

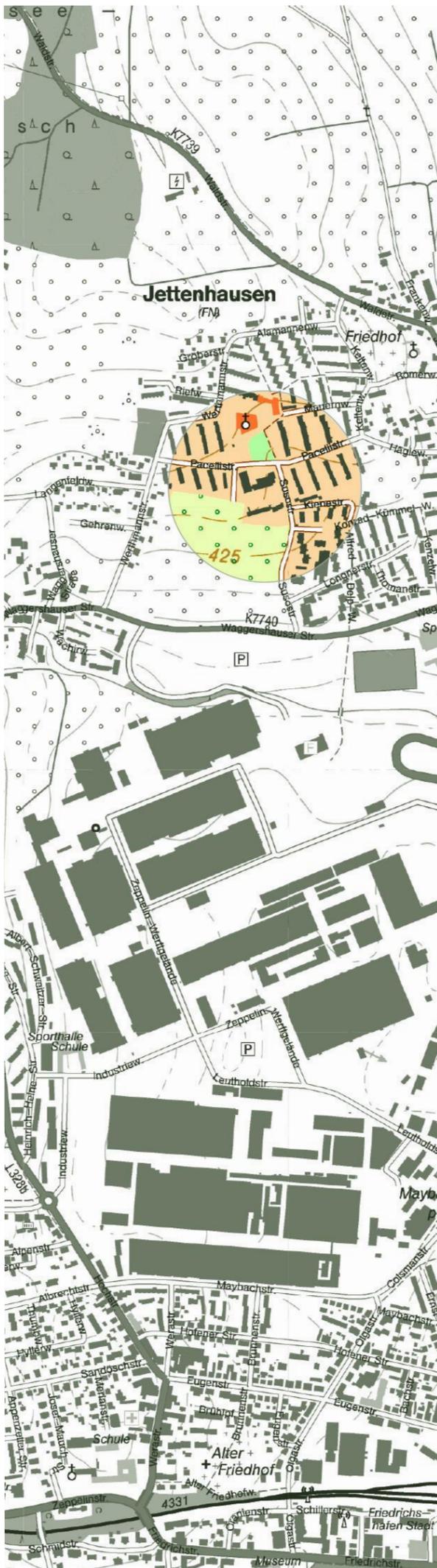
Fassung 13.01.2021

Auftraggeber:

88048 Friedrichshafen

Sieber Consult GmbH

www.sieberconsult.eu



Schalltechnische Untersuchung
zum Neubau eines Verbrauchermarktes

Zusammenfassung

Der Vorhabenträger plant den Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses mit einem integrierten Verbrauchermarkt in Jettenhausen, Friedrichshafen. Für diesen Bereich befindet sich der Bebauungsplan "Jettenhauser Esch" in Aufstellung. Vom Vorhaben wirken Gewerbelärm-Immissionen auf die bestehenden schützenswerten Nutzungen in der Umgebung mit dem Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes (WR) ein. Zusätzlich werden im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zum Bebauungsplan "Jettenhauser Esch" die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für das Entstehen neuer Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) südwestlich des Vorhabens geschaffen. Des Weiteren wirken vom geplanten Verbrauchermarkt Lärm-Immissionen auf die oberhalb des Verbrauchermarktes vorgesehenen Wohnnutzungen ein, die ebenfalls den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes aufweisen.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Lärmeinwirkungen gemäß TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) prognostiziert und bewertet. Dabei wurde die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Einwirkorten überprüft.

Die Berechnungen haben ergeben, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) eingehalten werden, wenn folgende Auflagen berücksichtigt werden:

- Im südlichen Bereich des Kundenparkplatzes ist beiderseits eine durchgehende fugendichte aktive Lärmschutz-Maßnahme (Carport) in einer Länge von ca. 30,00 m zu errichten. Der Carport hat eine Auskrägung von 5 m aufzuweisen. Die nördliche und südliche Seite des Carports kann jeweils offen ausgeführt werden. Die Lärmschutzmaßnahme muss ein Flächengewicht von mind. 10 kg/m² aufweisen.
- Entlang der Westfassade sind Fenster von Aufenthaltsräumen (z.B. Büroräume, Wohn- und Schlafzimmer), die bündig zur Fassade sind, als feststehende, lediglich zu Reinigungszwecken offenbare Fenster auszuführen (s. Lageplan in Anhang 3).
- Die Nutzung des Kunden-Parkplatzes ist auf den Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) beschränkt. Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen (z.B. Beschilderung, Schranke, Kette).
- Das Tor des Anlieferungsbereichs ist während des Be- und Entladevorgangs geschlossen zu halten. Das Tor hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 27$ dB aufzuweisen.
- Die Verbundkälteanlage (Verdichter) ist im Gebäudeinneren unterzubringen. Die Außenfassade des Raumes in welchem die Verbundkälteanlage untergebracht wird hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 40$ dB aufzuweisen.

Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums ist nicht zu erwarten. Die Anforderungen der TA Lärm hinsichtlich des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen werden erfüllt.

Die abschließende Beurteilung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Situation und Aufgabenstellung 4
2	Verwendete Unterlagen und Informationen 4
3	Beurteilungsgrundlagen 6
4	Übersichtsplan 7
5	Örtliche und betriebliche Gegebenheiten 8
	5.1 Örtliche Gegebenheiten 8
	5.2 Betriebliche Gegebenheiten 9
6	Schallemissionen 9
	6.1 Parkplatznutzung durch Kunden und Mitarbeiter 10
	6.2 Schallabstrahlende Freianlagen 11
	6.3 Anlieferverkehr 12
	6.4 Be- und Entladetätigkeiten 12
	6.5 Tiefgarage 13
7	Berechnung der Schallimmissionen 14
8	Bewertung 16
	8.1 Beurteilungspegel 16
	8.2 An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum 16
9	Qualität der Prognose 17
10	Vorschläge für die Bauleitplanung 18
	10.1 Festsetzungen 18
	10.2 Begründung 18
	10.3 Vorschläge für die Baugenehmigung 19
11	Anhang 20

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Vorhabenträger plant den Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses mit einem integrierten Verbrauchermarkt in Jettenhausen, Friedrichshafen. Für diesen Bereich befindet sich der Bebauungsplan "Jettenhauser Esch" in Aufstellung. Vom Vorhaben wirken Gewerbelärm-Immissionen auf die bestehenden schützenswerten Nutzungen in der Umgebung mit dem Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes (WR) ein. Zusätzlich werden im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zum Bebauungsplan "Jettenhauser Esch" die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für das Entstehen neuer Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) südwestlich des Vorhabens geschaffen. Des Weiteren wirken vom geplanten Verbrauchermarkt Lärm-Immissionen auf die oberhalb des Verbrauchermarktes vorgesehenen Wohnnutzungen ein, die ebenfalls den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes aufweisen.

Die Gewerbelärm-Immissionen sind im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung gemäß TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) [5] zu ermitteln und zu bewerten.

Das Büro Sieber wurde vom Vorhabenträger beauftragt, diese schalltechnische Untersuchung zu erstellen, Konfliktbereiche aufzuzeigen sowie gegebenenfalls Maßnahmen zur Konfliktlösung vorzuschlagen.

2 Verwendete Unterlagen und Informationen

- [1] Lagepläne, Grundrisse, Ansichten und Schnitte in der Fassung vom 10.08.2020
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der aktuellen Fassung
- [3] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der aktuellen Fassung
- [5] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 28.08.1998, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017, in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- [6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutz-Verordnung – 16. BImSchV) in der Fassung vom 12.06.1990, geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 18.12.2014
- [7] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [8] Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990

- [10] Stadt Friedrichshafen, Bebauungsplan Nr. 102 "Gartenvorstadt Jettenhausen, Teilgebiet 1", rechtsverbindlich seit dem 07.05.2020
- [11] Besprechungstermin bzgl. der Lärmproblematik Versorgungsbereich Nord, Jettenhauser Esch bei der Stadtverwaltung Friedrichshafen am 14.07.2020
- [12] Planungshinweise zur Aufstellung der Kältetechnik, DKA, Rev. 1 22.02.2017
- [13] Informationsbroschüre "Schneckenverdichter", PRESTO GmbH & Co. KG, Stand 2020
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, von 1995
- [15] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch-Emissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, von 2005
- [16] Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen (Schriftenreihe Heft 154 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz), Bearbeitung: Akustikbüro Schwarzenberger, von 2000
- [17] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [18] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Januar 1993
- [19] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw (Merkblätter Nr. 25), Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, von 2000
- [20] Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Fachzeitschrift "Immissionsschutz", Ausgabe 02-2017
- [21] Programmsystem IMMI 2019 – Software zur Berechnung von Lärm und Luftschadstoffen, WÖLFEL Monitoring Systems GmbH + Co. KG

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung des Verbrauchermarktes erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [5]). Die TA Lärm dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [3]) unterliegen. Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm sind Geräusch-Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

An der bestehenden und planungsrechtlich zulässigen Umgebungsbebauung des Verbrauchermarktes sowie der Wohnnutzungen oberhalb der des Verbrauchermarktes sind gemäß TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte je nach Nutzung außerhalb von Gebäuden (0,50 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes) einzuhalten (TA Lärm, Ziffer 6.1). Die Immissionsrichtwerte richten sich nach den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Existieren keine Festsetzungen bzw. keine Bebauungspläne, so erfolgt eine Beurteilung entsprechend der Schutzbedürftigkeit (TA Lärm, Ziffer 6.6).

Bauliche Nutzung	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (1998) in dB(A)	
	tagsüber	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50	35
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages (6:00 bis 22:00 Uhr) für einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt (TA Lärm, Ziffer 6.4).

