

## SCHALLPROGNOSE

Bauvorhaben: Planung zum Aufstellungsbeschluss des Bebauungsplans zur Errichtung eines Vollsortiment- und eines Discountmarktes sowie der Umplanung des bestehenden Aldi-Marktes in einen Drogeriemarkt und einen Fachmarkt inkl. der vorhandenen Stellplätze  
Revelstraße, 58089 Hagen

Bauherr: Herr M. Meyer  
Ophauser Straße 30  
58089 Hagen

Entwurfsverfasser Architekturbüro Schenten & Partner  
Mariengasse 6  
58095 Hagen

aufgestellt durch: Dipl.-Ing. Kammel  
Staatlich anerkannter Sachverständiger  
für Schall- und Wärmeschutz  
Kottmannstraße 12  
58089 Hagen

**Änderung 2**

  
  
Hagen, den 28.10.2016

Dipl.-Ing. Thomas Kammel

Staatlich anerkannter Sachverständiger  
für Schall- und Wärmeschutz

## Inhaltsverzeichnis

1.	Problemstellung und Auftrag.....	3
2.	Unterlagen und Ortstermine.....	3
3.	Objektbeschreibung .....	4
4.	Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte.....	5
5.	Immissionsrichtwerte.....	6
5.1.	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit .....	6
5.2.	Gemengelage nach TA Lärm .....	7
6.	Zu erwartende Geräuschemissionen .....	7
6.1.	Parkplatzverkehr .....	7
6.2.	Lieferverkehr und Ladetätigkeiten.....	8
6.2.1.	Vollsortimentmarkt .....	8
6.2.2.	Discountmarkt .....	9
6.2.3.	Drogeriemarkt .....	9
6.2.4.	Fachmarkt .....	9
6.3.	Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung .....	9
7.	Zu erwartende Geräuschimmissionen (Berechnung).....	10
7.1.	Beurteilungspegel .....	10
7.2.	Berechnungsgrundlagen .....	11
7.3.	Parkplatzverkehr .....	11
7.4.	Anlieferverkehr .....	12
7.5.	Emissionspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen .....	13
7.6.	Emissionspegel durch Ladegeräusche .....	14
7.7.	Anlagen zur Kälteerzeugung.....	16
8.	Kritische Immissionen (Ergebnis).....	16
8.1.	Geräuschvorbelastung.....	17
8.2.	Spitzenschallpegel .....	18
8.3.	Organisatorische Maßnahmen.....	18
8.4.	Geräusche durch an- und abfahrende Kfz .....	18
9.	Zusammenfassung.....	19
	Anlage 1 - Immissionsstandorte (Lageplan) .....	20
	Anlage 2 - Berechnungsergebnis Tag (Lageplan) .....	21
	Anlage 3 - Berechnungsergebnis Nacht (Lageplan) .....	22
	Anlage 4 - Berechnungsergebnis Sonntag (Lageplan) .....	23
	Anlage 5 - Berechnungsergebnis Ergebnistabellen.....	24

## 1. Problemstellung und Auftrag

Der Bauherr, Herr M. Meyer, plant die Errichtung eines Vollsortiment- und eines Discountmarktes sowie die Umnutzung des bestehenden Aldi-Marktes in ein Drogerie- und einen Fachmarkt auf dem Gelände zwischen Ophauser Straße und Revelstraße in Hagen.

Das geplante Grundstück befindet sich westlich, nördlich und östlich von Gewerbeflächen sowie dem Gebäude der freiwilligen Feuerwehr umgeben. Südlich auf der anderen Straßenseite der Ophauser Straße befinden sich Wohngebäude, die den Nachweis der Einhaltung der zulässigen Immissionspegel erforderlich machen.

Die vorliegende Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

## 2. Unterlagen und Ortstermine

Für die in den nachstehenden Abschnitten durchgeführte Schallausbreitungsanalyse standen die Pläne

- Lageplan zur Planung (M. 1:250) vom 16.08.2016 der Vermesser Nitsche und Parthesius und
- Konzeptplan und Ansichten (M. 1:700) vom 05.09.2016 des Architekturbüros Schenten und Partner sowie
- ein Auszug aus dem Liegenschaftskataster / Flurkarte (M. 1:1.000) der Stadt Hagen zur Verfügung.

Im Rahmen der Bearbeitung fand eine Ortsbesichtigung statt.

Folgende Gesetze, Vorschriften, Richtlinien und sonstigen Unterlagen wurden zur Beurteilung des Bestandes herangezogen:

- BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge' in der derzeit gültigen Fassung
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), August 1998
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Juni 1990
- RLS 90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007)  
Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Heft 89, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg

- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
- DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ mit Änderung A1
- DIN 18005 Teil 1 ‚Schallschutz im Städtebau‘
- DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘
- DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen‘
- DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"  
Entwurf Ausgabe 1997

Eine Verkehrsstudie durch das Ingenieurbüro für Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Herrn Dr.-Ing. Harald Blanke, im Bochum wird parallel erarbeitet.

Die Werte der Parklärmstudie werden als Richtwerte 'auf der sicheren' Seite' zur Beurteilung herangezogen. In einer Vorabstimmung mit dem das Ingenieurbüro für Verkehrs- und Infrastrukturplanung wurde sicher gestellt, dass die tatsächlich zu erwartenden Verkehrsströme unterhalb dieser Werte liegen werden.

### **3. Objektbeschreibung**

Das vorhandene Grundstück wird in nördlicher Richtung erweitert. In diesem nördlichen, rückwärtigen Grundstücksbereich werden die neu geplanten Baukörper für den Vollsortiment- und den Lebensmitteldiscountmarkt angeordnet. Das bestehende Gebäude des Aldimarktes erhält 2 Verkaufseinheiten, einen Drogerie- und einen weiteren Fachmarkt. Die zwischen den Gebäude verbleibende Fläche wird als Parkplatz für alle vier Verkaufsfächen vorgesehen.

Nördlich des zu betrachtenden Gebietes befinden sich Gewerbeflächen, z.B. eine Spedition, und dahinter die Bahnlinie im Bereich des Bahnhofs Hagen-Vorhalle; östlich befinden sich weitere Gewerbeflächen, z.B. das Gelände der Fa. Meyer Recycling und Fa. Fliesen Stürzekarn;

südöstlich befindet sich eine Tankstelle mit Waschstraße;

südlich, jenseits der Ophauser Straße, befinden sich aneinander gereihte Wohngebäude mit zwei und drei Mehrfamilienhäusern in Nord-Süd-Ausrichtung, dahinter die Weststraße, Bundesstraße B 226, als 4-spurige Hauptverkehrsstraße zwischen Hagen und Wetter;

westlich befindet sich die Wache der Freiwilligen Feuerwehr Vorhalle, sowie benachbart, an der Ecke Revelstraße / Ophauser Straße, ein geplantes Wohnhaus mit Tagesangebo-

ten für Senioren, dahinter schließen sich entlang der Revelstraße und der Ophauser Straße weitere Wohngebäude an.

Zwischen der Tankstelle und der Wohnbebauung ist die Zufahrt von der Weststraße zur Ophauser Straße mit einer Ampelkreuzung vorhanden. Im Bereich der Stichstraße als Zufahrt zur Kreuzung der Weststraße befinden sich sowohl die Zu- und Abfahrt zum vorhandenen Aldi-Discountmarkt und zur Tankstelle.

In der Ophauser Straße und zur Kreuzung zur Weststraße ist ganztägig LKW-Verkehr sowie in östlicher Richtung zur Fa. Meyer Recycling als auch in westlicher Richtung zu den Gewerbeflächen an der Revelstraße vorhanden.

Für das gesamte Gebiet besteht keine Bebauungsplan mit einer Gebietsfestlegung.

Der Vollsortimentmarkt ist mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.620 m<sup>2</sup> und darin enthalten ca. 100 m<sup>2</sup> eine Bäckerei, die auch Sonntags vormittags verkauft, geplant, dessen Anlieferung an der nordwestlichen Gebäudeecke von der Revelstraße aus angefahren, das Leergutlager und die Außeneinheit der Kältetechnik an der nördlichen Fassade;

der Discountmarkt ist mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.220 m<sup>2</sup> geplant, dessen Anlieferung und die Außeneinheit der Kältetechnik an der nordöstlichen Gebäudeecke;

der Drogeriemarkt im vorhandenen Aldi-Marktgebäude ist mit einer Verkaufsfläche von ca. 720 m<sup>2</sup> geplant, dessen Anlieferung und die Außeneinheit der Kältetechnik an der westlichen Fassade;

der Fachmarktmarkt im vorhandenen Aldi-Marktgebäude ist mit einer Verkaufsfläche von ca. 120 m<sup>2</sup> geplant, eine besondere Anlieferung und Außeneinheiten für Technik sind nicht vorgesehen.

