

Schalltechnische Untersuchung

BV: Neubau eines

NETTO Marken-Discount

in der Friedrich-Engels-Straße 1

in 16303 Schwedt/Oder



- 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:

19-067-10V1

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
BV: Neubau NETTO Marken-Discount,
Friedrich-Engels-Straße 1, 16303
Schwedt/Oder

Auftraggeber:

NETTO Supermarkt GmbH,
Preetzer Straße 22,
17153 Reuterstadt Stavenhagen

Auftrag vom:

03. Dezember 2019

Bearbeiter:

Gerhard Ihler

Bericht vom:

29. Januar 2020

Umfang:

Textteil 21 Seiten
Anhang 8 Seiten

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	4
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen	4
2.2	Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung der Immissionen.....	5
2.3	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	7
3	Topografische Gegebenheiten und Nachweisorte	7
4	Vorbelastungen	8
5	Emissionsrelevante Ausgangsdaten	8
5.1	Haustechnik.....	8
5.2	Kundenparkplatz.....	9
5.3	Anlieferung, Be- und Entladung	13
5.4	Berechnungsansatz Backshop Sonn- und Feiertagsbetrieb.....	15
5.5	Maximale Schalleistungspegel	16
6	Berechnung Schallimmissionen	16
7	Ergebnisse Immissionsrechnung	19
7.1	Anlagengeräusche des NETTO-Marktes werktags	19
7.2	Anlagengeräusche des NETTO-Marktes Sonn- und Feiertags	19
7.3	Anlagenbezogener Verkehr im öffentlichen Bereich.....	19
8	Zusammenfassung	20
9	Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur	21
10	Anhang	22

1 Aufgabenstellung

In der Friedrich-Engels-Straße in 16303 Schwedt/Oder ist der Neubau eines NETTO Marken-Discounts (nachfolgend NETTO-Markt genannt) inklusive Backshop geplant. Der Neubau ersetzt den aktuellen NETTO-Markt in der Friedrich-Engels-Straße 4 auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Für das neue Bauvorhaben ist eine Immissionsprognose für alle vom NETTO-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 gegebenenfalls vorhandene andere gewerbliche Quellen zu berücksichtigen. Im Übersichtslageplan des Anhangs 1 sind der geplante NETTO-Markt und die angrenzende Bebauung detailliert dargestellt.

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

Plan/ Information	Maßstab	Datum
Lageplan des Architekten	1:500	17.01.2020
Schnitte, Plan Nr. G-03.01, beispielhafter Plan	1:100	15.10.2013
Betriebsbeschreibungen NETTO-Markt/ Backshop	-	14.01.2020
Betriebsbeschreibungen NETTO-Markt/ Backshop	-	14.01.2020
Eigene Ergebnisse + Fotos der Ortsbesichtigung	-	15.01.2020

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 der vorwiegenden örtlichen Nutzungen und nach Rücksprache mit H. Lorenz, Abteilung Stadtplanung/Stadt Schwedt (Telefonat am 14.01.2020, ca. 11:30 Uhr). Danach werden die Grundstücksflächen der Immissionsorte IO 1 bis IO 6 (s. Anhang 1 – Übersichtsplan) nach der Schutzwürdigkeit „Allgemeine Wohngebiete“ beurteilt. Die Grundstücksfläche von IO 7 ist als „Mischgebiet“ zu beurteilen. Das Gebäude bei IO 7 wird als Ärztehaus mit Apotheke und als Sparkassenfiliale genutzt. Gemäß den LAI-Hinweisen [10] sind Büroräume als schutzbedürftige Räume nach Nr. 6.1 der TA Lärm [2] zu bewerten.

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)	Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	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)

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

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.

Weiterhin ist nach TA Lärm zu beurteilen, ob durch den geänderten NETTO-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

NETTO-Markt ist ein Lebensmittel-Verbrauchermarkt für den Verkauf täglicher Bedarfsartikel und Non-Food-Artikel. Es wird nur fertig verpackte, nicht selbst hergestellte Ware angeboten. Der geplante NETTO-Markt hat eine Nettoverkaufsfläche von etwa 1200 m². Der Eingangsbereich befindet sich an der nördlichen Gebäudeseite, wo sich ebenfalls noch ein Backshop befindet. Der Anlieferungsbereich mit Anlieferungsrampe ist an der westlichen Seite des Marktes geplant (vgl. Übersichtsplan - Anhang 1).

Die Ladenöffnungszeit wurde vom Auftraggeber von 07:00 Uhr bis 21:00 Uhr angegeben. Die allgemeine Betriebszeit wurde zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr angenommen. Zusätzlich ist ein Sonn- und Feiertagsbetrieb des Backshops zwischen 07:00 Uhr und 13:00 Uhr geplant, wobei eine Betriebszeit von 06:00 bis 14:00 Uhr angenommen wird. Gemäß den Informationen der Betriebsbeschreibung sollen täglich drei Anlieferungen per Lkw zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr für den NETTO-Markt erfolgen. Zusätzlich erfolgt in einem 14-tägigen Rhythmus die Müllentsorgung. Der Backshop wird täglich mit einem Kleinlaster zwischen 06:00 und 07:00 Uhr beliefert. Da für die Anlieferungen und die Müllentsorgung noch keine genauen Tageszeiträume vorliegen, soll folgend vorsorglich davon ausgegangen werden, dass sämtlicher Lieferverkehr und die Müllentsorgung in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (TA Lärm Punkt 6.5 [2]) zwischen 06:00 und 08:00 Uhr stattfinden.

Der Kundenparkplatz erstreckt sich nördlich und östlich des Marktgebäudes und hat eine Kapazität von 80 PKW-Stellplätzen. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über zwei Zufahrten von der Friedrich-Engels-Straße und der Leverkusener Straße her. Der Parkplatz wird mit Betonsteinverbundpflaster (Fuge > 3mm) in der Untersuchung berücksichtigt.

Auf dem Parkplatz gegenüber des Anlieferungsbereiches befindet sich an der nördlichen Seite zur Friedrich-Engels-Straße hin die Sammelbox für die Einkaufswagen der Kunden. Die Lage der Sammelbox und des Parkplatzes sind dem Übersichtsplan im Anhang 1 zu entnehmen.

3 Topografische Gegebenheiten und Nachweisorte

Das gesamte Gelände des Untersuchungsgebiets befindet sich auf einer Höhe von etwa 13 m über NHN und ist aus akustischer Sicht als eben anzusehen. Die unmittelbare Nachbarschaft setzt sich östlich und südlich aus mehrstöckiger Wohnbebauung sowie nördlich aus Gewerbegebäuden zusammen.

