WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum geplanten Betrieb eines Vollsortimenters an der Sondermühlener Straße 12 in 49326 Melle

Bericht Nr. 4485.1/01

Auftraggeber: **Jan Heimsoth**
Bohnenschläge 13
27299 Langwedel

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 25.02.2021

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-17463-01-00

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

An der Sondermühlener Straße 12 in 49326 Melle-Wellingholzhausen ist die Errichtung eines EDEKA-Verbrauchermarktes mit Bäckerei und einer Verkaufsfläche von insgesamt bis zu 1.700 m² vorgesehen. Unmittelbar südlich sollen neue Wohnbauflächen ausgewiesen werden. Die hierfür erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Sondermühlener Straße / Beckers Kamp" der Stadt Melle geschaffen werden. Das Plangebiet soll dabei als "Sondergebiet Einzelhandel" und als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Zur Beurteilung der auf das geplante Wohngebiet sowie die umliegende Bestandsbebauung einwirkenden Gewerbelärmimmissionen war im Auftrag von Herrn Jan Heimsoth eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen des geplanten EDEKA-Marktes mit Bäckerei anhand der einschlägigen Beurteilungsgrundlagen bewertet.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass die ermittelten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. schalltechnischen Orientierungswerte an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten tagsüber mindestens einhalten und nachts um mindestens 3 dB(A) unterschreiten (siehe Kapitel 6.1, Tab. 5). Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) ist der verursachte Immissionsbeitrag an den Immissionsorten IO-01 und IO-05 bis IO-08 im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung einer tags auf die oben genannten Immissionsorte einwirkenden Lärmvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist somit nicht erforderlich.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe existiert unserer Kenntnis nach nicht. Insbesondere durch die an der Sondermühlener Straße 4 gelegene Tischlerei Rosensträter ist an den Immissionsorten kein relevanter Immissionsbeitrag zu erwarten (weitere Ausführungen siehe Kapitel 6.1).

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch (siehe Kapitel 6.1).

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

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind zu asphaltieren oder vergleichbar auszuführen (z. B. Pflaster ohne Fase; Zuschlag für die Parkplatzart gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayer. Landesamtes für Umwelt von K_{PA} = 3 dB(A)).

Alternativ sind lärmarme Einkaufswagen mit entsprechenden Gummirollen einzusetzen (z. B. Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn).

- 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 ≤ 2,8 t) mit Handverladung möglich.
- Warenanlieferungen mit eingeschaltetem fahrzeugeigenem Kühlaggregat sind nur im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr zulässig.
- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden sicher ausgeschlossen werden können. Im Nachtzeitraum sind ausschließlich Pkw-Fahrten von Mitarbeitern auf den 86 vorgegebenen Stellplätzen zulässig (siehe Kennzeichnung in den Digitalisierungsplänen, Kapitel 9.1).
- Der Schallleistungspegel der auf dem Dach des Marktgebäudes oberhalb der Kühlzellen vorgesehenen stationären Aggregate ist auf einen Wert von maximal L_{WA} ≤ 67 dB(A) zu begrenzen. Bei abweichenden Standorten oder höheren Schallleistungspegeln empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.2, Tabelle 6). Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm sind zudem nicht erforderlich (siehe Kapitel 7).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst einschließlich Anhang 47 Seiten.*)

Gronau, den 25.02.2021

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 02562/70119-0 Fax 02562/70119-10
www.wenker-gesing.de

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 9
- 3.1 DIN 18005 Teil 1 9
- 3.2 TA Lärm 10

4 Emissionsdaten 13
- 4.1 Parkplatz 13
- 4.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen 15
- 4.3 Warenanlieferungen 16
- 4.4 Schneckenverdichter 21
- 4.5 Stationäre Anlagen 21
- 4.6 Außensitzbereich Bäckerei 22

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen 24

6 Ergebnisse 26
- 6.1 Beurteilungspegel 26
- 6.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen 27
- 6.3 Lärmschutzmaßnahmen 29
- 6.4 Qualität der Ergebnisse 29

7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen 31

8 Grundlagen und Literatur 33

9 Anhang 35
- 9.1 Digitalisierungspläne / Lärmkarten 36
- 9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse 39

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes 6

Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben /18/ 7

Abb. 3: Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan /19/ 8

Tabellen

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 9

Tab. 2: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm 11

Tab. 3: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen 16

Tab. 4: Übersicht über die Anzahl der zu verladenen Paletten / Rollcontainer 20

Tab. 5: Immissionsorte, Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) und schalltechnische Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte 26

Tab. 6: Immissionsorte, Maximalwerte der Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen 28

Tab. 7: Straßenverkehr, Emissionsdaten (Analyse und Prognose) 32

Tab. 8: Kennwerte für die Lärmberechnung 32

2 Situation und Aufgabenstellung

An der Sondermühlener Straße 12 in 49326 Melle-Wellingholzhausen ist die Errichtung eines EDEKA-Verbrauchermarktes mit Bäckerei und einer Verkaufsfläche von insgesamt bis zu 1.700 m² vorgesehen. Unmittelbar südlich sollen neue Wohnbauflächen ausgewiesen werden. Die hierfür erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Sondermühlener Straße / Beckers Kamp" der Stadt Melle geschaffen werden. Das Plangebiet soll dabei als "Sondergebiet Einzelhandel" und als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden /19/.

In Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes dargestellt; Abbildung 2 zeigt einen Lageplan zum Bauvorhaben /18/ und Abbildung 3 den Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan /19/.

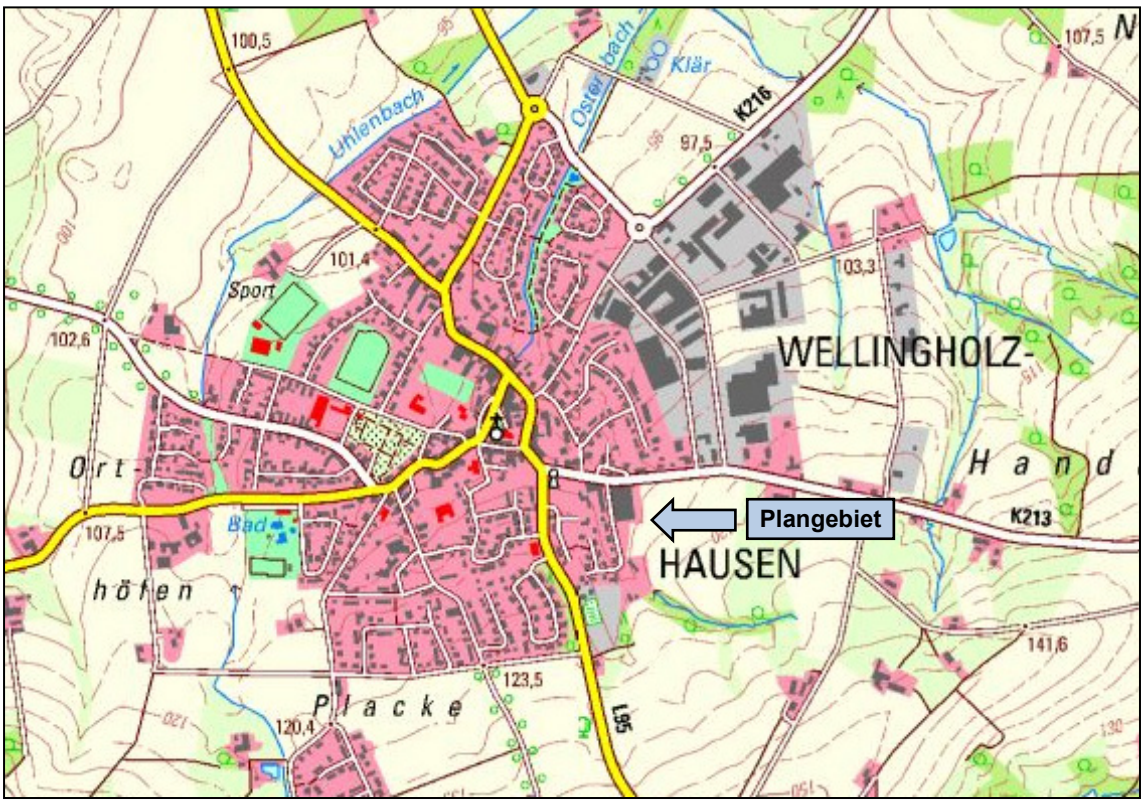


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes
© Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)

Zur Beurteilung der auf die umliegende Bestandsbebauung sowie das geplante Wohngebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen ist im Auftrag von Herrn Heimsoth eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen des geplanten EDEKA-Marktes anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ ermittelt und beurteilt.