Damit sind insgesamt ca. 3.680 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche geplant.

Entsprechend dem Konzeptlageplan sind insgesamt 171 PKW-Stellplätze auf dem Grundstück, davon sind 66 Stellplätze entlang der Ophauser Straße, 81 Stellplätze rückwärtig zwischen dem Vollsortiment- und dem Discountmarkt, 14 zwischen dem Vollsortiment- und dem Drogeriemarkt sowie 10 Stellplätze nördlich des Discountmarktes, vorgesehen.

#### **4. Örtliche Verhältnisse und Immissionsorte**

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA-Lärm herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Als kritische Immissionsorte IO werden die Punkte an den Hausfassaden, die entlang der Ophauser Straße und damit gegenüber dem Parkplatz und der Hauptzufahrt liegen:

- IO 1 - Ophauser Straße 25,
- IO 2 - Ophauser Straße 21, Giebel,
- IO 3 - Ophauser Straße 21,

- IO 4 - Ophauser Straße 19,  
sowie am Giebel des nächstgelegenen Wohnhauses in der Revelstraße:
- IO 5 - Revelstraße 9, Giebel und
- IO 6 - Planung, Ecke Revelstraße / Ophauser Straße

Das Gelände ist eben. Die örtlichen Verhältnisse einschließlich der maßgeblichen Immissionsorte sind in Anlage 1 dargestellt.

## 5. Immissionsrichtwerte

Die Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Geräusche erfolgt gemäß der 6. AVwV zum BImSchG "Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm" [1] vom 26.08.1998. Die Prognose des zukünftigen Schallpegels richtet sich nach der DIN 18005 Teil 1 – Schallschutz im Städtebau. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte überschreiten.

Betrachtet werden muss der Tageslärm durch den Betrieb der Märkte sowie der Nachtlärm durch Anlieferung, letzte oder erste Kunden und die technischen Anlagen im Dauerbetrieb.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA-Lärm werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr auf den Beurteilungszeitraum von 16 h und auf den Nachtzeitraum vom 22 - 6 Uhr auf den Beurteilungszeitraum von 8 h bezogen.

Die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete liegen bei:

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

Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete liegen bei:

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

Diese Werte dürfen kurzzeitig überschritten werden, um:

- tags                    30 dB(A)
- nachts                 20 dB(A)

Eine Einordnung des Gebietes durch vorhandene Bebauungspläne besteht nicht. Der Flächennutzungsplan gibt dort Gewerbe- und Wohnflächen an.

### 5.1. Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen. Dies betrifft an Werktagen den Zeitraum zwischen 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen den Zeitraum zwischen 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr. Der Zuschlag beträgt dabei 6 dB.

Für den geplanten Marktbetrieb ist sowohl an Werktagen für den Betrieb der Märkte als auch am Sonntag für den Betrieb der Bäckerei im Vollsortimentmarkt, unter Berücksichtigung der Einordnung als allgemeines Wohngebiet, der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

## **5.2. Gemengelage nach TA Lärm**

Eine Gemengelage nach TA Lärm, Abschnitt 6.7 liegt vor, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage). Dabei können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

In unmittelbarer Umgebung des Plangebietes befinden sich in westlich-, nördlich- und östlicher Richtung Gewerbeanlagen, so dass diese Bereiche als Gewerbegebiet anzusehen sind.

In südlicher Richtung jenseits der Ophauser Straße befindet sich die Wohngebäude. Zur Betrachtung auf der sicheren Seite kann dieser Bereich als allgemeines Wohngebiet eingeordnet werden. Durch die umfangreichen Gewerbeanlagen in der Umgebung handelt es sich jedoch um eine Gemengelage, die eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte um bis zu 5 dB zulässt.

Damit ergeben sich die gleichen Grenzwerte wie für Mischgebiete.

## **6. Zu erwartende Geräuschemissionen**

Im folgenden werden die sogenannten Anlagengeräusche beschrieben und beurteilt. Hierzu zählen alle auf dem Betriebsgrundstück entstehenden Schallemissionen durch stationäre und bewegliche Schallquellen.

### **6.1. Parkplatzverkehr**

Gemäß der beiden Betriebsbeschreibungen wird eine Betriebszeit mit Kundenbetrieb von 6:00 bis 22:00 Uhr geplant.

Die Schalleistung der Parkplätze wird nach der 2007 aufgelegten Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz ermittelt.

Diese Studie gibt, auf der Basis von Schallpegelmessungen, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Im Kapitel 8 wird ein Berechnungsverfahren für die schalltechnische Prognose empfohlen.

Mit dem hier angewandten vereinfachten Berechnungsverfahren lässt sich im Normalfall für alle vom Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte der Beurteilungspegel 'auf der sicheren Seite' berechnen.

Der Fahrverkehr hat eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 30 km/h. Der Parkverkehr hat einen sehr geringen LKW-Anteil. Bewuchs-, Boden- und Baukörperdämpfungen werden nicht berücksichtigt.

Die Berechnung der durch Pkw-Stellplatzwechsel verursachten Geräuschemissionen erfolgt auf Grund der Art der stattfindenden Vorgänge, wie Abstellen, Türenschießen, Motorstarten und Abfahren, nach dem zusammengefassten Verfahren nach Abschn. 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie [6].

Die Parkplatzlärmstudie bemisst die zu erwartenden Fahrgeräusche anhand der Verkaufsfläche der Einkaufsmärkte. Dabei wird nach kleinen und großen Verbrauchermärkten sowie Discountmärkten unterschieden. In dieser Betrachtung werden alle 4 Verkaufsflächen 'auf der sicheren Seite' entsprechend des größten Verkehrsaufkommens bei einem Discountmarkt betrachtet.

Während der Tageszeit werden die Geräusche des PKW-Besucherverkehrs, insbesondere des Anfahr- und Parkverkehrs ermittelt. Für die Nachtzeit werden aufgrund der Betriebszeiten der Märkte die Geräusche des PKW-Besucherverkehrs jeweils eine Viertelstunde vor und nach Betriebsschluss angesetzt.

Die Vorgänge werden dabei als Flächenschallquelle angesehen, von der ein von der Parkplatzart abhängiger Schalleistungspegel ausgeht.

Zusätzlich sind die Geräusche durch das Ausfahren und Einstellen der Einkaufswagen zu berücksichtigen. Die Einstellbox der Einkaufswagen für den Vollsortiment- und den Discountmarkt werden jeweils an der südlichen Giebelfassade der entsprechenden Gebäude in der Nähe des Haupteingangs angeordnet.

## **6.2. Lieferverkehr und Ladetätigkeiten**

### **6.2.1. Vollsortimentmarkt**

Die Warenanlieferungen erfolgen entsprechend der Betriebsbeschreibung täglich rund um die Uhr (24h) mit 10 LKW. Bei den LKW handelt es sich um 5 Sattelzüge bis 18 m (> 20 t zul. Gesamtgewicht) und um 5 LKW bis 10 m (> 7,5 t zul. Gesamtgewicht). Für die Schallprognose werden jeweils am Tag 5 Sattelzüge und 5 LKW sowie für die Nachtzeit zusätzlich 1 Sattelzug angesetzt.

Die Warenanlieferungen werden an der westlichen Seite des Marktes durchgeführt. Die Zufahrt erfolgt über die Revelstraße. Dabei fahren die anliefernden Lkw rückwärts in den tiefer gelegten Anlieferbereich.

Die Ware wird dann üblicherweise in Rollbehältern oder auf Paletten mittels Handhubwagen über die abgesenkte Ladebordwand der Lkw abgeladen. Während des Ladevorgangs laufen die möglichen Kühlaggregate weiter. Von längeren Standzeiten ohne Ladetätigkeiten ist nicht auszugehen. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen wird ein Umschlag

von durchschnittlich 32 Paletten oder Rollwagen pro Sattelschlepper und 16 Paletten oder Rollwagen pro Lkw zugrunde gelegt.

Die Ballenpresse für die Kartonage-Abfälle wird innerhalb des Lagerbereichs betrieben, so dass in der Umgebung keine relevanten Geräuschabstrahlungen zu erwarten sind.

Für die im Vollsortimentmarkt angeordnete Bäckerei ist eine Anlieferung mit einem Lieferwagen an jedem Tag in der Woche (auch Sonntags) im Zeitraum zwischen 7:30 und 13:30 Uhr vorgesehen. Die Anlieferung erfolgt über den Parkplatz und den Haupteingang.

