

Schalltechnische Untersuchung

BV: Erweiterungsbau am

ALDI-Markt

in Berliner Straße 20,

03238 Finsterwalde



- Schallimmissionsschutz
- Bau- und Raumakustik
- Schall- und Vibrationsanalyse
- Erschütterungen

Notifizierte Messstelle nach §26/ 29b BImSchG
Güteprüfstelle Schall nach DIN 4109

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
DAKS D-PI-20157-01-00

KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12
13086 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 44 00 87 93
Telefax: +49 (0) 30 44 00 87 95

Projektnummer:

19-039-10V1

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
BV: Erweiterungsbau ALDI Finsterwalde

Auftraggeber:

ALDI GmbH & Co. Beucha KG
Gebrüder-Hellmann-Straße 8
04824 Beucha

Auftrag vom:

04. Juni 2019

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Bericht vom:

03. September 2019

Dieser Bericht enthält

20 Seiten Text

7 Seiten Anhang

Fachlich Verantwortlicher
Dipl.-Ing.
Sebastian Langner

Bearbeiter
Dipl.-Ing.
Gerhard Ihler

| Änderungstabelle | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Bearbeiter | Berichtsversion | Grund der Änderung | Datum der Änderung |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Die Ergebnisse dieses Gutachtens beziehen sich ausschließlich auf den im Text beschriebenen Untersuchungsgegenstand. Die Vervielfältigung des Berichts oder einzelner Teile hieraus ist nur mit schriftlicher Genehmigung der KSZ Ingenieurbüro GmbH gestattet. Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechtes gemäß UrhG. Die Authentizität dieses Dokuments ist nur mit Originalunterschrift gewährleistet.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 4 |
| 2 | Grundlagen der Untersuchung | 5 |
| 2.1 | Allgemeines zu Schallimmissionen | 5 |
| 2.2 | Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen..... | 5 |
| 2.3 | Anlagen- und Betriebsbeschreibung | 7 |
| 3 | Topografische Gegebenheiten und Nachweisorte | 8 |
| 4 | Vorbelastungen | 8 |
| 5 | Emissionsrelevante Ausgangsdaten | 8 |
| 5.1 | Haustechnik..... | 8 |
| 5.2 | Kundenparkplatz..... | 9 |
| 5.3 | Anlieferung, Be- und Entladung | 12 |
| 5.4 | Maximale Schalleistungspegel | 14 |
| 6 | Berechnung Schallimmissionen | 15 |
| 7 | Ergebnisse Immissionsrechnung | 17 |
| 7.1 | Gesamtbelastung werktags | 17 |
| 7.2 | Empfehlungen zum Lärmschutz..... | 18 |
| 7.3 | Anlagenbezogener Verkehr im öffentlichen Bereich..... | 18 |
| 8 | Zusammenfassung | 19 |
| 9 | Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur | 20 |
| 10 | Anhang | 21 |

1 Aufgabenstellung

In der Berliner Straße 20, 03238 Finsterwalde befinden sich nebeneinander in einem Gebäude ein ALDI-Markt und ein EDEKA-Markt. Der ALDI-Markt soll durch zwei neue Anbauten erweitert werden. In diesem Zug werden die außen wirkenden Kältegeräte neu konzipiert und gestaltet.

Aufgrund des Erweiterungsbaus ist eine Immissionsprognose für alle vom ALDI-Markt verursachten Betriebsgeräusche zu erarbeiten.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf

- die technischen Anlagen an und im Marktgebäude,
- die durch die Anlieferung erzeugten gewerblich bedingten Geräusche und
- mögliche durch den Kundenverkehr verursachten Parkplatzgeräusche

zu richten. Entsprechend TA Lärm ist auch die Vorbelastung des Gebietes durch den Betrieb des EDEKA-Markts zu berücksichtigen. Im Übersichtsplan des Anhangs A 1 sind der ALDI-Markt, der Erweiterungsbau, der EDEKA-Markt und die angrenzende Bebauung detailliert dargestellt.

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende übergebene und eigene Unterlagen zur Verfügung:

| Plan/ Information | Maßstab | Datum |
|--|---------|------------------------|
| Objektbezogener Lageplan | 1:500 | 28.03.2019 |
| Grundriss | 1:300 | 28.03.2019 |
| Ansichten | 1:200 | 02.04.2019 |
| Technisches Datenblatt CO ₂ -Gaskühler GGHV CD 090.20F/13E-30 | - | 09.05.2019 |
| Kompakt-Verbund V40, Fa. Epta | - | erhalten am 26.08.2019 |
| Bebauungsplan „Altes Gaswerk“ | | in Kraft am 22.02.2008 |
| Eigene Ergebnisse + Fotos der Ortsbesichtigung | - | 28.08.2019 |

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von dem Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Größe berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr), generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

2.2 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - BImSchG [1] unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Nach Abs. 1 der TA Lärm sind solche Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Gemäß 6.1 der TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in

| | | Tags | Nachts |
|-----------|--|------------------|------------------|
| a) | Industriegebieten | 70 dB(A) | |
| b) | Gewerbegebieten | 65 dB(A) | 50 dB(A) |
| c) | Urbanen Gebieten | 63 dB (A) | 48 dB (A) |
| d) | <u>Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten</u> | 60 dB (A) | 45 dB (A) |
| e) | Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| f) | Reinen Wohngebieten | 50 dB(A) | 35 dB(A) |
| g) | Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten | 45 dB(A) | 35 dB(A) |

Die Einschätzung der Schutzwürdigkeit der benachbarten Bebauung erfolgte anhand der vorwiegenden örtlichen Nutzungen. Die Grundstücksflächen der Immissionspunkte IP 01 bis IP 12 werden auf Grundlage der *Immissionsprognose Schall Supermarkt* [10] nach der Schutzwürdigkeit „Mischgebiet“ beurteilt.

Bei IP 11 handelt es sich um eine gewerbliche Nutzung (Rechtsanwaltskanzlei, Zahnarztpraxis u.a.). Da es sich somit nicht um eine Wohnbebauung handelt, sind die folgenden Beurteilungen für IP 11 nur informeller Art und wurden vorsorglich getroffen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen gemäß TA Lärm die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) tags und um nicht mehr als 20 dB(A) nachts überschreiten.

Als Beurteilungszeit gelten am Tag alle 16 Tagesstunden von 06:00 bis 22:00 Uhr. In der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) bestimmt die volle lauteste Nachtstunde den Beurteilungspegel der gesamten Nacht.

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Nach TA Lärm, Ziffer 3.2.1 braucht jedoch eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet nicht gesondert berücksichtigt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet, was jedoch im konkreten Fall nicht zutrifft.

Weiterhin ist nach TA Lärm zu beurteilen, ob durch den erweiterten ALDI-Markt eine wesentliche Erhöhung der Verkehrslärmbelastung auf den öffentlichen Straßen im Umkreis bis zu 500 m vom Supermarkt bewirkt wird. Kriterium hierfür ist eine um mindestens 3 dB erhöhte Verkehrslärmbelastung, eine fehlende Vermischung mit dem übrigen Verkehr und die erstmalige bzw. weitergehende Überschreitung der Grenzwerte der 16. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (16. BImSchV) von tags 59 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete bzw. 64 dB(A) für Mischgebiete.

Diese Bedingungen gelten kumulativ, d. h. sie müssen in ihrer Gesamtheit erfüllt sein, um entsprechende Konsequenzen auszulösen.

2.3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

ALDI-Markt ist ein Discountermarkt für den Verkauf täglicher Bedarfsartikel und Non-Food-Artikel. Es wird nur fertig verpackte, nicht selbst hergestellte Ware angeboten. Der ALDI-Markt weist durch den Erweiterungsbau eine Nettoverkaufsfläche von etwa 1005 m² auf. Im selben Gebäude befindet sich in der südlichen Gebäudehälfte der EDEKA-Markt. Hierbei handelt es sich um einen Lebensmittel-Verbrauchermarkt für den Verkauf täglicher Bedarfsartikel und Non-Food-Artikel. Es wird nur fertig verpackte, nicht selbst hergestellte Ware angeboten.

Der Eingangsbereich befindet sich an der östlichen Gebäudeseite und ist durch ein Vordach überdeckt. Dieser Bereich dient ebenfalls als Sammelstelle für die Einkaufswagen von ALDI und EDEKA. Im davor liegenden Parkplatzbereich ist eine weitere Einkaufswagenbox für den EDEKA-Markt aufgestellt.

