



IDU IT+Umwelt GmbH

Schalltechnisches Gutachten

**Lebensmittelmarkt PETZ REWE
in Radeburg, Großenhainer Straße 58**

**Bericht-Nr. S1110-1
Zittau, 5. April 2022**

Projektdaten

Projektbezeichnung:

Schalltechnisches Gutachten (Schallimmissionsprognose) für den Lebensmittelmarkt PETZ REWE im Rahmen des Bauvorhabens „Neubau eines Lebensmittelmarktes“ in Radeburg, Großenhainer Straße 58
Projektnummer: S1110-1
Erstellt am: 5.4.2022
Seitenzahl des Erläuterungsberichtes mit Anhang: 51

Auftraggeber/Bauherr:

PETZ REWE GmbH
Hämmerbergstraße 2
57537 Wissen

Ansprechpartner: Frau Maike Sanktjohanser
Telefon: 02742 9306 0
E-Mail: info@petz.de

Planungsbüro (Genehmigungsplanung):

JKL Juhr Klein Lörsch
Architekten Ingenieure GmbH
Pfarrstraße 3
56564 Neuwied

Ansprechpartner: Herr Bastian Zavelberg
Telefon: 02631 9648 0
E-Mail: bz@juhr-klein-loersch.de

Bearbeitung:

IDU IT+Umwelt GmbH
Goethestraße 31
02763 Zittau

Tel (ZI) 03583 54999 40
Tel (DD) 0351 896969 50
E-Mail umwelt@idu.de



Dipl.-Ing. Bert Schmiechen
Geschäftsführer/fachlich verantwortlicher Bearbeiter

Zusammenfassung:

In diesem schalltechnischen Gutachten wurden die in der Umgebung einwirkenden Schallimmissionen durch den geplanten Verbrauchermarkt PETZ REWE im Zuge des Bauvorhabens „Neubau eines Lebensmittelmarktes“ in Radeburg, Großenhainer Straße 58 prognostiziert. Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um die Errichtung und den Betrieb eines Verbrauchermarktes einschließlich einer Parkplatzfläche. Signifikante Schallemitenten der gewerblichen Anlage sind der Kundenverkehr durch Kfz auf der Parkplatzfläche, das Bewegen von Einkaufswagen auf dem Grundstück, der Lieferverkehr einschließlich der Umschlagfertigkeiten sowie die (haus-)technischen Anlagen.

Das Anlagengrundstück befindet sich im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ der Stadt Radeburg, welcher sich in der Aufstellung befindet.

Es erfolgten die Berechnungen der Schallimmissionen außerhalb von Gebäuden an den schutzbedürftigen Räumen gemäß der TA Lärm (maßgebliche Immissionsorte) bei einem vom Betreiber vorgegebenen Betriebsregime der Anlage. Der Anlagenbetrieb führt bei einem bestimmungsgemäßen Normalbetrieb zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm unter Beachtung einer Immissionsvorbelastung. Voraussetzung sind jedoch bestimmte im Punkt 6 des Gutachtens genannten Lärminderungsmaßnahmen organisatorischer und technischer Art.

Der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen wird in der Tag- und Nachtzeit nur unter Berücksichtigung bestimmter Lärminderungsmaßnahmen unterschritten, welche im Punkt 6 des Gutachtens aufgeführt sind. Eine nächtliche geringfügige Überschreitung sollte aufgrund vorherrschender Fremdgeräusche durch den Straßenverkehr toleriert werden.

Organisatorische Maßnahmen im Sinne des Punktes 7.4 der TA Lärm sind nicht erforderlich.

