

Schalltechnische Untersuchung

Umbau des bestehenden

NP-Markts zu EDEKA-Markt

in der Brandenburger Straße 82C

in 14778 Golzow



- 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
DAkKS D-PL-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:

20-054-10V1

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
Umbau zu EDEKA-Markt, Brandenburger
Straße 82C, 14778 Golzow

Auftraggeber:

EDEKA-MIHA Immobilien-Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden

Planungsbüro:

Ingenieur- und Planungsbüro Hirt
Friedrich-Ebert-Ring 91
14712 Rathenow

Auftrag vom:

04. August 2020

Bearbeiter:

Gerhard Ihler

Bericht vom:

22. Oktober 2020

Dieser Bericht enthält

21 Seiten Text und
8 Seiten Anhänge

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 - Emissionsdaten	9
5	Zusatzbelastung – Emissionsdaten	9
5.1	Haustechnik	9
5.2	Kundenparkplatz	10
5.3	Anlieferung, Be- und Entladung im Anlieferungstrakt	13
5.4	Backshop	15
5.5	Maximale Schallleistungspegel	15
6	Berechnung Schallimmissionen	16
7	Ergebnisse Immissionsrechnung	18
7.1	Beurteilungspegel Gesamtbelastung werktags	18
7.2	Beurteilungspegel mit alternativem Standort der Haustechnik	19
7.3	Anlagenbezogener Verkehr im öffentlichen Bereich	19
8	Zusammenfassung	20
9	Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur	21
10	Anhang	22

1 Aufgabenstellung

Der bestehende NP-Markt (Supermarkt) in der Brandenburger Straße 82C soll zu einem EDEKA-Markt umgebaut werden. Das Gebäude soll vergrößert und die haustechnischen Anlagen neu aufgebaut werden. Die bisherigen Konzessionäre Backshop und Fleiserei bleiben erhalten.

Aufgrund der veränderten Betriebsbedingungen ist eine Immissionsprognose für alle von EDEKA 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 gegebenenfalls vorhandene andere gewerbliche Quellen zu berücksichtigen. In den Übersichtslageplänen des Anhangs 1.1 und 1.2 sind der geplante EDEKA-Markt und die angrenzende Bebauung detailliert dargestellt.

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

Plan/ Information	Maßstab	Datum
Amtlicher Lageplan	1:250	26.03.2020
Lageplan	1:500	17.06.2020
Grundriss	1:200	17.06.2020
Betriebsbeschreibungen, E-Mail-Verkehr	-	Sept./Okt. 2020
Aufstellungsplan Haustechnik	-	01.10.2020
Technische Datenblätter, Haustechnik	-	-
Flächennutzungsplan Gemeinde Golzow	1: 10.000	02.11.2000
Bebauungsplan Kirchfeld, Gemeinde Golzow	1:1.000	30.11.1993
E-Mail Amt Brueck, Nutzungsbeschreibungen Nachbarschaft	-	05.10.2020
Geodaten: Digitales Geländemodell und Gebäude (LoD1); Quelle: https://geobroker.geobasis-bb.de	-	-

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 (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 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.

Die Einschätzung der Schutzwürdigkeit der benachbarten Bebauung erfolgte anhand des Bebauungsplans Kirchfeld der Gemeinde Golzow, des Flächennutzungsplans der Gemeinde Golzow und der vorwiegenden örtlichen Nutzungen. Danach werden die Grundstücksflächen der Immissionsorte IO 01 bis IO 03, IO 09 und IO 08 (s. Anhang 1.1 – Übersichtsplan Umgebung) nach der Schutzwürdigkeit „Allgemeines Wohngebiet“, IO 04, IO 08, IO 09 als „Misch-/Dorfgebiet“ und IO 05 bis IO 07 als „Gewerbegebiet“ beurteilt.

In Abhängigkeit zur zugeordneten Gebietskategorie gelten, gemäß 6.1 der TA Lärm, die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden, wie in Tabelle 1 dargestellt.

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

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm

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.

Für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) ist nach TA Lärm, Abschnitt 6.5 für Allgemeine Wohngebiete bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind gemäß TA Lärm wie folgt definiert:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 bis 09:00 Uhr 13:00 bis 15:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr

Tabelle 2: Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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 Raums.

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.

Weiterhin ist nach TA Lärm zu beurteilen, ob durch den EDEKA-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).

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

2.3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

EDEKA-Markt ist ein Verbrauchermarkt für den Verkauf täglicher Bedarfsartikel und Non-Food-Artikel. Es wird nur fertig verpackte, nicht selbst hergestellte Ware angeboten. Durch die bauliche Erweiterung des bestehenden Marktgebäudes in Richtung Westen wird eine Nettoverkaufsfläche von 1.200 m² geschaffen (s. Anhang 1.2 – Übersichtsplan Nahbereich).

Der Eingangsbereich befindet sich an der östlichen Gebäudeseite, wo auch die Einkaufswagensammelbox positioniert ist. Die Ladenöffnungszeit soll 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr betragen. Die allgemeine Betriebszeit wurde, gemäß der Angaben des Auftraggebers, zwischen 06.00 Uhr und 20.30 Uhr angenommen. An Sonn- und Feiertagen findet kein Betrieb statt. Gemäß den Informationen der Betriebsbeschreibung erfolgen täglich bis zu sechs Lieferungen per Lkw im Tageszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr. In den Zeiten der Anlieferung außerhalb der Betriebszeit (20.30 – 22.00 Uhr) wird die Ware durch den Fahrer des Lkw entladen und ins Lager gestellt, so dass sich hierdurch keine Veränderung der Betriebszeit ergibt.

Die Anlieferzone befindet sich nördlich am Gebäude und ist vollständig eingehaust, so dass die Liefer-Lkw bei der Entladung vollständig im Anlieferungsgebäude stehen.

Der Kundenparkplatz liegt östlich des Marktgebäudes und wird über die Zufahrt von der Brandenburger Straße erreicht. Der Parkplatz wird mit Betonsteinverbundpflaster (Fuge > 3 mm) in der Untersuchung berücksichtigt.

Außen am Marktgebäude werden eine Raumlüftungsanlage und eine Kälteverbundanlage installiert.

Im Eingangsbereich des Markts befinden sich ein Backshop und eine Fleischerei. Der Backshop ist werktags von 06.00 – 19.00 Uhr geöffnet. Die erste Lieferung erfolgt morgens ab 05.00 Uhr mit einem Kleinlieferwagen (z.B. Sprinter). Um die Mittagszeit kann eine weitere Lieferung erfolgen. Der Backshop ist sonntags geschlossen.

Die Fleischerei hat werktags von 06.00 – 19.00 Uhr geöffnet und wird einmal täglich in der Tageszeit beliefert. Der Klein-Lkw fährt hierzu eine separate Tür im Anlieferungsstrakt an.

3 Topografische Gegebenheiten und Nachweisorte

Das gesamte Gelände befindet sich auf einer Höhe von etwa 40 m über NHN und ist aus akustischer Sicht als eben anzusehen. Die unmittelbare Nachbarschaft besteht aus ein- bis dreistöckiger Wohnbebauung.

Auf Grund ihrer unmittelbaren Nähe zum Markt, der Anlieferungszone und dem Kundenparkplatz sind nachfolgende Gebäude von besonderem Interesse (vgl. Anhang 1.2 – Übersichtsplan Nahbereich).

