KomplettBau Frank GmbH
Bauerstraße 9
95615 MARKTREDWITZ

Messstelle n. § 29b BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum
	wr/st-18.10416-b03	12.03.2019

Neubau Kaufland in Marktredwitz

Schalltechnische Untersuchungen zur Geräuscheinwirkung

in der Nachbarschaft

Bericht-Nr.: 18.10416-b03

Auftraggeber: KomplettBau Frank GmbH
Bauerstraße 9
95615 MARKTREDWITZ

Bearbeitet von: Dr. R. Wunderlich
D. Linhardt

Berichtsumfang: Gesamt 28 Seiten, davon
Textteil 23 Seiten
Anlagen 5 Seiten

Inhaltsübersicht Seite

1. Situation und Aufgabenstellung 3

2. Grundlagen 4

2.1 Unterlagen und Angaben 4

2.2 Literatur 5

3. Bewertungsmaßstäbe, Anforderungen und Immissionsorte 5

3.1 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) 6

3.2 Vorgaben aus dem Bebauungsplan 8

3.3 Immissionsorte 9

3.4 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen 10

4. Planbeurteilung Kaufland 11

4.1 Schallemissionen 12

4.2 Warenanlieferung 15

4.3 Lärmminderungsmaßnahmen 18

5. Schallausbreitungsberechnungen 20

5.1 Berechnungsverfahren 20

5.2 Ergebnisse und Beurteilung 21

5.3 Spitzenpegel 21

6. Zusammenfassung 22

1. Situation und Aufgabenstellung

Die KomplettBau Frank GmbH plant in Marktredwitz an der Bayreuther Straße für die Kaufland Dienstleistung Süd-Ost GmbH & Co. KG die Errichtung eines großflächigen Supermarktes. Das Verfahren wird im Zuge einer Bauleitplanung zur Planreife geführt.

Das Plangebiet grenzt an bestehende Wohngebiete der Stadt Marktredwitz an. Im Umgriff des Plangebiets befinden sich östlich der Bayreuther Straße weitere gewerbliche Emittenten. Ebenso ist nördlich angrenzend die Entwicklung einer weiteren Gewerbegebietsfläche von ca. 8.000 m². Als Grundlage für die Bewertung der gewerblichen Geräuschimmissionen wurde im Zuge der schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplanverfahren der Bestand aufgenommen und bewertet. Darauf aufbauend wurden fachtechnisch vertretbare Planwerte für die künftigen Nutzungen abgeleitet und eine schalltechnische Emissionskontingentierung entsprechend DIN 45691 /2.2.14/ erarbeitet. Die Ergebnisse der Emissions-kontingentierung sind im IBAS-Bericht Nr. 18.10416-b02 vom 04.02.2019 dokumentiert.

Aus den Ergebnissen dieser Emissionskontingentierung werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung für die geplante Ansiedlung schalltechnische Vorgaben abgeleitet und geprüft, ob das Vorhaben verträglich mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes ist.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

2.2.1 Planunterlagen zum BV Kaufland Marktredwitz

- Lageplan mit Fußweg (M = 1 : 1000), Variante 3, Planstand 20.12.2018;
- Grundriss (M = 1 : 500), Planstand 20.12.2018;
- Schnitte (M = 1 : 333), Planstand 20.12.2018;
- Ansichten (M = 1 : 333), Planstand 20.12.2018;

KomplettBau Frank GmbH, per E-Mail am 06.02.2019;

2.2.2 Festlegung der Planwerte und Immissionsorte einschließlich Gebietseinstufung, Technischer Umweltschutz, Landratsamt Wunsiedel, Abstimmungstermin am 10.10.2018;

2.2.3 Georeferenziertes Kartenmaterial und digitales Höhenmodell zum geplanten Standort, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, download am 11.05.2018;

2.2.4 Flächennutzungsplan, Aktueller Zeichnungsstand, Abstimmungsprotokoll der Besprechung bei der Stadt Marktredwitz am 31.07.2018, per E-Mail vom 07.08.2018;

2.2.5 Verkehrsuntersuchungen zum Standort:

- Verkehrstechnische Untersuchung,
- Darstellung Schleppkurven,
- Geovista Verkehrserhebung,
- Verkehrszahlen,

KomplettBau Frank GmbH, per E-Mail vom 20.08.2018;

2.2.6 Betriebsangaben Hautechnik und Logistikdaten, Kaufland Dienstleistung Süd-Ost GmbH & Co. KG, per E-Mail vom 28.11., 29.11. und 05.12.2018;

2.2.7 Straßenverkehrszählung 2015 für die Bayreuther Straße, download über www.baysis.bayern.de am 30.10.2018;

2.2.8 Voraussichtliche PKW- und LKW-Frequenz zum Grundstück, Kaufland Dienstleistung Süd-Ost GmbH & Co. KG, Schreiben vom 30.05.2016;

2.2.9 Bauleitplanung der Stadt Marktredwitz für das Gebiet "Südwestlich des Kreisverkehrs an der Bayreuther Straße", Schalltechnische Untersuchungen zum Bestand und Emissionskontingentierung im Rahmen des Bauleitverfahrens; IBAS-Bericht Nr.: 18.10416-b02 vom 04.02.2019.