Auf Grund ihrer unmittelbaren Nähe zum Markt, der Anlieferungszone und dem Kundenparkplatz sind nachfolgende Gebäude von besonderem Interesse.

Immissionsort	Adresse	Fassade
IO 1	Friedrich-Wolf-Ring 45	SO
IO 2	Erich-Weinert-Ring 18	NO
IO 3	Erich-Weinert-Ring 2	NW
IO 4	Erich-Weinert-Ring 2	SO
IO 5	Hans-Beimler-Straße 28	NO
IO 6	Hans-Beimler-Straße 29	SW
IO 7	Bertolt-Brecht-Platz 1a	SW

Tabelle 2: Immissionsorte

4 Vorbelastungen

Die Ortsbesichtigung ergab, dass sich in der näheren Umgebung des Bauvorhabens keine Einrichtungen befinden, die als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen.

Der aktuell vorhandene NETTO-Discounter (Bertolt-Brecht-Platz 4) wird durch den hier zu beurteilenden Neubau ersetzt und das daneben liegende Gebäude (Bertolt-Brecht-Platz 6, ehemalige Spielothek) steht schon seit längerem leer. Im Ärztehaus (Bertolt-Brecht-Platz 1a) sind neben Arztpraxen noch eine Apotheke und eine Sparkassenfiliale vorhanden. Dem Gebäude angegliedert ist ein Flachbau (Bertolt-Brecht-Platz 2) mit einem Kosmetikstudio und teilweisem Leerstand. Es sind keine relevanten gewerblichen Emissionen als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm [2] vorhanden, die Auswirkungen auf die Geräuschsituation in Verbindung mit dem Marktbetrieb des NETTO-Marktes haben könnten.

5 Emissionsrelevante Ausgangsdaten

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 Gewerbebetrieb sind nach den Informationen der Unterlagen und in Anlehnung an vergleichbare Märkte insgesamt drei Anlagen zum Kühlen, Klimatisieren und Belüften berücksichtigt worden.

Das zum Betreiben der Kühl- und Tiefkühlmöbel benötigte Rückkühlaggregat-Verflüssiger (PQ 22) ist ein Tischkühler (Typ GCHC-038-13-NO, microox) mit einer Höhe von ca. 1 m über Grund. Der Verflüssiger wurde als Punktschallquelle und nach vorliegenden Angaben des Auftraggebers (technisches Datenblatt) mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ in das Berechnungsmodell einbezogen. In der Berechnung wird als ungünstigster Fall angenommen, dass das Aggregat tags und nachts ohne Pause in Betrieb ist. Die weiteren Ab- und Belüftungsanlagen wurden während der Betriebszeit mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$, in einer Höhe von 0,5 m über dem Dach in der Untersuchung berücksichtigt.

In der folgenden Tabelle 3 sind die nach den Angaben der Planunterlagen angesetzten Schallquellen für die verschiedenen Bereiche des Marktes zusammengefasst.

Haustechnik Bezeichnung	PQ	Anzahl PQ	Betriebszeit- raum	Schalleistungs- pegel L_{WA} in dB(A)
Abluft Markt MA WC	PQ 20	1	06:00-22:00 Uhr	65
Abluft Backshop WC	PQ 21	1	06:00-22:00 Uhr	65
Verflüssiger	PQ 22	1	24 h	70

Tabelle 3: Verwendete Emissionsdaten

5.2 Kundenparkplatz

Die Berechnungen für die Parkplatzgeräusche (Ein- und Ausparkvorgänge, Fahrbewegungen in den Fahrgassen, Türeenschlagen, Geräusche der Einkaufswagen u. ä.) erfolgten nach dem anerkannten Berechnungsmodell des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Bayerische Parkplatzlärmstudie 2007) [7]. 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 zwei klar definierten Zufahrten 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 Schalleistungspegel der Parkplatzfläche wird prinzipiell wie folgt berechnet:

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

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))
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 * 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 ca. 50% verminderte Bewegungshäufigkeit. Ein vergleichbares Ergebnis ist auch in der Studie „Einfluss der Stellplatzbewegung von Parkplätzen auf die Schallemission“ [9] dargestellt.

Der Kundenparkplatz wird in 14 Stellplatzbereiche P1 – P14 aufgeteilt, wie in Abbildung 1 dargestellt ist (vgl. Anhang 1 Übersichtskarte).

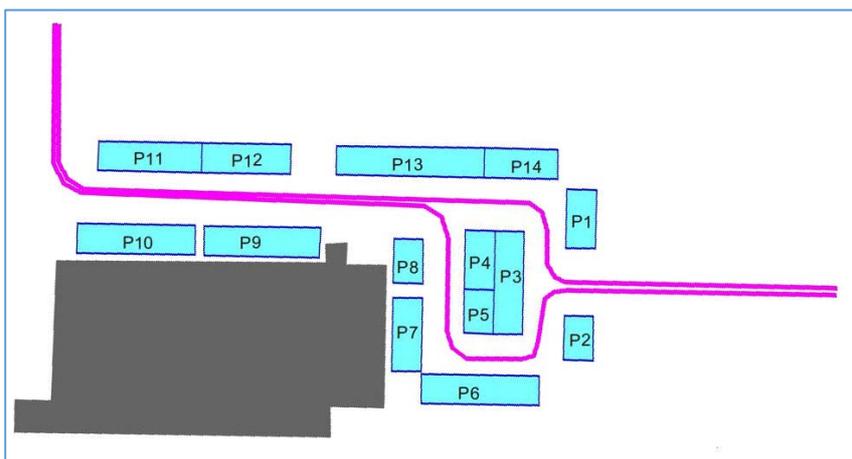


Abbildung 1: Stellplatzbereiche des Kundenparkplatzes

Die Bezugsgröße zur Ermittlung der Fahrbewegungen ist bei Discountern die Nettoverkaufsfläche, welche beim NETTO-Markt ca. 1.200 m² beträgt.

Nach [7] werden für die gesamte Parkplatzfläche durchschnittlich $N = 0,17$ Stellplatzbewegungen pro 1 m^2 Nettoverkaufsfläche und Stunde („Discounter“) für einen Beurteilungszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr (16 h) zugrunde gelegt.

Für die Nutzungszeit des Parkplatzes von 07:00 Uhr bis 21:00 Uhr (14 h) ergibt das 228 Stellplatzbewegungen pro Stunde und $N = 0,19$ Stellplatzbewegungen je m^2 pro Stunde.