Der Anlieferungsbereich mit getrennten Anlieferungsrampen für ALDI und EDEKA ist an der südwestlichen Seite des Marktes gelegen.

Die Ladenöffnungszeit wurde vom Auftraggeber von 07:00 Uhr bis 21:00 Uhr angegeben. Die allgemeine Betriebszeit wurde zwischen 06:00 Uhr und 21:30 Uhr angenommen. Gemäß den Angaben von ALDI beim Ortstermin erfolgen täglich bis zu zwei Anlieferungen zwischen 06:00 Uhr und 21:00 Uhr für den ALDI-Markt mittels zweier Lkw-Züge mit Kühlaufbau. Zusätzlich erfolgen bis zu zwei Anlieferungen für Backwaren und Zeitungen durch Kleinlieferwagen.

Die bisherigen Wandlüfter im Bereich der Ladezone entfallen. Stattdessen werden zwei Gas-Verflüssiger auf dem Dach des Erweiterungsbaus installiert.

Die Vorbelastung durch den EDEKA-Markt wird gemäß den Vorgaben der *Immissionsprognose Schall Supermarkt* angesetzt. Die Öffnungszeiten sind 07:00 – 21:00 Uhr.

Der Kundenparkplatz weist einen nördlichen Bereich mit 135 Stellplätzen und einen südlichen Bereich mit 52 Stellplätzen auf. Durch den Erweiterungsbau wurde der nördliche Bereich um sechs Stellplätze verringert. Der südliche und der nördliche Bereich sind über eine Fahrgasse direkt miteinander verbunden. Es gibt drei Zufahrten von der Forststraße, der Johannes-Knoche-Straße und der Berliner Straße aus. Der Parkplatz ist vollständig asphaltiert.

3 Topografische Gegebenheiten und Nachweisorte

Das gesamte Gelände befindet sich auf einer Höhe von etwa 107 m über NHN und ist schalltechnisch als eben zu betrachten.

Aufgrund ihrer unmittelbaren Nähe zum Markt, der Anlieferungszone und dem Kundenparkplatz sind nachfolgende Gebäude von besonderem Interesse (vgl. Übersichtsplan – Anhang 1).

| Immissionspunkte | Adresse | Fassade |
|------------------|--------------------------------|---------|
| IP 01 | Johannes-Knoche-Straße 42 | O |
| IP 02 | Johannes-Knoche-Straße 45 | O |
| IP 03 | Johannes-Knoche-Straße 39 | O |
| IP 04 | Johannes-Knoche-Straße 37 | O |
| IP 05 | Forststraße 4 | S |
| IP 06 | Forststraße 3 | S |
| IP 07 | Forststraße 2 | S |
| IP 08 | Berliner Straße 21, Vorderhaus | W |
| IP 09 | Berliner Straße 21, Hinterhaus | S |
| IP 10 | Berliner Straße 21, Hinterhaus | N |
| IP 11 | Berliner Straße 20 | W |
| IP 12 | Berliner Straße 26 | W |

Tabelle 1: Immissionsorte

4 Vorbelastungen

Die Ortsbesichtigung ergab, dass sich in der näheren Umgebung des ALDI-Markts, außer dem EDEKA-Markt, keine Einrichtungen befinden, die als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen.

5 Emissionsrelevante Ausgangsdaten

5.1 Haustechnik

Die Schalldämmung des gesamten Marktgebäudes ist in der Regel so hoch, dass die Schallabstrahlung von innen nach außen vernachlässigbar gering ist und im Inneren liegende Anlagen nicht berücksichtigt werden müssen.

Für den ALDI-Markt sind nach den Informationen der Unterlagen, des Ortstermins und in Anlehnung an vergleichbare Märkte insgesamt drei Anlagen zum Kühlen, Klimatisieren und Belüften berücksichtigt worden. Der zum Betreiben der Kühl- und Tiefkühlmöbel benötigte Gas-Verflüssiger (PQ 31) ist ein Standgerät, welches auf dem Dach des Erweiterungsbaus des ALDI-Markts im Bereich der Ladezone installiert wird. Ebenfalls in diesem Bereich wird der CO₂-Gaskühler (PQ 32) der Lagerkühlräume montiert. Für beide Aggregate wird konservativ ein Dauerbetrieb über 24 Stunden angenommen. In der Nähe des Eingangsbereichs entstehen neue Sozialräume für die Mitarbeiter. Die Abluft der WC-Entlüftung wird dort über das Dach zentral abgeführt, mit einer Abgasmündung in Höhe von ca. 0,5 m über Dachniveau (PQ 23). Es wird ein Standard-Rohreinsteckventilator mit Dauerbetrieb während der Betriebszeiten (06:00 – 21:30 Uhr) angenommen.

Der EDEKA-Markt weist eine Rückkühleinheit (PQ 20) und einen Dachventilator (PQ 24) auf.

In der folgenden Tabelle 2 sind die nach den Angaben der Planunterlagen angesetzten Schallquellen für die verschiedenen Bereiche des Marktes zusammengefasst.

| Haustechnik Bezeichnung | PQ | Anz.PQ | Betriebszeitraum Werktag | Schallleistungspegel L _{WA} in dB(A) |
|----------------------------|-------|--------|-----------------------------|--|
| ALDI | | | | |
| Gas-Verflüssiger V40 | PQ 31 | 1 | 24 h | 90,1 |
| CO ₂ -Gaskühler | PQ 32 | 1 | 24 h | 62 |
| Abluft WC-Kunden Backshop | PQ 23 | 1 | 06:00 - 21:30 Uhr | 60 |
| EDEKA | | | | |
| Rückkühleinheit | PQ 20 | 1 | 24 h | 76 |
| Dachventilator | PQ 24 | 1 | 08:00 – 22:00 Uhr | 70 |

Tabelle 2: Verwendete Emissionsdaten

5.2 Kundenparkplatz

Die Berechnungen für die Parkplatzgeräusche (Ein- und Ausparkvorgänge, Fahrbewegungen in den Fahrgassen, Türenschnagen, Geräusche der Einkaufswagen u. ä.) erfolgten nach dem anerkannten Berechnungsmodell des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Bayerische Parkplatzlärmstudie 2007) [7]. Ausgangsdaten für diese Berechnungen sind die Anzahl der PKW-Bewegungen, welche sich aus der Netto-Verkaufsfläche des Marktes errechnen. Die Einwirkungsdauer ist mit 16 Stunden zwischen 06:00 und 22:00 Uhr vorgegeben.

Die Parkplätze werden als Flächenschallquellen angesehen. Die Berechnung erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie [7]. Hierbei werden alle Fahrbewegungen des Durchgangs- und Parksuchverkehrs ebenso berücksichtigt, wie auch das Ein- und Ausparken.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel der Parkplatzfläche wird prinzipiell wie folgt berechnet:

$$L_{WA''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg (B * N) - 10 \lg S/1 \text{ m}^2$$

| | |
|------------|--|
| $L_{WA''}$ | Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) in dB(A) |
| L_{W0} | 63 dB (A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz |
| K_{PA} | Zuschlag je Parkplatztyp (= 3 dB(A)), Standard-Einkaufswagen auf Asphalt |
| K_I | Zuschlag für Impulshaltigkeit (= 4 dB(A)) |
| K_D | Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs (= 5,96 dB(A)) |
| K_{Stro} | Zuschlag für die Oberflächenbeschaffenheit der Fahrspuren (= 0 dB(A)), asphaltiert |
| f | Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße $f = 0,110$ Stellplätze/m ² Netto-Verkaufsfläche (Discounter bzw. Verbrauchermarkt) |
| B | Bezugsgröße (Nettoverkaufsfläche) |
| N | Bewegungshäufigkeit (Bewegung je Einheit der Bezugsgröße und Stunde) |
| $B * N$ | alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche |
| S | Gesamtfläche des Parkplatzes |

Die Berechnung der flächenbezogenen Schalleistungspegel erfolgt programmintern anhand der Parkplatzfläche und der Bewegungszahlen unter Berücksichtigung der Zuschläge für den Parkplatztyp (Oberfläche) und der jeweiligen Impulshaltigkeit. Die für die Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten werden für die Märkte nach [7] berechnet. Der gesamte Marktkomplex weist eine Gesamt-Nettoverkaufsfläche von $\approx 2285 \text{ m}^2$ auf (ALDI erweitert: 1005 m^2 ; EDEKA: 1280 m^2). Nach [7] ist die Bewegungshäufigkeit von der Art des Marktes abhängig:

- $N = 0,17$; Discountermarkt wie ALDI
- $N = 0,10$; Verbrauchermarkt ($< 5000 \text{ m}^2$) wie EDEKA

Aufgrund der annähernd gleichen Netto-Verkaufsfläche beider Märkte wird ein Mittelwert von $N = 0,14$ angenommen. Für die Nutzungszeit von 07:00 – 21:00 Uhr ergibt das rund 320 Stellplatzbewegungen pro Stunde.

Nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie [7] ist dabei „eine Fahrzeugbewegung als Anfahrt oder Abfahrt einschließlich Rangierens, Türenschnagen usw. definiert, d. h., dass ein vollständiger Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt aus zwei Fahrbewegungen besteht“.

Die Geräusche durch Benutzung der Einkaufswagen (außer Geräuschemissionen der Sammelbox) sind bereits im Berechnungsmodell für die Parkplatzgeräusche enthalten.

Die Geräuschemissionen, die beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelbereichen entstehen, sind gemäß [5] mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \lg n$$

- L_{WA} Schalleistungspegel in dB(A)
- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde (72 dB(A) bei Metallkörben)
- n Anzahl der Ereignisse

zu berücksichtigen. Als Anzahl der Ereignisse wird in Anlehnung an die Anzahl der Stellplatzbewegungen in der Zeit von 07:00 bis 21:00 Uhr angenommen. Hierbei ist berücksichtigt, dass einerseits nicht alle Kunden mit dem PKW kommen, andererseits aber auch nicht alle Kunden einen Einkaufswagen benutzen.

Es gibt einen Sammelbereich im Eingangsbereich für die ALDI-Einkaufswagen und zwei Sammelbereiche für die EDEKA-Einkaufswagen (EKW): im Eingangsbereich und eine Sammelbox auf dem Parkplatz. Für die EDEKA-EKW wird angenommen, dass 1/3 aller EKW-Bewegungen bei der EKW-Box auf dem Parkplatz stattfinden.

Die jeweiligen Schalleistungen L_{WA} werden als Punktschallquellen modelliert und aus der Bewegungshäufigkeit $N = 0,14$ und der Netto-Verkaufsfläche (NVF) nach folgender Tabelle 3 berechnet:

| PQ | Ort | NVF anteilig [m ²] | N | Anzahl der Ereignisse n | Schalleistung L_{WA} [dB(A)] |
|-------|-----------|--------------------------------|------|-------------------------|--------------------------------|
| ALDI | | | | | |
| PQ 01 | Eingang | 1005 | 0,14 | 141 | 93,5 |
| EDEKA | | | | | |
| PQ 02 | Eingang | 853 | 0,14 | 119 | 92,8 |
| PQ 03 | Parkplatz | 427 | 0,14 | 60 | 89,8 |

Tabelle 3: Schalleistungen der EKW-Boxen

5.3 Anlieferung, Be- und Entladung

Der Anlieferungsbereich befindet sich an der südlichen Fassade des Marktgebäudes. Die Anlieferung erfolgt nach Angaben des Auftraggebers wie in Tabelle 4 beschrieben.

Nach Angaben von ALDI werden für die Berechnung als Lieferzeiträume bei ALDI 06:00 - 21:00 Uhr angenommen. Anlieferungen in den Nachtstunden sind nicht vorgesehen.

| Anlieferungsvorgänge täglich | Art des Fahrzeugs | Anzahl | Zeitraum |
|--|---------------------------|--------|-----------------|
| ALDI | | | |
| Kühl-Lkw | LKW ≥ 7,5 t > 105kW | 2 | 06:00-21:00 Uhr |
| 1 x Zeitungslieferant, 1 x Backwaren SB-Bereich | Kleintransporter | 2 | 06:00-21:00 Uhr |
| EDEKA | | | |
| Kühl-Lkw | LKW ≥ 7,5 t > 105kW | 2 | 07:00-22:00 Uhr |

Tabelle 4: Anlieferungsvorgänge

Die Berechnungen für die Anlieferungsgeräusche erfolgen nach dem Berechnungsmodell der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [5]. Die Geräuschemission bei der Anlieferung setzt sich nach diesem Rechenmodell aus Fahrgeräuschen auf dem Betriebsgelände, Rangiergeräuschen und Verladegeräuschen zusammen.

Für die Berechnung der Fahrgeräusche auf dem Betriebsgelände wurden Linienquellen modelliert und vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit gleichförmig und unter 30 km/h liegt. Hier greifen die Berechnungsvorschriften der RLS-90 nicht mehr, die eine Geschwindigkeit ≥ 30 km/h voraussetzen. Der längenbezogene Schalleistungspegel für einen Streckenabschnitt von 1 m der Linienquelle wurde deshalb wie folgt berechnet:

$$L'_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \lg n$$

L'_{WA} Längenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)/m

$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde und 1 m Fahrstrecke

n Anzahl der Fahrbewegungen (LKW bzw. PKW)

Gemäß Berechnungsansatz werden bei ALDI und EDEKA je zwei Anlieferungs-Lkw (≥ 7,5 t) pro Tag berücksichtigt.

Die Ausgangsgröße wird für LKW ≥ 105 kW Leistung mit einem Schalleistungspegel von **$L_{WA,1h} = 63$ dB(A)** (LQ 01, LQ 03, LQ 04 und LQ 06) angegeben und in die Berechnung einbezogen.

Die Rangiergeräusche der LKW werden als mittlerer Schalleistungspegel pro 1 m Fahrstrecke angesetzt, der je nach Kompliziertheit des Rangiervorganges um 3 dB(A) bis 5 dB(A) höher liegt als der Schalleistungspegel der eigentlichen Fahrgeräusche. Im vorliegenden Fall wurde von einem einfachen Rangiervorgang ausgegangen. Somit beträgt der längenbezogene Schalleistungspegel **$L_{WA,1h} = 66$ dB(A)** (LQ 02 und LQ 05) für die einzelnen LKW.

Das Standgeräusch des Kühlaggregates eines Kühlwaren-LKW wird für eine Einwirkzeit von 30 min mit **$L_{WA} = 95$ dB(A)** (PQ 11, PQ 14) angenommen.

Für die eigentliche Be- und Entladung wird für die Anlieferung von insgesamt 15 Paletten und 15 Rollcontainern pro LKW > 105 kW entsprechend der Berechnungsverfahren in [6] von einem auf ein Ereignis und eine Stunde bezogenen Schalleistungspegel ausgegangen. Danach ergibt sich für die Paletten ein Schalleistungspegel von **$L_{WA,1h} = 88$ dB(A)** und für die Rollcontainer ein Schalleistungspegel von **$L_{WA,1h} = 78$ dB(A)**.

Mit dem Berechnungsansatz

$$L_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \lg n$$

ergibt sich ein resultierender, für eine Einwirkdauer von 1 Stunde geltender Schalleistungspegel von

Paletten $L_{WA} = 88 + 10 \lg 15 = 99,8$ dB(A)/h

Rollcontainer $L_{WA} = 78 + 10 \lg 15 = 89,8$ dB(A)/h
 $= L_{WA,1h} = 100,2$ dB(A)/h + 3 dB(A) (Rückweg)

insgesamt **$L_{WA,1h} = 103,2$ dB(A)/h**

für die Entladung eines LKW. Für die Entladung zweier LKW in einer Stunde ergibt sich ein Schalleistungspegel von **$L_{WA,1h} = 106,2$ dB(A)/h** (PQ 10, PQ 13).

Auf der Laderampe werden die Paletten für die Be- und Entladung des LKW-Sattelaufliegers mit einem elektrischen Kleingabelstapler bewegt. Der Schalleistungspegel eines elektrischen Gabelstaplers beträgt bei mittlerer Arbeit nach [9] $L_{WA} = 90,0$ dB(A). Für die Be- und Entladung je LKW wird eine Arbeitszeit von 0,5 h angesetzt.