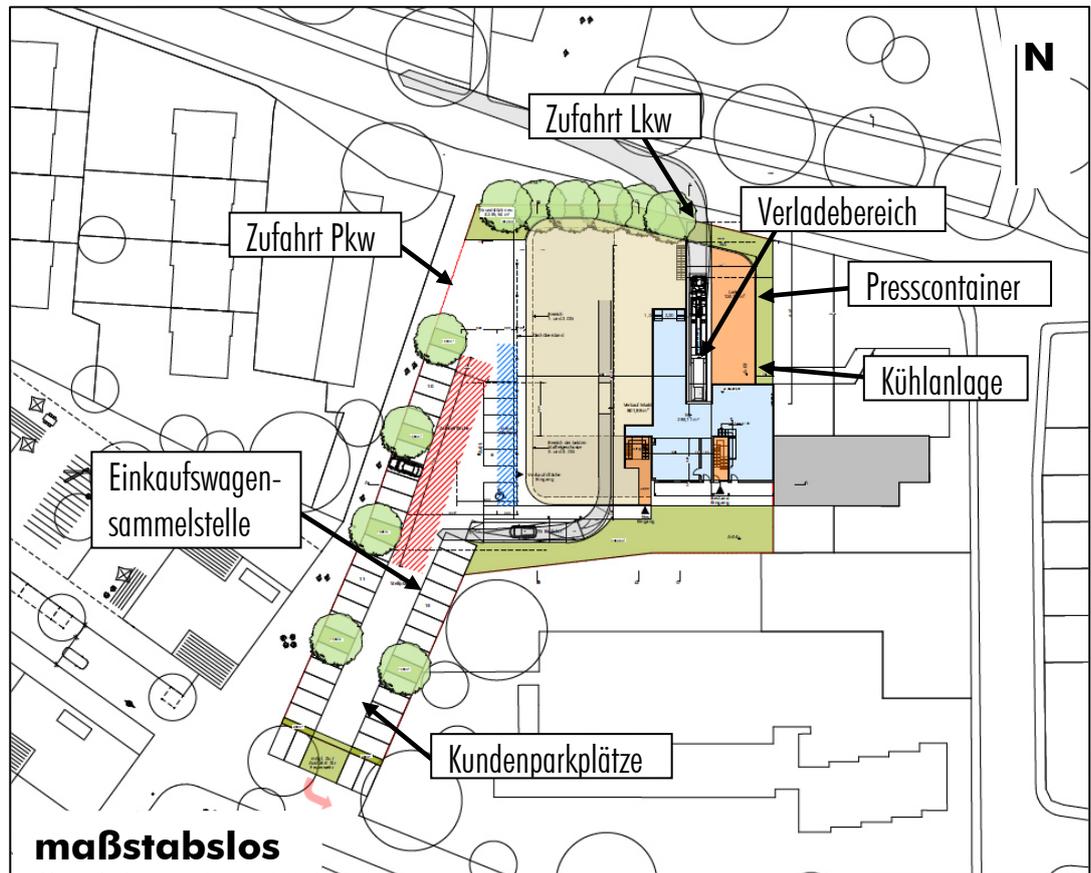
Einzelne Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (TA Lärm, Ziffer 6.1).

Bei Wohngebieten (WA, WR, Kurgelände, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) ist den anteiligen Schallimmissionen während der Ruhezeit (Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen. Die Ruhezeiten gelten werktags (Montag bis Samstag) von 6:00 bis 7:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr sowie sonntags von 6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und von 20:00 bis 22:00 Uhr (TA Lärm, Ziffer 6.5).

Zur Beurteilung der Anlage ist die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung zu bestimmen.

Nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm kann die Bestimmung der Vorbelastung entfallen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

4 Übersichtsplan



5 Örtliche und betriebliche Gegebenheiten

5.1 Örtliche Gegebenheiten

Die zum geplanten Vorhaben nächstgelegenen Einwirkorte sowie deren Gebietseinstufung sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die Lage der Einwirkorte sowie die Zahl der Vollgeschosse (Z) der betrachteten Gebäude ist dem Lageplan in Anhang 3 zu entnehmen.

Immissionsorte (IP)	Gebietseinstufung [10], [11]
IP 1 (Fl.-Nr. 395)	Reines Wohngebiet
IP 2 (Fl.-Nr. 397)	Reines Wohngebiet
IP 3 (Fl.-Nr. 399)	Reines Wohngebiet
IP 4 (Fl.-Nr. 360)	Reines Wohngebiet
IP 5 (Fl.-Nr. 361)	Reines Wohngebiet
IP 6 (Fl.-Nr. 362)	Reines Wohngebiet
IP 7 (Fl.-Nr. 363)	Reines Wohngebiet
IP 8 (Fl.-Nr. 96/1)	Allgemeines Wohngebiet
IP 9 (Fl.-Nr. 96/11)	Allgemeines Wohngebiet
IP 10 (Fl.-Nr. 488)	Reines Wohngebiet
IP 11 (Fl.-Nr. 488)	Reines Wohngebiet
IP 12 (Fl.-Nr. 488)	Reines Wohngebiet
IP 13 (Fl.-Nr. 455)	Reines Wohngebiet
IP 14 (Fl.-Nr. 453)	Reines Wohngebiet
IP 15 (Fl.-Nr. 451)	Reines Wohngebiet
IP 16 (Fl.-Nr. 449)	Reines Wohngebiet
IP 17 (Fl.-Nr. 445)	Reines Wohngebiet
IP 18 (Fl.-Nr. 445)	Reines Wohngebiet
IP 19 (Fl.-Nr. 445)	Reines Wohngebiet
IP 20 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 21 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 22 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 23 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 24 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 25 (Fl.-Nr. 486)	Allgemeines Wohngebiet

IP 26 (Fl.-Nr. 485)	Allgemeines Wohngebiet
IP 27 (Fl.-Nr. 486)	Allgemeines Wohngebiet
IP 28 (Fl.-Nr. 487)	Allgemeines Wohngebiet
IP 29 (Fl.-Nr. 489)	Allgemeines Wohngebiet
IP 30 (Fl.-Nr. 489)	Allgemeines Wohngebiet
IP 31 (Fl.-Nr. 489)	Allgemeines Wohngebiet

5.2 Betriebliche Gegebenheiten

Der geplante Verbrauchermarkt mit einer Netto-Verkaufsfläche von ca. 800 m² ist als Nahversorger mit dem Verkauf von typischen Food- und Non-Food Artikeln vorgesehen. Die Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes sind von Montag bis Samstag zwischen 7:15 und 20:00 Uhr geplant. Insgesamt werden ca. 15 Mitarbeiter beschäftigt. Für die Kunden und Mitarbeiter sind südwestlich des Verbrauchermarktes 40 Stellplätze vorgesehen, welche über die "Deblerstraße" angefahren werden. Die Fahrflächen des Parkplatzes werden asphaltiert ausgeführt. Die Anlieferung der Waren erfolgt werktags zwischen 6:00 und 22:00 Uhr. Die mit Kühlaggregaten ausgestatteten Lkw rangieren rückwärts an die eingehauste Überladerampe heran und werden dort per Handhubwagen, Gitterrollwagen und Stapler entladen. Täglich sind dabei bis zu zwei Lkw-Anfahrten im Tageszeitraum zu erwarten. Vereinzelt kann es zu einer weiteren Lkw-Anfahrt am Sonntag zwischen 19:00 und 22:00 Uhr kommen. An der nördlichen Ostfassade befindet sich ein Presscontainer in Form eines Schneckenverdichters zur platzsparenden Lagerung von Wertstoffen oder Abfall. Dieser ist zwischen 07:00 und 20:00 Uhr in Betrieb. Auf dem Kundenparkplatz ist eine Einkaufswagensammelstelle aufgestellt, die dreiseitig eingehaust ist. Die Kühltechnik des Verbrauchermarktes besteht aus einer Verbundkälteanlage sowie einem Gaskühler. Für den Gaskühler ist vorgesehen, dass dieser im Außenbereich entlang der nördlichen Westfassade errichtet wird und bis zu 24 Stunden täglich im Einsatz ist. Die Verbundkälteanlage wird im Gebäudeinneren untergebracht.

6 Schallemissionen

Zur Ermittlung der Schallemissionen des Verbrauchermarktes werden die folgenden Geräuschquellen betrachtet (vgl. Eingabedaten in Anhang 1):

- Parkplatznutzung durch Kunden und Mitarbeiter (vgl. Kapitel 6.1)
- Schallabstrahlende Freianlagen (z.B. Einkaufswagensammelstelle, technische Anlagen) (vgl. Kapitel 6.2)
- Anlieferverkehr (Fahr- und Rangiergeräusche etc.) (vgl. Kapitel 6.3)
- Be- und Entladetätigkeiten (vgl. Kapitel 6.4)

Die Lage und Form (Punkt-, Linien- bzw. Flächenschallquelle) der Schallquellen sind in Anhang 3 (Lageplan mit Schallquellen und Einwirkorten) dargestellt.

6.1 Parkplatznutzung durch Kunden und Mitarbeiter

Gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umwelt [8] ist die relevante Bezugsgröße zur Ermittlung der Schallemissionen des Parkplatzes eines Einkaufsmarktes die Netto-Verkaufsfläche. In der Parkplatzlärmstudie wird ein Anhaltswert von 0,10 Bewegungen je Quadratmeter der Netto-Verkaufsfläche und Stunde für einen kleinen Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5.000 m²) angegeben. Dieser Wert bezieht sich nicht auf die jeweiligen Öffnungszeiten, sondern auf den in der Parkplatzlärmstudie angegebenen Beurteilungszeitraum von 6:00-22:00 Uhr [8], sodass sich bei einer Verkaufsfläche von 800 m² eine Nutzungshäufigkeit des Parkplatzes von 1.280 Pkw-Parkbewegungen ergibt.

