

Schalltechnische Untersuchung

**zum Betrieb eines Netto-Marktes
nach Realisierung der geplanten Erweiterung
an der Olfener Straße 19 in 59348 Lüdinghausen**

Bericht Nr. 2406.1/01 - ENTWURFSFASSUNG -

Auftraggeber: **BT-Tenberge GmbH & Co. KG**
Julius-Maggi-Straße 1
59348 Lüdinghausen

Bearbeiter: Jens Riemann, Dipl.-Met.

Datum: 27.09.2013



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bundesweit bekannt gegebene
Messstelle nach § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1. Zusammenfassung

Der Lebensmitteldiscounter Netto plant eine Erweiterung der Verkaufsfläche seines an der Olfener Straße 19 in 59348 Lüdinghausen befindlichen Marktes auf maximal 1.000 m². Daher waren die nach der Umsetzung des Vorhabens beim Betrieb des Netto-Marktes in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen zu ermitteln und zu beurteilen.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass auch nach der Markterweiterung in der Nachbarschaft keine unzumutbaren oder schädlichen Geräuscheinwirkungen im Sinne der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu erwarten sind (siehe Kapitel 6.1).

Voraussetzung hierfür ist, dass die Anordnung der Stellplätze im Rahmen des Vorhabens nicht geändert wird und der Markteingang auch zukünftig im nordöstlichen Bereich des Marktgebäudes - also in größtmöglicher Entfernung zu dem Wohnhaus an der Olfener Straße 21 - verbleibt.

Für den Betrieb des Lebensmitteldiscounters mit vergrößerter Verkaufsfläche sind Beurteilungspegel prognostiziert worden, die die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm (teilweise in Verbindung mit Nr. 6.7 der TA Lärm) an den untersuchten Immissionsorten tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) mindestens einhalten und im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) um mindestens 8 dB(A) unterschreiten.

Nach Nr. 6.7 der TA Lärm können bei Gemengelagen, d. h. wenn gewerblich, industriell oder vergleichbar genutzte und dem Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen, die für Wohnnutzungen geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Im vorliegenden Fall erscheint für das direkt an die Stellplatzanlage des Netto-Marktes angrenzende Wohnhaus an der Olfener Straße 21 (WA) in Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld aufgrund der Gemengelage und der Ortsüblichkeit der Geräusche die Erhöhung des Immissionsrichtwertes auf einen Zwischenwert von 57 dB(A) sachgerecht. Der vorgenannte Zwischenwert wird beim Betrieb des Marktes eingehalten.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, besteht für die maßgeblichen Immissionsorte nicht.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm zulässigen Maximalpegel infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind beim Betrieb des Discounters auch zukünftig nicht zu erwarten (siehe Ergebnisse, Kap. 6.2, Tab. 5). Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind mit Verweis auf die Regelungen nach Nr. 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich (siehe Kapitel 7).

Diese schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Sie umfasst insgesamt 38 Seiten. ¹⁾

Gronau, den 27.09.2013

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



i. V. Jens Riemann, Dipl.-Met.



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 02562/701 19-0 Fax 02562/701 19-10
www.wenker-gesing.de



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

¹⁾ Der Nachdruck ist nur vollständig für den Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt erlaubt.

Inhalt

1.	Zusammenfassung.....	2
2.	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3.	Beurteilungsgrundlagen	8
4.	Emissionsdaten.....	11
4.1	Parkplatz.....	11
4.2	Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen	16
4.3	Warenanlieferungen.....	16
4.4	Stationäre Anlagen	19
5.	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	20
6.	Berechnungsergebnisse	22
6.1	Beurteilungspegel	22
6.2	Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	23
6.3	Qualität der Ergebnisse.....	24
7.	Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	26
8.	Grundlagen und Literatur	27
9.	Anhang	29
9.1	Digitalisierungsplan.....	29
9.2	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	31

Tabellen

Tab. 1:	Immissionsorte, Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	9
Tab. 2:	Übersicht über Zeiten und Anzahl der zu erwartenden täglichen Lkw- Bewegungen	16
Tab. 3:	Übersicht über die Anzahl der Warenanlieferungen und die zu verladenen Paletten.....	18
Tab. 4:	Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte	22
Tab. 5:	Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen.....	24
Tab. 6:	Genauigkeit des Berechnungsverfahrens	25

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Netto-Marktes.....	6
Abb. 2:	Lageplan zum Vorhaben	7

2. Situation und Aufgabenstellung

Der Lebensmitteldiscounter Netto beabsichtigt, die Verkaufsfläche seines an der Olfener Straße 19 in 59348 Lüdinghausen befindlichen Discountmarktes auf bis zu 1.000 m² zu erweitern.

Daher sind die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens auf deren immissionschutztechnische Verträglichkeit mit der Nachbarschaft zu untersuchen.

Der Markt befindet sich unmittelbar westlich der Olfener Straße (B 235), über die auch die Erschließung des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes erfolgt. Die Anlieferzone wird über den nördlich des Netto-Marktes verlaufenden Ahornweg erschlossen.

In der nachfolgenden Abbildung (Abb. 1) ist die Lage des Netto-Marktes gekennzeichnet. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt des aktuellen Lage- und Grundstücksübersichtsplanes /16/.



Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Netto-Marktes

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /4/ vorzunehmen. Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte bzw. -zielwerte sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