Eine Genehmigungsfähigkeit des Bauvorhabens „Neubau eines Lebensmittelmarktes“ aber auch des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ der Stadt Radeburg ist aus der Sicht des anlagenbezogenen und planungsrechtlichen Immissionsschutzes - unter dem grundsätzlichen Vorbehalt einer Behördenentscheidung - gegeben. Voraussetzung ist die Umsetzung der im Punkt 6 angegebenen Lärminderungsmaßnahmen bzw. schallschutztechnischen Hinweise.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Projektdaten	2
Zusammenfassung	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Sachverhalt und Gegenstand der Untersuchung	4
2 Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen	4
2.1 Gesetze, Vorschriften und Richtlinien	4
2.2 Kartenmaterial und Planungsunterlagen zum Bauvorhaben	5
2.3 Sonstige Beurteilungsgrundlagen	5
2.4 Literatur- und Quellenverzeichnis	5
3 Beschreibung des Untersuchungsraumes	7
3.1 Standortbeschreibung	7
3.2 Topografische Struktur des Untersuchungsgebietes	7
3.3 Nutzungsstruktur des Untersuchungsgebietes	7
3.4 Anlagen- und Nutzungsbeschreibung der gewerblichen Anlage	8
4 Schallemissionen	9
4.1 Grundlegende Berechnungsgleichungen zur Ermittlung der Schallemissionen	9
4.1.1 Ermittlung eines Schalleistungspegels, Mittelwertbildung, Pegeladdition	9
4.1.2 Berechnung der Schallabstrahlung der Außenfassaden eines lärmrelevanten Raumes	10
4.1.3 Berechnung der Schallemissionen auf einem ebenerdigen Parkplatz	11
4.1.4 Bestimmung der Schallemissionen des Zu-/Abfahrtsverkehrs vom/zum Parkplatz	11
4.1.5 Berechnung der Schallemissionen durch die Fahrbewegungen mit Einkaufswagen	13
4.1.6 Berechnung der Schallemissionen des Lkw-Fahrverkehrs auf dem Betriebsgrundstück	13
4.1.7 Bestimmung der Schallemissionen durch Umschlagvorgänge	13
4.2 Emissionskennwerte des Vorhabens	14
4.2.1 Emissionskennwerte des Ziel-/Quellverkehrs (Pkw)	14
4.2.2 Emissionskennwerte durch die Fahrbewegungen mit Einkaufswagen	15
4.2.3 Emissionskennwerte des Lkw-Verkehrs	16
4.2.4 Emissionskennwerte des Warenumschlages	18
4.2.5 Emissionskennwerte des Containerumschlages bei der Abfallentsorgung	19
4.2.6 Emissionskennwerte der haustechnischen Anlagen des Verbrauchermarktes	19
4.2.7 Emissionskennwerte - Ladestation E-Fahrzeuge	19
4.2.8 Emissionskennwerte - Geräuschabstrahlung lärmrelevanter Räume	20
4.3 Emissionskennwerte kurzzeitiger Geräuschspitzen	21
4.4 Emissionen durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen	21
4.5 Vorbelastung durch benachbarte gewerbliche Anlagen	22
5 Schallimmissionen außerhalb von Gebäuden	22
5.1 Bauplanungsrechtliche Vorgaben, Immissionsrichtwerte, maßgebliche Immissionsorte	22
5.1.1 Vorgaben aus dem Bebauungsplan	22
5.1.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	22
5.1.3 Immissionsorte	23
5.2 Berechnung des Beurteilungspegels	24
5.2.1 Berechnungsgrundlage	24
5.2.2 Betriebszeiten der Anlage in den Beurteilungszeiten	24
5.2.3 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R	25
5.2.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I bzw. Ton- und Informationshaltigkeit K_T	25
5.2.5 Geräuschvorbelastung durch andere Schallemitenten in der Umgebung	25
5.2.6 Beurteilungspegel der Immissionszusatzbelastung IZ	26
5.2.7 Darstellung der Immissionspegel der Zusatzbelastung IZ in Pegelkarten	26
5.2.8 Immissionsgesamtbelastung (IG)	27
5.3 Spitzenpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen)	27
5.4 Verkehrslärm im öffentlichen Verkehrsraum	28
5.5 Bewertung der Ergebnisse	28
5.5.1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (bestimmungsgemäßer Betrieb)	28
5.5.2 Vergleich der Spitzenpegel mit den Immissionsrichtwerten für kurzzeitige Geräuschspitzen	28
5.5.3 Bewertung nach Punkt 7.4 der TA Lärm	29
6 Lärminderungsmaßnahmen / Schallschutztechnische Hinweise	29
7 Qualität des schalltechnischen Gutachtens	29
Anhang (Abbildungen 1-4)	31
Anhang (Berechnungsprotokolle)	36

1 Sachverhalt und Gegenstand der Untersuchung

Der Bauherr PETZ REWE GmbH plant die Errichtung und den Betrieb eines Verbrauchermarktes (PETZ REWE-Markt) am Standort Radeburg, Großenhainer Straße 58. Dabei ist ein Markt für Lebensmittel, Getränke, Non-Food im Rahmen einer Nahversorgung vorgesehen. Zum Markt gehört ein eigenständiger Backshop/Café einschließlich einer Außenterrasse. Die zugehörige Stellplatzanlage dient der Kundschaft des Verbrauchermarktes. Im Zuge der Planung wurde ein vorhabenbezogener Bebauungsplan „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ der Stadt Radeburg aufgestellt [1].