2.2 Literatur

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

2.2.10 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, GMBl. Nr. 26);

2.2.11 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;

2.2.12 Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007;

2.2.13 Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, vom 16.05.1995, aktualisiert und ergänzt mit dem Heft 3 zum Lärmschutz in Hessen, herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005;

2.2.14 DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006;

3. Bewertungsmaßstäbe, Anforderungen und Immissionsorte

Bei der Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen ist grundsätzlich die TA Lärm /2.2.10/ mit heranzuziehen. Weiterhin wird für den Standort derzeit ein Bebauungsplanverfahren durchgeführt. Die hierbei erarbeitete schalltechnische

Untersuchung mit Emissionskontingentierung /2.2.9/ stellt die Grundlage für die Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen dar.

3.1 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)

Ausgehend von der Einstufung der Gebiete in der näheren Umgebung des geplanten Vorhabens sind folgende Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden heranzuziehen:

…

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

d) in Kerngebieten (MK), Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (WS)

tags	**55 dB(A)**
nachts	**40 dB(A)**

f) in reinen Wohngebieten (WR)

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

…

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Bei seltenen Ereignissen (an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres ...) betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in den o. g. Gebieten (ausgenommen Industriegebiete)

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A).

Die o. g. Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06:00 – 22:00 Uhr
nachts	22:00 – 06:00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde (z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kurgebiete und Krankenhäuser ist ferner für folgende Zeiten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr;
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr.

Gemäß TA Lärm wird als maßgeblicher Immissionsort derjenige Ort im Einwirkungsbereich der Anlage bezeichnet, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschbeurteilung nach der TA Lärm vorgenommen wird.
Hinsichtlich der jeweils zugrunde zu legenden Gebietseinstufung wird in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift angeführt, dass zunächst die Festlegungen in den Bebauungsplänen heranziehen sind.

3.2 Vorgaben aus dem Bebauungsplan

Das Vorhaben befindet sich auf den Teilflächen TF 01, TF 02 und TF 03 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Südwestlich des Kreisverkehrs an der Bayreuther Straße" der Stadt Marktredwitz für das derzeit ein Bebauungsplanverfahren durchgeführt wird. Schalltechnische Untersuchungen und eine darauf aufbauenden Emissionskontingentierung sind dokumentiert in /2.2.9/. Folgende Formulierung für eine textliche Festsetzung zum Schallimmissionsschutz wurde vorgeschlagen:

" Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in nachfolgender Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6.00 - 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 - 6.00 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	***Emissionskontingent L_{EK} in dB***	
	Tag (6.00 Uhr - 22.00 Uhr)	***Nacht (22.00 Uhr - 6.00 Uhr)***
TF 01	*62*	*45*
TF 02	*53*	*37*
TF 03	*62*	*40*
TF 04	*64*	*47*

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5.

Hinweise:

- *Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).*

- *Bei der Neuerrichtung und Änderung von Bauvorhaben und Nutzungen ist mit der Bauaufsichtsbehörde die Erstellung und ggf. Vorlage eines schalltechnischen Nachweises abzustimmen."*

Mit diesen Festsetzungen wird gewährleistet, dass an den maßgebenden Immissionsorten die Anforderungen zum Schallimmissionsschutz in Summe mit der bestehenden gewerblichen Vorbelastung eingehalten werden. Der entsprechende Lageplan der kontingentierten Flächen ist in der Anlage 1 im Anhang enthalten.

3.3 Immissionsorte

Zur Beurteilung der vom geplanten Verbrauchermarkt verursachten Geräuschimmissionen werden die jeweils nächstgelegenen Aufpunkte in der Wohnnachbarschaft betrachtet. Diese Aufpunkte in der Umgebung des Plangebietes wurden aus der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan /2.2.9/ übernommen.
Die Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan in der Anlage 1 im Anhang entnommen werden.

Aus den vorgeschlagenen Festsetzungen /2.2.9/ in Form von Emissionskontingenten für die betreffenden Teilflächen TF 01, TF 02 und TF 03, die von der Ansiedlung künftig genutzt werden, ergeben sich nachfolgende Immissionskontingente, die als Zielwerte im Sinne von Beurteilungspegeln nach TA Lärm einzuhalten sind.

Tabelle 1: Immissionsorte und Immissionskontingent (L_{IK}) berechnet nach /2.2.14/ auf Basis /2.2.9/

Lage		Ein-stufung	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Immissionskontingent (gerundet) L_{IK} gem. /2.2.14/ auf Basis /2.2.9/ [dB(A)]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1.1	Wohnhaus Riemenschneiderstraße 7, Fl.-Nr. 389	WA	55	40	50	32
IO 1.2	Wohnhaus Riemenschneiderstraße 9, Fl.-Nr. 389	WA	55	40	51	33
IO 2	Wohnhaus Spitzwegstr.4, Fl.-Nr. 390/30	WA	55	40	51	35
IO 3	Wohnhaus Rembrandtstraße 16, Fl.-Nr. 390/2	WA	55	40	52	37

3.4 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die TA Lärm, Pkt. 7.4, /2.2.10/ führt zum An-/Abfahrtsverkehr folgendes aus:

> " *Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. [...] Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die nachfolgenden Absätze.*

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück [...] sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Nachdem bei Verlassen des Betriebsgeländes eine sofortige Vermischung mit dem Verkehr auf der Bayreuther Straße stattfindet, sind somit keine organisatorischen Maßnahmen im Sinne der TA Lärm zu ergreifen.