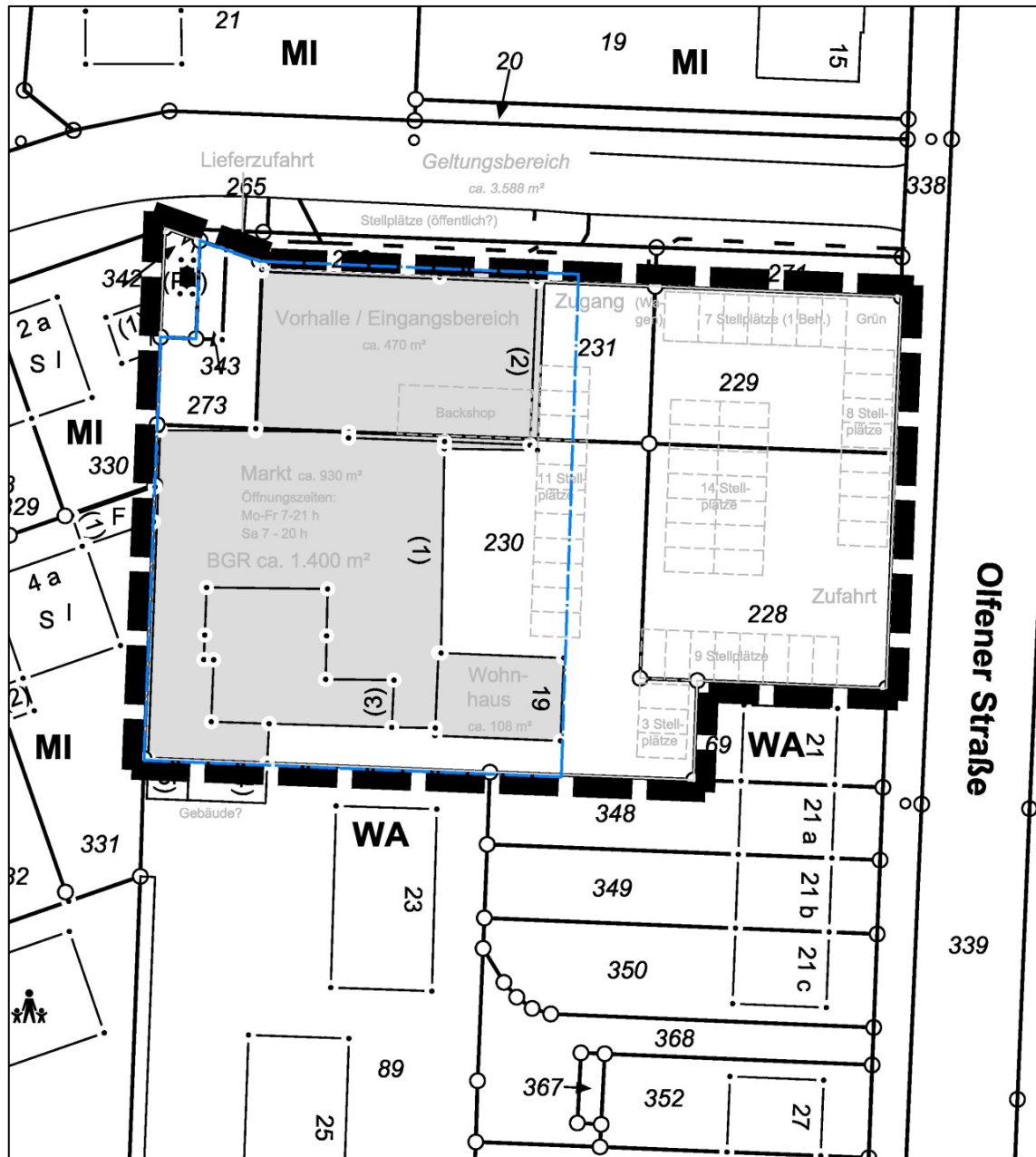


Abb. 2: Lageplan zum Vorhaben

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /4/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die dort unter den Buchstaben a bis h genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

An den von den vorhabenbedingten Lärmimmissionen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte festgelegt (siehe Tab. 1). Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit und die daraus resultierende Festlegung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm erfolgen auf der Grundlage der uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen (/14/, /16/) sowie in Abstimmung mit der Stadt Lüdinghausen und dem Kreis Coesfeld /15/.

Demnach liegt die Bebauung östlich der Olfener Straße nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes, sodass nach § 34 Baugesetzbuch (BauGB) /3/ eine Einstufung nach der Art der baulichen Nutzung erfolgen kann (hier: Allgemeines Wohngebiet /14/).

Die Wohnbebauung an der Olfener Straße 15, am Ahornweg 2a und 4a sowie am Akaazienweg 1 befindet sich gemäß dem Bebauungsplan "Lindenstraße (3. Änderung) der Stadt Lüdinghausen in einem Mischgebiet (MI).

Wenn gewerblich oder vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist (TA Lärm, Nr. 6.7). Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorn- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Für die Höhe des Zwischenwerts ist die konkrete Schutzwürdigkeit des Gebietes maßgeblich.

Im vorliegenden Fall erscheint für das direkt an die Stellplatzanlage des Netto-Marktes angrenzende Wohnhaus an der Olfener Straße 21 (WA) in Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld aufgrund der Gemengelage und der Ortsüblichkeit der Geräusche die Erhöhung des Immissionsrichtwertes auf einen Zwischenwert von 57 dB(A) sachgerecht.

Tab. 1: Immissionsorte, Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsort, Adresse	Gebietsart	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
		tags	nachts
Wohngebäude Olfener Straße 18, 20, 22	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Wohngebäude Olfener Straße 21	Allgemeines Wohngebiet (WA) - Gemengelage -	57 ^{*)}	40
Wohn- bzw. Wohn- und Geschäftsgebäude Olfener Straße 15, 19, Ahornweg 2°, 4a, Akazienweg 1	Mischgebiet (MI)	60	45

^{*)} Zwischenwert aufgrund einer Gemengelage (TA Lärm, Nr. 6.7) /15/

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 6.00 - 22.00 Uhr
 nachts 22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 6.00 - 7.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 6.00 - 9.00 Uhr
 13.00 - 15.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

4. Emissionsdaten

4.1 Parkplatz

4.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Die Ermittlung der zu erwartenden Pkw-Bewegungszahlen erfolgt gemäß Heft 42 "Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung" /11/ und Heft 53 "Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" /12/ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. In Heft 53 aus dem Jahre 2006 wurden einige Werte des Heftes 42 (2000) aktualisiert.

Nach unseren Erfahrungen und vorliegenden Zahlen zu Kundenerfassungen an vergleichbaren Märkten führen die Ansätze nach /11/ bzw. /12/ zu einer realistischen Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens.

Danach wird das Verkehrsaufkommen je nach Art der Nutzung (Wohnen, Gewerbe, Handel usw.) von unterschiedlichen Eingangsgrößen bestimmt. Für die in /12/ beschriebene Abschätzungsmethodik werden spezifische Werte aus der planerischen Praxis und Literatur verwendet.