Es wird davon ausgegangen, dass für den geplanten Verbrauchermarkt die mit der Parkplatzlärmstudie errechnete Zahl an Pkw-Bewegungen die tatsächliche Nutzungshäufigkeit des Parkplatzes deutlich überschätzt. Aufgrund der Lage des Marktes an der "Pacelli-" und "Susostraße", die beide keine Durchfahrtsstraßen darstellen, und der ansonsten guten Versorgung mit Verbrauchermärkten in der näheren Umgebung ist mit keinem überörtlichem Einzugsbereich zu rechnen. Bei dem geplanten Verbrauchermarkt handelt es sich zudem um einen Nahversorger in städtebaulich integrierter Lage. Die zentrale Lage im Stadtteil Jettenhausen und die unmittelbare Nähe zu den umliegenden Wohngebieten und den südlich angrenzenden geplanten Wohnanlagen im Bereich des Bebauungsplanes "Jettenhauser Esch" resultiert in einer guten Erreichbarkeit zu Fuß bzw. mit dem Fahrrad. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass gegenüber Märkten mit vergleichbarer Größe ein deutlich geringerer Anteil der Kunden den Markt mit dem Pkw anfahren. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass für den geplanten Verbrauchermarkt mit rund 400 Pkw-Kunden (entspricht 800 Pkw-Parkbewegungen) täglich zu rechnen ist.

Gemäß den Ergebnissen einer Vorprüfung führt eine Nutzung des Parkplatzes im Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm im Bereich der direkt südlich angrenzenden schützenswerten Nutzungen mit dem Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes. Daher ist die Nutzung des Parkplatzes auf den Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) zu beschränken und eine entsprechende Auflage in die Baugenehmigung aufzunehmen.

Unter Berücksichtigung der Betriebs- sowie Öffnungszeiten werden von den 800 Pkw-Bewegungen 12 Pkw-Bewegungen durch die Anfahrten der Mitarbeiter in der morgendlichen Ruhezeit von 6:00 bis 7:00 Uhr und 32 Pkw-Bewegungen durch die Abfahrten von letzten Kunden und Mitarbeiter in der abendlichen Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr angesetzt.

Für den Kundenparkplatz mit 40 Stellplätzen ergibt sich daraus gemäß der Parkplatzlärmstudie tagsüber ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 85,3 \text{ dB(A)}$ innerhalb der Ruhezeiten (6:00-7:00 Uhr und

20:00-22:00 Uhr) sowie $L_w = 91,4 \text{ dB(A)}$ außerhalb der Ruhezeiten (7:00-20:00 Uhr). Der Zuschlag für die Parkplatzart von $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ für Einkaufsmärkte sowie der Zuschlag für die Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für die Nutzung von Einkaufswagen auf Asphalt ist im Schall-Leistungspegel enthalten.

Die Emissionshöhe des Parkplatzes beträgt 0,50 m.

6.2 Schallabstrahlende Freianlagen

Für die Berechnung der Geräuschemissionen der Einkaufswagensammelstelle wird angenommen, dass nicht jeder der Pkw-Kunden des Verbraucher-Marktes einen Einkaufswagen nutzt. Da aber auch ein Teil der Kunden, welche zu Fuß oder mit dem Fahrrad kommen, einen Einkaufswagen verwenden, werden insgesamt dennoch 800 Vorgänge angesetzt. Für eine Abschätzung auf der sicheren Seite werden davon 32 Vorgänge durch letzte Kunden innerhalb der Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr berücksichtigt.

Für einen Vorgang kann ein Schallleistungs-Mittelungspegel von $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden [15]. Dieser wurde als flächenbezogener Schallleistungspegel auf die Fläche der offenen Fassade der Einhausung der Einkaufswagensammelstellen umgelegt.

Für die geschlossenen Flächen der Einhausung und der Überdachung der Einkaufswagensammelstelle wird ein Mindest-Schalldämm-Maß von $R_w = 29 \text{ dB}$ [16] angenommen, bei welchem die abstrahlenden Emissionen als vernachlässigbar gegenüber den Öffnungen anzunehmen sind.

Hinsichtlich der Kälteanlage wird davon ausgegangen, dass sich der Gaskühler im Freien befindet und die Verbundkälteanlage im Lager aufgestellt wird. Es wird von einem Schalldämm-Maß von $R_w = 40 \text{ dB}$ für die Außenwand ausgegangen.

Folgende Schallleistungspegel wurden berücksichtigt:

Vorgang/Tätigkeit	Schallleistungspegel [Referenz]	Einwirkdauer/Vorgänge	Emissionshöhe
Verbundkälteanlage im Lager (Flächenschallquelle)	$L''_{WA} = 81,5 \text{ dB(A)}$ ¹⁾ [12]	24 Stunden	
Gaskühler (Flächenschallquelle)	$L''_{WA} = 68,0 \text{ dB(A)}$ [12]	24 Stunden	1,00 m

¹⁾ Schalldämmmaß von $R_w = 40 \text{ dB}$ für die Außenfassade angesetzt

Zur Entsorgung des anfallenden Mülls steht ein Verpresssystem (Presto), bestehend aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container zur Verfügung. Der Schneckenverdichter mitsamt

Container befindet sich an der östlichen Fassade. Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Herstellers mit $L_{p,5m} = 65 \text{ dB(A)}$ daraus ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von 85 dB(A) [13]. Als Betriebszeit wird im Tageszeitraum eine Dauer von insgesamt einer Stunde angesetzt. Dies entspricht einer mehrmaligen kurzzeitigen Nutzung. Es wird eine Punktschallquelle mit einer Höhe von 1 m angesetzt.

Für den Containertausch des zum Schneckenverdichter zugehörigen Stahl-Abroll-Containers wird bei einer Gesamtangierzeit von 175 Sekunden gemäß den "Schalltechnischen Hinweisen für die Aufstellung von Wertstoffcontainern" des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [18] ein Schall-Leistungspegel für einen Vorgang von $L_w = 114,0 \text{ dB(A)}$ angegeben. Es ist mit einem Spitzenpegel von $L_{w,max} = 126,0 \text{ dB(A)}$ zu rechnen. Die Emissionshöhe wird auf 1 m gesetzt.

6.3 Anlieferverkehr

Für die durch den Lieferverkehr entstehenden An- und Abfahrten werden die folgende Geräuschquellen bei der Berechnung angesetzt:

Vorgang/Tätigkeit	Schallleistungspegel [Referenz]	Einwirkdauer/Vorgänge (iRz: innerhalb Ruhezeit aRz: außerhalb Ruhezeit)	Emissionshöhe
Lkw-Fahrbewegung (Linienschallquelle)	$L'_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ $L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$ [15]	iRz: 2 Vorgänge aRz: 1 Vorgänge	0,50 m
Lkw-Rangierbewegung (Linienschallquelle)	$L'_{WA,1h} = 68,0 \text{ dB(A)}$ $L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$ [15]	iRz: 2 Vorgänge aRz: 1 Vorgänge	0,50 m

Als Ansatz auf der sicheren Seite wird für den Fall, dass es sonntags zwischen 19:00 und 22:00 Uhr noch vereinzelt zu einer Lkw-Anlieferung kommt, durch eine zusätzliche Lkw-Fahrt während der abendlichen Ruhezeit werktags berücksichtigt. Da der sonntägliche Betrieb, unter anderem durch die fehlenden Kunden-Pkw-Bewegungen, als deutlich weniger lärmintensiv als der werktägliche Betrieb einzuschätzen ist, ist bei einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte werktags auch von einer Einhaltung sonntags auszugehen.

6.4 Be- und Entladetätigkeiten

Gemäß den Planungen erfolgt die Be- und Entladung der Lkw im vollständig umschlossenen Lade- und Entladebereich innerhalb des Gebäudes. Täglich ist mit zwei Lkw-Anfahrten zu rechnen. Eine weitere Anfahrt kann sonntags zwischen 19:00 und 22:00 Uhr erfolgen. Das Be- und Entladen erfolgt per Handhubwagen, Gitterrollwagen und Stapler. Als Ansatz auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Be- und Entladung ausschließlich per Stapler stattfindet, da dieser den höchsten Schall-Leistungspegel aufweist. Als pauschale Abschätzung wird pro Lkw ein 30-minütiger Betrieb

eines Staplers angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass in der berücksichtigten Einsatzzeit des Staplers sämtliche Geräuschemissionen der Be- und Entladung wie Überfahren der Überladebrücke und Rollgeräusche auf dem Lkw-Boden mit abgedeckt sind. Für den bei der Be- und Entladung zum Einsatz kommenden Elektrostapler wird ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 90,0 \text{ dB(A)}$ [19] angenommen. Als Ansatz auf der sicheren Seite wird ein Zuschlag von 10 dB(A) für die Verladegeräusche vergeben und es wird davon ausgegangen, dass der Stapler während der gesamten Be- und Entladung kontinuierlich eingesetzt wird.

Für die Kühlaggregate der Lkw kann ein Schall-Leistungspegel von etwa $97,0 \text{ dB(A)}$ [8] angesetzt werden. Die mittlere Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt in der Regel 15 Minuten pro Stunde [8]. Bei einer gesamten Be- und Entladungsdauer von 30 Minuten pro Lkw entspricht dies einer Einsatzdauer des Kühlaggregates von 12,5 Minuten.

