

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan "Einzelhandelsstandort
am Hachtor" der Stadt Rüthen

Bericht Nr. 4738.1/01

Auftraggeber: **Nicole Hoffmann**
Bayernallee 48
14052 Berlin

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 13.12.2021



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Der Lebensmitteldiscounter Netto beabsichtigt die Erweiterung seiner in 59602 Rüthen an der Mildestraße 5 befindlichen Filiale. Dabei soll die Verkaufsfläche von derzeit ca. 693 m² auf zukünftig bis zu 1.200 m² erweitert werden. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für dieses Vorhaben sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Einzelhandelsstandort am Hachtor" der Stadt Rüthen geschaffen werden.

Zur Prüfung der von dem Netto-Markt und der Bäckerei künftig ausgehenden und auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die ggf. Vorschläge für erforderliche Vorkehrungen zum Lärmschutz unterbreitet.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die für den Betrieb des Netto-Marktes ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten (IO) - mit Ausnahme der Immissionsorte IO-06b und IO-06c - mindestens einhalten (siehe Kapitel 7.1, Tab. 4). Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

An den zum Parkplatz des Netto-Marktes ausgerichteten Immissionsorten des benachbarten Wohngebäudes an der Mildestraße 9 (IO-06b und IO-06c) werden die Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum um bis zu 2 dB(A) überschritten, sodass hier Lärmschutzmaßnahmen umzusetzen sind, die in Kapitel 7.3 näher erläutert werden.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, liegt für die im Rahmen dieser Untersuchung maßgebenden Immissionsorte unseres Erachtens nicht vor, sodass mit Ausnahme der Immissionsorte IO-06b und IO-06c aus gutachterlicher Sicht kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

Gegen eine sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei bestehen tagsüber aus schallschutztechnischer Sicht keine Bedenken.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 7.2, Tabelle 5).

Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kapitel 8).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 42 Seiten. *)

Gronau, den 13.12.2021

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.

- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

- Prüfung und Freigabe -

*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

| | | |
|------|--------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Zusammenfassung..... | 2 |
| 2 | Situation und Aufgabenstellung..... | 6 |
| 3 | Beurteilungsgrundlagen | 7 |
| 3.1 | TA Lärm | 7 |
| 3.2 | DIN 18005 Teil 1 | 9 |
| 4 | Kurzbeschreibung des Vorhabens | 11 |
| 5 | Emissionsdaten..... | 13 |
| 5.1 | Kunden- und Mitarbeiterparkplatz | 13 |
| 5.2 | Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen | 18 |
| 5.3 | Warenanlieferungen..... | 19 |
| 5.4 | Stationäre Anlagen | 23 |
| 6 | Berechnung der Geräuschimmissionen..... | 24 |
| 7 | Berechnungsergebnisse | 26 |
| 7.1 | Beurteilungspegel | 26 |
| 7.2 | Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen..... | 27 |
| 7.3 | Lärmschutzmaßnahmen | 28 |
| 7.4 | Qualität der Ergebnisse..... | 29 |
| 8 | Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen..... | 31 |
| 9 | Grundlagen und Literatur | 32 |
| 10 | Anhang | 34 |
| 10.1 | Digitalisierungsplan | 34 |
| 10.2 | Eingabedaten und Berechnungsergebnisse..... | 36 |

Tabellen

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1: Immissionsorte (IO), Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm ... | 8 |
| Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen | 19 |
| Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer | 22 |
| Tab. 4: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte..... | 26 |
| Tab. 5: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen | 28 |

Abbildungen

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Netto-Marktes | 6 |
| Abb. 2: Lageplan zum Vorhaben /13/ | 11 |

2 Situation und Aufgabenstellung

Der Lebensmitteldiscounter Netto beabsichtigt die Erweiterung seiner in 59602 Rüthen an der Mildestraße 5 befindlichen Filiale. Dabei soll die Verkaufsfläche von derzeit ca. 693 m² auf zukünftig bis zu 1.200 m² erweitert werden /15/. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen für dieses Vorhaben sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Einzelhandelsstandort am Hachtor" der Stadt Rüthen geschaffen werden.

Der Standort des Netto-Marktes befindet sich in Rüthen an der Mildestraße (L 741) im Kreuzungsbereich zur Straße Sauerdrift (K 76) und ist in Abbildung 1 markiert.

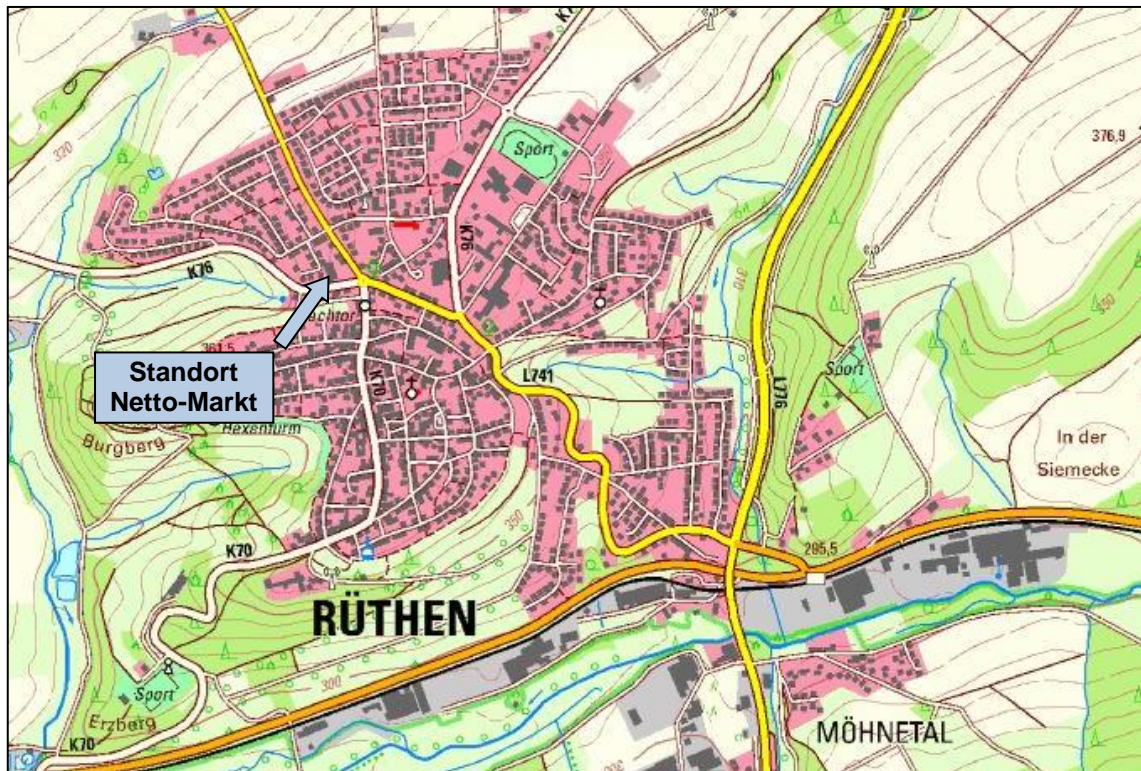


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Netto-Marktes
© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In Kapitel 4 zu diesem Bericht ist der aktuelle Lageplan des Architekturbüros /13/, der als Grundlage der zu erstellenden Immissionsprognose dienen soll, dargestellt.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist eine Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschimmissionen anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ vorzunehmen. Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte bzw. der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) 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 unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm 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.