Bei Einzelhandelseinrichtungen sind dies

- Kunden je Fläche (Bruttogeschoss-, Verkaufsfläche)
- Beschäftigte je Fläche (Bruttogeschoss-, Nutz-/Verkaufsfläche)
- nutzungs- bzw. verkehrszweckabhängige Wege je Person und Werktag

Die spezifischen Werte für die Verkehrserzeugung geben die Gesamtzahl der Wege je Person an, d. h. die hieraus abgeschätzten Kfz-Fahrten verstehen sich als Hin- und Rückfahrt. Für diese Werte und Anteile des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sind Bandbreiten genannt, die sich aufgrund der Auswertung mehrerer Quellen, unterschiedlicher Betriebe/Einrichtungen gleicher Branche bzw. abweichenden örtlichen Randbedingungen ergaben.

Das Pkw-Aufkommen je Werktag für die Nutzungen "Arbeiten" und "Einkaufen" ergibt sich aus den spezifischen Werten nach folgendem Rechengang, wobei die Summe über alle Nutzungen ("Arbeiten" und "Einkaufen") durch den Beschäftigten- und Kundenverkehr gebildet wird:

$$Pkw - Fahrten = \sum \frac{\text{Zahl der Nutzer} \cdot \text{spezifische Wegehäufigkeit} \cdot \text{MIV - Anteil}}{\text{spezifischen Pkw - Besetzungsgrad}}$$

Beim MIV-Anteil und dem Pkw-Besetzungsgrad ist dabei zu unterscheiden zwischen Kundenverkehr und Beschäftigtenverkehr.

Bei der Ermittlung des resultierenden Pkw-Aufkommens ist neben dem Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Wegehäufigkeit auch der Pkw-Besetzungsgrad von Bedeutung. In /11/ und /12/ werden für Lebensmitteldiscounter folgende Spannbreiten genannt:

- Zahl der Nutzer (Kunden) 1,3 - 1,9 pro m² VKF
- MIV-Anteil 10 - 90 %
- spez. Wegehäufigkeit 2,0 Wege/Kunde
- spez. Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen/Pkw

Der MIV-Anteil im Kundenverkehr ist bei integrierter Lage der Einzelhandelseinrichtungen, d. h. in geringer Entfernung zu Wohnungen und bei vergleichsweise geringem Parkraumangebot, deutlich niedriger als in nicht-integrierter Lage (zum Beispiel Gewerbegebiete "auf der grünen Wiese") /12/. In integrierter Lage sind u. a. bei Supermärkten und Discountern hohe Anteile im Umweltverbund möglich.

Aufgrund der o. g. Ausführungen wird der Anteil des motorisierten Individualverkehrs im vorliegenden Fall mit 60 % abgeschätzt. Unter der Annahme von 1,6 Kunden pro m² Verkaufsfläche, 2,0 Wegen pro Kunde und 1,2 Personen/Pkw ergeben sich somit täglich ca. 1.600 Kundenfahrten.

Die Abschätzung der Pkw-Fahrten von Beschäftigten erfolgt ebenfalls auf Grundlage einer geplanten Verkaufsfläche von 1.000 m².

Die hierfür angegebenen Bandbreiten belaufen sich auf:

- Zahl der Nutzer (Beschäftigte) 1 Beschäftigten je 70 - 90 m² VKF
- MIV-Anteil 10 - 90 %
- spez. Wegehäufigkeit 2,5 - 3,0 Wege/Beschäftigtem
- spez. Pkw-Besetzungsgrad 1,1 Personen/Pkw

Unter Berücksichtigung eines Mitarbeiters je 70 m² VKF, einem MIV-Anteil von 60 %, einer Wegehäufigkeit von 3,0 sowie einem spez. Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich damit zusätzlich ca. 25 Pkw-Fahrten von Beschäftigten pro Tag.

Das durch den Betrieb des Netto-Marktes induzierte tägliche Verkehrsaufkommen (Kunden und Beschäftigte) beläuft sich somit im Planzustand auf insgesamt etwa

1.625 Pkw-Bewegungen pro Tag.

4.1.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Pkw-Verkehrs erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren (Sonderfall) gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /8/. Dabei werden die Emissionsanteile aus dem Ein- und Ausparken einerseits und aus dem

Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt berechnet. Dabei wird das Verkehrsaufkommen auf den Fahrgassen flächenproportional abgeschätzt.

Hierbei wird insbesondere dem Umstand Rechnung getragen, dass in der Regel zuerst die Stellplätze in der Nähe des Eingangs belegt werden. Die Zahl der Bewegungen je Stellplatz und Stunde ist bei diesen Stellplätzen daher deutlich höher als bei ungünstiger gelegenen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

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

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes (Anm.: Die Parkplatzfläche wird bei der verwendeten Schallimmissionsprognose-Software CadnaA programmintern berücksichtigt)

Entsprechend der obigen Ausführungen wird die Stellplatzanlage des Netto-Marktes aufgrund der örtlichen Gegebenheiten in drei Bereiche aufgeteilt, die in Abhängigkeit von der Lage und Entfernung zum Markteingang unterschiedlich stark mit Pkw-Bewegungen beaufschlagt werden.

Da die Parkplätze im Bereich des Eingangs erfahrungsgemäß mit Abstand am meisten frequentiert werden, wird der entsprechende Parksuch- und Durchfahrverkehr sowie das Ein- und Ausparken mit 60 % der ermittelten Pkw-Bewegungshäufigkeit beaufschlagt. Hierbei werden alle Parkplätze in einem Radius von ca. 20 m um den Eingang erfasst. Die etwas weiter entfernt, zentral auf der Stellplatzanlage gelegenen Parkplätze werden mit weiteren 30 % der Bewegungen in Ansatz gebracht.

Die Parkplätze im südlichen und östlichen Bereich (Entfernung zum Eingang > 30 m) werden üblicherweise auch von den Mitarbeitern des Netto-Marktes genutzt und sind zudem für die Kunden vergleichsweise unattraktiv, sodass hier von deutlich geringeren Bewegungshäufigkeiten ausgegangen werden kann. In den schalltechnischen Berechnungen entfallen hierauf die verbleibenden 10 % der täglichen Pkw-Bewegungen.