Bei etwaigen Überschreitungen der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /7/ sind geeignete Lärmminderungsmaßnahmen vorzuschlagen.

Abb. 2: Lageplan zum Bauvorhaben /18/

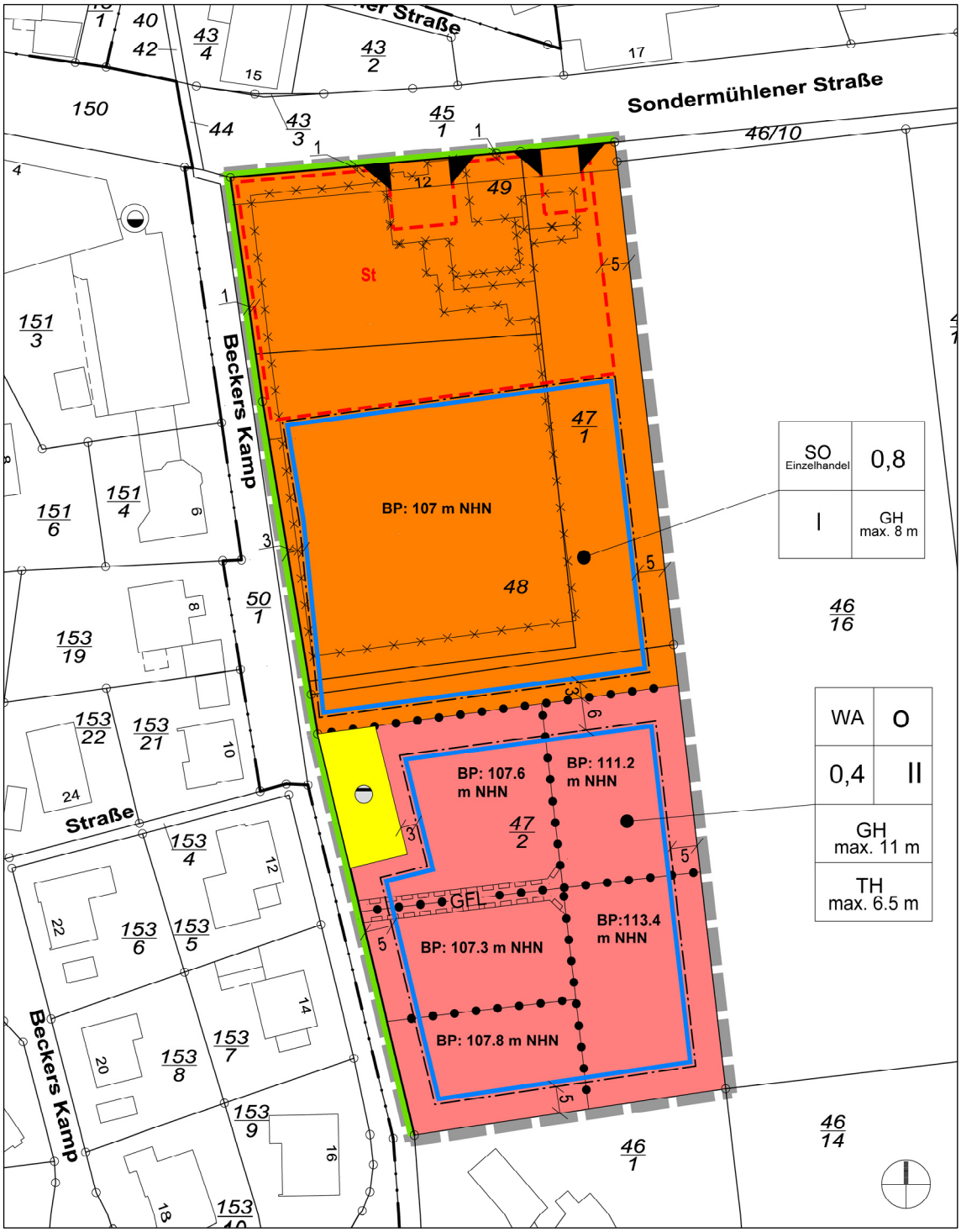


Abb. 3: Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan /19/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 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 Lärmminderung

> *"[...] 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."*

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Informationen soll die im südlichen Geltungsbereich gelegene Wohnbaufläche als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden /19/.

Die westlichen schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes befinden sich gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen "Der kleine Holzkamp" und Nr. 5 "Beckers Kamp" der Stadt Melle /20/ in einem Mischgebiet (MI). Für die Nutzungen nördlich der Sondermühlener Straße, die sich nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplanes befinden, ist nach Auskunft der Stadt Melle /20/ der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugrunde zu legen. Die entsprechenden gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40 (45) *)
Mischgebiet (MI)	60	45 (50) *)

*) gilt für Verkehrslärm

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.

3.2 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.

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 tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die westlichen schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes befinden sich gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen "Der kleine Holzkamp" und Nr. 5 "Beckers Kamp" der Stadt Melle /20/ in einem Mischgebiet (MI).

Für das geplante Wohngebiet sowie die Nutzungen nördlich der Sondermühlener Straße ist der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugrunde zu legen /19/ /20/.

Tab. 2: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
			tags	nachts
IO-01	Sondermühlener Straße 19, S, DG	Allgemeines Wohngebiet	55	40
IO-02	Sondermühlener Straße 13, S, DG			
IO-03	Sondermühlener Straße 15, S, OG			
IO-04	Sondermühlener Straße 4, O, OG	Mischgebiet	60	45
IO-05	Beckers Kamp 6, O, OG			
IO-06	Beckers Kamp 8, O, OG			
IO-07	Beckers Kamp 10, N, OG			
IO-08	Baugrenze geplantes Wohngebiet, DG	Allgemeines Wohngebiet	55	40

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.

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.

Die in Tabelle 2 für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete dargestellten Richtwerte der TA Lärm sind zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 (vgl. Kap. 3.1, Tab. 1).

4 Emissionsdaten

4.1 Parkplatz

4.1.1 Ermittlung der Pkw-Bewegungszahlen

Zur Ermittlung der im Planzustand zu erwartenden anlagenbezogenen Kfz-Bewegungen wurde eine vorhabenbezogene Verkehrsuntersuchung erstellt /21/.