Die Arbeiten mit dem Gabelstapler werden als Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 90,0 \text{ dB(A)}$ in Höhe von 0,5 m über der Laderampe modelliert (FQ 01, FQ 02).

Für die Anlieferung sowie die Be- und Entladung der SB-Backwaren und der Zeitschriften werden ab 06:00 Uhr zwei Kleintransporter (LQ 20, LQ 21, LQ 22) berücksichtigt. Da auch hier die gefahrene Geschwindigkeit des Kleintransporters unter 30 km/h liegt, wurde nach den Untersuchungsergebnissen von [8] eine Linienquelle mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_w' = 51,1 \text{ dB(A)/m}$ für eine gefahrene Geschwindigkeit von 10 km/h auf der Freifläche vor dem Lebensmittelmarkt modelliert. Die Anlieferungsgeräusche beschränken sich hier im Wesentlichen auf den Maximalpegel für das Türenschiagen der Fahrzeuge (PQ 25).

5.4 Maximale Schalleistungspegel

Bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen am Einwirkungsort ist zu berücksichtigen, dass bei Parkplätzen und in der Rangier- und Ladezone kein gleichmäßiges, durch den fließenden Verkehr erzeugtes Geräuschniveau herrscht, sondern ungleichmäßige und teilweise impulshaltige Geräusche (Türenschiagen, Anlassen von Motoren, beschleunigte Abfahrt, Bremsgeräusche, überfahren von Bodenunebenheiten, Rinnen oder Kanten usw.) auftreten.

Die maximalen Schalldruckpegel L_{AFmax} , die neben den zeitlich gemittelten Beurteilungspegeln nach TA Lärm auch zu ermitteln sind, werden unter den vorliegenden Bedingungen im Wesentlichen durch die Geräusche in der Anlieferungszone sowie durch die Betriebsbremse der LKW bei Ein- und Ausfahrt auf das Betriebsgelände und beim Rangieren bestimmt.

Als maximal mögliches Einzelgeräusch wird hier nach Literaturangaben [5] für das Türenschiagen eines Pkw bzw. Transporters ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,Max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ (PQ 25) und für die Druckluftbremse eines LKW mit $L_{WA,Max} = 110 \text{ dB(A)}$ (PQ 12, PQ 15, PQ 16, PQ 17) angesetzt.

Der bisher installierte Schneckenverdichter zur Verarbeitung anfallender Verpackung in der Ladezone von ALDI entfällt zukünftig. In der Ladezone von EDEKA bleibt der Schneckenverdichter aufgestellt. Aufgrund des Schalleistungspegels solcher Geräte von ca. 70 – 80 dB(A) und der kurzen Einsatzzeiten am Tag ist die Schallquelle zur Berechnung des Beurteilungspegels nicht relevant. Für die Beurteilung des Maximalpegels sind jedoch Geräuschimpulse in Form von maximalen Schalleistungspegeln mit $L_{WAm_{ax}} = 120 \text{ dB(A)}$ in den Berechnungen zu berücksichtigen (PQ 19), welche bei der Abholung des Schneckenverdichters entstehen.

Die Geräusche beim Einstapeln von Metalleinkaufswagen erzeugen maximale Schallleistungspegel in Höhe von $L_{WAmax} = 106 \text{ dB(A)}$ [5] (PQ 01, PQ 02, PQ 03).

Für Schlaggeräusche bei Arbeiten mit den elektrischen Gabelstaplern wird ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$ (FQ 01, FQ 02) angesetzt.

6 Berechnung Schallimmissionen

Die Immissionsrechnungen erfolgten mittels der im PC-Programmpaket „SoundPlan“ (Version 7.4 vom Januar 2018) integrierten Rechenverfahren der TA Lärm und der ISO 9613-2 [3]. Dieses Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen der DIN 45687 für Akustik-Softwareerzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien [4].

Die Berechnungen werden auf der Basis eines digitalen Modells der örtlichen Geländesituation vorgenommen, in dem alle wesentlichen Entfernungen zwischen Quellen und Nachweisorten, Reflexionsflächen, Beugungskanten, Höhenlinien und anderen Einflussgrößen enthalten sind. Wesentlich für die vorgenommenen Berechnungen sind die Abschirmungen, die durch die unterschiedlichen Gebäude in Richtung der einzelnen Nachweisorte ausgeübt werden. In das Berechnungsmodell sind die emissionsrelevanten Ausgangsdaten für alle Schallquellen eingegeben worden.

Die wesentlichen Berechnungsansätze und Emissionsdaten ergeben sich aus den Verkehrsdaten für den Kunden- und Anlieferungsverkehr. Errechnet werden die zeitlich gemittelten **Beurteilungspegel L_r** und die **maximalen Schalldruckpegel L_{AFmax}** .

Die Berechnung des Beurteilungspegels tags erfolgt aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} des Geräusches, bezogen auf 16 Stunden Beurteilungszeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr), erforderlichenfalls mit Zuschlag für Tonhaltigkeit und Informationshaltigkeit. Bei Geräuschen mit auffälligen Pegeländerungen ist der Wirkpegel L_{AFTeq} (mittlerer Taktmaximalpegel) mit den o. g. Zuschlägen zu bilden.

Für die Zeit von 22:00 bis 06:00 Uhr wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel der ungünstigsten vollen Nachtstunde gebildet, bei Erfordernis mit den Zuschlägen für Tonhaltigkeit, Informationshaltigkeit und unter Berücksichtigung der Impulshaltigkeit. Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit sind in den nach Regelwerk ermittelten Ausgangsdaten enthalten. Die Lage der einzelnen Schallquellen geht aus dem Übersichtslageplan im Anhang hervor.

Die flächenhafte Schallausbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes wird im Anhang in Form von Schallimmissionsplänen grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Für die Berechnung dieser Pläne wurde das Untersuchungsgebiet in quadratische Rasterfelder mit einer Seitenlänge von 5 m aufgeteilt und für jedes Rasterfeld unter Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen die Anteile aller einzelnen Quellen logarithmisch aufsummiert und der daraus resultierende Mittelungspegel berechnet.

Die Zuordnung der Farben zu den Pegelklassen ist aus der Legende auf den Abbildungen ersichtlich. Zu beachten ist, dass die Schallimmissionspläne die Pegelverteilung in der Ebene für eine einheitliche Höhe von 6 m über Gelände darstellen.

In die Berechnungen für die Schallimmissionspläne gehen aufgrund der mathematischen Zusammenhänge bei der Schallausbreitung im Freien die Reflexionen an allen Hausfassaden mit ein.

Die Reflexionen der Hausfassade, an der sich ein bestimmter Nachweisort befindet, dürfen jedoch entsprechend den geltenden Rechenvorschriften nicht berücksichtigt werden. Deshalb wurden in den Einzelpunktrechnungen die Reflexionen der Hausfassade, an der ein Nachweisort liegt, nicht mit eingerechnet.

Außerdem ergeben sich Unterschiede zu den numerischen Werten infolge der Interpolation der berechneten Werte zur grafischen Darstellung der Iso-dB-Linien (umgangssprachlich „Isophonen“) in den Lärmkarten. Die in den Einzelpunktrechnungen ermittelten Werte (siehe Ergebnistabellen im Anhang) sind zur Beurteilung eines Einzelobjektes genauer.

Zur Veranschaulichung der von den einzelnen Quellen ausgehenden Schallausbreitung, zum Gewinnen eines Überblickes über die unterschiedliche Ausprägung der Lärmbelastung im gesamten Untersuchungsgebiet sowie zum Erkennen der Schwerpunkte der Lärmbelastung ist der Schallimmissionsplan jedoch ein unverzichtbares Hilfsmittel.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden.

Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierung der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen üblicherweise im Bereich zwischen ± 1 dB(A) bis ± 3 dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2).

Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretens Häufigkeit und -Dauer der Quellen ausgegangen.

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

7 Ergebnisse Immissionsrechnung

Folgend wird die Gesamtbelastung an Werktagen für den Tag und die Nacht nach TA-Lärm [2] beurteilt.