Somit werden für die Parkplatzbereiche des Netto-Marktes im Einzelnen folgende Werte berücksichtigt:

Bereich Nordwest (attraktive Stellplätze direkt am Eingang des Marktes):

$$\begin{aligned} L_{W0} &= 63 \text{ dB(A)} \\ K_{PA} &= 3 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ K_I &= 4 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ B \cdot N &= 0,6 \cdot 1.625 \text{ Bewegungen pro Tag (60 \% der Bewegungen)} \\ S &= 386 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bereich Zentrum (Stellplätze mit mittlerem Abstand zum Markt-Eingang):

$$\begin{aligned} L_{W0} &= 63 \text{ dB(A)} \\ K_{PA} &= 3 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ K_I &= 4 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ B \cdot N &= 0,3 \cdot 1.625 \text{ Bewegungen pro Tag (30 \% der Bewegungen)} \\ S &= 422 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Bereich Ost und Süd (unattraktive Stellplätze mit großem Abstand zum Markt-Eingang):

$$\begin{aligned} L_{W0} &= 63 \text{ dB(A)} \\ K_{PA} &= 3 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ K_I &= 4 \text{ dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt oder akustisch vergleichbarer Oberfläche)} \\ B \cdot N &= 0,1 \cdot 1.625 \text{ Bewegungen pro Tag (10 \% der Bewegungen)} \\ S &= 552 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf eine Parkplatz-Nutzungszeit von 14,5 Stunden (7.00 - 21.30 Uhr) verteilt.

Bezogen auf den entsprechenden Beurteilungszeitraum ergeben sich für die Emissionsanteile des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Bereich Nordwest (attraktive Stellplätze direkt am Eingang des Marktes):

$$L_{WA}''_{,14,5h} = 62,5 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14,5h} = 88,3 \text{ dB(A)}$$

Bereich Zentrum (Stellplätze mit mittlerem Abstand zum Markt-Eingang):

$$L_{WA}''_{,14,5h} = 59,1 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14,5h} = 85,3 \text{ dB(A)}$$

Bereich Ost und Süd (unattraktive Stellplätze mit großem Abstand zum Markt-Eingang):

$$L_{WA}''_{,14,5h} = 53,1 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,14,5h} = 80,5 \text{ dB(A)}$$

Die Schallemission aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /5/ ermittelt, wobei anstelle von D_{StrO} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{StrO}^* einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die ebene Oberfläche des Parkplatzes ist mit Betonsteinpflaster (Fugen ≤ 3 mm) ausgeführt und wird in der schalltechnischen Berechnung entsprechend in Ansatz gebracht.

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gem. Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3$ dB(A)
D_v	Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8$ dB(A)
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm und $v \leq 30$ km/h: $K_{StrO}^* = 1,0$ dB(A)
D_{Stg}	Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen
D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,0 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecken ergibt sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 29,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 48,5 \text{ dB(A)}.$$

Auf der gesamten Stellplatzanlage des Netto-Marktes werden für die unterschiedlichen Stellplatzbereiche und zugehörigen Parksuchverkehre Fahrstrecken festgelegt und entsprechend der o. g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten mit dem ermittelten täglichen Verkehrsaufkommen beaufschlagt (insgesamt 1.625 Bewegungen).

Die aus den einzelnen Fahrstrecken resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang entnommen werden.

4.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der geplanten Sammelbox des Discounters erfolgt gemäß /10/. Die für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ errechnen sich danach wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \lg n - 10 \cdot \lg (T_r / 1h)$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schallleistungspegel
$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde mit: $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) für Einkaufswagen mit Metallkorb
n	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r $n = 1.600$ (entspricht der Anzahl der Kunden-Fahrten)
T_r	Beurteilungszeit T_r (14,5 h)

Hieraus errechnet sich für den Netto-Markt ein auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA,14,5h} = 92,4 \text{ dB(A)}.$$

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wurde dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von $L_{AFTeq} - L_{AFeq} = 4$ dB berücksichtigt. Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag K_{PA} enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kapitel 6.1.2).

Die Einkaufswagensammelbox ist zu den Seiten mit den bei freistehenden Einkaufswagenboxen in Netto-Filialen üblichen Abschirmvorrichtungen (Wetterschutz) ausgestattet.

4.3 Warenanlieferungen

Für den Discountmarkt werden in Analogie zu vergleichbaren Märkten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Häufigkeiten und Zeiten für Warenanlieferungen per Lkw berücksichtigt. Je nach Art und Menge kann die Anlieferung der Waren (z. B. Zeitungen) auch per Kleintransporter erfolgen.

Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der zu erwartenden täglichen Lkw-Bewegungen

Zeitraum	Anzahl der Lkw	Zweck der Fahrt
tags, außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	4	Warenanlieferung
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr)	2	Warenanlieferung

4.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw

a) Fahrgeräusche Lkw

Wie die Übersicht in Tabelle 2 zeigt, wird davon ausgegangen, dass der Markt täglich von bis zu 6 Lkw beliefert. Zwei dieser Lkw-Anlieferungen werden während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) in Ansatz gebracht. Die übrigen An- und Abfahrten der Lkw werden gleichmäßig auf den Zeitraum von 7.00 bis 20.00 Uhr verteilt.

Die Lieferfahrzeuge befahren das Betriebsgrundstück des Netto-Marktes über den Ahornweg und rangieren rückwärts in die auf der Westseite des Marktgebäudes gelegene Ladezone. Dort werden sie mittels Palettenhubwagen entladen. Bei der Abfahrt wird wiederum die Anbindung über den Ahornweg genutzt.

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 192) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /9/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1m) - 10 \cdot \lg(T_r / 1h)$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
$L_{WA',1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
n	Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
l	Länge eines Streckenabschnittes in m
T_r	Beurteilungszeit in h

Nach Kap. 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie /10/ beträgt der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schallleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken auf dem Kundenparkplatz im Bereich vor der Anlieferzone Linienschallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kap. 9.2) entnommen werden.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /9/ und /10/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$.

4.3.2 Verladegeräusche

In /10/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen neu untersucht. In dem dort dokumentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit $v \approx 1,4$ m/s angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k$$

Dabei bedeuten:

$L_{WAT',1h}$	längenbezogener Schallleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 Meter Wegelement bezogen
L_{WAT}	Schallleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag hier: ebener Boden $L_{WAT} = 94$ dB(A) (unbeladener Hubwagen)
M	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
k	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei Discount-Märkten vergleichbarer Größen wird konservativ angenommen, dass je Lkw 10 Paletten verladen werden (vgl. Tabelle 3).

Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der Warenanlieferungen und die zu verladenen Paletten

Zeitraum	Anzahl der Lkw	Zweck der Fahrt	Anzahl der Paletten je Lkw (je 2 x)
tags, außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	4	Warenanlieferung	10
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr oder 20.00 - 22.00 Uhr)	2	Warenanlieferung	10

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schallleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kap. 9.2) entnommen werden.

Die Anlieferung von Waren für den Backshop erfolgt in der Regel per Kleintransporter und ausschließlich im Tageszeitraum, sodass hierbei - auch aufgrund der üblichen Handverladung - keine relevanten Geräuschimmissionen hervorgerufen werden.

4.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden zwei Lkw mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat berücksichtigt, davon einer während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (z. B. 6.00 - 7.00 Uhr).

Als Schallleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie folgender Wert in Ansatz gebracht:

$$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}.$$

Die Kühlaggregate sind in der Regel bei der Entladung ausgeschaltet, können jedoch während der Wartezeit vor der Entladung in Betrieb gehen. Der Betrieb der Kühlaggregate wird mit einer Dauer von je 15 Minuten in Ansatz gebracht.

4.4 Stationäre Anlagen

Auf dem Dach des Marktgebäudes sind zwei stationäre Aggregate der Kühl- und Lüftungstechnik (Verflüssiger etc., siehe Digitalisierungsplan) installiert. Da hierzu keine belastbaren Datenblätter mit Angaben zu den Schallleistungspegeln vorliegenden, werden im Folgenden maximale Schallleistungspegel vorgegeben, die beim nächtlichen Betrieb der Anlagen einzuhalten sind.

- Aggregat 1 $L_{WA,max} \leq 72 \text{ dB(A)}$
- Aggregat 2 $L_{WA,max} \leq 72 \text{ dB(A)}$

Sofern im Rahmen der geplanten Erweiterung der Verkaufsfläche weitere stationäre Anlagen oder Aggregate mit höheren Schallleistungspegeln zum Einsatz kommen sollen, empfehlen wir eine entsprechende schalltechnische Überprüfung

5. Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 [7]. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{rT}(DW)$, zu berechnen nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{rT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit:
- A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 - A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 - A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband zu bestimmen nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{rT}(ij) + A_T(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{aligned} C_{met} &= 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} &= C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{aligned}$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} /13/ wird entsprechend der Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) eine repräsentative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der Wetterstation in Münster des Zeitraumes 1982 - 1989 berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /19/. Hierbei werden insbesondere auch die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden berücksichtigt.

6. Berechnungsergebnisse

6.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 4 sind die beim künftigen Betrieb des erweiterten Netto-Marktes in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4 beschriebenen Ausgangsdaten und Schallleistungspegel.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen (Wohngebäude) aufgeführt.

Tab. 4: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsrichtwert [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Olfener Straße 15, S, DG	53	23	60	45
IO-02	Olfener Straße 18, W, DG	50	25	55	40
IO-03	Olfener Straße 20, W, DG	51	23		
IO-04	Olfener Straße 22, W, DG	50	25		
IO-05a	Olfener Straße 21, N, DG	57	30	57 ^{*)}	40
IO-05b	Olfener Straße 21, W, OG	56	28		
IO-06a	Olfener Straße 19, O, EG	55	< 20	60	45
IO-06b	Olfener Straße 19, N, EG	56	24		
IO-07	Olfener Straße 19, O, DG	59	< 20		
IO-08	Ahornweg 4a, O, DG	43	37		
IO-09	Ahornweg 2a, O, DG	56	37		
IO-10	Akazienweg 1, S, DG	52	32		

^{*)} Zwischenwert aufgrund einer Gemengelage (TA Lärm, Nr. 6.7) /15/

Den Werten in Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass die für den Betrieb des Lebensmittel-discounters mit vergrößerter Verkaufsfläche prognostizierten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm (teilweise in Verbindung mit Nr. 6.7 der TA Lärm) an den untersuchten Immissionsorten im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) mindestens einhalten und im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) um mindestens 8 dB(A) unterschreiten.

Nach Nr. 6.7 der TA Lärm können bei Gemengelagen, d. h. wenn gewerblich, industriell oder vergleichbar genutzte und dem Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen, die für Wohnnutzungen geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwi-

schenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Im vorliegenden Fall erscheint für das direkt an die Stellplatzanlage des Netto-Marktes angrenzende Wohnhaus an der Olfener Straße 21 (WA) in Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld aufgrund der Gemengelage und der Ortsüblichkeit der Geräusche die Erhöhung des Immissionsrichtwertes auf einen Zwischenwert von 57 dB(A) sachgerecht. Der vorgenannte Zwischenwert wird beim Betrieb des Marktes eingehalten.

Voraussetzung hierfür ist, dass die Anordnung der Stellplätze im Rahmen des Vorhabens grundsätzlich unverändert bleibt und der Markteingang auch zukünftig im nordöstlichen Bereich des Gebäudes - also in größtmöglichem Abstand zu dem Wohnhaus an der Olfener Straße 21 - verbleibt.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, besteht für die maßgeblichen Immissionsorte nicht.

6.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Betätigen einer Lkw-Betriebsbremse im Bereich der Erschließung des Marktgeländes zum Ahornweg (Ladezone) mit einem in /10/ angegebenen mittleren maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A).

Für Geräuschspitzen, die durch das Schließen der Kofferraumklappen an Pkw entstehen, wird an den in Bezug auf den jeweiligen Immissionsort ungünstigsten Stellplätzen nach /8/ ein Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 100$ dB(A) in Ansatz gebracht.

Die Maximalwerte der Beurteilungspegel und die entsprechenden Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 5 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm tagsüber für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte (Richtwert am Tage zzgl. 30 dB(A)) an allen Immissionsorten um mindestens 11 dB(A) unterschritten werden.