Demnach ergeben sich für die Plansituation - bezogen auf den Tag - für die vorliegende Untersuchung folgende Eingangsdaten, wobei hinsichtlich der Lkw-Warenanlieferungen des EDEKA-Marktes auch auf Erfahrungswerte zurückgegriffen wird:

Kundenverkehr	1.700 Pkw-Bewegungen
Beschäftigtenverkehr	40 Pkw-Bewegungen
Lieferverkehr	20 Lkw-Bewegungen

4.1.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschlagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

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

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel 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)
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2{,}5 \cdot lg\,(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

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

Der Kunden- und Mitarbeiterparkplatz des EDEKA-Marktes umfasst im Planzustand 95 Pkw-Stellplätze und wird mit ebenem Pflaster (vergleichbar mit Asphalt) berücksichtigt. Die ermittelten Pkw-Fahrbewegungen von Kunden werden auf Basis einer üblichen Tagesganglinie für den gesamten Tageszeitraum berücksichtigt. Demnach erfolgen innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr) ca. 10 % der Bewegungen. Die Erschließung des Parkplatzes soll ausschließlich über die nördlich verlaufende Sondermühlener Straße erfolgen. Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	3 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren (Fahrgassen aus ebenem Pflaster (vergleichbar mit Asphalt) bzw. Einsatz lärmarmer Einkaufswagen) 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	95 Stellplätze tags 86 Stellplätze nachts
f	=	1,0 aufgrund der Bezugsgröße "Stellplätze"
K_D	=	ca. 4,8 dB(A) tags ca. 4,7 dB(A) nachts
K_{StrO}	=	Der Zuschlag entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist. 0,5 dB(A) für Betonsteinpflaster (Fugen ≤ 3 mm) für Mitarbeiterparkplätze
$B \cdot N$	=	10 % von 1.700 Pkw-Bewegungen von Kunden im Zeitraum 6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr und 90 % von 1.700 Pkw-Bewegungen im Zeitraum 7.00 - 20.00 Uhr 40 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern innerhalb des gesamten Tageszeitraumes (6.00 - 22.00 Uhr) zzgl. 5 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern innerhalb der lautesten Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)
S	=	ca. 3.040 m² für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz (tags) ca. 2.889 m² für den Mitarbeiterparkplatz (nachts, 86 nutzbare Stellplätze)

Die für den Tageszeitraum ermittelten Fahrbewegungen werden anteilmäßig auf die vorgenannten Nutzungszeiträume verteilt. Darüber hinaus werden 5 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern auf 86 vorgegebenen Stellplätzen berücksichtigt. Diese Stellplätze sind in den Digitalisierungsplänen in Kapitel 9.1 grün schraffiert. Die übrigen Stellplätze dürfen nachts aus Lärmschutzgründen nicht genutzt werden. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

Kundenparkplatz:

$L_{WA,3h}''$ = 57,6 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,3h}$ = 92,4 dB(A)

$L_{WA,13h}''$ = 60,8 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,13h}$ = 95,6 dB(A)

Mitarbeiterparkplatz:

$L_{WA,16h}''$ = 41,5 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,16h}$ = 76,4 dB(A)

$L_{WA,1h}''$ = 44,6 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,1h}$ = 79,3 dB(A)

4.2 Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Prognose der Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in die Sammelbox des Lebensmittelmarktes erfolgt gemäß /11/. Nach derzeitiger Planung ist die Einkaufswagensammelbox neben dem Markteingang vorgesehen (siehe Digitalisierungspläne, Kapitel 9.1). Diese wird mit einer üblichen Wetterschutzeinhausung versehen.

Der für diese Vorgänge auf die Beurteilungs- bzw. Nutzungszeit bezogene Schallleistungspegel L_{WAr} errechnet sich danach wie folgt:

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

Dabei bedeuten:

L_{WAr}	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 = 170 im Zeitraum von 6.00 - 7.00 Uhr bzw. 20.00 - 22.00 Uhr und n = 1.530 im Zeitraum von 7.00 - 20.00 Uhr (entsprechend den täglichen Kundenfahrten) für das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen
T_r	Beurteilungszeit T_r

Hieraus errechnen sich auf die Nutzungszeiten bezogene Schallleistungspegel von:

$L_{WA,3h}$ = 89,5 dB(A)

$L_{WA,13h}$ = 92,7 dB(A)

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird dabei im Emissionsansatz durch einen Zuschlag von L_{AFTeq} - L_{AFeq} = 4 dB berücksichtigt. 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).

4.3 Warenanlieferungen

4.3.1 Fahr- und Stellgeräusche durch Lkw und Kleintransporter

a) Fahrgeräusche Lkw

Auf Grundlage von Erfahrungswerten zu vergleichbaren Einkaufsmärkten sind für den zu beurteilenden Tag die in nachstehender Tabelle aufgeführten Warenanlieferungen per Lkw und Kleintransporter zu berücksichtigen. Bei weiteren im Tagesverlauf am EDEKA-Markt 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 auf der Ostseite des Marktgebäudes gelegene Anlieferzone über die mittig auf dem Grundstück an der Sondermühlener Straße gelegene Ein- und Ausfahrt, passieren einen Teil der Stellplatzanlage und rangieren schließlich rückwärts an die Laderampe. In der Anlieferzone werden sie in der Regel mittels Palettenhubwagen entladen. Die Lieferfahrzeuge der Bäckerei werden in der Regel vor dem Eingang an der Nordfassade entladen. Die Abfahrt wird jeweils über die Ausfahrt zur Sondermühlener Straße im nordöstlichen Grundstücksbereich angenommen.

Tab. 3: Übersicht über Zeiten und Anzahl der Warenanlieferungen

Zeitraum	Anzahl Lkw	Anzahl Kleintransporter	Zweck der Fahrt
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten (7.00 - 20.00 Uhr)	5	--	Warenanlieferung EDEKA
	2	--	Containerwechsel EDEKA
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	2	--	Warenanlieferung EDEKA
	--	2	Warenanlieferung Bäckerei
lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)	--	1	Warenanlieferung EDEKA
	--	1	Warenanlieferung Bäckerei

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /11/ nach folgender Beziehung:

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

Dabei bedeuten:

L_{WAr} 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 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 Schallleistungspegel beim Rangieren eines Lkw im Mittel $L_{WA}'_{,1h}$ = 67 dB(A)/m.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Linienschallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 9.2) entnommen werden.

Die nächtlichen Fahrgeräusche der <u>Kleintransporter</u> (zulässiges Gesamtgewicht ≤ 2,8 t) an der Bäckerei und der Anlieferzone des EDEKA-Marktes werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ 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

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß 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 (Fugen ≤ 3 mm) und v ≤ 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) /10/ zu

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

Die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel berechnen sich nach folgender Beziehung:

$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)}$ + 10 lg *(n)* = 48,5 dB(A) + 10 lg (1) = 48,5 dB(A)

Bezogen auf die lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) betragen die resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecken somit:

$L_{W',1h(n)*}$ = $L_{W',1h(n)}$ - 10 lg *(T)* = 48,5 dB(A) - 10 lg (1) = 48,5 dB(A)

Die Fahr- und Nebengeräusche der im Tageszeitraum stattfindenden Warenanlieferungen per Kleintransporter an der Bäckerei sind in den Emissionsansätzen in Kapitel 4.1.2 bereits enthalten.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw kann nach /11/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	L_{WA}	=	100 dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschlagen:	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 Schallleistungspegel von $L_{WA,1h}$ = 85,3 dB(A), der für jede Warenanlieferung per Lkw und den Containerwechsel in Ansatz gebracht wird.

c) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /14/ von folgendem Schallleistungspegel 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 Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen, die nachts beim Parken und Rangieren der Kleintransporter vor dem Markteingang bzw. in der Anlieferzone des EDEKA-Marktes entstehen können, erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.1.2 dieses Berichts

nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie, das auch Vorgänge wie z. B. Türenschlagen berücksichtigt.

Im Einzelnen werden folgende Werte in Ansatz gebracht:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für die "Anlieferzone"
K_I	=	4 dB(A)
B	=	< 10 "Stellplätze"
f	=	1,0
K_D	=	0 dB(A)
K_{StrO}	=	0,5 dB(A) für Betonsteinpflaster (Fugen ≤ 3 mm)
$B \cdot N$	=	jeweils 2 Bewegungen in der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr) vor dem Markteingang bzw. in der Anlieferzone
S	=	ca. 25 m² vor dem Markteingang und ca. 15 m² in der Anlieferzone

Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

<u>Markteingang (Bäckerei)</u>

$L_{WA,1h}''$ = 56,5 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,1h}$ = 70,6 dB(A)

<u>Anlieferzone (EDEKA)</u>

$L_{WA,1h}''$ = 58,8 dB(A)/m² bzw. $L_{WA,1h}$ = 70,6 dB(A)

4.3.2 Verladegeräusche

In /11/ 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 und der Geschwindigkeit der Hubwagen 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. Impulszuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
L_{WAT}	Schallleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulszuschlag 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 Schallleistungspegel ausgegangen werden:

$L_{WA,max}$ = 105 dB(A) bei unebenem Asphalt

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 Schallleistungspegel je Ereignis mit 5 Sekunden als Taktmaximalpegel berücksichtigt.