Zusätzlich wird das Öffnen und Schließen der Heckbordwand der Lkw mit einem Schall-Leistungspegel von $98,0 \text{ dB(A)}$ [14] und je zwei Vorgängen pro Lkw für je 15 s berücksichtigt.

Da der Anlieferungsbereich eingehaust ist, wird ein Halleninnenpegel berechnet. Dazu werden alle bei der Be- und Entladung entstehenden Geräuschemissionen auf eine Stunde gemittelt und aufsummiert. Für den Be- und Entladevorgang eines Lkw ergibt sich daraus ein zeitlich gemittelter Schall-Leistungspegel von $L_{WA,1h} = 97,9 \text{ dB(A)}$.

Bei einem Raumvolumen des Anlieferungshofes von ca. 320 m^3 und einer Nachhallzeit von 1 s ergibt sich gemäß Formel 6 der VDI 2571 [17] ein Innenpegel von $L_{p,1h} = 86,7 \text{ dB(A)}$ pro An- oder Ablieferungsvorgang. Von den Be- und Entladevorgängen werden zwei werktags innerhalb der Ruhezeiten und einer werktags außerhalb der Ruhezeiten angesetzt.

Das Tor wird während des Be- und Entladevorgangs geschlossen gehalten. Es wird von einem Schalldämm-Maß von $R'_W = 27 \text{ dB}$ ausgegangen.

6.5 Tiefgarage

Die Tiefgarage wird ausschließlich von den Bewohnern des Vorhabens genutzt. Insgesamt sind 24 Stellplätze vorgesehen. Gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie [8] ist die Bewegungshäufigkeit von Wohnanlagenparkplätzen in Tiefgaragen abhängig von der Stellplatzanzahl. Für den Tageszeitraum sind entsprechend 0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde anzusetzen und für die lauteste Nachtstunde 0,09 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Die Schallemissionen werden nach Ziffer 8.3 der Parkplatzlärmstudie [8] berechnet.

Im Einzelnen setzen sich die Schallemissionen der Tiefgarage aus der Zu- bzw. Abfahrt über die Tiefgaragenrampe und der Schallabstrahlung aus dem geöffneten Tiefgaragentor bei Ein- und Ausfahrten zusammen.

Für die Schallabstrahlung über die geöffneten Tiefgaragentore wird gemäß Formel 12 der Parkplatzlärmstudie eine vertikale Flächenschallquelle mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_W = 55,6 \text{ dB(A)}$ für den Tageszeitraum und $L_W = 53,3 \text{ dB(A)}$ für die lauteste Nachtstunde angesetzt (vgl. Eingabedaten in Anhang 1).

Die Zufahrt zur Tiefgarage wird gemäß RLS-90 berechnet. Unter Ansatz der oben genannten Pkw-Bewegungen sowie einer Geschwindigkeit von 30 km/h ergibt sich ein Schallemissionspegel von $L_{m,E} = 34,1 \text{ dB(A)}$ tagsüber und ein Schallemissionspegel von $L_{m,E} = 31,9 \text{ dB(A)}$ im Nachtzeitraum.

7 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt gemäß Ziffer 7.5 der DIN 18005-1 nach der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien).

Es werden alle unter Kapitel 6 genannten Schallquellen in das Schallausbreitungsberechnungsprogramm eingegeben. Dabei werden Lage und Form der Schallquellen (Punkt-, Linien- bzw. Flächenschallquellen) erfasst. Weiterhin werden die Lage der geplanten Bebauung, reflektierende und abschirmende Gebäudefassaden berücksichtigt.

In der DIN ISO 9613-2 wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung im Freien angegeben. Der darin zu bestimmende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT(DW)}$ (Wind weht von der Quelle zum Immissionsort) berücksichtigt die Richtwirkungskorrektur D_C und die Dämpfung auf Grund der geometrischen Ausbreitung A_{div} , durch Luftabsorption A_{atm} (10 °C, 70 % rel. Luftfeuchtigkeit), durch Bodendämpfung A_{gr} (hier: alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung vgl. DIN ISO 9613-2 Ziffer 7.3.2), durch Abschirmung A_{bar} sowie auf Grund sonstiger Effekte A_{misc} . Der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT(DW)}$ wird gemäß folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT(DW)} = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Des Weiteren ist gemäß TA Lärm die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [7] zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0 \text{ dB(A)}$ gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel".

Die Beurteilungspegel wurden jeweils im obersten Stockwerk der einzelnen Einwirkorte berechnet, da hier die höchsten Pegel zu erwarten sind. Die berechneten Beurteilungspegel und die dazugehörige Berechnungshöhen sind in folgender Tabelle dargestellt.

Der detaillierte Beitrag der einzelnen Schallquellen zum jeweiligen Beurteilungspegel ist in Anhang 2 tabellarisch aufgeführt.

Immissionsort (IP)	Berechnungs- höhe in m	Beurteilungspegel in dB(A)		Immissionsrichtwert lt. TA Lärm in dB(A)		Über- (+) /Unter- schreitung (-) in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP 1 (Fl.-Nr. 395)	5,60	39,5	19,2	50	35	-11	-16
IP 2 (Fl.-Nr. 397)	5,60	41,7	20,6	50	35	-8	-14
IP 3 (Fl.-Nr. 399)	5,60	43,3	22,1	50	35	-7	-13
IP 4 (Fl.-Nr. 360)	5,60	44,9	23,0	50	35	-5	-12
IP 5 (Fl.-Nr. 361)	5,60	46,2	24,1	50	35	-4	-11
IP 6 (Fl.-Nr. 362)	5,60	48,0	25,4	50	35	-2	-10
IP 7 (Fl.-Nr. 363)	5,60	50,1	27,8	50	35	0	-7
IP 8 (Fl.-Nr. 96/11)	11,20	54,5	33,2	55	40	-1	-7
IP 9 (Fl.-Nr. 96/1)	11,20	54,4	32,0	55	40	-1	-8
IP 10 (Fl.-Nr. 488)	11,20	49,7	27,7	50	35	0	-7
IP 11 (Fl.-Nr. 488)	11,20	50,5	29,4	50	35	0	-6
IP 12 (Fl.-Nr. 488)	11,20	44,5	26,6	50	35	-6	-8
IP 13 (Fl.-Nr. 455)	5,60	36,2	18,8	50	35	-14	-16
IP 14 (Fl.-Nr. 453)	5,60	40,7	21,3	50	35	-9	-14
IP 15 (Fl.-Nr. 451)	5,60	41,8	21,9	50	35	-8	-13
IP 16 (Fl.-Nr. 449)	5,60	45,7	21,2	50	35	-4	-14
IP 17 (Fl.-Nr. 445)	8,40	47,0	24,9	50	35	-3	-10
IP 18 (Fl.-Nr. 445)	8,40	45,5	23,5	50	35	-5	-12
IP 19 (Fl.-Nr. 445)	8,40	43,9	21,9	50	35	-6	-13
IP 20 (Fl.-Nr. 487)	11,20	57,2	38,0	55	40	2	-2
IP 21 (Fl.-Nr. 487)	8,40	55,5	35,4	55	40	0,4	-5
IP 22 (Fl.-Nr. 487)	8,40	40,0	16,7	55	40	-15	-23
IP 23 (Fl.-Nr. 487)	8,40	42,4	23,1	55	40	-13	-17
IP 24 (Fl.-Nr. 487)	8,40	41,8	25,0	55	40	-13	-15
IP 25 (Fl.-Nr. 486)	8,40	54,9	33,1	55	40	0	-7
IP 26 (Fl.-Nr. 485)	8,40	41,6	18,2	55	40	-13	-22
IP 27 (Fl.-Nr. 486)	8,40	42,2	28,6	55	40	-13	-11
IP 28 (Fl.-Nr. 487)	8,40	46,6	35,3	55	40	-8	-5
IP 29 (Fl.-Nr. 489)	11,20	50,5	39,9	55	40	-5	0
IP 30 (Fl.-Nr. 489)	11,20	44,7	20,8	55	40	-10	-19

Bei der Spitzenpegel-Betrachtung für den Tagzeitraum wird als lautestes Einzelereignis während des bestimmungsgemäßen Betriebes der Maximalpegel bei der LKW-Anfahrt (Druckluftbremse) von $L_{WAmax} = 108,0 \text{ dB(A)}$ [15] angenommen. Bei Ansatz dieses maximalen Schall-Leistungspegels ergibt sich, unter alleiniger Berücksichtigung der Schallabnahme über die Entfernung, ein Mindestabstand von 4 m. Dieser Abstand wird zur geplanten Wohnbebauung eingehalten. Im Nachtzeitraum sind keine spitzenpegelrelevanten Einzelereignisse zu erwarten.

8 Bewertung

8.1 Beurteilungspegel

Die Berechnungen zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an IP 20 im Tageszeitraum um 2,2 dB(A) überschritten werden. Für diesen Bereich sind die Fenster von Aufenthaltsräumen (z.B. Büroräume, Wohn- und Schlafzimmer), als feststehende, lediglich zu Reinigungszwecken öffnbare Fenster auszuführen. An den übrigen Einwirkorten werden die Immissionsrichtwerte sowohl tagsüber als auch nachts genau eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Der zulässige Tages- und Nacht-Immissionsrichtwert durch die vom Verbrauchermarkt ausgehenden Lärmimmissionen (Zusatzbelastung) wird jedoch nicht an allen maßgeblichen Immissionspunkten um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist deshalb die Vorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen an diesen Einwirkorten zu bestimmen und die Gesamtbelastung zu berechnen. In der näheren Umgebung des Verbrauchermarktes befinden sich jedoch keine weiteren gewerblichen Anlagen, von denen Gewerbelärm-Immissionen zu erwarten sind. Südlich des Vorhabens befindet sich in einem Abstand von ca. 240 m der Mitarbeiterparkplatz der ZF Friedrichshafen AG. Aufgrund der Entfernung des Mitarbeiterparkplatzes und des Umstandes, dass die Lärm-Immissionen des Mitarbeiterparkplatzes von südlicher Richtung und die Lärm-Immissionen des Verbrauchermarktes von nördlicher Richtung auf das Plangebiet treffen, ist mit keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch eine Vorbelastung durch den Mitarbeiterparkplatz der ZF Friedrichshafen AG zu rechnen.