An Sonn- und Feiertagen erfolgt kein Betrieb bei den Märkten. Lediglich die Kühlanlagenkomponenten im Freien sind an diesen Tagen aktiv. Da alle Immissionspunkte als Mischgebiet zu bewerten sind, sind nach TA-Lärm [2] an Sonn-/Feiertagen im Vergleich zu Werktagen keine zusätzlichen Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu vergeben. Somit ist durch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Werktagen automatisch garantiert, dass die Immissionsrichtwerte an Sonn-/Feiertagen, auch aufgrund der wesentlich geringeren Belastung an diesen Tagen, ebenfalls eingehalten werden.

7.1 Gesamtbelastung werktags

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die verursachten Geräuschimmissionen durch den EDEKA-Markt und den erweiterten ALDI-Markt sind in der Tabelle im Anhang A 3 dargestellt. In den Spalten 8 und 9 sind die prognostizierten Geräuschimmissionen dargestellt. Wie zu erkennen ist, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] für Mischgebiete sowohl am Tag als auch in der Nacht unterschritten bzw. genau erreicht.

Bei IP 11 wird der Immissionsrichtwert am Tag in Höhe von 60 dB(A) eingehalten. Pegelbestimmend wirken hier die Geräusche des Parkplatzes. Die Bestimmung der Emissionen des Parkplatzes erfolgte nach der bayerischen Parkplatzlärmstudie [7] mit hohen Sicherheitszuschlägen, so dass im realen Fall üblicherweise niedrigere Emissionen und somit niedrigere Immissionen zu erwarten sind. Bei IP 11 handelt es sich jedoch um ein Gebäude ohne Wohnnutzung und ist nur vorsorglich zu betrachten (vgl. Kapitel 2.2).

Bei IP 05, IP 06 und IP 07 werden die nächtlichen Immissionsrichtwerte von 45 dB(A) eingehalten. Pegelbestimmend ist hier der Gasverflüssiger für die Kühlgeräte des Verkaufsbereichs. In der Berechnung wurde für dieses Gerät ein Volllastbetrieb über 24 Stunden angenommen. Es ist jedoch zu erwarten, dass in den Nachtstunden das Gerät auch an Sommertagen nur im Teillastbetrieb und somit mit geringeren Emissionen arbeitet.

Die laut TA Lärm zu berücksichtigenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (Maximalpegel) werden an allen Immissionsorten sicher unterschritten.

7.2 Empfehlungen zum Lärmschutz

Aufgrund der obigen Ergebnisse sind keine Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Bei der Aufstellung der Kühlgeräte auf dem Dach von ALDI ist zu beachten, dass die Montage auf entkoppelten Schwingelementen erfolgt, um Körperschallübertragung und somit unerwünschte Resonanzeffekte zu vermeiden.

7.3 Anlagenbezogener Verkehr im öffentlichen Bereich

Gemäß TA Lärm sind auch die durch den Markt verursachten Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen zu berücksichtigen.

Diese Geräusche sollen „...durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden ...“ (TA Lärm, Pkt. 7.4),

- wenn sie den Beurteilungspegel der bereits vorhandenen Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) oder mehr erhöhen,
- wenn keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Da, wie bereits erwähnt, alle drei Kriterien kumulativ gelten, d. h. alle erfüllt sein müssen, um organisatorische Maßnahmen zu ergreifen, kann im vorliegenden Fall auf eine Überprüfung der Grenzwerte lt. 16. BImSchV verzichtet werden, da schon alleine aufgrund des geringen Lieferverkehrs (maximal vier LKW und zwei Kleinlieferwagen pro Tag) eine Erhöhung der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) nicht zu erwarten ist.

Insofern besteht verwaltungsrechtlich keine Notwendigkeit, Maßnahmen zur Begrenzung des Kunden- und Lieferverkehrs auf den öffentlichen Straßen zu fordern.

8 Zusammenfassung

Die berechneten Immissionswerte sind erfahrungsgemäß Höchstwerte, weil sich die Ausgangsdaten (insbesondere die pegelbestimmenden Daten der Be- und Entladung und der Kundenbewegungen auf dem Parkplatz) im Rechenmodell an den höchst möglichen Pegeln orientieren.

Für die im Rechenmodell zu Grunde gelegten Zeiträume

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| • Betriebszeit werktags | 06:00 – 21:30 Uhr, |
| • Öffnungszeit werktags | 07:00 – 21:00 Uhr, |
| • Anlieferung ALDI | 06:00 – 21:00 Uhr, |
| • Anlieferung EDEKA | 07:00 – 22:00 Uhr, |
| • Stellplatznutzung | 07:00 – 21:00 Uhr |

und der in Anhang A 2 aufgeführten Emissionsdaten werden durch den Betrieb des erweiterten ALDI-Marktes und des bestehenden EDEKA-Markts die Richtwerte der TA Lärm für Mischgebiete eingehalten bzw. unterschritten.

Durch Inbetriebnahme der Verkaufseinrichtung unter den in diesem Bericht beschriebenen Randbedingungen sind bei den vorhandenen Anwohnern keine Belästigungen im Sinne der TA Lärm durch Betriebslärm, der der Anlage anzulasten wäre, zu erwarten.

9 Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur

- [1] **Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG** – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - **TA Lärm**) vom 26. August 1998, Letzte Änderung vom 1. Juni 2017
- [3] **ISO 9613-2: Akustik- Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren**
- [4] **DIN 45687** Akustik-Software Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen Mai 2006
- [5] **Lenkewitz, K./ Müller, J.:** Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch-emissionen 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, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [6] **Knothe, E.:** Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995
- [7] **Parkplatzlärmstudie** – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. Untersuchungen von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, Schriftenreihe Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage 2007
- [8] **Schlich, M:** Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Jahrgang März 2007, Seite 68 ff.
- [9] **forum Schall:** Emissionsdatenkatalog, November 2006
- [10] **KSZ Ingenieurbüro GmbH:** Immissionsprognose Schall Supermarkt, Bericht 08-019, Mai 2008

10 Anhang

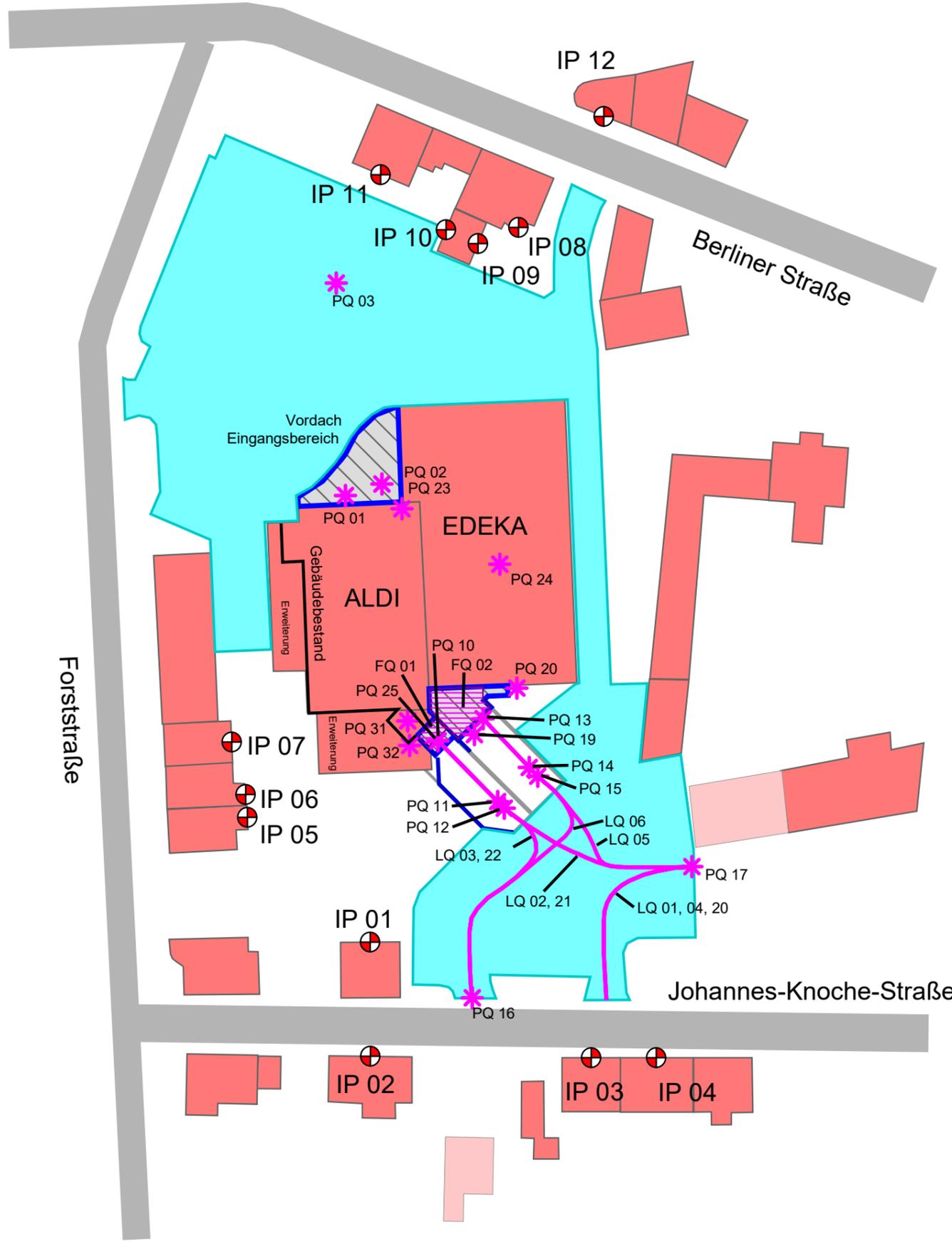
- Anhang 1: Übersichtplan
- Anhang 2: Emissionsquellen, Gesamtbelastung
- Anhang 3: Beurteilungspegel nach TA-Lärm, Gesamtbelastung werktags
- Anhang 4.1: Schallimmissionsplan, Werktag, Tag, $h = 6\text{ m}$
- Anhang 4.2: Schallimmissionsplan, Werktag, Nacht, $h = 6\text{ m}$