Für das Bauvorhaben „Neubau eines Lebensmittelmarktes“ aber auch für die Genehmigung der Bauleitplanung ist eine schalltechnische Nachweisführung erforderlich. Dabei sind die Belange des Immissionsschutzes (Lärm) hinsichtlich der Einhaltung bestimmter Immissionsrichtwerte an schutzbedürftigen Bebauungen in der Umgebung zu prüfen. Durch das Vorhaben, vornehmlich durch die Kraftfahrzeugbewegungen, Bewegungen von Einkaufswagen und Umschlagstätigkeiten auf dem Grundstück sowie durch (haus-)technische Anlagen, sind Geräusche, welche auf die Umgebung wirken, zu erwarten.

Es werden in dieser Prognose die Schallimmissionen, die auf die schutzbedürftige Umgebung durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der gewerblichen Anlage wirken, bestimmt. Die Beurteilung der Lärmbelastung erfolgt nach der Technischen Anleitung Lärm (TA Lärm). Die Schallimmissionsprognose stellt eine detaillierte Prognose nach Anhang A.2.3 der TA Lärm dar. Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte werden aktive Lärminderungsmaßnahmen dargestellt, die es ermöglichen, die entsprechenden Immissionswerte nach der o.g. Anleitung einzuhalten.

2 Beurteilungs- und Bewertungsgrundlagen

2.1 Gesetze, Vorschriften und Richtlinien

Die Grundlage für diese schalltechnische Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Gesetze, Vorschriften und Richtlinien:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist,
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (letzte Änderung 4.11.2020) BGBl. I S. 2269,
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Gemeinsames Ministerialblatt der Bundesregierung (GMBL. 1998 S. 503; BAnz AT 08.06.2017 B5), August 1998,
- DIN 1333, Zahlenangaben, Februar 1992,
- DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018,
- DIN 18005 Teil 2, Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten - kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991 (zurückgezogen),
- DIN 45682, Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, April 2020,
- DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeine Berechnungsverfahren, Oktober 1999,
- DIN EN 12354-4, Bauakustik, Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017,
- DIN EN 12354-6, Bauakustik, Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 6: Schallabsorption in Räumen, April 2004,
- VDI - Richtlinie VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976 (zurückgezogen),
- BauGB - Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist,
- BauNVO - Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist,

- SächsBO - Sächsische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Mai 2016 (SächsGVBl. S. 186), die zuletzt durch Artikel 6 der Verordnung vom 12. April 2021 (SächsGVBl. S. 517) geändert worden ist,
- Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg 2007,
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Ausgabe 2019, einschließlich Korrekturen im Februar 2020,
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1990, Berichtigter Nachdruck Februar 1992.

2.2 Kartenmaterial und Planungsunterlagen zum Bauvorhaben

Für die Bearbeitung des schalltechnischen Gutachtens lagen folgende Unterlagen einschließlich des Kartenmaterials vor:

- GIS-Rohdaten (ALKIS-Daten Flurstücke und Gebäude, DGM, DOM, 3D-Stadtmodell, Luftbild) [2],
- Fotodokumentation,
- Planzeichnung und textliche Festsetzungen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes in einem Vorentwurf [1],
- Auszug aus der Liegenschaftskarte,
- Lageplan mit Einordnungsplan des Verbrauchermarktes und Anordnung der Stellplatzanlage,
- Grundriss, Schnittdarstellung und Ansichten des geplanten Verbrauchermarktes,
- Angaben zu (haus-)technischen Anlagen.

2.3 Sonstige Beurteilungsgrundlagen

Mit dem Planungsbüro JKL (Herr Zavelberg) erfolgten Gespräche zum Vorhaben. Für die Einschätzung der Gebietseinstufung nach Baunutzungsverordnung wurde der Flächennutzungsplan der Stadt Radeburg [3] als Grundlage herangezogen und mit der tatsächlichen Nutzung des Gebietes abgeglichen.