Bei einer gewichteten Betrachtung der Bewegungshäufigkeit nach Lage der Stellplätze, wird die Nettoverkaufsfläche anteilig mit den Stellplatzflächen verrechnet. Die Parkplatzflächen P1 – P3, P5 – P7, P10, P11, P14 liegen im äußeren Bereich des Parkplatzes und sind am weitesten entfernt vom Eingang und der EKW-Box. Parkt man auf den Parkflächen P4, P8, P9, P12 oder P13 so ist die zu erbringende Gehstrecke „Pkw - EKW-Box - Eingang“ dann für die Kunden am geringsten. Bei einer um ca. 50 % verminderten Bewegungshäufigkeit der äußeren Parkflächen im Vergleich zur durchschnittlichen Bewegungshäufigkeit, ergibt sich $N_{\text{außen}} = 0,09$ und für die inneren Parkflächen $N_{\text{innen}} = 0,36$. Die Bewegungshäufigkeit insgesamt entspricht der gesamten durchschnittlichen Bewegungshäufigkeit von $N = 0,19$. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

Nr.	Stellplätze	Anteilige Netto-Verkaufsfläche B	Bewegungshäufigkeit N	Fahrbewegungen N*B
P1	4	60	0,09	5
P2	3	45	0,09	4
P3	7	105	0,09	9
P4	4	60	0,36	21
P5	3	45	0,09	4
P6	8	120	0,09	11
P7	5	75	0,09	7
P8	3	45	0,36	16
P9	7	105	0,36	37
P10	8	120	0,09	11
P11	7	105	0,09	9
P12	6	90	0,36	32
P13	10	150	0,36	53
P14	5	75	0,09	7
Gesamt	80	1200	0,19	228

Tabelle 4: Bewegungshäufigkeit der Stellplatzbereiche am NETTO-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

Es wird angenommen, dass sich die Zu- und Abfahrten des Parkplatzes auf beide Zufahrten annähernd gleich verteilen. Die oben berechneten 228 Fahrzeugbewegungen pro Stunde werden durch 114 Pkw pro Stunde erbracht. Bei annähernd gleichmäßig verteilten Zu-/Abfahrten und Durchfahrten des Parkplatzes lassen sich zwei Linienschallquellen (LQ 01, LQ 02) für die Pkw-Bewegungen modellieren, mit je 57 Pkw pro Stunde. Der Parkplatz wird mit Betonsteinpflastern (Fuge > 3 mm) ausgeführt, so dass ein Zuschlag $K_{\text{Stro}}^* = 1,0 \text{ dB(A)}$ für die Parkplatzoberfläche berücksichtigt werden muss [7].

Es ergibt sich je Linienschallquelle (LQ 01, LQ 02) ein längenbezogener stündlicher Schalleistungspegel von:

$$L'_{w, 1h} = 66,6 \text{ dB(A)}$$

Die Geräuschemissionen, die beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in der Sammelbox 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 (= 228)

zu berücksichtigen. Als Anzahl der Ereignisse wird in Anlehnung an die Anzahl der Stellplatzbewegungen ein Wert von 228 pro Stunde 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.

Aus o. g. Formel ergibt sich somit ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 95,6 \text{ dB(A)}$ pro Stunde Einwirkdauer für die Sammelbox (PQ 01).

5.3 Anlieferung, Be- und Entladung

Der Anlieferungsbereich befindet sich an der südöstlichen Fassade des Marktgebäudes. Die Anlieferung erfolgt nach Angaben des Auftraggebers wie in Tabelle 3 beschrieben.

Anlieferungsvorgänge täglich	Schallquelle	Art des Fahrzeugs	Anzahl	Zeitraum
1x Frischesortiment, 2 x Trockensortiment, 1 x Müllabfuhr	LQ 03 – LQ 05	LKW > 7,5 t > 105kW	4	06:00-08:00 Uhr
1 x Backshop	LQ 06	LKW 7,5 t < 105 kW	1	06:00-07:00 Uhr

Tabelle 3: Anlieferungsvorgänge

Im Rahmen einer Betrachtung der ungünstigsten Situation werden für die Planung in der Berechnung fünf Anlieferungen täglich im Zeitraum zwischen 06:00 Uhr und 08:00 Uhr angenommen. 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 ≥ 30 km/h voraussetzen. Der längenbezogene Schalleistungspegel für einen Streckenabschnitt von 1 m der Linienquelle wurde deshalb wie folgt berechnet:

$$L'_{WA} = L_{WA,1h} + 10 \lg n - 10 \lg T$$

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)

T Zeitraum der Anlieferung

Gemäß Berechnungsansatz werden für den NETTO-Markt vier Anlieferungsfahrzeuge pro Tag in einem Anlieferzeitraum von $T = 2$ h berücksichtigt.

Die Ausgangsgröße wird für LKW ≥ 105 kW Leistung mit einem Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) (LQ 03 und LQ 05) angegeben und in die Berechnung einbezogen. Für LKW < 105 kW Leistung (LQ 06) wird ein Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) 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 $L'_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)}$ (LQ 04) für die einzelnen LKW.

Für die Vorwärtsfahrten (LQ 03, LQ 05) der vier Lkw (> 7,5 T) ergibt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,T} = 66 \text{ dB(A)}$, bezogen auf den Anlieferzeitraum von $T = 2 \text{ h}$. Bei der Rangierfahrt (LQ 04) ist ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,T} = 69 \text{ dB(A)}$, bezogen auf den Anlieferzeitraum von $T = 2 \text{ h}$, zu berücksichtigen.

Das Standgeräusch des Kühlaggregates des Kühlwaren-LKW wird für eine Einwirkzeit von 30 min mit $L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$ angenommen. Bezogen auf den Anlieferzeitraum ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 89 \text{ dB(A)}$ (PQ 02).

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 $L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$ und für die Rollcontainer ein Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel von

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

Rollcontainer $L_{WA} = 78 + 10 \lg 15 = 89,8 \text{ dB(A)/h}$

$$\rightarrow L_{WA,1h} = 100,2 \text{ dB(A)/h} + 3 \text{ dB(A)} \text{ (Rückweg)}$$

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

für die Entladung eines LKW.

Bei drei Lkw-Anlieferungen ergibt sich (PQ 03) ein Schalleistungspegel von $L_{WA,T} = 105 \text{ dB(A)}$, bezogen auf den Anlieferzeitraum von $T = 2 \text{ h}$.

