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0

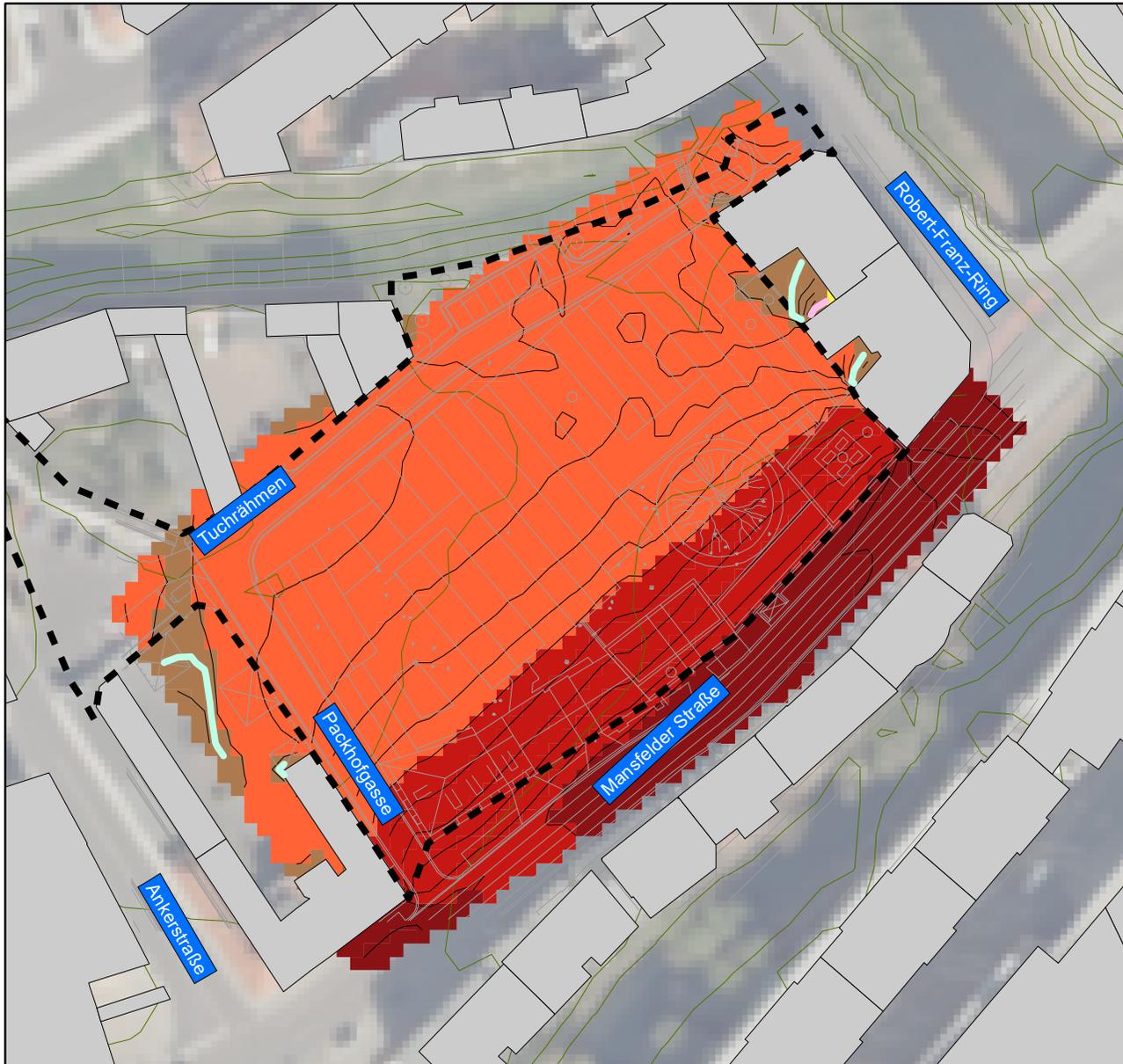


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





Hintergrund: WMS-Server (WMS Geobasisdaten MapApps)

### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Verkehr (Straße + Schiene)

### Isophonenkarte nachts

Verkehrslärm | ohne Bebauung

**Bild A-03b**

Format: A4

### Halle (Saale)

B-Plan 209

Projekt-Nr.:

5866 | Version 4.0

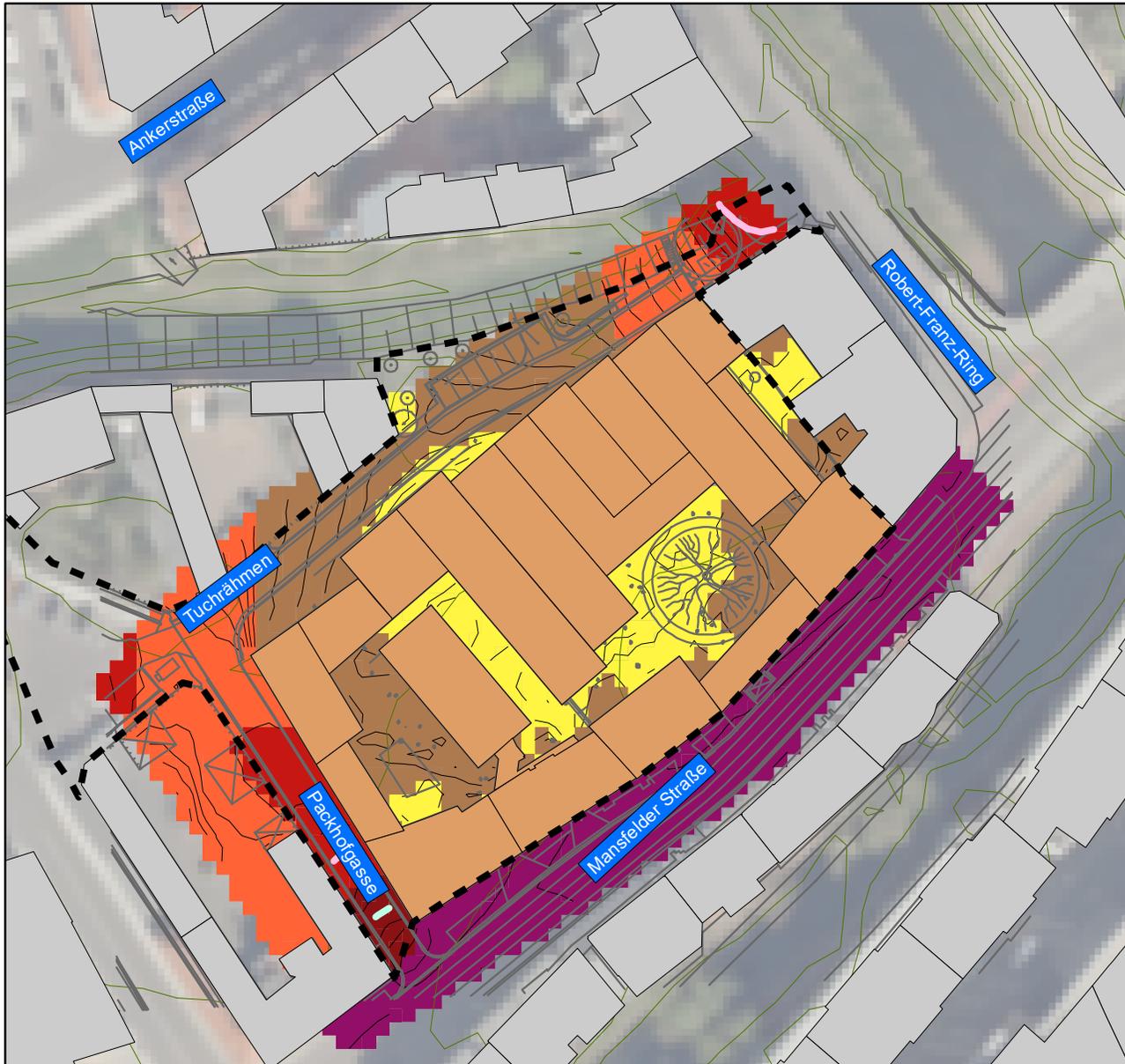


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 63 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 67 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Verkehr (Straße + Schiene)