2.4 Literatur- und Quellenverzeichnis

Folgende Literaturquellen und sonstige fachbezogene Quellen wurden verwendet:

- [1] Stadt Radeburg: vorhabenbezogener Bebauungsplan „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ mit integriertem Grünordnungsplan, Planteil A und textliche Festsetzungen Teil B, Vorentwurf, Radeburg, 2021
- [2] Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen GeoSN: Geodaten dl-de/by-2-0 <https://www.geodaten.sachsen.de/> Zugriff am 4.1.2021
- [3] Stadt Radeburg: rechtswirksamer Flächennutzungsplan der Stadt Radeburg, 2010
- [4] Stadt Radeburg: rechtskräftiger Bebauungsplan „Wohnbebauung Großenhainer Straße, Radeburg“, 2020
- [5] SoundPLAN GmbH: SoundPLAN Version 8.2 (letztes Update 15.3.2022) Backnang, 2019
- [6] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005
- [7] DELTA Acoustics & Vibration, Danish Acoustical Institute: Støjatabogen (Datensammlungen), Lyngby (DK), 2000

- [8] Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Lärmschutz in Hessen Heft 192, Wiesbaden, 1995
- [9] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen, Augsburg, 2001
- [10] IDU IT+Umwelt GmbH: Datensammlungen von Schallpegelmessungen / Emissionsmessungen, Kältetechnik an Fahrzeugen (Lkw 7,5 t), Rückfahrwarneinrichtungen, Abfallentsorgungsanlagen, Ladestationen für Elektro-Fahrzeuge, Zittau, 2013-2022
- [11] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Essen, 2000
- [12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und Verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen Heft 1, Wiesbaden 2002
- [13] Emc Test Technologies: Test Report N°:180042-TR05, Measurement of sound pressure level on Hypercharge 75kW/150kW fast charging system for electric vehicles, Rimini, 2018
- [14] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Schriftenreihe Heft 154, 2000
- [15] Rostock, Fritz: Schallschutz im Hochbau, WEKA Verlag, 1985
- [16] Stadt Radeburg: rechtskräftiger Bebauungsplan Nr. 3 „Meißner Berg“, 1994
- [17] Stadt Radeburg: Vorhaben- und Erschließungsplan VEP 3 „Verkaufsmarkt Meißner Berg“, 1995
- [18] Deutscher Wetterdienst: Windrichtungsverteilung der Wetterstation Dresden-Klotzsche (2008-2017), Potsdam, 2020
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/cdctfp/cdctfp.html> Zugriff am 10.8.2020
- [19] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland: LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017, Potsdam, 2017.

3 Beschreibung des Untersuchungsraumes

3.1 Standortbeschreibung

Das Bauvorhaben befindet sich

- im Freistaat Sachsen,
- im Landkreis Mittelsachsen,
- in der Stadt Radeburg auf dem Grundstück Großenhainer Straße 58,
- in der Gemarkung Radeburg,
- auf dem Flurstücken 918/11, 918/8, 918/9, 908, 353/3, 353/2, 353/6, 353/8.

Die mittlere Lage des Vorhabengrundstücks kann durch folgende Koordinaten (Koordinatensystem UTM Zone 33, Bezugssystem ETRS89) beschrieben werden:

- Ostwert 410475,
- Nordwert 5674910.

Die Geländehöhe des Grundstücks liegt bei 145 m über NHN. Grundlegend fällt die Geländestruktur von Westen nach Osten etwas ab, wird aber im Zuge des Bauvorhabens nivelliert.

Der Vorhabenstandort liegt im nordwestlichen Teil von Radeburg und wird begrenzt:

- südwestlich durch die Großenhainer Straße (Staatsstraße 91) und gegenüberliegend durch eine gemischte Bebauung,
- nordwestlich durch die Straße Zur Kläranlage und gegenüberliegend durch eine Wohnbebauung,
- östlich durch Grünflächen und das Fließgewässer Promnitz,
- südöstlich durch eine Wohnbebauung.

Das Grundstück wird derzeit durch einen bestehenden Verbrauchermarkt, einen Asia-Imbiss und durch einen Kfz-Dienstleister (Autoservice Radeburg) genutzt und ist damit bebaut. Diese Bebauung soll im Zuge des Neubaus komplett zurückgebaut werden. Der Standort liegt innerhalb des Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen B-Plans „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ der Stadt Radeburg [1], welcher im Entwurf vorliegt. Planungsrechtlich unterliegt das Anlagengrundstück derzeit keiner rechtsgültigen Bauleitplanung.