Immissionsort	Adresse	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Zulässiger Spitzenpegel in dB(A)	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 01	Straße der Freundschaft 18A	WA	55	40	85	60
IO 02	Straße der Freundschaft 18A	WA	55	40	85	60
IO 03	Straße der Freundschaft 9	WA	55	40	85	60
IO 04	Brandenburger Straße 82B	MI	60	45	90	65
IO 05	Brandenburger Straße 22A	GE	65	50	95	70
IO 06	Brandenburger Straße 21	GE	65	50	95	70
IO 07	Brandenburger Straße 20	GE	65	50	95	70
IO 08	Brandenburger Straße 82D	MI	60	45	90	65
IO 09	Brandenburger Straße 82D	MI	60	45	90	65
IO 10	Straße der Freundschaft 18A	WA	55	40	85	60

Tabelle 3: Immissionsorte

An der Ostseite des Wohntrakts am Gebäude in der Straße der Freundschaft 18A (IO 01 und IO 10) befindet sich ein Vorbau, so dass dort kein Immissionsort anzusetzen ist.

4 Vorbelastungen - Emissionsdaten

Vorbelastungen im Untersuchungsgebiet sind im östlich gelegenen Gewerbegebiet vorhanden. Dort befinden sich eine Tankstelle (Golzower Tankservice-Center GmbH) und der Betriebshof eines landwirtschaftlichen Betriebs (Agrar Planetal Golzow GmbH).

Da die Tätigkeiten auf den Betriebsgeländen nicht näher bekannt sind, wird zur sicheren Beurteilung der Emissionen auf die Angaben der DIN 18005-1 [9] zurückgegriffen. Dort wird unter Punkt 5.2.3 für die Bewertung von Gewerbegebieten ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m² angegeben. Dieser Schallleistungspegel wird für den Betriebshof des landwirtschaftlichen Betriebs tags und nachts (FQ 02 und FQ 03) als Flächenschallquelle angesetzt. Derselbe flächenbezogene Schallleistungspegel wird für den Bereich der Tankstelle für die Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) angenommen. In der Nacht ist die Tankstelle nicht geöffnet.

Zur Überprüfung des Ansatzes werden die Beurteilungspegel für die genannten Immissionsorte und zusätzlich für die Immissionsorte IO VB01 - Brandenburger Straße 82A und IO VB02 - Brandenburger Straße 82B (s. Anhang 1.1 und Anhang 1.2) auf Grundlage der Vorbelastung ermittelt. Hieraus ergibt sich, dass alle Immissionsrichtwerte eingehalten werden, außer bei IO VB01 und IO VB02, wo es nachts zu Überschreitungen von bis zu 3 dB(A) kommt. Daher wird der nächtliche flächenbezogene Schallleistungspegel des landwirtschaftlichen Betriebs (FQ 03) auf $L_{WA} = 57$ dB(A)/m² abgesenkt.

Erfahrungsgemäß sind diese Ansätze aufgrund der Art der Betriebe mit sehr hohen Sicherheiten versehen, vor allem in der Nacht, da hier deutlich weniger Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebshof des landwirtschaftlichen Betriebs zu erwarten sind.

5 Zusatzbelastung – Emissionsdaten

Die Emissionen durch den Betrieb des EDEKA-Markts sind nach TA-Lärm [2] als Zusatzbelastung zu untersuchen. Die Bewertungen der Emissionsquellen sind folgend dargestellt und in Anhang 2 tabellarisch aufgelistet.

5.1 Haustechnik

Die Schalldämmung des 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 EDEKA-Markt sind nach den Informationen der Unterlagen insgesamt eine Kälteverbundanlage und ein Raumluftgerät zu berücksichtigen.

Die zum Betreiben der Kühlräume, Kühl- und Tiefkühlmöbel benötigte Kälteverbundanlage wird entsprechend dem Lageplan als Standgerät vor der Südfassade platziert. Da für die Kälteverbundanlage noch keine schalltechnischen Daten vorliegen, wird erfahrungsgemäß ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 89 \text{ dB(A)}$ für die Punktschallquelle (PQ 20) als obere Grenze für diese Anlage festgesetzt. In der Berechnung wird als ungünstigster Fall angenommen, dass die Anlage tags und nachts ohne Pause unter Volllast in Betrieb ist.

An der Westfassade soll das Lüftungsgerät für die Zu- und Abluft installiert werden. Das vorliegende Datenblatt der Fa. Wolf für den Gerätetyp AHU TE 170 weist für die Gehäuseabstrahlung an der Zuluft einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 61,5 \text{ dB(A)}$ und an der Abluft einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 57,6 \text{ dB(A)}$ aus. Durch energetische Addition erhält man für das Gesamtgerät einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 63,0 \text{ dB(A)}$, wofür eine Punktschallquelle (PQ 21) in 2 m Höhe modelliert wird. Zur sicheren Seite hin wird ein Volllastbetrieb während der Betriebszeit von 06.00 – 20.30 Uhr angenommen.

5.2 Kundenparkplatz

Die Netto-Verkaufsfläche des EDEKA-Markts beträgt nach dem Umbau 1.200 m^2 . Hieraus errechnen sich die Parkplatzgeräusche (Ein- und Ausparkvorgänge, Fahrbewegungen in den Fahrgassen, Türeenschlagen, Geräusche der Einkaufswagen u. ä.) welche nach dem anerkannten Berechnungsmodell des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Bayerische Parkplatzlärmstudie 2007) [7] erfolgen. Ausgangsdaten für diese Berechnungen ist die Anzahl der Pkw-Bewegungen, welche sich aus der Nettoverkaufsfläche des Marktes errechnet. Die Einwirkungsdauer ist mit 16 Stunden zwischen 06:00 und 22:00 Uhr vorgegeben.

Die Parkplätze werden als Flächenschallquellen angesehen. Aufgrund der klar definierten Zufahrt zum Parkplatz und den wenigen Fahrgassen auf der Parkplatzfläche wird die Berechnung nach dem getrennten Verfahren gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie durchgeführt. In diesem Verfahren werden die Teilbeurteilungspegel für den Ein- und Ausparkverkehr auf den Stellflächen und den Parksuch- und Durchgangsverkehr (nach RLS 90 mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h) getrennt berechnet.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel der Parkplatzfläche wird prinzipiell wie folgt berechnet:

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

L_{WA}''	Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) in dB(A)
L_{W0}	63 dB (A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag je Parkplatztyp (= 5 dB(A))
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit (= 4 dB(A))
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße $f = 0,110$ Stellplätze/m ² Nettoverkaufsfläche (Discounter)
B	Bezugsgröße (Nettoverkaufsfläche)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegung je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	Gesamtfläche des Parkplatzes

In der Parkplatzlärmstudie [7] wurde am Beispiel eines Baumarkts dargestellt, dass die Stellplätze, welche näher zum Eingang eines Markts liegen, stärker frequentiert sind, als die entfernteren. Hierbei spielt auch die Lage der Einkaufswagen-Box (EKW-Box) eine Rolle. Die am äußeren Rand eines Parkplatzes gelegenen Stellplätze haben eine um bis zu 50% verminderte Bewegungshäufigkeit. Ein vergleichbares Ergebnis ist auch in der Studie „Einfluss der Stellplatzbewegung von Parkplätzen auf die Schallemission“ [10] dargestellt.

