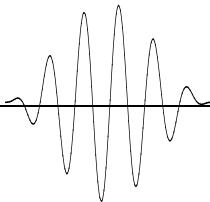


# Ingenieurbüro Greiner

Beratende Ingenieure für Schallschutz PartG mbB



Ingenieurbüro Greiner  
Beratende Ingenieure PartG mbB  
Otto-Wagner-Straße 2a  
82110 Germerring

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0  
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9  
Email info@ibgreiner.de  
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:  
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner  
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin  
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
D-PL-19498-01-00  
nach ISO/IEC 17025:2018  
Ermittlung von Geräuschen;  
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BlmSchG  
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.  
(DEGA)

Bayerische Ingenieurkammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger  
der Industrie und Handelskammer  
für München und Oberbayern  
für „Schallimmissionsschutz“

## 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“ Gemeinde Graben

### Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Verkehrs- und Gewerbegeräusche)

**Bericht Nr. 217014 / 6 vom 09.08.2021**

Auftraggeber: Gemeinde Graben  
Rathausplatz 1  
86836 Graben

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti  
M. Eng. Andreas Voelcker  
Datum: 09.08.2021  
Berichtsumfang: Insgesamt 27 Seiten:  
18 Seiten Textteil  
6 Seiten Anhang A  
3 Seiten Anhang B

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1.</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Verkehrsgeräusche</b>	<b>5</b>
3.1	Anforderungen an den Schallschutz	5
3.2	Schallemissionen	7
3.3	Durchführung der Berechnungen	8
3.4	Schallimmissionen und Beurteilung	8
<b>4.</b>	<b>Gewerbegeäusche</b>	<b>9</b>
4.1	Anforderungen an den Schallschutz	9
4.2	Schallemissionen Lebensmittelmarkt	10
4.3	Schallemissionen Wertstoffhof	11
4.4	Durchführung der Berechnungen	12
4.5	Schallimmissionen und Beurteilung	13
<b>5.</b>	<b>Schallschutzmaßnahmen</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>17</b>

**Anhang A: Abbildungen**

**Anhang B: Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)**

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Graben plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“ (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Im Rahmen der 1. Änderung sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung eines Wertstoffhofs östlich des bereits bestehenden Lebensmittelmarktes sowie eines WA- und MI-Gebietes westlich des Marktes geschaffen werden.

Das WA- und MI-Gebiet liegen im Einwirkungsbereich folgender Geräuscharten:

- Fluglärmzone C<sub>a</sub> des Fliegerhorstes Lechfeld
- Verkehrsgeräusche der Lechfelder Straße
- Gewerbegeäusche des Lebensmittelmarktes und des geplanten Wertstoffhofs

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren ist die Verträglichkeit des geplanten WA- und MI-Gebietes in Bezug auf die o.g. Geräuscheinwirkungen entsprechend den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Es sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.

Aufgabe der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung im Einzelnen ist:

### Verkehrsgeräusche

- die Ermittlung der Schallemissionen der Lechfelder Straße,
- die Berechnung der Schallimmissionen innerhalb des WA- und MI-Gebietes während der Tages- und Nachtzeit,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsgrenzwerten der 16. BlmSchV (Verkehrslärmschutzverordnung),
- die Nennung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen (Fluglärmzone / Straßenverkehr),

### Gewerbegeäusche

- die Ermittlung des Lebensmittelmarktes und des Wertstoffhofs,
- die Berechnung der Schallimmissionen innerhalb des WA- und MI-Gebietes während der Tages- und Nachtzeit,
- die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm,
- die Nennung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbegeäusche,

Es erfolgt die Ausarbeitung eines Textvorschlages für die Satzung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionsschutz.

Die Bearbeitung erfolgt in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten. Die Untersuchungsergebnisse werden in einem verständlichen Bericht dargestellt.

Hinweis:

Der vorliegende Bericht basiert auf der schalltechnischen Untersuchung Bericht Nr. 217014 / 5 vom 26.06.2020 [4]. Im Zuge der Anpassung der Untersuchung an die geänderte Planung wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Änderung der Gebietseinstufung von WA auf MI für den Bauraum unmittelbar westlich des Lebensmittelmarktes
- Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche nach den neuen RLS-19
- Anwendung der neuen Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom April 2021 bei den Festlegungen des passiven Schallschutzes

## 2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

- [1] Planunterlagen:
  - 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“, Entwurf vom 06.07.2021 (Ingenieurgesellschaft Steinbacher Consult)
  - Lageplan (Ausführungsplanung) des geplanten Wertstoffhofs an der Lechfelder Straße vom 29.05.2020 (Fa. SWECO)
  - Regionalplan Region Augsburg (9), Entwurf 2. Änderung vom 21.11.2018 (Anlage zur Begründung zu B IV 3.1.3) mit Lärmschutzbereichen Fluglärm
- [2] Ortsbesichtigung in der Gemeinde Graben im Juni 2020
- [3] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 217014 / 3 vom 17.03.2017 zum Bebauungsplan Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“ mit allen darin genannten Grundlagen
- [4] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 217014 / 5 vom 26.06.2020 zur 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“ mit allen darin genannten Grundlagen
- [5] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [6] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"
- [7] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
- [8] Verordnung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 5. April 1974
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19: Ausgabe 2019; Zweite Verordnung zur Änderung der 16. BlmSchV vom 04. November 2020
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052
- [11] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe April 2021, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
- [12] DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen (bauaufsichtlich eingeführt in Bayern seit 01.04.2021)
- [13] DIN 4109-2:2018-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [14] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [15] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 01.Juni 2017
- [16] „Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr
- [17] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [18] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohofen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. überarbeitete Auflage; August 2007

- [19] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen". Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995 mit Aktualisierung im Jahr 2005
- [20] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Nr. 2/5-250-250/91 vom Januar 1993

### 3. Verkehrsgeräusche

#### 3.1 Anforderungen an den Schallschutz

##### Fluglärm

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm [7] sieht in der Umgebung von Flugplätzen die Festsetzung von Lärmschutzbereichen (Schutzzonen) vor.

##### Schutzzone 1

umfasst das Gebiet, in dem der durch Fluglärm hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel 75 dB(A) übersteigt.

##### Schutzzone 2

umfasst das Gebiet in dem der durch Fluglärm hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel höchstens 75 dB(A) erreicht.

Zur Lenkung der Bauleitplanung wurden die vorgenannten Schutzzonen in die Zonen A, B und C, die Zone C zusätzlich in die Teilzonen C<sub>i</sub> und C<sub>a</sub> unterteilt.

*Tabelle 1: Schutzzonen*

Zone	Fluglärmbedingter äquivalenter Dauerschallpegel in dB(A)	
	Verkehrsflughäfen	Militärflughäfen
A	>72	>75
B	67-72	67-75
C <sub>i</sub>	64-67	64-67
C <sub>a</sub>	62-64	62-64

Die in den Schutzzonen an die Bauausführung gestellten Anforderungen [8] sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

*Tabelle 2: Anforderungen an die Außenbauteile*

Zone	R' <sub>w</sub> der Außenbauteile in dB	Fenster Schallschutzklaasse gemäß VDI 2719
A	50	6
B	45	5
C <sub>i</sub>	40	4
C <sub>a</sub>	35	3

Innerhalb des Lärmschutzbereiches sollten sämtliche Schlafräume und Kinderzimmer mit einer Belüftungsmöglichkeit versehen werden, die ein Öffnen der Fenster zur Frischluftzuführung vermeidet. Auf die Belüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn feststeht, dass in der Regel kein Nachtflugbetrieb herrscht.

## Straßenverkehr

### DIN 18005

Die DIN 18005 [5] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche u.a. folgende schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- WA-Gebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
- MI-Gebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr und nachts von 22.00 - 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkungen:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

### 16. BImSchV

Die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung [10]) gilt für den Neubau sowie die wesentliche Änderung von Straßen- bzw. Schienenverkehrswegen. Für den vorliegenden Fall der Planung von Baugebieten an bestehenden Verkehrswegen gilt die 16. BImSchV nicht.

Die beim Neubau sowie der wesentlichen Änderung von Straßen- bzw. Schienenverkehrswegen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind jedoch ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Verkehrsgeräusche zu rechnen ist.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen für:

reine und allgemeine Wohngebiete (WR / WA)	tags	59 dB(A)
	nachts	49 dB(A)
Mischgebiete (MI)	tags	64 dB(A)
	nachts	54 dB(A)

### 3.2 Schallemissionen

Der längenbezogene Schallleistungspegel  $L_w'$  einer Straße wird nach den RLS-19 [9] aus der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV und den Lkw-Anteilen p1, p2 in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5% berechnet.