#### 6.2.2. Discountmarkt

Die Warenanlieferungen erfolgen entsprechend der Betriebsbeschreibung täglich rund um die Uhr (24h) mit 3 LKW. Bei den LKW handelt es sich um 1 Sattelzug bis 18 m (> 20 t zul. Gesamtgewicht) und um 2 LKW bis 10 m (> 7,5 t zul. Gesamtgewicht). Für die Schallprognose werden am Tag 1 Sattelzug und 2 LKW sowie in der Nacht zusätzlich Nacht 1 Sattelzug angesetzt.

Die Warenanlieferungen werden an der östlichen Seite des Marktes durchgeführt. Die Zufahrt erfolgt über die Ophauser Straße und den Parkplatz. Dabei fahren die anliefernden Lkw rückwärts in den tiefer gelegten Anlieferbereich.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen wird ein Umschlag von durchschnittlich 32 Paletten oder Rollwagen pro Sattelschlepper und 16 Paletten oder Rollwagen pro Lkw zugrunde gelegt.

#### 6.2.3. Drogeriemarkt

Die Warenanlieferungen erfolgt tagsüber mit 1 LKW. Bei den LKW handelt es sich um 1 Sattelzug bis 18 m (> 20 t zul. Gesamtgewicht). Für die Schallprognose wird ausschließlich in der Tagzeit 1 Sattelzug angesetzt.

Die Warenanlieferungen werden an der nördlichen Seite des Marktes durchgeführt. Die Zufahrt erfolgt über die Revelstraße.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen wird ein Umschlag von durchschnittlich 32 Paletten oder Rollwagen pro Sattelschlepper zugrunde gelegt.

#### 6.2.4. Fachmarkt

Für den Fachmarkt liegen zur Zeit noch keine Angaben zur Anlieferung vor.

Bei der Größe des Fachmarktes ist davon auszugehen, dass eine Anlieferung mit einem Lieferwagen werktags im Tagzeitraum erfolgt. Die Anlieferung erfolgt über den Parkplatz und den Haupteingang.

### 6.3. Anlagen zur Raumluftechnik und Kälteerzeugung

Für diese Geräuschquelle ist hinsichtlich des ungünstigsten Falles vom Betriebsfall innerhalb der Nachtzeit auszugehen. Um die im Abschnitt 2.3 dargelegten Anforderungen an den Immissionsschutz einzuhalten, ist es erforderlich, zu überprüfen, ob bei Einsatz der geplanten Aggregate die Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Hierzu werden die Schallquellen im digitalen Modell entsprechend modelliert.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts liegen für die technischen Anlagen verschiedene Kältemaschinen als Standardtechniklösungen für mögliche Betreiber der Verkaufsstätten vor. Dies sind für

- den Vollsortimentmarkt  
ein Lüftkühler als Gaskühler mit 3 Ventilatoren, der einen Schalldruckpegel von 40 dB(A) im Abstand vom 5 m erzeugt. Der Luftkühler wird hinter der Anlieferung an der nordöstlichen Gebäudeecke angeordnet,
- den Discountmarkt  
zwei Außengeräte für die Kälteerzeugung, die einen Schalldruckpegel von jeweils 42 dB(A) im Abstand vom 10 m erzeugen. Die Geräte werden hinter der Anlieferung an der nordwestlichen Gebäudeecke angeordnet,
- den Drogeriemarkt  
vier Außenverflüssiger für Multi-Split- bzw Wärmepumpenaggregate, die einen Schalldruckpegel von 57 dB(A) erzeugen. Die Geräte werden an der nördlichen Giebfassade zwischen dem Drogerie- und Vollsortimentmarkt angeordnet.

Der Fachmarkt erhält keine Kälteanlage. Der Wärmeerzeuger kann vernachlässigt werden. Eine besondere Geräuschemission muss nicht berücksichtigt werden.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass an den Geräten jedes Marktes ein immissionswirksamer Schalleistungspegel von <75 dB(A) den Immissionsschutz auch zur Nachtzeit sicherstellt wird. Derartige Anforderungen entsprechen dem Stand der Technik.

Sollte der Betrieb lauterer Aggregate durch einen Wechsel der vorgesehen Technik in Betracht gezogen werden, so kann durch eine Teileinhausung der Immissionsschutz ebenfalls sichergestellt werden.

## **7. Zu erwartende Geräuschemissionen (Berechnung)**

### **7.1. Beurteilungspegel**

Die Ermittlung der kritischen Beurteilungspegel erfolgt mit dem Programm Cadna A der Firma DataKustik GmbH.

Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Als Grundlage dient ein Katasterplan im Maßstab 1:1000 und der Konzeptlageplan des Architekten Maßstab 1: 700.

Hierzu wurde auf Basis dieser Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell mit den vorhandenen Gebäuden erstellt, in dem die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet werden. Im Anhang ist ein Lageplan des digitalisierten Untersuchungsgebietes dargestellt.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen: Punktquellen, Linienquellen sowie senkrechte und waagerechte Flächenquellen.

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der verwendeten Normen und Richtlinien ab.

Als Schallquellen ist der Parkplatz für Kunden- als auch für Mitarbeiter nach Parklärmstudie, Durchfahrt der LKW über den Parkplatz als Linienschallquelle nach RLS 90 und die Einstellplätze für Einkaufswagen, die Ladegeräusche, die LKW-Kälteaggregate und die Außeneinheit der Kältetechnik als Punktschallquellen eingegeben worden. Die betrachteten und die umgebenden Gebäude sind als 3-D Körper modelliert worden.

Die Emissionsansätze der Parkplätze beruhen auf dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie. Die Ladevorgänge wurden nach den Studien und zu den Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen sowie Verbrauchermärkten berechnet. Die Berechnung der Schallemissionen der Fahrvorgänge auf dem Parkplatz basiert auf dem mittleren Wert des Schalleistungspegels der jeweiligen Fahrzeuge sowie deren Bewegungshäufigkeit und Geschwindigkeit.

Reflexionen an Gebäuden wurden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte wurden im Rahmen eines Orts-termins ermittelt.

## **7.2. Berechnungsgrundlagen**

Der Parkplatzverkehr des Parkplatzes, einschließlich des Parkplatzsuchverkehrs, dem Öffnen und Schließen von Türen / Kofferraum und der Bedienung der Einkaufswagen wird über den Ansatz der Parkplatzlärmstudie erfasst.

Der Fahrweg der Liefer-LKWs zu den Anlieferbereichen wird als LKW-Straßenverkehr nach RLS 90 mit einem LKW-Anteil von 100 % angesetzt, da der Parkplatzverkehr der PKW bereits über die Parkplatzberechnung erfasst wird.

Dies betrifft für den Vollsortiment- und den Drogeriemarkt die Fahrstrecke von der Revelstraße und für den Discountmarkt und die Anlieferung des Bäckergeschäftes im Vollsortimentmarkt die Fahrstrecke von der Zufahrt von der Ophauser Straße über den Parkplatz.

Hinzu kommen weitere Einzelschallquellen für den Be- und Entladebetrieb der LKW, Einkaufswagenboxen und gebäudetechnische Anlagen.

## **7.3. Parkplatzverkehr**

Für die Parkplätze wird, entsprechend Punkt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren), zur Berechnung des flächenbezogenen Schalleistungspegels ( $L_w$ ) aller Vorgänge auf dem Parkplatz einschließlich Durchfahrtsanteil folgende Formel angegeben.

$$L_W'' = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{STRO} + 10x \lg (B \times N) + 10x \lg (S / 1m^2) \text{ in dB (A)}$$

mit folgenden Werten

$L_{WO} = 65,4 \text{ dB(A)}$  = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem Parkplatz an einem Einkaufsmarkt mit Einkaufswagen auf Asphalt, nach Tabelle 30.

$K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$  mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios, Zuschlag für die Parkplatzart, bei Parkplatz an einem Einkaufsmarkt mit Standard- Einkaufswagen auf Asphalt, nach Tabelle 34

$K_I = 5 \text{ dB(A)}$  mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios, Zuschlag für die Impulshaltigkeit, bei Parkplatz an einem Einkaufsmarkt, nach Tabelle 34

$K_{STRO} = 0 \text{ dB(A)}$  für asphaltierte Fahrgassen

$f = 0,11$ , Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten

$B =$  Bezugsgröße als Anzahl der geplanten Stellplätze, Kundenparkplatz, bei Discount- / Getränkemärkten 1 m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche

$N =$  Bewegungshäufigkeit mit Bewegungen / ( $B_0 \times h$ )  
Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde).  
Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 zu entnehmen.

Parkplatz 0,17 Tag 6 - 22 Uhr

$B \times N =$  alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Parkplatz 0,17 x 3.680 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche =  
626 Fahrzeugbewegungen je Stunde

Für den Bäckereibetrieb am Wochenende werden näherungsweise die Werte für Schnellgaststätten mit Selbstbedienung, bzw. Gaststätten herangezogen, um den Kundenwechsel mit nur kurzfristigem Aufenthalt abzubilden. Damit ergeben sich folgende Werte

$f = 0,25$ , Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Gastfläche

$B =$  Bezugsgröße als Anzahl der geplanten Stellplätze, Kundenparkplatz, bei Gaststätten 1 m<sup>2</sup> Netto-Gastfläche

$N =$  Bewegungshäufigkeit mit Bewegungen / ( $B_0 \times h$ )  
Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde).  
Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 zu entnehmen.