Der Kundenparkplatz wird in sieben Stellplatzbereiche P1 – P7 aufgeteilt, wie in Anhang 1.2 Übersichtplan-Nahbereich dargestellt ist. Die Bezugsgröße zur Ermittlung der Fahrbewegungen ist bei Discountern die Nettoverkaufsfläche, welche beim EDEKA-Markt 1.200 m² beträgt.

Nach [7] werden für die gesamte Parkplatzfläche durchschnittlich $N = 0,10$ Stellplatzbewegungen pro 1 m² Nettoverkaufsfläche und Stunde („Verbrauchermarkt klein“) für einen Beurteilungszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr (16 h) zugrunde gelegt.

Da der Markt von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr geöffnet hat, ist auch vor der Marköffnung und nach der Marktschließung mit Fahrbewegungen auf dem Parkplatz zu rechnen, so dass für den Parkplatz die Zeit von 06.30 – 20.30 Uhr betrachtet wird.

Für die Nutzungszeit des Parkplatzes von 06.30 Uhr bis 20.30 Uhr (14 h) ergeben sich somit aus der Netto-Verkaufsfläche und der Bewegungshäufigkeit $N = 0,11$ insgesamt 132 Stellplatzbewegungen pro Stunde.

Bei einer gewichteten Betrachtung der Bewegungshäufigkeit nach Lage der Stellplätze, wird die Nettoverkaufsfläche anteilig mit den Stellplatzflächen verrechnet. Die Parkplatzflächen P2, P4 – P6 liegen im äußeren Bereich des Parkplatzes und sind am weitesten entfernt vom Eingang und der Sammelbox für die Einkaufswagen (EKW-Box).

Parkt man auf den Parkflächen P1, P3 oder P7, so ist die zu erbringende Gehstrecke „Pkw ↔ EKW-Box ↔ Eingang“ für die Kunden am geringsten. Bei einer um ca. 25 % verminderten Bewegungshäufigkeit der äußeren Parkflächen im Vergleich zur durchschnittlichen Bewegungshäufigkeit, ergibt sich $N_{\text{außen}} = 0,08$ und für die inneren Parkflächen

$N_{\text{innen}} = 0,154$. Die Bewegungshäufigkeit insgesamt entspricht der gesamten durchschnittlichen Bewegungshäufigkeit von $N = 0,11$. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

Nr.	Stellplätze	Anteilige Netto-Verkaufsfläche B	Bewegungshäufigkeit N	Fahrbewegungen N*B
P1	20	279	0,154	43
P2	20	279	0,08	22
P3	6	84	0,154	13
P4	11	153	0,08	12
P5	11	153	0,08	12
P6	9	126	0,08	10
P7	9	126	0,154	19
Gesamt	86	1200	Ø 0,11	132

Tabelle 4: Bewegungshäufigkeit der Stellplatzbereiche am EDEKA-Markt

Die Geräusche des Pkw-Verkehrs auf dem Parkplatz werden gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie wie folgt berechnet:

$$L'_{w, 1h} = L_{m, E} + 19 \text{ dB(A)}$$

$L_{m, E}$ Emissionspegel berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90

Die berechneten 132 Fahrzeugbewegungen pro Stunde werden durch 66 Pkw pro Stunde erbracht. Der Fahrweg wird als Linienschallquelle LQ 01 modelliert.

Der Parkplatz ist mit Betonverbundsteinen (Fuge > 3 mm) gepflastert ausgeführt, so dass ein Zuschlag $K_{\text{Stro}}^* = 1,5 \text{ dB(A)}$ für die Parkplatzoberfläche berücksichtigt wird [7].

Es ergibt sich für die Linienschallquellen ein längenbezogener stündlicher Schallleistungspegel von $L'_{w, 1h} = 67,2 \text{ dB(A)/m}$ (LQ 01).

Die Einkaufswagen werden im Bereich des Eingangs abgestellt. Die Geräuschemissionen, die beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in der Sammelbox entstehen, sind gemäß [5] mit einem Schallleistungspegel von

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

L_{wA} Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{wA, 1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde (72 dB(A) bei Metallkörben)

n Anzahl der Ereignisse (= 148)

zu berücksichtigen. Als Anzahl der Ereignisse wird in Anlehnung an die Anzahl der Stellplatzbewegungen ein Wert von 132 Bewegungen pro Stunde in der Zeit von 06.30 bis 20.30 Uhr angenommen. Hierbei ist berücksichtigt, dass einerseits nicht alle Kunden mit dem Pkw kommen, andererseits aber auch nicht alle Kunden einen Einkaufswagen benutzen.

Aus o. g. Formel ergibt sich somit ein Schallleistungspegel von **$L_{WA} = 93,2 \text{ dB(A)}$** pro Stunde Einwirkdauer für die Sammelbox (PQ 10).

5.3 Anlieferung, Be- und Entladung im Anlieferungstrakt

Die Anlieferung erfolgt nach Angaben des Auftraggebers wie in Tabelle 5 beschrieben.

Anlieferungs Vorgänge täglich	Art des Fahrzeugs	Anzahl	Zeitraum
Lkw (EDEKA)	Lkw $\geq 7,5 \text{ t}$, $\geq 105 \text{ kW}$	1	06.00 - 07.00 Uhr
		4	07.00 - 20.00 Uhr
		1	20.00 - 22.00 Uhr
Fleischerei	Lkw $< 7,5 \text{ t}$, $< 105 \text{ kW}$	1	06.00 - 07.00 Uhr

Tabelle 5: Anlieferungs Vorgänge

Im Zuge einer Worst-Case-Betrachtung wurden für die Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit morgens (06.00 - 07.00 Uhr) eine Lkw-Lieferung (EDEKA) zzgl. ein Klein-Lkw (Fleischerei) und abends (20.00 - 22.00 Uhr) eine Lkw-Lieferung (EDEKA) angesetzt.

Die Lkw fahren von der Brandenburger Straße auf die Parkplatzfläche bis vor den Anlieferungstrakt, rangieren rückwärts hinein und fahren schließlich über die Brandenburger Straße ab. Anlieferungen in den Nachtstunden sind nicht vorgesehen.

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 $\geq 30 \text{ km/h}$ voraussetzen. Der längenbezogene Schallleistungspegel für einen Streckenabschnitt von 1 m der Linienquelle wurde deshalb wie folgt berechnet:

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

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

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

n Anzahl der Fahrbewegungen (Lkw bzw. Pkw)

Die Ausgangsgröße wird für Lkw ≥ 105 kW Leistung mit einem Schallleistungspegel von **$L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$** (LQ 02, LQ 04) angegeben und in die Berechnung einbezogen. Für Lkw < 105 kW Leistung wird ein Schallleistungspegel von **$L'_{WA,1h} = 62 \text{ dB(A)}$** (LQ 06, LQ 08) angegeben und in die Berechnung einbezogen.