ÜBERSICHTSPLAN

Auftragnehmer:
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühringstraße 12, 13086 Berlin



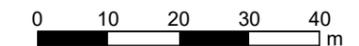
Auftraggeber:
 ALDI GmbH & Co. Beucha KG
 Gerbüder-Hellmann-Straße 8
 04824 Beucha



Zeichenerklärung

- Straße
- Kundenparkplatz
- Flächenquelle
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schirmfläche
- Wand
- Immissionsort

Maßstab 1:1000



| Name | Kommentar | Quelltyp | l oder S m,m² | L'w dB(A) | Lw dB(A) | KI dB | LwMax dB(A) | Tagesgang |
|--------------------------|---|-----------|------------------|--------------|-------------|----------|----------------|----------------------|
| FQ 01 | Elektrostapler | Fläche | 15,73 | 78,0 | 90,0 | 0,0 | 110,0 | Anlieferung ALDI |
| FQ 02 | Elektrostapler | Fläche | 80,24 | 71,0 | 90,0 | 0,0 | 110,0 | Anlieferung EDEKA |
| LQ1 LKW Anlieferung ALDI | zwei LKW von 06:00 bis 07:00 | Linie | 38,34 | 66,0 | 81,8 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| LQ2 LKW Rangieren ALDI | zwei LKW von 06:00 bis 07:00 | Linie | 58,84 | 69,0 | 86,7 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| LQ3 LKW Abfahrt ALDI | zwei LKW von 06:00 bis 07:00 | Linie | 64,49 | 66,0 | 84,1 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| LQ4 LKW Anlieferung | zwei LKW von 07:00 bis 08:00 | Linie | 38,34 | 66,0 | 81,8 | 0,0 | | Anlieferung EDEKA |
| LQ5 LKW Rangieren EDEKA | zwei LKW von 07:00 bis 08:00 | Linie | 55,06 | 69,0 | 86,4 | 0,0 | | Anlieferung EDEKA |
| LQ6 LKW Abfahrt EDEKA | zwei LKW von 07:00 bis 08:00 | Linie | 71,29 | 66,0 | 84,5 | 0,0 | | Anlieferung EDEKA |
| LQ20 Bäcker/Zeitung | zwei Kleinlieferwagen von 06:00 bis 07:00 | Linie | 38,34 | 51,1 | 66,9 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| LQ21 Bäcker/Zeitung | zwei Kleinlieferwagen von 06:00 bis 07:00 | Linie | 58,84 | 51,1 | 68,8 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| LQ22 Bäcker/Zeitung | zwei Kleinlieferwagen von 06:00 bis 07:00 | Linie | 64,49 | 51,1 | 69,2 | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| PQ 01 | EKW ALDI unter Vordach | Punkt | | 93,5 | 93,5 | 0,0 | 106,0 | 2019 ÖZ EDEKA & ALDI |
| PQ 02 | EKW EDEKA unter Vordach | Punkt | | 92,8 | 92,8 | 0,0 | 106,0 | 2019 ÖZ EDEKA & ALDI |
| PQ 03 | EKW-Box Parkplatz EDEKA | Punkt | | 89,8 | 89,8 | 0,0 | 106,0 | 2019 ÖZ EDEKA & ALDI |
| PQ 10 | Be- und Entladung ALDI | Punkt | | 106, | 106, | 0,0 | | Anlieferung ALDI |
| PQ 11 | Kühlung 2 LKW je 0,5 h ALDI | Punkt | | 95,0 | 95,0 | 0,0 | | 2019 LKW Stand ALDI |
| PQ 12 | Luftdruckbremse ALDI 2 LKW | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,0 | Öffnungszeit ALDI |
| PQ 13 | Be- und Entladung EDEKA | Punkt | | 106, | 106, | 0,0 | | Anlieferung EDEKA |
| PQ 14 | Kühlung 1 LKW EDEKA | Punkt | | 95,0 | 95,0 | 0,0 | | LKW Stand EDEKA |
| PQ 15 | Luftdruckbremse LKW | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,0 | Öffnungszeit EDEKA + |
| PQ 16 | Luftdruckbremse LKW | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,0 | Öffnungszeit ALDI |
| PQ 17 | Luftdruckbremse LKW | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 110,0 | Öffnungszeit ALDI |
| PQ 19 | Schneckenverdichter EDEKA | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 120,0 | Öffnungszeit EDEKA + |
| PQ 20 | Verflüssiger EDEKA | Punkt | | 76,0 | 76,0 | 0,0 | | 24 h Tagesgang |
| PQ 23 | WC-Lüfter ALDI | Punkt | | 60,0 | 60,0 | 0,0 | | Zu- und Abluft |
| PQ 24 | Dachlüfter EDEKA | Punkt | | 70,0 | 70,0 | 0,0 | | Zu- und Abluft |
| PQ 25 | Türenschrägen Bäcker | Punkt | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 98,0 | Anlieferung Bäcker |
| PQ 31 | V40 Gas-Verflüssiger | Punkt | | 86,9 | 86,9 | 0,0 | | 100%/24h |
| PQ 32 | CO2-Gaskühler ALDI 2019 | Punkt | | 62,0 | 62,0 | 0,0 | | 100%/24h |
| Parkplatz | | Parkplatz | 7068,46 | 71,1 | 109, | 0,0 | 99,5 | Tagesgang Parkplatz |



