

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

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

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

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

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)
Bayerische Ingenieurekammer-Bau

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

Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“ in 85461 Bockhorn

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Gewerbe- und Verkehrsgeräusche) Bericht Nr. 223098 / 2 vom 26.10.2023

Auftraggeber: INM Entwicklung GmbH
Gaimersheimer Str. 81
85057 Ingolstadt

Bearbeitet von: M.Eng. Tobias Frankenberger
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti
Datum: 26.10.2023
Berichtsumfang: Insgesamt 26 Seiten:
16 Seiten Textteil
6 Seiten Anhang A
4 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
3.1	Verkehrsgeräusche	4
3.2	Gewerbegeräusche	5
4.	Schallemissionen	6
4.1	Verkehrsgeräusche	6
4.2	Gewerbegeräusche	7
5.	Schallimmissionen	8
5.1	Durchführung der Berechnungen	9
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrsgeräusche	9
5.3	Berechnungsergebnisse und Beurteilung Gewerbegeräusche	10
6.	Schallschutzmaßnahmen	11
6.1	Verkehrsgeräusche	11
6.2	Gewerbegeräusche	13
7.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes	13
8.	Qualität der Prognose	14
9.	Zusammenfassung	14
Anhang A:	Abbildungen	
Anhang B:	Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)	

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bockhorn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“. Innerhalb des Plangebietes ist die Errichtung von Wohngebäuden in einem WA-Gebiet geplant. Nordöstlich verläuft die Untere Hauptstraße (K ED20) (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Nordwestlich des Plangebietes ist ein Lebensmittelmarkt geplant, dessen Immissionen auf das geplante Wohngebiet bereits durch die schalltechnischen Untersuchung (Bericht Nr. 223097 / 2 vom 20.10.2023) zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Vollsortimenter“ durch unser Büro nachgewiesen wurden.

Zusätzlich schließen sich nördlich des Plangebietes weitere gewerbliche Nutzungen an. Hierzu zählt ein Recyclinghof, die Freiwillige Feuerwehr Bockhorn und der Bauhof.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren ist die Verkehrsgeräuschbelastung an der geplanten Wohnbebauung zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 zu beurteilen. Es sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Verkehrsgeräusche zu nennen.

Zudem ist zu prüfen, ob aufgrund der bestehenden gewerblichen Nutzungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb des Plangebietes eingehalten werden können. Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbe Geräusche auszuarbeiten.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Einzelnen ist:

Verkehrsgeräusche

- die Ermittlung der Schallemissionen der Unteren Hauptstraße (ED20) für die Tages- und Nachtzeit,
- die Berechnung der Schallimmissionen innerhalb des Plangebietes,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den einschlägigen schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV,
- die Nennung der allgemeinen Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Gewerbe Geräusche:

- die Ermittlung der Schallemissionen der gewerblichen Nutzungen während der Tages- und Nachtzeit,
- die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) im Bebauungsplangebiet während der Tages- und Nachtzeit,
- die Beurteilung der Schallimmissionen anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm,
- die Ermittlung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbe Geräusche.

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in einem verständlichen Bericht zur Vorlage bei den genehmigenden Behörden. Für die Satzung des Bebauungsplanes wird ein Textvorschlag zum Thema Immissionsschutz ausgearbeitet.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

- [1] Planunterlagen:
- Bebauungsplan „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“, Vorentwurf vom 11.05.2023 (Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München)
 - Bebauungsplan „Vollsortimenter“, Vorentwurf vom 11.05.2023 (Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München)
 - Digitale Flurkarte, digitales Geländemodell und 3D-Gebäudemodelle (LoD2); Bayerische Vermessungsverwaltung vom 16.10.2023 (Bayernatlas)
 - Bebauungsplan Nr. 11 „Ortskern Bockhorn“ vom 20.12.2000
- [2] Ortsbesichtigung am 11.10.2023 in Bockhorn
- [3] DIN 18005:2023-07 „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“ mit DIN 18005 Bbl 1:2023-07 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 01. Juni 2017
- [5] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19: Ausgabe 2019; Zweite Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 04. November 2020
- [7] Verkehrsmengen der K ED 20 (Untere Hauptstraße) im Untersuchungsbereich gemäß BAYSIS (Bayerisches Straßeninformationssystem, Zählzeiten 2019)
- [8] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe Juni 2022, Bayerisches Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr
- [9] DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau - Teil 1 (Mindestanforderungen) vom Juli 2018 (bauaufsichtlich eingeführt in Bayern seit 01.04.2021)
- [10] DIN 4109-2:2018-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [11] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [12] „Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr
- [13] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 223097 / 2 vom 20.10.2023 zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Vollsortimenter“, Ingenieurbüro Greiner

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Verkehrsgeräusche

Die DIN 18005 [3] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche 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.

Die schalltechnischen Orientierungswerte betragen:

- Allgemeine Wohngebiete (WA)	tags	55 dB(A)
	nachts	45 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."
- 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) gilt für den Neubau sowie die wesentliche Änderung von Straßen- bzw. Schienenverkehrswegen. Für den vorliegenden Fall des Neubaus von schutzbedürftigen Gebäuden an einer bestehenden Straße gilt die 16. BImSchV nicht. Die beim Neubau von Straßen einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind jedoch ein gewichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Verkehrsgereusche zu rechnen ist.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betragen:

- in Wohngebieten	tags	59 dB(A)
	nachts	49 dB(A)

3.2 Gewerbegeträusche

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [4] vorzunehmen. Sie enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 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

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 Ruhezeitenzuschlag 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/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

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

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

4. Schallemissionen

4.1 Verkehrsgeräusche

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{w'}$ einer Straße wird nach den RLS-19 [6] aus der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV und den Lkw-Anteilen p_1 , p_2 und dem Kradanteil in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5% berechnet.

Basierend auf den Angaben des Bayerischen Straßeninformationssystems BAYSIS [7] (K ED 20 – Untere Hauptstraße) wird für das Jahr 2019 eine DTV von 3.123 Kfz/24h angegeben.