Isophonenkarte tags  
Verkehrslärm | mit Bebauung

**Bild A-04a**  
Format: A4

Halle (Saale)  
B-Plan 209

Projekt-Nr.:  
5866 | Version 4.0

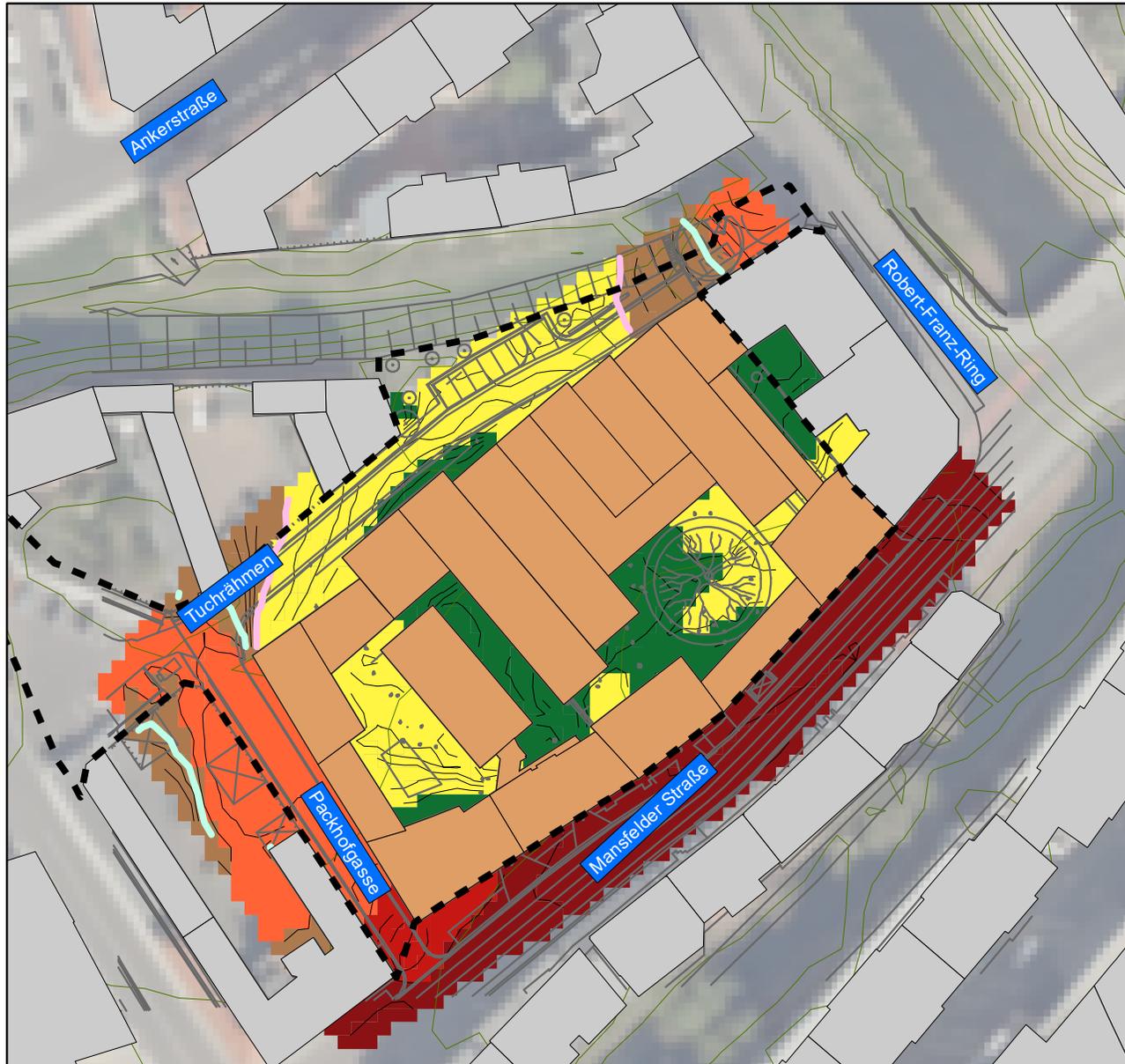


Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Geländelinien

### Vergleichsgrößen

- 50 dB(A) - Orientierungswert (DIN 18005)
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert (16. BImSchV)

### Isophonen [Abstand 1dB]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Isophonenlinie    | > 55 bis 60 dB(A) |
| bis 35 dB(A)      | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | über 80 dB(A)     |

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	5 m x 5 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Verkehr (Straße + Schiene)

Isophonenkarte nachts

**Bild A-04b**

Verkehrslärm | mit Bebauung

Format: A4

Halle (Saale)

Projekt-Nr.:

B-Plan 209

5866 | Version 4.0



Maßstab: 1:1.000  
Lagestatus: UTM32  
Höhensystem: DHHN2016

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig





### Legende

-  B-Plan Geltungsbereich
-  umgebende Gebäude
-  Geländelinien

### schalldämmende Lüftungseinrichtungen?

-  50 dB Isophonenlinie
-  bis 50 dB(A) -> Nein
-  > 50 dB(A) -> Ja

Beurteilungszeit:	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Berechnungsraster:	2 m x 2 m
Berechnungshöhe:	4,0 m über Gelände
Emission:	Verkehr (Straße & Schiene)