Die Rangiergeräusche der Lkw werden als mittlerer Schallleistungspegel pro 1 m Fahrstrecke angesetzt, der je nach Kompliziertheit des Rangiervorganges um 3 dB(A) bis 5 dB(A) höher liegt, als der Schallleistungspegel der eigentlichen Fahrgeräusche. Im vorliegenden Fall wurde von einem einfachen Rangiervorgang ausgegangen. Somit beträgt der längenbezogene Schallleistungspegel **$L'_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)/m}$** (LQ 03) bzw. **$L'_{WA,1h} = 65 \text{ dB(A)/m}$** (LQ 07) für die einzelnen Lkw.

Bei den EDEKA-Liefer-Lkw handelt es sich üblicherweise um Kühl-Lkw. Die Kühlaggregate sind während des Verladens nicht in Betrieb, da die Umluftkühlungen ansonsten warme Luft von außen in den Kühlkoffer hineinziehen und somit die Innentemperatur schnell ansteigen würde. Die Kühlaggregate sind somit **nicht** als Emissionsquelle zu werten. Analog ist das Kühlaggregat beim Klein-Lkw der Fleischerei zu bewerten.

Für die eigentliche Be- und Entladung wird für die Anlieferung, im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung, von insgesamt 25 Rollcontainern pro Lkw > 105 kW entsprechend der Berechnungsverfahren in [6] von einem auf ein Ereignis und eine Stunde bezogenen Schallleistungspegel ausgegangen. Danach ergibt sich für einen Rollcontainer ein Schallleistungspegel von **$L_{WA,1h} = 78 \text{ dB(A)}$** .

Mit dem Berechnungsansatz

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

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

$$L_{WA} = 78 + 10 \lg 25 = 92,0 \text{ dB(A)/h}$$

$$= L_{WA,1h} = 92,0 \text{ dB(A)/h} + 3 \text{ dB(A)} \text{ (Rückweg),}$$

insgesamt $L_{WA,1h} = 95,0 \text{ dB(A)/h}$

für die Entladung eines Lkw (PQ 30).

Bei der Anlieferung für die Fleischerei werden zwei Rollcontainer, zzgl. Rückweg, an einer separaten Zugangstür im Anlieferungstrakt entladen. Bezogen auf den Beurteilungszeitraum (16 Stunden) ergibt sich somit ein stündlicher Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 78 + 10 \lg 2 + 3 = \mathbf{84,0 \text{ dB(A)/h}} \text{ (PQ 32).}$$

5.4 Backshop

Für die Anlieferung, sowie die Be- und Entladung, am Backshop wird um 05.00 Uhr und mittags je ein Kleintransporter berücksichtigt. Da 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 EDEKA-Markt modelliert (LQ 05). Die Anlieferungsgeräusche beschränken sich hier im Wesentlichen auf den Maximalpegel für das Türeenschlagen der Fahrzeuge.

5.5 Maximale Schallleistungspegel

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 (Türeenschlagen, 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 Türeenschlagen eines Pkw bzw. Transporters ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{WAF,Max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ (PQ 04 und Parkplätze) und für die Druckluftbremse eines Lkw mit $L_{WAF,Max} = 108 \text{ dB(A)}$ (PQ 01 - PQ 03) angesetzt.

6 Berechnung Schallimmissionen

Die Immissionsrechnungen erfolgten mittels der im PC-Programmpaket „SoundPlan“ (Version 8.2, Stand 08.09.20) 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 $L_{A\text{max}}$** .

Die Berechnung des Beurteilungspegels tags erfolgt aus dem Mittelungspegel $L_{A\text{eq}}$ 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 $L_{A\text{Teq}}$ (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 5 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

In den folgenden Berechnungen und Beurteilungen wird die Gesamtbelastung, resultierend aus Vorbelastung (Tankstelle, landwirtschaftlicher Betrieb) und Zusatzbelastung (EDEKA-Markt) betrachtet. Die Beurteilung erfolgt nur für Werktage, da an Sonn- und Feiertagen kein Betrieb stattfindet. Lediglich die Kälteverbundanlage ist an diesen Tagen in Betrieb, genauso wie in der Nachtzeit an Werktagen. Werden die Anforderungen der TA-Lärm werktags in der Nachtzeit erfüllt, so gilt dies bei den beschriebenen Betriebsbedingungen automatisch auch für Sonn- und Feiertage, am Tag und in der Nacht. Eine separate Untersuchung ist somit nicht notwendig.

7.1 Beurteilungspegel Gesamtbelastung werktags

In der Tabelle in Anhang 3.1 sind die Beurteilungspegel, bedingt durch die Vorbelastung (Agrar-Betrieb und Tankstelle) und den EDEKA-Markt, für die Immissionsorte IO 01 – IO 09 aufgelistet.

Die höchsten Beurteilungspegel betragen

- im allg. Wohngebiet tags $L_r = 55 \text{ dB(A)}$ (IO 03), nachts $L_r = 35 \text{ dB(A)}$ (IO 03),
- im Mischgebiet tags $L_r = 57 \text{ dB(A)}$ (IO 04, IO 08), nachts $L_r = 45 \text{ dB(A)}$ (IO 08, IO 09),
- im Gewerbegebiet tags $L_r = 54 \text{ dB(A)}$ (IO 05, IO 06), nachts $L_r = 42 \text{ dB(A)}$ (IO 05).

Die Immissionswerte werden in allen Gebieten unterschritten bzw. ausgeschöpft.

Die Ausschöpfung der nächtlichen Immissionsrichtwerte bei IO 08 und IO 09 ist in erster Linie auf die Kälteverbundanlage zurückzuführen ist, welche z.B. bei IO 09 nachts einen Teilpegel von $L_{r,Kälteanlage} = 45 \text{ dB(A)}$ erzeugt. Hier empfiehlt es sich aus Lärmschutzgründen die angenommene Obergrenze des Schallleistungspegels der Kälteverbundanlage in Höhe von $L_{WA} = 89 \text{ dB(A)}$ in der Ausführung zu unterschreiten oder den Aufstellungs-ort der Anlage in Richtung Westen zu verrücken, sofern möglich.

Die zulässigen Spitzenpegel werden an allen Immissionsorten am Tag und in der Nacht unterschritten.

7.2 Beurteilungspegel mit alternativem Standort der Haustechnik

Der Umbau des EDEKA-Markts befindet sich noch in der Planungsphase, so dass auf Wunsch des Auftraggebers eine weiterer Aufstellort für die Anlagen der Haustechnik betrachtet werden soll.

Die Kälteverbundanlage (PQ 20) und die Lüftungsanlage (PQ 21) werden alternativ an der westlichen Fassade an der nördlichen Ecke aufgestellt, wie in Abbildung 1 dargestellt ist. Für die Lüftungsanlage gilt der in Kapitel 5.1 festgestellte Schallleistungspegel $L_{WA} = 63,0 \text{ dB(A)}$. Die Obergrenze für den Schallleistungspegel der Kälteverbundanlage liegt bei dieser Aufstellung bei $L_{WA} = 77,0 \text{ dB(A)}$.

Entsprechend der Tabelle in Anhang 3.2 ergeben sich bei der alternativen Aufstellung keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte und der zul. Spitzenpegel.