Für die von den Geräuschen des Lebensmitteldiscounters am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen werden Immissionsorte festgelegt. 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 4109-1 /5/;
- 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 tief-frequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich teilweise innerhalb der Geltungsbereiche der rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 1 "Auf dem Hüding" und Nr. 20 "Vor dem Hachtor" der Stadt Rülten /16/. Gemäß den Festsetzungen in den vorgenannten Bebauungsplänen ist für die Immissionsorte der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) bzw. besonderen Wohngebietes (WB) zu Grunde zu legen. Für die Immissionsorte an der Straße Sauerdrift existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan, sodass hierfür nach Rücksprache mit der Stadt Rülten der Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) anzusetzen ist.

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.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /6/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

"..."

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll,

weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

| | |
|--------|------------------|
| tags | 6.00 - 22.00 Uhr |
| nachts | 22.00 - 6.00 Uhr |

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen hier zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

4 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Beim geplanten Betrieb des Netto-Marktes und der Bäckerei mit einer zukünftigen Verkaufsfläche von insgesamt bis zu 1.200 m² sind Lärmimmissionen - wie im Bestand - insbesondere durch den Kundenverkehr (An- und Abfahrten, Parkplatzgeräusche), Warenlieferungen einschließlich der zugehörigen Ladetätigkeiten sowie beim Betrieb von stationären haustechnischen Aggregaten (Kühlung / Heizung) zu erwarten.

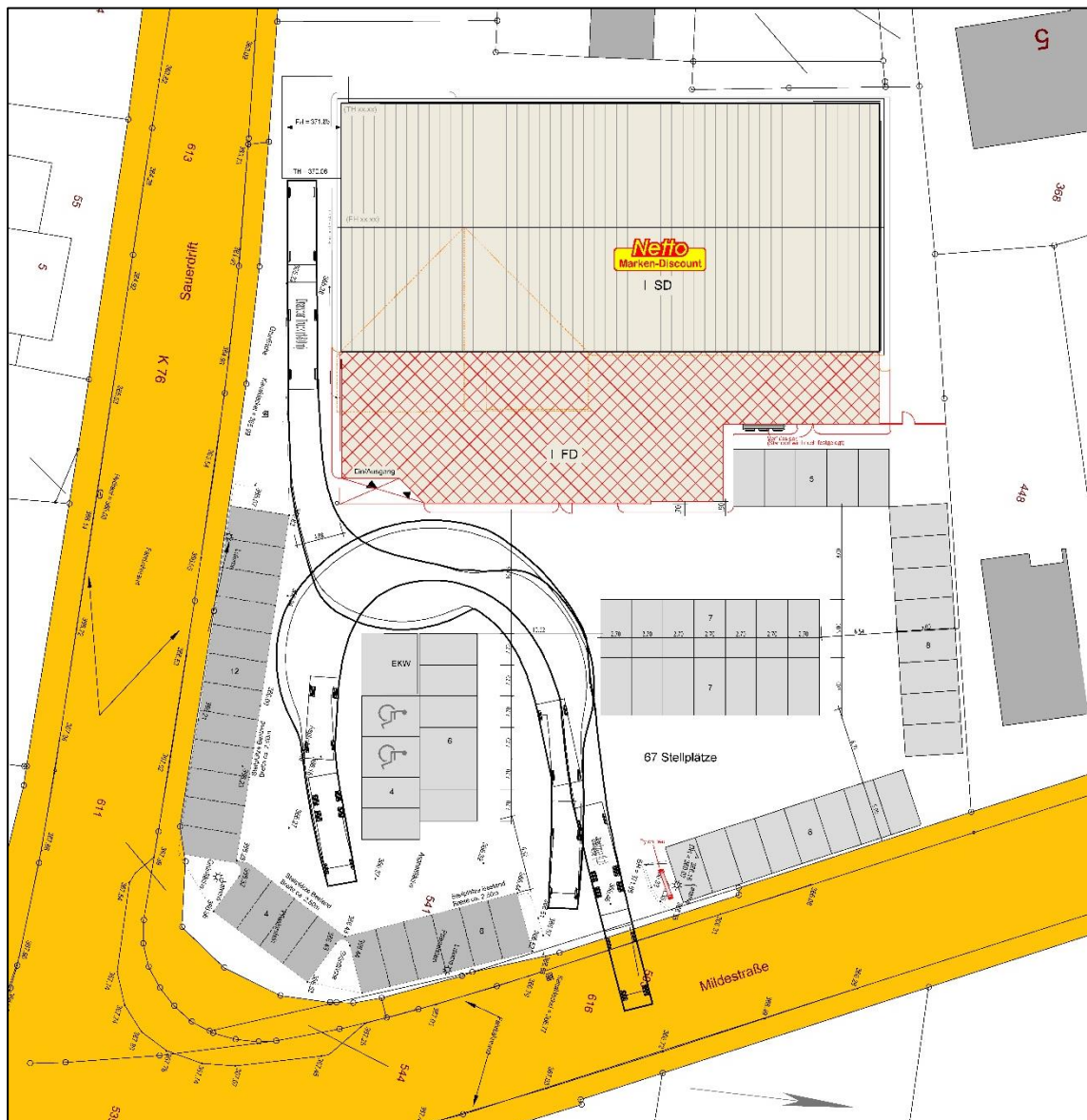


Abb. 2: Lageplan zum Vorhaben /13/

Die vorliegende Untersuchung basiert auf dem aktuellen Lageplan des Architekturbüros /13/ (siehe Abb. 2). Demnach umfasst der Parkplatz im Planzustand ca. 67 Stellplätze. Die Erschließung der Stellplätze und der Andienung des Netto-Marktes soll unverändert über die östlich verlaufende Mildestraße erfolgen. Die Anlieferzone des Netto-Marktes ist weiterhin an der Südfassade des Marktgebäudes vorgesehen.

Als relevante Geräuschemittenten sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung des Vorhabens im Wesentlichen folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Parkplatzlärm inkl. Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
- Warenanlieferungen inkl. Ladetätigkeiten
- stationäre Aggregate der Kühl- und Lüftungstechnik
- Schneckenverdichter

In den folgenden Abschnitten sind die Emissionsansätze für die relevanten Geräuschemittenten des erweiterten Netto-Marktes und der Bäckerei näher beschrieben.

5 Emissionsdaten

5.1 Kunden- und Mitarbeiterparkplatz

5.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Die Ermittlung der beim Betrieb des erweiterten Netto-Marktes zu erwartenden Pkw-Bewegungszahlen erfolgt auf Basis der Kundenfrequentierung an dem bestehenden Einkaufsmarkt in Verbindung mit 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 beschriebene Abschätzungsmethodik werden spezifische Werte aus der planerischen Praxis und Literatur verwendet.

Bei Einzelhandelseinrichtungen sind dies

- Beschäftigte je Fläche (Bruttogeschoss-, Nutz-/Verkaufsfläche)
- Kunden je Fläche (Bruttogeschoss-, 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:

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

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

Die Ermittlung der Anzahl der Kunden (und damit auch der Kundenfahrten) allein auf der Grundlage der Bruttogeschoß- bzw. Verkaufsfläche, z. B. anhand der in /11/ und /12/, aber auch auf Basis der in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /9/ angegebenen Kenndaten, ist in diesem Fall nicht zielführend, da im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bereits belastbare Zahlen zur Kundenfrequentierung an dem bestehenden Markt vorliegen und daher eine sachgerechte Basis zur Berechnung des nach der Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens bilden.

Da die Verkaufsfläche im Zuge des Bauvorhabens von derzeit ca. 693 m² auf zukünftig bis zu 1.200 m² vergrößert werden soll /15/, ist aufgrund des Flächenzuwachses mit einem im Vergleich zur bestehenden Situation erhöhten Kundenaufkommen zu rechnen.