4. Planbeurteilung Kaufland

Die Planungen entsprechend /0/ werden als bekannt vorausgesetzt. Bei der Prognose wurde gem. /2.2.8/ von folgenden Frequentierungen ausgegangen:

- 123 Pkw-Kunden pro Stunde (Montag – Freitag)
- 157 Pkw-Kunden pro Stunde (Samstag)
- Öffnungszeiten 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr

Daraus lassen sich für die gesamte Betriebszeit für den Maximalfall (Samstag) insgesamt 2041 Pkw-Kunden ableiten, die den Parkplatz anfahren, den Einkauf tätigen und dann das Gelände wieder verlassen.

4.1 Schallemissionen

4.1.1 Kundenparkplatz

Die Berechnungen bezüglich der Parkplatzlärmemissionen erfolgten nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz erstellten Parkplatzlärmstudie /2.2.12/. Es wurde das zusammengefasste Verfahren gewählt. Für den gesamten Parkplatz wurde der anzusetzende Schallleistungspegel gemäß nachfolgender Tabelle ermittelt.

Tabelle 2: Emissionen Kundenparkplatz

Parameter	**Ansatz nach Parkplatzlärmstudie tags**
Anzahl der Stellplätze B	258
Bewegungshäufigkeit pro Stunde	314
Zuschlag für die Parkplatzart (Asphaltbelag) K_{PA} [dB(A)]	3
Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I [dB(A)]	4
Zuschlag für Parksuch- und Durchfahrverkehr K_D [dB(A)]	6,0
Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	**101,0**
Einwirkzeit	07.00 Uhr bis 20.00 Uhr

Für den Fahrweg zwischen der öffentlichen Straße und dem Parkplatz wurde für jede Pkw-Bewegung folgender längenbezogener Schallleistungspegel berücksichtigt:

$$\mathbf{L_{WA}' = 48\ dB(A)/m}.$$

4.1.2 Einkaufswagensammelbox

Im Eingangsbereich wurde eine größere Einkaufswagensammelbox angeordnet. Gemäß /2.2.13/ kann für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen ein Schallleistungspegel, je Vorgang, bezogen auf eine Stunde, von

L_{WA} = 72 dB(A)

angesetzt werden. Für die Einkaufswagensammelbox (ca. 4200 Vorgänge (Ein- und Ausstapeln) pro Tag (13 Stunden)) ergibt sich ein Schallleistungspegel von

L_{WA} = 97 dB(A).

4.1.3 Mitarbeiterparkplatz

Derzeit ist vorgesehen, dass ca. 8 Mitarbeiter das Gelände vor 6 Uhr mit dem Pkw anfahren. Hierfür werden im westlichen Parkplatzbereich direkt an der Grundstücksgrenze 8 Parkplätze vorgesehen. Die Berechnungen bezüglich der Parkplatzlärmimmissionen erfolgten analog zu Ziffer 7.1.1. Es wurden die nachfolgend angefügten Parkplatzlärmemissionen angesetzt.

Tabelle 3: Emission Mitarbeiterparkplatz

Parameter	**Ansatz**
	nachts
Stellplatzanzahl [Stück]	8
Bewegungshäufigkeit pro Stunde	8
Zuschlag für die Parkplatzart (Asphaltbelag) K_{PA} [dB(A)]	3
Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I [dB(A)]	4
Zuschlag für Parksuch- und Durchfahrverkehr K_D [dB(A)]	0
Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	**79,0**
Einwirkzeit	lauteste Nachtstunde (5:00 bis 6:00 Uhr)

Analog zu Ziffer 7.1.1 wurde der Fahrweg der Pkw von der öffentlichen Straße (Kreisel) bis zum Mitarbeiterparkplatz berücksichtigt.

4.1.4 Schallleistungspegel der haustechnischen Anlagen

Für die einzelnen Anlagenkomponenten der haustechnischen Anlagen wurden die in Tabelle 4 angeführten Schallleistungspegel und Einwirkzeiten / Betriebszeiten angesetzt. Die Ansätze sind im Rahmen der Detailplanungen zu beachten und in der jeweiligen Ausschreibung in Form einer Garantieanforderung aufzunehmen. Insbesondere ist die Lage (vgl. Lageplan in der Anlage 2.1) zu beachten. Wird der Aufstellort geändert, so hat dies einen maßgeblichen Einfluss auf den Immissionsanteil an den Immissionsorten und kann u. U. zu Beeinträchtigungen in der Wohnnachbarschaft führen. Insbesondere ist auch der Stand der Lärmminderungstechnik zu beachten und es sind keine ton- und impulshaltigen Geräuschabstrahlungen der genannten Anlagen der Haustechnik zulässig.

Tabelle 4: Schallemission Haustechnik (Planungswerte der Schallemission)

Aggregat	**Schallleistungs-pegel L_{WA} [dB(A)]**	**Betriebszeit**
Haustechnik (Dach) Konzessionär (2 Stück)	72	Tagzeit
Haustechnik (Dach) Lager	72	Tagzeit
Haustechnik (Dach) Verwaltung	72	Tagzeit
Haustechnik (Dach) Sanitär	72	Tagzeit
WP Zentrale Heizung / Kühlung Aufstellung im Freibereich westlich Gebäude	Tagzeit 76 dB(A) Nachtzeit 67 dB(A)	24 h
Lüftungsgerät / WP (Dach, 4 Stück)	Tagzeit 81 dB(A) Nachtzeit 69 dB(A)	24 h

4.2 Warenanlieferung

Gemäß den zur Verfügung stehenden Angaben /2.2.8/ erfolgt die Warenanlieferung bei Kaufland in der Regel nach 6.00 Uhr ausschließlich in der Tagzeit. Der Lkw liefert ca. 20 Paletten an der Außenrampe an (schalltechnisch auf der sicheren Seite liegend). Zur Tagzeit ist von ca. 6 Lkw-Anlieferungen (davon 2 mit Kühl-Lkw) auszugehen, bei denen in Summe ca. 120 Paletten entladen werden.