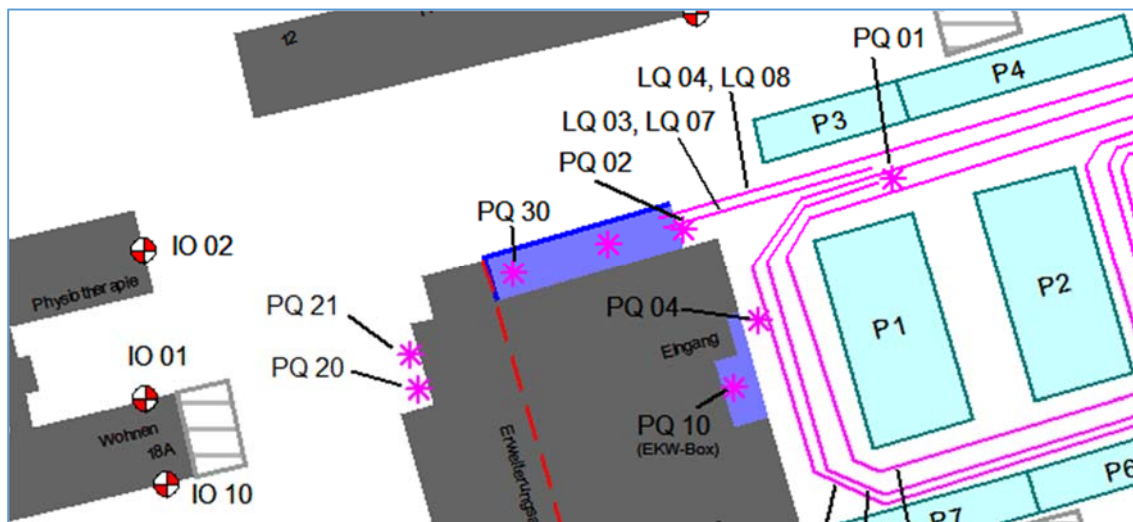


Abbildung 1: Alternative Aufstellung der Haustechnik

Die Kälteverbundanlage wirkt bei IO 02 vor allem nachts als dominante Emissionsquelle. Bei der angenommenen Obergrenze des Schallleistungspegels wird dort der Immissionsrichtwert nachts ausgeschöpft. Aus Lärmschutzgründen wird empfohlen, dass bei der Ausführung der Kälteverbundanlage der maximale Schallleistungspegel von $L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$ möglichst unterschritten wird.

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 [2]),

- 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 zugleich erfüllt sein müssen, um organisatorische Maßnahmen zu ergreifen, kann im vorliegenden Fall auf eine Überprüfung der Grenzwerte lt. 16. BImSchV verzichtet werden, denn bereits an der Stelle der Ausfahrt des Kundenparkplatzes auf die Brandenburger Straße findet eine Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen Verkehr statt.

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 Kälteverbundanlage 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 – 20.30 Uhr, |
| • Öffnungszeit werktags | 07.00 – 20.00 Uhr, |
| • Anlieferung | 05.00/ 06.00 - 22.00 Uhr, |
| • Stellplatznutzung | 06.30 – 20.30 Uhr, |

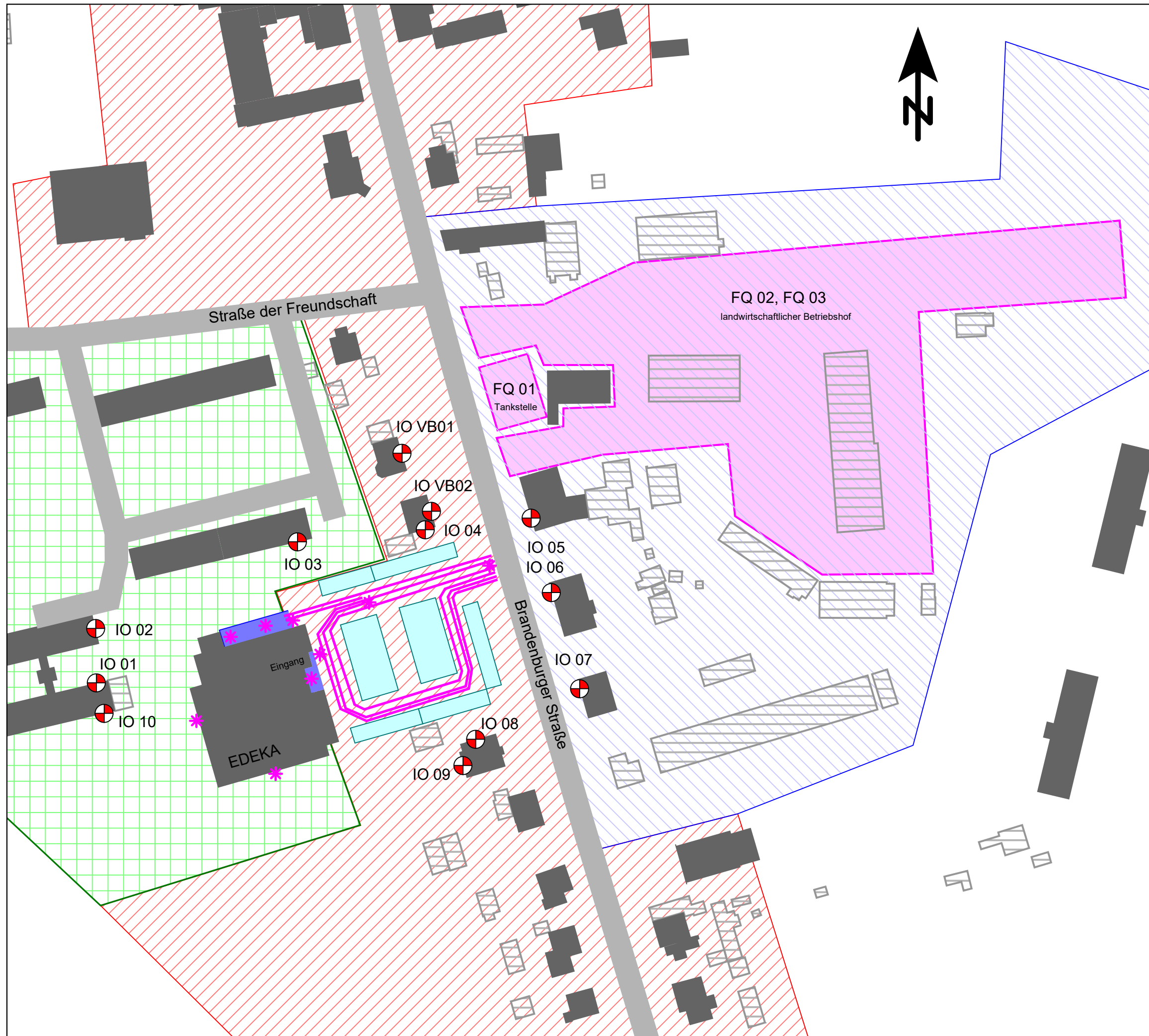
und den aufgeführten Emissionsdaten werden durch den Betrieb des erweiterten EDEKA-Marktes die Richtwerte der TA Lärm für die umliegenden Gebiete eingehalten bzw. unterschritten.