Hiervon ausgehend wird bis zum Prognosejahr 2035 pauschal mit einer Verkehrszunahme um 15 % (ca. 1 % jährlich) auf 3.591 Kfz/24h bei gleichbleibenden Schwerverkehrsanteilen gerechnet.

Für das neue Wohngebiet mit ca. 25 Wohneinheiten (WE) ist täglich von 5,75 Fahrten/WE auszugehen (Grundlage Hess. VGH, Urt. vom 17. August 2017 – 4 C 2760/16.N). Hieraus ergeben sich zusätzlich 144 Fahrten am Tag.

Zusätzlich werden unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Verkehrs des geplanten Lebensmittelmarktes mit 1.517 Pkw-Bewegungen (aufgeteilt zu je 50% je Straßenrichtung) 759 Pkw-Bewegungen der Unteren Hauptstraße zugerechnet.

Somit beträgt für das Prognosejahr 2035 inkl. neuem Wohngebiet und geplanten Lebensmittelmarkt die DTV 4.494 Kfz/24h

Es werden folgende Emissionsdaten in Ansatz gebracht (vgl. Eingabedaten, Anhang B, Seite 4):

Tabelle 1: Emissionskennndaten nachfolgender Straßen (Prognosejahr 2035)

Bezeichnung	$L_{w'}$		Prognosedaten DTV 2035	genaue Prognosedaten				Geschwindigkeit km/h
	Tag	Nacht		M	M	$p_1 / p_2 / pmc$ (%)	$p_1 / p_2 / pmc$ (%)	
	dB(A)	dB(A)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	
K ED 20 Untere Hauptstraße	78,7	71,1	4.494	258	45	0 / 4,1 / 1,7	0 / 4,9 / 0,8	50

Es bedeuten:

$L_{w,T}$	längenbezogener Schalleistungspegel für die Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr in dB(A)
$L_{w,N}$	längenbezogener Schalleistungspegel 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
Krad-Anteil pmc	prozentualer Anteil Krafträder

Hinweise:

- Aufgrund der coronabedingten allgemeinen Verkehrsabnahme in den Jahren 2020 und 2021 werden für die Bundesstraße die BAYSIS-Zählraten aus dem Jahr 2019 zugrundegelegt.
- Für die Straßen wird als Deckschicht „nicht geriffelter Gussasphalt“ ($D_{SD,SDT,FzG}(v) = 0$ dB) angesetzt.

4.2 Gewerbegebräusche

Edeka-Lebensmittelmarkt

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens für den geplanten Edeka-Lebensmittelmarkt wurde durch das Ingenieurbüro Greiner die schalltechnische Untersuchung 223097 / 2 vom 20.10.2023 [13] erstellt.

Der Schallemissionsansatz des Lebensmittelmarktes wird unverändert aus der o.g. Untersuchung übernommen und in folgenden Tabellen 2 und 3 dargestellt.

Folgender detaillierte Schallemissionsansatz wird für die Tageszeit gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2, sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 4).

Tabelle 2: Schallemissionen des Lebensmittelmarktes während der Tageszeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel
Parkplatz			
Parkplatz mit 48 Stpl.	-	1.517 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 93,8$ dB(A)
Lebensmittelmarkt, Hauptanlieferung			
Fahrtweg 5 Lkw > 105 KW	$L_{WA,1h} = 63,0$ dB(A)	5 Lkw, davon 2 Lkw in der Ruhezeit	$L_{WA} = 83,1$ dB(A)
3 Lkw-Kühlaggregate	$L_{WA} = 97,0$ dB(A)	12 min, davon 8 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 82,7$ dB(A)
Rangieren 5 Lkw vor Einhausung	$L_{WA} = 99,0$ dB(A)	10 min, davon 4 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 82,6$ dB(A)
Abstrahlung Tor Einhausung	$L_I = 76,2$ dB(A)	34 m^2 , $R'_{w, Tor} \geq 15$ dB	$L_{WA} = 72,5$ dB(A)
Anlieferung Backshop			
Fahrtweg 1 Lkw < 105 KW	$L_{WA,1h} = 62,0$ dB(A)	1 Lkw in der Ruhezeit	$L_{WA} = 77,5$ dB(A)
1 Lkw-Kühlaggregat	$L_{WA} = 97,0$ dB(A)	4 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 79,2$ dB(A)
Rangieren 1 Lkw	$L_{WA} = 99,0$ dB(A)	2 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 78,2$ dB(A)
Be-/Entladen 1 Lkw	$L_{WAT,1h} = 94,0$ dB(A)	10 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 80,2$ dB(A)
haustechnische Anlagen			
Außenverflüssiger	$L_{WA} = 62,0$ dB(A)	16 Stunden inkl. Ruhezeitenzuschlag	$L_{WA} = 63,9$ dB(A)
Außengerät Backshop	$L_{WA} = 65,0$ dB(A)	16 Stunden inkl. Ruhezeitenzuschlag	$L_{WA} = 66,9$ dB(A)

Abluft Einhausung Anlieferung	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	25 min, davon 10 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 57,6 \text{ dB(A)}$
Zuluft / Abluft Aggregaterraum	je $L_{WA} = 60,0 \text{ dB(A)}$	16 Stunden inkl. Ruhezeitenzuschlag	je $L_{WA} = 61,9 \text{ dB(A)}$

In der Nacht (lauteste Nachtstunde) werden folgende Schallemissionen angesetzt:

Tabelle 3: Schallemissionen des Lebensmittelmarktes während der Nachtzeit

Schallquelle	Schallleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel
Lebensmittelmarkt, Hauptanlieferung			
Fahrtweg 1 Lkw > 105 KW	$L'_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw	$L_{WA} = 84,7 \text{ dB(A)}$
Rangieren 1 Lkw vor Einhausung	$L_{WA} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 min	$L_{WA} = 84,2 \text{ dB(A)}$
Abstrahlung Tor Einhausung	$L_I = 77,0 \text{ dB(A)}$	34 m^2 , $R'_{w, \text{Tor}} \geq 15 \text{ dB}$	$L_{WA} = 73,3 \text{ dB(A)}$
haustechnische Anlagen			
Außenverflüssiger	$L_{WA} = 62,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	$L_{WA} = 62,0 \text{ dB(A)}$
Außengerät Backshop	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$
Abluft Einhausung Anlieferung	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	5 min	$L_{WA} = 59,2 \text{ dB(A)}$
Zuluft / Abluft Aggregaterraum	je $L_{WA} = 60,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	je $L_{WA} = 60,0 \text{ dB(A)}$

Recyclinghof, Freiwillige Feuerwehr, Bauhof

Nördlich des Plangebietes schließen weitere gewerbliche Nutzungen an. Hierzu zählt ein Recyclinghof, die Freiwillige Feuerwehr Bockhorn und der Bauhof.