Nach /11/ kann bei gegebener Kundenzahl oder Verkehrsbelastung die neue Kundenzahl oder Verkehrsbelastung auf Grund des Flächenzuwachses wie folgt abgeschätzt werden (sogenannter Analogieschluss):

$$\text{neuer Wert} = \text{alter Wert} \cdot (\text{neue VKF bzw. BGF} / \text{alte VKF bzw. BGF}) \cdot (1 - k)$$

Der Korrekturwert k berücksichtigt u. a., dass die Kundenzunahme i. d. R. nicht proportional, sondern degressiv zur Flächenzunahme erfolgt (z. B. weil neue Flächen extensiver als Bestandsflächen genutzt werden); für diesen Faktor sind Werte zwischen 0 und 0,2 anzunehmen.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /14/ werden an dem bestehenden Markt (VKF etwa 693 m²) durchschnittlich rund 600 Kunden und an besonders stark frequentierten Tagen vor bzw. nach Feiertagen zuletzt maximal bis zu 1.082 Kunden (hier: Ostern 2019) registriert. Für den erweiterten Markt (VKF bis zu 1.200 m²) ergeben sich für diese stark frequentierten Tage im Sinne eines worst-case-Ansatzes nach obenstehender Gleichung ca. 1.499 Kunden. Dabei wurde ein Korrekturwert k von 0,2 angenommen.

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

- MIV-Anteil 10 - 90 %
- Wegehäufigkeit 2,0 Wege/Kunde
- Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen/Pkw

Unter konservativer Annahme eines MIV-Anteils von 70 % (integrierte Lage), 2,0 Wegen pro Kunde und 1,2 Personen/Pkw ergeben sich somit an stark frequentierten Tagen ca. 1.748 Kundenfahrten.

Die Abschätzung der Pkw-Fahrten von Beschäftigten erfolgt ebenfalls auf Grundlage einer geplanten Verkaufsfläche von etwa 1.200 m². Die hierfür angegebenen Werte und Spannbreiten belaufen sich auf:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| • Anzahl Beschäftigte | 1 Beschäftigter je 70 - 90 m ² VKF |
| • MIV-Anteil | 10 - 90 % |
| • Wegehäufigkeit | 2,5 - 3,0 Wege/Beschäftigtem |
| • Pkw-Besetzungsgrad | 1,1 Personen/Pkw |

Unter konservativer Berücksichtigung eines Mitarbeiters je 70 m² VKF, einem MIV-Anteil von 70 %, einer Wegehäufigkeit von 3,0 sowie einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich auf Basis dieses Ansatzes damit zusätzlich ca. 33 Pkw-Fahrten von Beschäftigten pro Tag.

Das durch den Betrieb des Netto-Marktes induzierte Verkehrsaufkommen (Kunden und Beschäftigte) beläuft sich an stark frequentierten Tagen somit in Summe auf

1.781 Pkw-Bewegungen.

Zur Ermittlung der zu erwartenden Pkw-Bewegungshäufigkeit von Kunden und Beschäftigten der Bäckerei sind keine einschlägigen Literaturdaten bekannt. Zur Berücksichtigung der entsprechenden Geräuschimmissionen wird das Verkehrsaufkommen konservativ auf täglich insgesamt 1.900 Pkw-Bewegungen aufgerundet.

5.1.2 Parkplatz

Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des Netto-Marktes umfasst im Planzustand ca. 67 Pkw-Stellplätze und wird analog zum Bestand mit asphaltierten Fahrgassen berücksichtigt.

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. getrennten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie /9/. Mit diesem nachfolgend beschriebenen Berechnungsverfahren werden die Geräuschanteile aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt berechnet und zum Gesamt-Beurteilungspegel zusammengefasst.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das Ein- und Ausparken ergibt sich nach folgender Formel:

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

Dabei bedeuten:

- | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| L_W'' | Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz |
| 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 m² o. a.)
N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt.

- L_{W0}* = 63 dB(A) für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz
K_{PA} = 3 dB(A) für Parkpl. an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Asphalt)
 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I = 4 dB(A) für Parkpl. an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Asphalt)
 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B · N = insgesamt 1.900 Pkw-Bewegungen von Kunden und Mitarbeitern im Zeitraum
 von 6.00 - 22.00 Uhr;
 zzgl. pauschal 10 Pkw- Bewegungen von Mitarbeitern bzw. Lieferfahrzeugen
 (Pkw / Kleintransporter) innerhalb der zu beurteilenden Nachtstunde
 (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr)
S = ca. 2.345 m² für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz im Tageszeitraum
 ca. 1.367 m² für den Mitarbeiterparkplatz und Lieferbereich im Nachtzeitraum

Die Pkw-Bewegungen werden gleichmäßig auf die vorgenannten Zeiträume verteilt. Im Nachtzeitraum dürfen lediglich Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern oder von Lieferfahrzeugen (Pkw / Kleintransporter) auf dem grün im Digitalisierungsplan markierten Grundstücksbereich (vgl. Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1) stattfinden.

Bezogen auf die vorgenannten Zeiträume ergeben sich für den Emissionsanteil des Ein- und Ausparkens folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (tags)

$$L_{WA,16h}'' = 57,1 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 90,8 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiterparkplatz und Liefertätigkeiten (nachts)

$$L_{WA,1h}'' = 45,7 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,1h} = 77,0 \text{ dB(A)}$$

Die Schallemission aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen /4/ ermittelt, wobei anstelle von D_{StrO} 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

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich 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: $L_m^{(25)} = 37,3 \text{ dB(A)}$
- D_v Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = - 8,8 \text{ dB(A)}$
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen, bei asphaltierten Fahrgassen und $v \leq 30 \text{ km/h}$: $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$
- 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:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 0 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecken berechnet sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) /9/ zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 28,5 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 47,5 \text{ dB(A)}.$$

Auf dem Parkplatz werden für die Parksuch- und Durchfahrverkehre Fahrstrecken festgelegt und mit den in Kapitel 5.1.1 ermittelten Pkw-Bewegungen beaufschlagt.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten wird eine Aufteilung des Parkplatzes in einen stark frequentierten Teil in der Nähe des Markteingangs und einen weniger stark frequentierten Teil in größerer Entfernung zum Markteingang vorgenommen. Zur Vereinfachung werden Fahrspuren um den südlichen Parkplatzmittelblock (70 % der Bewegungen) und um den nördlichen Parkplatzmittelblock (30 % der Bewegungen) festgelegt. Für die An- und Abfahrten der Kunden und Mitarbeiter im Tageszeitraum wird für die digitalisierten Umfahrten ein Faktor von 0,5 angesetzt.

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel ergeben sich wie folgt:

Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (tags)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,7 \cdot 1.900) = 75,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(0,5 \cdot 0,3 \cdot 1.900) = 72,0 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiterparkplatz und Liefertätigkeiten (nachts)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 47,5 \text{ dB(A)} + 10 \lg(10) = 57,5 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf die jeweiligen Nutzungszeiten des Parkplatzes betragen die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (tags)

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg (T) = 75,7 \text{ dB(A)} - 10 \lg (16) = 63,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg (T) = 72,0 \text{ dB(A)} - 10 \lg (16) = 60,0 \text{ dB(A)}$$

Mitarbeiterparkplatz und Liefertätigkeiten (nachts)

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg (T) = 57,5 \text{ dB(A)} - 10 \lg (1) = 57,5 \text{ dB(A)}$$

5.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW) in der Sammelbox des Netto-Marktes erfolgt gemäß /10/. Nach den uns vorliegenden Informationen soll die Sammelbox auf dem Parkplatz in der Nähe des Markteingangs innerhalb einer Wetterschutzeinhausung aufgestellt werden /14/.