Verkehrstechnisch soll das Grundstück südlich durch zwei Anbindungen an die Großenhainer Straße erschlossen werden.

In der Abbildung 1 ist das Anlagengrundstück dargestellt.

3.2 Topografische Struktur des Untersuchungsgebietes

Das Gelände des Untersuchungsgebiets ist leicht wellig und liegt im Tal des Fließgewässers Große Röder und dessen kleineren Zuflüssen. In Richtung Westen steigt das Gelände bis auf Höhen von 185 m über NHN an.

3.3 Nutzungsstruktur des Untersuchungsgebietes

Das Gebiet in der Umgebung des Anlagengrundstückes wird unterschiedlich genutzt.

Westlich der Großenhainer Straße schließt sich ein eher gewerblich genutztes Areal mit einer relativ dichten Bebauung an, welches aber durch vereinzelte Wohngebäude und Gebäude des Beherbergungswesens durchsetzt wird. Das Gebiet unterliegt teilweise einer Bauleitplanung. Ein ebenfalls dicht bebautes Gebiet städtischer Struktur beginnt südöstlich im Areal des Großenhainer Platzes und wird unterschiedlich genutzt. Nach Nordwesten sind vereinzelte Wohnbebauungen als Einfamilienhäuser entlang der Großenhainer Straße existent. Dieses Areal wird auf der westlichen Straßenseite vergrößert (derzeitig im Bau befindliches Wohngebiet) [4].

Die Bebauungshöhen sind unterschiedlich und reichen von ein- bzw. viergeschossigen Gebäude entlang der Großenhainer Straße.

3.4 Anlagen- und Nutzungsbeschreibung der gewerblichen Anlage

Bei der gewerblichen Anlage handelt es sich um einen Verbrauchermarkt PETZ REWE mit einer Stellplatzanlage für die Kundschaft und die Mitarbeiter. In der Tabelle 1 sind sämtliche für die Schallimmissionsprognose erforderlichen Beschreibungen zur konkret vorgesehenen Anlage und deren Nutzung zusammengestellt.

Tabelle 1: Ausgangs- und Nutzungsdaten des Verbrauchermarktes PETZ REWE mit Stellplatzanlage

Anlagenteil/Nutzungsteil	bauliche Beschreibung; Nutzungsbeschreibung
Nutzer/Typ	PETZ REWE (Verbrauchermarkt Lebensmittel, Getränke, Non-Food) mit einer Verkaufsfläche von 1.964 m ² Backshop/Café als separate Verkaufseinrichtung im Gebäudekomplex mit einer Verkaufsfläche von 68 m ² einschließlich einer Außengastronomie 89 m ²
Verbrauchermarkt (Gebäude)	eingeschossiger massiver Bau; Anbau Rampe in einem geschlossenen Anlieferhof; Raumeinteilung für Verkauf, Backwarenraum, Lager, Leergutlager, Vorbereitung, Räume für technische Anlagen, Sozialräume, Büro; vorgelagerter Raum für Backshop/Café einschließlich einer Außenterrasse; maximale Öffnungszeiten werktags 7-21 Uhr; ggf. zusätzliche Öffnungszeiten Backshop/Café sonn-/feiertags 7-18 Uhr; insgesamt etwa 30 Mitarbeiter
Stellplatzanlage	insgesamt 70 Stellplätze, davon 151 Kundenstellplätze und 12 Mitarbeiterstellplätze; Befestigung der Stellplätze mittels fassenlosem Verbundpflaster oder Ökopflaster; Befestigung der Fahrgassen des Parkplatzes aus Asphalt; beschränkter Nutzerkreis (Kunden und Mitarbeiter); 4 Stellplätze der Kundenstellplätze werden mit einer E-Ladesäule ausgestattet
weitere Verkehrsflächen	zwei Zu-/Ausfahrten von/zur straßenrechtlich öffentlich gewidmeten Großenhainer Straße (davon die südöstliche Zu-/Ausfahrt nur für Pkw); eine Anlieferzone vollständig eingehaust (Anlieferhof); Befestigung der Zuwegung Anlieferhof aus Asphalt
Einkaufswagen-Sammelstelle	Anordnung auf dem Kundenparkplatz im Bereich des Markteingangs; ggf. Umhausung der Sammelstelle; Einsatz üblicher moderner Einkaufswagen
Lieferverkehr	PETZ REWE: maximal 12 Lkw/d unterschiedlichen Typs (allgemeines Warengrundsortiment; Frischware, Backwaren, Müllfahrzeug, Containerfahrzeug); Lieferzeiten werktags 0-24 Uhr; Backshop/Café: maximal 4 Kfz/d mittels Pkw-ähnlichem Fahrzeug (z.B. Transporter); Lieferzeiten werktags 5-20 Uhr sowie sonn-/feiertags 6-11 Uhr für Backshop/Café
Warenumschlagzonen	PETZ REWE: Anlieferhof mit zwei Lkw-Stellplätzen an einer Rampe; Entladung Lkws mittels Palettenhubwagen/Rollcontainer; durchschnittlich 20 Umschlagbewegungen pro Lkw; Umschlagzeiten werktags 0-24 Uhr; Backshop/Café: keine Warenumschlagzone, Umschlag vor Geschäft über Eingang; Entladung Lkws mittels Palettenhubwagen/Rollcontainer; durchschnittlich 5 Umschlagbewegungen pro Transporter; Umschlagzeiten werktags 5-20 Uhr, sonn-/feiertags 6-11 Uhr
(haus-)technische Anlagen	Rückkühleinrichtung (Verflüssiger) über Dach; Kartonagencontainer mit Schneckenverdichter im Anlieferhof; keine detaillierten Angaben zu Heizungs- und Lüftungseinrichtungen
Elektro-Ladesäulen auf Stellplatzanlage	Ausrüstung von 4 Stellplätzen mit einer Ladesäule für Elektro-Pkw; durchgehender Betrieb möglich, auch außerhalb der Betriebs-/Öffnungszeiten des PETZ-REWE Marktes; Ladezeiten pro Pkw ca. 30 min (Schnelllader); Ansatz Fahrzeugdurchsatz → 4 Fahrzeuge in einer Stunde