Beurteilungspegel nach TA-Lärm
Gesamtbelastung, werktags

| 1 Nr. | 2 Name | 3 Nutz. | 4 Stockwerk | 5 Richtung | 6 IRW | | 8 Beurteilungspegel | | 10 Überschreitung | | 12 Maximalpegel | | 14 Beurteilungspegel | | 16 Überschreitung | |
|----------|-----------|------------|----------------|---------------|---------------------|------------------|------------------------|----------------|----------------------|------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | 7 Tag [dB(A)] | Nacht [dB(A)] | LrT [dB(A)] | LrN [dB(A)] | Tag [dB(A)] | Nacht [dB(A)] | Tag,max [dB(A)] | Nacht,max [dB(A)] | LT,max [dB(A)] | LN,max [dB(A)] | Tag [dB(A)] | Nacht [dB(A)] |
| 1 | IP 01 | MI | EG | N | 60 | 45 | 55 | 40 | - | - | 90 | 65 | 68 | 48 | - | - |
| 1 | IP 01 | MI | 1.OG | N | 60 | 45 | 55 | 40 | - | - | 90 | 65 | 68 | 48 | - | - |
| 1 | IP 01 | MI | 2.OG | N | 60 | 45 | 55 | 44 | - | - | 90 | 65 | 68 | 48 | - | - |
| 2 | IP 02 | MI | EG | N | 60 | 45 | 52 | 34 | - | - | 90 | 65 | 72 | 45 | - | - |
| 2 | IP 02 | MI | 1.OG | N | 60 | 45 | 52 | 31 | - | - | 90 | 65 | 71 | 45 | - | - |
| 2 | IP 02 | MI | 2.OG | N | 60 | 45 | 52 | 32 | - | - | 90 | 65 | 71 | 45 | - | - |
| 3 | IP 03 | MI | EG | N | 60 | 45 | 55 | 36 | - | - | 90 | 65 | 71 | 42 | - | - |
| 3 | IP 03 | MI | 1.OG | N | 60 | 45 | 55 | 37 | - | - | 90 | 65 | 70 | 44 | - | - |
| 3 | IP 03 | MI | 2.OG | N | 60 | 45 | 55 | 39 | - | - | 90 | 65 | 70 | 45 | - | - |
| 3 | IP 03 | MI | 3.OG | N | 60 | 45 | 55 | 39 | - | - | 90 | 65 | 71 | 46 | - | - |
| 4 | IP 04 | MI | EG | N | 60 | 45 | 55 | 36 | - | - | 90 | 65 | 72 | 45 | - | - |
| 4 | IP 04 | MI | 1.OG | N | 60 | 45 | 55 | 38 | - | - | 90 | 65 | 72 | 47 | - | - |
| 4 | IP 04 | MI | 2.OG | N | 60 | 45 | 55 | 39 | - | - | 90 | 65 | 72 | 48 | - | - |
| 4 | IP 04 | MI | 3.OG | N | 60 | 45 | 55 | 39 | - | - | 90 | 65 | 72 | 48 | - | - |
| 5 | IP 05 | MI | EG | O | 60 | 45 | 51 | 37 | - | - | 90 | 65 | 64 | 35 | - | - |
| 5 | IP 05 | MI | 1.OG | O | 60 | 45 | 52 | 40 | - | - | 90 | 65 | 64 | 35 | - | - |
| 5 | IP 05 | MI | 2.OG | O | 60 | 45 | 52 | 45 | - | - | 90 | 65 | 64 | 34 | - | - |
| 6 | IP 06 | MI | EG | O | 60 | 45 | 51 | 37 | - | - | 90 | 65 | 64 | 35 | - | - |
| 6 | IP 06 | MI | 1.OG | O | 60 | 45 | 52 | 40 | - | - | 90 | 65 | 64 | 35 | - | - |
| 6 | IP 06 | MI | 2.OG | O | 60 | 45 | 53 | 45 | - | - | 90 | 65 | 63 | 33 | - | - |
| 7 | IP 07 | MI | EG | O | 60 | 45 | 52 | 38 | - | - | 90 | 65 | 65 | 34 | - | - |
| 7 | IP 07 | MI | 1.OG | O | 60 | 45 | 52 | 41 | - | - | 90 | 65 | 65 | 34 | - | - |
| 7 | IP 07 | MI | 2.OG | O | 60 | 45 | 53 | 45 | - | - | 90 | 65 | 64 | 32 | - | - |
| 8 | IP 08 | MI | EG | S | 60 | 45 | 58 | 34 | - | - | 90 | 65 | 70 | 28 | - | - |
| 8 | IP 08 | MI | 1.OG | S | 60 | 45 | 58 | 35 | - | - | 90 | 65 | 69 | 28 | - | - |
| 8 | IP 08 | MI | 2.OG | S | 60 | 45 | 57 | 38 | - | - | 90 | 65 | 68 | 27 | - | - |
| 9 | IP 09 | MI | EG | SO | 60 | 45 | 57 | 34 | - | - | 90 | 65 | 74 | 28 | - | - |
| 9 | IP 09 | MI | 1.OG | SO | 60 | 45 | 57 | 36 | - | - | 90 | 65 | 72 | 28 | - | - |



Beurteilungspegel nach TA-Lärm
Gesamtbelastung, werktags

| 1 Nr. | 2 Name | 3 Nutz. | 4 Stockwerk | 5 Richtung | 6 IRW | | 8 Beurteilungspegel | | 10 Überschreitung | | 12 Maximalpegel | | 14 Beurteilungspegel | | 16 Überschreitung | |
|----------|-----------|------------|----------------|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | | 7 Tag [dB(A)] | 7 Nacht [dB(A)] | 8 LrT [dB(A)] | 9 LrN [dB(A)] | 10 Tag [dB(A)] | 11 Nacht [dB(A)] | 12 Tag,max [dB(A)] | 13 Nacht,max [dB(A)] | 14 LT,max [dB(A)] | 15 LN,max [dB(A)] | 16 Tag [dB(A)] | 17 Nacht [dB(A)] |
| 9 | IP 09 | MI | 2.OG | SO | 60 | 45 | 57 | 38 | - | - | 90 | 65 | 71 | 28 | - | - |
| 10 | IP 10 | MI | EG | NW | 60 | 45 | 59 | 15 | - | - | 90 | 65 | 81 | 27 | - | - |
| 10 | IP 10 | MI | 1.OG | NW | 60 | 45 | 59 | 19 | - | - | 90 | 65 | 75 | 27 | - | - |
| 10 | IP 10 | MI | 2.OG | NW | 60 | 45 | 58 | 28 | - | - | 90 | 65 | 71 | 27 | - | - |
| 11 | IP 11 | MI | EG | SW | 60 | 45 | 60 | 31 | - | - | 90 | 65 | 74 | 25 | - | - |
| 11 | IP 11 | MI | 1.OG | SW | 60 | 45 | 60 | 31 | - | - | 90 | 65 | 72 | 25 | - | - |
| 11 | IP 11 | MI | 2.OG | SW | 60 | 45 | 59 | 33 | - | - | 90 | 65 | 70 | 25 | - | - |
| 12 | IP 12 | MI | EG | S | 60 | 45 | 51 | 30 | - | - | 90 | 65 | 65 | 24 | - | - |
| 12 | IP 12 | MI | 1.OG | S | 60 | 45 | 51 | 30 | - | - | 90 | 65 | 65 | 24 | - | - |
| 12 | IP 12 | MI | 2.OG | S | 60 | 45 | 51 | 32 | - | - | 90 | 65 | 64 | 24 | - | - |
| 12 | IP 12 | MI | 3.OG | S | 60 | 45 | 51 | 35 | - | - | 90 | 65 | 63 | 24 | - | - |
| 12 | IP 12 | MI | 4.OG | S | 60 | 45 | 51 | 34 | - | - | 90 | 65 | 63 | 24 | - | - |