Durch die neu geplante Wohnbebauung werden die bestehenden gewerblichen Nutzungen nicht zusätzlich eingeschränkt, da jeweils in bedeutend geringeren Entfernungen derzeit schon maßgebliche schutzbedürftige Wohngebäude bestehen, an denen die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten sind. Hierzu zählt das maßgebende Wohngebäude im Bestand auf Fl.Nr. 176/15.

Zur Überprüfung wird ein flächenbezogener Schallleistungspegel auf dem Gelände des Recyclinghofes, der Feuerwehr und des Bauhofs so gewählt, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm maßgebenden Wohngebäude (Fl.Nr. 176/15) ausgeschöpft werden. Das Wohngebäude befindet sich gemäß Bebauungsplan [1] in einem WA-Gebiet mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm in Höhe von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts.

Bei einem flächenbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 62 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts in 1,5 m Höhe zeigen sich folgende Ergebnisse für den Immissionsort (Fl.Nr. 176/15) (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2, sowie Berechnungsergebnisse und Eingabedaten, Anhang B, Seite 2, 4).

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse für die Tages- und Nachtzeit

Immissionspunkte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)		Gebiet
	tags	nachts	tags	nachts	
IO EG (Fl.Nr. 176/15)	54,7	39,7	55	40	WA
IO 1.OG (Fl.Nr. 176/15)	54,9	39,9			
IO 2.OG (Fl.Nr. 176/15)	54,8	39,8			

5. Schallimmissionen

5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt für die Straßenverkehrsgeräusche gemäß den RLS-19 [6] und für die Gewerbe Geräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]. Die für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Eingangsdaten des eingesetzten Berechnungsprogramms "Cadna A" (Version 2023 MR 2) sind:

- Parkplätze, Straßen
- Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 0,5 dB für Verkehrsgeräusche und 1,0 dB für Gewerbe Geräusche)
- Immissionsorte (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2):
 - IO (Fl.Nr.176/15) Immissionsort im Bestand (Schutzanspruch WA-Gebiet)
 - IO 1 bis IO 3 geplantes WA-Gebiet (Schutzanspruch WA-Gebiet)

Das Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen eben. Die Höhenangaben wurden entsprechend dem Geländemodell [1] angesetzt und im Zuge der Ortsbesichtigung ergänzt. 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 und Abschirmung berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Die Eingabedaten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen im Anhang A grafisch dargestellt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrsgeräusche

Allgemeines

Die Darstellung der innerhalb des Bebauungsplangebietes berechneten Geräuschimmissionen aufgrund der Verkehrsgeräusche erfolgt für die geplante Bebauung anhand von Beispielgebäuden mit Gebäudelärmkarten für die Tages- und Nachtzeit.

Die Berechnungsergebnisse werden jeweils für das Geschoss mit der höchsten Geräuschbelastung in den Gebäudelärmkarten dargestellt.

Berechnungsergebnisse (vgl. Gebäudelärmkarten Anhang, Seite 3, 4)

Innerhalb des Plangebietes ergibt sich folgende Situation an der geplanten Bebauung:

- Die höchste Geräuschbelastung tritt an den schallzugewandten Nord- und Ostfassaden der Häuser in erster Reihe an der Unteren Hauptstraße auf.
Hier ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts.
- An den schallabgewandten Südfassaden der Häuser in erster Baureihe liegen die Beurteilungspegel zwischen 48 - 51 dB(A) tags und 40 - 43 dB(A) nachts.

- Die Beurteilungspegel der Nord- und Ostfassaden der Häuser in zweiter Baureihe berechnen sich zu höchstens 56 dB(A) während der Tageszeit und 48 dB(A) während der Nachtzeit.

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) zeigt folgende Ergebnisse:

- An den schallzugewandten Fassaden der Gebäude in erster Baureihe an der Unteren Hauptstraße werden die Orientierungswerte für WA-Gebiete um bis zu 10 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts überschritten.
- An den Nord- und Ostfassaden der Häuser in zweiter Baureihe werden die Orientierungswerte während der Tageszeit um maximal 1 dB(A) überschritten. Während der Nachtzeit betragen die Überschreitungen maximal 3 dB(A).
- An den weiteren Fassaden können die schalltechnischen Orientierungswerte tags und nachts im Wesentlichen eingehalten werden.

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV für Wohngebiete (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen zeigt folgende Ergebnisse:

- Die Immissionsgrenzwerte für WA-Gebiete werden an den schallzugewandten Fassaden in erster Baureihe um bis zu 6 dB(A) tags und 8 dB(A) nachts überschritten.
- An den weiteren Hausfassaden können die Immissionsgrenzwerte tags und nachts im Wesentlichen eingehalten werden.

Aufgrund der Straßenverkehrsbelastung sind die unter Punkt 6.1 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

5.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Gewerbegeräusche

Berechnungsergebnisse

In der folgenden Tabelle 5 sind die aufgrund des Betriebs des Lebensmittelmarktes und des Recyclinghofes, der Freiwilligen Feuerwehr und des Bauhofs berechneten Beurteilungspegel sowie die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 der geplanten Wohnbebauung dargestellt.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse für die Tages- und Nachtzeit

Immissionspunkte	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)		Gebiet
	tags	nachts	tags	nachts	
IO 1	51	38	55	40	WA
IO 2	46	37			
IO 3	42	36			

Die detaillierten Berechnungsergebnisse mit Teilbeurteilungspegeln sind dem Anhang B auf der Seiten 2, 3 zu entnehmen.