Für die Lechfelder Straße liegen keine Verkehrsdaten vor. Im Rahmen einer auf der sicheren Seite liegenden Abschätzung für das Prognosejahr 2035 wird den Berechnungen eine DTV in Höhe von 6.000 Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil ohne Anhänger (p1) in Höhe von 1,9% tags und 1,4% nachts sowie einem Lkw-Anteil mit Anhänger (p2) in Höhe von 3,2% tags und 1,6% nachts bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zugrunde gelegt.

In der folgenden Tabelle 3 sind die Emissionsdaten (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 und Eingabedaten, Anhang B, Seite 3) zusammengefasst:

*Tabelle 3: Emissionskenndaten der Lechfelder Straße*

Bezeichnung	$L_w'$		Prognose DTV 2035	genaue Prognose				Geschwindigkeit km/h
	Tag	Nacht		M	M	p1 bzw. p2 (%)	p1 bzw. p2 (%)	
	dB(A)	dB(A)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Lechfelder Straße	79,8	72,1	6.000	360	66	1,9 / 3,1	1,4 / 1,6	50

Es bedeuten:

- $L_w'_{,T}$  längenbezogener Schallleistungspegel für die Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr in dB(A)
- $L_w'_{,N}$  längenbezogener Schallleistungspegel für die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr in dB(A)
- DTV Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h
- M Maßgebende stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h
- Lkw-Anteil p1 prozentualer Anteil Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
- Lkw-Anteil p2 prozentualer Anteil Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

#### Hinweis:

Eine aus schalltechnischer Sicht wesentliche Änderung bei der ab dem 01.03.2021 eingeführten RLS-19 im Vergleich zur bisher geltenden RLS-90 ist die Klassifizierung der Lkw-Anteile.

- Der bisher maßgebende Lkw-Anteil nach RLS-90 (Lkw > 2,8 t) wird gemäß der neuen RLS-19 in die Lkw-Anteile p1 (für Lkw 1 = Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse), p2 (für Lkw 2 = Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) und pmc (für Motorräder, diese werden emissionsmäßig wie Lkw 2 eingestuft) aufgeteilt.
- Diese Klassifizierung bzw. Einstufung ist bei dem bisherigen Ansatz [4] noch nicht berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist daher der Lkw-Anteil p, der alle Kfz > 3,5 t erfasst, gemäß Tabelle 2 der RLS-19 auf die Lkw-Anteile p1 und p2 umzurechnen.
- Für die Lechfelder Straße wird als Deckschicht „nicht geriffelter Gussasphalt“ ( $D_{SD,SDT,FzG}(v) = 0$  dB) angesetzt.

Mit der gewählten Vorgehensweise liegt man auf der sicheren Seite.

### 3.3 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Verkehrsgeräusche nach den RLS-19. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Straßenverkehrswege,
- Abschirmkanten, Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 0,5 dB)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 2021) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Gelände- und Gebäudehöhen werden basierend auf den vorliegenden Planunterlagen [1] und der Ortsbesichtigung [2] angesetzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmung berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen wird für die Straßenverkehrsgeräusche bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

### 3.4 Schallimmissionen und Beurteilung

#### Berechnungsergebnisse

Die Darstellung der berechneten Schallimmissionen innerhalb des WA- und MI-Gebietes aufgrund der Verkehrsgeräusche der Lechfelder Straße erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten für beispielhaft gewählte Gebäude (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Hierbei werden entlang der Gebäudefassaden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für die maximal zulässige Gebäudehöhe bzw. Geschossanzahl (2 Vollgeschosse und Dachgeschoss) durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben.

In den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf Seite 3 werden die höchsten auftretenden Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit dargestellt. Zusammengefasst zeigen die Berechnungen an den beispielhaft gewählten Gebäuden folgende Ergebnisse:

- An den Fassaden an den nordöstlichen Baugrenzen treten Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts auf. An den Nordwest- und Südostfassaden liegen die Beurteilungspegel bei ca. 58 - 61 dB(A) tags sowie 50 – 53 dB(A) nachts. An schallabgewandten Fassaden sowie an Gebäuden in der südlichen Gebietshälfte werden Pegel von maximal 53 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts erreicht.

#### Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) und für MI-Gebiete (60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- Die Orientierungswerte für WA-Gebiete werden an schallzugewandten Fassaden in der nördlichen Gebietshälfte um maximal 10 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts überschritten. Im MI-Gebiet betragen die Überschreitungen maximal 5 dB(A) tags und 7 dB(A) nachts.  
An schallabgewandten Fassaden sowie in der südlichen Gebietshälfte werden die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten.
- Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [10] für Wohn- bzw. MI-Gebiete als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen werden im Wesentlichen nur im Bereich der nordöstlichen Baugrenzen überschritten.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des WA- und MI-Gebietes sind die unter Punkt 5 genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

## 4. Gewerberäusche

### 4.1 Anforderungen an den Schallschutz

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [15]) vorzunehmen.

Die TA Lärm enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

- WA-Gebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
- MI-Gebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Unter Umständen kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

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

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MU-/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirken- den Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte sind 0,5 m vor den geöffneten Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büoräume und ähnliches) einzuhalten. Auf Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kann nicht mit passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) reagiert werden.

## 4.2 Schallemissionen Lebensmittelmarkt

Gemäß der schalltechnischen Untersuchung Bericht Nr. 217014 / 3 vom 17.03.2017 [3] zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 30 wird folgender Schallemissionsansatz für den bestehenden Lebensmittelvollsortimenter mit Backshop gewählt:

### Tageszeit

Die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes erfolgt gemäß der Parkplatzlärmstudie [18] mit den entsprechenden Zuschlägen für Parkplätze an Einkaufszentren.

Bei einem Ansatz der Frequentierung für Verbrauchermärkte gemäß Parkplatzlärmstudie (Maximalwert 1,05 Bewegungen je 10 m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche und Stunde) ergeben sich für die gemäß Bebauungsplan maximal zulässige Verkaufsfläche von ca. 1.200 m<sup>2</sup> täglich 2.016 Pkw-Bewegungen auf den 80 Stellplätzen. Dies entspricht 1.008 Kunden, die täglich mit dem Pkw auf den Parkplatz fahren.

Die Warenanlieferung erfolgt in der Zeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr. Für die Anlieferung der Lebensmittel werden fünf große Lkw angesetzt, von denen 3 Lkw mit einem Kühlaggregat ausgestattet sind. Die Kühlaggregate sind während der Be- und Entladung nicht in Betrieb. Die Be- und Entladung der Lkw erfolgt in der Anlieferzone an der Ostfassade. Die Belieferung des Backshops erfolgt an der Nordfassade durch 1 Lkw mit Kühlaggregat.

Im Freibereich wird der durchgehende Betrieb von haustechnischen Anlagen (Außenverflüssiger und Außengerät Backshop) berücksichtigt.

Folgender detaillierter Schallemissionsansatz wird für die Tageszeit unter Berücksichtigung des Ruhezeitenzuschlages gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 3):

*Tabelle 4: Schallemissionen während der Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)*

Schallquelle	Schalleistungspiegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
<b>Parkplatz</b>				
Parkplatz mit 80 Stellplätzen	-	2.016 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 95,6 \text{ dB(A)}$	gemäß [18]
<b>Lebensmittelmarkt</b>				
Fahrweg 5 Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	5 Lkw (hin- u. zurück), davon 2 Lkw in der Ruhezeit	$L_{WA} = 61,4 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
3 Lkw-Kühlaggregate	$L_{WA} = 97,0 \text{ dB(A)}$	6 min (2 min je Lkw), davon 4 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 79,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
Rangieren 5 Lkw	$L_{WA} = 99,0 \text{ dB(A)}$	10 min (2 min je Lkw), davon 4 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 82,6 \text{ dB(A)}$	gemäß [18]
Be-/Entladen 5 Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)*}$	150 min (30 min je Lkw), davon 60 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 91,4 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Presscontainer	$L_{WA} = 87,0 \text{ dB(A)}$	60 min außerhalb der Ruhezeit	$L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [3]
Außenverflüssiger	$L_{WA} = 72,0 \text{ dB(A)}$	16 Stunden inkl. Ruhezeitzuschlag	$L_{WA} = 73,9 \text{ dB(A)}$	-
<b>Backshop</b>				
Fahrweg 1 Lkw < 7,5 t	$L_{WA,1h} = 62,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw in der Ruhezeit	$L_{WA} = 56,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
1 Lkw-Kühlaggregat	$L_{WA} = 97,0 \text{ dB(A)}$	2 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 76,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [18]

Be-/Entladen 1 Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)*}$	15 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 84,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Außengerät	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	16 Stunden inkl. Ruhezeitenzuschlag	$L_{WA} = 71,9 \text{ dB(A)}$	-

\* Ergebnis einer Abnahmemessung bei einem Lebensmittelmarkt in Landau, Be- und Entladung von 47 Paletten in einer Stunde (Messbericht Nr. 20049/2)

Anmerkung:

- Mit dem o.g. Ansatz des Maximalwertes für die Kundenfrequentierung gemäß [18] sowie von fünf großen Lkw für die Belieferung des Marktes mit langen Be-/Entladezeiten wird ein schalltechnisches Modell für den betriebsintensivsten Zustand berücksichtigt. Auch die in der täglichen Praxis variierenden Anliefersituationen (Mischung aus verschiedenen großen Lkw und Lieferwagen) werden auf der sicheren Seite liegend abgedeckt.