Durch den Betrieb 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] **DIN 18005** "Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Stadtplanung", Juli 2002 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungs-Werte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [10] **Schenderlein, R., Fürst, P.**: Einfluss der Stellplatzbewegung von Parkplätzen auf die Schallemission, Fachzeitschrift Lärmbekämpfung Bd. 10 (2015) Nr. 1 – Januar

10 Anhang



Schalltechnische Untersuchung
Umbau EDEKA-Markt in 14778 Golzow

ÜBERSICHTSPLAN - Umgebung
Anhang 1.1

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin

KSZ
INGENIEURBÜRO GmbH

Auftraggeber:
EDEKA-MIHA Immobilien-Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenschallquellen
- Straße
- Kundenparkplatz
- Wand
- Überdachung
- Immissionsort

Gebietsnutzungen

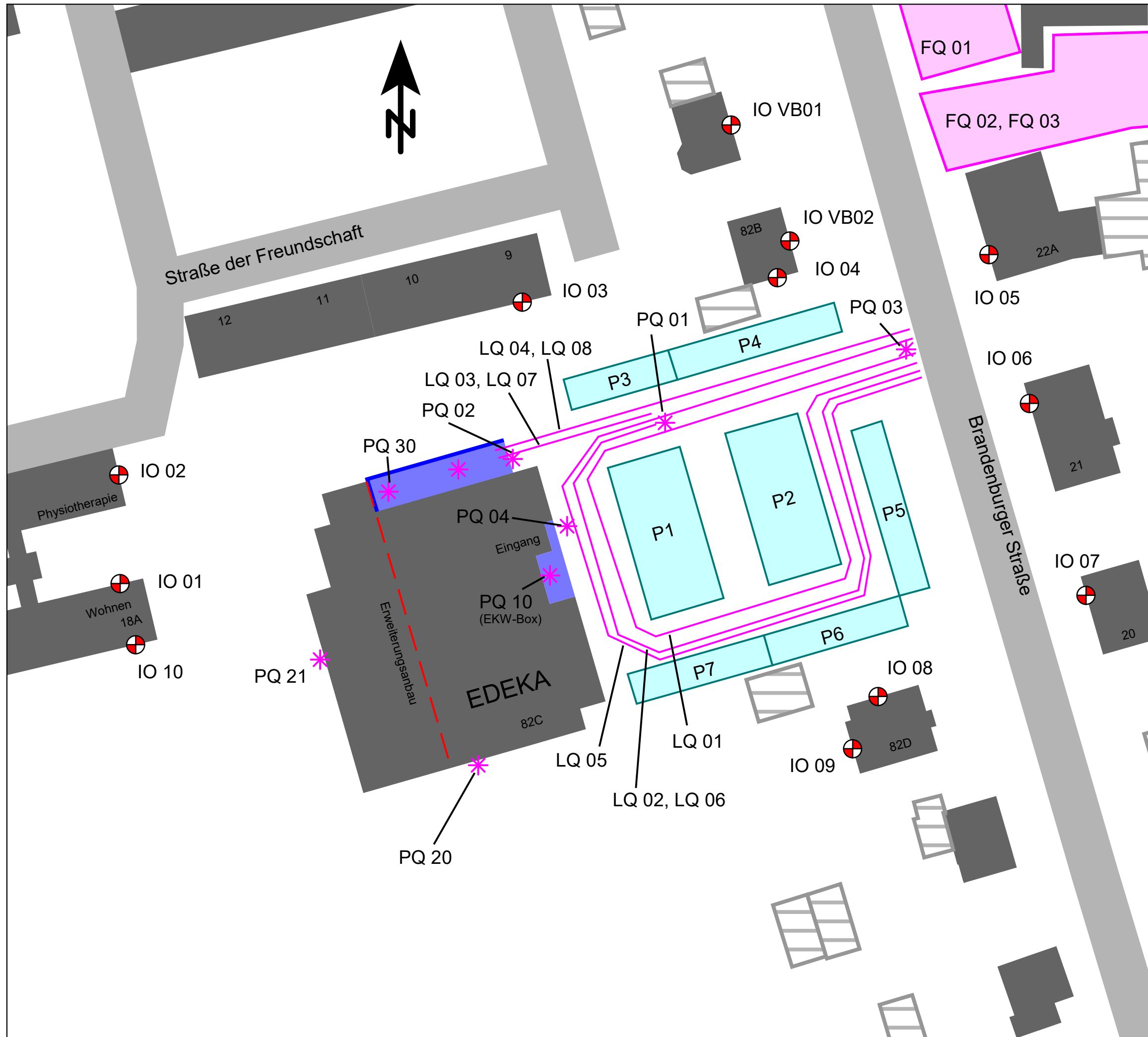
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeines Wohngebiet

Maßstab 1:1200

0 10 20 30 40 m

Erstellt: 22.10.2020

Projekt-Nr.: 20-054-10V I
A1-1 Übersichtplan mit VB



Schalltechnische Untersuchung
Umbau EDEKA-Markt in 14778 Golzow

ÜBERSICHTSPLAN - Nahbereich
Anhang 1.2

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin

KSZ
INGENIEURBÜRO GmbH

Auftraggeber:
EDEKA-MIHA Immobilien-Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenschallquellen

Gebietsnutzungen

- Straße
- Kundenparkplatz
- Wand
- Überdachung
- Immissionsort

Maßstab 1:600

0 6 12 18 24 m

Erstellt: 21.10.2020

Projekt-nr.: 20-034-10V I
A1-2 Übersichtplan Nahbereich

Umbau EDEKA-Markt in 14778 Golzow

Emissionsquellen werktags

Anhang 2



Name	Kommentar	Tagesgang	Quelltyp	I oder S m,m²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
FQ 01	Tankstelle	tags	Fläche	339,40	60,0	85,3	0,0	0,0	
FQ 02	Agrarbetrieb	tags	Fläche	11430,45	60,0	100,6	0,0	0,0	
FQ 03	Agrarbetrieb	nachts	Fläche	11430,45	57,0	97,6	0,0	0,0	
LQ 01	Parkverkehr 64 Pkw/Stunde	Parkplatz Nutzungsdauer	Linie	165,15	67,2	89,4	0,0	0,0	
LQ 02	Anfahrt 6 Lkw	Lieferzeit EDEKA worst-case	Linie	129,84	63,0	84,1	0,0	0,0	
LQ 03	Rangieren 6 Lkw	Lieferzeit EDEKA worst-case	Linie	25,50	66,0	80,1	0,0	0,0	
LQ 04	Abfahrt 6 Lkw	Lieferzeit EDEKA worst-case	Linie	69,09	63,0	81,4	0,0	0,0	
LQ 05	Lieferwagen	Lieferzeit Bäcker	Linie	176,56	51,1	73,6	0,0	0,0	
LQ 06	Anfahrt 1 Klein-Lkw	Lieferzeit Fleischerei worst-case	Linie	129,84	62,0	83,1	0,0	0,0	
LQ 07	Rangieren 1 Klein-Lkw	Lieferzeit Fleischerei worst-case	Linie	25,50	65,0	79,1	0,0	0,0	
LQ 08	Abfahrt 1 Klein-Lkw	Lieferzeit Fleischerei worst-case	Linie	69,09	62,0	80,4	0,0	0,0	
PQ 01	Betriebsbremse Lkw	Lieferzeit	Punkt		0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 02	Betriebsbremse Lkw	Lieferzeit	Punkt		0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 03	Betriebsbremse Lkw	Lieferzeit	Punkt		0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 04	Be-/Entladen Bäckerei - Türschlagen	Lieferzeit Bäcker	Punkt		0,0	0,0	0,0	0,0	97,5
PQ 10	EKW	Parkplatz Nutzungsdauer	Punkt		93,2	93,2	0,0	0,0	
PQ 20	Kälteverbundanlage	100%/24h	Punkt		88,0	88,0	0,0	0,0	
PQ 21	Lüftungsanlage	BZ	Punkt		63,0	63,0	0,0	0,0	
PQ 30	25 Rollcontainer je Lkw	Lieferzeit	Punkt		95,0	95,0	0,0	0,0	
PQ 32	Entladen Fleischerei	Lieferzeit Fleischerei worst-case	Punkt		84,0	84,0	0,0	0,0	
P1		P nah	Parkplatz	303,19	71,6	96,5	0,0	0,0	97,5
P2		P fern	Parkplatz	302,48	71,6	96,5	0,0	0,0	97,5
P3		P nah	Parkplatz	87,22	71,8	91,2	0,0	0,0	97,5
P4		P fern	Parkplatz	134,45	72,6	93,8	0,0	0,0	97,5
P5		P fern	Parkplatz	139,08	72,4	93,8	0,0	0,0	97,5
P6		P fern	Parkplatz	112,97	72,5	93,0	0,0	0,0	97,5
P7		P nah	Parkplatz	112,47	72,5	93,0	0,0	0,0	97,5