Weiterhin sind noch bis zu 3 Kleintransporter (leichte Lkw bis 3,5 t bzw. mittelschwere Lkw bis 7,5 t) zu berücksichtigen, die die Außenrampe anfahren und dort entladen werden. Hierfür wird von durchschnittlich 4 Rollcontainern je Kleintransporter / LKW ausgegangen.

4.2.1 Lkw-Lieferverkehr

In Anlehnung an die Schallemissionen eines Parkvorgangs /2.2.12/ kann für die Geräusche eines Liefer-Lkw ein Schallleistungspegel, bezogen auf eine An- und Abfahrt, von

$$\mathbf{L_{WA} = 83\ dB(A)}$$

angesetzt werden (Einwirkzeit eine Stunde). Auf der sicheren Seite liegend wird hier auch für die Kleinlaster der o. g. Wert in Ansatz gebracht.

Für die Rangiergeräusche eines Lkw kann gemäß /2.2.13/ ein Schallleistungspegel, bezogen auf einen Vorgang und eine Stunde, von

$$\mathbf{L_{WA} = 84\ dB(A)}$$

angesetzt werden.

Für die Zufahrt der Lkw ist zudem der Fahrweg der Lkw zu berücksichtigen. Für eine auf Betriebsgeländen typischen Geschwindigkeit von v ≤ 30 km/h kann auf asphaltierten Fahrgassen, je Lkw und Stunde, ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA}' = 63\ dB(A)/m}$$

angesetzt werden.

Für einen Kühl-Lkw ergibt sich aufgrund des zusätzlichen Betriebes eines Kühlaggregates ein Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA} = 97\ dB(A).}$$

Dieser Wert wird mit einer Betriebsdauer von 30 Minuten (je Lkw 15 Minuten) in Ansatz gebracht.

Für die Zufahrt der Transporter / Kleinlaster wird als energetischer Mittelwert für Lkw und Pkw ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA}' = 61\ dB(A)/m}$$

in Ansatz gebracht.

4.2.2 Be- und Entladung im Ladehof

Palettenentladung

Entsprechend /2.2.13/ wurde für die Be- / Entladung einer **Palette** ein Schallleistungspegel von $\mathbf{L_{WAT,1h} = 88\ dB(A)}$ angesetzt. Aufgrund der Lage zum hier maßgebenden IO 3 wird eine Schirmwirkung durch den zu entladenden LKW von 3 dB (rechnerisch ca. 9 dB) in Ansatz gebracht. Für die Entladung von 120 Paletten (entspricht 240 Überfahrten) wurde ein, auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA,1h} = 85\ dB(A) + 10 * \log (240/16) = 97\ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Rollcontainer

Für einen Vorgang (Überfahrt der Ladebordwand) kann gemäß /2.2.13/ bezogen auf eine Stunde für die Entladung eines Rollcontainers an einer Außenrampe ein Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA,1h} = 78\ dB(A)}$$

angesetzt werden.

Es wird eine Anzahl von insgesamt 56 Rollcontainern an der Rampe täglich zugrunde gelegt.

Rollgeräusche

Für die Rollgeräusche (Paletten und Rollcontainer) auf dem Fahrzeugboden wurde /2.2.13/ ein Schallleistungspegel, je Vorgang, von $\mathbf{L_{WA,1h} = 75\ dB(A)}$ angesetzt. Für die Rollgeräusche (Paletten und Rollcontainer in Summe ca. 264) ergibt sich damit ein Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA,1h} = 75\ dB(A) + 10 * \log (272/16) = 87{,}2\ dB(A)}.$$

4.3 Lärmminderungsmaßnahmen

Variante 1 - Schirmwände

Voruntersuchungen haben gezeigt, dass auf Grund der örtlichen Nähe des Ladehofes und der Parkflächen zu den maßgebenden Immissionsorten Schirmwände an der westlichen Grundstücksgrenze erforderlich werden. Folgende akustisch relevante Eigenschaften sind erforderlich:

- Oberkante Schirmwand Süd 561 mNN
- Oberkante Schirmwand Nord 564 mNN
- akustisch optimierte Bauausführung ohne Schlitze / Spalten (ggf. Ausführung mit Wechselfalz oder Nut/Feder

Zur Sicherstellung der Eigenschaften der Konstruktionen sollte im Rahmen der Ausschreibung ein ergänzender Punkt im LV aufgenommen werden. Darin sollten die folgenden Anforderungen enthalten sein:

- Die Schalldämmung der Wand und ihrer Anschlüsse an andere Bauteile muss einen Wert von $D_{LR} \geq 24$ dB aufweisen.
- Eine dauerhafte Wirksamkeit muss sichergestellt sein.
- Die Schallabsorption der betriebsfertigen Konstruktion ist anhand von einschlägigen Prüfzeugnissen nachzuweisen oder durch eine Prüfung nach DIN EN 1793-2 zu verifizieren.

Die Lage der Schirmwand ist im Anhang in der Anlage 2 enthalten.