Bei einer Nutzungsbeschränkung des Kundenparkplatzes des Verbrauchermarktes auf den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) ist keine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm zu erwarten.

8.2 An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum

Gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm ist das durch das Vorhaben erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen zu untersuchen und zu bewerten. Es sind organisatorische Maßnahmen zu

treffen, die die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindern, wenn die folgenden kumulativen Kriterien eintreffen:

- der Beurteilungspegel erhöht sich durch die Verkehrsgeräusche des Vorhabens auf der öffentlichen Straße um mindestens 3 dB(A),
- es erfolgt keine Vermischung mit dem üblichen Verkehr und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV [6]) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Der An- und Abfahrtsverkehr des Vorhabens führt über die "Pacellistraße" und über die "Susostraße". Aus den Ausführungen zu der Nutzung des Kundenparkplatzes sowie der Tiefgarage für die Bewohner folgt, dass im Tageszeitraum maximal 860 zusätzliche Fahrbewegungen zu erwarten sind. Dies entspricht 54 Fahrbewegungen pro Stunde im Tageszeitraum.

Mit einer überschlägigen Berechnung gemäß RLS-90 [9] wurden die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Einwirkorten an der "Pacellistraße" berechnet. Der minimale Abstand von schützenswerten Nutzungen zur Straßenmitte der "Pacellistraße" beträgt etwa 6 m. Bei diesem Abstand ergibt sich mit der Worst-Case-Annahme, dass der Verkehr sich nicht auf beide Richtungen verteilt, sondern zu 100 % an den betroffenen Grundstücken entlangführt, bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) tagsüber. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV [6]) für ein reines Wohngebiet von 59 dB(A) für den Tageszeitraum wird damit deutlich um ca. 5 dB(A) unterschritten. Unter der Worst-Case-Annahme, dass durch die zusätzlichen Fahrbewegungen des Vorhabens eine Verdopplung der Verkehrszahlen erfolgt, ergibt sich ein Beurteilungspegel von 58 dB(A) tags und damit weiterhin eine Unterschreitung des Immissionsgrenzwertes. Eine höhere verkehrliche Vorbelastung auf der "Pacellistraße" ist nicht anzusetzen, da ansonsten durch den zusätzlichen Verkehr keine Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB(A) mehr erfolgt und somit das 1. Kriterium nicht mehr erfüllt wäre. Im Nachtzeitraum sind lediglich die Zu- und Abfahrten der Bewohner zu berücksichtigen. Aufgrund der geringen Bewegungszahlen ist im Nachtzeitraum mit keiner relevanten Erhöhung des Verkehrsaufkommen zu rechnen.

Eine Nichteinhaltung des Kriteriums bezüglich der zusätzlichen Verkehrsaufkommen der TA Lärm ist somit nicht zu erwarten.

9 Qualität der Prognose

Die Prognoseberechnungen erfolgen mit auf der sicheren Seite liegenden Ansätzen für die Schallemissionen der Betriebsvorgänge des Verbrauchermarktes. Die ermittelten Beurteilungspegel stellen die maximal zu erwartenden Geräuschbelastungen auf Grundlage der vorliegenden Planungen und Angaben dar.

10 Vorschläge für die Bauleitplanung

10.1 Festsetzungen

Im Bebauungsplan sind Festsetzungen für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG zu treffen. Es werden folgende Festsetzungen vorgeschlagen:

- Im südlichen Bereich des Kundenparkplatzes ist beiderseits eine durchgehende fugendichte aktive Lärmschutz-Maßnahme (Carport) in einer Länge von ca. 30,00 m zu errichten. Der Carport hat eine Auskragung von 5 m aufzuweisen. Die nördliche und südliche Seite des Carports kann jeweils offen ausgeführt werden (Siehe Lageplan in Anhang 3). Die Lärmschutzmaßnahme muss ein Flächengewicht von mind. 10 kg/m² aufweisen.
- Entlang der Westfassade sind Fenster von Aufenthaltsräumen (z.B. Büroräume, Wohn- und Schlafzimmer), die bündig zur Fassade sind, als feststehende, lediglich zu Reinigungszwecken offenbare Fenster auszuführen (s. Lageplan in Anhang 3).

10.2 Begründung

"Die Stadt Friedrichshafen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes "Jettenhauser Esch". Im nördlichen Bereich des Bebauungsplanes ist die Errichtung eines Verbrauchermarktes mit integrierter Wohnnutzung vorgesehen.

Vom Vorhaben wirken Gewerbelärm-Immissionen auf die bestehenden schützenswerten Nutzungen in der Umgebung mit dem Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes (WR) ein. Zusätzlich werden im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zum Bebauungsplan "Jettenhauser Esch" die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für das Entstehen neuer Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) südwestlich des Vorhabens geschaffen. Des Weiteren wirken vom geplanten Verbrauchermarkt Lärm-Immissionen auf die oberhalb des Verbrauchermarktes vorgesehenen Wohnnutzungen ein, die ebenfalls den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes aufweisen.

Die Gewerbelärm-Immissionen wurden im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung in der Fassung vom 27.10.2020 gemäß TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) ermittelt und bewertet. Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen maßgeblichen Einwirkorten sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum eingehalten werden können. An den maßgeblichen Immissionspunkten wird der zulässige Tages- und Nacht-Immissionsrichtwert durch die vom Verbrauchermarkt ausgehenden Lärmimmissionen (Zusatzbelastung) jedoch nicht um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist deshalb die Vorbelastung durch weitere gewerbliche Anlagen an diesen Einwirkorten zu bestimmen und die Gesamtbelastung zu berechnen. In der näheren Umgebung des Verbrauchermarktes befinden sich jedoch keine weiteren gewerblichen Anlagen, von den Gewerbelärm-Immissionen zu

erwarten sind. Südlich des geplanten Vorhabens befindet sich in einem Abstand von ca. 240 m der Mitarbeiterparkplatz der ZF Friedrichshafen AG. Aufgrund der Entfernung des Mitarbeiterparkplatzes und des Umstandes, dass die Lärm-Immissionen des Mitarbeiterparkplatzes von südlicher Richtung und die Lärm-Immissionen des Verbrauchermarktes von nördlicher Richtung auf das Plangebiet treffen, ist jedoch mit keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch eine Vorbelastung durch den Mitarbeiterparkplatz der ZF Friedrichshafen AG zu rechnen.

Voraussetzung für die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist, dass der Kundenparkplatz durch einen Carport im südlichen Bereich teilweise eingehaust wird. Zusätzlich sind entlang der Westfassade im Bereich der Wohnnutzung die Fenster von Aufenthaltsräumen (z.B. Büroräume, Wohn- und Schlafzimmer), die bündig zur Fassade sind, als feststehende, lediglich zu Reinigungszwecken öffnensbare Fenster auszuführen. Weiterhin sind organisatorische Maßnahmen erforderlich, um die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten. So ist die Nutzung des Parkplatzes auf den Tageszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr zu beschränken, da es im Nachtzeitraum durch das Kofferraum- bzw. Türenschielen ansonsten zu einer Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm kommt. Weiterhin ist das Tor des Anlieferungsbereiches während des Be- und Entladevorgangs geschlossen zu halten und die Verbundkälteanlage im Gebäudeinneren unterzubringen. Das durch das Vorhaben erhöhte Verkehrsaufkommen ist vereinbar mit den Vorgaben der TA Lärm.

Bei Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gesichert.

10.3 Vorschläge für die Baugenehmigung

Zur Aufnahme in die Baugenehmigung wird die folgende Formulierung vorgeschlagen:

- Die Nutzung des Kunden-Parkplatzes ist auf den Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) beschränkt. Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen (z.B. Beschilderung, Schranke, Kette).
- Das Tor des Anlieferungsbereiches ist während des Be- und Entladevorgangs geschlossen zu halten. Das Tor hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 27$ dB aufzuweisen.
- Die Verbundkälteanlage (Verdichter) ist im Gebäudeinneren unterzubringen. Die Außenfassade des Raumes in welchem die Verbundkälteanlage untergebracht wird hat ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 40$ dB aufzuweisen.

11 Anhang

- Anhang 1: Liste der Eingabedaten
- Anhang 2: Berechnungstabellen
- Anhang 3: Lageplan mit Schallquellen und Einwirkorten

Bericht erstellt am: 13.01.2021

.....
(Unterschrift)

Büro Sieber, Lindau (B)

bearbeitet: M.Sc. B. Buck

.....
(Unterschrift)

geprüft: Dipl.-Ing. L. Brethauer

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung enthaltenen Ergebnisse basieren auf Messungen/Berechnungen nach den genannten Regelwerken sowie auf den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird ausschließlich für selbst ermittelte Informationen/Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Für die Einhaltung der Ergebnisse von Schallprognosen werden keine Garantien übernommen. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist nur zusammen mit allen Anlagen vollständig und unterliegt urheberrechtlichen Bestimmungen. Eine Veröffentlichung bedarf der Genehmigung des Büros Sieber. Die Weitergabe an Dritte bedarf der Zustimmung des Auftraggebers. Nur die gebundenen Originalausfertigungen tragen eine Unterschrift.