Mittelungspegel Verkehr nachts ohne Bebauung	<b>Bild</b> <b>A-05</b>
	Format: A4

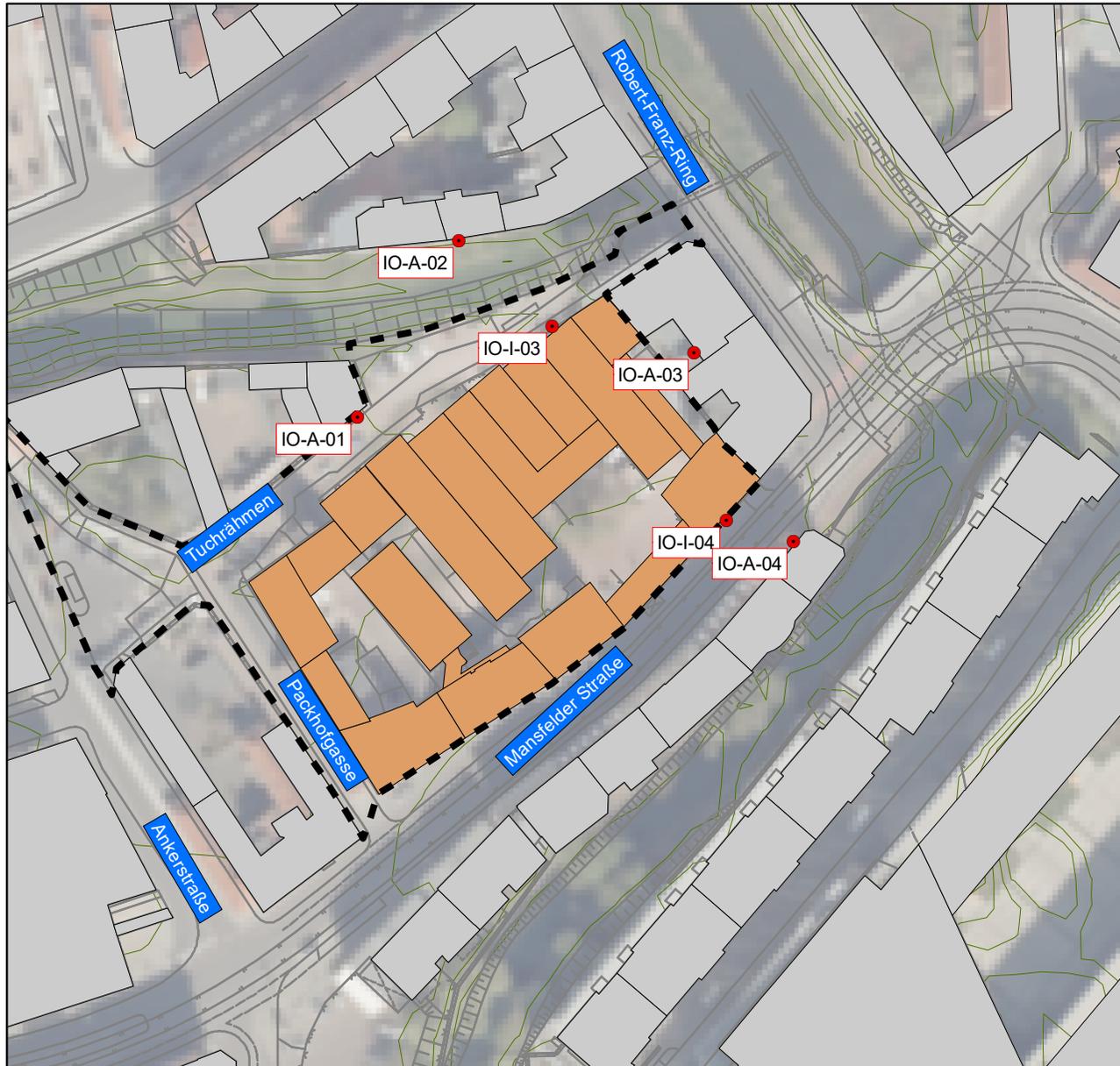
Halle (Saale) B-Plan 209	Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0
-----------------------------	------------------------------------

0 5 10 20 30 Meter	N 	Maßstab: 1:1.000 Lagestatus: UTM33 Höhensystem: DHHN2016
-----------------------	--	--

Auftraggeber:  
THOR Fünfte  
GmbH & Co. KG  
Ulmenstraße 22  
60325 Frankfurt am Main

Ersteller:  
goritzka **akustik**  
Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik  
Handelsplatz 1  
04319 Leipzig