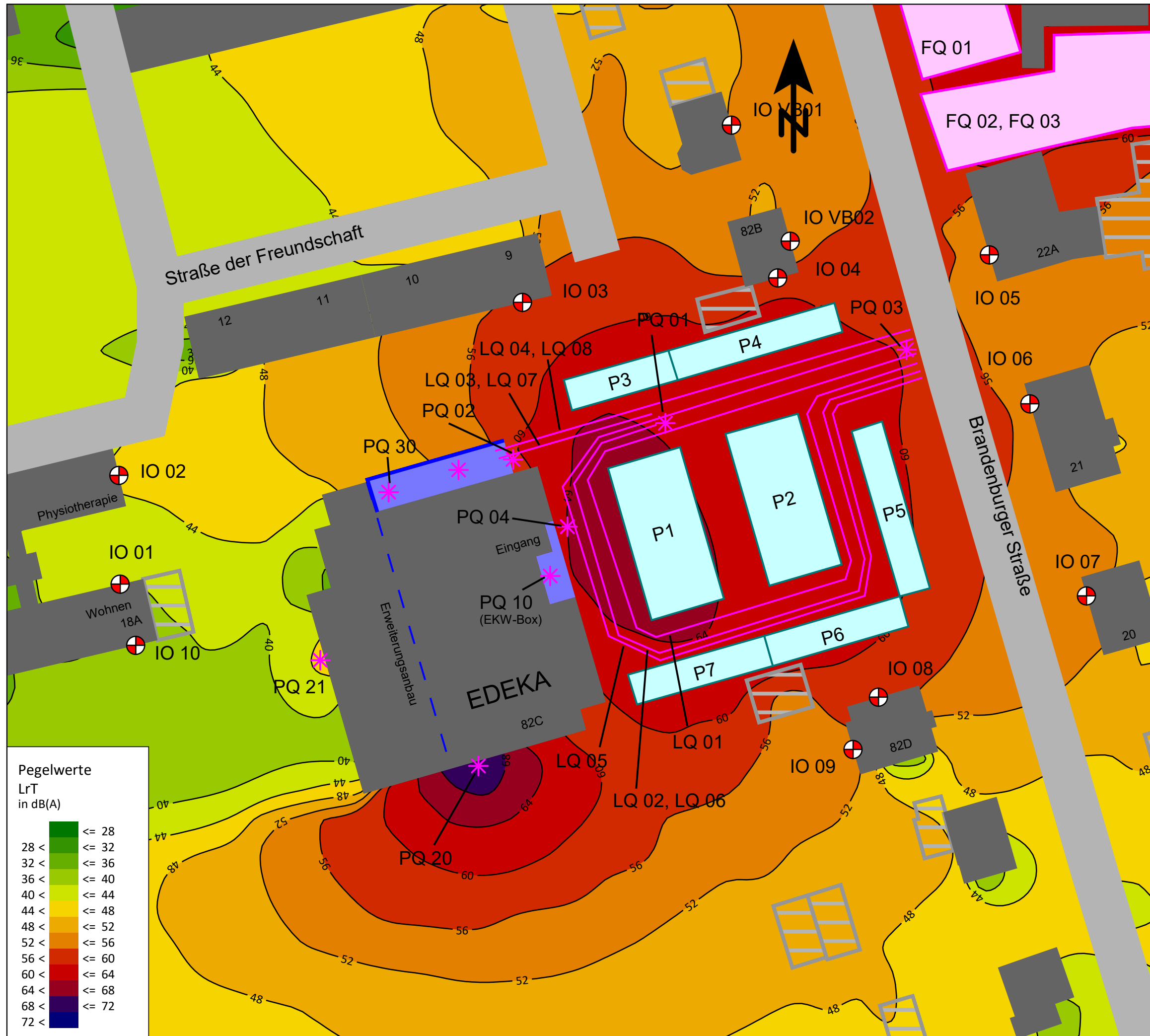
Beurteilungspegel, TA Lärm Werktag

Name	Nutz.	Stockwerk	Richtung	Immissionsrichtwerte		zul. Spitzenpegel		Beurteilungspegel		Maximalpegel		Überschreitungen			
				RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
				[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
IO 01	WA	EG	N	55	40	85	60	41	28	55	30	-	-	-	-
IO 02	WA	EG	O	55	40	85	60	43	31	59	30	-	-	-	-
IO 03	WA	EG	S	55	40	85	60	54	33	72	56	-	-	-	-
	WA	1.OG	S	55	40	85	60	55	34	74	57	-	-	-	-
IO 04	WA	2.OG	S	55	40	85	60	55	35	74	58	-	-	-	-
	MI	EG	S	60	45	90	65	56	37	74	48	-	-	-	-
IO 05	MI	1.OG	S	60	45	90	65	57	38	73	53	-	-	-	-
	GE	EG	W	65	50	95	70	53	42	74	49	-	-	-	-
IO 06	GE	1.OG	W	65	50	95	70	54	42	74	50	-	-	-	-
	GE	2.OG	W	65	50	95	70	54	42	73	51	-	-	-	-
IO 07	GE	EG	W	65	50	95	70	53	36	73	51	-	-	-	-
	GE	1.OG	W	65	50	95	70	54	37	73	51	-	-	-	-
IO 08	GE	EG	W	65	50	95	70	50	36	63	49	-	-	-	-
	GE	1.OG	W	65	50	95	70	52	38	64	50	-	-	-	-
IO 09	MI	EG	N	60	45	90	65	55	41	70	53	-	-	-	-
	MI	1.OG	N	60	45	90	65	57	45	70	54	-	-	-	-
IO 10	MI	EG	W	60	45	90	65	50	44	67	44	-	-	-	-
	MI	1.OG	W	60	45	90	65	52	45	67	51	-	-	-	-
IO 10	WA	EG	S	55	40	85	60	33	25	40	29	-	-	-	-