Schnellgaststätte 0,40 Tag 6 - 22 Uhr

$B \times N =$  alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Parkplatz 0,40 x 100 m<sup>2</sup> Bäckereifläche =  
40 Fahrzeugbewegungen je Stunde

#### 7.4. Anlieferverkehr

Die Betrachtung der LKW-Bewegungen auf dem Parkplatz ergibt sich nach RLS 90 mit folgenden Parametern

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{STRO} + D_{Stg} + D_E \text{ in dB (A)}$$

mit folgenden Werten

$L_m^{(25)}$  = Mittelungspegel bei einer maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke

- für den Vollsortimentmarkt  
zur Anlieferungsrampe am Tag mit 0,63 LKW/h  
zur Anlieferungsrampe in der Nacht mit 1 LKW/h (lauteste Stunde)
- für die Bäckerei im Vollsortimentmarkt  
zur Anlieferungsrampe am Tag (auch Sonntags) mit 0,07 LKW/h
- für den Discountmarkt  
zur Anlieferungsrampe am Tag mit 0,13 LKW/h  
zur Anlieferungsrampe in der Nacht mit 1 LKW/h (lauteste Stunde)
- für den Drogeriemarkt  
zur Anlieferungsrampe am Tag mit 0,06 LKW/h

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten  
für PKW und LKW bei 30km/h

$D_{STRO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen mit Asphaltfahrbahn  
mit 0 dB(A)

$D_{Stg}$  = Zuschlag für Steigungen bei ebener Fläche  
mit 0 dB(A)

$D_E$  = Korrektur für Reflexionen mit 0 dB (A)

### 7.5. Emissionspegel durch die Einstellplätze für Einkaufswagen

Im technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten wird der zeitbezogene mittlere Schalleistungspegel pro Einzelereignis (Metallwagen) und Stunde mit  $L_{WAT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ .

Daraus ergibt sich für die Öffnungszeit der Märkte zwischen 6.00 bis 22.00 Uhr mit 16 h bei Kundenbetrieb von 626 Fahrzeugbewegungen je Stunde für die Einstellplätze und damit 323 Kunden für Einkaufswagen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Kunde jeweils zwei Märkte betritt. Damit entfallen jeweils 50 % der Kunden sowohl auf den Vollsortimentmarkt als auch 50 % auf den Discountmarkt.

- für den Vollsortimentmarkt und
- für den Discountmarkt  
mit  $L_{W0,1h} = 72 \text{ dB(A)}$   
mit einem Kundenanteil von 50 % bei 2.584 Vorgänge / Tag = 162 Vorgänge / h  
ergibt  $L_W = 94 \text{ dB(A)}$
- für den Drogerie- und Fachmarkt  
die beiden Märkte verfügen nicht über Einstellplätze im Außenbereich.

Am Sonntag werden keine Einkaufswagen bewegt.

## 7.6. Emissionspegel durch Ladegeräusche

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt nach den Ansätzen des Technischen Berichtes zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren. Danach wird unterschieden nach Rangiervorgängen und Ladevorgängen. Erstere hängen von der Anzahl der Lkw ab, letztere von der Anzahl der beim Laden entstehenden Einzelereignisse.

Die Rangiervorgänge werden über eine repräsentative Flächenschallquelle erfasst. Entsprechend des Berichtes emittiert ein Rangiervorgang (Dauer ca. 3 min) einschließlich Absetzen und Öffnen der Ladebordwand einen zeitbezogenen mittleren Schalleistungspegel pro Einzelereignis und Stunde einschließlich der Berücksichtigung der Impulshaltigkeit des Geräuschs von  $L_{WAT,h} = 87 \text{ dB(A)}$ .

Pro Ladezyklus ergeben sich jeweils zwei nahezu gleiche Gruppen von Einzelereignissen. Diese bestehen aus der Fahrbewegung innerhalb des Fahrzeuges und den beim Überfahren der Ladebordwand entstehenden Geräuschen. Im Mittel wird von 32 Paletten pro Sattelschlepper und 16 Paletten oder Rollwagen pro Lkw, in Verbindung mit den Rollgeräuschen im Inneren der Fahrzeuge, ausgegangen.

Außerdem sind die Rollgeräusche im Inneren des Lkw zu berücksichtigen, so dass sich mit diesen Ansätzen die Schalleistungspegel, über den gesamten Tag zwischen 6 und 22 Uhr mit 16 Stunden und für die Nacht zwischen 22 und 6 Uhr, die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, ergeben, für

- für den Vollsortimentmarkt
  - für die Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen, Laden mit  $L_{W0,1h} = 87 \text{ dB(A)}$   
bei 10 Vorgängen / Tag = 0,63 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 85 \text{ dB(A)}$   
  
bei 1 Vorgang / Nacht = 1 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 87 \text{ dB(A)}$
  - für die Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 78 \text{ dB(A)}$   
bei 480 Vorgängen / Tag = 30 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 93 \text{ dB(A)}$   
  
bei 64 Vorgang / Nacht = 64 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 90 \text{ dB(A)}$
  - für die Palettenhubwagen Innenrampe (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 83 \text{ dB(A)}$   
bei 480 Vorgängen / Tag = 30 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 98 \text{ dB(A)}$   
  
bei 64 Vorgang / Nacht = 64 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 95 \text{ dB(A)}$

Insgesamt ergibt sich mit 5 Sattelzügen und 5 Lkw am Tag und 1 Sattelzug in der Nachtzeit an der Ladezone des Vollsortimentmarktes ein mittlerer Schallleistungspegel

am Tag von  $L_W = 99,3 \text{ dB(A)}$

in der Nacht von  $L_W = 96,7 \text{ dB(A)}$ .

- für den Discountmarkt
  - für die Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen, Laden mit  $L_{W0,1h} = 87 \text{ dB(A)}$   
bei 3 Vorgängen / Tag = 0,19 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 80 \text{ dB(A)}$   
  
bei 1 Vorgängen / Nacht = 1 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 87 \text{ dB(A)}$
  - für die Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 78 \text{ dB(A)}$   
bei 192 Vorgängen / Tag = 12 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 89 \text{ dB(A)}$   
  
bei 64 Vorgängen / Nacht = 64 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 96 \text{ dB(A)}$
  - für die Palettenhubwagen Innenrampe (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 83 \text{ dB(A)}$   
bei 192 Vorgängen / Tag = 12 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 94 \text{ dB(A)}$   
  
bei 64 Vorgängen / Nacht = 64 Vorgängen / h (lauteste Stunde)  
ergibt  $L_W = 101 \text{ dB(A)}$

Insgesamt ergibt sich mit 1 Sattelzug und 1 Lkw an der Ladezone des Discountmarktes ein mittlerer Schallleistungspegel

am Tag von  $L_W = 92,4 \text{ dB(A)}$  und

in der Nacht von  $L_W = 102,3 \text{ dB(A)}$ .

- für den Drogeriemarkt
  - für die Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen, Laden mit  $L_{W0,1h} = 87 \text{ dB(A)}$   
bei 1 Vorgang / Tag = 0,06 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 75 \text{ dB(A)}$
  - für die Rollgeräusche Wagenboden (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 78 \text{ dB(A)}$   
bei 64 Vorgängen / Tag = 4 Vorgängen / h  
ergibt  $L_W = 84 \text{ dB(A)}$
  - für die Palettenhubwagen Innenrampe (2 Vorgänge pro Palette) mit  $L_{W0,1h} = 83 \text{ dB(A)}$

bei 64 Vorgänge / Tag = 4 Vorgänge / h  
ergibt  $L_W = 89 \text{ dB(A)}$

Insgesamt ergibt sich mit 1 Sattelzug an der Ladezone des Drogeriemarktes ein mittlerer Schallleistungspegel

am Tag von  $LW = 90,4 \text{ dB(A)}$  und

Eine Anlieferung in der Nachtzeit ist aufgrund der Nähe zur angrenzenden Wohnbebauung nicht möglich.

Am Sonntag findet außer der Anlieferung der Bäckerei keine Anlieferung.

### 7.7. Anlagen zur Kälteerzeugung

Dies ist zum einen die Geräuschentwicklung von LKW-Kühlaggregaten, die nach Herstellerangaben bis zu  $75 \text{ dB(A)}$  erzeugen, und auch während der Ladetätigkeit; von maximal einer halben Stunde je Ladevorgang, weiterbetrieben werden, und zum anderen die Außeneinheiten zur Kälteerzeugung der Lebensmittelmärkte, Vollsortiment- und Discountmarkt, werden mit einem Dauerschallpegel von ebenfalls  $75 \text{ dB(A)}$  angenommen.