Für die Be- und Entladung der kleineren LKW (< 105 kW, 7,5t) (PQ 04) zur Anlieferung des Backshops wird von etwa drei Rollcontainern pro LKW ausgegangen. Entsprechend des Berechnungsansatzes in [6] ergibt sich ein resultierender, für eine Einwirkdauer von 1 Stunde geltender Schalleistungspegel von

Rollcontainer $L_{WA} = 78 + 10 \lg 3 = 82,77 \text{ dB(A)/h}$

insgesamt $L_{WA,1h} = 82,8 \text{ dB(A)/h}$

5.4 Berechnungsansatz Backshop Sonn- und Feiertagsbetrieb

Zur sicheren Seite der Betroffenen wurden für die Parkplatzbewegungen an den Sonntagen mit Backshop-Betrieb die gleichen Ausgangsdaten wie für den NETTO-Markt zugrunde gelegt.

Es wurde jedoch von einer geringeren Nettoverkaufsfläche und einer vom Auftraggeber angegebenen Nutzungszeit zwischen 07:00 Uhr und 13:00 Uhr ausgegangen. Danach ergibt sich:

- Gesamt-Nettoverkaufsfläche Backshop $\approx 40 \text{ m}^2$
- $N = 0,10$ Stellplatzbewegungen pro 1 m^2 Nettoverkaufsfläche („Verbrauchermarkt“) und Stunde für einen Beurteilungszeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr)
- Für die Nutzungszeit des Parkplatzes von 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr ergibt das $N = 0,27$ Stellplatzbewegungen je 1 m^2 Nettoverkaufsfläche und Stunde, d. h. für den Parkplatz etwa 11 Stellplatzbewegungen pro Stunde.

Analog zu den Werktagen wurde das getrennte Verfahren nach [7] verwendet. Aufgrund des geringen Parkverkehrs wird davon ausgegangen, dass nur die dem Eingang nahegelegenen Stellflächen genutzt werden, hier P8, P9 und P13 (entspricht 20 Stellplätzen). Für alle Parkflächen wird die dieselbe Wechselhäufigkeit $N = 0,27$ angesetzt.

Die oben berechnet 11 Stellplatzbewegungen pro Stunde werden von gerundet $n = 6$ Pkw je Stunde erbracht. Aufgrund des geringen Parkverkehrs werden die Durchfahrten und der Parksuchverkehr mit der Linienschallquelle LQ 01a modelliert, welche die gleiche Fahrstrecke wie LQ 01 (werktags) aufweist. Analog zu LQ 01 berechnet sich der längenbezogene stündliche Schalleistungspegel für $n = 6$ Pkw zu

$$L'_{w,1h} = 56,8 \text{ dB(A)}.$$

Des Weiteren wurden für die Sonn- und Feiertags-Nutzung folgende haustechnischen Anlagen in den Berechnungen berücksichtigt:

Haustechnik Bezeichnung	PQ	Anzahl PQ	Betriebszeit- raum	Schalleistungs- pegel L_{WA} in dB(A)
Abluft Backshop WC	PQ 21a	1	06:00-14:00 Uhr	65
Verflüssiger	PQ 22	1	24 h	70

Tabelle 5: Verwendete Emissionsdaten für den Feiertags- und Sonntagsbetrieb

Die Anlieferung und Be- und Entladung für den Backshop erfolgt auch an Sonntagen zwischen 06:00 und 07:00 Uhr mit einem LKW < 105 kW Leistung (7,5 t – LQ 06) wird, wie bereits in Kapitel 5.3 beschrieben, ein Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 62 \text{ dB(A)}$ nach [5] in die Berechnung einbezogen.

Die Emissionsbewertung der Be- und Entladung der kleineren LKW (< 105 kW, 7,5t) erfolgt analog zu den Werktagen (PQ 04).

5.5 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 (Türenschnagen, 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 Türenschnagen eines Pkw bzw. Transporters ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,Max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ und für die Druckluftbremse eines LKW mit $L_{WA,Max} = 108 \text{ dB(A)}$ (PQ 10, PQ 11, PQ 12, PQ 13) angesetzt.

6 Berechnung Schallimmissionen

Die Immissionsrechnungen erfolgten mittels der im PC-Programmpaket „SoundPlan“ (Version 8.1) 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 4 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

7.1 Anlagengeräusche des NETTO-Marktes werktags

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die zukünftig durch den NETTO-Markt verursachten Geräuschimmissionen an Werktagen sind in der Tabelle des Anhangs 3.1 dargestellt. Es zeigt sich, dass an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte durch die Beurteilungspegel unterschritten werden, um mindestens 2 dB(A) (bei IO 3, 4. OG) am Tag und um mindestens 17 dB(A) (bei IO 1, 4. OG) nachts. Auch die maximalen Spitzenpegel werden an allen Immissionsorten deutlich um mindestens 18 dB(A) (IO 3, 4. OG) unterschritten.

Die Immissionen des am stärksten betroffenen Immissionsort IO 3 werden hauptsächlich durch den Parkplatz bestimmt. Da der NETTO-Markt in einer Wohngegend mit mehreren fünfstöckigen Mehrfamilienhäusern in direkter Nachbarschaft liegt, kann angenommen werden, dass ein erheblicher Teil der Kunden zu Fuß oder mit dem Fahrrad zum Markt gelangt. In diesem Zusammenhang kann davon ausgegangen werden, dass die Emissionsdaten deutlich zur sicheren Seite der Betroffenen ermittelt worden sind. Die prognostizierten Beurteilungspegel werden mit hoher Wahrscheinlichkeit im realen Betrieb des NETTO-Markts geringer ausfallen, insbesondere bei IO 3.

7.2 Anlagengeräusche des NETTO-Marktes Sonn- und Feiertags

In der Tabelle des Anhangs 3.2 sind die Berechnungsergebnisse für den Betrieb des Backshops an Sonn- und Feiertagen dargestellt. Durch den Betrieb des Backshops an Sonn- und Feiertagen sind in der Nachbarschaft keine störenden Geräuschimmissionen zu erwarten, da an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte durch die Beurteilungspegel unterschritten werden, um mindestens 8 dB(A) (bei IO 3, 4. OG) am Tag und um mindestens 17 dB(A) (bei IO 1, 4. OG) nachts. Auch die maximalen Spitzenpegel werden an allen Immissionsorten deutlich um mindestens 18 dB(A) (IO 3, 4. OG) unterschritten).