Beurteilung:

Die Berechnungen zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) während der Tageszeit um mindestens 4 dB(A) und während der Nachtzeit um mindestens 2 dB(A) unterschritten werden.

Die schalltechnische Situation ist während der Tages- und Nachtzeit an der geplanten Wohnbebauung als unkritisch einzustufen, zumal von einer nächtlichen Betriebsruhe des Recyclinghofes, der Freiwilligen Feuerwehr und des Bauhofs auszugehen ist.

6. Schallschutzmaßnahmen

6.1 Verkehrsgeräusche

Entsprechend den Empfehlungen des Bayerischen Staatsministeriums [12] kommen für den Fall des Heranführens 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 [12] 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 angemessenerer Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz „architektonische Selbsthilfe“).

Aktive Schallschutzmaßnahmen

Im vorliegenden Fall sind aus städtebaulichen Gründen keine aktiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände an der Unteren Hauptstraße) vorgesehen bzw. geplant.

Schallschutzkonzept am Gebäude

Aufgrund des Überschreitens der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an den Nord- und Ostfassaden der Gebäude in erster Baureihe (vgl. Anhang A, Seite 3, 4) wird dort die Umsetzung eines Schallschutzkonzeptes (Grundrissorientierungen bzw. zusätzliche Maßnahmen) für schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) empfohlen.

Hierunter zählt eine geeignete Grundrissplanung, die an den genannten Fassaden keine zum Lüften notwendige Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen vorsieht. Dort wären soweit möglich ausschließlich Fenster von Nebenräumen wie Küchen, Bäder, Toiletten, Flur und Treppenhäuser vorzusehen.

Ist dies nicht an allen genannten Fassaden möglich, so sind hier vor offenbaren Fenstern von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen spezielle Schallschutzkonstruktionen (Loggien, verglaste Vorbauten o.ä.) in Betracht zu ziehen.

In jedem Fall sind die nachfolgenden Anforderungen an den passiven Schallschutz zu beachten.

Passive Schallschutzmaßnahmen

Gemäß Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom Juni 2022 [8] ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen) [9] 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

Der pauschale Anwendungsbereich der DIN 4109-1:2018-01 gilt bis zu einer Obergrenze des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a von 80 dB(A).

Die DIN 4109-2:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen) [10] enthält unter Punkt 4.4.5 Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a .

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

$K_{Raumart} = 30$ 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.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Anforderungen im vorliegenden Fall

Im Anhang A auf Seite 5 ist eine Gebäudelärmkarte mit den höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln L_a an den Gebäudefassaden der bestehenden Bebauung dargestellt. Diese Gebäudelärmkarte dient zur Voreinschätzung der zu erwartenden Anforderungen an den Gebäuden aufgrund der maßgeblichen Verkehrsgeräusche. Zusätzlich ist im Anhang A auf Seite 6 eine Rasterlärmkarte abgebildet, in der die maßgeblichen Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung ohne Bebauung im Plangebiet dargestellt sind. Die Abbildung der Rasterlärmkarte enthält eine Farbtabelle, aus der die Zuordnung der Lärmpegelbereiche erfolgt. Die Abstufung zwischen farblich abgegrenzten Bereichen der Rasterlärmkarten beträgt 5 dB(A). Innerhalb dieser Bereiche sind Abstufungen von 1 dB(A) mit dünnen Linien gekennzeichnet.

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

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

Zur genauen Festlegung der Anforderungen ($R'_{w,ges}$) sind die an den Gebäudefassaden auftretenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a geschossweise zu ermitteln.

Im Zuge des Nachweises der Erfüllung der Anforderungen sind zudem Angaben zu Raumart und Flächenverhältnissen der Räume (Außenfläche zu Grundfläche) erforderlich.

Daher ist das Verfahren der DIN 4109 sinnvollerweise erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bzw. des Bauvollzuges bei Vorliegen der Eingabeplanung anzuwenden.

Im vorliegenden Bebauungsplan wird der Bereich gekennzeichnet (vgl. Bereich nördlich der blauen Markierung in der Rasterlärnkarte 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.

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 [11] nennt hierzu einen Beurteilungspegel (Mittelungspegel) von 50 dB(A) nachts.

An den schallzugewandten Fassaden der Gebäude in erster Reihe zur Unteren Hauptstraße sollten möglichst keine zum Lüften notwendigen Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen (Schlaf- und Kinderzimmer) situiert werden. Sofern dies nicht möglich ist, sind diese Räume mit schallgedämmten Belüftungseinrichtungen zu versehen.

Es wird der Einbau von schallgedämmten Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 49 dB(A) empfohlen (Immissionsgrenzwert für WA-Gebiete).

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 sind der Gebäudelärnkarte im Anhang A auf Seite 4 zu entnehmen.

6.2 Gewerbegeräusche

In Bezug auf den nordwestlich angrenzenden Edeka-Lebensmittelmarkt und die nördlichen angrenzenden Gewerbebetriebe (Recyclinghof, Freiwilligen Feuerwehr und des Bauhof) ergeben sich keine zusätzlichen Anforderungen an den Schallschutz. Gemäß den vorliegenden Berechnungen können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Gebäudefassaden eingehalten werden.

Entsprechende Schallschutzmaßnahmen für den Lebensmittelmarkt sind dem Gutachten (Bericht Nr. 223097 / 2 vom 20.10.2023 [13]) des Ingenieurbüros Greiner zu entnehmen.

7. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes

Wir empfehlen folgende Punkte zum Thema Immissionsschutz in die Satzung des Bebauungsplanes „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“ aufzunehmen:

Hinweise durch Text

Basierend auf der schalltechnischen Untersuchung Bericht Nr. 223098 / 2 vom 26.10.2023 des Ingenieurbüros Greiner sind im Bauvollzug folgende Anforderungen an den passiven Schallschutz zu beachten:

- Aufgrund der Verkehrsgeräusche der Unteren Hauptstraße sind bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in den Bauräumen 1 - 3 Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm zu treffen. Hier sind nach derzeitiger Maßgabe die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm gemäß der DIN 4109-1:2018-01 entsprechend den

Regelungen unter Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom Juni 2022 einzuhalten.