Auf Grundlage von Erfahrungswerten wird die Verladung der nachfolgend aufgeführten Anzahl an Paletten (oder Rollcontainern) angenommen (vgl. Tabelle 4, jeweils Hin- und Rückweg). Geringfügige Abweichungen von den genannten Zahlen sind im Tageszeitraum möglich, aber aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht unkritisch.

Tab. 4: 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)	75	Warenanlieferung EDEKA
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr)	30	Warenanlieferung EDEKA
	5	Warenanlieferung Bäckerei
lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)	-- *)	Warenanlieferung EDEKA
	-- *)	Warenanlieferung Bäckerei

*) Handverladung von Zeitschriften o. ä., nicht immissionsrelevant

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

Bei der Entladung der Kleintransporter können ggf. Geräusche durch den Transport der Waren - z. B. mittels Rollcontainern - entstehen. Der Schallleistungspegel der hierbei verursachten Geräusche beträgt nach /12/

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

Bei den Verladungen an der Bäckerei werden insgesamt 5 Rollcontainer innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt. Hieraus errechnet sich für das Verladen der Rollcontainer ein Schallleistungspegel von

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

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

4.3.3 Lkw-Transportkühlung

Für die Anlieferung von Frisch- oder Tiefkühlwaren werden an dem zu beurteilenden EDEKA-Markt zwei Lkw mit einem fahrzeugeigenen Kühlaggregat (Dieselbetrieb) berücksichtigt, davon einer innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

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

L_{WA} = 97 dB(A)

Die Kühlaggregate werden mit einer Dauer von jeweils 15 Minuten berücksichtigt.

Nächtliche Warenanlieferungen mit eingeschaltetem fahrzeugeigenem Kühlaggregat sind aus immissionsschutzrechtlicher Sicht nicht zulässig.

4.4 Schneckenverdichter

Im Bereich der Anlieferzone ist die Aufstellung eines Containers für Altpapier und Verpackungskartons vorgesehen. Zur Volumenreduzierung soll ein Schneckenverdichter eingesetzt werden.

Für den Betrieb dieses Verdichters wird auf Grundlage eines uns vorliegenden Messberichts folgender Schallleistungspegel in Ansatz gebracht:

Anlage im Schneckenbetrieb einschließlich
Betätigung der Abkippvorrichtung L_{WA} = 85 dB(A)

Der Betrieb des Schneckenverdichters wird im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr mit einer Einwirkdauer von zwei Stunden berücksichtigt.

Für das Auf- und Absetzen der Container bei der Abholung eines vollen bzw. der Aufstellung eines leeren Containers beträgt der Schallleistungspegel nach /13/

$L_{WAT,1h}$ = 87 dB(A).

4.5 Stationäre Anlagen

Gemäß den uns vorliegenden Informationen soll die Kältetechnik auf dem Dach des Marktgebäudes aufgestellt werden. Eine konkrete Planung mit Festlegung der Lage und eines bestimmten Anlagentyps liegt derzeit noch nicht vor, sodass im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung bezüglich der Lage eine Annahme vorzusehen und - bezogen auf diesen Standort - ein maximaler Schallleistungspegel vorzugeben ist.

Im vorliegenden Fall wird die Anlagentechnik oberhalb der Kühlzellen auf dem Dach des Marktgebäudes mit einer Höhe von 1,5 m über Dach angenommen.

Bei der Festlegung des nachstehenden maximalen Schallleistungspegels wurde ein Ansatz gewählt, wonach die Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Immissionsorten durch diese Geräuschquelle allein um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden (sog. Irrelevanznachweis).

Stationäre Aggregate $L_{WA} \leq 67$ dB(A)

Wir gehen davon aus, dass die Geräusche dem Stand der Technik entsprechen und zumindest immissionsseitig nicht tonhaltig sind.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung gemäß TA Lärm wird konservativ ein 24-stündiger Betrieb der Anlage berücksichtigt. Bei zusätzlichen Aggregaten oder abweichenden Standorten können sich andere Anforderungen ergeben, die ggf. einer schalltechnischen Überprüfung bedürfen.

4.6 Außensitzbereich Bäckerei

Für Kommunikationsgeräusche von Gästen, die die im Freibereich der Bäckerei vorgesehenen Sitzgelegenheiten nutzen (nördlich des Marktgebäudes), wird eine entsprechende Geräuschquelle definiert. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass sich dort im Zeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr durchgehend insgesamt zehn Personen aufhalten, von denen sich ein Anteil von 50 %, also fünf Personen, permanent gleichzeitig in normaler Sprechweise äußert.

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /9/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Demnach beträgt der Schallleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA,\ 1\ Person}$) bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A).

Der Gesamt-Schallleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,n\ Personen} = L_{WA,1\ Person} + 10 \cdot lg\ (n\ Personen)$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /9/ von einem Zuschlag

$$\Delta L_I = 9{,}5\ dB - 4{,}5 \cdot lg\ (n)$$

auszugehen, wobei *n* die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen ist. Der so ermittelte Impulszuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung emissionsseitig auf den Schallleistungspegel aufgeschlagen.

Insgesamt ergibt sich für den Freibereich der Bäckerei somit folgender Emissionspegel:

Kommunikationsgeräusche L_{WA} = 78,3 dB(A)

Die Quellhöhe für sitzende Personen beträgt 1,2 m.

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt 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-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:

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

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:

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

$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p]$ 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 Osnabrück (1981 - 2010) herangezogen /15/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /23/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen der bestehenden Gebäude, des geplanten EDEKA-Marktes sowie die Topographie berücksichtigt. Innerhalb des vorgesehenen allgemeinen Wohngebietes im südlichen Bereich des Plangebietes erfolgt zusätzlich eine flächendeckende Berechnung mit freier Schallausbreitung (Raster 2 m x 2 m).

Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 9.2 dokumentiert.

6 Ergebnisse

6.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 5 sind die beim Betrieb des EDEKA-Marktes in der Nachbarschaft und im geplanten Wohngebiet zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gegenübergestellt. Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4 beschriebenen Ausgangsdaten und Schallleistungspegel sowie die in Kapitel 6.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

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

Tab. 5: 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	Sondermühlener Straße 19, S, DG	47	29	55	40
IO-02	Sondermühlener Straße 13, S, DG	53	36		
IO-03	Sondermühlener Straße 15, S, OG	55	37		
IO-04	Sondermühlener Straße 4, O, OG	55	38	60	45
IO-05	Beckers Kamp 6, O, OG	52	37		
IO-06	Beckers Kamp 8, O, OG	39	26		
IO-07	Beckers Kamp 10, N, OG	39	26		
IO-08	Baugrenze geplantes Wohngebiet, DG	≤ 49	≤ 35	55	40

Den Werten in Tabelle 5 ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die in der Nachbarschaft gemäß der TA Lärm geltenden gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte tagsüber mindestens einhalten und nachts um mindestens 3 dB(A) unterschreiten. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei zahlenmäßig identisch mit den schalltechnischen Orientierungswerten für Gewerbelärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Aufgrund der Richtwertunterschreitung um mindestens 6 dB(A) ist der verursachte Immissionsbeitrag an den Immissionsorten IO-01 und IO-05 bis IO-08 im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung einer tags auf die oben genannten Immissionsorte einwirkenden Lärmvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist somit nicht erforderlich.

Auf den geplanten Wohnbauflächen südlich des EDEKA-Marktes werden die für allgemeine Wohngebiete heranzuziehenden Immissionsrichtwerte unterschritten. Eine flächendeckende Darstellung der Geräuschimmissionen in diesem Bereich für das ungünstigste Geschoss (hier: Dachgeschoss, H = 8,0 m) kann den Digitalisierungsplänen/Lärmkarten in Kapitel 9.1 entnommen werden.