**Beurteilungspegel, TA Lärm
Werktag
alternativer Aufstellungsort der Haustechnik**


Name	Nutz.	Stockwerk	Richtung	Immissionsrichtwerte		zul. Spitzenpegel		Beurteilungspegel		Maximalpegel		Überschreitungen			
				RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff
				[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]			
IO 01	WA	EG	N	55	40	85	60	41	32	55	44	-	-	-	-
IO 02	WA	EG	O	55	40	85	60	45	40	59	42	-	-	-	-
IO 03	WA	EG	S	55	40	85	60	54	32	72	56	-	-	-	-
	WA	1.OG	S	55	40	85	60	55	34	74	57	-	-	-	-
	WA	2.OG	S	55	40	85	60	55	35	74	58	-	-	-	-
IO 04	MI	EG	S	60	45	90	65	56	37	74	50	-	-	-	-
	MI	1.OG	S	60	45	90	65	58	38	73	53	-	-	-	-
IO 05	GE	EG	W	65	50	95	70	53	41	74	69	-	-	-	-
	GE	1.OG	W	65	50	95	70	54	42	74	68	-	-	-	-
	GE	2.OG	W	65	50	95	70	54	42	73	68	-	-	-	-
IO 06	GE	EG	W	65	50	95	70	53	36	73	57	-	-	-	-
	GE	1.OG	W	65	50	95	70	54	37	73	59	-	-	-	-
IO 07	GE	EG	W	65	50	95	70	50	32	63	51	-	-	-	-
	GE	1.OG	W	65	50	95	70	51	33	64	52	-	-	-	-
IO 08	MI	EG	N	60	45	90	65	55	37	70	53	-	-	-	-
	MI	1.OG	N	60	45	90	65	57	39	70	54	-	-	-	-
IO 09	MI	EG	W	60	45	90	65	49	29	67	44	-	-	-	-
	MI	1.OG	W	60	45	90	65	51	31	67	51	-	-	-	-
IO 10	WA	EG	S	55	40	85	60	35	32	40	31	-	-	-	-



Schalltechnische Untersuchung
Umbau EDEKA-Markt in 14778 Golzow


SCHALLIMMISSIONSPLAN
Anhang 4.1
werktags, Tag, h = 5 m


Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



INGENIEURBÜRO GmbH


Auftraggeber:
EDEKA-MIHA Immobilien-Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden


Zeichenerklärung

 Hauptgebäude


 Nebengebäude


 Punktschallquelle


 Linienquelle


 Flächenschallquellen


Gebietsnutzungen

 Straße

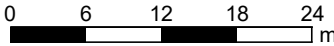
 Kundenparkplatz

 Wand

 Überdachung

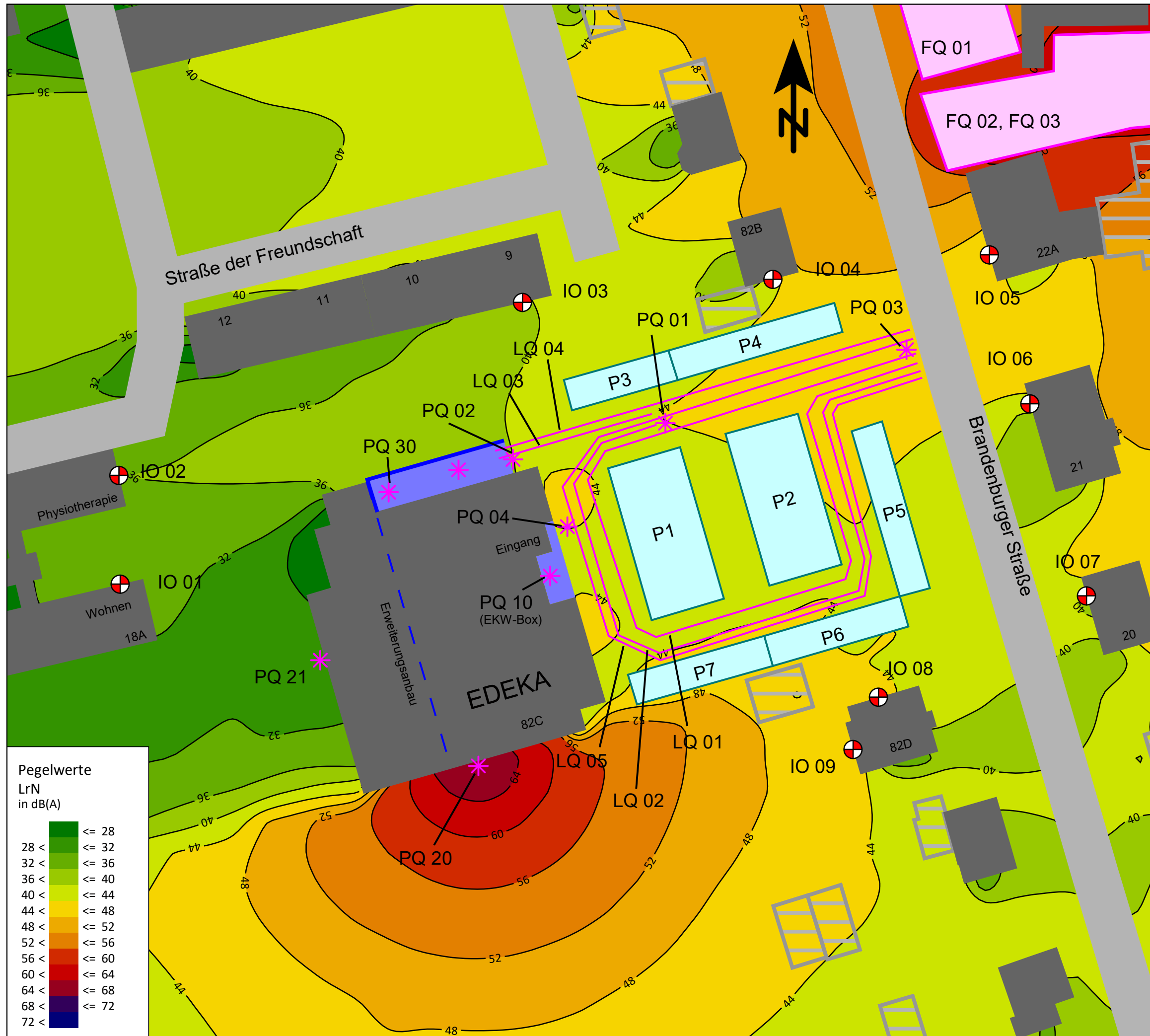
 Immissionsort

Maßstab 1:600



Erstellt: 22.10.2020

Projekt-Nr.: 20-054-10V1
A4-1 RLK Werktag Tag h=5m



Schalltechnische Untersuchung
Umbau EDEKA-Markt in 14778 Golzow

SCHALLIMMISSIONSPLAN
Anhang 4.2
werktags, Nacht, h = 5 m

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin

KSZ
INGENIEURBÜRO GmbH

Auftraggeber:
EDEKA-MIHA Immobilien-Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenschallquellen

Gebietsnutzungen

- Straße
- Kundenparkplatz
- Wand
- Überdachung
- Immissionsort

Maßstab 1:600

0 6 12 18 24 m

Erstellt: 18.10.2020

Projekt-Nr.: 20-054-10V1
A4-2 RLK Werktag Nacht h=5m