Anhang 1: Liste der Eingabedaten

Straße /RLS-90 (1)									Mit LSM
STRb001	Bezeichnung	Zufahrt Tiefgarage			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			Mehrf. Refl. Drefl /dB			0.00	
	Knotenzahl	20			Steigung max. % (aus z-Koord.)			32.16	
	Länge /m	65.90			d/m(Emissionslinie)			0.00	
	Länge /m (2D)	65.39			Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Fläche /m²	---							
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	3.60	0.00	30.00	30.00	42.86	34.11	
	Nacht	0.00	2.16	0.00	30.00	30.00	40.64	31.89	
	Ruhe	0.00	3.60	0.00	30.00	30.00	42.86	34.11	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)			0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lm,E /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lm,Er /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						36.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	34.1	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	34.1	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	34.1	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	31.9	1.00	1.00000	0.00	31.9	

Parkplatzlärmstudie (1)									Mit LSM
PRKL001	Bezeichnung	Kundenparkplatz			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			Lw (Tag) /dB(A)			91.36	
	Knotenzahl	10			Lw (Nacht) /dB(A)			-	
	Länge /m	180.53			Lw (Ruhe) /dB(A)			85.31	
	Länge /m (2D)	180.53			Lw" (Tag) /dB(A)			60.74	
	Fläche /m²	1154.58			Lw" (Nacht) /dB(A)			-	
					Lw" (Ruhe) /dB(A)			54.69	
					Konstante Höhe /m			0.00	
					Berechnung			Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
					Parkplatz			Parkplatz an Einkaufszentren (lärmarm,A)	
					Modus			Normalfall (zusammengefasst)	
					Kpa /dB			3.00	
					Ki /dB			4.00	
					Oberfläche			Asphaltierte Fahrgassen	
					B			40.00	
					f			1.00	
					N (Tag)			1.45	
					N (Nacht)			0.00	
					N (Ruhe)			0.36	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)			0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						60.7	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	54.7	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	60.7	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	54.7	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	0.00	0.00000	-99.00	-	

Punkt-SQ /ISO 9613 (2)				Mit LSM
EZQI001	Bezeichnung	Schneckenverdichter		Wirkradius /m
	Gruppe	Gruppe 0		DO
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle
				Nein

	Länge /m	---	Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)		
			Tag	85.00	-	-	85.00		
			Nacht	85.00	-	-	85.00		
			Ruhe	85.00	-	-	85.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-		0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						73.0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	85.0	0.00	0.00000	-99.00		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	85.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	85.0	0.00	0.00000	-99.00		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	85.0	0.00	0.00000	-99.00	-	
EZQi002	Bezeichnung	Containertausch			Wirkradius /m		99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			D0		0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---	Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)		
			Tag	114.00	-	-	114.00		
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00		
			Ruhe	114.00	-	-	114.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	126.0		0.0	0.0	0.0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						88.8	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	114.0	0.00	0.00000	-99.00		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	114.0	1.00	0.04861	-25.17		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	114.0	0.00	0.00000	-99.00		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	-	0.00	0.00000	-99.00	-	

Linien-SQ /ISO 9613 (2)										Mit LSM
LIQi001	Bezeichnung	Lkw-Rangierfahrt			Wirkradius /m		99999.00			
	Gruppe	Anlieferung Nord			D0		0.00			
	Knotenzahl	2			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	1.79			Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	1.79			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	68.00	-	-	70.53	68.00
					Nacht	68.00	-	-	70.53	68.00
					Ruhe	68.00	-	-	70.53	68.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	108.0		0.0	0.0	0.0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						65.5		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	68.0	2.00	1.00000	-3.03			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	68.0	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	68.0	0.00	0.00000	-99.00			
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	68.0	0.00	0.00000	-99.00			
LIQi003	Bezeichnung	Lkw-Fahrt			Wirkradius /m		99999.00			
	Gruppe	Anlieferung Nord			D0		0.00			
	Knotenzahl	2			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	1.53			Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	1.53			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63.00	-	-	64.85	63.00

				Nacht	63.00	-	-	64.85	63.00
				Ruhe	63.00	-	-	64.85	63.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	108.0		0.0	0.0	0.0		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						60.5	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.0	2.00	1.00000	-3.03		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.0	1.00	1.00000	-12.04		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.0	0.00	0.00000	-99.00		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	63.0	0.00	0.00000	-99.00		

Flächen-SQ /ISO 9613 (5)										Mit LSM
FLQI006	Bezeichnung	Gaskühler			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			DO			0.00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	14.74			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	14.74			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	10.40				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	68.00	-	-	68.00	57.83
					Nacht	68.00	-	-	68.00	57.83
					Ruhe	68.00	-	-	68.00	57.83
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)			0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						59.8		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	57.8	1.00	1.00000	-6.04			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	57.8	1.00	13.00000	-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	57.8	1.00	2.00000	-3.03			
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	57.8	1.00	1.00000	0.00	57.8		
FLQI010	Bezeichnung	Öffnung der Be- und Entladung			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			DO			0.00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	16.02			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
	Länge /m (2D)	8.02			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	16.03				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	86.70	27.00	-	71.75	59.70
					Nacht	86.70	27.00	-	71.75	59.70
					Ruhe	86.70	27.00	-	71.75	59.70
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)			0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	Werktag (6h-22h)	16.00						57.2		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	59.7	2.00	1.00000	-3.03			
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	59.7	1.00	1.00000	-12.04			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	59.7	0.00	0.00000	-99.00			
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	59.7	0.00	0.00000	-99.00			
FLQI018	Bezeichnung	Tiefgaragenöffnung			Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Gruppe 0			DO			0.00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	11.67			Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
	Länge /m (2D)	5.67			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	8.51				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	55.56	-	-	64.86	55.56
					Nacht	53.34	-	-	62.64	53.34
					Ruhe	55.56	-	-	64.86	55.56
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		

	TA Lärm (2017)		-	0.0	0.0	0.0	-	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						57.5	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	55.6	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	55.6	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	55.6	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	53.3	1.00	1.00000	0.00	53.3	
FLQI022	Bezeichnung	Einkaufswagensammelstelle 2/WAND4			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00	
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	10.33			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	5.35			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	6.66				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	72.00	-	-	72.00
					Nacht	72.00	-	-	72.00
					Ruhe	72.00	-	-	72.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-		0.0	0.0	0.0		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						81.2	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	63.8	0.00	1.00000	-99.00		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	63.8	768.00	1.00000	16.81		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	63.8	32.00	1.00000	9.01		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	63.8	0.00	1.00000	-99.00	-	
FLQI023	Bezeichnung	Verbundkälteanlage			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0			D0			0.00	
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	8.29			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	4.29			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	4.29				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	81.50	40.00	-	41.50
					Nacht	81.50	40.00	-	41.50
					Ruhe	81.50	40.00	-	41.50
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-		0.0	0.0	0.0		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						37.1	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	35.2	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	35.2	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	35.2	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	35.2	1.00	1.00000	0.00	35.2	

Anhang 2: Berechnungstabellen

IP1		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	37.4	37.4		
EZQi002 »	Containertausch	33.3	38.8		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	28.3	39.2		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	22.3	39.3	18.2	18.2
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	21.2	39.3		18.2
EZQi001 »	Schneckenverdichter	19.9	39.4		18.2
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	19.8	39.4		18.2
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	15.6	39.5		18.2
FLQi006 »	Gaskühler	14.5	39.5	12.6	19.2
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-7.8	39.5	-12.0	19.2
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-14.0	39.5	-15.9	19.2
n=11	Summe		39.5		19.2

IP2		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	39.7	39.7		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	34.0	40.7		
EZQi002 »	Containertausch	33.6	41.5		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	24.1	41.6	19.9	19.9
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	22.9	41.6		19.9
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	21.5	41.7		19.9
EZQi001 »	Schneckenverdichter	20.1	41.7		19.9
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	17.3	41.7		19.9
FLQi006 »	Gaskühler	14.2	41.7	12.3	20.6
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-6.7	41.7	-10.9	20.6
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-13.0	41.7	-14.9	20.6
n=11	Summe		41.7		20.6

IP3		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	41.6	41.6		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	35.3	42.5		
EZQi002 »	Containertausch	33.7	43.1		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	26.0	43.1	21.8	21.8
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	24.7	43.2		21.8
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	23.3	43.3		21.8
EZQi001 »	Schneckenverdichter	20.0	43.3		21.8
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	19.1	43.3		21.8
FLQi006 »	Gaskühler	11.1	43.3	9.1	22.0
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-4.8	43.3	-8.9	22.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-11.7	43.3	-13.7	22.1
n=11	Summe		43.3		22.1

IP4		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	43.6	43.6		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	38.5	44.7		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	27.1	44.8	23.0	23.0
EZQi002 »	Containertausch	22.2	44.8		23.0
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	20.2	44.9		23.0
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	15.8	44.9		23.0
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	14.6	44.9		23.0
EZQi001 »	Schneckenverdichter	8.2	44.9		23.0
FLQi006 »	Gaskühler	1.5	44.9	-0.5	23.0
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-3.0	44.9	-7.1	23.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-23.8	44.9	-25.8	23.0
n=11	Summe		44.9		23.0

IP5		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	45.2	45.2		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	39.2	46.1		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	28.3	46.2	24.1	24.1
EZQi002 »	Containertausch	22.2	46.2		24.1
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	11.7	46.2		24.1
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	9.0	46.2		24.1
EZQi001 »	Schneckenverdichter	6.4	46.2		24.1
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	6.4	46.2		24.1
FLQi006 »	Gaskühler	2.2	46.2	0.3	24.1
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-2.4	46.2	-6.6	24.1
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-23.6	46.2	-25.5	24.1
n=11	Summe		46.2		24.1