Eine relevante Geräuschvorbelastung durch weitere Anlagen und Betriebe existiert unserer Kenntnis nach nicht. Insbesondere durch die an der Sondermühlener Straße 4 gelegene Tischlerei Rosensträter ist an den Immissionsorten kein relevanter Immissionsbeitrag zu erwarten. Gemäß der schalltechnischen Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes "Der kleine Holzkamp" der Stadt Melle /16/ werden die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten IO-02 und IO-03 tags durch den Immissionsbeitrag der Tischlerei um mehr als 15 dB(A) unterschritten. Beim Immissionsort IO-04 handelt es sich um die eigenen Betriebsräume der Tischlerei, sodass auch hier aufgrund der nicht zu berücksichtigenden Eigenimmissionen kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

Nach telefonischer Auskunft der Tischlerei /17/ sind die Emissionsansätze der o. g. schalltechnischen Untersuchung weiterhin aktuell, sodass aufgrund der allein im Tageszeitraum eingerichteten Betriebszeiten auch nachts kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

Eine ggf. zukünftig vorgesehene sonn- und feiertägliche Öffnung der Bäckerei mit Café ist im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht unkritisch. Im Vergleich zum werktäglichen Betrieb ist sonn- und feiertags, wenn der EDEKA-Markt geschlossen ist, mit einem deutlich niedrigeren Pkw-Aufkommen zu rechnen und es finden am EDEKA-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.

6.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für das Zuschlagen einer Kofferraumklappe auf dem Parkplatz des EDEKA-Marktes mit einem maximalen Schallleistungspegel nach /10/ von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) im Bereich

des bezüglich des jeweiligen Immissionsortes nächstgelegenen bzw. ungünstigsten Stellplatzes (tags) sowie innerhalb der Anlieferzone und vor dem Markteingang (nachts).

Darüber hinaus wird in der Anlieferzone die Betätigung einer Lkw-Bremse mit einem in /11/ angegebenen mittleren maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max}$ = 108 dB(A) in Ansatz gebracht (tags).

Für das Türenschlagen eines Pkw werden auf den Pkw-Stellplätzen entsprechende Geräuschspitzen mit einem maximalen Schallleistungspegel nach /10/ von 97,5 dB(A) in Ansatz gebracht (tags und nachts).

Der maximale Schallleistungspegel bei der beschleunigten Abfahrt eines Pkw bzw. Kleintransporters beträgt nach /10/ $L_{WA,max}$ = 92,5 dB(A) und wird tags und nachts im Bereich der Einfahrt bzw. den Ausfahrten zur Sondermühlener Straße berücksichtigt.

Tab. 6: 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	Sondermühlener Straße 19, S, DG	61	49	85	60
IO-02	Sondermühlener Straße 13, S, DG	71	59		
IO-03	Sondermühlener Straße 15, S, OG	69	60		
IO-04	Sondermühlener Straße 4, O, OG	67	65	90	65
IO-05	Beckers Kamp 6, O, OG	66	64		
IO-06	Beckers Kamp 8, O, OG	53	51		
IO-07	Beckers Kamp 10, N, OG	55	53		
IO-08	Baugrenze geplantes Wohngebiet, DG	≤ 55	≤ 55	85	60

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 6 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 6.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

6.3 Lärmschutzmaßnahmen

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

- Die Fahrgassen des Parkplatzes sind zu asphaltieren oder vergleichbar auszuführen (z. B. Pflaster ohne Fase; Zuschlag für die Parkplatzart gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayer. Landesamtes für Umwelt von K_{PA} = 3 dB(A)).

  Alternativ sind lärmarme Einkaufswagen mit entsprechenden Gummirollen einzusetzen (z. B. Softdrive-Rollen der WANZL Metallwarenfabrik GmbH, Leipheim oder Caddistar C Composite caster der AR Caddie Deutschland GmbH, Heilbronn).
- Warenanlieferungen <u>per Lkw</u> 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 ≤ 2,8 t) mit Handverladung möglich.
- Warenanlieferungen mit eingeschaltetem fahrzeugeigenem Kühlaggregat sind nur im Tageszeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr zulässig.
- Die Öffnungszeiten sind so einzurichten, dass nächtliche Pkw-Bewegungen von Kunden sicher ausgeschlossen werden können. Im Nachtzeitraum sind ausschließlich Pkw-Fahrten von Mitarbeitern auf den 86 vorgegebenen Stellplätzen zulässig (siehe Kennzeichnung in den Digitalisierungsplänen, Kapitel 9.1).
- Der Schallleistungspegel der auf dem Dach des Marktgebäudes oberhalb der Kühlzellen vorgesehenen stationären Aggregate ist auf einen Wert von maximal L_{WA} ≤ 67 dB(A) zu begrenzen. Bei abweichenden Standorten oder höheren Schallleistungspegeln empfehlen wir eine schalltechnische Überprüfung.

6.4 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 Ausbreitungsrechnung 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. Verwendung des zusammengefassten Verfahrens gemäß Abschnitt

8.2.1 der Parkplatzlärmstudie für die Berechnung des Parkplatzlärms, Gleichzeitigkeit der Warenanlieferungen etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

Spitzenbelastungen hinsichtlich des Kundenaufkommens sind gemäß der 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 daher die Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionen dar.

7 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 Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis g, also 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.

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

Im vorliegenden Fall ist vor allem die Verkehrslärmsituation auf der Sondermühlener Straße (K 213) zu betrachten, da diese einerseits eine Erschließungsfunktion für den EDEKA-Markt und die Bäckerei hat und sich dort zum anderen maßgebliche Immissionsorte befinden.

Die Eingangsdaten für die verkehrslärmtechnische Betrachtung des Vorhabens wurden durch die Verkehrsuntersuchung der Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert /21/ sowohl für den Bestand (Analyse) als auch für die künftige Verkehrsbelastung (Prognose) mit EDEKA-Markt und allgemeiner Verkehrserhöhung ("Bevölkerungs- und Mobilitätsentwicklung") sowie unter Berücksichtigung eines Corona-bedingten Verkehrszuschlags bereitgestellt.

Zur Überprüfung der o. g. Wesentlichkeitskriterien werden die Emissionspegel der Sondermühlener Straße getrennt für Analyse und Prognose berechnet.

Im Nachtzeitraum werden vorhabenbedingt keine relevanten Verkehre erzeugt.

In Tabelle 7 sind die uns von der Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert mitgeteilten Analysedaten (Bestandssituation) und Prognosedaten der Sondermühlener Straße aufgeführt /21/. Hierbei wird der in der Verkehrsuntersuchung genannte Zuschlag für das reduzierte Verkehrsaufkommen aufgrund der "Corona-Pandemie" von 20 % bei der Analyse mitberücksichtigt.

Tab. 7: Straßenverkehr, Emissionsdaten (Analyse und Prognose)

Straßenabschnitt		DTV_{tags} [Kfz]	maßgebende stündliche Verkehrsstärke M_t [Kfz/h]	SV-Anteil p_t [%]	zulässige Höchstgeschwindigkeit v_{max} [km/h]
Analyse	Sondermühlener Straße (West + Ost)	1.462 (DTV_{tags})	91,38	5,9	50
Prognose	Sondermühlener Straße (West)	2.602 (DTV_{tags})	162,62	3,8	50
	Sondermühlener Straße (Ost)	2.082 (DTV_{tags})	130,12	4,5	50

Die Korrektur für die Ausführung der Fahrbahnoberflächen wird gemäß Tabelle 4 der RLS-90 mit D_{StrO} = 0 dB(A) für nicht geriffelten Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt berücksichtigt. Darüber hinaus wird die auf dem betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h in Ansatz gebracht.

Damit ergeben sich die in Tabelle 8 aufgeführten Emissionspegel $L_{m,E}$ des relevanten Straßenabschnitts der Sondermühlener Straße.