## 8. Kritische Immissionen (Ergebnis)

Durch die energetische Addition der einzelnen Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Emittentengruppen oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen. Nachfolgend sind die Gesamt-Immissionspegel zusammengestellt. Die Teilpegel finden sich im Anhang.

Als Beurteilungspegel an den kritischen Immissionspunkten an den Wohnhäusern ergibt sich für Werktage

am Tag zwischen 6 - 22 Uhr

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| ▪ IO 1 - Ophauser Straße 25               | $L_{\text{Tag}} = 44,8 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 2 - Ophauser Straße 21, Giebel       | $L_{\text{Tag}} = 51,3 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 3 - Ophauser Straße 21               | $L_{\text{Tag}} = 50,8 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 4 - Ophauser Straße 19               | $L_{\text{Tag}} = 47,4 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 5 - Revelstraße 9, Giebel            | $L_{\text{Tag}} = 44,3 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 6 - Planung, Ecke Revelstr./Ophauser | $L_{\text{Tag}} = 49,0 \text{ dB(A)}$ |

in der Nacht zwischen 22 - 6 Uhr

- |   |   |
|---|---|
| ▪ IO 1 - Ophauser Straße 25               | $L_{\text{Nacht}} = 32,4 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 2 - Ophauser Straße 21, Giebel       | $L_{\text{Nacht}} = 35,7 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 3 - Ophauser Straße 21               | $L_{\text{Nacht}} = 35,3 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 4 - Ophauser Straße 19               | $L_{\text{Nacht}} = 39,0 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 5 - Revelstraße 9, Giebel            | $L_{\text{Nacht}} = 36,4 \text{ dB(A)}$ |
| ▪ IO 6 - Planung, Ecke Revelstr./Ophauser | $L_{\text{Tag}} = 38,1 \text{ dB(A)}$   |

Werktags tagsüber ergeben sich die höchsten Werte an den Immissionspunkten IO 2 und IO 3 in der Ophauserstraße gegenüber den Parkplatz, bzw. der Anlieferung des Drogeriemarktes mit bis zu 51 dB(A). Damit bleibt der Wert mindestens 9 dB unterhalb des zulässigen Grenzwertes.

Nachts ergeben sich die höchsten Werte aufgrund der Anlieferungsfahrten am IO 4 an der Ophauser Straße und am IO 6 Ecke Revelstraße / Ophauser Straße mit bis zu 39 dB(A). Damit bleiben die Wert mindestens 6 dB unterhalb des zulässigen Grenzwertes.

Als Beurteilungspegel an den kritischen Immissionspunkten an den Wohnhäusern ergibt sich für Sonntags

am Tag zwischen 6 - 22 Uhr

- |   |                    |            |
|---|--------------------|------------|
| ▪ IO 1 - Ophauser Straße 25               | $L_{\text{Tag}} =$ | 27,4 dB(A) |
| ▪ IO 2 - Ophauser Straße 21, Giebel       | $L_{\text{Tag}} =$ | 35,5 dB(A) |
| ▪ IO 3 - Ophauser Straße 21               | $L_{\text{Tag}} =$ | 35,1 dB(A) |
| ▪ IO 4 - Ophauser Straße 19               | $L_{\text{Tag}} =$ | 31,5 dB(A) |
| ▪ IO 5 - Revelstraße 9, Giebel            | $L_{\text{Tag}} =$ | 23,0 dB(A) |
| ▪ IO 6 - Planung, Ecke Revelstr./Ophauser | $L_{\text{Tag}} =$ | 24,4 dB(A) |

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass alle Beurteilungspegel an den kritischen Immissionspunkten tags wie auch nachts die zulässigen Werte der TA Lärm für Mischgebiete, bzw. das allgemeine Wohngebiet unter Berücksichtigung der Gemengelage um mehr als 6 dB(A) unterschreiten.

Auch in den Zeiten erhöhter Empfindlichkeit, hier aufgrund der Ladenöffnungszeit nur der Zeitraum zwischen 6.00 und 7.00 Uhr, zwischen 20.00 und 22.00 Uhr und am Sonntag zwischen 7.30 und 9.00 Uhr und 13.30 Uhr, werden unter Berücksichtigung des Zuschlags wegen der erhöhten Störwirkung von 6 dB auf die ermittelten Werte, die zulässigen Werte der TA Lärm unterschritten.

Gemäß TA Lärm, Abschnitt 3.2.1 darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 (TA-Lärm) am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

### 8.1. Geräuschvorbelastung

Nach TA-Lärm 3.2.1 Prüfung im Regelfall kann die Bestimmung der Vorbelastung entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Da die Beurteilungspegel mindestens 6 dB(A) unterhalb der Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwarten sind, eine Berücksichtigung der Vorbelastung z. B. durch Gewerbebetrieb oder Tankstelle nicht erforderlich.

## 8.2. Spitzenschallpegel

Grundsätzlich sind nach der TA Lärm auch Einzelereignisse zu beurteilen. In Mischgebieten, bzw. in allgemeinen Wohngebiet unter Berücksichtigung der Gemengelage, dürfen einzelne kurzzeitige Schallereignisse den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Somit ist der Nachweis zu führen, dass die Maximalpegel tags 90 dB(A) und nachts 65 dB(A) nicht überschreiten.

Die höchsten Einzelereignisse sind bei der Anlieferung des Drogeriemarktes in der Nähe der angrenzenden Wohnhauses in der Ophauser Straße 25 (IO 1) zu erwarten. In der Parkplatzlärmstudie werden für LKW mittlere Spitzenpegel von  $L_{wmax} = 112$  dB(A) genannt. Ausbreitungsberechnungen liefern bei entsprechenden Emissionen auf den LKW-Fahrstrecken maximale Immissionspegel von ca. 84,0 dB(A), so dass keine unzulässigen Spitzenpegel zu befürchten sind.

Nachts ist die Situation ebenfalls unkritisch, da der Emissionspegel der Außeneinheit der Kälteanlage auf 75 dB(A) begrenzt werden. Geräuschspitzen durch LKW betreffen den IO 4 in der Ophauser Straße sowie am IO 6 Ecke Revelstraße / Ophauser Straße und ergeben maximale Immissionspegel von 63,8 dB(A).

## 8.3. Organisatorische Maßnahmen

Durch den Betreiber ist sicher zu stellen, dass

- die Häufigkeit des Lieferverkehrs in der Nachtzeit die vorgegebenen Anzahlen nicht überschreitet und
- der Parkplatz außerhalb der Betriebszeiten der Märkte in der Nachtzeit und an Sonn- und Feiertagen nicht genutzt wird. Dazu kann z. B. die Errichtung einer Schrankenanlage erforderlich werden.

Da die zulässigen Werte bei Betrieb der Märkte deutlich unterschritten, werden weitere organisatorische Maßnahmen nicht erforderlich.

## 8.4. Geräusche durch an- und abfahrende Kfz

Geräusche durch an- und abfahrende Kfz auf öffentlichen Verkehrsflächen- /Straßen

Gemäß TA Lärm, Abschnitt 7.4 sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlagen entstehen, den zu beurteilenden Anlagen zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Entsprechend des Verkehrsgutachtens des Ingenieurbüros für Verkehrs- und Infrastrukturplanung, Projekt 1652, Punkt 2 Analyse Verkehrssituation, wurde eine vorhandene Verkehrsbelastung von 393 - 436 Kfz/h (je nach Stunde) festgestellt. Unter Punkt 6 Prognose Verkehrsbelastungen wird ein Zusatzverkehr durch die geplanten Märkte von 306 - 353 Kfz/h und damit eine Zunahme von 75,9 - 89,8 % ermittelt.

Eine Verdoppelung des Verkehrsaufkommens, welches eine Erhöhung des Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche von 3 dB(A) ergeben würde, ist demnach nicht zu erwarten.

Da die Ophauser Straße als östliche Hauptfahrt von der Weststraße B 226 für den Stadtteil Vorhalle dient und insbesondere im betrachteten Bereich durch den bereits vorhandenen Discountmarkt Kundenverkehr sowie durch das angrenzende Gewerbe erheblicher LKW-Verkehr vorhanden ist, ist ebenfalls zu erwarten, dass auch eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.

Dementsprechend sind nach TA Lärm, Abschnitt 7.4 keine besonderen Maßnahmen organisatorischer Art zur Begrenzung des Verkehrsaufkommens erforderlich.

## 9. Zusammenfassung

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen wurden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 ermittelt und nach TA Lärm beurteilt.