IP6		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	46.7	46.7		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	42.0	48.0		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	29.5	48.0	25.4	25.4
EZQi002 »	Containertausch	20.2	48.0		25.4
EZQi001 »	Schneckenverdichter	6.1	48.0		25.4
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	4.2	48.0		25.4
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	4.1	48.0		25.4
FLQi006 »	Gaskühler	1.0	48.0	-0.9	25.4
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-1.3	48.0		25.4
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-2.5	48.0	-6.7	25.4
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-25.7	48.0	-27.7	25.4
n=11	Summe		48.0		25.4

IP7		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	48.8	48.8		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	44.1	50.1		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	31.9	50.1	27.8	27.8
EZQi002 »	Containertausch	19.9	50.1		27.8
EZQi001 »	Schneckenverdichter	5.6	50.1		27.8
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	1.4	50.1		27.8
FLQi006 »	Gaskühler	1.0	50.1	-1.0	27.8
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	0.8	50.1		27.8
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-1.9	50.1	-6.1	27.8
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-4.7	50.1		27.8
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-25.8	50.1	-27.8	27.8
n=11	Summe		50.1		27.8

IP8		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	52.2	52.2		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	50.5	54.4		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	37.3	54.5	33.2	33.2
EZQi002 »	Containertausch	23.8	54.5		33.2
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	12.8	54.5	8.7	33.2
EZQi001 »	Schneckenverdichter	9.6	54.5		33.2
FLQi006 »	Gaskühler	5.2	54.5	3.3	33.2
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	-0.3	54.5		33.2
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	-1.6	54.5		33.2
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-7.3	54.5		33.2
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-23.0	54.5	-24.9	33.2
n=11	Summe		54.5		33.2

IP9		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	52.1	52.1		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	50.3	54.3		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	36.1	54.4	32.0	32.0
EZQi002 »	Containertausch	24.2	54.4		32.0
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	13.6	54.4	9.4	32.0
EZQi001 »	Schneckenverdichter	10.1	54.4		32.0
FLQi006 »	Gaskühler	5.9	54.4	3.9	32.0
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	3.8	54.4		32.0
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	2.3	54.4		32.0
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-7.9	54.4		32.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-22.7	54.4	-24.6	32.0
n=11	Summe		54.4		32.0

IP10		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	49.3	49.3		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	38.1	49.6		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	31.7	49.7	27.5	27.5
EZQi002 »	Containertausch	17.8	49.7		27.5
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	16.6	49.7	12.4	27.7
EZQi001 »	Schneckenverdichter	3.8	49.7		27.7
FLQi006 »	Gaskühler	-0.4	49.7	-2.3	27.7
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	-2.2	49.7		27.7
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	-2.8	49.7		27.7
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-8.5	49.7		27.7
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-27.3	49.7	-29.3	27.7
n=11	Summe		49.7		27.7

IP11		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	50.1	50.1		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	38.5	50.4		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	33.4	50.4	29.3	29.3
EZQi002 »	Containertausch	18.6	50.4		29.3
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	16.0	50.4	11.8	29.3
EZQi001 »	Schneckenverdichter	4.3	50.4		29.3
FLQi006 »	Gaskühler	0.9	50.4	-1.1	29.3
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	-1.5	50.4		29.3
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	-2.1	50.4		29.3
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-7.8	50.4		29.3
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-26.8	50.4	-28.7	29.3
n=11	Summe		50.4		29.3

IP12		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	43.9	43.9		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	32.8	44.3		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	30.4	44.4	26.3	26.3
EZQi002 »	Containertausch	23.6	44.5		26.3
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	19.2	44.5	15.0	26.6
EZQi001 »	Schneckenverdichter	9.3	44.5		26.6
FLQi006 »	Gaskühler	7.6	44.5	5.7	26.6
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	0.5	44.5		26.6
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	-1.3	44.5		26.6
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-7.1	44.5		26.6
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-20.7	44.5	-22.6	26.6
n=11	Summe		44.5		26.6

IP13		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	32.4	32.4		
EZQi002 »	Containertausch	31.0	34.8		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	29.6	35.9		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	22.4	36.1	18.2	18.2
EZQi001 »	Schneckenverdichter	17.3	36.2		18.2
FLQi006 »	Gaskühler	10.7	36.2	8.7	18.7
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	9.1	36.2		18.7
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	8.4	36.2		18.7
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	6.2	36.2	2.0	18.8
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	2.7	36.2		18.8
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-18.3	36.2	-20.2	18.8
n=11	Summe		36.2		18.8

IP14		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	39.6	39.6		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	32.5	40.4		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	25.1	40.5		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	24.6	40.6	20.4	20.4
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	24.0	40.7		20.4
FLQi006 »	Gaskühler	15.2	40.7	13.3	21.2
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	11.1	40.7		21.2
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	10.3	40.7		21.2
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	6.6	40.7	2.5	21.3
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	4.6	40.7		21.3
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-11.1	40.7	-13.0	21.3
n=11	Summe		40.7		21.3

IP15		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	41.0	41.0		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	32.0	41.5		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	26.7	41.6		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	25.3	41.7		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	23.3	41.8	19.2	19.2
FLQi006 »	Gaskühler	20.6	41.8	18.6	21.9
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	13.0	41.8		21.9
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	11.9	41.8		21.9
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	6.1	41.8		21.9
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-4.4	41.8	-8.5	21.9
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-8.6	41.8	-10.5	21.9
n=11	Summe		41.8		21.9

IP16		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	45.4	45.4		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	31.3	45.6		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	29.1	45.7		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	22.8	45.7		
FLQi006 »	Gaskühler	22.5	45.7	20.6	20.6
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	17.0	45.7		20.6
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	16.4	45.7		20.6
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	16.1	45.7	12.0	21.1
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	11.0	45.7		21.1
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-4.2	45.7	-8.3	21.1
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-5.9	45.7	-7.8	21.2
n=11	Summe		45.7		21.2

IP17		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	46.7	46.7		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	32.7	46.9		
FLQi006 »	Gaskühler	26.8	46.9	24.8	24.8
PRKL001 »	Kundenparkplatz	25.3	46.9		24.8
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	22.9	47.0		24.8
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	21.9	47.0		24.8
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	18.9	47.0		24.8
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	16.1	47.0		24.8
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	10.7	47.0	6.5	24.9
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	2.5	47.0	-1.6	24.9
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-3.6	47.0	-5.5	24.9
n=11	Summe		47.0		24.9

IP18		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	45.2	45.2		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	31.2	45.3		
FLQi006 »	Gaskühler	25.2	45.4	23.3	23.3
PRKL001 »	Kundenparkplatz	24.4	45.4		23.3
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	23.4	45.4		23.3
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	22.2	45.5		23.3
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	18.6	45.5		23.3
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	17.7	45.5		23.3
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	12.9	45.5	8.7	23.5
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-3.9	45.5	-8.1	23.5
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-5.2	45.5	-7.2	23.5
n=11	Summe		45.5		23.5

IP19		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	43.6	43.6		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	29.6	43.7		
FLQi006 »	Gaskühler	23.6	43.8	21.7	21.7
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	21.8	43.8		21.7
PRKL001 »	Kundenparkplatz	20.6	43.8		21.7
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	20.3	43.9		21.7
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	16.1	43.9		21.7
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	14.0	43.9		21.7
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	13.0	43.9	8.8	21.9
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	-5.6	43.9	-9.7	21.9
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-6.8	43.9	-8.8	21.9
n=11	Summe		43.9		21.9

IP20		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	56.6	56.6		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	46.5	57.0		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	42.2	57.2	38.0	38.0
EZQi002 »	Containertausch	23.5	57.2		38.0
EZQi001 »	Schneckenverdichter	9.5	57.2		38.0
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	7.9	57.2	3.7	38.0
FLQi006 »	Gaskühler	5.2	57.2	3.2	38.0
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	3.5	57.2		38.0
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	2.9	57.2		38.0
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-2.7	57.2		38.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-21.1	57.2	-23.0	38.0
n=11	Summe		57.2		38.0

IP21		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	54.9	54.9		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	44.9	55.3		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	39.5	55.4	35.4	35.4
EZQi002 »	Containertausch	29.2	55.4		35.4
EZQi001 »	Schneckenverdichter	14.9	55.4		35.4
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	9.2	55.4		35.4
FLQi006 »	Gaskühler	8.8	55.4	6.8	35.4
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	8.2	55.4		35.4
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	4.4	55.4	0.3	35.4
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	2.7	55.4		35.4
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-15.4	55.4	-17.3	35.4
n=11	Summe		55.4		35.4

IP22		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	38.3	38.3		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	32.9	39.4		
EZQi002 »	Containertausch	30.2	39.9		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	19.9	39.9	15.7	15.7
EZQi001 »	Schneckenverdichter	15.7	40.0		15.7
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	14.9	40.0		15.7
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	12.9	40.0		15.7
FLQi006 »	Gaskühler	11.6	40.0	9.7	16.7
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	9.2	40.0		16.7
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	1.3	40.0	-2.9	16.7
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-11.6	40.0	-13.5	16.7
n=11	Summe		40.0		16.7

IP23		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	41.8	41.8		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	29.9	42.1		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	26.8	42.2		
FLQi006 »	Gaskühler	24.7	42.3	22.8	22.8
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	22.9	42.3		22.8
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	20.3	42.3		22.8
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	18.3	42.4		22.8
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	13.8	42.4	9.6	23.0
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	12.6	42.4		23.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	8.5	42.4	6.6	23.1
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	4.5	42.4	0.4	23.1
n=11	Summe		42.4		23.1