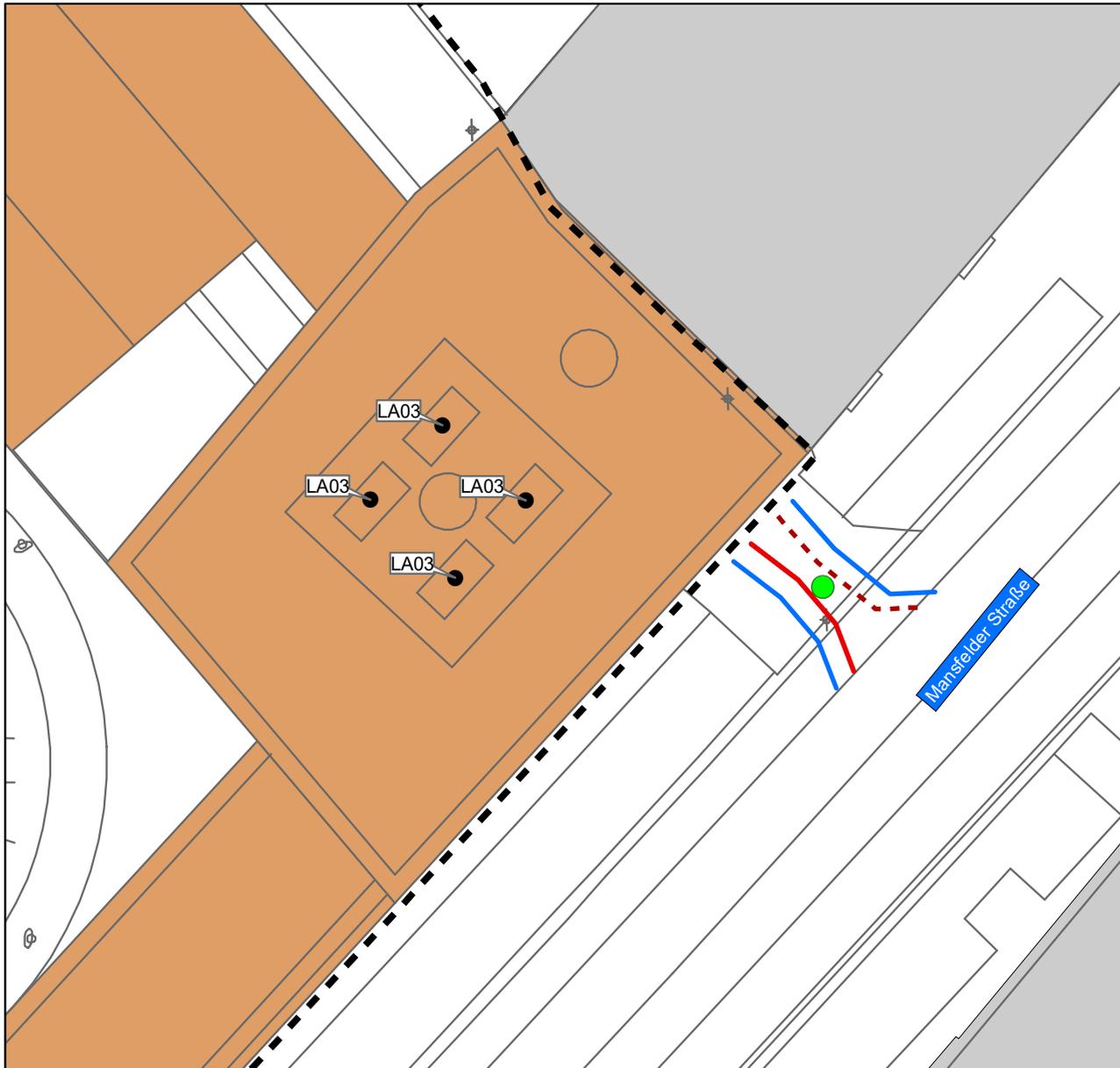




**Legende**

-  B-Plan Geltungsbereich
-  Immissionsorte (IO)
-  geplante Gebäude
-  umgebende Gebäude
-  Geländelinien

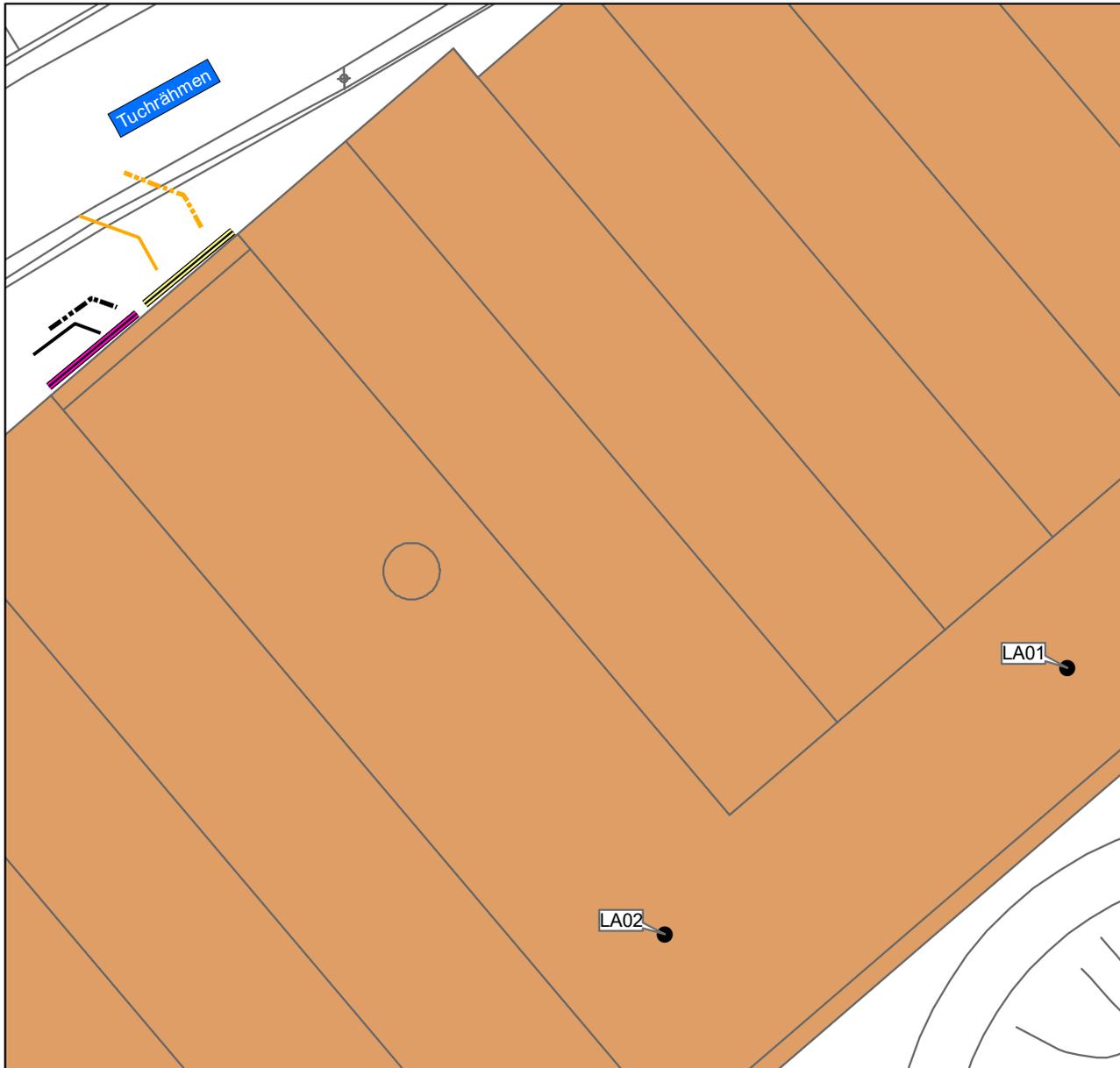
<p><b>Lageplan</b> Gewerbelärm</p>	<p><b>Bild</b>     <b>B-01</b> Format:     A4</p>
<p>Halle (Saale), Mansfelder Str. 58-60 B-Plan 209</p>	<p>Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0</p>
<p>0    10    20    40  Meter</p>	<p>N </p> <p>Maßstab:     1:1.250 Lagestatus:   UTM32 Höhensystem: DHNN2016</p>
<p>Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH &amp; Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main</p>	<p>Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig</p>
	