Im Rahmen der Planung zum Aufstellungsbeschluss des Bebauungsplanes für einen Vollsortiment-, einen Discount-, einen Drogerie- und einen Fachmarkt wurden die zu erwartenden Immissionspegel durch das Bauvorhaben prognostiziert. Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass an den ungünstigsten benachbarten Wohnhäusern an der Ophauser Straße, bzw. in der Revelstraße die Werte für Mischgebiete, bzw. allgemeine Wohngebiete in Gemengelagen nach der TA Lärm eingehalten werden. Konflikte sind daher nicht zu erwarten.

Bedingungen hierfür sind jedoch, dass die Öffnungszeiten der Märkte auf den Tagzeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr begrenzt bleiben, die Anlieferung in der Nachtzeit für den Vollsortiment- und den Discountmarkt auf je eine Anlieferung begrenzt werden, die Anlieferung des Drogeriemarktes, der Bäckerei und des Fachmarktes in der Nacht nicht erfolgt und die Außeneinheiten der Kälteanlagen des Lebensmitteldiscountmarktes in ihrem Emissionsverhalten auf einen immissionswirksamen Schalleistungspegel von 75 dB(A) begrenzt wird, da sie auch zur Nachtzeit betrieben werden.

Die Auswirkungen der zu erwartenden Mehrverkehre auf die Geräuschsituation auf öffentlichen Straßen ist im Hinblick auf den vorhandenen Verkehr nicht zu erwarten.

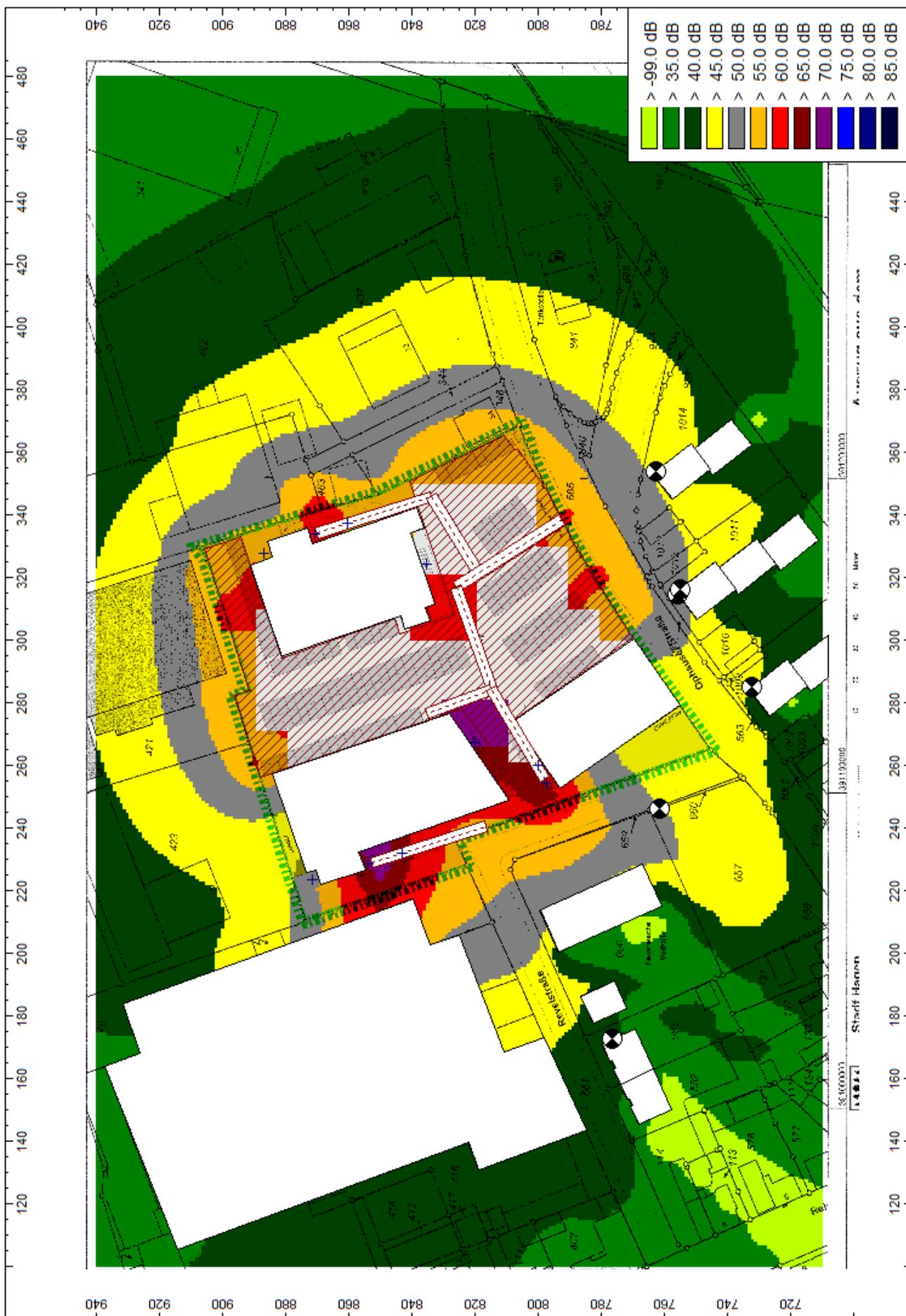
**Gegen die geplante Bebauung des Geländes an der Ophauser Straße / Revelstraße mit einem Vollsortiment-, einem Discount-, einem Drogerie- und einem Fachmarkt aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken.**

Die vorliegende Schallprognose gilt ausschließlich für den vorliegenden Einzelfall und ist nicht auf andere Objekte übertragbar. Das Schallprognose ist eine Ergänzung der Planungsunterlagen für den Bebauungsplan bestimmt.