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ errechnet sich danach jeweils wie folgt:

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

Dabei bedeuten:

| | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_{WA,r}$ | auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogener Schalleistungspegel |
| $L_{WA,1h}$ | zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde mit: $L_{WA,1h} = 61 \text{ dB(A)}$ gemäß /19/ |
| n | Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r $n = 1.748$ (entsprechend den täglichen Kundenfahrten) für das Ein- <u>und</u> Ausstapeln der Einkaufswagen |
| T_r | Beurteilungszeit T_r |

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird dabei im Emissionsansatz in Anlehnung an /19/ durch einen Zuschlag von $L_{AF,Teq} - L_{AF,eq} = 4 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Hieraus errechnet sich ein auf den Tageszeitraum bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA,16h} = 85,4 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind nach der Parkplatzlärmstudie bereits in dem pauschalen Zuschlag K_{PA} enthalten (siehe Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2).

5.3 Warenanlieferungen

5.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw

a) Fahrgeräusche Lkw

Nach Abstimmung mit den Unternehmen Netto /14/ sind für den zu beurteilenden Tag die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Warenanlieferungen zu berücksichtigen. Bei weiteren im Tagesverlauf möglichen Anlieferungen per Kleintransporter kann auch aufgrund der üblichen Handverladung davon ausgegangen werden, dass der allgemeine Parkplatzlärm hierdurch nicht signifikant erhöht und daher an den Immissionsorten kein relevanter, zusätzlicher Immissionsbeitrag hervorgerufen wird.

Die Lieferfahrzeuge erreichen die Anlieferzone des Netto-Marktes über die Mildestraße, passieren einen Teil der Stellplatzanlage und rangieren rückwärts in die südlich des Marktgebäudes gelegene Anlieferzone. Dort werden sie mittels Palettenhubwagen (oder vergleichbar) entladen. Die Lieferfahrzeuge der Bäckerei werden östlich des Marktgebäudes entladen.

Tab. 2: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen

| Zeitraum | Anzahl Lkw | Anzahl Pkw / Kleintransporter | Zweck der Fahrt |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------|
| Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr) | 4 | -- | Anl. Netto |
| Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) | 3 | -- | Anl. Netto |
| | 1 | -- | Anl. Bäckerei |
| Ungünstigste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) | -- | 1 | Anl. Netto |
| | -- | 1 | Anl. Bäckerei |

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /10/ nach folgender Beziehung:

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

Dabei bedeuten:

L_{WA_r} auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes

$L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw

n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r

l Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r Beurteilungszeit in h

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

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken zwischen der Mildestraße und der Anlieferzone Linienschallquellen digitalisiert. Die Schalleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.2) entnommen werden.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

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

| | | |
|-----------------|----------------------|-----------------------------|
| Anlassen: | $L_{WA} = 100$ dB(A) | (Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s) |
| Türenschnallen: | $L_{WA} = 100$ dB(A) | (Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s) |
| Leerlauf: | $L_{WA} = 94$ dB(A) | (Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min) |
| Betriebsbremse: | $L_{WA} = 108$ 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 Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3$ dB(A), der für jeden Lkw in Ansatz gebracht wird.

c) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /19/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

| | |
|---------------------|-------------------------------------------|
| Rückfahrwarnsignal: | $L_{WA',1h} = 61$ dB(A) |
| zzgl. Tonzuschlag: | $K_T = 6$ dB(A) (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm) |

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden entsprechend in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt.

Die durch die nächtlichen Lieferverkehre am Netto-Markt und an der Bäckerei hervorgerufenen Geräuschemissionen durch Pkw oder Kleintransporter sind in den Emissionsansätzen des nächtlichen Parkplatzverkehrs in Kapitel 5.1.2 enthalten, sodass hier keine zusätzliche Geräuschquelle definiert werden muss.

5.3.2 Verladegeräusche

In /10/ wurden die Geräusche beim Transport von Waren mit Hilfe von Handhubwagen 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 Schalleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

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

Dabei bedeuten:

| | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_{WAT',1h}$ | längenbezogener Schalleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen |
| L_{WAT} | Schalleistungspegel 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 (hier: $k = 4$ dB(A)) |

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten während der Bewegungen der Handhubwagen insbesondere dann auf, wenn Bodenunebenheiten, Rinnen oder Kanten überfahren werden. Bei unbeladenen Handhubwagen kann im Rahmen der Immissionsprognose von folgendem maximalen Schalleistungspegel ausgegangen werden:

$$L_{WA,max} = 105 \text{ dB(A)}$$

Aufgrund der Häufigkeit der kurzzeitigen Geräuschspitzen beim Überfahren der Ladebordwand bzw. der Überladebrücke wird hierfür im Sinne eines konservativen Berechnungsansatzes eine zusätzliche Schallquelle definiert. Hierbei wird der o. g. maximale Schalleistungspegel je Ereignis mit 5 Sekunden als Taktmaximalpegel berücksichtigt.

Auf Basis von Erfahrungswerten zu vergleichbaren Einrichtungen wird die Verladung der nachfolgend aufgeführten Anzahl an Paletten bzw. Rollcontainer angenommen (vgl. Tabelle 3). Geringfügige Abweichungen von den genannten Zahlen sind möglich, aber aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht unkritisch.

Die Entladung der Paletten erfolgt in der Regel durch einen elektrischen Hubwagen oder bei Fremdanlieferungen auch durch Handhubwagen, wobei die Schallimmissionen vergleichbar sind.

Tab. 3: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer

| Zeitraum | Anzahl (je 2 x) | Zweck der Fahrt |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr) | 60 | Warenanlieferung Netto |
| Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) | 45 | Warenanlieferung Netto |
| | 5 | Warenanlieferung Bäckerei |
| Ungünstigste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) | -- *) | Warenanlieferung Netto |
| | | Warenanlieferung Bäckerei |

*) in der Regel Handverladung von Backwaren, Zeitschriften o. ä., nicht immissionsrelevant

Bei der Entladung an der Bäckerei können tagsüber ggf. Geräusche durch den Transport der Waren - z. B. mittels Rollcontainern - entstehen. Der Schalleistungspegel der hierbei verursachten Geräusche beträgt nach /20/

$$L_{WA,1h} = 78 \text{ dB(A)}.$$

Bei der Verladung an der Bäckerei werden an dem zu beurteilenden Tag tagsüber fünf Rollcontainer in Ansatz gebracht. Hieraus errechnet sich für das Verladen der Rollcontainer ein auf die Ruhezeiten (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) bezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA,3h} = 83,2 \text{ dB(A)}.$$

Erfolgt die Verladung per Hand, ist mit entsprechend geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden Schalleistungspegel können den Tabellen im Anhang (Kap. 10.2) entnommen werden.

5.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden an dem Netto-Markt im Tageszeitraum zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat berücksichtigt. Davon wird jeweils eine Warenanlieferung innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

Als Schalleistungspegel wird gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie /9/ folgender Wert mit einer Einwirkzeit von 15 Minuten angesetzt:

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

5.4 Stationäre Anlagen

Die Kühltechnik des Netto-Marktes soll an der Ostfassade des Marktgebäudes in Richtung des Parkplatzes in einer Höhe von ca. 3 Metern installiert werden /13/.

Gemäß den uns vorliegenden Unterlagen soll ein Außenverflüssiger mit folgenden Schallemissionsdaten eingesetzt werden /14/:

Außenverflüssiger $L_{WA} = 64 \text{ dB(A)}$

Es wird vorausgesetzt, dass der Außenverflüssiger dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht und dessen Betriebsgeräusche somit immissionsseitig nicht tonhaltig sind ($K_T = 0 \text{ dB(A)}$).