- Für die Bemessung 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 nach derzeitiger Maßgabe zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel in den genannten Bauräumen dargestellt.
- Für alle Schlaf- und Kinderzimmer, bei denen aufgrund der Verkehrsgeräusche ein nächtlicher Beurteilungspegel von 49 dB(A) an zum Lüften notwendigen Fenstern überschritten wird, wird der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen empfohlen. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden. Die zu erwartenden nächtlichen Beurteilungspegel in den Bauräumen sind in o.g. Untersuchung dargestellt. Nach Möglichkeit sollten die zum Lüften notwendigen Fenster an den schallabgewandten Fassaden situiert werden, sodass auf Belüftungseinrichtungen verzichtet werden kann.
- An den Nord- und Ostfassaden der Gebäude in den Bauräumen 1 – 3 an der Unteren Hauptstraße wird die Umsetzung eines Schallschutzkonzeptes für schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen empfohlen. Hierzu zählen Grundrissorientierungen oder zusätzlicher Schutz der Räume durch verglaste Vorbauten, Loggien o.ä..

Begründung durch Text

Für die Begründung kann die nachfolgend unter Punkt 9 genannte Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse sinngemäß herangezogen werden.

8. Qualität der Prognose

Im vorliegenden Gutachten wurden konservative Emissionsansätze im Zuge einer „worst-case“ – Betrachtung in Bezug auf die Überlagerung von Taktmaximalpegeln, der Höhe der anzusetzenden Emissionsdaten, der Einwirkzeiten der Schallquellen gewählt.

Durch die vorgenommenen rechentechnischen Einstellungen im Berechnungsprogramm CadnaA Version 2023 MR2 werden die Schallimmissionen auf der sicheren Seite liegend berechnet.

Somit ist von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen. Mit den berechneten Beurteilungspegeln wird somit im Regelfall die obere Vertrauensgrenze abgebildet.

9. Zusammenfassung

Die Gemeinde Bockhorn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“. Innerhalb des Plangebietes ist die Errichtung von Wohngebäuden in einem WA-Gebiet geplant. Nordöstlich verläuft die Untere Hauptstraße (K ED20).

Nordwestlich des Plangebietes ist ein Lebensmittelmarkt geplant, dessen Immissionen auf das geplante Wohngebiet bereits durch die schalltechnischen Untersuchung (Bericht Nr. 223097 / 2 vom 20.10.2023) zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Vollsortimenter“ durch unser Büro nachgewiesen wurden.

Zusätzlich schließen sich nördlich des Plangebietes weitere gewerbliche Nutzungen an. Hierzu zählt ein Recyclinghof, die Freiwillige Feuerwehr Bockhorn und der Bauhof.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren ist die Verkehrsgeräuschbelastung an der geplanten Wohnbebauung zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 zu

beurteilen. Es sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Verkehrsgeräusche zu nennen.

Zudem ist zu prüfen, ob aufgrund der bestehenden gewerblichen Nutzungen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm innerhalb des Plangebietes eingehalten werden können. Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen gegen die Gewerbegeräusche auszuarbeiten.

Untersuchungsergebnisse

Verkehrsgeräusche

Die höchste Geräuschbelastung tritt an den schallzugewandten Nord- und Ostfassaden der Häuser in erster Baureihe an der Unteren Hauptstraße auf. Hier ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts. Ab der zweiten Baureihe werden Beurteilungspegel von 56 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts im Wesentlichen nicht überschritten.

An den Nord- und Ostfassaden der Gebäude in erster Baureihe werden die Orientierungswerte für WA-Gebiete um bis zu 10 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete um bis zu 6 dB(A) tags und 8 dB(A) nachts überschritten.

Ab der zweiten Baureihe können die schalltechnischen Immissionsgrenzwerte tags und nachts im Wesentlichen eingehalten werden.

Gewerbegeräusche

Die Berechnungen zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) während der Tageszeit um mindestens 4 dB(A) und während der Nachtzeit um mindestens 2 dB(A) unterschritten werden.

Die schalltechnische Verträglichkeit zwischen den gewerblichen Nutzungen und den schutzbedürftigen Wohnnutzungen ist gegeben.

Schallschutzmaßnahmen

Verkehrsgeräusche

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des Plangebietes sind die unter Punkt 6 erläuterten Schallschutzmaßnahmen bzw. der Textvorschlag für Satzung unter Punkt 7 zu beachten. Insbesondere im östlichen Bereich des Plangebietes ergeben sich erhöhte Anforderungen an den Schallschutz.

Gewerbegeräusche

In Bezug auf die nordwestlich und nördlich angrenzenden Gewerbebetriebe ergeben sich keine zusätzlichen Anforderungen an den Schallschutz.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“ 85461 Bockhorn, sofern die unter Punkt 6 genannten Schallschutzmaßnahmen und der unter Punkt 7 genannte Textvorschlag für die Satzung entsprechend beachtet werden.

M.Eng. Tobias Frankenberger
(verantwortlich für technischen Inhalt)

Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

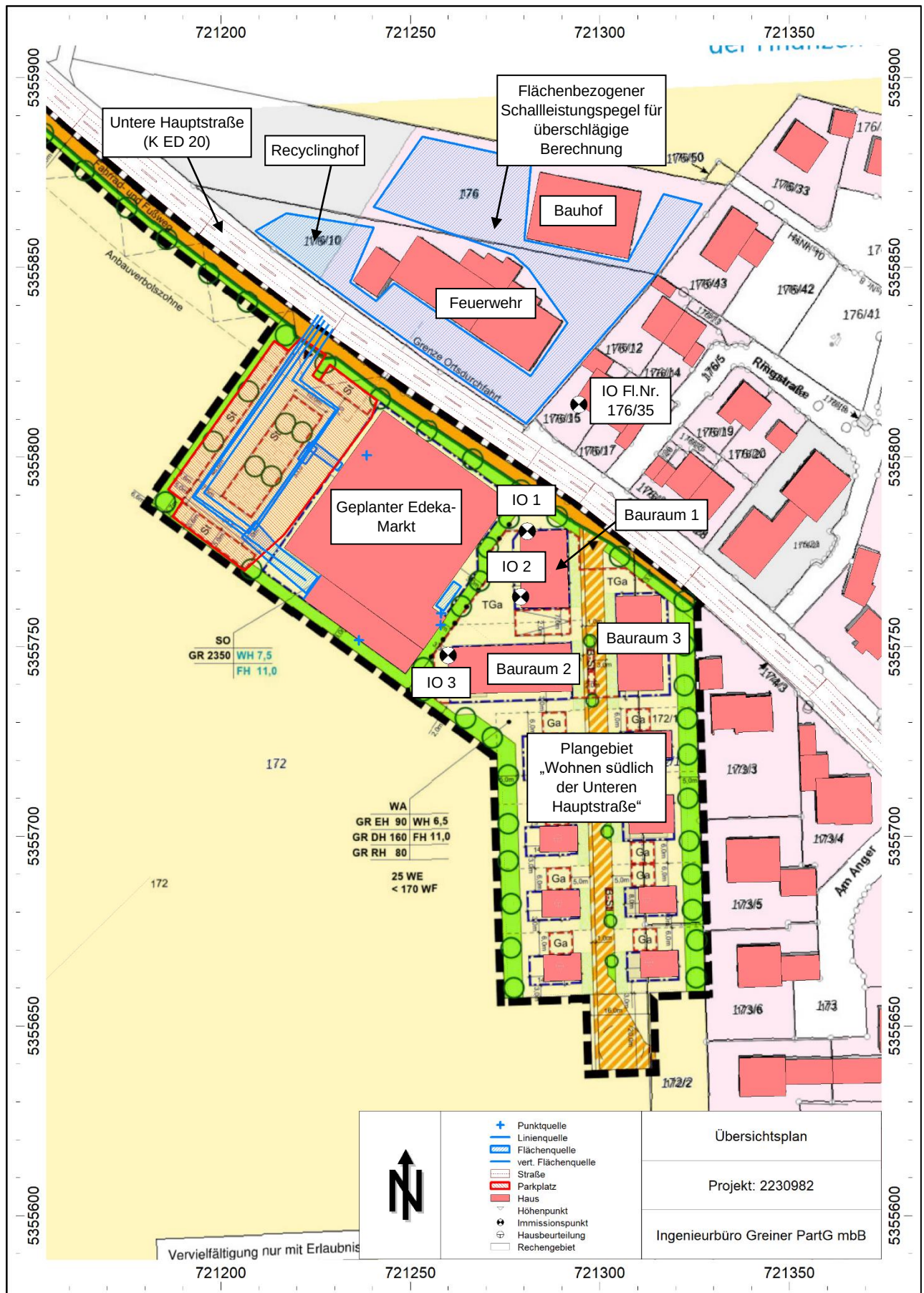


Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Anhang A

Abbildungen

Übersichtsplan Bebauungsplan „Wohnen südlich der Unteren Hauptstraße“ mit Schallquellen und Immissionsorte



Verkehrsgeräusche - Gebäudelärmkarte Tag (höchster Pegel je Aufpunkt)



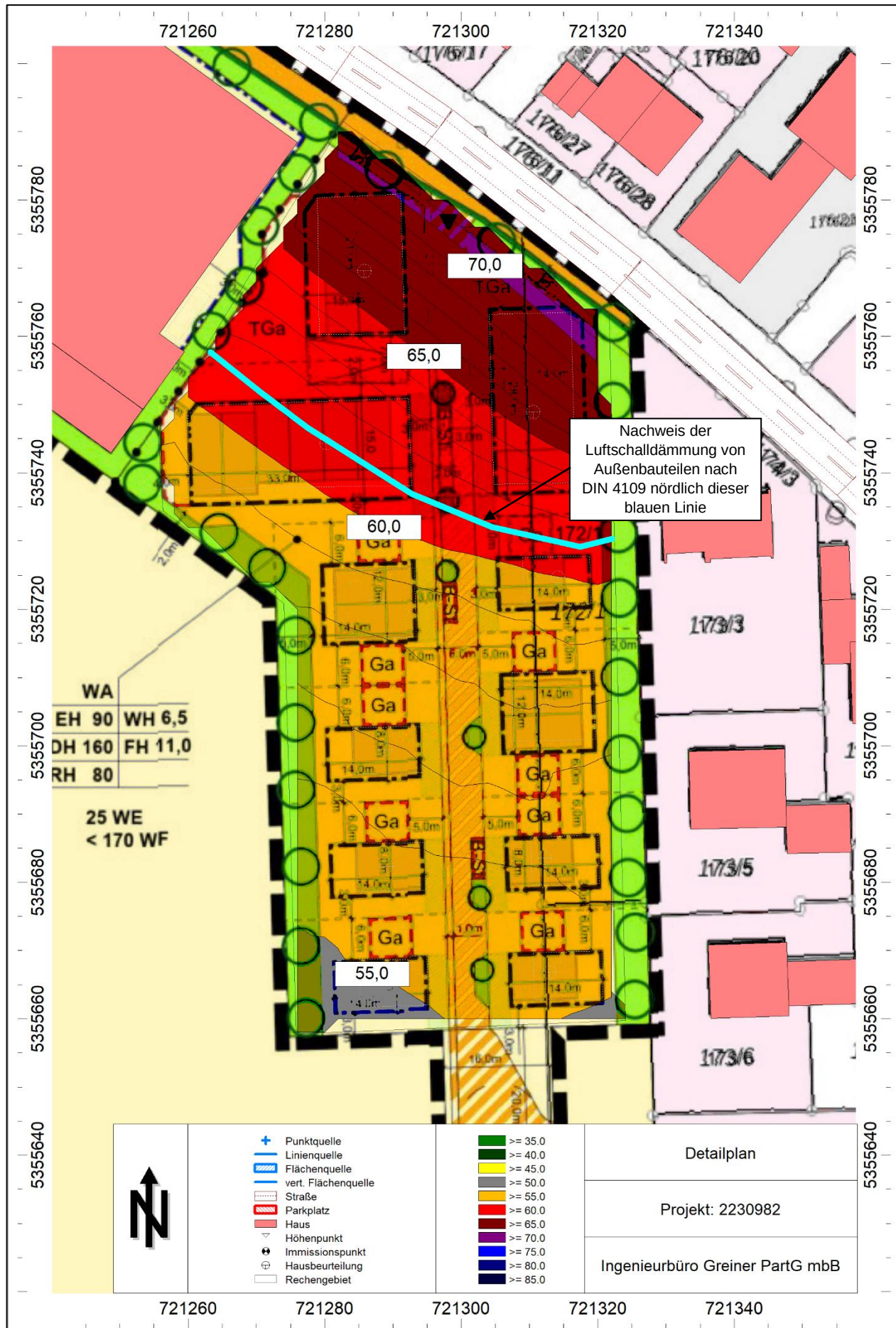
Verkehrsgeräusche - Gebäudelärmkarte Nacht (höchster Pegel je Aufpunkt)