Tab. 8: Kennwerte für die Lärmberechnung

Straßenabschnitt		Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)		
		M_t [Kfz/h]	p_t [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]
Analyse	Sondermühlener Straße (West + Ost)	91,38	5,9	53,9
Prognose	Sondermühlener Straße (West)	162,62	3,8	55,5
	Sondermühlener Straße (Ost)	130,12	4,5	54,8

Den Werten der vorstehenden Tabelle ist zu entnehmen, dass sich durch die zusätzlichen Verkehre des EDEKA-Marktes gegenüber dem Bestand rechnerische Pegelerhöhungen des Emissionspegels von 1,6 dB(A) auf dem westlichen Abschnitt bzw. von 0,9 dB(A) auf dem östlichen Abschnitt der Sondermühlener Straße ergeben.

Eine Erhöhung des Beurteilungspegels der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) ist an den Immissionsorten demnach nicht zu erwarten.

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

8 Grundlagen und Literatur

/1/	BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
/2/	16. BImSchV	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 (GMBl 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 - Berechnungsverfahren; 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/	VDI 3770 September 2012	Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen

/10/ Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007

/11/ 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

/12/ Heft 192: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16.05.1995

/13/ Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000

/14/ Österreichisches Umweltbundesamt, Emissionsdatenkatalog 2016 (Forum Schall)

/15/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012

/16/ RP Schalltechnik, Osnabrück: Bebauungsplan "Der kleine Holzkamp", Fachbeitrag Schallschutz Gewerbelärm, Projekt-Nr./Dokument: 13-047-01 vom 03.02.2014, zur Verfügung gestellt durch die Stadt Melle

/17/ Rosensträter OHG, Melle: Telefonische Abstimmung mit Herrn Hans-Theo Rosensträter zu den geräuschverursachenden Tätigkeiten der Tischlerei vom 26.10.2020

/18/ Jan Heimsoth, Langwedel: Angaben zum Bauvorhaben

/19/ o.9 Stadtplanung, Minden: Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) und sonstige Angaben zum Vorhaben

/20/ Stadt Melle: Bebauungspläne "Der kleine Holzkamp" und Nr. 5 "Beckers Kamp" sowie sonstige Angaben zum Schutzanspruch der umliegenden Bebauung

/21/ Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover: Verkehrstechnische Untersuchung zum geplanten Einzelhandelsstandort an der Sondermühlener Straße in Melle-Wellingholzhausen, Januar 2021

/22/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 28.08.2020

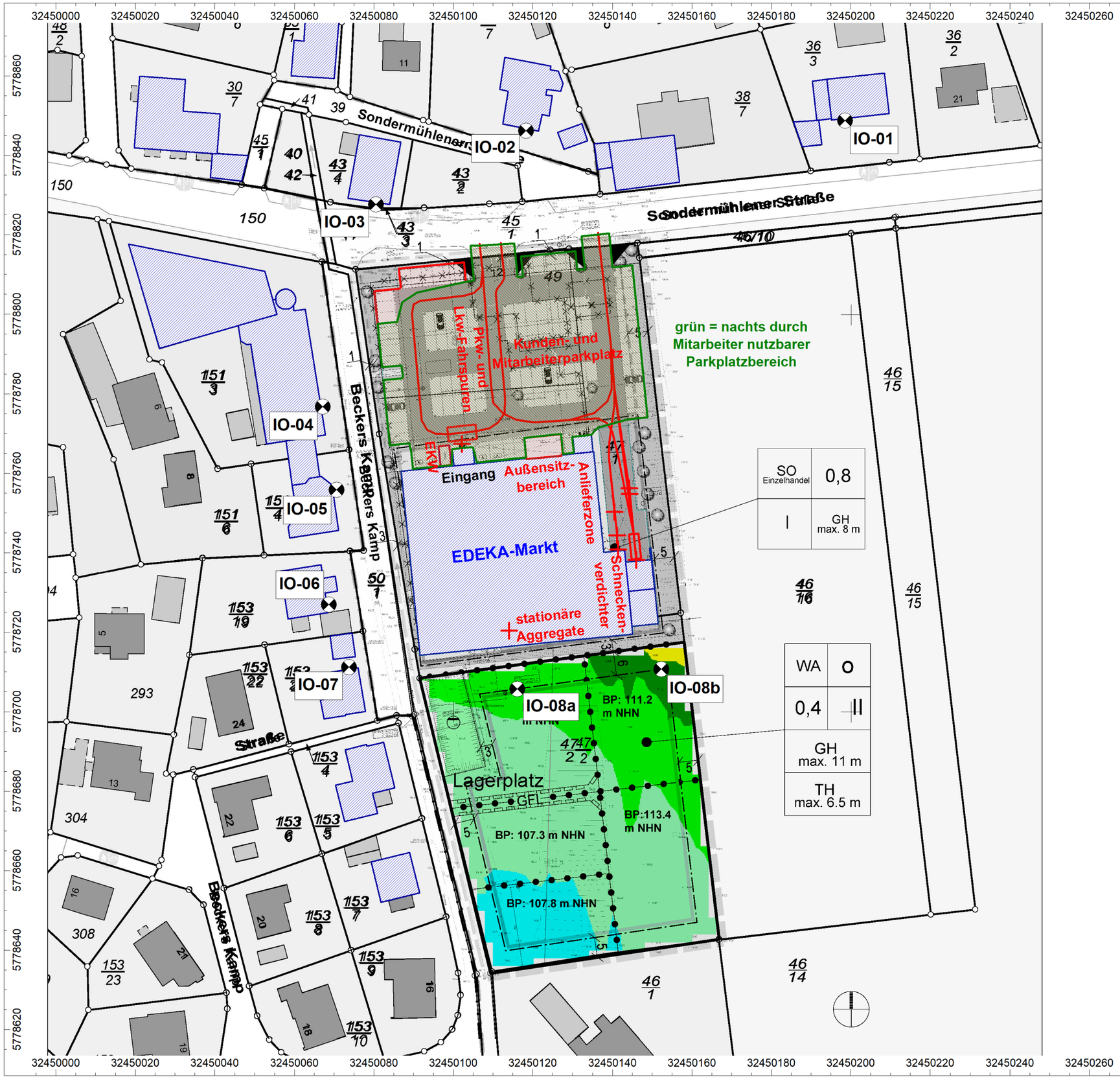
/23/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2021 (32 Bit)

9 Anhang

9.1 Digitalisierungspläne / Lärmkarten

9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

9.1 Digitalisierungspläne / Lärmkarten



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum geplanten Betrieb eines Vollsortimenters
an der Sondermühlener Straße 12 in 49326 Melle

Bericht Nr. 4485.1/01

Auftraggeber:

Jan Heimsoth
Bohnenschläge 13
27299 Langwedel

DIGITALISIERUNGSPLAN / LÄRMKARTE

mit Darstellung des geplanten EDEKA-Marktes,
der relevanten Geräuschquellen,
des geplanten Wohngebietes
sowie der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Berechnungshöhe: 8,0 m (Dachgeschoss)
Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Objekte:	Mittelungspegel:
Punktquelle	> 30 dB(A)
Linienquelle	> 35 dB(A)
Flächenquelle	> 40 dB(A)
Haus	> 45 dB(A)
Schirm	> 50 dB(A)
Höhenlinie	> 55 dB(A)
Immissionspunkt	> 60 dB(A)
Rechengebiet	