Darüber hinaus gehende stationäre Anlagen des Netto-Marktes (z. B. Lüftungsanlagen) sind üblicherweise nur während der Öffnungszeit in Betrieb und / oder befinden sich innerhalb des Gebäudes und stellen in der Regel keine relevanten Geräuschquellen dar.

Sofern im Planzustand Aggregate zum Einsatz kommen, die höhere Schalleistungspegel aufweisen und/oder an abweichenden Standorten installiert werden, empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.

6 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{fT}(DW)$, nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

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

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schalleistungspegel 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 nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

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

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:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

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} wird gemäß den Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Werl (1971 - 1980) herangezogen /18/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /22/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie die Topographie berücksichtigt.

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 10.2 dokumentiert.

7 Berechnungsergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 4 sind die beim Betrieb des Netto-Marktes zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapiteln 5 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sowie die in Kapitel 7.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen bzw. unbebauten Flurstücken aufgeführt.

Tab. 4: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte

| Bez. | Lage (Adresse, Fassade, Geschoss) | Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) [dB(A)] | | Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte [dB(A)] | |
|--------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|--------|
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| IO-01 | Sauerdrift 3, N, OG | 53 | 39 | 60 | 45 |
| IO-02 | Sauerdrift 5, N, OG | 57 | 41 | | |
| IO-03 | Sauerdrift 7, O, OG | 47 | 31 | | |
| IO-04 | unbebautes Flurstück 695, DG | 55 | 32 | 55 | 40 |
| IO-05 | Kurze Straße 5, O, OG | 43 | 24 | | |
| IO-06a | Mildestraße 9, W, OG | 54 | 37 | | |
| IO-06b | Mildestraße 9, S, EG | 57 | 38 | | |
| IO-06c | Mildestraße 9, S, OG | 57 | 39 | | |
| IO-07 | unbebautes Flurstück 465, DG | 52 | 40 | 60 *) | 40 *) |
| IO-08 | Mildestraße 10, W, OG | 51 | 39 | | |

*) in Anlehnung an die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Den Werten in Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. schalltechnischen Orientierungswerte an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten - mit Ausnahme der Immissionsorte IO-06b und IO-06c - mindestens einhalten.

An den zum Parkplatz des Netto-Marktes ausgerichteten Immissionsorten des benachbarten Wohngebäudes an der Mildestraße 9 (IO-06b und IO-06c) werden die Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum um bis zu 2 dB(A) überschritten, sodass hier Lärmschutzmaßnahmen umzusetzen sind, die in Kapitel 7.3 näher erläutert werden.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, liegt für die im Rahmen dieser Untersuchung maßgebenden Immissionsorte unseres Erachtens nicht vor, sodass mit Ausnahme der Immissionsorte IO-06b und IO-06c aus gutachterlicher Sicht kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb ist sonn- und feiertags, wenn der Netto-Markt geschlossen ist, mit einem deutlich niedrigeren Pkw-Aufkommen zu rechnen und es finden am Netto-Markt keine Warenanlieferungen per Lkw statt. Darüber hinaus werden durch Kunden von Bäckereien üblicherweise keine Einkaufswagen genutzt, sodass die Geräusche, die beim Ein- und Ausstapeln entstehen können, an Sonn- und Feiertagen nicht auftreten.

Daher ist an den nächstgelegenen Immissionsorten tagsüber - auch unter Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der immissionsempfindlicheren Ruhezeiten gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm (an Sonn- und Feiertagen u. a. 6.00 - 9.00 Uhr und 13.00 - 15.00 Uhr) - von einer sicheren Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

Im sonn- und feiertäglichen Nachtzeitraum ergibt sich keine abweichende Beurteilung zum werktäglichen Betrieb im Nachtzeitraum.

7.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Zuschlagen einer Kofferraumklappe auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz mit einem maximalen Schalleistungspegel nach /9/ von $L_{WA,max} = 100$ dB(A) im Bereich des bezüglich des jeweiligen Immissionsortes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes (tags), vor dem Eingang der Bäckerei (tags und nachts) sowie innerhalb der Anlieferzone des Netto-Marktes (tags und nachts).

Für das Türenschiagen eines Pkw von Mitarbeitern werden auf den nachts nutzbaren Pkw-Stellplätzen (vgl. grüne Schraffur im Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1) entsprechende Geräuschspitzen mit einem maximalen Schalleistungspegel nach /9/ von 98 dB(A) in Ansatz gebracht (nachts).

Darüber hinaus wird im Bereich der Anlieferzone und der Ausfahrt zur Mildestraße die Betätigung einer Lkw-Bremse mit einem in /10/ angegebenen mittleren maximalen Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) in Ansatz gebracht (tags).

Der maximale Schalleistungspegel bei der beschleunigten Abfahrt eines Pkw bzw. Kleintransporters beträgt nach /9/ $L_{WA,max} = 93$ dB(A) und wird im Bereich der Zufahrt

zum Parkplatz sowie in der Anlieferzone des Netto-Marktes (tags und nachts) berücksichtigt.

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

| Bez. | Lage (Adresse, Fassade, Geschoss) | Maximalwerte der Beurteilungspegel | | Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen | |
|--------|-----------------------------------|------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|--------|
| | | [dB(A)] | | [dB(A)] | |
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| IO-01 | Sauerdrift 3, N, OG | 70 | 62 | 90 | 65 |
| IO-02 | Sauerdrift 5, N, OG | 75 | 65 | | |
| IO-03 | Sauerdrift 7, O, OG | 67 | 53 | | |
| IO-04 | unbebautes Flurstück 695, DG | 68 | 57 | 85 | 60 |
| IO-05 | Kurze Straße 5, O, OG | 63 | 43 | | |
| IO-06a | Mildestraße 9, W, OG | 75 | 56 | | |
| IO-06b | Mildestraße 9, S, EG | 82 | 54 | | |
| IO-06c | Mildestraße 9, S, OG | 77 | 56 | | |
| IO-06d | Mildestraße 9, O, OG | 75 | 54 | 90 *) | 60 *) |
| IO-07 | unbebautes Flurstück 465, DG | 73 | 59 | | |
| IO-08 | Mildestraße 10, W, OG | 73 | 59 | | |

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 5 kann entnommen werden, dass die gemäß TA Lärm tagsüber bzw. nachts für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte (Richtwerte am Tage zzgl. 30 dB bzw. Richtwerte in der Nacht zzgl. 20 dB) an allen Immissionsorten mindestens eingehalten werden. Voraussetzung hierfür ist die Einhaltung der in Kapitel 7.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

7.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß TA Lärm sind beim Betrieb des Netto-Marktes und der Bäckerei die nachfolgend aufgeführten Vorgaben zu beachten:

- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden sicher ausgeschlossen werden. Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) sind ausschließlich Pkw-Fahrten von Mitarbeitern sowie Fahrten von Lieferfahrzeugen (Pkw / Kleintransporter) auf dem grün im Digitalisierungsplan gekennzeichneten Grundstücksbereich zulässig (vgl. Digitalisierungsplan in Kap. 10.1).