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 Verkehrsgläusche 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, denn bereits an den Stellen der Ausfahrten des Kundenparkplatzes auf die Friedrich-Engels-Straße und der Leverkusener 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 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 – 22:00 Uhr, |
| • Öffnungszeit werktags | 07:00 – 21:00 Uhr, |
| • Betriebszeit Backshop sonntags | 06:00 – 14:00 Uhr, |
| • Öffnungszeit Backshop sonntags | 07:00 – 13:00 Uhr, |
| • Anlieferung | 06:00 – 08:00 Uhr, |
| • Stellplatznutzung | 07:00 – 21:00 Uhr, |
| • Stellplatznutzung sonntags | 07:00 – 13:00 Uhr |

und den in den Anhängen 2.1 und 2.2 aufgeführten Emissionsdaten werden durch den Betrieb des NETTO-Marktes die Richtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete 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, welcher 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] **Schenderlein, R., Fürst, P.:** Einfluss der Stellplatzbewegung von Parkplätzen auf die Schallemission, Fachzeitschrift Lärmbekämpfung Bd. 10 (2015) Nr. 1 – Januar
- [10] **LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm**, in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017

10 Anhang

ÜBERSICHTSPLAN

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
NETTO Supermarkt GmbH
Preetzer Straße 22
17153 Reuterstadt Stavenhagen

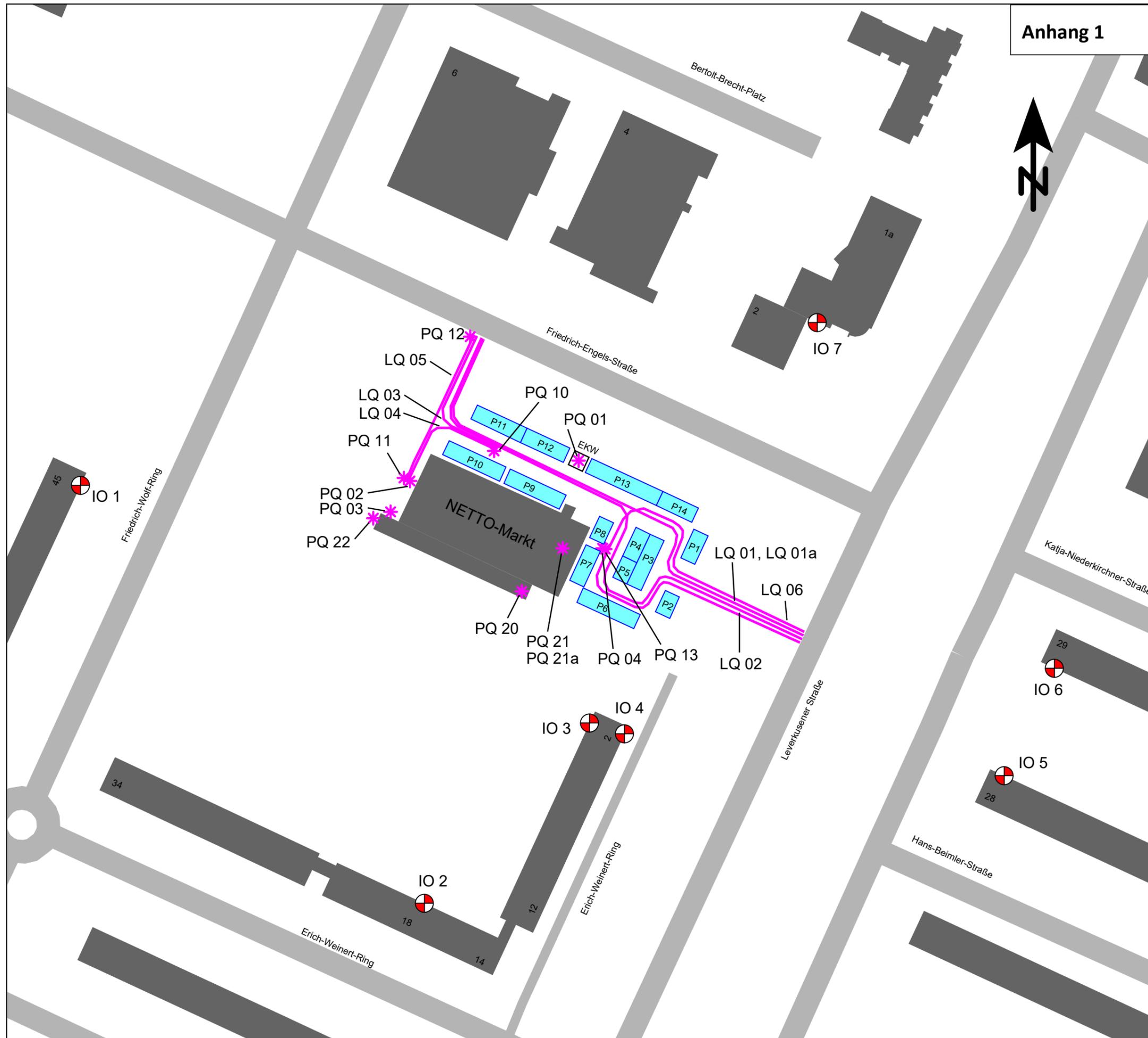
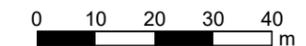
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenschallquellen

Gebietsnutzungen

- Linie
- Straße
- Kundenparkplatz NETTO
- Immissionsort

Maßstab 1:1200



Netto-Markt Schwedt Emissionsquellen werktags

Anhang 2.1



Name	Kommentar	Quellentyp	I oder S m,m ²	Li dB(A)	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
LQ 01	Einfahrt Ost - PP	Linie	167,98		66,6	88,9	0,0	0,0	
LQ 02	Einfahrt Nord - PP	Linie	189,94		66,6	89,4	0,0	0,0	
LQ 03	Anfahrt 3 Liefer-Lkw, 1 Müll-Lkw	Linie	48,62		66,0	82,9	0,0	0,0	
LQ 04	Rangieren 3 Liefer-Lkw, 1 Müll-Lkw	Linie	40,59		69,0	85,1	0,0	0,0	
LQ 05	Abfahrt 3 Liefer-Lkw, 1 Müll-Lkw	Linie	51,45		66,0	83,1	0,0	0,0	
LQ 06	Anlieferung Backshop 1 Lkw (< 105 kW)	Linie	178,99		62,0	84,5	0,0	0,0	
PQ 01	EKW-Box	Punkt			95,6	95,6	0,0	0,0	106,0
PQ 02	Kühlaggregat-Lkw	Punkt			89,0	89,0	0,0	0,0	
PQ 03	Entladen Frische/Trocken, 2 Lkw	Punkt			105,0	105,0	0,0	0,0	
PQ 04	Entladen Backshop	Punkt			82,8	82,8	0,0	0,0	
PQ 10	Betriebsbremse Lkw	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 11	Betriebsbremse Lkw	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 12	Betriebsbremse Lkw	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 13	Betriebsbremse Lkw	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 20	Abluftventilator WC	Punkt			65,0	65,0	0,0	0,0	
PQ 21	Abluftventilator WC	Punkt			65,0	65,0	0,0	0,0	
PQ 22	Verflüssiger	Punkt			70,0	70,0	0,0	0,0	
P1		Parkplatz	50,02		72,8	89,8	0,0	0,0	99,5
P2		Parkplatz	37,54		72,8	88,5	0,0	0,0	99,5
P3		Parkplatz	87,05		72,8	92,2	0,0	0,0	99,5
P4		Parkplatz	50,80		72,7	89,8	0,0	0,0	99,5
P5		Parkplatz	37,32		72,8	88,5	0,0	0,0	99,5
P6		Parkplatz	100,53		72,8	92,8	0,0	0,0	99,5
P7		Parkplatz	62,96		72,8	90,8	0,0	0,0	99,5
P8		Parkplatz	37,31		72,8	88,5	0,0	0,0	99,5
P9		Parkplatz	98,05		72,3	92,2	0,0	0,0	99,5
P10		Parkplatz	99,57		72,8	92,8	0,0	0,0	99,5
P11		Parkplatz	87,70		72,8	92,2	0,0	0,0	99,5
P12		Parkplatz	76,31		72,7	91,5	0,0	0,0	99,5
P13		Parkplatz	123,75		72,8	93,8	0,0	0,0	99,5
P14		Parkplatz	62,49		72,8	90,8	0,0	0,0	99,5