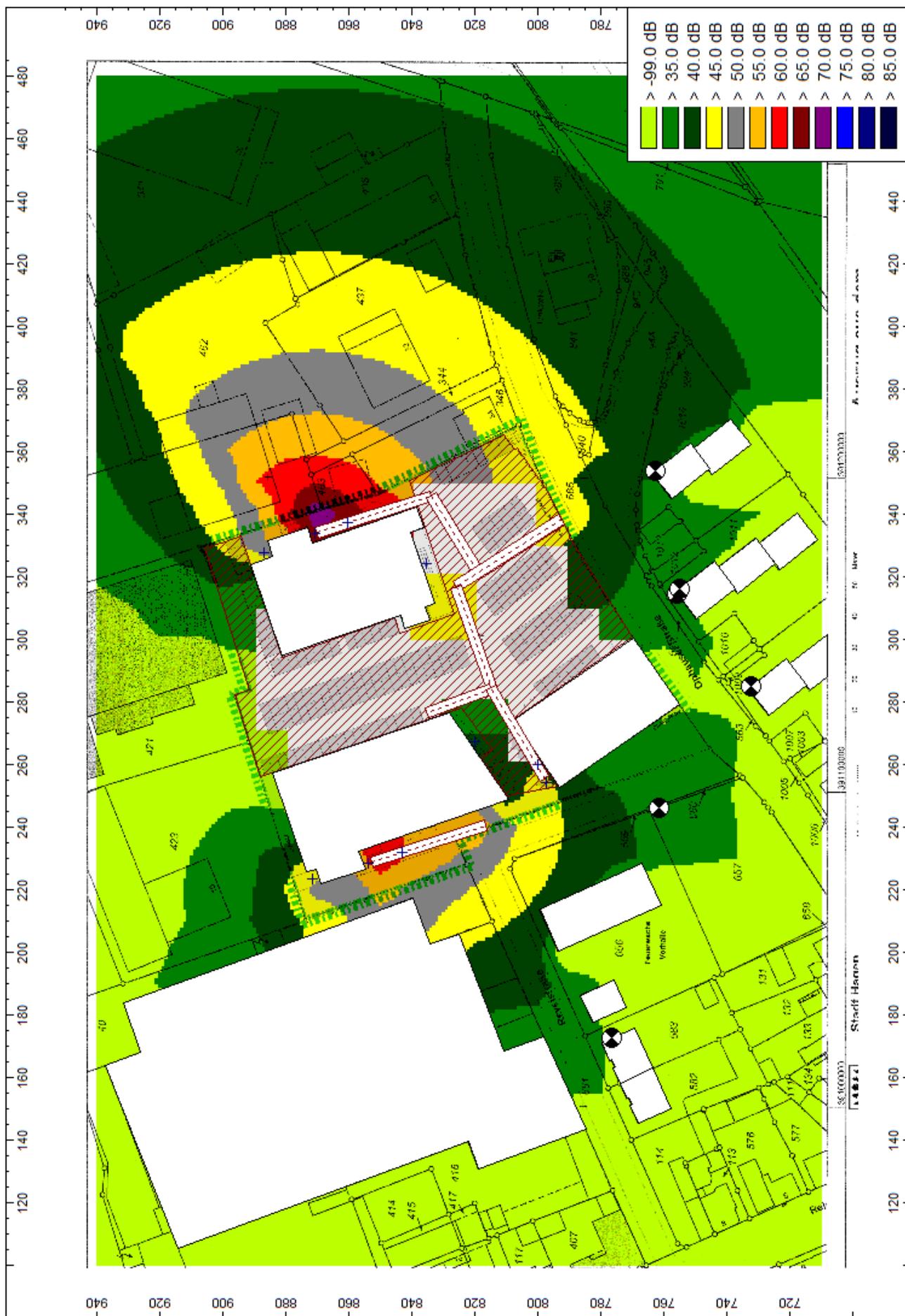
Anlage 1 - Immissionsstandorte



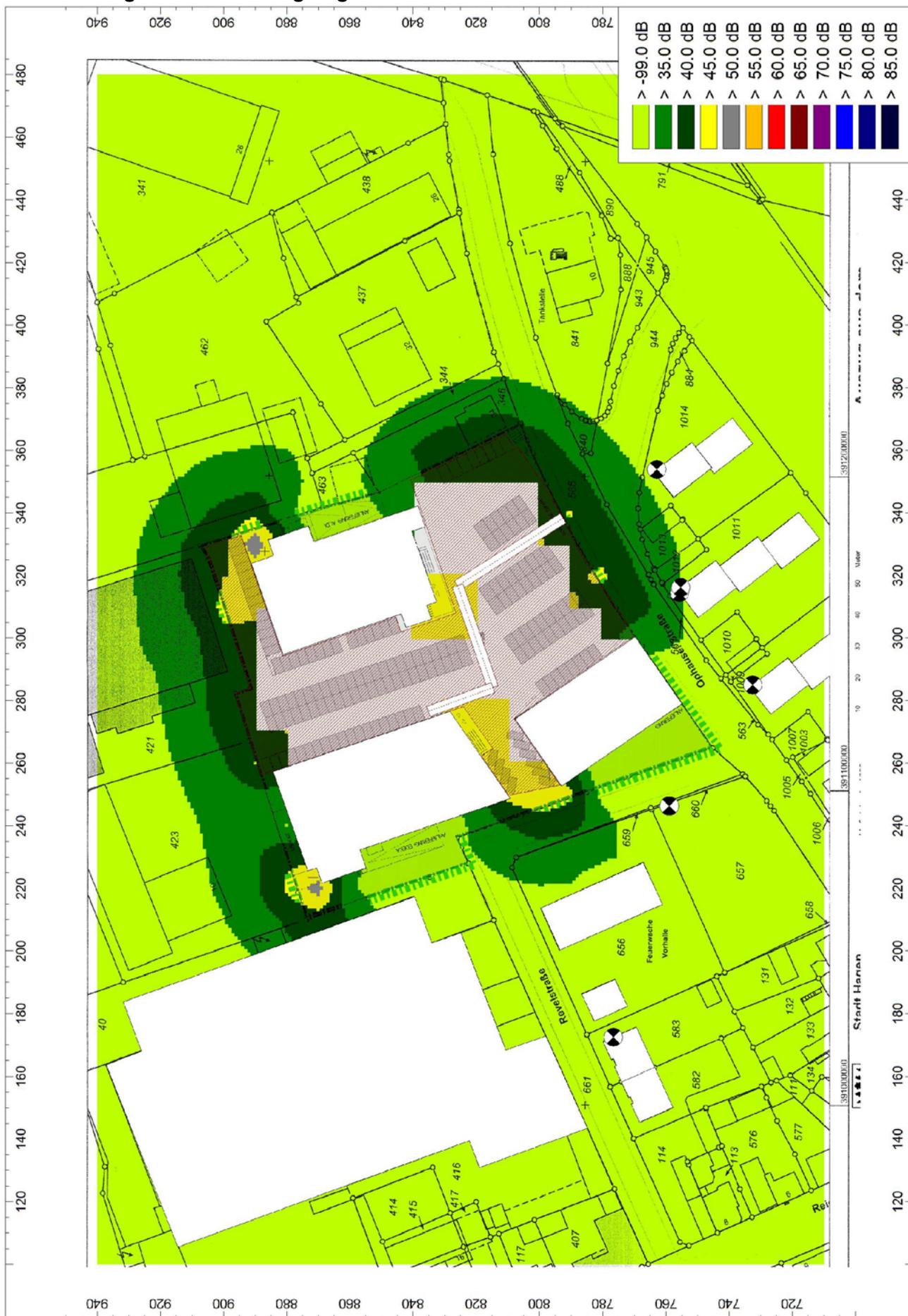
Anlage 2 - Berechnungsergebnis TAG



Anlage 3 - Berechnungsergebnis NACHT



Anlage 4 - Berechnungsergebnis SONNTAG



## Anlage 5 - Berechnungsergebnis

### Gesamtpegel TAG- Ergebnistabelle

Berechnungspunkt Bezeichnung	Nutz	Immissionsgrenzwert tags dB(A)	nachts dB(A)	Abstand m	Höhendiff. m	Lr ohne Lärmschutz	
						tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1_25	WA,G	60	45	71.85	1.50	44.8	32.4
IO 2_21, Giebel	WA,G	60	45	43.77	1.50	51.3	35.7
IO 3_21	WA,G	60	45	43.24	1.50	50.8	35.3
IO 4_19	WA,G	60	45	33.40	1.50	47.4	39.0
IO 5_9, Giebel	WA,G	60	45	78.87	6.50	44.3	36.4
IO 6	WA,G	60	45	37.36	1.50	49.0	38.2

### Gesamtpegel SONNTAG- Ergebnistabelle

Berechnungspunkt Bezeichnung	Nutz	Immissionsgrenzwert tags dB(A)	nachts dB(A)	Abstand m	Höhendiff. m	Lr ohne Lärmschutz	
						tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1_25	WA,G	60	45	28.27	1.50	27.4	0.0
IO 2_21, Giebel	WA,G	60	45	40.30	1.50	35.5	0.0
IO 3_21	WA,G	60	45	42.12	1.50	35.1	0.0
IO 4_19	WA,G	60	45	33.40	1.50	31.5	0.0
IO 5_9, Giebel	WA,G	60	45	78.15	6.50	23.0	0.0
IO 6	WA,G	60	45	37.36	6.50	24.4	0.0

**Teilpegel TAG - Ergebnistabelle**

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Tag					
	IO 1_25	IO 2_21 Giebel	IO 3_21	IO 4_19	IO 5_9, Giebel	IO 6
Parkplatz	42.5	50.7	50.3	46.5	37.7	41.5
Vollsortimenter Kühlaggregat LKW	11.5	3.5			19.1	19.3
Vollsortimentmarkt Anlieferung	36.5	30.4	21.9	20.5	42.2	41.8
Vollsortimentmarkt Anlieferung Fahrt	23.1	20.2	4.5	1.6	33.0	35.0
Vollsortimentmarkt Einkaufswagen	29.2	38.4	38.2	29.2	26.3	35.7
Vollsortimentmarkt Technik	2.5	1.6	1.6		10.5	8.7
Bäckerei Anlieferung Fahrt	19.4	26.6	26.5	25.7	11.5	17.7
Discountmarkt Anlieferung	16.8	20.1	20.3	28.0	13.2	15.9
Discountmarkt Anlieferung Fahrt	21.6	26.8	26.6	27.8	10.6	17.1
Discountmarkt Einkaufswagen	34.6	38.3	38.2	38.6	29.5	31.9
Discountmarkt Kühlaggregat LKW				6.9		
Discountmarkt Technik		0.7	0.7	2.1	1.7	
Drogeriemarkt Anlieferung	35.5	32.7	20.9	17.0	29.4	46.2
Drogeriemarkt Anlieferung Fahrt	6.2	17.7	16.2		6.3	14.8
Drogeriemarkt Technik	8.6	8.3	5.0	1.2	11.3	17.9

**Teilpegel NACHT - Ergebnistabelle**

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht					
	IO 1_25	IO 2_21 Giebel	IO 3_21	IO 4_19	IO 5_9, Giebel	IO 6
Parkplatz						
Vollsortimenter Kühlaggregat LKW	3.2				10.9	11.0
Vollsortimentmarkt Anlieferung	23.6	17.5	9.1	7.6	29.3	28.9
Vollsortimentmarkt Anlieferung Fahrt	25.1	22.2	6.6	3.7	35.1	37.0
Vollsortimentmarkt Einkaufswagen						
Vollsortimentmarkt Technik	1.2	0.4	0.4		9.3	7.4
Bäckerei Anlieferung Fahrt						
Discountmarkt Anlieferung	25.5	28.8	28.9	36.7	21.9	24.6
Discountmarkt Anlieferung Fahrt	29.2	34.4	34.2	35.5	18.2	24.7
Discountmarkt Einkaufswagen						
Discountmarkt Kühlaggregat LKW				3.9		
Discountmarkt Technik				0.8	0.4	
Drogeriemarkt Anlieferung						
Drogeriemarkt Anlieferung Fahrt						
Drogeriemarkt Technik	7.4	7.0	3.7		10.0	16.6