- Die Fahrgassen des Kunden- und Mitarbeiterparkplatzes sind zu asphaltieren.
- Warenanlieferungen per Lkw dürfen ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr stattfinden. Im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) sind Warenanlieferungen ausschließlich per Pkw bzw. Kleintransporter (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 2,8$ t) mit Handverladung zulässig.
- Beim nächtlichen Betrieb des vorgesehenen Außenverflüssigers ist ein Schallleistungspegel von 64 dB(A) einzuhalten (Standort siehe Digitalisierungsplan in Kapitel 10.1). Bei einem höheren Schallleistungspegel oder einer abweichenden Lage empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.
- Die von Richtwertüberschreitungen betroffenen Fenster schutzbedürftiger Räume gem. DIN 4109-1 an der zum Parkplatz des Netto-Marktes ausgerichteten Südfassade des benachbarten Wohngebäudes an der Mildestraße 9, sind mit einer Festverglasung zu versehen. Diese nicht öffnenbaren Fenster sind dann per Definition keine Immissionsorte mehr im Sinne der TA Lärm.

Anmerkung 1: Die Umsetzung der vorgenannten Lärmschutzmaßnahme zum Einbau einer Festverglasung an den von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte betroffenen Fenstern ist ggf. durch eine schriftliche Vereinbarung sicherzustellen. Eine entsprechende Zustimmung der Nachbarn wurde im Vorfeld dieser schalltechnischen Untersuchung bereits signalisiert /15/.

Anmerkung 2: Bei den weiteren zum Parkplatz ausgerichteten Fenstern des benachbarten Wohngebäudes an der Mildestraße 9 handelt es sich gemäß den uns zur Verfügung gestellten Informationen /15/ nicht um schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109-1.

7.4 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 Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (u. a. Maximalwerte der Kundenzahlen, Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen etc.) mit eher geringeren Geräuschemissionen zu rechnen.

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

Die in Kapitel 7.1, Tabelle 4 ausgewiesenen Beurteilungspegel stellen nach unserer Einschätzung daher die Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

8 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in allen Gebieten mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten 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.

Im vorliegenden Fall ist die Verkehrslärmsituation auf der Mildestraße (L 741) zu betrachten, da diese einerseits eine Erschließungsfunktion für den Netto-Markt hat und sich dort zum anderen maßgebliche Immissionsorte befinden.

Gemäß der Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen /17/ beträgt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf dem relevanten Abschnitt der Mildestraße (L 741) ca. 3.000 Kfz/Tag, sodass eine rechnerische Erhöhung der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit nicht erforderlich.

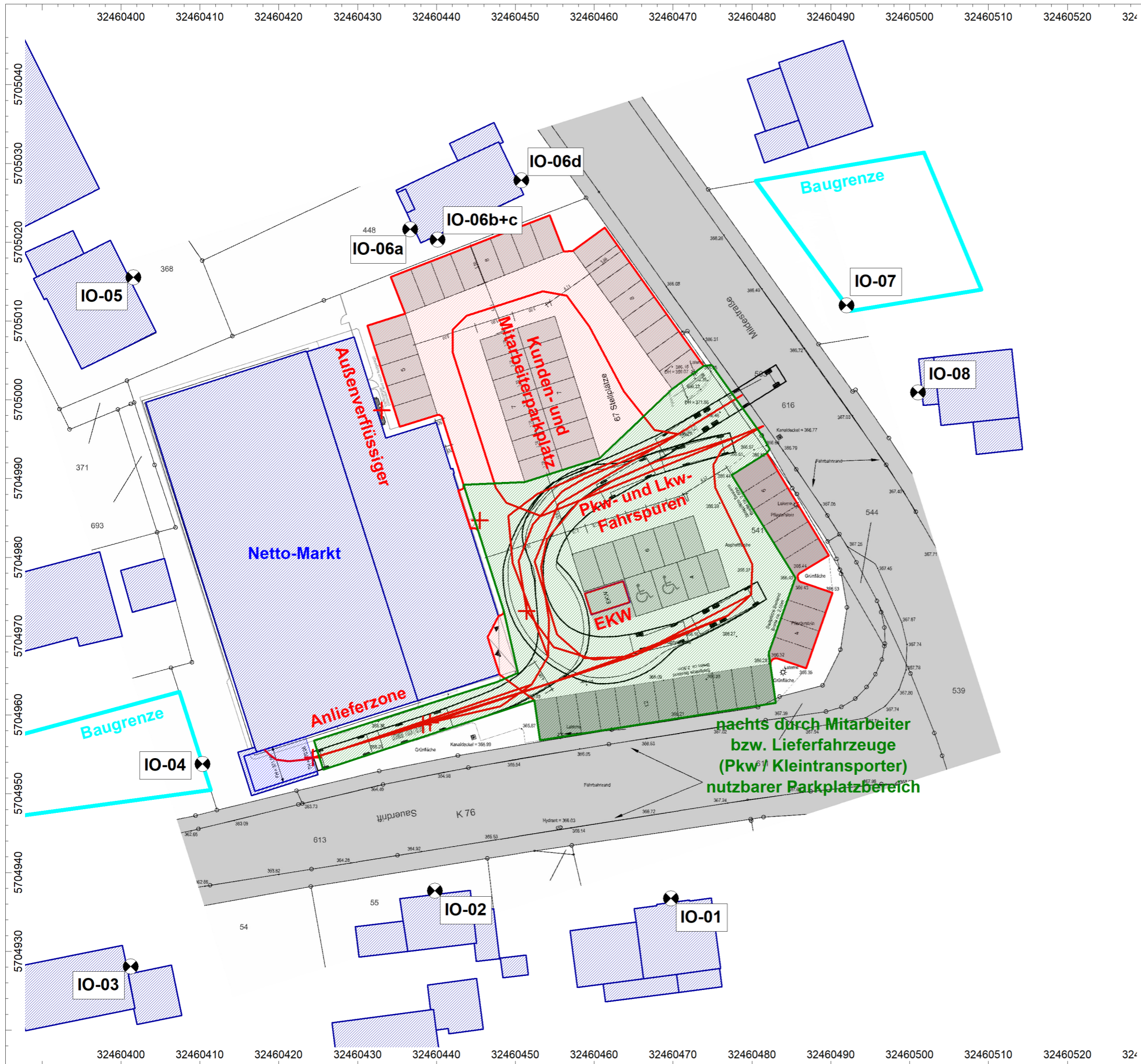
9 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| /1/ | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BlmSchV | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist |
| /3/ | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /4/ | RLS-90 Ausgabe 1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau |
| /5/ | DIN 4109-1 Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen |
| /6/ | DIN 18005-1 Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /7/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1 Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /8/ | DIN ISO 9613-2 Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /9/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /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/ Walenta GmbH, Arnsberg: Lagepläne sowie sonstige Angaben zum Vorhaben
- /14/ Auskunft der Netto Marken-Discount Stiftung AG & Co. KG zum Betriebsablauf, zum Kundenaufkommen an stark frequentierten Tagen, zu den vorgesehenen stationären Aggregaten sowie sonstige Unterlagen und Angaben zum Vorhaben
- /15/ Frau Nicole Hoffmann, Berlin: Angaben zur aktuellen Verkaufsfläche, zur Raumnutzung des Wohnhauses an der Mildestraße 9 sowie sonstige Angaben zum Vorhaben
- /16/ Stadt Rüthen: Auszüge aus den Bebauungsplänen Nr. 1 "Auf dem Hüding" und Nr. 20 "Vor dem Hachtor" sowie darüber hinaus gehende Angaben zur Schutzbedürftigkeit der umliegenden Bebauung
- /17/ Straßeninformationsdatenbank Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb Straßenbau NRW, Köln: Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) im Jahr 2015 auf dem relevanten Abschnitt der Mildestraße (L 741), Zählstelle 4516 1205
- /18/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /19/ Österreichisches Umweltbundesamt, Emissionsdatenkatalog 2021 (Forum Schall)
- /20/ Heft 192: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16.05.1995
- /21/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 22.06.2021
- /22/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2021 MR 2 (32 Bit)