### Nachtzeit (lauteste Nachtstunde)

Während der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) herrscht Betriebsruhe. Für die gemäß TA Lärm anzusetzende ungünstigste (lauteste) Nachtstunde wird der durchgehende Betrieb der haustechnischen Anlagen (Außenverflüssiger im leistungs- bzw. geräuschreduzierten Modus) angesetzt.

Folgender detaillierter Schallemissionsansatz wird für die ungünstigste (lauteste) Nachtstunde gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 3):

*Tabelle 5: Schallemissionen während der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)*

Schallquelle	Schallleistungspiegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
<b>Lebensmittelmarkt</b>				
Außenverflüssiger	$L_{WA} = 67,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	$L_{WA} = 67,0 \text{ dB(A)}$	-
<b>Backshop</b>				
Außengerät	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	-

### 4.3 Schallemissionen Wertstoffhof

Die Schallemissionen des geplanten Wertstoffhofs werden basierend auf den schalltechnischen Hinweisen für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen) des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [20] und von uns untersuchten vergleichbaren Wertstoffhöfen berechnet.

Grundsätzlich sind hinsichtlich der Schallemissionen folgende zwei Betriebszustände zu betrachten:

- Der Wertstoffhof ist geöffnet, die Emissionen entstehen durch die An- und Abfahrten der Kunden (Pkw) und die Einwurfvorgänge an den Containern.
- Der Wertstoffhof ist geschlossen, die Emissionen entstehen durch die An- und Abfahrten der Lkw und den Austausch der Container.

Im Weiteren wird nur der hier maßgebliche (d.h. geräuschintensivere) Fall des für Kunden geöffneten Wertstoffhofs in Ansatz gebracht.

Ausgehend von üblichen Öffnungszeiten über etwa 3 bis 5 Stunden an Werktagen ist mit ca. 300 Kunden am Tag zu rechnen, die den Wertstoffhof mit dem Pkw anfahren.

Es wird die An- und Abfahrt sowie das Parken von 300 Pkw auf dem Gelände nach der Parkplatzlärmstudie [18] berücksichtigt.

Gemäß [20] „bedient“ jeder Kunde im Mittel zwei Fraktionen (Papier, Glas, Sperrmüll usw.) und im Sinne einer Maximalabschätzung drei Fraktionen, wobei dann auch andere geräuschergreifende Vorgänge beim Ausladen und Transport mit abgedeckt wären. Im vorliegenden Fall gehen wir von 900 Einwurfvorgängen (o.g. Maximalwert) aus, um bei der Berechnung auf der sicheren Seite zu liegen. Somit ergibt sich ein Gesamtschallleistungspegel von ca. 102 dB(A) bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden.

Folgender Schallemissionsansatz wird während der Öffnungszeiten des Wertstoffhofs gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 3):

*Tabelle 6: Schallemissionen des geöffneten Wertstoffhofs*

Schallquelle	Schallleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Parken, ca. 20 Stpl.	-	600 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 88,3 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Fahrweg 300 Pkw	$L_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$	600 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 63,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Einwurf in Container	-	900 Einwurfvorgänge	$L_{WA} = 102,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]

Gemäß [20] können bei den Einwurfvorgängen in die Eisenschrott- bzw. Bauschuttcontainer Spitzenpegel von bis zu 120 dB(A) auftreten.

Anmerkung:

- Im vorliegenden Fall ist die Vergabe von Ruhezeitenzuschlägen gemäß Punkt 4.1 nicht erforderlich, da zu den Ruhezeiten (06:00 bis 07:00 und 20:00 bis 22:00Uhr) im Regelfall kein Betrieb stattfindet.

#### 4.4 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Gewerbergeräusche nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [15]. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen, Parkplätze
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 2021) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Gelände- und Gebäudehöhen werden basierend auf den vorliegenden Planunterlagen [1] und der Ortsbesichtigung [2] angesetzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach der DIN ISO 9613-2 [17] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmung berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen wird für die Gewerbergeräusche bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

## 4.5 Schallimmissionen und Beurteilung

### Berechnungsergebnisse

Die Darstellung der berechneten Schallimmissionen innerhalb des angrenzenden WA- und MI-Gebietes aufgrund der Gewerbegeräusche des Lebensmittelmarktes und des Wertstoffhofs erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten für beispielhaft gewählte Gebäude (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Hierbei werden entlang der Gebäudefassaden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für die maximal zulässige Gebäudehöhe bzw. Geschossanzahl (2 Vollgeschosse und Dachgeschoss) durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben.

In den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf Seite 4 und Seite 5 oben werden die im Tages- und Nachtzeitraum höchsten auftretenden Beurteilungspegel dargestellt.

Zusammengefasst zeigen die Berechnungen an den beispielhaft gewählten Gebäuden folgende Ergebnisse:

- Innerhalb des MI-Gebietes treten an dem nördlichen Beispielgebäude an der schallzugewandten Südostfassade Beurteilungspegel von maximal 59 dB(A) tags auf. An den übrigen Fassaden sowie an dem Beispielgebäude in der südlichen Bauraumhälfte liegen die Beurteilungspegel bei maximal 52 dB(A).
- Während der Nachtzeit herrscht Betriebsruhe bei Lebensmittelmarkt und Wertstoffhof. Der Betrieb der haustechnischen Anlagen des Marktes verursacht bereits im angrenzenden MI-Gebiet keine relevante Geräuschbelastung.
- Für den Immissionsort IO 1 (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2) an der Südostfassade des nördlichen Beispielgebäudes im MI-Gebiet sind detaillierte Berechnungsergebnisse mit Teilbeurteilungspegeln im Anhang B auf Seite 2 dargestellt.
- Im geplanten WA-Gebiet (vgl. Gebäudelärmkarte, Anhang A, Seite 5 oben) treten Beurteilungspegel von maximal 51 dB(A) an den Beispielgebäuden auf. Hierbei wurde auf der sicheren Seite liegend die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung im MI-Gebiet nicht berücksichtigt.

### Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit dem Immissionsrichtwert der TA Lärm für MI-Gebiete (60 dB(A) tags) sowie für WA-Gebiete (55 dB(A) tags) zeigt folgende Ergebnisse:

- Der in MI-Gebieten tags einzuhaltende Immissionsrichtwert wird an den maßgeblichen Südostfassaden um mindestens 1 dB(A) unterschritten. Im WA-Gebiet wird der Immissionsrichtwert um mindestens 4 dB(A) tags unterschritten. Während der Nachtzeit tritt in beiden Gebieten keine relevante Belastung auf.
- In Bezug auf den gemäß TA Lärm einzuhaltenden Maximalpegel (90 dB(A) tags im MI-Gebiet bzw. 85 dB(A) tags im WA-Gebiet) für kurze Pegelspitzen (z.B. Pkw-Türenschlagen) kann der hierzu erforderliche Mindestabstand zwischen Gewerbe und der geplanten Bebauung im MI- und WA-Gebiet eingehalten werden.

Aufgrund der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb der Bauräume des WA- und MI-Gebietes sind keine Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbegeräusche erforderlich.

## 5. Schallschutzmaßnahmen

### Allgemeines

Entsprechend den Empfehlungen des Bayerischen Staatsministeriums [6] kommen für den Fall des Heranführen von schutzbedürftiger Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege insbesondere folgende einzelne oder miteinander kombinierte Schallschutzmaßnahmen in Betracht:

- Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes (z.B. Lärmschutzwände),
- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- Passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es gemäß [6] auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der schienen- und straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz „architektonische Selbsthilfe“)

### Schallschutz durch aktiven Lärmschutz und Riegelbebauung

Im vorliegenden Fall sind aus städtebaulichen Gründen im Bereich der nordöstlichen Plangebietsgrenze entlang der Lechfelder Straße keine aktiven Maßnahmen (z.B. Lärmschutzwall / -wand) oder eine geschlossene Riegelbebauung vorgesehen.

### Schallschutzkonzept am Gebäude

Im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Lechfelder Straße an der nordöstlichen Baugrenze wird eine Grundrissorientierung für Wohnnutzungen empfohlen. So sollten insbesondere nachtschutzbedürftige Aufenthaltsräume (Schlaf- und Kinderzimmer) bzw. deren zum Lüften notwendige Fenster nach Möglichkeit nicht an den schallzugewandten Nordostfassaden situiert werden.

In jedem Fall sind die nachfolgend genannten Anforderungen an den passiven Schallschutz einzuhalten.