4 Schallemissionen

Durch die verschiedenen Aggregate, Vorgänge und Tätigkeiten, welche mit dem Betrieb des geplanten Verbrauchermarktes mit Stellplatzanlage in Verbindung stehen, können Geräusche in die Umgebung abgegeben werden. Lärmrelevant bei dem bestimmungsgemäßen Betrieb sind:

- der Parkplatzverkehr durch die Kundschaft und Mitarbeiter auf dem Grundstück einschließlich der Zu- und Abfahrten,
- das Bewegen von Einkaufswagen einschließlich der Entnahme und des Stapelns dieser Wagen,
- der Lieferverkehr durch Lkw und Transporter,
- die Umschlagstätigkeiten bei den Anlieferungen sowie
- verschiedene technische und haustechnische Anlagen.

Die Emissionskennwerte der Schallquellen werden in den nachfolgenden Punkten quantifiziert. Die Angabe des Emissionspegels erfolgt als Einzahlwert. Für die Berechnungen werden repräsentative Frequenzspektren hinterlegt, die in den Tabellen im Anhang dargestellt sind. Die Lage der aufgezeigten Schallquellen ist in der Abbildung 2 dargestellt.

Andere als die angegebenen Schallquellen sind nicht zu erwarten bzw. aufgrund ihrer geringen Einwirkzeit oder Geräuschintensität vernachlässigbar.

Es wird ein aus schallschutztechnischer Sicht ungünstiger Betriebstag untersucht.

4.1 Grundlegende Berechnungsgleichungen zur Ermittlung der Schallemissionen

4.1.1 Ermittlung eines Schalleistungspegels, Mittelwertbildung, Pegeladdition

Die Berechnung des Schalleistungspegels einer Quelle aus dem Schalldruckpegel in einem definierten Abstand bei freier Schallausbreitung wird über die Gleichung:

$$L_w = L_p + 10 \cdot \log(\pi \cdot 2 \cdot s_m^2) \text{ [dB]}$$

mit:

L _w ...	Schalleistungspegel der Schallquelle
L _p ...	Schalldruckpegel der Schallquelle in einem definierten Abstand s _m
s _m ...	Abstand zwischen Schallquelle und Messpunkt des Schalldruckpegels

ermittelt.

Die Berechnung des Schalleistungspegels einer Maschine kann aus dem Messflächen-Schalldruckpegel und dem Messflächenmaß berechnet werden:

$$L_w = L_{p, \text{Messfläche}} + 10 \cdot \log(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit:

L _w ...	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)
L _{p, Messfläche} ...	mittlerer Schalldruckpegel der Schallquelle auf der Messfläche S in dB(A)
S ...	Oberfläche der Messfläche in m ²
S ₀ ...	Bezugsfläche = 1 m ² .