Maßgebliche Außenlärmpegel La nach DIN 4109-2:2018-01, Gebäudelärmkarte mit höchsten Pegeln in dB(A)



Maßgebliche Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109-2:2018-01, Rasterlärmkarte bei freier Schallausbreitung, Pegel in 4 m Höhe



Anhang B

Berechnungsergebnisse und Eingabedateien (Auszug)

Berechnungsergebnisse Gewerbegeräusche

Überschlägige Berechnung für die Geräuschvorbelastung durch den Recyclinghof, die Freiwillige Feuerwehr Bockhorn und den Bauhof

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO (Fl.Nr 176/15) EG	54,7	39,7	2,00	r	721294,44	5355813,90	459,32
IO (Fl.Nr 176/15) 1.OG	54,9	39,9	4,80	r	721294,44	5355813,90	462,12
IO (Fl.Nr 176/15) 2.OG	54,8	39,8	7,60	r	721294,44	5355813,90	464,92

Beurteilungspegel an den Immissionsorte IO 1 bis IO 3

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1 EG	48,2	34,4	2,00	r	721280,82	5355780,44	458,68
IO 1 1.OG	50,0	36,1	4,80	r	721280,85	5355780,44	461,48
IO 1 2.OG	51,1	37,6	7,60	r	721280,84	5355780,44	464,28
IO 2 EG	42,1	34,9	2,00	r	721279,11	5355763,19	458,59
IO 2 1.OG	43,7	35,8	4,80	r	721279,11	5355763,19	461,39
IO 2 2.OG	46,1	37,0	7,60	r	721279,11	5355763,19	464,19
IO 3 EG	37,6	34,8	2,00	r	721259,93	5355747,69	458,70
IO 3 1.OG	38,1	34,6	4,80	r	721259,93	5355747,69	461,50
IO 3 2.OG	41,8	35,5	7,60	r	721259,93	5355747,69	464,30

Teilbeurteilungspegel tags

Quelle	Teilpegel Tag											
Bezeichnung	IO (Fl.Nr 176/15) EG	IO (Fl.Nr 176/15) 1.OG	IO (Fl.Nr 176/15) 2.OG	IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG	IO 2 EG	IO 2 1.OG	IO 2 2.OG	IO 3 EG	IO 3 1.OG	IO 3 2.OG
Backshop: Klimaaußengerät	19,4	20,1	22,5	13,8	18,3	24,2	15,9	19,8	22,0	8,9	14,9	23,3
Lebensmittelmarkt: Abluft Einhausung										1,9	3,0	4,6
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Abluft	12,5	14,0	14,8	18,2	19,3	19,4	28,6	28,8	28,6	35,1	34,3	33,0
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Zuluft	13,2	14,8	15,9	16,5	18,5	19,7	28,6	29,3	29,1	20,6	20,4	20,2
Lebensmittelmarkt: Fahrweg 5 Lkw / 1 Nachts	30,7	32,1	33,4	26,3	27,7	30,2	23,1	25,2	29,4	15,8	19,7	27,4
Lebensmittelmarkt: Kühlaggregate 3 Lkw (2 in R.z.) à 4 min	29,6	31,0	32,3	25,3	26,8	30,2	22,6	25,2	29,8	17,3	21,9	29,1
Backshop: Fahrweg 1 Lkw	25,2	26,6	27,9	20,8	22,1	24,5	17,6	19,7	23,7	10,1	13,8	21,1
Backshop: Kühlaggregat 1 Lkw à 4 min in R.z.	27,7	29,1	30,3	23,2	24,7	27,5	20,3	22,6	26,8	13,0	17,1	24,6
Lebensmittelmarkt: Rangieren 5 Lkw (2 in R.z.) à 2 min / 1 Nachts	12,9	14,1	18,4	12,7	14,1	17,7	15,2	16,6	20,6	17,1	20,3	24,5
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	18,2	19,9	21,0	21,2	22,9	24,0	33,6	34,1	33,9	30,4	30,2	30,0
Backshop: Rangieren 1 Lkw à 2 min	20,7	21,8	23,6	13,5	15,3	20,0	12,1	13,9	19,3	10,4	12,7	18,3
Backshop: Be- und Entladen 1 Lkw à 10 min (in R.z.)	18,9	20,1	22,1	14,3	15,5	19,7	12,7	14,0	19,1	12,4	13,6	18,3
Flächenbezogener Schallleistungspegel f. Recycling, FFW, Bauh.	54,7	54,9	54,8	47,9	49,7	50,7	39,7	41,7	44,2	28,6	31,0	36,8
Lebensmittelmarkt: Tor Einhausung	3,7	4,5	6,9	6,6	7,1	7,1	9,4	10,1	10,1	10,7	11,4	16,6
Parkplatz	39,5	41,0	42,5	35,3	36,8	39,3	33,9	35,5	38,9	26,2	29,6	36,6