### Passive Schallschutzmaßnahmen

#### *Anforderungen aus Fluglärm*

Gemäß dem Regionalplan Region Augsburg [1] befindet sich das Plangebiet zum Teil in der Fluglärmzone C<sub>a</sub> (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Unter Berücksichtigung der Unschärfe der Fluglärmzonengrenzen werden im Weiteren die Anforderungen der Fluglärmzone C<sub>a</sub> für das gesamte WA- und MI-Gebiet angesetzt.

In den Bauräumen sind gemäß den Ausführungen unter Punkt 3.1 folgende Anforderungen an den passiven Schallschutz für schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohngebäuden (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) einzuhalten:

- Einhaltung eines gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maßes in Höhe von  $R'_{w,ges} \geq 35$  dB für die Außenbauteile von Fassaden und Dach
- Einbau von Fenstern der Schallschutzklasse 3 nach VDI-Richtlinie 2719
- Sämtliche Schlaf- und Kinderzimmer sind mit schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen zu versehen. Auf die Belüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn feststeht, dass in der Regel kein Nachtflugbetrieb herrscht.

## Anforderungen aus Straßenverkehrs- und Gewerbegeräuschen

Gemäß Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom April 2021 [11] ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen) [12] erforderlich, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen sowie bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 66 dB(A) bei Büroräumen und Ähnlichem

Die DIN 4109-2:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen) [13] enthält unter Punkt 4.4.5 Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$ :

Zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel sind Verkehrs- und Gewerbegeäusche zu addieren. Es erfolgt keine Berücksichtigung des Fluglärms, die Anforderungen hieraus sind gesondert zu betrachten (siehe oben).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Wohnungen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) ergeben sich nach folgender Gleichung gemäß Punkt 7.1 der DIN 4109-1:2018-01:

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

mit  $L_a$  maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB für Aufenthaltsräumen in Wohnungen}$$

Im Zuge des Nachweises der Anforderungen sind zudem gemäß DIN 4109-2:2018-01 Sicherheitsbeiwerte und Korrekturen unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse der Räume (Außenfläche zu Grundfläche) zu berücksichtigen.

Im Anhang A auf Seite 5 unten ist eine Gebäudelärmkarte mit den höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_a$  an den Gebäudefassaden der Beispielbebauung dargestellt. Diese Gebäudelärmkarte dient zur Voreinschätzung der zu erwartenden Anforderungen an den Gebäuden aufgrund der Verkehrs- und Gewerbegeäusche.

Im vorliegenden Fall ergibt sich nach obiger Gleichung beispielsweise im Bereich der nordöstlichen Baugrenze des Plangebietes an den schallzugewandten Nordostfassaden mit der höchsten Belastung folgende Anforderung für Aufenthaltsräume von Wohnungen:

$$R'_{w,ges} = 40 \text{ dB } (L_a 70 \text{ dB(A)} \text{ gemäß Gebäudelärmkarte} - 30 \text{ dB für } K_{Raumart}).$$

Im vorliegenden Bebauungsplan wird der Bereich gekennzeichnet (vgl. blaue Markierung in der Rasterlärmkarte im Anhang A auf Seite 6), in welchem maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  gleich oder größer 61 dB(A) zu erwarten sind. In diesem Bereich ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nach DIN 4109-1:2018-01 erforderlich.

Das genaue Nachweisverfahren der DIN 4109 kann erst im Rahmen des Bauvollzuges bei Vorliegen der konkreten Eingabeplanung der Gebäude angewendet werden. In diesem Zuge sind dann auch die o.g. Anforderungen aus Fluglärmen entsprechend zu berücksichtigen.

## Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

Die Norm DIN 18005 enthält den Hinweis, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) nachts - selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster - ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Die VDI-Richtlinie 2719 [14] nennt hierzu einen Beurteilungspegel (Mittelungspegel) von 50 dB(A) nachts.

Es wird der Einbau von schallgedämmten Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 50 dB(A) empfohlen. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden. Die nächtlichen Beurteilungspegel an den Fassaden der Beispielgebäude sind der Gebäudelärmkarte im Anhang A auf Seite 3 unten zu entnehmen.

## 6. Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz

Wir empfehlen folgende Punkte zum Thema Immissionsschutz in die Festsetzungen, Hinweise sowie die Begründung der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 aufzunehmen:

### Festsetzungen durch Planzeichen

In der Planzeichnung sind folgende Schallschutzmaßnahmen zu kennzeichnen:

- In der Planzeichnung sind die Bereiche der Bauräume mit maßgeblichen Außenlärmpegeln gleich oder größer 61 dB(A) (vgl. Abbildung, Anhang A, Seite 6, Bereich nördlich der blauen Linie) zu kennzeichnen.

### Festsetzungen durch Text

#### *Passiver Schallschutz gegen Fluglärm*

Das WA-Gebiet befindet sich in der Fluglärmzone C<sub>a</sub>. In den Bauräumen WA und MI sind folgende Anforderungen an den passiven Schallschutz für schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohngebäuden (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) einzuhalten:

- Einhaltung eines gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maßes in Höhe von  $R'_{w,ges} \geq 35$  dB für die Außenbauteile von Fassaden und Dach.
- Einbau von Fenstern der Schallschutzklasse 3 nach VDI-Richtlinie 2719
- Sämtliche Schlaf- und Kinderzimmer sind mit schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen zu versehen. Auf die Belüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn feststeht, dass in der Regel kein Nachtflugbetrieb herrscht.

#### *Passiver Schallschutz gegen Straßenverkehrs- und Gewerbegeräusche*

Aufgrund der Straßenverkehrs- und Gewerbegeräuschbelastung sind im Bereich der markierten Bauräume (vgl. obige Festsetzung durch Planzeichen) bei der Errichtung und wesentlichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm zu treffen. Die Anforderungen an den passiven Schallschutz gemäß der DIN 4109-1:2018-01, entsprechend den Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom April 2021, sind einzuhalten.

### Hinweise durch Text

Den Festsetzungen zum Thema Immissionsschutz liegt die schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung Bericht Nr. 217014 / 6 vom 09.08.2021 des Ingenieurbüros Greiner zum Thema Verkehrs- und Gewerbegeräusche zugrunde.

Ergänzend zu der Festsetzung zum passiven Schallschutz gegen Straßenverkehrs- und Gewerbegeräusche sind folgende Punkte zu beachten:

- Zur Voreinschätzung der erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-1:2018-01 sind in o.g. Untersuchung die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel dargestellt.

- Für alle Schlaf- und Kinderzimmer, bei denen ein nächtlicher Beurteilungspegel von 50 dB(A) an zum Lüften notwendigen Fenstern überschritten wird, ist der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen vorzusehen. Die höchsten zu erwartenden nächtlichen Beurteilungspegel sind in o.g. Untersuchung dargestellt.

## **Begründung durch Text**

Für die Begründung kann die nachfolgend unter Punkt 7 genannte Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse sinngemäß herangezogen werden.

## **7. Zusammenfassung**

Die Gemeinde Graben plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“. Im Rahmen der 1. Änderung sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung eines Wertstoffhofs östlich des bereits bestehenden Lebensmittelmarktes sowie eines WA- und eines MI-Gebietes westlich des Marktes geschaffen werden.

Das WA-Gebiet liegt im Einwirkungsbereich folgender Geräuscharten:

- Lage in der Fluglärmzone C<sub>a</sub> des Fliegerhorstes Lechfeld
- Verkehrsgeräusche der Lechfelder Straße
- Gewerbegeräusche des Lebensmittelmarktes und des geplanten Wertstoffhofs

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren ist die Verträglichkeit des geplanten Wohngebietes in Bezug auf die o.g. Geräuscheinwirkungen entsprechend den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Es sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.

## **Untersuchungsergebnisse Verkehrsgeräusche**

Die Berechnungen zur Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des WA- und MI-Gebietes durch die Lechfelder Straße zeigen folgende Ergebnisse:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Gebiete werden an schallzugewandten Fassaden in der nördlichen Gebietshälfte um maximal 10 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts überschritten. Im MI-Gebiet betragen die Überschreitungen maximal 5 dB(A) tags und 7 dB(A) nachts.

An schallabgewandten Fassaden sowie in der südlichen Gebietshälfte werden die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten.

- Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohn- und MI-Gebiete als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen werden im Wesentlichen nur im Bereich der nordöstlichen Baugrenzen überschritten.

Aufgrund des Straßenverkehrs sowie der Lage des Wohngebietes in der Fluglärmzone C<sub>a</sub> sind die unter Punkt 5 bzw. 6 genannten Schallschutzmaßnahmen gegen die Verkehrsgeräusche zu beachten.