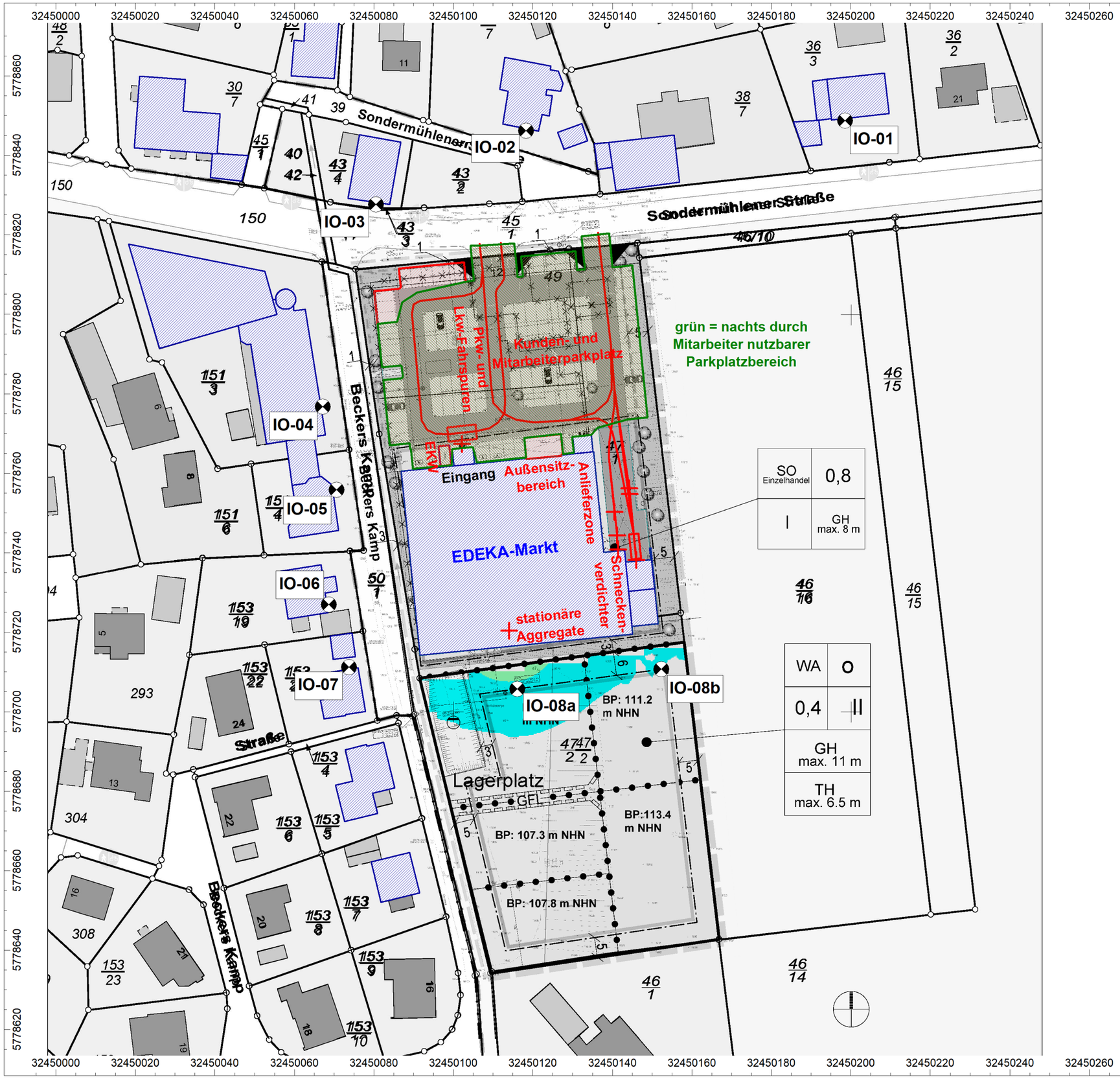
N

Maßstab 1 : 1000
(DIN A3)

Datum: 25.02.2021
Datei: 4485-1-01.cna

CadnaA, Version 2021 (32 Bit)

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



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zum geplanten Betrieb eines Vollsortimenters
an der Sondermühlener Straße 12 in 49326 Melle

Bericht Nr. 4485.1/01

Auftraggeber:

Jan Heimsoth
Bohnenschläge 13
27299 Langwedel

DIGITALISIERUNGSPLAN / LÄRMKARTE

mit Darstellung des geplanten EDEKA-Marktes,
der relevanten Geräuschquellen,
des geplanten Wohngebietes
sowie der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Berechnungshöhe: 8,0 m (Dachgeschoss)
Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Objekte:	Mittelungspegel:
Punktquelle	> 30 dB(A)
Linienquelle	> 35 dB(A)
Flächenquelle	> 40 dB(A)
Haus	> 45 dB(A)
Schirm	> 50 dB(A)
Höhenlinie	> 55 dB(A)
Immissionspunkt	> 60 dB(A)
Rechengebiet	

N

Maßstab 1 : 1000
(DIN A3)

Datum: 25.02.2021
Datei: 4485-1-01.cna

CadnaA, Version 2021 (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
	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.	dB	Hz
Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz.	83,2	--	0	180	0	3	500
EDEKA, Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	77,1	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Containerwechsel, tags adRz.	78,9	--	780	0	0	3	500
EDEKA, Schneckenverdichter, tags	76,0	--	780	180	0	3	500
EDEKA, Stationäre Aggregate	67,0	67,0	780	180	60	3	500
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	81,1	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz.	83,5	--	0	180	0	3	Oktaven
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Kühlaggregat, tags	97,0	--	15	15	0	3	Oktaven
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags adRz.	87,0	--	780	0	0	3	500
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags idRz.	89,4	--	0	180	0	3	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schalldämmung		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	m²	Min.	Min.	Min.	dB	Hz
Bäckerei, Außensitzbereich, tags	78,3	--	61,4	--	Lw	65+3	--	--	780	180	0	3	500
Bäckerei, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	70,6	--	56,5	Lw	L01	--	--	0	0	60	3	Oktaven
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags adRz.	92,7	--	81,4	--	Lw	L02	--	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags idRz.	89,5	--	78,3	--	Lw	L02	--	--	0	180	0	3	Oktaven
EDEKA, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	70,6	--	58,8	Lw	L01	--	--	0	0	60	3	Oktaven
Kundenparkplatz, tags adRz.	95,6	--	60,8	--	Lw	L01	--	--	780	0	0	3	Oktaven
Kundenparkplatz, tags idRz.	92,4	--	57,6	--	Lw	L01	--	--	0	180	0	3	Oktaven
Mitarbeiterparkplatz, nachts	--	79,3	--	44,6	Lw	L01	--	--	0	0	60	3	Oktaven
Mitarbeiterparkplatz, tags	76,4	--	41,5	--	Lw	L01	--	--	780	180	0	3	Oktaven

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0	Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.	dB	Hz
Bäckerei, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	69,6	--	48,5	0	0	60	3	Oktaven
EDEKA, Containerwechsel, Abfahrt, tags adRz.	73,3	--	54,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	75,1	--	58,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	74,5	--	58,9	--	780	0	0	3	500
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt, tags adRz.	74,2	--	54,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	70,2	--	48,5	0	0	60	3	Oktaven
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags adRz.	83,3	--	71,6	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags idRz.	85,7	--	74,0	--	0	180	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	76,9	--	58,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	79,3	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	78,5	--	62,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	80,8	--	65,2	--	0	180	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	79,2	--	62,9	--	780	0	0	3	500
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	81,6	--	65,2	--	0	180	0	3	500
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	78,2	--	58,8	--	780	0	0	3	Oktaven
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	80,6	--	61,2	--	0	180	0	3	Oktaven

Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewertung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
EKW (L02)	A	40,5	48,5	55,5	60,5	67,5	67,5	64,5	54,5	22,1	72,0
Ladetätigkeiten (L03)	A	--	77,7	81,7	85,7	89,7	89,7	76,7	52,2	--	94,0
Lkw, An- und Abfahrt (L04)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L05)	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Lkw-Einzelereignisse (L06)	A	--	57,6	67,6	72,6	77,6	81,6	79,6	71,6	66,6	85,3
Kühlaggregat, Dieselbetrieb (L07)	A	--	77,0	91,0	94,0	90,0	82,0	77,0	72,0	62,0	97,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel (Zusatzbelastung)