Name	Kommentar	Quelltyp	I oder S m,m ²	Li dB(A)	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)
LQ 01a	Einfahrt Ost - PP	Linie	167,98		56,8	79,1	0,0	0,0	
LQ 06	Anlieferung Backshop 1 Lkw (< 105 kW)	Linie	178,99		62,0	84,5	0,0	0,0	
PQ 04	Entladen Backshop	Punkt			82,8	82,8	0,0	0,0	
PQ 13	Betriebsbremse Lkw	Punkt			0,0	0,0	0,0	0,0	108,0
PQ 21	Abluftventilator WC	Punkt			65,0	65,0	0,0	0,0	
PQ 22	Verflüssiger	Punkt			70,0	70,0	0,0	0,0	
P8		Parkplatz	37,31		72,0	87,7	0,0	0,0	99,5
P9		Parkplatz	98,05		70,3	90,2	0,0	0,0	99,5
P13		Parkplatz	123,75		70,8	91,7	0,0	0,0	99,5



Beurteilungspegel, TA Lärm
Werktag

Name	Nutz.	Stockwerk	Richtung	Immissionsrichtwerte		max. 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 1	WA	EG	SO	55	40	85	60	48	21	53	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SO	55	40	85	60	49	21	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	SO	55	40	85	60	49	22	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SO	55	40	85	60	50	22	55	-	-	-	-	-	-	-
IO 2	WA	4.OG	SO	55	40	85	60	51	23	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	NO	55	40	85	60	43	12	56	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	NO	55	40	85	60	44	13	56	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NO	55	40	85	60	44	13	56	-	-	-	-	-	-	-
IO 3	WA	3.OG	NO	55	40	85	60	44	13	57	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NO	55	40	85	60	45	14	57	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	NW	55	40	85	60	51	7	64	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NW	55	40	85	60	52	7	65	-	-	-	-	-	-	-
IO 4	WA	3.OG	NW	55	40	85	60	52	8	66	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NW	55	40	85	60	53	8	67	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	SO	55	40	85	60	44	-	51	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SO	55	40	85	60	45	-	53	-	-	-	-	-	-	-
IO 5	WA	2.OG	SO	55	40	85	60	46	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SO	55	40	85	60	46	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	SO	55	40	85	60	47	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	NO	55	40	85	60	44	-	54	-	-	-	-	-	-	-
IO 6	WA	1.OG	NO	55	40	85	60	44	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NO	55	40	85	60	45	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	NO	55	40	85	60	45	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NO	55	40	85	60	45	-	56	-	-	-	-	-	-	-
IO 7	WA	EG	SW	55	40	85	60	44	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SW	55	40	85	60	44	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	SW	55	40	85	60	45	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SW	55	40	85	60	45	-	55	-	-	-	-	-	-	-
IO 7	MI	4.OG	SW	55	40	85	60	45	-	56	-	-	-	-	-	-	-
	MI	EG	SW	60	45	90	65	42	-	51	-	-	-	-	-	-	-
	MI	1.OG	SW	60	45	90	65	45	-	52	-	-	-	-	-	-	-
	MI	2.OG	SW	60	45	90	65	49	-	56	-	-	-	-	-	-	-
	MI	3.OG	SW	60	45	90	65	51	-	58	-	-	-	-	-	-	-