## **Untersuchungsergebnisse Gewerbegeäusche**

Die Berechnungen zur Gewerbegeäuschebelastung innerhalb des Plangebietes durch den Lebensmittelmarkt und den Wertstoffhof zeigen folgende Ergebnisse:

- Der in MI-Gebieten tags einzuhaltende Immissionsrichtwert der TA Lärm wird bereits an der nächstgelegenen Baugrenze um mindestens 1 dB(A) unterschritten. Im WA-Gebiet wird der Immissionsrichtwert um mindestens 4 dB(A) tags unterschritten. Während der Nachtzeit tritt in beiden Gebieten keine relevante Belastung auf.

- In Bezug auf den gemäß TA Lärm einzuhaltenden Maximalpegel für kurze Pegelspitzen (z.B. Pkw-Türenschlagen) kann der hierzu erforderliche Mindestabstand zwischen Gewerbe und der geplanten Bebauung im MI- und WA-Gebiet eingehalten werden.

Aufgrund der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb der Bauräume des WA- und MI-Gebietes sind keine besonderen Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbegeräusche erforderlich. Bei der Bemessung des passiven Schallschutzes gegen die Verkehrsgeräusche ist die zusätzliche Belastung durch die Gewerbeberäusche entsprechend zu berücksichtigen.

## Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 30 „Sondergebiet Graben Ost“ in der Gemeinde Graben, sofern die unter Punkt 6 genannten Auflagen zum Immissionsschutz entsprechend beachtet werden.



Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

(verantwortlich für den technischen Inhalt)