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert		relative Höhe	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		X	Y	Z
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	m	m	m	m
IO-01, Sondermühlener Straße 19, S, DG	46,9	28,8	55	40	8,00	32450198,51	5778848,76	117,92
IO-02, Sondermühlener Straße 13, S, OG	53,4	36,0	55	40	4,50	32450118,25	5778846,20	110,14
IO-03, Sondermühlener Straße 15, S, OG	54,6	36,7	55	40	4,50	32450080,53	5778827,66	109,24
IO-04, Sondermühlener Straße 4, O, OG	54,9	38,4	60	45	5,50	32450067,18	5778776,74	111,37
IO-05, Beckers Kamp 6, O, OG	51,6	36,5	60	45	5,00	32450070,63	5778755,84	111,62
IO-06, Beckers Kamp 8, O, OG	39,4	25,5	60	45	5,00	32450068,66	5778727,01	111,33
IO-07, Beckers Kamp 10, N, OG	38,8	26,3	60	45	5,00	32450073,73	5778711,21	111,60
IO-08a, Baugrenze geplantes Wohngebiet, DG	42,1	34,6	55	40	8,00	32450116,10	5778705,75	115,65
IO-08b, Baugrenze geplantes Wohngebiet, DG	49,4	30,3	55	40	8,00	32450152,35	5778710,71	119,31

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-05)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05	
	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, Außensitzbereich, tags	30,1	--	33,3	--	33,1	--	35,1	--	24,2	--
Bäckerei, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	17,1	--	25,9	--	27,7	--	28,1	--	26,2
Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz.	30,7	--	34,8	--	37,5	--	36,7	--	30,2	--
Bäckerei, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	17,9	--	23,2	--	25,3	--	29,6	--	29,1
EDEKA, Containerwechsel, Abfahrt, tags adRz.	20,9	--	27,5	--	24,7	--	23,7	--	21,0	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	19,7	--	25,5	--	23,7	--	24,4	--	21,3	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	21,8	--	23,6	--	20,1	--	21,6	--	16,3	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt, tags adRz.	21,5	--	29,7	--	29,9	--	29,2	--	26,9	--
EDEKA, Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	20,1	--	20,0	--	7,0	--	12,5	--	4,5	--
EDEKA, Containerwechsel, tags adRz.	25,3	--	24,1	--	8,7	--	17,7	--	8,6	--
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags adRz.	36,5	--	42,8	--	46,1	--	48,9	--	42,5	--
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags idRz.	33,0	--	39,3	--	42,6	--	39,4	--	33,0	--
EDEKA, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	16,2	--	23,6	--	24,1	--	23,4	--	21,0
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags adRz.	25,4	--	26,2	--	17,2	--	19,1	--	13,3	--
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags idRz.	27,4	--	28,2	--	19,2	--	15,1	--	9,4	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	24,8	--	31,5	--	28,7	--	27,2	--	24,7	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	26,8	--	33,5	--	30,8	--	23,2	--	20,8	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	23,3	--	29,4	--	27,8	--	27,5	--	24,7	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	25,3	--	31,5	--	29,8	--	23,5	--	20,7	--

Teil-Beurteilungspegel (IO-01 - IO-05, Fortsetzung)

Bezeichnung	IO-01		IO-02		IO-03		IO-04		IO-05	
	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)
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	25,5	--	27,8	--	25,0	--	25,0	--	15,3	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	27,5	--	29,9	--	27,0	--	21,1	--	11,3	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	25,4	--	33,7	--	33,9	--	33,1	--	30,8	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	27,5	--	35,7	--	35,9	--	29,2	--	26,9	--
EDEKA, Schneckenverdichter, tags	23,8	--	23,7	--	8,0	--	15,5	--	6,5	--
EDEKA, Stationäre Aggregate	14,1	12,2	13,9	12,0	17,0	15,1	16,7	16,7	19,0	19,0
EDEKA, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	10,6	--	15,6	--	5,7	--	5,7	--	1,7
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	25,8	--	24,9	--	20,4	--	17,2	--	9,0	--
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz.	27,9	--	26,9	--	22,5	--	13,2	--	5,0	--
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Kühlaggregat, tags	32,4	--	33,9	--	28,8	--	21,4	--	17,9	--
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags adRz.	30,6	--	33,2	--	18,1	--	26,3	--	19,9	--
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags idRz.	32,6	--	35,3	--	20,1	--	22,3	--	15,9	--
Kundenparkplatz, tags adRz.	43,0	--	50,4	--	51,5	--	52,7	--	50,3	--
Kundenparkplatz, tags idRz.	39,4	--	46,8	--	48,0	--	42,9	--	40,7	--
Mitarbeiterparkplatz, nachts	--	27,6	--	34,9	--	35,4	--	37,0	--	34,9
Mitarbeiterparkplatz, tags	26,5	--	34,0	--	35,1	--	34,1	--	32,0	--

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

Bezeichnung	IO-06		IO-07		IO-08a		IO-08b	
	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, Außensitzbereich, tags	11,1	--	9,3	--	17,5	--	18,1	--
Bäckerei, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	14,2	--	15,4	--	10,4	--	12,0
Bäckerei, Rollcontainer, tags idRz.	10,6	--	9,3	--	16,5	--	16,2	--
Bäckerei, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	8,6	--	8,4	--	8,7	--	8,8
EDEKA, Containerwechsel, Abfahrt, tags adRz.	11,5	--	2,3	--	10,8	--	20,4	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	3,1	--	2,4	--	10,7	--	23,7	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	4,9	--	4,0	--	14,0	--	27,0	--
EDEKA, Containerwechsel, Anfahrt, tags adRz.	14,4	--	12,2	--	12,0	--	18,9	--
EDEKA, Containerwechsel, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	2,3	--	2,4	--	12,1	--	25,4	--
EDEKA, Containerwechsel, tags adRz.	7,0	--	7,0	--	18,1	--	32,3	--
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags adRz.	24,9	--	23,4	--	26,3	--	27,0	--
EDEKA, Einkaufswagensammelbox, tags idRz.	15,3	--	13,8	--	22,7	--	23,4	--
EDEKA, Fahrspur Kleintransporter, An- und Abfahrt, nachts	--	7,8	--	7,3	--	10,5	--	16,2
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags adRz.	11,9	--	12,3	--	22,7	--	34,6	--
EDEKA, Ladetätigkeiten, tags idRz.	7,9	--	8,3	--	24,7	--	36,6	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags adRz.	15,4	--	6,0	--	14,9	--	22,3	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Abfahrt, tags idRz.	11,4	--	2,0	--	16,9	--	24,3	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags adRz.	5,9	--	5,5	--	15,1	--	25,0	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rangieren), tags idRz.	2,0	--	1,6	--	17,1	--	27,0	--

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

Bezeichnung	IO-06		IO-07		IO-08a		IO-08b	
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags adRz.	8,8	--	8,9	--	21,0	--	31,2	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt (Rückfahrwarner), tags idRz.	4,8	--	5,0	--	23,0	--	33,2	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags adRz.	18,4	--	16,2	--	15,9	--	22,9	--
EDEKA, Lkw-Warenanlieferung, Anfahrt, tags idRz.	14,4	--	12,2	--	18,0	--	24,9	--
EDEKA, Schneckenverdichter, tags	5,0	--	5,2	--	17,5	--	25,5	--
EDEKA, Stationäre Aggregate	20,7	20,7	23,3	23,3	36,3	34,3	28,8	26,9
EDEKA, Warenanlieferung Kleintransporter, nachts	--	0,1	--	-0,1	--	10,5	--	23,4
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags adRz.	6,6	--	6,5	--	17,6	--	22,5	--
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Einzelereignisse, tags idRz.	2,6	--	2,5	--	19,7	--	24,5	--
EDEKA, Warenanlieferung, Lkw-Kühlaggregat, tags	16,0	--	16,2	--	30,9	--	31,6	--
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags adRz.	18,0	--	18,4	--	31,6	--	43,1	--
EDEKA, Warenanlieferung, Überfahren Überladebordwand, tags idRz.	14,0	--	14,4	--	33,6	--	45,1	--
Kundenparkplatz, tags adRz.	38,5	--	37,8	--	35,3	--	40,1	--
Kundenparkplatz, tags idRz.	28,9	--	28,3	--	31,7	--	36,6	--
Mitarbeiterparkplatz, nachts	--	23,0	--	22,1	--	19,8	--	24,7
Mitarbeiterparkplatz, tags	20,2	--	19,5	--	18,9	--	23,7	--