### Legende

- B-Plan Geltungsbereich
- umgebende Gebäude
- geplante Gebäude
- Lkw Fahrstrecke (T01; T01r)
- Lkw Rangierstrecke(T01\_R; T01r\_R)
- T02r
- TG\_Ab-D
- TG\_Ab-W
- TG\_Zu-D
- TG\_Zu-W
- ÖTG\_Ab-D; ÖTG\_Ab-W
- ÖTG\_Zu-D; ÖTG\_Zu-W
- Lufttechnik (LA01 bis LA03)
- Lkw-Druckluftbremse

<b>Emittenten</b> Gewerbelärm B-Plan->Außen   #1	<b>Bild</b> <b>B-02a</b> Format:            A4
Halle (Saale), Mansfelder Str. B-Plan 209	Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0
	Maßstab:            1:175 Lagestatus:        UTM32 Höhensystem:      DHHN2016
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig



### Legende

-  B-Plan Geltungsbereich
-  umgebende Gebäude
-  geplante Gebäude
-  Lkw Fahrstrecke (T01; T01r)
-  Lkw Rangierstrecke(T01\_R; T01r\_R)
-  T02r
-  TG\_Ab-D
-  TG\_Ab-W
-  TG\_Zu-D
-  TG\_Zu-W
-  ÖTG\_Ab-D; ÖTG\_Ab-W
-  ÖTG\_Zu-D; ÖTG\_Zu-W
-  Lufttechnik (LA01 bis LA03)
-  Lkw-Druckluftbremse

<b>Emittenten</b> Gewerbelärm B-Plan->Außen   #2		<b>Bild</b> <b>B-02b</b> Format:            A4	
<b>Halle (Saale), Mansfelder Str.</b> B-Plan 209		Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0	
		Maßstab:            1:175 Lagestatus:        UTM32 Höhensystem:     DHHN2016	
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main		Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
			