10 Anhang

10.1 Digitalisierungsplan



Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan "Einzelhandelsstandort
am Hachtor" der Stadt Rütten

Bericht Nr. 4738.1/01

Auftraggeber:

Nicole Hoffmann
Bayernallee 48
14052 Berlin

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des Netto-Marktes,
der relevanten Geräuschquellen
sowie der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Immissionspunkt
- Rechengebiet



Maßstab 1 : 500
(DIN A3)

Datum: 13.12.2021
Datei: 4738-1-01.cna

CadnaA, Version 2021 MR 2 (32 Bit)

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

10.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Linienschallquellen

| Bezeichnung | Schalleistung L _{WA} | | Schalleistung L _{WA'} | | Einwirkzeit | | | K ₀ dB | Freq. Hz |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-------------|------|-------|----------------------|-------------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | Min. | Min. | Min. | | |
| Bäckerei, Lkw-Warenanlieferung, An- und Abfahrt, tags idRz. | 78,3 | -- | 58,2 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags adRz. | 82,7 | -- | 70,6 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags idRz. | 87,8 | -- | 75,7 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz. | 76,0 | -- | 57,9 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz. | 81,1 | -- | 63,0 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz. | 78,3 | -- | 61,9 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz. | 83,4 | -- | 67,0 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz. | 78,2 | -- | 61,9 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | 500 |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz. | 83,3 | -- | 67,0 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | 500 |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz. | 76,6 | -- | 57,9 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz. | 81,8 | -- | 63,0 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Nord, tags | 80,4 | -- | 60,1 | -- | 780 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd und Verladebereiche, nachts | -- | 79,7 | -- | 57,5 | 0 | 0 | 60 | 3 | Oktaven |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd, tags | 83,7 | -- | 63,7 | -- | 780 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |

Punktschallquellen

| Bezeichnung | Schalleistung L_{WA} | | Einwirkzeit | | | K_0 | Frequenz |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|-------|-------------|------|-------|-------|----------|
| | Tag | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | |
| Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 80,5 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz. | 83,2 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | 500 |
| Netto, Außenverflüssiger | 64,0 | 64,0 | 780 | 180 | 60 | 3 | 500 |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags adRz. | 86,1 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | 500 |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags idRz. | 91,2 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | 500 |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz. | 80,2 | -- | 780 | 0 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 85,3 | -- | 0 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Netto, Lkw-Kühlaggregat, tags | 97,0 | -- | 15 | 15 | 0 | 3 | Oktaven |

Flächenschallquellen

| Bezeichnung | Schalleistung L_{WA} | | Schalleistung L_{WA}'' | | L_{WA} / L_i | | Schall-dämmung | | Einwirkzeit | | | K_0 | Frequenz |
|--------------------------------------------------|------------------------|-------|--------------------------|-------|----------------|-------|----------------|----------------|-------------|------|-------|-------|----------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Typ | Wert | R'_w | Fläche | Tag | Ruhe | Nacht | | |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | dB(A) | dB | m ² | Min. | Min. | Min. | | |
| Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, tags | 90,8 | -- | 57,1 | -- | Lw | Pkw | -- | -- | 780 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |
| Mitarbeiterparkplatz und Verladebereiche, nachts | -- | 77,0 | -- | 45,7 | Lw | Pkw | -- | -- | 0 | 0 | 60 | 3 | Oktaven |
| Netto, Einkaufswagensammelbox, tags | 85,4 | -- | 73,8 | -- | Lw | EKWn | -- | -- | 780 | 180 | 0 | 3 | Oktaven |

Schallpegel

| Bezeichnung | Bewertung | Oktavspektrum dB(A) | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | A |
| Pkw | A | -- | 46,4 | 58,0 | 50,5 | 55,0 | 55,1 | 55,5 | 52,8 | 46,6 | 63,0 |
| Ladetätigkeiten | A | -- | 77,7 | 81,7 | 85,7 | 89,7 | 89,7 | 76,7 | 52,2 | -- | 94,0 |
| Lkw, An- und Abfahrt | A | -- | 35,3 | 45,3 | 50,3 | 55,3 | 59,3 | 57,3 | 49,3 | 44,3 | 63,0 |
| Lkw, Rangieren | A | -- | 39,3 | 49,3 | 54,3 | 59,3 | 63,3 | 61,3 | 53,3 | 48,3 | 67,0 |
| Lkw-Einzelereignisse | A | -- | 57,6 | 67,6 | 72,6 | 77,6 | 81,6 | 79,6 | 71,6 | 66,6 | 85,3 |
| Kühlaggregat, Dieselbetrieb | A | -- | 77,0 | 91,0 | 94,0 | 90,0 | 82,0 | 77,0 | 72,0 | 62,0 | 97,0 |
| EKW | A | 33,5 | 41,5 | 48,5 | 53,5 | 60,5 | 60,5 | 57,5 | 47,5 | 15,1 | 65,0 |

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)

| Bezeichnung | Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) | | 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, Sauerdrift 3, N, OG | 52,9 | 39,0 | 60 | 45 | 5,00 | 32460469,73 | 5704936,70 | 372,07 |
| IO-02, Sauerdrift 5, N, OG | 57,3 | 40,5 | 60 | 45 | 5,00 | 32460439,82 | 5704937,70 | 370,26 |
| IO-03, Sauerdrift 7, O, OG | 46,9 | 31,2 | 60 | 45 | 5,00 | 32460401,24 | 5704928,09 | 367,40 |
| IO-04, unbebautes Flurstück 695, DG | 54,7 | 32,4 | 55 | 40 | 8,00 | 32460410,33 | 5704953,77 | 372,22 |
| IO-05, Kurze Straße 5, O, OG | 43,2 | 24,3 | 55 | 40 | 5,00 | 32460401,55 | 5705015,56 | 369,43 |
| IO-06a, Mildestraße 9, W, OG | 53,5 | 36,5 | 55 | 40 | 5,00 | 32460436,65 | 5705021,66 | 370,92 |
| IO-06b, Mildestraße 9, S, EG | 56,5 | 37,9 | 55 | 40 | 2,00 | 32460440,15 | 5705020,33 | 367,97 |
| IO-06c, Mildestraße 9, S, OG | 56,7 | 38,6 | 55 | 40 | 5,00 | 32460440,15 | 5705020,33 | 370,97 |
| IO-06d, Mildestraße 9, O, OG | 52,2 | 35,4 | 55 | 40 | 5,00 | 32460450,77 | 5705027,85 | 371,04 |
| IO-07, unbebautes Flurstück 465, DG | 51,7 | 39,6 | 60 | 40 | 8,00 | 32460492,01 | 5705011,97 | 375,83 |
| IO-08, Mildestraße 10, W, OG | 50,9 | 39,1 | 60 | 40 | 5,00 | 32460501,07 | 5705000,96 | 373,74 |