M. Eng. Andreas Voelcker

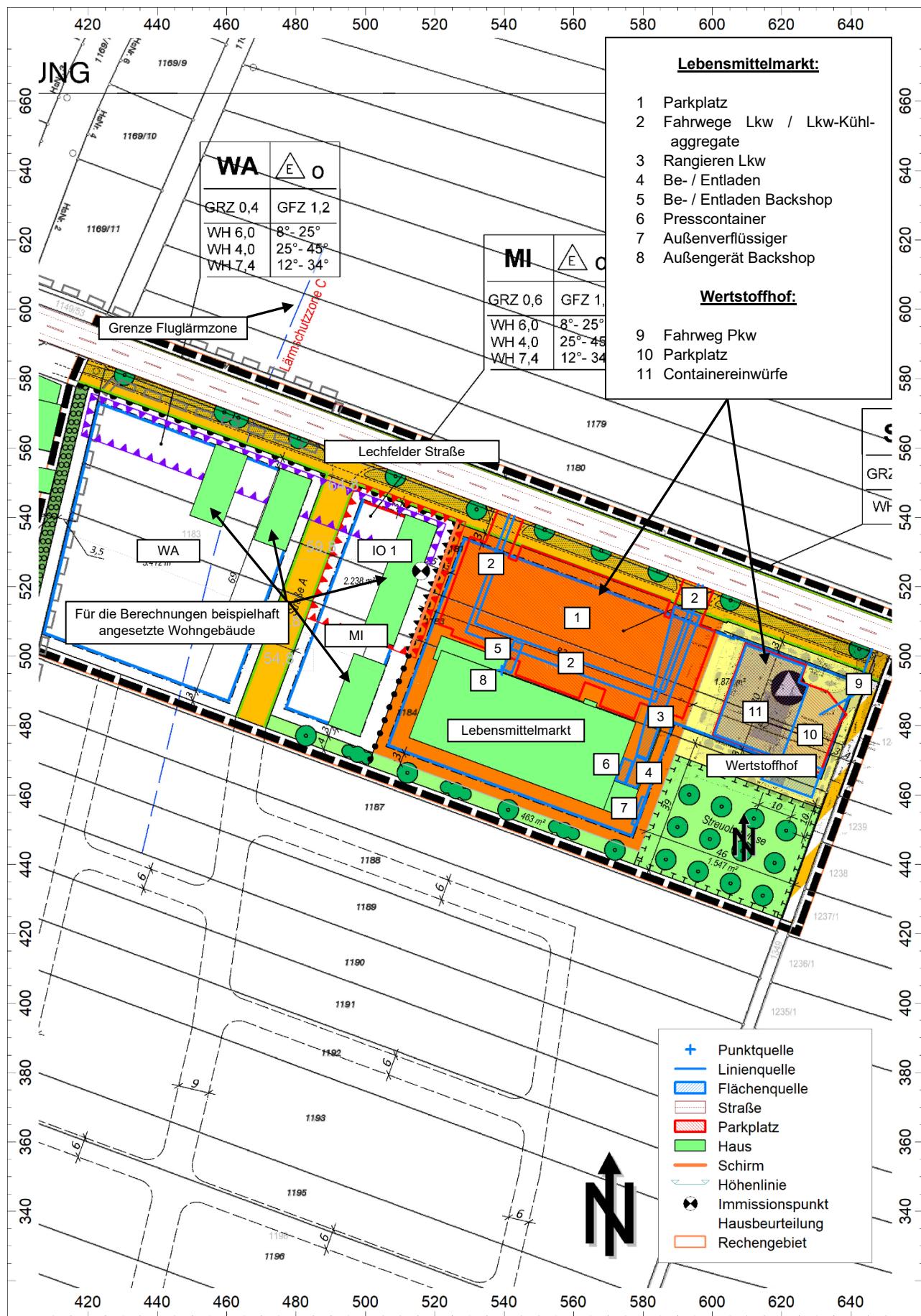


Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

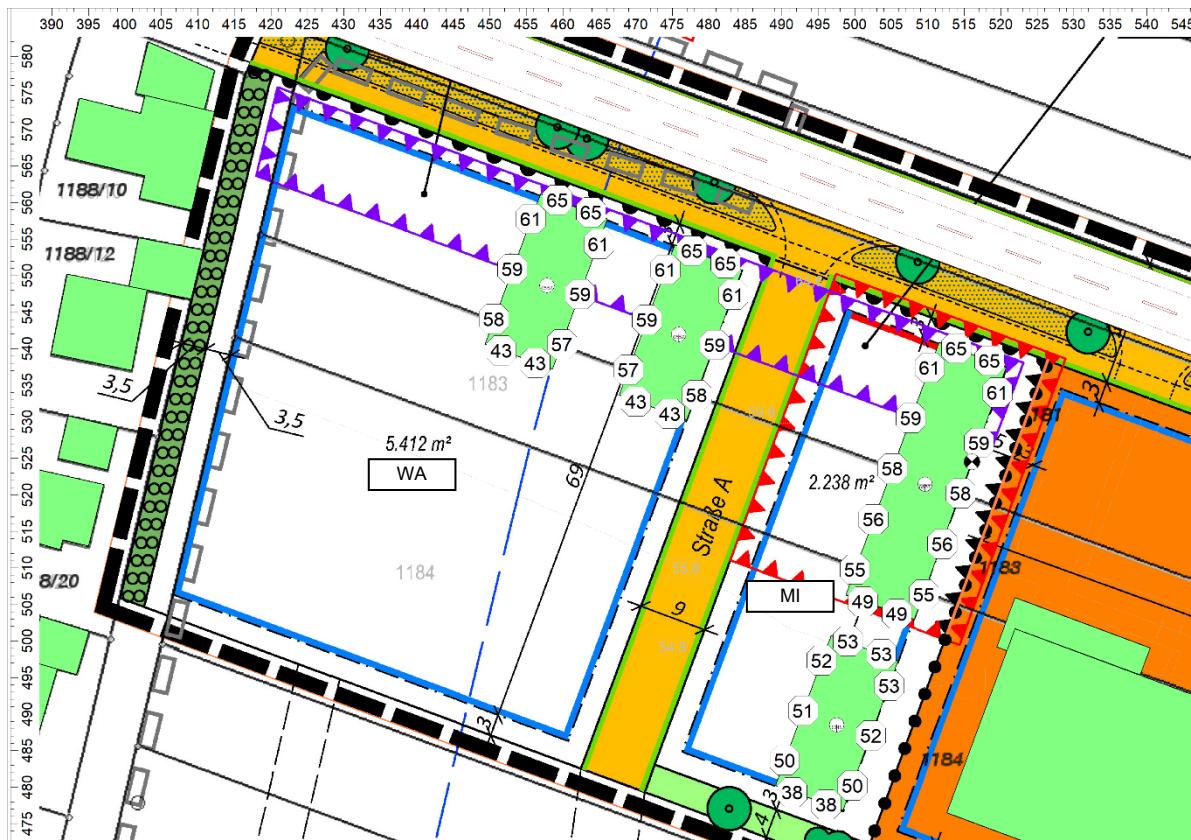
**Anhang A**

**Abbildungen**

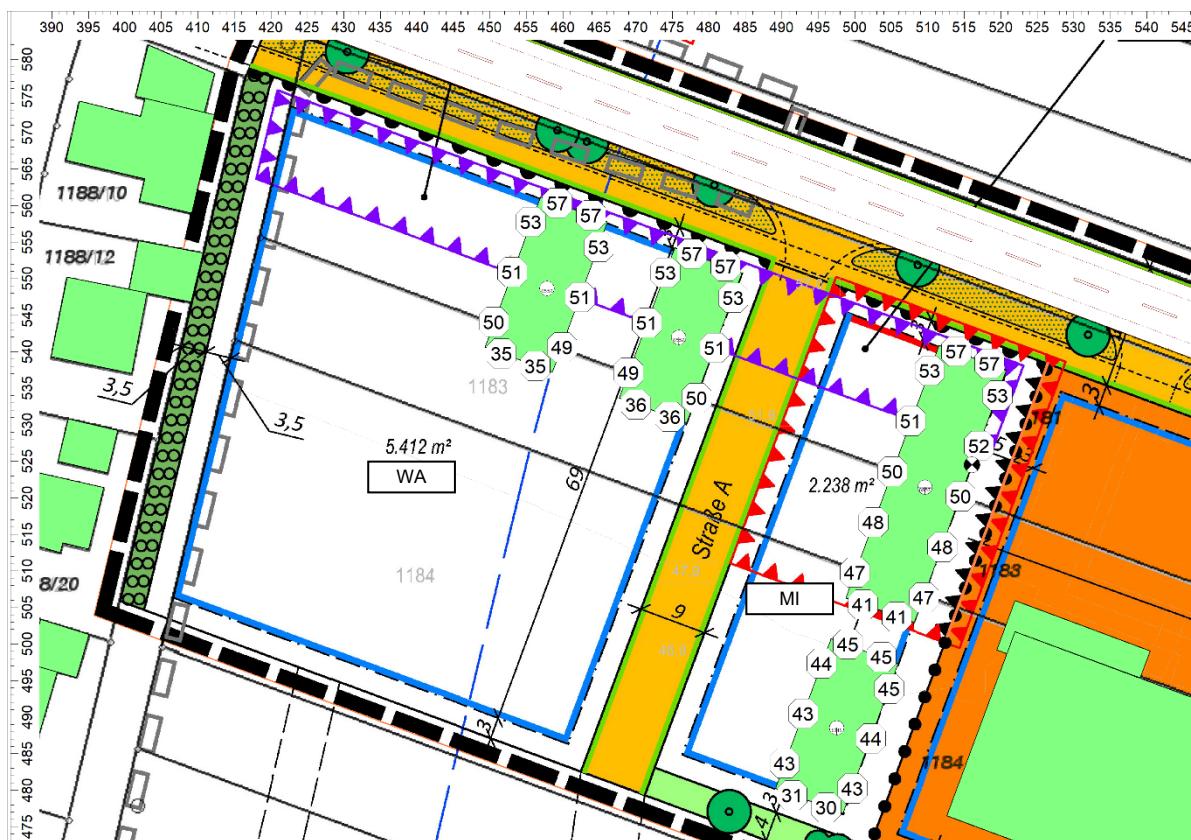
## Übersichtsplan Bebauungsplangebiet mit Schallquellen Verkehr und Gewerbe



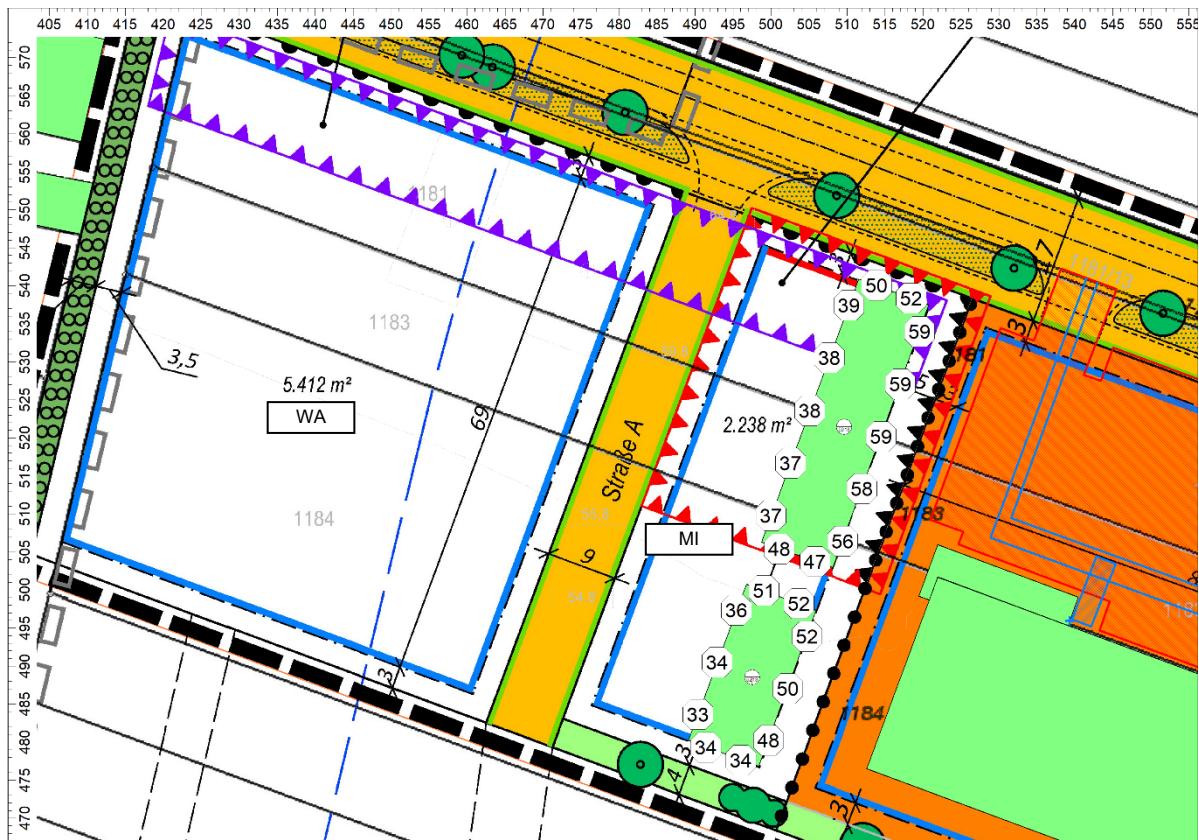
**Verkehrsgeräusche: Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Beurteilungspegel in dB(A)**



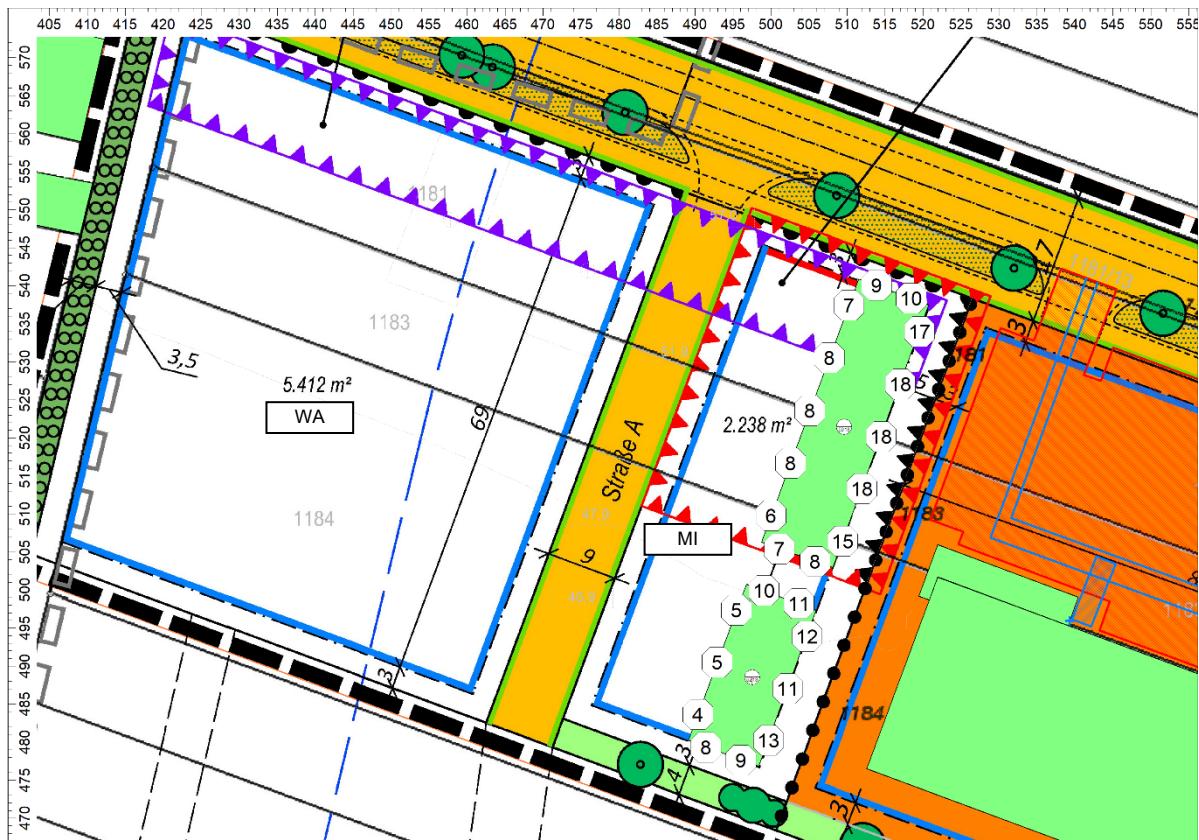
**Verkehrsgeräusche: Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Beurteilungspegel in dB(A)**