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

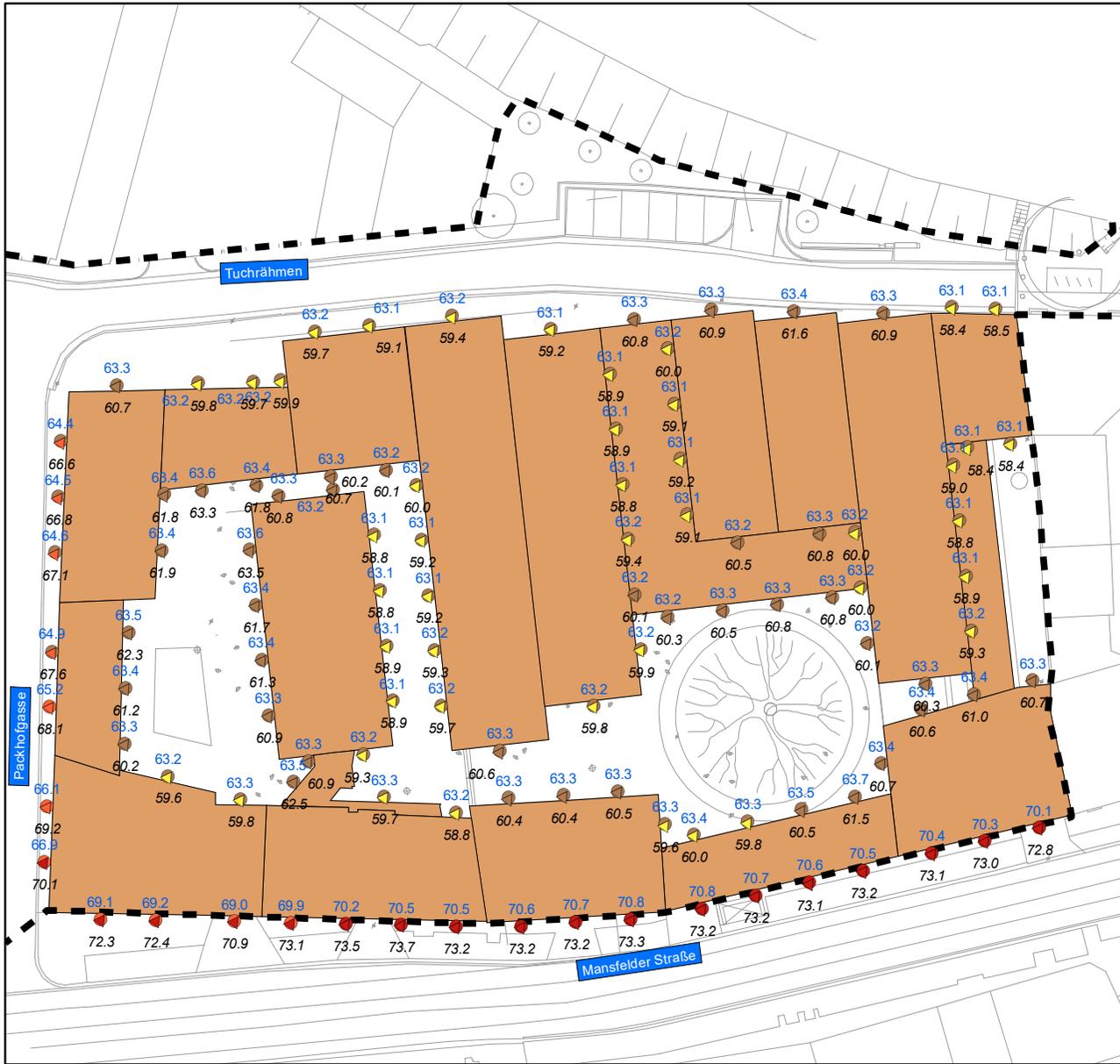
**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] blauer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel		<b>Bild</b>	<b>C-01</b>
Erdgeschoss		Format:	A4
Halle (Saale)		Projekt-Nr.:	
B-Plan 209		5866   Version 4.0	
			Maßstab: 1:600 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main			Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] blauer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel		<b>Bild</b>	<b>C-02</b>
1. OG		Format:	A4
Halle (Saale)		Projekt-Nr.:	
B-Plan 209		5866   Version 4.0	
			Maßstab: 1:600
			Lagestatus: UTM32
		Höhensystem: DHNN2016	
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main		Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] blauer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel		<b>Bild</b>	<b>C-03</b>
2. OG		Format:	A4
Halle (Saale)		Projekt-Nr.:	
B-Plan 209		5866   Version 4.0	
			Maßstab: 1:600
			Lagestatus: UTM32
		Höhensystem: DHHN2016	
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main		Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] blauer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel	<b>Bild</b>	<b>C-04</b>
3. OG	Format:	A4
Halle (Saale)	Projekt-Nr.:	
B-Plan 209	5866   Version 4.0	
0 3 6 12 18 Meter		Maßstab: 1:600 Lagestatus: UTM32 Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I]
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

blauer  
Zahlenwert

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel	<b>Bild</b>	<b>C-05</b>
4. OG	Format:	A4
Halle (Saale)	Projekt-Nr.:	
B-Plan 209	5866   Version 4.0	
0 3 6 12 18 Meter		Maßstab: 1:600
		Lagestatus: UTM32
		Höhensystem: DHHN2016
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka akustik Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

B-Plan Geltungsbereich

geplante Gebäude

**Resultierender Außenlärmpegel, tags**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] blauer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II]
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III]
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

**Resultierender Außenlärmpegel, nachts**

- La.res bis 55 dB(A) [LPB I] schwarzer Zahlenwert
- La.res >55 bis 60 dB(A) [LPB II] Zahlenwert
- La.res >60 bis 65 dB(A) [LPB III] (kursiv)
- La.res >65 bis 70 dB(A) [LPB IV]
- La.res >70 bis 75 dB(A) [LPB V]
- La.res >75 bis 80 dB(A) [LPB VI]

maßgeblicher Außenlärmpegel		<b>Bild</b>	<b>C-06</b>
5. OG		Format:	A4
Halle (Saale)		Projekt-Nr.:	
B-Plan 209		5866   Version 4.0	
		Maßstab:	1:600
		Lagestatus:	UTM32
		Höhensystem:	DHHN2016
Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main		Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	



**Legende**

-  B-Plan Geltungsbereich
-  umgebende Gebäude

**Lärmpegelbereiche (LPB)**

-  LPB I [bis 55 dB(A)]
-  LPB II [56 bis 60 dB(A)]
-  LPB III [61 bis 65 dB(A)]
-  LPB IV [66 bis 70 dB(A)]
-  LPB V [71 bis 76 dB(A)]
-  LPB VI [76 bis 80 dB(A)]
-  LPB VII [ $>$  80 dB(A)]