Beurteilungspegel, TA Lärm
Sonn- und Feiertage

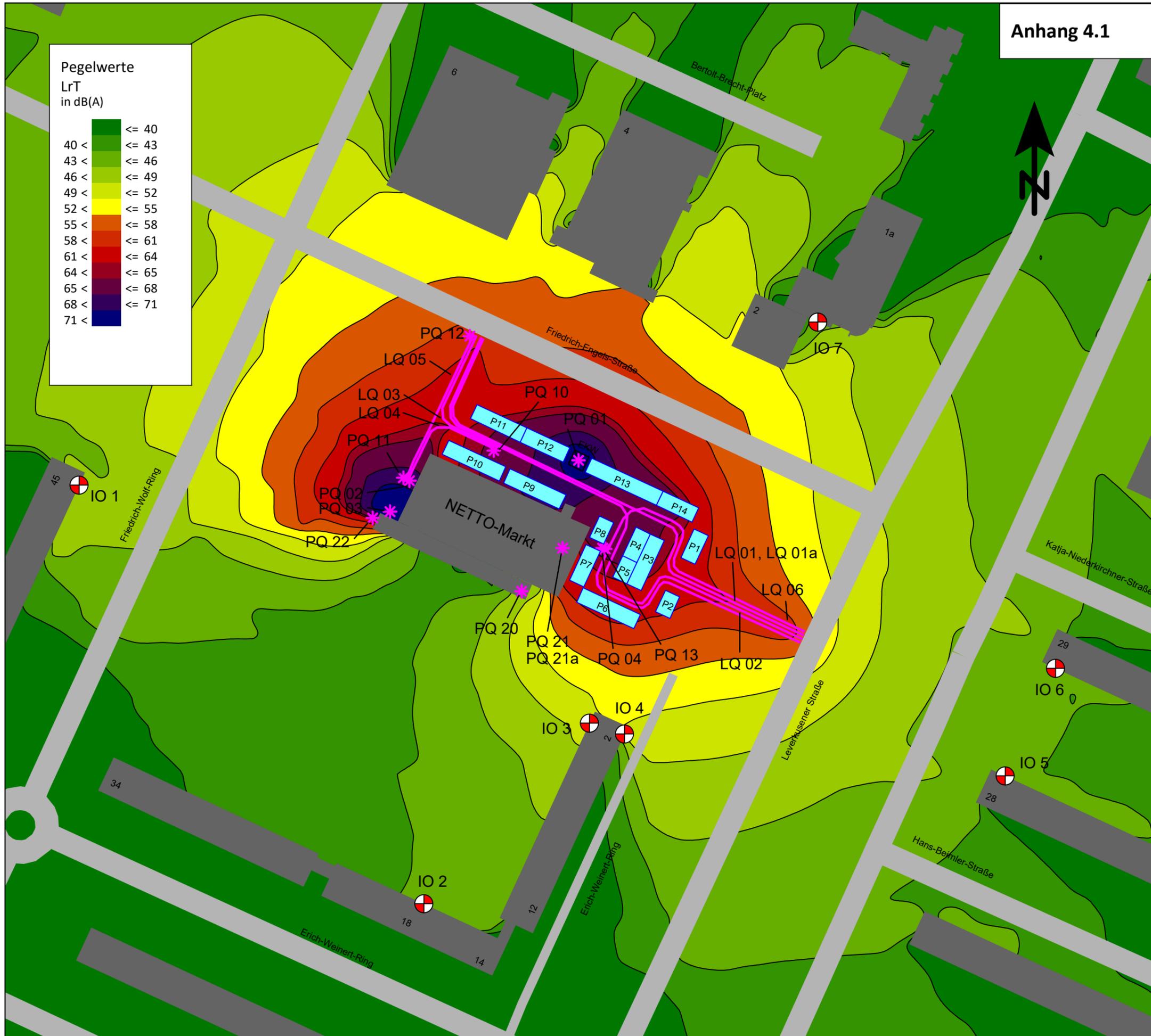
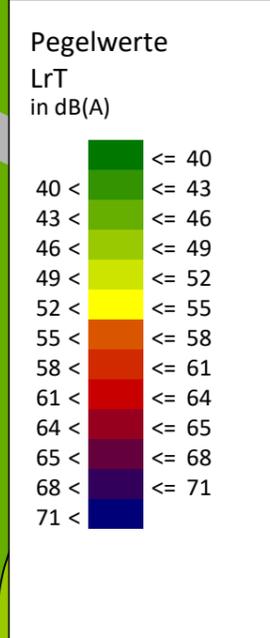
Name	Nutz.	Stockwerk	Richtung	Immissionsrichtwerte		max. Spitzenpegel		Beurteilungspegel		Maximalpegel		Überschreitungen					
				RW,T	RW,N	RW,T,max	RW,N,max	LrT	LrN	LT,max	LN,max	LrT,diff	LrN,diff	LTmax,diff	LNmax,diff		
				[dB(A)]				[dB(A)]				[dB(A)]					
IO 1	WA	EG	SO	55	40	85	60	28	21	34	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SO	55	40	85	60	29	21	34	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	SO	55	40	85	60	31	22	39	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SO	55	40	85	60	32	22	39	-	-	-	-	-	-	-
IO 2	WA	4.OG	SO	55	40	85	60	33	23	40	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	NO	55	40	85	60	37	12	56	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	NO	55	40	85	60	37	13	56	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NO	55	40	85	60	38	13	56	-	-	-	-	-	-	-
IO 3	WA	3.OG	NO	55	40	85	60	38	13	57	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NO	55	40	85	60	39	14	57	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	NW	55	40	85	60	45	7	64	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NW	55	40	85	60	46	7	65	-	-	-	-	-	-	-
IO 4	WA	3.OG	NW	55	40	85	60	47	8	66	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NW	55	40	85	60	47	8	67	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	SO	55	40	85	60	35	-	50	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SO	55	40	85	60	36	-	51	-	-	-	-	-	-	-
IO 5	WA	2.OG	SO	55	40	85	60	37	-	52	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SO	55	40	85	60	38	-	53	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	SO	55	40	85	60	38	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	EG	NO	55	40	85	60	37	-	54	-	-	-	-	-	-	-
IO 6	WA	1.OG	NO	55	40	85	60	37	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	NO	55	40	85	60	38	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	NO	55	40	85	60	38	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	4.OG	NO	55	40	85	60	38	-	56	-	-	-	-	-	-	-
IO 7	WA	EG	SW	55	40	85	60	37	-	54	-	-	-	-	-	-	-
	WA	1.OG	SW	55	40	85	60	38	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	2.OG	SW	55	40	85	60	38	-	55	-	-	-	-	-	-	-
	WA	3.OG	SW	55	40	85	60	38	-	55	-	-	-	-	-	-	-
IO 7	MI	4.OG	SW	55	40	85	60	39	-	56	-	-	-	-	-	-	-
	MI	EG	SW	60	45	90	65	29	-	48	-	-	-	-	-	-	-
	MI	1.OG	SW	60	45	90	65	34	-	52	-	-	-	-	-	-	-
	MI	2.OG	SW	60	45	90	65	39	-	55	-	-	-	-	-	-	-

SCHALLIMMISSIONSPLAN
werktags, Tag, h = 4 m

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühringstraße 12, 13086 Berlin



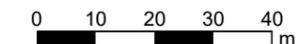
Auftraggeber:
NETTO Supermarkt GmbH
Preetzer Straße 22
17153 Reuterstadt Stavenhagen



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Punktquelle
 - Linienquelle
 - Flächenschallquellen
- Gebietsnutzungen**
- Linie
 - Straße
 - Kundenparkplatz NETTO
 - Immissionsort

Maßstab 1:1200



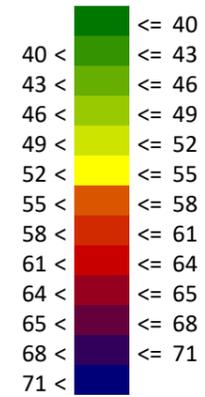
SCHALLIMMISSIONSPLAN
Sonn- und Feiertag, Tag, h = 4 m

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühringstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
NETTO Supermarkt GmbH
Preetzer Straße 22
17153 Reuterstadt Stavenhagen

Pegelwerte
LrT
in dB(A)