IP24		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	41.2	41.2		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	27.8	41.4		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	26.9	41.6		
FLQi006 »	Gaskühler	26.7	41.7	24.8	24.8
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	23.9	41.8		24.8
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	17.0	41.8		24.8
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	15.0	41.8		24.8
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	14.3	41.8	10.2	24.9
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	9.2	41.8		24.9
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	7.7	41.8	3.5	25.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	7.3	41.8	5.3	25.0
n=11	Summe		41.8		25.0

IP25		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	54.7	54.7		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	40.5	54.9		
FLQi006 »	Gaskühler	35.1	54.9	33.1	33.1
PRKL001 »	Kundenparkplatz	25.5	54.9		33.1
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	22.7	54.9		33.1
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	15.8	54.9		33.1
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	14.6	54.9		33.1
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	10.2	54.9	6.0	33.1
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	8.6	54.9		33.1
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	5.5	54.9	3.6	33.1
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	2.9	54.9	-1.2	33.1
n=11	Summe		54.9		33.1

IP26		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi002 »	Containertausch	41.1	41.1		
PRKL001 »	Kundenparkplatz	28.1	41.4		
EZQi001 »	Schneckenverdichter	27.3	41.5		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	22.7	41.6		
FLQi006 »	Gaskühler	19.9	41.6	17.9	17.9
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	9.5	41.6	5.4	18.2
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	8.1	41.6		18.2
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	7.8	41.6		18.2
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	1.7	41.6		18.2
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	1.1	41.6	-3.1	18.2
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-8.4	41.6	-10.4	18.2
n=11	Summe		41.6		18.2

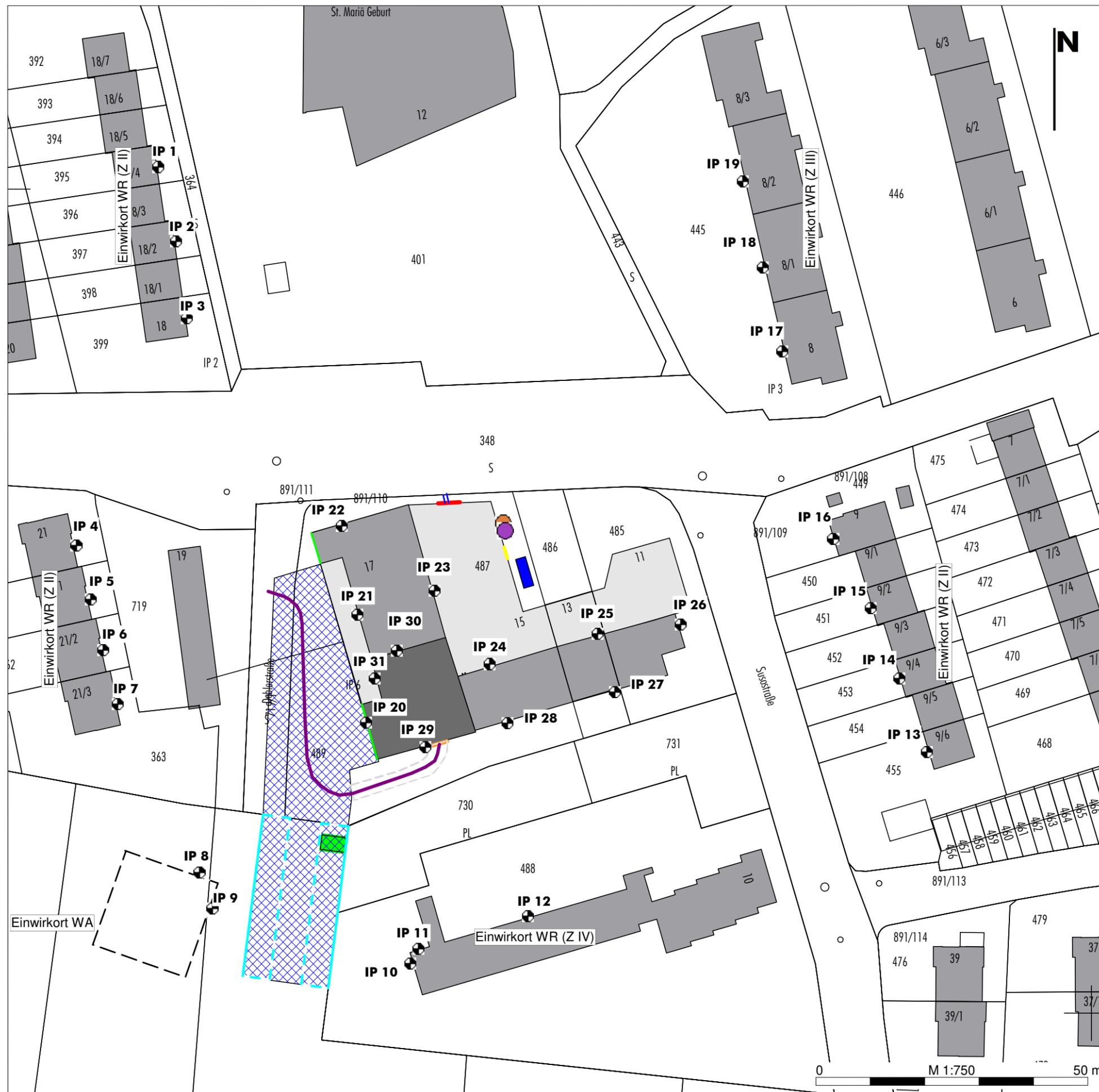
IP27		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	40.8	40.8		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	33.1	41.5		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	32.6	42.0	28.4	28.4
EZQi002 »	Containertausch	27.6	42.2		28.4
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	17.2	42.2	13.0	28.6
EZQi001 »	Schneckenverdichter	13.5	42.2		28.6
FLQi006 »	Gaskühler	9.7	42.2	7.8	28.6
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	4.9	42.2		28.6
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	4.4	42.2		28.6
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-1.5	42.2		28.6
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-17.5	42.2	-19.4	28.6
n=11	Summe		42.2		28.6

IP28		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	44.9	44.9		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	38.8	45.8	34.6	34.6
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	37.6	46.4		34.6
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	31.1	46.6	27.0	35.3
EZQi002 »	Containertausch	27.6	46.6		35.3
EZQi001 »	Schneckenverdichter	13.5	46.6		35.3
FLQi006 »	Gaskühler	10.3	46.6	8.4	35.3
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	6.7	46.6		35.3
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	5.2	46.6		35.3
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-2.4	46.6		35.3
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-16.6	46.6	-18.6	35.3
n=11	Summe		46.6		35.3

IP29		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	48.4	48.4		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	43.4	49.6	39.2	39.2
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	42.2	50.3		39.2
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	35.3	50.5	31.1	39.9
EZQi002 »	Containertausch	24.6	50.5		39.9
EZQi001 »	Schneckenverdichter	10.5	50.5		39.9
FLQi006 »	Gaskühler	7.3	50.5	5.4	39.9
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	3.6	50.5		39.9
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	2.8	50.5		39.9
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-2.8	50.5		39.9
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-17.2	50.5	-19.1	39.9
n=11	Summe		50.5		39.9

IP30		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	44.2	44.2		
EZQi002 »	Containertausch	32.8	44.5		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	27.7	44.6		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	24.0	44.6	19.9	19.9
EZQi001 »	Schneckenverdichter	18.2	44.7		19.9
FLQi006 »	Gaskühler	15.2	44.7	13.2	20.7
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	11.5	44.7		20.7
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	10.3	44.7		20.7
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	6.5	44.7	2.4	20.8
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	4.5	44.7		20.8
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-6.9	44.7	-8.8	20.8
n=11	Summe		44.7		20.8

IP31		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001 »	Kundenparkplatz	55.2	55.2		
FLQi022 »	Einkaufswagensammels	38.5	55.3		
STRb001 »	Zufahrt Tiefgarage	38.2	55.4	34.0	34.0
EZQi002 »	Containertausch	24.9	55.4		34.0
EZQi001 »	Schneckenverdichter	10.9	55.4		34.0
FLQi018 »	Tiefgaragenöffnung	7.0	55.4	2.9	34.0
FLQi006 »	Gaskühler	6.5	55.4	4.5	34.0
FLQi010 »	Öffnung der Be- und	5.2	55.4		34.0
LIQi001 »	Lkw-Rangierfahrt	4.5	55.4		34.0
LIQi003 »	Lkw-Fahrt	-1.0	55.4		34.0
FLQi023 »	Verbundkälteanlage	-19.8	55.4	-21.7	34.0
n=11	Summe		55.4		34.0



Legende

- Gebäude
- ↙↘ Hinzutretende Nutzung
- ~ Carport (Höhe: 2,5 m, Auskrägung: 5 m)
- Lkw-Fahrt
- ↔ Lkw-Rangierfahrt
- ~ Zufahrt Tiefgarage
- Containertausch
- Schneckenverdichter
- Gaskühler
- ▣ Parkplatz
- Verbundkälteanlage
- Be- und Entladung
- Einkaufswagensammelstelle
- Lkw-Fahrbewegung
- ~ Nicht öffnbare Fenster von Aufenthalts- und Ruheräumen

Z: Zahl der Vollgeschosse

Stadt Friedrichshafen

**Schalltechnische Untersuchung zum
Neubau eines Verbrauchermarktes**

Anhang 3: Lageplan mit Schallquellen und Einwirkorten

Fassung vom 13.01.2021

Sieber Consult GmbH