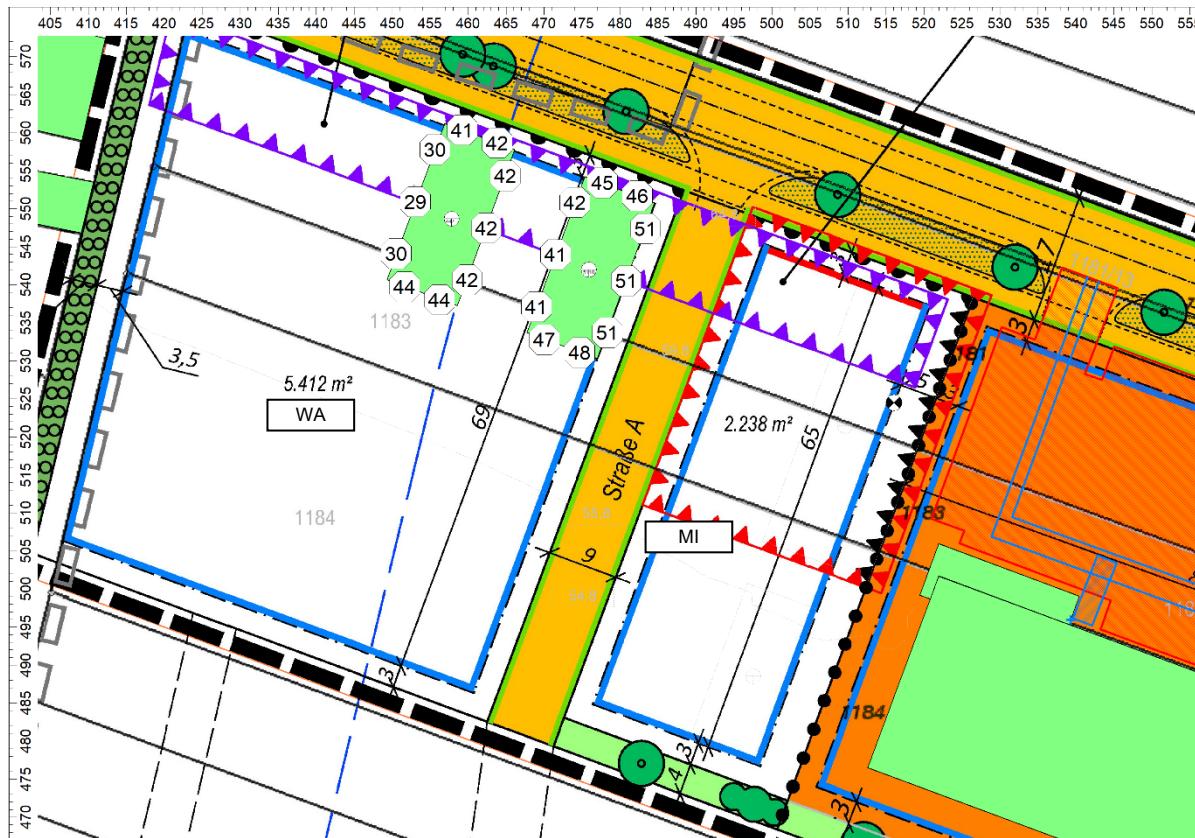
**Gewerbegeräusche: Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Beurteilungspegel in dB(A), MI-Gebiet**



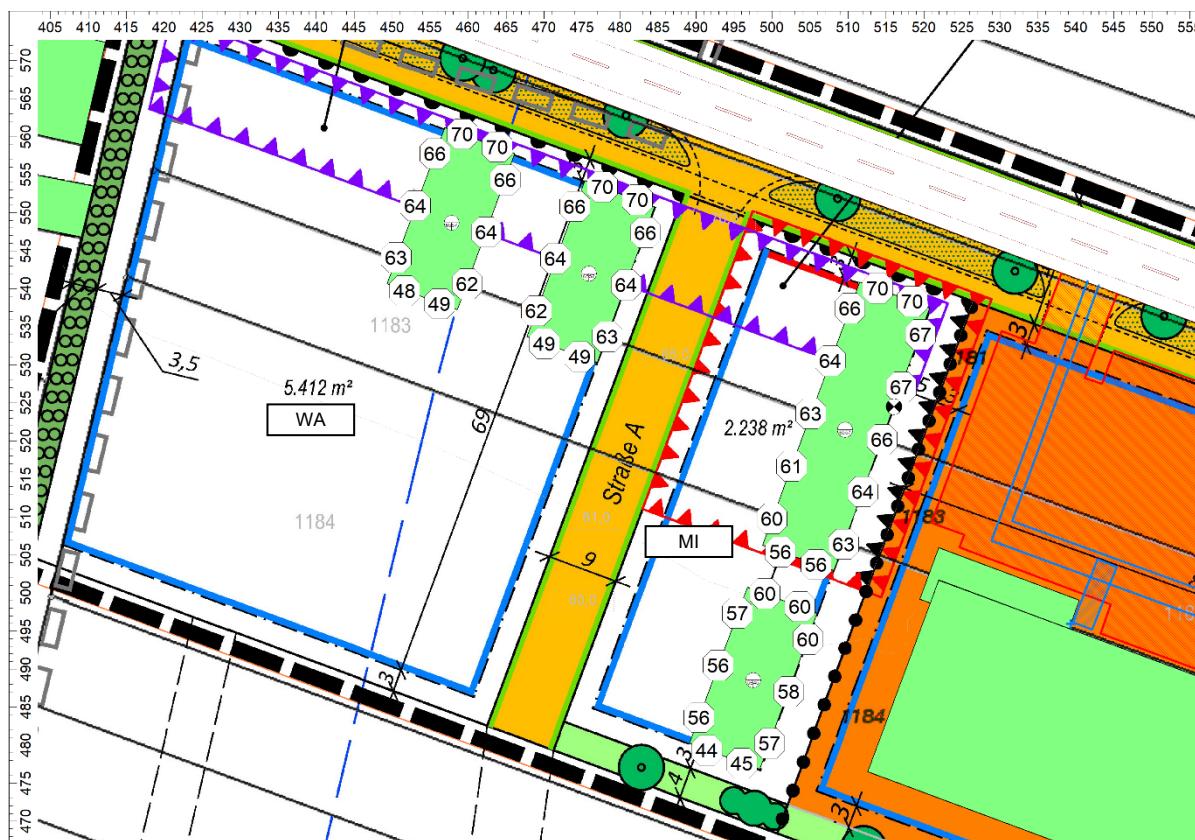
**Gewerbegeräusche: Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Beurteilungspegel in dB(A), MI-Gebiet**