Tab. 5: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Maximalwerte der Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01	Olfener Straße 15, S, DG	66	--	90	65
IO-02	Olfener Straße 18, W, DG	65	--	85	60
IO-03	Olfener Straße 20, W, DG	65	--		
IO-04	Olfener Straße 22, W, DG	63	--		
IO-05a	Olfener Straße 21, N, DG	74	--	85	60
IO-05b	Olfener Straße 21, W, OG	74	--		
IO-06a	Olfener Straße 19, O, EG	73	--	90	65
IO-06b	Olfener Straße 19, N, EG	80	--		
IO-07	Olfener Straße 19, O, DG	77	--		
IO-08	Ahornweg 4a, O, DG	65	--		
IO-09	Ahornweg 2a, O, DG	77	--		
IO-10	Akazienweg 1, S, DG	74	--		

Nachts (22.00 - 6.00 Uhr) sind in der Regel lediglich stationäre Anlagen in Betrieb, deren kontinuierliche Geräusche keine Pegelspitzen verursachen, sodass auch im Nachtzeitraum keine Überschreitung der für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionsrichtwerte (Richtwert in der Nacht zzgl. 20 dB(A)) zu erwarten ist.

6.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen.

Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven (Oktavspektren) aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schalleistungspegel durchgeführt. Nach DIN ISO 9613-2, Tabelle 5, ergeben sich unter leichten Mitwindbedingungen die in Tabelle 6 aufgeführten geschätzten Genauigkeiten.

Tab. 6: Genauigkeit des Berechnungsverfahrens

Höhe (h)	Abstand (d)	
	$0 < d < 100$ [m]	$100 < d < 1.000$ [m]
$0 < h < 5$ [m]	± 3 dB	± 3 dB
$5 < h < 30$ [m]	± 1 dB	± 3 dB
h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger		

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß Parkplatzlärmstudie nachmittags zu erwarten, die temporär zu entsprechend höheren Geräuschimmissionen führen können.

Die in Kapitel 6.1, Tabelle 5 ausgewiesenen Beurteilungspegel stellen nach unserer Einschätzung die mittlere Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

7. Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den RLS-90 /5/.

Im vorliegenden Fall ist vor allem die Verkehrslärmsituation auf der Olfener Straße zu betrachten, da der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des Netto-Marktes über diese Straße erschlossen wird. Die Erschließung der Ladezone erfolgt über den Ahornweg auf der Rückseite des Netto-Marktes.

Wie den Ausführungen in Kapitel 4 zu entnehmen ist, ist beim Betrieb des Netto-Marktes mit erweiterter Verkaufsfläche mit ca. 1.625 Pkw-Bewegungen pro Tag zu rechnen. Eine Erhöhung der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) ist aufgrund der bestehenden Verkehrsbelastung auf der Olfener Straße (B 235) daher aus unserer Sicht nicht zu erwarten.

Zudem erfolgt auf der Olfener Straße eine gute Vermischung mit dem übrigen Verkehr, sodass Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen Fall nicht erforderlich sind.

8. Grundlagen und Literatur

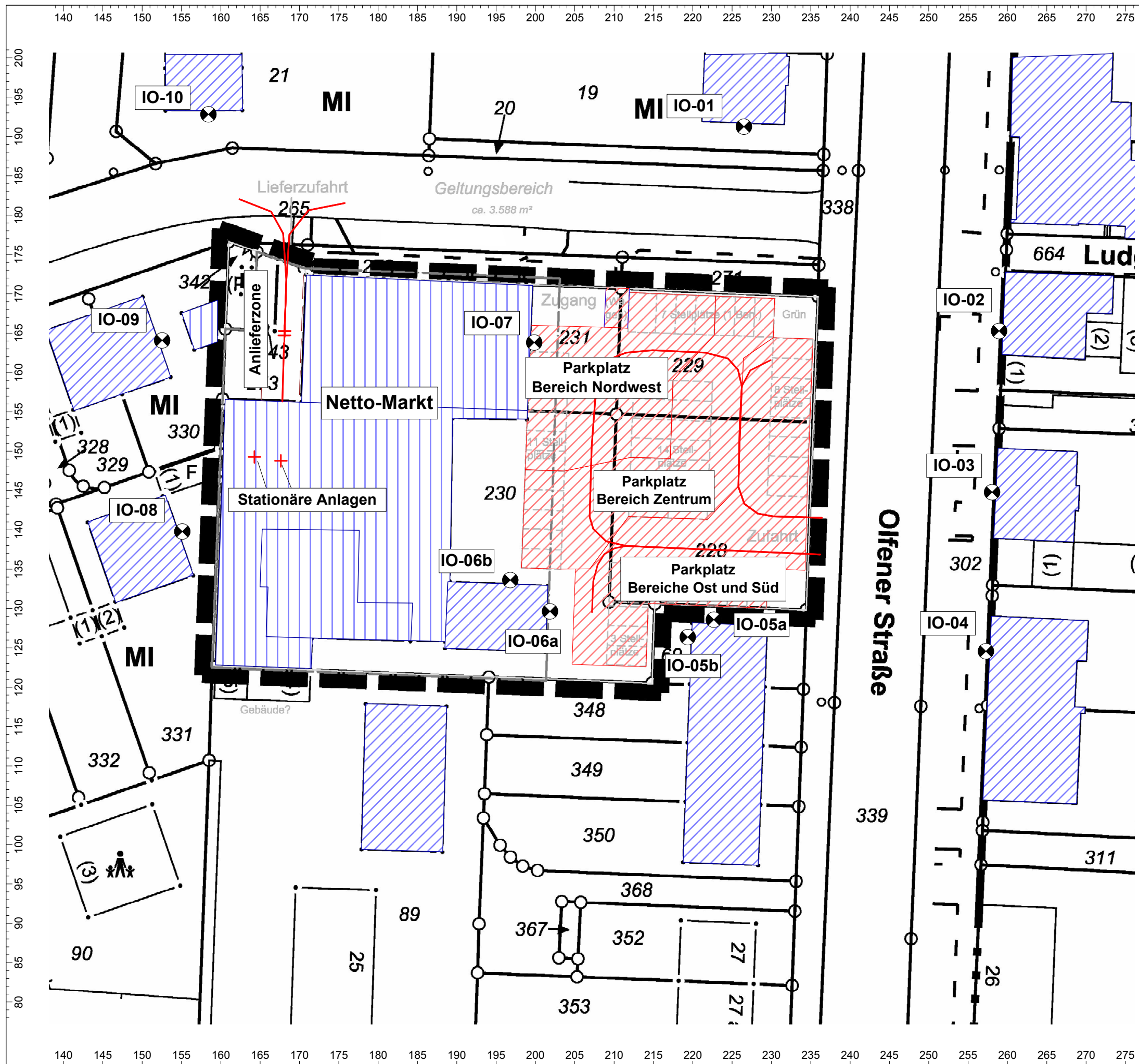
Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstiger Unterlagen:

- | | | |
|-----|---|--|
| /1/ | BlmSchG
(in der derzeit gültigen Fassung) | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) |
| /2/ | 16. BlmSchV
12.06.1990 | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) |
| /3/ | BauGB
23.06.1960 | Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl. I S. 1509) geändert worden ist |
| /4/ | TA Lärm
26.08.1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) |
| /5/ | RLS-90
Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau |
| /6/ | DIN 4109
November 1989 | Schallschutz im Hochbau
Anforderungen und Nachweise |
| /7/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /8/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /9/ | Heft 192: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16.05.1995 | |

- /10/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /11/ Heft 42: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2005
- /12/ Heft 53: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik, Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2006
- /13/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- /14/ Stadt Lüdinghausen, Planungsamt: 3. Änderung des Bebauungsplanes "Lindenstraße" vom Januar 2008 sowie Angaben zur Art der baulichen Nutzung an der Olfener Straße
- /15/ Kreis Coesfeld: Telefonische Abstimmung mit Herrn Hissler zur Festlegung der einzuhaltenden Zwischenwerte gemäß Nr. 6.7 der TA Lärm an der Wohnbebauung Olfener Straße 21
- /16/ ARCHPLAN STADTENTWICKLUNG GmbH, Lüdinghausen: Lageplan zum Vorhaben, Stand 03.07.2013
- /17/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 05.07.2013
- /18/ NWSIB Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen, Internetportal: Verkehrsbelastungsdaten (Straße, Kfz/d) auf der Olfener Straße (B 235) für den Abschnitt NP4210047O – 4210052A (Abs.Nr. 38)
- /19/ Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.3.143 der DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg

9. Anhang

9.1 Digitalisierungsplan



Schalltechnische Untersuchung

zum Betrieb eines Netto-Marktes
nach Realisierung der geplanten Erweiterung
an der Olfener Straße 19 in 59348 Lüdinghausen

Bericht-Nr. 2406.1/01

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung der relevanten
Geräuschquellen und der maßgeblichen
Immissionsorte

Objektlegende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Haus
- Schirm
- Höhenlinie
- ⊗ Immissionspunkt



Maßstab 1 : 500

Datum: 27.09.2013
Datei: 2406-1-01.cna

CadnaA, Version 4.3.143 (32 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstraße 8 - 48599 Gronau
Tel. 02562 / 70119-0 - www.wenker-gesing.de

9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0	Frequenz	relative Höhe
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [min]	Ruhe [min]	Nacht [min]			
Aggregat 1	72,0	72,0	780	180	60	3	Oktaven	5,5
Aggregat 2	72,0	72,0	780	180	60	3	Oktaven	5,5
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	80,2	--	780	0	0	3	500	1,0
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	83,5	--	0	180	0	3	500	1,0
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	97,0	--	15	0	0	3	500	3,0
Lkw-Kühlaggregat i. d. Rz.	97,0	--	0	15	0	3	500	3,0

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 [dB]	Frequenz [Hz]	mittlere relative Höhe [m]
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [min]	Ruhe [min]	Nacht [min]			
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze NW	83,7	--	63,8	--	780	90	0	3	Oktaven	0,5
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Ost	69,9	--	55,1	--	780	90	0	3	Oktaven	0,5
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Südost	72,3	--	56,8	--	780	90	0	3	Oktaven	0,5
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Zentrum	80,6	--	60,8	--	780	90	0	3	Oktaven	0,5
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	77,6	--	68,9	--	780	0	0	3	Oktaven	1,0
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	81,0	--	72,2	--	0	180	0	3	Oktaven	1,0
Warenanlieferung a. d. Rz., Abfahrt	71,2	--	57,9	--	780	0	0	3	500	1,0
Warenanlieferung a. d. Rz., Rangieren	75,0	--	61,9	--	780	0	0	3	500	1,0
Warenanlieferung i. d. Rz., Abfahrt	74,6	--	61,2	--	0	180	0	3	500	1,0
Warenanlieferung i. d. Rz., Rangieren	78,3	--	65,2	--	0	180	0	3	500	1,0

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		Einwirkzeit			K_0	Frequenz	Richt- wirkung	Mittlere relative Höhe
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [min]	Ruhe [min]	Nacht [min]				
Einkaufswagen-Sammelbox	92,4	--	80,7	--	780	90	0	3	Oktaven	(keine)	0,5
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze NW	88,3	--	62,5	--	780	90	0	3	Oktaven	(keine)	0,5
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Ost und Süd	80,5	--	53,1	--	780	90	0	3	Oktaven	(keine)	0,5
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Zentrum	85,3	--	59,1	--	780	90	0	3	Oktaven	(keine)	0,5

Spektren

Bezeichnung	Oktavspektrum [dB(A)]										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
EKW	A	40,5	48,5	55,5	60,5	67,5	67,5	64,5	54,5	22,1	72,0
Ladetätigkeiten	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0
Pkw	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Stationäre Anlagen	A	--	55,1	59,2	61,7	68,1	66,3	61,2	59,3	52,2	72,0

Berechnungsergebnisse

 Beurteilungspegel L_r

Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r		Immissionsrichtwert		relative Höhe [m]	Koordinaten		
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]		X [m]	Y [m]	Z [m]
IO-01, Olfener Straße 15, S, DG	52,9	23,4	60,0	45,0	7,00	226,50	191,24	7,00
IO-02, Olfener Straße 18, W, DG	50,3	24,6	55,0	40,0	7,00	258,94	165,27	7,00
IO-03, Olfener Straße 20, W, DG	50,9	23,2	55,0	40,0	7,00	258,05	144,78	7,00
IO-04, Olfener Straße 22, W, DG	49,8	24,7	55,0	40,0	8,50	257,27	124,57	8,50
IO-05a, Olfener Straße 21, N, DG	56,5	29,5	57,0	40,0	8,00	222,68	128,58	8,00
IO-05b, Olfener Straße 21, W, OG	55,7	28,1	57,0	40,0	6,00	219,36	126,37	6,00
IO-06a, Olfener Straße 19, O, EG	54,7	12,2	60,0	45,0	2,00	201,85	129,64	2,00
IO-06b, Olfener Straße 19, N, EG	55,6	24,4	60,0	45,0	2,00	196,80	133,62	2,00
IO-07, Olfener Straße 19, O, DG	58,8	17,8	60,0	45,0	5,00	199,84	163,81	5,00
IO-08, Ahornweg 4a, O, DG	42,7	37,3	60,0	45,0	4,50	155,10	139,79	4,50
IO-09, Ahornweg 2a, O, DG	55,7	36,9	60,0	45,0	6,00	152,54	164,08	6,00
IO-10, Akazienweg 1, S, DG	51,9	32,0	60,0	45,0	7,00	158,43	192,81	7,00