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-06a)

| Bezeichnung | IO-01 | | IO-02 | | IO-03 | | IO-04 | | IO-05 | | IO-06a | |
|--------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 31,0 | -- | 31,9 | -- | 9,9 | -- | 20,2 | -- | 11,7 | -- | 35,0 | -- |
| Bäckerei, Lkw-Warenanlieferung, An- und Abfahrt, tags idRz. | 28,2 | -- | 26,3 | -- | 16,9 | -- | 25,0 | -- | 21,8 | -- | 31,2 | -- |
| Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz. | 33,4 | -- | 15,5 | -- | 6,1 | -- | 21,3 | -- | 16,3 | -- | 40,8 | -- |
| Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, tags | 47,3 | -- | 45,4 | -- | 37,4 | -- | 39,9 | -- | 41,9 | -- | 52,1 | -- |
| Mitarbeiterparkplatz und Verladebereiche, nachts | -- | 34,9 | -- | 34,2 | -- | 25,9 | -- | 26,5 | -- | 19,1 | -- | 30,7 |
| Netto, Außenverflüssiger | 7,3 | 7,3 | 0,8 | 0,8 | -4,6 | -4,6 | 5,9 | 3,9 | 8,8 | 6,8 | 34,5 | 32,6 |
| Netto, Einkaufswagensammelbox, tags | 35,4 | -- | 41,1 | -- | 36,3 | -- | 31,7 | -- | 21,6 | -- | 34,1 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags adRz. | 40,0 | -- | 45,8 | -- | 37,6 | -- | 36,5 | -- | 14,0 | -- | 16,8 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags idRz. | 38,7 | -- | 44,5 | -- | 36,4 | -- | 41,2 | -- | 18,8 | -- | 21,6 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags adRz. | 43,8 | -- | 51,5 | -- | 34,6 | -- | 47,2 | -- | 20,9 | -- | 20,6 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags idRz. | 42,5 | -- | 50,3 | -- | 33,3 | -- | 52,0 | -- | 25,6 | -- | 25,4 | -- |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz. | 39,8 | -- | 44,7 | -- | 37,7 | -- | 35,4 | -- | 9,7 | -- | 14,5 | -- |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 38,6 | -- | 43,5 | -- | 36,4 | -- | 40,1 | -- | 14,5 | -- | 19,3 | -- |
| Netto, Lkw-Kühlaggregat, tags | 41,7 | -- | 47,6 | -- | 37,5 | -- | 43,0 | -- | 22,2 | -- | 25,2 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz. | 32,5 | -- | 34,0 | -- | 25,7 | -- | 25,0 | -- | 17,2 | -- | 29,4 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz. | 31,2 | -- | 32,8 | -- | 24,5 | -- | 29,8 | -- | 22,0 | -- | 34,2 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz. | 37,1 | -- | 37,8 | -- | 30,5 | -- | 30,8 | -- | 10,6 | -- | 31,6 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz. | 35,8 | -- | 36,5 | -- | 29,3 | -- | 35,6 | -- | 15,4 | -- | 36,4 | -- |

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-06a, Fortsetzung)

| Bezeichnung | IO-01 | | IO-02 | | IO-03 | | IO-04 | | IO-05 | | IO-06a | |
|---------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrw.), tags adRz. | 38,7 | -- | 42,7 | -- | 33,9 | -- | 33,8 | -- | 13,1 | -- | 29,2 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrw.), tags idRz. | 37,5 | -- | 41,5 | -- | 32,7 | -- | 38,6 | -- | 17,8 | -- | 34,0 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz. | 33,2 | -- | 31,4 | -- | 21,9 | -- | 24,0 | -- | 20,2 | -- | 30,8 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz. | 31,9 | -- | 30,1 | -- | 20,6 | -- | 28,8 | -- | 25,0 | -- | 35,6 | -- |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Nord, tags | 32,9 | -- | 30,1 | -- | 16,8 | -- | 24,7 | -- | 33,5 | -- | 41,5 | -- |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd und Verladebereiche, nachts | -- | 36,9 | -- | 39,3 | -- | 29,6 | -- | 31,1 | -- | 22,7 | -- | 31,9 |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd, tags | 40,6 | -- | 39,0 | -- | 29,9 | -- | 33,4 | -- | 30,5 | -- | 38,9 | -- |

Teil-Beurteilungspegel (IO-06b - IO-08)

| Bezeichnung | IO-06b | | IO-06c | | IO-06d | | IO-07 | | IO-08 | |
|-------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| Bäckerei, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 36,1 | -- | 37,8 | -- | 28,0 | -- | 30,1 | -- | 29,9 | -- |
| Bäckerei, Lkw-Warenanlieferung, An- und Abfahrt, tags idRz. | 33,0 | -- | 34,6 | -- | 32,6 | -- | 30,8 | -- | 30,4 | -- |
| Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz. | 41,4 | -- | 43,9 | -- | 32,4 | -- | 34,3 | -- | 32,4 | -- |
| Kunden- und Mitarbeiterparkplatz, tags | 55,6 | -- | 55,4 | -- | 50,8 | -- | 49,3 | -- | 48,5 | -- |
| Mitarbeiterparkplatz und Verladebereiche, nachts | -- | 32,1 | -- | 33,1 | -- | 31,1 | -- | 35,2 | -- | 34,7 |
| Netto, Außenverflüssiger | 34,8 | 32,8 | 34,7 | 32,8 | 16,5 | 14,6 | 24,0 | 24,0 | 21,7 | 21,7 |

Teil-Beurteilungspegel (IO-06b - IO-08)

| Bezeichnung | IO-06b | | IO-06c | | IO-06d | | IO-07 | | IO-08 | |
|---------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| Netto, Einkaufswagensammelbox, tags | 32,7 | -- | 34,7 | -- | 32,7 | -- | 36,7 | -- | 36,4 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags adRz. | 14,4 | -- | 17,1 | -- | 12,1 | -- | 24,7 | -- | 26,1 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Rollen Wagenboden, tags idRz. | 19,1 | -- | 21,9 | -- | 16,8 | -- | 23,5 | -- | 24,8 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags adRz. | 15,4 | -- | 22,5 | -- | 16,0 | -- | 32,2 | -- | 27,5 | -- |
| Netto, Ladetätigkeiten, Überfahren Ladebordwand, tags idRz. | 20,1 | -- | 27,3 | -- | 20,8 | -- | 31,0 | -- | 26,3 | -- |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz. | 11,9 | -- | 19,2 | -- | 9,9 | -- | 28,7 | -- | 28,2 | -- |
| Netto, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz. | 16,6 | -- | 23,9 | -- | 14,7 | -- | 27,5 | -- | 27,0 | -- |
| Netto, Lkw-Kühlaggregat, tags | 23,8 | -- | 25,7 | -- | 19,8 | -- | 29,6 | -- | 31,4 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz. | 31,1 | -- | 32,4 | -- | 29,7 | -- | 33,8 | -- | 33,2 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz. | 35,9 | -- | 37,2 | -- | 34,4 | -- | 32,6 | -- | 31,9 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz. | 31,3 | -- | 32,4 | -- | 28,7 | -- | 32,6 | -- | 33,4 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz. | 36,1 | -- | 37,1 | -- | 33,5 | -- | 31,3 | -- | 32,1 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrw.), tags adRz. | 27,7 | -- | 29,6 | -- | 23,3 | -- | 29,0 | -- | 30,0 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrw.), tags idRz. | 32,5 | -- | 34,4 | -- | 28,0 | -- | 27,8 | -- | 28,8 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz. | 32,0 | -- | 33,5 | -- | 31,0 | -- | 34,7 | -- | 34,0 | -- |
| Netto, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz. | 36,7 | -- | 38,2 | -- | 35,8 | -- | 33,4 | -- | 32,7 | -- |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Nord, tags | 45,0 | -- | 45,3 | -- | 41,3 | -- | 40,1 | -- | 38,8 | -- |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd und Verladebereiche, nachts | -- | 34,2 | -- | 35,1 | -- | 33,3 | -- | 37,4 | -- | 37,0 |
| Pkw-Fahrspur, Umfahrt Süd, tags | 41,4 | -- | 42,4 | -- | 41,1 | -- | 43,2 | -- | 42,8 | -- |