SCHALLIMMISSIONSPLAN
 Werktag, Tag, h = 6 m

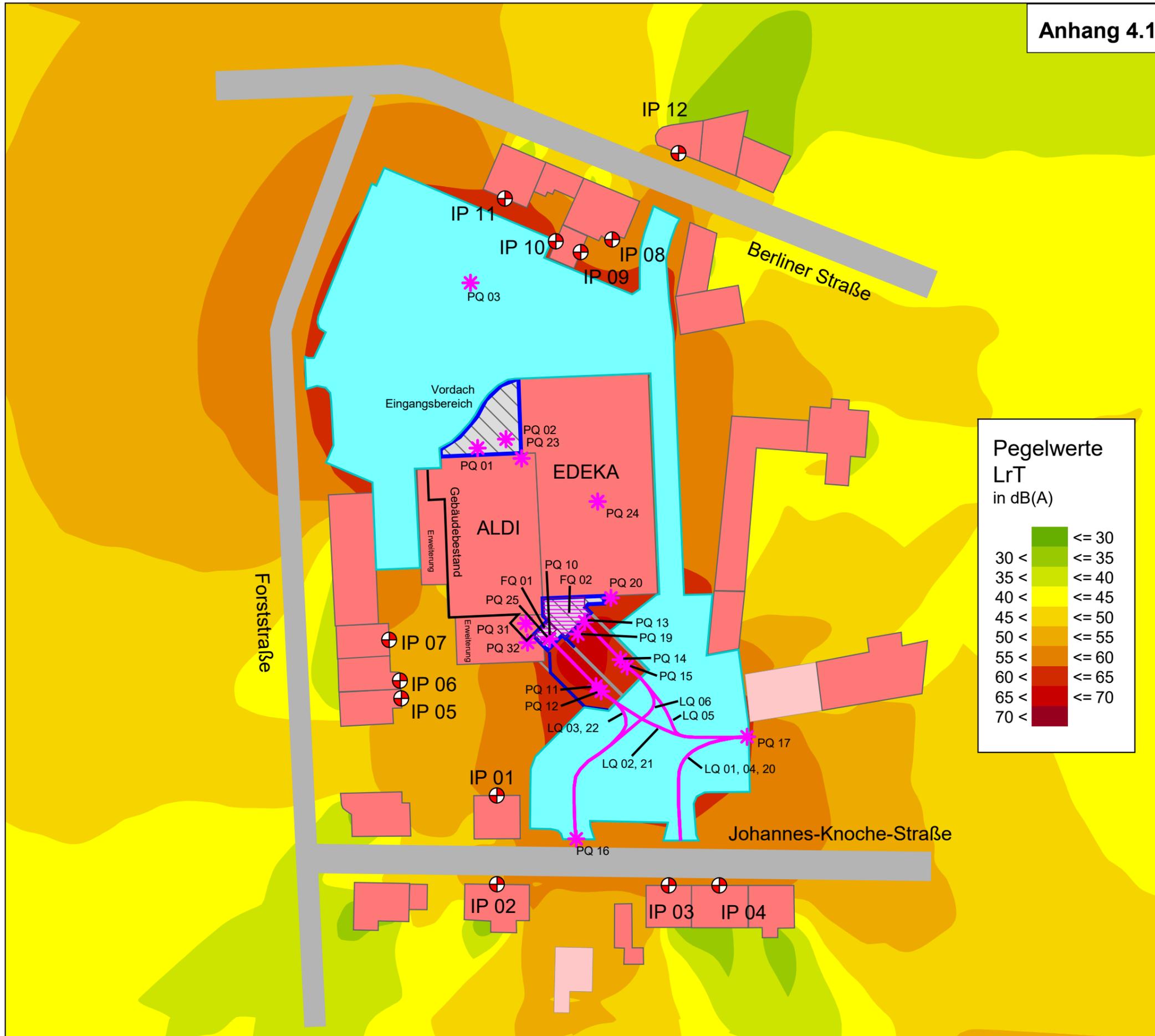
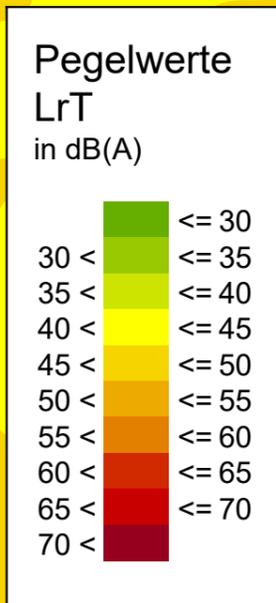
Auftragnehmer:
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühningstraße 12, 13086 Berlin



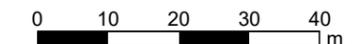
Auftraggeber:
 ALDI GmbH & Co. Beucha KG
 Gebrüder-Hellmann-Straße 8
 04824 Beucha

Zeichenerklärung

- Straße
- ▭ Kundenparkplatz
- ▨ Flächenquelle
- * Punktschallquelle
- Linienquelle
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- ▨ Schirmfläche
- Wand
- ⊕ Immissionsort



Maßstab 1:1000



SCHALLIMMISSIONSPLAN
 Werktag, Nacht, h = 6 m

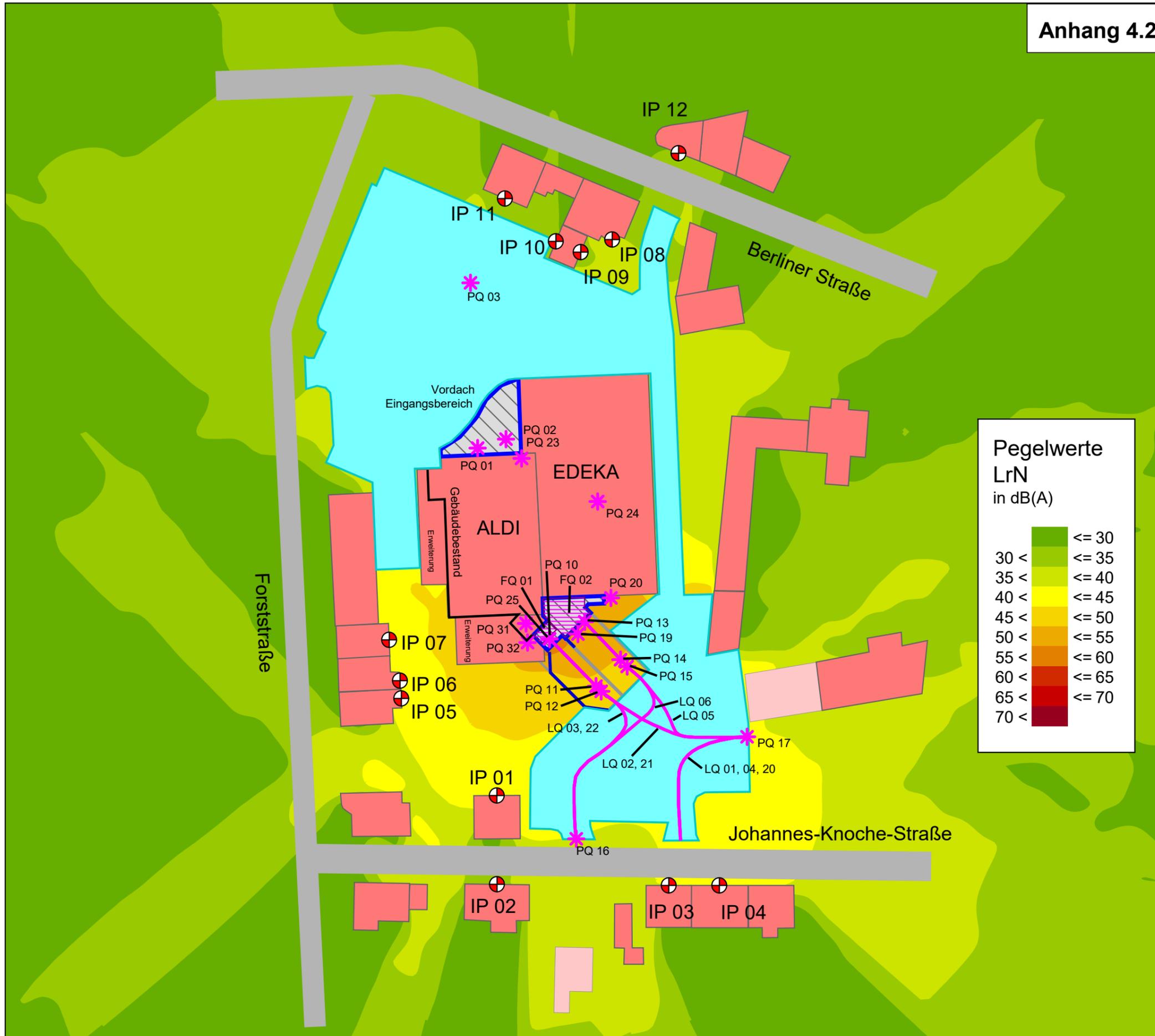
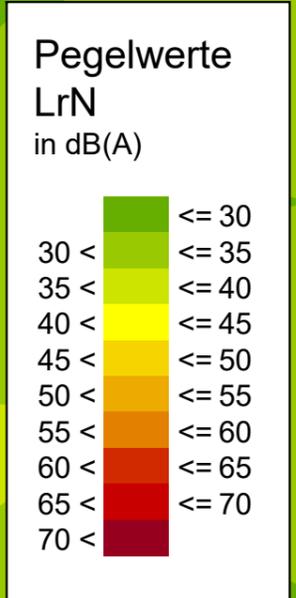
Auftragnehmer:
 KSZ Ingenieurbüro GmbH
 Bühringstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
 ALDI GmbH & Co. Beucha KG
 Gebrüder-Hellmann-Straße 8
 04824 Beucha

Zeichenerklärung

- Straße
- ▭ Kundenparkplatz
- ▨ Flächenquelle
- * Punktschallquelle
- Linienquelle
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- ▨ Schirmfläche
- Wand
- ⊕ Immissionsort



Maßstab 1:1000