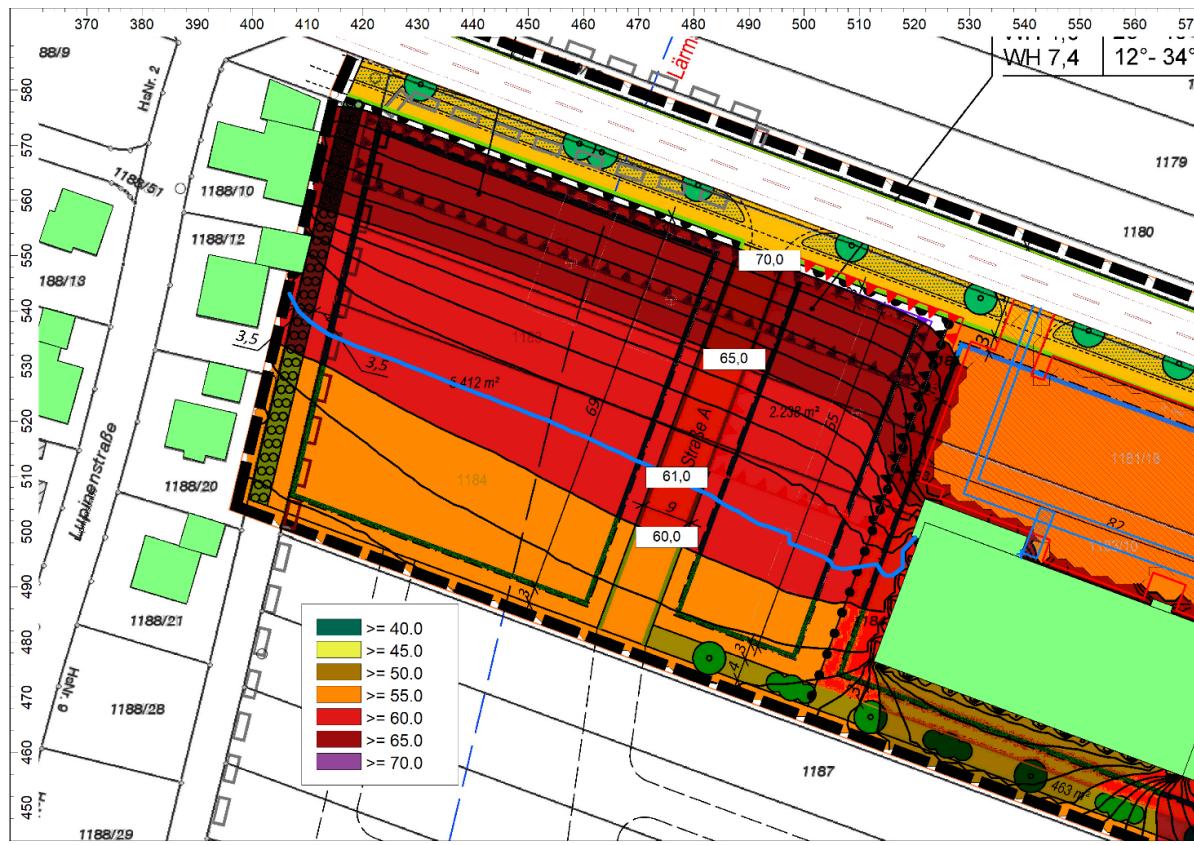
**Gewerberäusche: Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Beurteilungspegel in dB(A), WA-Gebiet**



**Maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109-2:2018-01, Gebäudelärmkarte mit höchsten Pegen in dB(A) aufgrund der Verkehrs- und Gewerberäusche**



*Maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109-2:2018-01, Rasterlärmkarte mit höchsten Pegeln in dB(A)*



Die obige Rasterlärmkarte stellt die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109-2:2018-01 aufgrund der Verkehrs- und Gewerberäusche bei freier Schallausbreitung dar.

In den Bauräumen nördlich der blauen Linie, in welchem maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  gleich oder größer 61 dB(A) zu erwarten sind, ist entsprechend den Regelungen unter Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom April 2021 ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018-01 erforderlich.

**Anhang B**

**Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)**

## Berechnungsergebnisse Gewerbegeäusche

*Beurteilungspegel am maßgeblichen Immissionsort IO 1 (nördliches Beispielgebäude im MI-Gebiet):*

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte der TA Lärm		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(m)	(m)	X	Y	Z
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
IO 1 EG	57.7	14.6	55	40	2.50	r	516.06	524.52	102.50
IO 1 1.OG	58.5	17.2	55	40	5.30	r	516.06	524.52	105.30
IO 1 2.OG	58.8	17.3	55	40	8.10	r	516.06	524.52	108.10

*Teilbeurteilungspegel während der Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr):*

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel V01 Tag		
			IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG
Lebensmittelmarkt: Parkplatz	1		56,3	57,1	57,0
Lebensmittelmarkt: Fahrweg Lkw	1		43,2	43,8	43,8
Lebensmittelmarkt: Lkw-Kühlaggregate	1		41,1	41,4	41,3
Lebensmittelmarkt: Rangieren Lkw	1		31,7	33,9	35,1
Lebensmittelmarkt: Be- und Entladen Lkw	1		19,8	21,1	25,1
Lebensmittelmarkt: Presscontainer	1		3,9	5,2	9,1
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	1		2,3	4,6	7,2
Lebensmittelmarkt (Backshop): Fahrweg Lkw	1		38,7	39,2	39,1
Lebensmittelmarkt (Backshop): Lkw-Kühlaggregat	1		38,2	38,4	38,2
Lebensmittelmarkt (Backshop): Be- und Entladen Lkw	1		42,6	44,8	45,6
Lebensmittelmarkt (Backshop): Außengerät	1		16,5	19,0	19,1
Wertstoffhof: Parkplatz	1		34,9	35,9	37,0
Wertstoffhof: Fahrweg Pkw	1		21,3	22,2	23,0
Wertstoffhof: Containereinwürfe	1		49,3	50,4	51,7

*Teilbeurteilungspegel während der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde):*

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel V01 Nacht		
			IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	1		-	-	-
Lebensmittelmarkt (Backshop): Außengerät	1		14,6	17,1	17,2

## Eingabedaten

### Bericht (2170146.cna)

#### Schallquellen

##### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
			(dB/A)	(dB/A)	(dB/A)	(dB/A)	Tag	Abend	Nacht	(dB/A)	(dB/A)	(dB/A)	(m²)	Tag	Ruhe	Nacht	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	(m)
Lebensmittelmarkt (Backshop): Außengerät	1		71,9	71,9	70,0	Lw	70		1,9	1,9	0,0					0,0	500	(keine)	2,50	r	539,35	495,91	102,50

##### Liniенquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen	Anzahl	Geschw.							
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	(m²)	Tag	Ruhe	Nacht	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Lebensmittelmarkt: Fahrweg Lkw	1		82,3	82,3	0,0	61,4	61,4	-20,9	Lw	63		-1,6	-1,6	-83,9				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt: Lkw-Kühlaggregat	1		79,7	79,7	0,0	58,8	58,8	-20,9	Lw	97		-17,3	-17,3	-97,0				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt (Backshop): Fahrweg Lkw	1		77,2	77,2	-0,0	56,0	56,0	-21,2	Lw	62		-6,0	-6,0	-83,2				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt (Backshop): Lkw-Kühlaggregat	1		76,2	76,2	0,0	55,0	55,0	-21,2	Lw	97		-20,8	-20,8	-97,0				0,0	500	(keine)									
Wertstoffhof: Fahrweg Pkw	1		77,3	77,3	0,0	63,2	63,2	-14,1	Lw	47,5		15,7	15,7	-61,6				0,0	500	(keine)									

##### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen	Anzahl	Geschw.							
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	(m²)	Tag	Ruhe	Nacht	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Lebensmittelmarkt: Rangieren Lkw	1		82,6	82,6	0,0	58,8	58,8	-23,8	Lw	99		-16,4	-16,4	-99,0				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt: Be- und Entladen Lkw	1		91,4	91,4	0,0	76,9	76,9	-14,5	Lw	96		-4,6	-4,6	-96,0				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt: Pressontainer	1		75,0	75,0	0,0	62,3	62,3	-12,7	Lw	87		-12,0	-12,0	-87,0				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	1		73,9	73,9	0,0	62,8	62,8	-5,9	Lw	72		1,9	1,9	-5,0				0,0	500	(keine)									
Lebensmittelmarkt (Backshop): Be- und Entladen Lkw	1		84,0	84,0	0,0	70,2	70,2	-13,8	Lw	96		-12,0	-12,0	-96,0				0,0	500	(keine)									
Wertstoffhof: Containerereinwürfe	1		102,0	102,0	0,0	73,7	73,7	-28,3	Lw	102		0,0	0,0	-102,0				0,0	500	(keine)									

##### Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen	Anzahl										
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	(m²)	Tag	Ruhe	Nacht	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht			
Lebensmittelmarkt: Parkplatz	1	ind	95,6	-51,8	-51,8	Stellplatz			80	1,00	1,575	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0															
Wertstoffhof: Parkplatz	1	ind	88,3	-51,8	-51,8	Stellplatz			20	1,00	1,875	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0															

##### Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa		Zähldaten		Zähldaten		Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach		Einwirkzeit									
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M	p1 (%)	p2 (%)	pmc (%)	Pkw	Lkw	Abst.	Distro	Art	Dreh	Hbeab.	Steig.	Mehrfachrefl.				
Lechfelder Straße RLS 19	2			79,8	-99,0	72,1			360,0	0,0	66,0	1,9	0,0	1,4	3,1	0,0	1,6	0,0	0,0	50	w9	0,0	1	0,0	0,0

##### Hindernisse

###### Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd.		Auskragung		Höhe	
			links	rechts	horz.	vert.	Anfang	Ende		
Lärmschutzwand 3,0 m	-		0,21	0,21					4,00	r

###### Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner		Absorption		Höhe	
								Anfang	(m)
Gebäude	x			0	0	0,11			
Gebäude	x			0	0	4,90	r		
Gebäude	x			0	0	3,00	r		
Stützmauer	x			0	0	0,11	1,50	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	7,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	2,50	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	7,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	2,50	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	7,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	7,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	3,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	2,50	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	2,50	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	9,00	r	
Gebäude	x			0	0	0,11	9,00	r	
Gebäude	2	x		0	0	0,11	9,00	r	