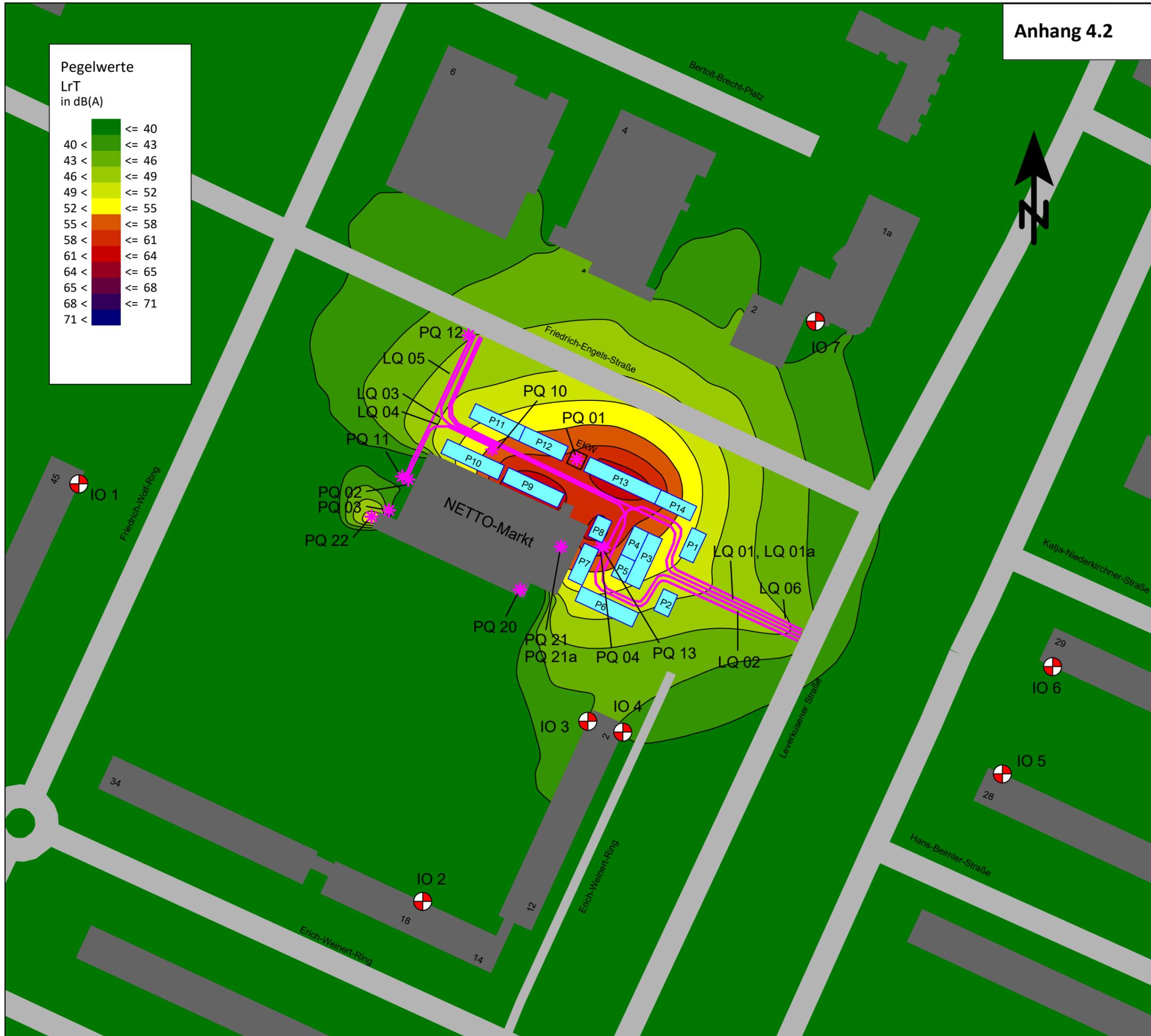
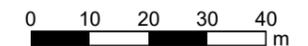
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenschallquellen

Gebietsnutzungen

- Linie
- Straße
- Kundenparkplatz NETTO
- Immissionsort

Maßstab 1:1200



KSZ Ingenieurbüro GmbH · Bühringstraße 12 · 13086 Berlin

FABRIK N° 40 Weiß & Faust
H. Tom Dey
Schönhauser Allee 40
10435 Berlin



Bau- und Raumakustik
Schall- und Vibrationsanalyse
Schallimmissionsschutz
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
DAkS D-PI-20157-01-00
Notifizierte Messstelle nach §26/ 29b BImSchG
Fachberatung, Planung, Nachweise

Ihr Zeichen

Unser Zeichen: GI

Datum 09.04.2020

Schalltechnische Untersuchung „BV: Neubau eines Netto Marken-Discount in der Friedrich-Engels-Straße 1 in 16303 Schwedt/Oder“, Projektnummer 19-067-10V1

Sehr geehrter Herr Dey,

bezüglich Ihrer Nachfrage zur schalltechnischen Untersuchung „BV: Neubau eines Netto Marken-Discount in der Friedrich-Engels-Straße 1 in 16303 Schwedt/Oder“, Projektnummer 19-067-10V1, möchte ich Ihnen gern bestätigen, dass die vorgesehene Belieferung des geplanten Netto-Markts in Schwedt aus schalltechnischer Sicht werktäglich in der Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr möglich ist.

Für die Immissionsberechnungen wurde der worst-case Fall angenommen, dass alle Liefertätigkeiten in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (vgl. TA Lärm, Punkt 6.5) stattfinden (vgl. schalltechnische Untersuchung S. 7, 2. Absatz). Dies führte zu keinerlei Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte an den benachbarten Immissionsorten. Finden jedoch Liefertätigkeiten am Tag außerhalb der Ruhezeiten statt, verringern sich dadurch die Beurteilungspegel an den Immissionsorten. Somit wurde der Nachweis erbracht, dass eine Belieferung während der gesamten Tageszeit von 06:00 Uhr und 22:00 Uhr möglich ist.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. G. Ihler
KSZ Ingenieurbüro GmbH

Eingetragener Firmensitz:

KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühringstraße 12
13086 Berlin

Handelsregister Amtsgericht:

Berlin - Charlottenburg 97 HRB 38643
Ust.-ID. Nr.: DE 137 193 306
St.-Nr.: 37 / 402 / 30292

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. S. Langner
Dipl.-Geogr. K. Seubert

Telefon/ Fax:

030 / 44 00 87 93/ 94
030 / 44 00 87 95
 www.ksz-akustik.de

Bankverbindung:

Deutsche Bank
BLZ: 100 700 24
Konto: 128 293 800
BIC: DEUTDE33HAN
IBAN: DE80 100 700 240 1282938 00