Variante 2 – (Teil-) Überdachung / Lage Schirmwand

Alternativ bzw. ergänzend zur betrachteten Lage der Schirmwände könnte im südlichen Bereich eine (Teil-)Überdachung der Ladezone zur Einhaltung der schalltechnischen Vorgaben führen. Ein Verzicht auf die südliche Schirmwand ist damit aber nicht möglich. Denkbar wäre auch eine Komplettüberdachung des gesamten Anlieferbereiches einschl. der westlichen Rangierfläche. Lediglich eine Teileinhausung des Verladebereiches ist aus schalltechnischer Sicht nicht ausreichend um die schalltechnischen Vorgaben zu erfüllen.

Die nördliche Schirmwand, die i. W. die Geräusche des Parkplatzes abschirmt, könnte auch an die Grenze des Parkplatzes auf Höhe des Parkplatzniveaus gestellt werden. Hier wäre dann eine Höhe von ca. 5 m über Parkplatz-Niveau notwendig.

Die alternativen Varianten müssten jedoch bei Erfordernis noch im Detail untersucht werden. Dies sollte dann im Zuge der Genehmigungsplanung erfolgen. Hier sind dann auch die Planungen zur Haustechnik zu berücksichtigen. Ggf. kann durch eine Optimierung hinsichtlich der Schallemission der haustechnischen Anlagen und insbesondere des Aufstellortes noch ein gewisses Potential geschaffen werden, um die erforderlichen Abschirmmaßnahmen zu optimieren.

5. Schallausbreitungsberechnungen

5.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten und die Beurteilung erfolgt nach der TA Lärm /2.2.10/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.11/. IBAS verwendet für Schallausbreitungsberechnungen das anerkannte und qualitätsgesicherte Programm CadnaA[1].

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Linien- bzw. horizontale Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt. Die den Berechnungen zu Grunde gelegte Konfiguration kann den Anlagen im Anhang entnommen werden.

In der DIN ISO 9613-2 /2.2.11/ wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur C_{met} unter Berücksichtigung von C_0 = 2 dB ermittelt. Die berechneten Pegel sind somit Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$. Aufgrund der geringen Entfernung zwischen Schallquellen und Immissionsort besitzt die Korrektur C_{met} einen nur sehr geringen Einfluss.

Den entsprechenden Übersichtsplan mit allen in Ansatz gebrachten Schallquellen zeigt der Lageplan im Anhang. Die EDV-Ausdrucke zu den durchgeführten Ausbreitungsberechnungen (unter Berücksichtigung der gemäß Kapitel 4 aufgelisteten Schallemissionsansätze) sind im Anhang beigefügt. Hier können die Immissionsanteile einzelner Schallquellen sowie die Basisdaten, wie Schalldruckpegel und Schallleistungspegel, Einwirkzeiten, geometrische Lage, usw. entnommen werden.

[1] Version CadnaA 2019 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software – Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

5.2 Ergebnisse und Beurteilung

In nachfolgender Tabelle sind die berechneten Beurteilungspegel für die Tag- bzw. Nachtzeit angeführt und den Zielwerten (vgl. Kap. 3.2) gegenübergestellt.

Tabelle 5: Berechnete Beurteilungspegel (Langzeit-Mittelungspegel nach TA Lärm) und Zielwerte, gerundet auf ganze dB

Immissionsort	**Prognose-Beurteilungspegel L_r [dB]**		**Immissionskontingent L_{IK} gem. Tabelle [dB]**	
	Tag	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**
IO 1.1	50	30	50	32
IO 1.2	51	32	51	33
IO 2	51	35	51	35
IO 3	52	35	52	37

Im Ergebnis der Schallausbreitungsberechnungen zur Tagzeit kann festgestellt werden, dass unter Berücksichtigung der Schirmwände nach Variante 1 und der Lage und Schallemission der die Immissionskontingente gem. /2.2.9/ an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Die Ergebnisse für die maßgebende Nachtstunde zeigen, dass die Immissionskontingente ebenfalls eingehalten bzw. geringfügig unterschritten werden.

5.3 Spitzenpegel

Gemäß den Anforderungen zum Spitzenpegelkriterium gem. TA Lärm /2.2.10/ soll vermieden werden, dass Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB und nachts um mehr als 20 dB überschreiten. Es ergeben sich damit folgende Anforderungen:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

Tagzeit: 55 dB(A) + 30 dB(A) = **85 dB(A)**
Nachtzeit: 40 dB(A) + 20 dB(A) = **60 dB(A)**

Unter Verwendung des beschriebenen Berechnungsmodells ergibt sich zurückgerechnet ein (Spitzen-)Schallleistungspegel von ca. 130 dB(A) zur Tagzeit und ca. 105 dB(A) zur Nachtzeit im Bereich der Lkw-Beladung. Mit der beschriebenen Betriebsweise werden Schallemissionspegel in dieser Größenordnung zur Tagzeit erfahrungsgemäß nicht erreicht. Zur Nachtzeit ist kein Betrieb im Bereich der Verladung vorgesehen.

Die Anforderungen der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums werden somit erfüllt.

6. Zusammenfassung

Die KomplettBau Frank GmbH plant in Marktredwitz an der Bayreuther Straße für die Kaufland Dienstleistung Süd-Ost GmbH & Co. KG die Errichtung eines großflächigen Supermarktes. Das Verfahren wird im Zuge einer Bauleitplanung zur Planreife geführt.