Der energetische Mittelwert aus mehreren Pegelwerten errechnet sich über die Gleichung:

$$L_m = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{n} \cdot \sum 10^{(0,1 \cdot L_i)}\right) \text{ [dB]}$$

mit:

L _m ...	Mittelungspegel (energetischer Mittelwert)
L _i ...	einzelner Pegelwert für die Mittelung
n...	Anzahl der zu mittelnden einzelnen Pegelwerte.

Die folgende Gleichung zeigt die energetische Addition mehrerer Pegelwerte:

$$L_{res} = 10 \cdot \log(\sum 10^{(0,1 \cdot L_i)}) \text{ [dB]}$$

mit:

L_{res} ... energetischer Summenwert der zu addierenden Einzelpegel
 L_i ... einzelner Pegelwert für die Summation.

Wird ein zeitbezogener Schallleistungspegel $L_{WA,zeit}$ über eine Beurteilungszeit T ermittelt und die Schallquelle mit dem Schallleistungspegel L_{WA} ist nur über eine bestimmte Zeit t in der Beurteilungszeit wirksam, so ist der zeitbezogene Schallleistungspegel nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$L_{WA,zeit} = 10 \cdot \log \left[\frac{t}{T} \cdot 10^{(0,1 \cdot L_{WA})} \right]$$

4.1.2 Berechnung der Schallabstrahlung der Außenfassaden eines lärmrelevanten Raumes

Für die Berechnung der von einem Außenhauetelement ins Freie abgestrahlten Schallleistung ist der innen in seiner unmittelbaren Nähe herrschende Schalldruckpegel L_I maßgebend. Die Berechnung des Innenpegels im Raum erfolgt über die Berechnungsgleichung:

$$L_I = L_{W\Sigma} + 14 + 10 \cdot \log \left(\frac{T}{V} \right)$$

mit:

$L_{W\Sigma}$... Schallleistungspegel aller Anlagen und Aggregate im Raum in dB(A)
 T ... Nachhallzeit in s
 V ... Raumvolumen in m^3 .

Die Berechnung des Summen-Schallleistungspegels $L_{W\Sigma}$ aller im Raum befindlichen lärmrelevanten Anlagen und Aggregate erfolgt über die Berechnungsgleichung:

$$L_{W\Sigma} = 10 \cdot \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{(0,1 \cdot L_{W,n})} \right).$$

Die Ermittlung des Innenraumpegels erfolgt mittels Baustein HALLIN der Berechnungssoftware SoundPLAN [5] aus den Objekten in den lärmrelevanten Räume und den Eigenschaften der Innenfassaden (zum Beispiel aus den Schallleistungspegeln von Maschinen, Einwirkzeiten, Absorptionsflächen der Einbauten, Trennwände usw.).

Die in den lärmrelevanten Räumen existierenden/erzeugten Geräusche werden durch die Außenhaut der Gebäude in das Freie abgestrahlt. Für die Berechnung der von einem Außenhauetelement ins Freie abgestrahlten Schallleistung L_W ist der im Inneren des Gebäudes vorhandene A-bewertete Mittelungspegel $L_{p,in}$ (gleichgesetzt mit dem Innenpegel L_I) maßgebend. Die von einem Außenelement der Gebäudehülle abgestrahlte Schallleistung kann aus dem Innenpegel $L_{p,in}$ im Raum, der Fläche S des Elements und seinem Bau-Schalldämm-Maß R' in dem Oktavspektrum entsprechend der DIN EN 12354-4 nach der Gleichung

$$L_W = L_I + C_d - R' - 6 + 10 \log S/S_0$$

berechnet werden. Der Diffusitätsterm C_d für das Innenschallfeld am Segment wird entsprechend den Angaben der DIN EN 12354-4 programmseitig ermittelt.

Ist kein Frequenzspektrum vorhanden, so kann die von einem Außenelement der Gebäudehülle abgestrahlte Schallleistung aus dem Innenpegel L_I im Raum, der Fläche S des Außenhauetelements und seinem bewertetem Schalldämm-Maß R'_w entsprechend der VDI 2571 nach der Gleichung

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \log S$$

ermittelt werden.