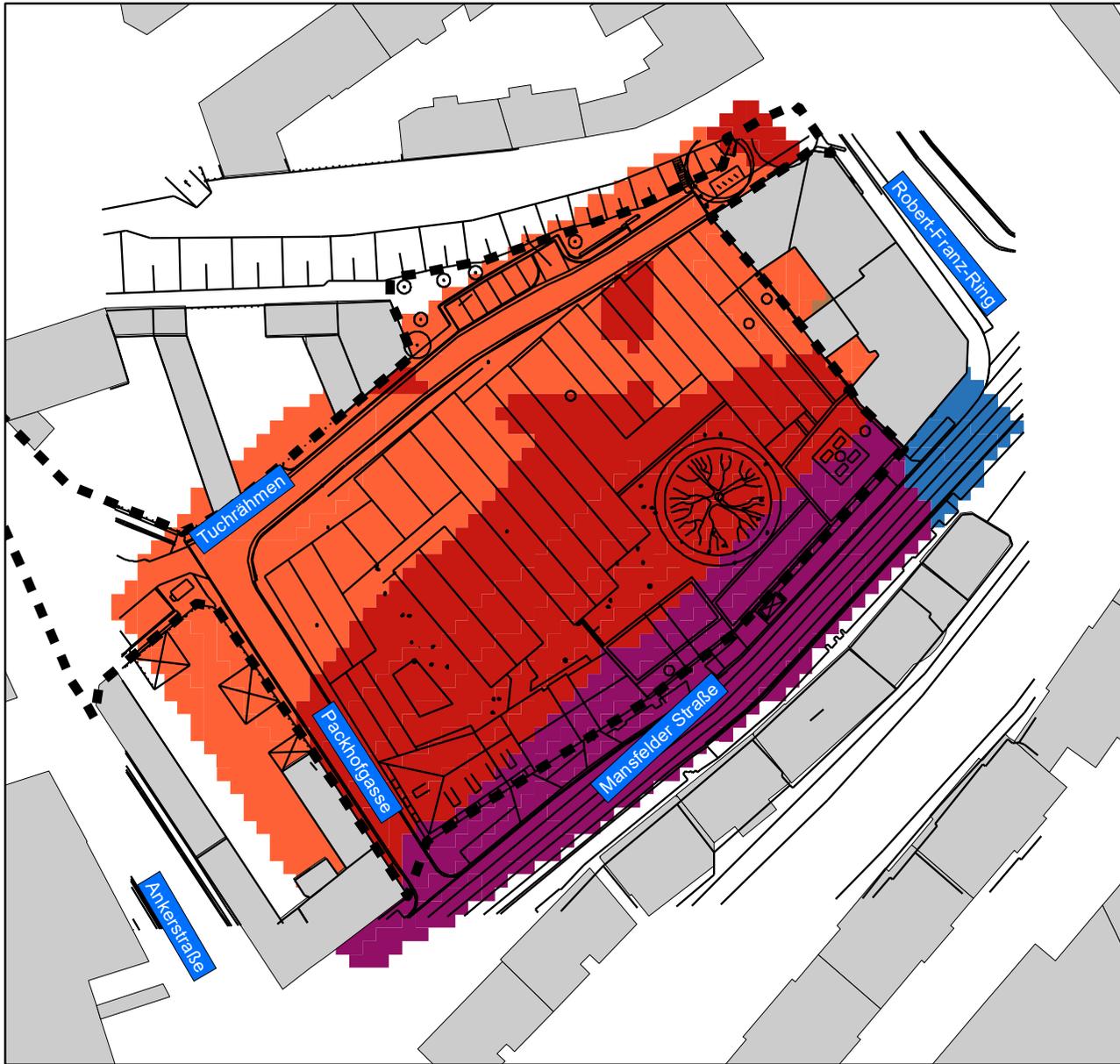
Beurteilungszeit: tags (06:00 bis 22:00 Uhr)  
 Berechnungsraster: 2 m x 2 m  
 Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände

Lärmpegelbereiche tags ohne Bebauung	<b>Bild</b> C-07 Format: A4
---	--------------------------------

Halle (Saale) B-Plan 209	Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0
-----------------------------	------------------------------------

0 5 10 20 30 Meter	N 	Maßstab: 1:1.000 Lagestatus: UTM33 Höhensystem: DHHN2016
-----------------------	--	--

Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
--	---	---



**Legende**

-  B-Plan Geltungsbereich
-  umgebende Gebäude

**Lärmpegelbereiche (LPB)**

-  LPB I [bis 55 dB(A)]
-  LPB II [56 bis 60 dB(A)]
-  LPB III [61 bis 65 dB(A)]
-  LPB IV [66 bis 70 dB(A)]
-  LPB V [71 bis 75 dB(A)]
-  LPB VI [76 bis 80 dB(A)]
-  LPB VII [ $>$  80 dB(A)]

Beurteilungszeit:                   nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)  
 Berechnungsraster:                2 m x 2 m  
 Berechnungshöhe:                 4,0 m über Gelände

Lärmpegelbereiche nachts ohne Bebauung	<b>Bild</b> <b>C-08</b> Format:           A4
---	---

Halle (Saale) B-Plan 209	Projekt-Nr.: 5866   Version 4.0
-----------------------------	------------------------------------

0 5 10 20 30 Meter	N 	Maßstab:           1:1.000 Lagestatus:        UTM32 Höhensystem:     DHHN2016
-----------------------	--	---

Auftraggeber: THOR Fünfte GmbH & Co. KG Ulmenstraße 22 60325 Frankfurt am Main	Ersteller: goritzka <b>akustik</b> Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Handelsplatz 1 04319 Leipzig	
--	---	---