Das Plangebiet grenzt an bestehende Wohngebiete der Stadt Marktredwitz an. Im Umgriff des Plangebiets befinden sich östlich der Bayreuther Straße weitere gewerbliche Emittenten. Ebenso ist nördlich angrenzend die Entwicklung einer weiteren Gewerbegebietsfläche von ca. 8.000 m².

Aus den Ergebnissen einer Emissionskontingentierung (IBAS-Bericht Nr. 18.10416-b02 vom 04.02.2019), die im Rahmen der Bauleitplanung durchgeführt wurde, wurden schalltechnische Vorgaben abgeleitet und geprüft, ob das Vorhaben verträglich mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes ist.

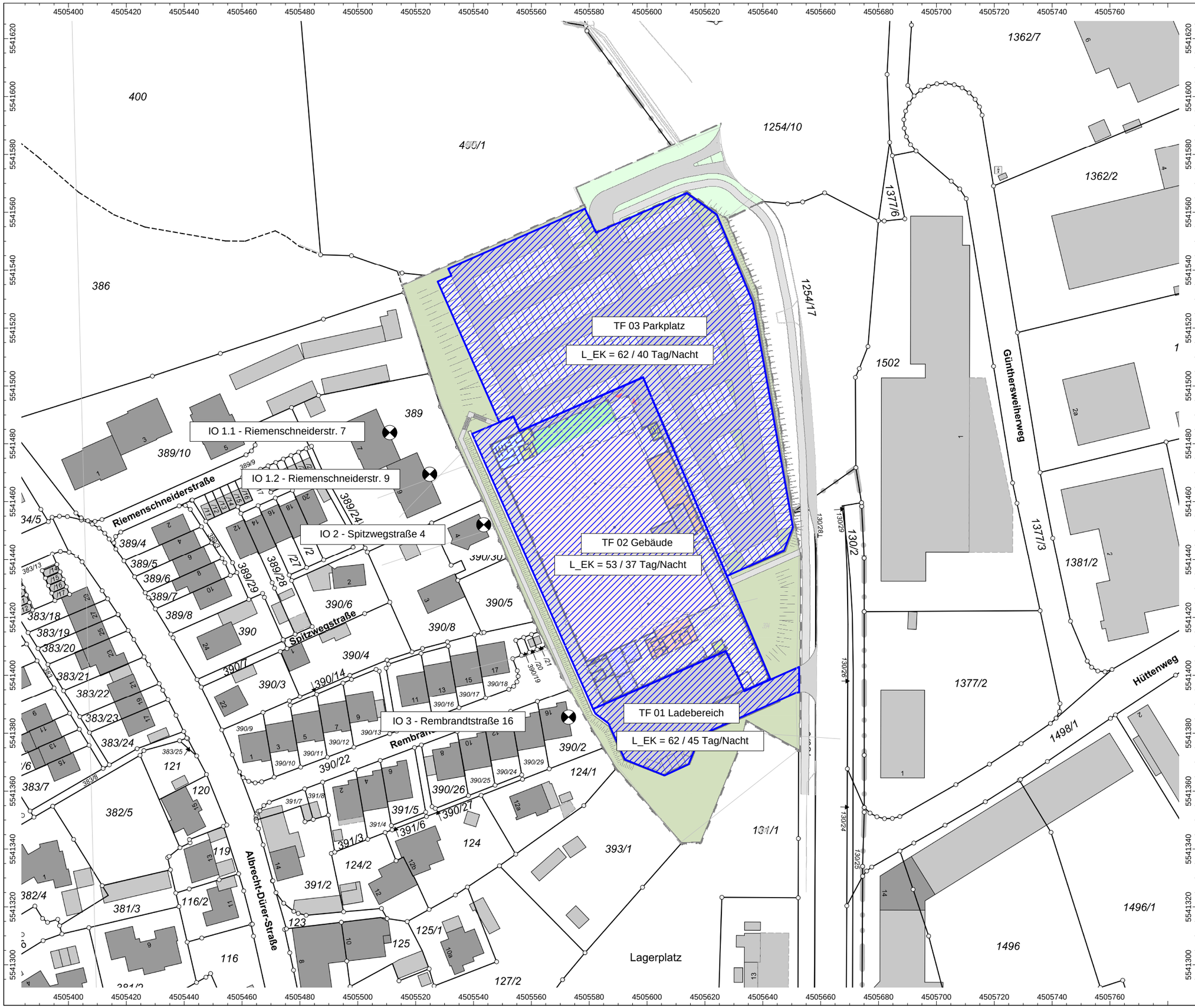
Es zeigt sich, dass unter Beachtung der Schallemission für die Haustechnik (insbesondere zur Nachtzeit), die nur am Tag mögliche Anlieferung und die Betriebszeit (7.00 Uhr bis 20.00 Uhr) das Vorhaben (Kaufland) aus schalltechnischer Sicht darstellbar ist. Maßgeblich hierfür ist insbesondere die Errichtung von Schirmwänden an der Westgrenze zum Wohngebiet im nördlichen und südlichen Bereich. Im Zuge der Detailplanung sind die schalltechnischen Anforderungen stets zu beachten. Für die maßgebenden Schallquellen sind Garantieanforderungen den Schallschutz betreffend im Rahmen der Detailplanung zu erarbeiten und der Ausschreibung zu Grunde zu legen.