Teil-Beurteilungspegel L_r (IO-1 bis IO-5b)

Bezeichnung	IO-1		IO-2		IO-3		IO-4		IO-5a		IO-5b	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Aggregat 1	20,2	20,2	23,4	21,4	22,4	20,5	23,5	21,5	28,1	26,2	26,8	24,9
Aggregat 2	20,5	20,5	23,6	21,6	21,9	19,9	23,8	21,8	28,6	26,7	27,3	25,3
Einkaufswagen-Sammelbox	50,0	--	41,2	--	43,2	--	42,7	--	48,9	--	48,9	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze NW	41,2	--	42,0	--	43,1	--	41,9	--	49,1	--	47,0	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Ost	27,8	--	29,5	--	30,7	--	29,0	--	34,4	--	30,3	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Südost	27,8	--	29,8	--	31,7	--	31,3	--	40,5	--	39,1	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Zentrum	38,2	--	39,0	--	40,0	--	38,9	--	46,1	--	44,0	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze NW	46,7	--	45,7	--	45,5	--	44,2	--	49,1	--	48,9	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Ost und Süd	37,1	--	39,3	--	40,5	--	38,9	--	48,2	--	47,5	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Zentrum	43,1	--	43,3	--	43,5	--	42,1	--	48,9	--	48,7	--
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	13,9	--	8,7	--	8,9	--	7,9	--	11,6	--	10,5	--
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	10,9	--	11,7	--	11,8	--	10,9	--	14,6	--	13,5	--
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	24,1	--	12,2	--	11,9	--	11,6	--	15,1	--	11,5	--
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	21,1	--	15,2	--	14,8	--	14,6	--	18,1	--	14,5	--
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	24,2	--	13,8	--	13,6	--	13,5	--	17,1	--	13,5	--
Lkw-Kühlaggregat i. d. Rz.	24,2	--	19,8	--	19,6	--	19,5	--	23,1	--	19,5	--

Teil-Beurteilungspegel L_r (IO-1 bis IO-5b, Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-1		IO-2		IO-3		IO-4		IO-5a		IO-5b	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Warenanlieferung a. d. Rz., Abfahrt	26,1	--	18,2	--	12,5	--	7,1	--	11,5	--	10,6	--
Warenanlieferung a. d. Rz., Rangieren	29,1	--	21,3	--	15,1	--	12,8	--	16,9	--	16,2	--
Warenanlieferung i. d. Rz., Abfahrt	23,1	--	21,2	--	15,5	--	10,1	--	14,5	--	13,6	--
Warenanlieferung i. d. Rz., Rangieren	26,1	--	24,3	--	18,1	--	15,8	--	19,8	--	19,2	--

Teil-Beurteilungspegel L_r (IO-6a bis IO-10)

Bezeichnung	IO-6a		IO-6b		IO-7		IO-8		IO-9		IO-10	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Aggregat 1	8,8	8,8	20,9	20,9	14,2	14,2	35,0	35,0	34,5	34,5	28,7	28,7
Aggregat 2	9,5	9,5	21,9	21,9	15,3	15,3	33,5	33,5	33,3	33,3	29,2	29,2
Einkaufswagen-Sammelbox	35,8	--	37,9	--	48,6	--	24,8	--	26,0	--	33,5	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze NW	46,0	--	46,0	--	47,0	--	22,4	--	24,5	--	28,4	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Ost	28,3	--	28,3	--	29,4	--	9,3	--	10,7	--	15,3	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Südost	40,6	--	36,9	--	31,4	--	8,5	--	14,7	--	15,2	--
Fahrstrecke Pkw, Stellplätze Zentrum	43,0	--	43,0	--	44,0	--	19,4	--	21,5	--	25,4	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze NW	48,2	--	50,0	--	57,5	--	27,3	--	26,6	--	34,3	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Ost und Süd	47,6	--	42,2	--	39,3	--	18,4	--	22,3	--	25,0	--
Kundenstellplätze, Ein- und Ausparken, Stellplätze Zentrum	49,9	--	52,4	--	47,2	--	25,6	--	27,6	--	31,0	--
Ladetätigkeiten a. d. Rz.	8,5	--	12,3	--	13,8	--	30,5	--	45,4	--	39,8	--
Ladetätigkeiten i. d. Rz.	5,5	--	9,3	--	10,8	--	27,5	--	42,4	--	36,8	--
Lkw-Einzelereignisse a. d. Rz.	12,2	--	16,1	--	17,6	--	32,4	--	49,2	--	45,0	--
Lkw-Einzelereignisse i. d. Rz.	9,2	--	13,1	--	14,6	--	29,4	--	46,2	--	42,0	--
Lkw-Kühlaggregat a. d. Rz.	13,0	--	17,7	--	17,9	--	33,9	--	49,0	--	44,8	--
Lkw-Kühlaggregat i. d. Rz.	13,0	--	17,7	--	17,9	--	33,9	--	49,0	--	44,8	--

Teil-Beurteilungspegel L_r (IO-6a bis IO-10, Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-6a		IO-6b		IO-7		IO-8		IO-9		IO-10	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Warenanlieferung a. d. Rz., Abfahrt	4,7	--	8,3	--	14,4	--	25,4	--	37,4	--	36,1	--
Warenanlieferung a. d. Rz., Rangieren	7,3	--	11,6	--	17,3	--	30,9	--	41,8	--	40,8	--
Warenanlieferung i. d. Rz., Abfahrt	1,7	--	5,3	--	11,4	--	22,4	--	34,4	--	33,1	--
Warenanlieferung i. d. Rz., Rangieren	4,3	--	8,6	--	14,3	--	27,9	--	38,8	--	37,8	--