Teilbeurteilungspegel nachts

Quelle	Teilpegel Nacht											
Bezeichnung	IO (Fl.Nr 176/15) EG	IO (Fl.Nr 176/15) 1.OG	IO (Fl.Nr 176/15) 2.OG	IO 1 EG	IO 1 1.OG	IO 1 2.OG	IO 2 EG	IO 2 1.OG	IO 2 2.OG	IO 3 EG	IO 3 1.OG	IO 3 2.OG
Backshop: Klimaaußengerät	17,5	18,2	20,6	11,9	16,4	22,3	14,0	17,9	20,1	7,0	13,0	21,4
Lebensmittelmarkt: Abluft Einhausung										3,5	4,6	6,2
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Abluft	10,6	12,1	12,9	16,3	17,4	17,5	26,7	26,9	26,7	33,2	32,4	31,1
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Zuluft	11,3	12,9	14,0	14,6	16,6	17,8	26,7	27,4	27,2	18,7	18,5	18,3
Lebensmittelmarkt: Fahrweg 5 Lkw / 1 Nachts	32,3	33,7	35,0	27,9	29,3	31,8	24,7	26,8	31,0	17,4	21,3	29,0
Lebensmittelmarkt: Rangieren 5 Lkw (2 in R.z.) à 2 min / 1 Nachts	14,5	15,7	20,0	14,3	15,7	19,3	16,8	18,2	22,2	18,7	21,9	26,1
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	16,3	18,0	19,1	19,3	21,0	22,1	31,7	32,2	32,0	28,5	28,3	28,1
Flächenbezogener Schalleistungspegel f. Recycling, FFW, Bauh.	39,7	39,9	39,8	32,9	34,7	35,7	24,7	26,7	29,2	13,6	16,0	21,8
Lebensmittelmarkt: Tor Einhausung	4,5	5,3	7,7	7,4	7,9	7,9	10,2	10,9	10,9	11,5	12,2	17,4

Bericht (2230982.cna)

CadnaA Version 2023 MR 2 (64 Bit)

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		K0	Freq.	Höhe		Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (dBA)	Nacht (dBA)			(dB)	(Hz)	(m)		X (m)
Backshop: Klimaaußengerät	1	66,9	65,0	Lw	65	1,9	0,0	0,0	500	1,00	g	721238,46	5355800,46	464,39
Lebensmittelmarkt: Abluft Einhausung	1	57,6	59,2	Lw	70	-12,4	-10,8	0,0	500	0,50	r	721236,44	5355751,70	457,16
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Abluft	1	61,9	60,0	Lw	60	1,9	0,0	0,0	500	2,50	r	721258,03	5355755,70	459,13
Lebensmittelmarkt: Lüftung Aggregaterraum Zuluft	1	61,9	60,0	Lw	60	1,9	0,0	0,0	500	1,00	g	721258,12	5355758,77	457,61

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		K0	Freq.
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
Lebensmittelmarkt: Fahrweg 5 Lkw / 1 Nachts	1	83,1	84,7	61,4	63,0	Lw'	63	-1,6	0,0	0,0	500
Lebensmittelmarkt: Kühlaggregate 3 Lkw (2 in R.z.) à 4 min	1	82,7	0,0	62,9	-19,8	Lw	97	-14,3	-97,0	0,0	500
Backshop: Fahrweg 1 Lkw	1	77,5	-0,0	56,0	-21,5	Lw'	62	-6,0	-83,5	0,0	500
Backshop: Kühlaggregate 1 Lkw à 4 min in R.z.	1	79,2	0,0	57,7	-21,5	Lw	97	-17,8	-97,0	0,0	500

Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		K0	Freq.
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
Lebensmittelmarkt: Rangieren 5 Lkw (2 in R.z.) à 2 min / 1 Nachts	1	82,6	84,2	62,2	63,8	Lw	99	-16,4	-14,8	0,0	500
Lebensmittelmarkt: Außenverflüssiger	1	63,9	62,0	51,1	49,2	Lw	62	1,9	0,0	0,0	500
Backshop: Rangieren 1 Lkw à 2 min	1	78,2	0,0	67,0	-11,2	Lw	99	-20,8	-99,0	0,0	500
Backshop: Be- und Entladen 1 Lkw à 10 min (in R.z.)	1	80,2	10,0	66,6	-3,6	Lw	94	-13,8	-84,0	0,0	500
Flächenbezogener Schallleistungspegel f. Recycling, FFW, Bauh.	1	96,1	81,1	62,0	47,0	Lw''	62	0,0	-15,0	0,0	500

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		K0	Freq.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)		(m²)	(dB)	(Hz)
Lebensmittelmarkt: Tor Einhausung	1	72.5	73.3	57.2	58.0	Li	76.2	0.0	0.8	15	33.75	3.0	500

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Typ	Lwa		Zählraten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach			
					Tag	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl				
					(dBA)	(dBA)								(dB)				
Parkplatz			1	ind	93.8	-51.8	Stellplatz		48	1.00	1.980	0.000	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	Lfu-Studie 2007

Strassen

Bezeichnung	ID	Lw'		genaue Zählraten								zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.
		Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	Abst.		
		(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)			(%)
Untere Hauptstraße	2	78.7	71.1	258.4	44.9	0.0	0.0	4.1	4.9	1.7	0.8	50		RO 10	RLS REF	0.0

Häuser

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe
							Anfang (m)
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
Gebäude			4	x	0	0,21	9,00 r
			Building	x	0	0,21	459,94 a
			Building	x	0	0,21	461,29 a
Fasanenweg 25			Building	x	0	0,21	463,77 a
Magnacstraße 3			Building	x	0	0,21	465,26 a
			Building	x	0	0,21	463,25 a
Ringstraße 12			Building	x	0	0,21	466,56 a
Magnacstraße 5			Building	x	0	0,21	463,81 a
			Building	x	0	0,21	462,70 a
			Building	x	0	0,21	462,26 a
			Building	x	0	0,21	462,37 a
Heckener Straße 5			Building	x	0	0,21	465,71 a
Ringstraße 8			Building	x	0	0,21	466,05 a