Änderungen (Anordnung maßgeblicher Quellen, Betriebsweise, Schallemission Haustechnik,…) können im Rahmen der Detailplanung erfolgen. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass das Immissionsschutzziel (Einhaltung der Emissionskontingente der einzelnen Teilflächen und damit auch der Immissionskontingente in der Wohnnachbarschaft) erfüllt wird. Ggf. sind die Änderungen aus schalltechnischer Sicht aufzunehmen und zu bewerten.

IBAS GmbH

Dr. rer. nat. R. Wunderlich

Dipl.-Ing. (FH) D. Linhardt



Auftrag: 18.10416-b03 Anlage: 1
Projekt: Kaufland
Schallimmissionsprognose
Ort: Marktredwitz

Lageplan

Emissionskontingentierung nach DIN 45691

Legende

- Bplan-Quelle
- Immissionspunkt

Maßstab 1:1250
(im Original)

IBAS
BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
Tel.: 0921/757430
email: info@ibas-mbh.de
1810416b03_Anlage1.cna, 12.03.2019

Schirmwand Nord
Oberkante 564 mNN

Parkplatz

Einkaufswagen

Haustechnik Sanitär

Haustechnik Konzessionär

Haustechnik Verwaltung

Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 4/4

Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 2/4

Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 3/4

Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 1/4

WP Zentrale Heizung/Kühlung

Haustechnik Konzessionär

Haustechnik Lager

Verladebereich

Schirmwand Süd
Oberkante 561 mNN

IO 1.1 - Riemenschneiderstr. 7

IO 1.2 - Riemenschneiderstr. 9

IO 2 - Spitzwegstraße 4

IO 3 - Rembrandtstraße 16

Spitzwegstraße

Albrecht-Dürer-Straße

Günthersweiherweg

Auftrag: 18.10416-b03 Anlage: 2.1
Projekt: Kaufland
Schallimmissionsprognose
Ort: Marktredwitz

Schallquellen Kaufland

Legende

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab 1:1000
(im Original)

IBAS
BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK
Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
Tel.: 0921/757430
email: info@ibas-mbh.de
1810416b03_Anlage21.cna, 01.01.2008

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (#(Unit,LEN))	10000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.50
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	3000.00
Reflektor-Suchradius um Imm	3000.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 6000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (#(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (#(Unit,SPEED))	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

gerechnet mit Version 2019 (32 Bit)
01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw				Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					X	Y		Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)		(m)
Haustechnik Konzessionär		HT	72,0	72,0	72,0	Lw	72		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	4505575,27	5541485,89	562,70
Haustechnik Konzessionär		HT	72,0	72,0	72,0	Lw	72		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	4505608,74	5541412,62	562,70
Haustechnik Lager		HT	72,0	72,0	72,0	Lw	72		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	4505611,63	5541406,25	562,70
Haustechnik Verwaltung		HT	72,0	72,0	72,0	Lw	72		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	4505606,21	5541468,40	562,70
Haustechnik Sanitär		HT	72,0	72,0	72,0	Lw	72		0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	g	4505555,17	5541478,67	562,70
WP Zentrale Heizung/Kühlung		HT	76,0	76,0	67,0	Lw	80		-4,0	-4,0	-13,0				780,00	180,00	480,00	0,0	500	(keine)	3,00	r	4505575,57	5541406,13	556,70
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 1/4		HT	81,2	81,2	69,2	Lw	RP6 ++ ERQ250		0,0	0,0	-12,0				780,00	180,00	480,00	0,0		(keine)	1,00	g	4505587,48	5541431,16	562,70
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 2/4		HT	81,2	81,2	69,2	Lw	RP6 ++ ERQ250		0,0	0,0	-12,0				780,00	180,00	480,00	0,0		(keine)	1,00	g	4505576,37	5541456,04	562,70
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 3/4		HT	81,2	81,2	69,2	Lw	RP6 ++ ERQ250		0,0	0,0	-12,0				780,00	180,00	480,00	0,0		(keine)	1,00	g	4505606,68	5541438,30	562,70
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 4/4		HT	81,2	81,2	69,2	Lw	RP6 ++ ERQ250		0,0	0,0	-12,0				780,00	180,00	480,00	0,0		(keine)	1,00	g	4505595,30	5541464,77	562,70
Anlieferung LkW 120/d, Palettenentladung Abschirmun Lkw zu IO 3 3 dB		An	96,8	96,8	85,0	Lw	88		11,8	11,8	0,0		3		780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)	1,00	r	4505629,10	5541403,53	554,70
Anlieferung Kleinlaster, Rollcontainerentladung 12/d		An	76,8	76,8	78,0	Lw	78		-1,2	-1,2	0,0				780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)	1,00	r	4505629,12	5541403,49	554,70

01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl		Geschw.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Pkw-Fahrweg westlich Kreisel (8maßg.Nachtstunde)	PP		91,2	91,2	76,1	72,1	72,1	57,0	Lw'	48		24,1	24,1	9,0				0,00	0,00	480,00	0,0	500	(keine)				
Lkw(>105kW)-Anlieferung Kaufland, Fahrweg 6/d	An		80,7	80,7	85,0	58,7	58,7	63,0	Lw'	63		-4,3	-4,3	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)				
Pkw-Fahrweg westlich Kreisel (314/h Tagzeit)	PP		90,9	90,9	65,9	73,0	73,0	48,0	Lw'	48		25,0	25,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)				
Anlieferung Konzessionäre, Transporter (< 105 kW) 3/d	An		76,9	76,9	84,2	53,7	53,7	61,0	Lw'	61		-7,3	-7,3	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)				