**Teilpegel SONNTAG - Ergebnistabelle**

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht					
	IO 1_25	IO 2_21 Giebel	IO 3_21	IO 4_19	IO 5_9 Giebel	IO 6
Parkplatz	27.0	<b>35.3</b>	34.9	31.1	22.3	22.0
Vollsortimentmarkt Technik	2.5	1.6	1.6	0.0	10.5	8.7
Bäckerei Anlieferung Fahrt	14.8	22.0	22.0	21.2	7.0	13.2
Discountmarkt Technik	0.0	0.7	0.7	2.1	1.7	1.7
Drogeriemarkt Technik	9.6	7.6	4.5	0.7	11.1	17.9

**Punktquellen**

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)
Discountmarkt Einkaufswagen			94.0	94.0	0.0	Lw	94		0.0	0.0	-94.0			960.00	0.00	0.00
Vollsortimentmarkt Einkaufswagen			94.0	94.0	0.0	Lw	94		0.0	0.0	-94.0			960.00	0.00	0.00
Vollsortimentmarkt Anlieferung			99.3	99.3	96.7	Lw	99,3		0.0	0.0	-2.6			960.00	0.00	60.00
Discountmarkt Anlieferung			92.4	92.4	102.3	Lw	92,4		0.0	0.0	9.9			960.00	0.00	480.00
Drogeriemarkt Anlieferung			91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	0.00
Vollsortimentmarkt Technik			75.0	75.0	75.0	Lw	75		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	480.00
Discountmarkt Technik			75.0	75.0	75.0	Lw	75		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	480.00
Drogeriemarkt Technik			75.0	75.0	75.0	Lw	75		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	480.00
Vollsortimenter Kühlaggregat LKW			75.0	75.0	75.0	Lw	75		0.0	0.0	0.0			300.00	0.00	30.00
Discountmarkt Kühlaggregat LKW			75.0	75.0	75.0	Lw	75		0.0	0.0	0.0			90.00	0.00	30.00

**Parkplätze**

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähdaten						Zuschlag Art		
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	
Parkplatz			ind	104.5	-51.8	-51.8	1 m² Netto-VK	3678		0.11	0.170	0.000	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufsze

**Strassen**

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähdaten		genaue Zähdaten						zul. Geschw			
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/t)		
Vollsortimentmarkt Anlieferung Fahrt			40.3	-5.8	43.3			0.4	0.0	0.8	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	30	
Discountmarkt Anlieferung Fahrt			35.7	-5.8	38.5			0.1	0.0	0.3	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	30	
Bäckerei Anlieferung Fahrt			30.0	-8.8	-8.8			0.1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30	
Drogeriemarkt Anlieferung Fahrt			29.3	-8.8	-8.8			0.1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30	

**Immissionspunkte**

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten			
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 2 - Ophauser Str. 28, Giebel			51.7	33.4	60.0	45.0				2.50	r	314.43	755.75	2.50
IO 3 - Ophauser Str. 28			50.8	30.7	60.0	45.0				2.50	r	316.22	755.29	2.50
IO 4 - Ophauser Str. 19			47.4	33.5	60.0	45.0				2.50	r	353.80	762.95	2.50
IO 5 - Revelstr. 9, Giebel			43.0	42.4	60.0	45.0				7.50	r	172.47	776.56	7.50
IO 1 - Ophauser Str. 25			52.8	36.8	60.0	45.0				2.50	r	284.96	732.51	2.50

**Geometriedaten****Geometrie Linienquellen**

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)

**Geometrie Flächenquellen**

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)

**Geometrie Parkplätze**

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
Parkplatz	0.00	r	332.82	894.47	0.00	0.00
			294.29	881.34	0.00	0.00
			306.70	845.37	0.00	0.00
			301.90	843.83	0.00	0.00
			308.00	826.47	0.00	0.00
			350.47	840.77	0.00	0.00
			365.27	810.72	0.00	0.00
			360.53	807.43	0.00	0.00
			360.93	806.75	0.00	0.00
			348.49	797.88	0.00	0.00

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	Punktkoordinaten				
							Anfang (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
							225.64	873.38	4.50	0.00	
							226.63	870.52	4.50	0.00	
							221.74	868.83	4.50	0.00	
							226.56	854.88	4.50	0.00	
							232.28	856.86	4.50	0.00	
							248.71	809.33	4.50	0.00	
							276.54	828.34	4.50	0.00	
Revelstr. 9				0	0.21	12.00	r	175.65	769.32	12.00	0.00
								162.93	763.59	12.00	0.00
								158.18	774.04	12.00	0.00
								163.08	776.27	12.00	0.00
								163.41	775.54	12.00	0.00
								165.65	776.55	12.00	0.00
								165.30	777.31	12.00	0.00
								170.94	779.86	12.00	0.00
Revelstr. 11				0	0.21	12.00	r	162.93	763.58	12.00	0.00
								150.03	757.83	12.00	0.00
								145.34	768.34	12.00	0.00
								151.13	770.92	12.00	0.00
								151.41	770.30	12.00	0.00
								153.57	771.26	12.00	0.00
								153.33	771.80	12.00	0.00
								158.18	774.03	12.00	0.00
Feuerwache				0	0.21	9.00	r	200.30	793.55	9.00	0.00
								214.90	761.10	9.00	0.00
								228.29	767.13	9.00	0.00
								213.71	799.55	9.00	0.00
Feuerwache, Nebengebäude				0	0.21	6.00	r	177.67	782.63	6.00	0.00
								182.34	772.18	6.00	0.00
								190.96	776.03	6.00	0.00
								186.24	786.57	6.00	0.00
Ophauser Str. 23				0	0.21	12.00	r	323.01	742.85	12.00	0.00
								332.27	730.91	12.00	0.00
								324.03	724.72	12.00	0.00
								314.66	736.56	12.00	0.00
Ophauser Str. 23a				0	0.21	12.00	r	330.70	729.72	12.00	0.00
								340.07	717.94	12.00	0.00
								331.68	711.27	12.00	0.00
								322.01	723.32	12.00	0.00
Ophauser Str. 21				0	0.21	12.00	r	324.72	744.16	12.00	0.00
								315.32	756.37	12.00	0.00
								306.58	749.74	12.00	0.00
								316.02	737.59	12.00	0.00
Ophauser Str. 19				0	0.21	12.00	r	354.40	745.44	12.00	0.00
								362.40	751.75	12.00	0.00
								353.02	763.87	12.00	0.00
								344.94	757.53	12.00	0.00
Ophauser Str. 17				0	0.21	12.00	r	354.02	745.90	12.00	0.00
								354.39	745.40	12.00	0.00
								360.99	750.60	12.00	0.00
								370.20	738.92	12.00	0.00
								362.10	732.53	12.00	0.00
								352.53	744.67	12.00	0.00
Ophauser Str. 25				0	0.21	12.00	r	284.19	733.40	12.00	0.00
								275.69	726.78	12.00	0.00
								285.10	714.67	12.00	0.00
								293.65	721.32	12.00	0.00
Ophauser Str. 25a				0	0.21	12.00	r	292.07	720.07	12.00	0.00
								285.10	714.66	12.00	0.00
								284.96	714.84	12.00	0.00
								283.58	713.57	12.00	0.00
								287.98	708.09	12.00	0.00
								301.36	708.09	12.00	0.00
Revelstraße, Gewerbe				0	0.21	4.00	r	183.76	931.74	4.00	0.00
								217.37	839.55	4.00	0.00
								202.57	834.15	4.00	0.00
								205.86	824.95	4.00	0.00
								168.34	810.74	4.00	0.00
								172.86	798.05	4.00	0.00
								143.46	784.82	4.00	0.00

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	Punktkoordinaten			
						Anfang (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
							130.86	819.05	4.00	0.00
							139.42	822.20	4.00	0.00
							105.46	914.45	4.00	0.00
							163.63	937.21	4.00	0.00
							168.04	926.04	4.00	0.00

**Geometrie Höhenlinien**

Bezeichnung	M.	ID	NurPkte	Höhe		Punktkoordinaten		
				Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)

**Geometrie Bruchkanten**

Bezeichnung	M.	ID	Punktkoordinaten	
			x (m)	y (m)