01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna

horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht
Kundenparkplatz_258Stp_4082Bew/d_Tagzeit		PP	101,0	101,0	101,0	62,3	62,3	62,3	Lw	101		0,0	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)			
Einkaufswagensammelboxen 4200/13h		PP	97,1	72,0	72,0	82,6	57,5	57,5	Lw	72		25,1	0,0	0,0				780,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)			
Anlieferung, Kühlaggregat Lkw (2*15Min/Tag)		An	81,9	81,9	97,0	67,7	67,7	82,8	Lw	97		-15,1	-15,1	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)			
Anlieferung Kaufland, Rangiergeräusch 6/d		An	79,7	79,7	84,0	51,6	51,6	55,9	Lw	84		-4,3	-4,3	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)			
Mitarbeiterparkplatz 8 Bew vor 6 Uhr		PP	79,0	79,0	79,0	58,4	58,4	58,4	Lw	79		0,0	0,0	0,0				0,00	0,00	480,00	0,0	500	(keine)			
Anlieferung, Rollgeräusche (2x) Fahrzeugboden 120 Paletten + 12 Rollcontainer		An	87,2	87,2	75,0	67,9	67,9	55,7	Lw	75		12,2	12,2	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)			
Anlieferung, Standgeräusch Lkw/Kleinlaster (9/d)		An	80,5	80,5	83,0	66,3	66,3	68,8	Lw	83		-2,5	-2,5	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)			

01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna

Beurteilungspegel (Langzeitmittelungspegel)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1.1 - Riemenschneiderstr. 7			50,2	30,3	60,0	50,0	WA		Gesamt	7,00	r	4505511,04	5541483,88	568,49
IO 1.2 - Riemenschneiderstr. 9			51,1	32,0	60,0	50,0	WA		Gesamt	7,00	r	4505524,89	5541469,50	568,06
IO 2 - Spitzwegstraße 4			50,5	34,6	60,0	50,0	WA		Gesamt	5,00	r	4505543,55	5541452,04	564,55
IO 3 - Rembrandtstraße 16			52,1	35,1	60,0	50,0	WA		Gesamt	4,00	r	4505572,77	5541385,56	560,40

01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna

Teilpegel Tag-/Nachtzeit

Beurteilungszeitraum tags: 6.00 - 22.00 Uhr nach TA Lärm 1998
Beurteilungszeitraum nachts: ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm 1998

Quelle			Teilpegel							
Bezeichnung	M.	ID	IO 1.1 - Riemenschneiderstr. 7		IO 1.2 - Riemenschneiderstr. 9		IO 2 - Spitzwegstraße 4		IO 3 - Rembrandtstraße 16	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Haustechnik Konzessionär		HT	29,5		31,1		32,3		20,8	
Haustechnik Konzessionär		HT	19,8		24,6		28,1		27,3	
Haustechnik Lager		HT	19,2		23,9		27,3		27,4	
Haustechnik Verwaltung		HT	25,3		27,5		29,5		21,5	
Haustechnik Sanitär		HT	32,6		35,3		36,2		20,3	
WP Zentrale Heizung/Kühlung		HT	16,6	5,7	26,5	15,5	35,9	25,0	45,4	34,5
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 1/4		HT	33,9	20,0	37,3	23,4	40,8	26,9	36,7	22,8
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 2/4		HT	37,3	23,4	40,0	26,1	44,2	30,3	32,9	19,0
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 3/4		HT	32,8	18,8	35,6	21,7	38,4	24,5	33,8	19,9
Lüftungsgerät / WP (RP-6 / ERQ250) 4/4		HT	35,5	21,6	37,6	23,7	40,2	26,2	31,1	17,1
Anlieferung LKW 120/d, Palettenentladung Abschirmun Lkw zu IO 3 3 dB		An	30,8		32,4		34,7		49,7	
Anlieferung Kleinlaster, Rollcontainerentladung 12/d		An	10,8		12,4		14,9		29,7	
Pkw-Fahrweg westlich Kreisel (8maßg.Nachtstunde)		PP		22,4		22,2		19,9		5,7
Lkw(>105kW)-Anlieferung Kaufland, Fahrweg 6/d		An	12,0		15,9		20,8		31,7	
Pkw-Fahrweg westlich Kreisel (314/h Tagzeit)		PP	35,7		35,3		33,3		19,2	
Anlieferung Konzessionäre, Transporter (< 105 kW) 3/d		An	9,7		13,8		17,9		30,5	
Kundenparkplatz_258Stp_4082Bew/d_Tagzeit		PP	49,1		49,5		45,7		30,3	
Einkaufswagensammelboxen 4200/13h		PP	30,8		30,6		31,2		23,2	
Anlieferung, Kühlaggregat Lkw (2*15Min/Tag)		An	9,6		16,5		19,1		35,6	
Anlieferung Kaufland, Rangiergeräusch 6/d		An	11,2		17,5		22,6		33,2	
Mitarbeiterparkplatz 8 Bew vor 6 Uhr		PP		25,5		25,7		23,1		9,5
Anlieferung, Rollgeräusche (2x) Fahrzeugboden 120 Paletten + 12 Rollcontainer		An	17,7		21,2		23,9		39,9	
Anlieferung, Standgeräusch Lkw/Kleinlaster (9/d)		An	8,2		15,1		17,7		34,2	

01.01.2008 / 1810416b03_Anlage21.cna