

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch- Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

10.01.2025

- 18187/II -

Schalltechnisches Gutachten

zum Neubau eines Edeka- Marktes
in Hagen (Neustadt a. Rbge.), an der Hagener Straße 46

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Zweck und Aufgabenstellung dieses Gutachtens	4
3. Örtliche Verhältnisse und Plangrundlagen	5
4. Hauptgeräuschquellen	7
4.1 Vorbemerkung	7
4.2 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude.....	7
4.3 Parkplatzlärm	7
4.4 Lkw- Fahrverkehr / Anlieferung	11
4.5 Be-/ Entladung	12
4.6 Ein-/ Ausstapeln von Einkaufswagen	14
4.7 Kühlanlagen LKW	15
4.8 Kühlanlage des Edeka- Marktes	15
4.9 Zu- und Abluftanlage	16
4.10 Leergutlager	16
4.11 Containerwechsel	16
4.12 Außenterrasse Vorkassenbäcker	16
4.13 Ladestation für Elektro- PKW	18
4.14 Mögliche Geräuschspitzen	18
5. Durchführung der Berechnung	18
5.1 Rechenverfahren	18
5.2 Rechenergebnisse	20
5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose	21
6. Beurteilung.....	22
6.1 Grundlagen.....	22
6.2 Beurteilung.....	27
6.2.1 Gewerbelärmimmissionen	27
6.3 Geräuschmessungen nach Inbetriebnahme	29
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	30
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	31

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist. Die Veröffentlichung des Gutachtens – auch auszugsweise – bedarf der Zustimmung des Verfassers.

Dieses Gutachten umfasst:

31 Seiten Text

1 Anlage

1. Auftraggeber

Projektentwicklung Rainer Gloy e.K.

Logestraße 2

27616 Beverstedt

2. Zweck und Aufgabenstellung dieses Gutachtens

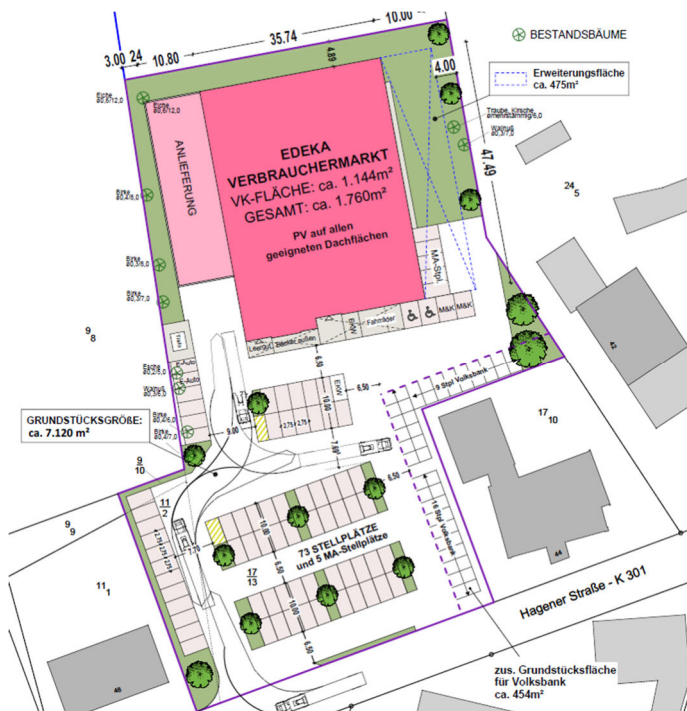
Der Auftraggeber plant den Neubau eines Edeka- Marktes in der Ortschaft Hagen auf dem ehemaligen Betriebsgrundstück der Agravis Geschäftsstelle. Die dort vorhandenen baulichen Anlagen im rückwärtigen Bereich wurden bereits abgerissen. Noch vorhandene Hallen und Silos entlang der Hagener Straße müssen noch zurückgebaut werden. Die dort ebenfalls ansässige Raiffeisen- Volksbank bleibt erhalten. Durch den Neubau des Einkaufsmarktes soll der bereits weitere östlich vorhandene Standort in Hagen gestärkt werden. Der vorhandene Markt kann dann aufgegeben werden.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen unter Beachtung der Ausführungspläne, dem Betriebskonzept sowie typischer Emissionskennwerte von Lebensmittelmärkten, die zu erwartenden Geräuschemissionen im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Bauflächen ermittelt und beurteilt werden. In diesem Zusammenhang sind insbesondere Geräusche von den vorgesehenen Parkplatzebenen, die Geräuschabstrahlung von Kühlgeräten sowie Geräuschemissionen aus dem Bereich der Ladezone zu untersuchen.

Da zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzung des Neubaus ein vorhabenbezogener Bebauungsplan (Nr. 514) aufgestellt werden soll, erfolgt die Beurteilung der Immissionssituation auf Grundlage der Regelungen der *DIN 18005*ⁱ. Die Regelungen der *TA Lärm*ⁱⁱ werden ergänzend beachtet. Soweit Richtwertüberschreitungen nicht auszuschließen sind, werden mögliche Lärminderungsmaßnahmen untersucht und dargestellt. Eine Geräusch- Vorbelastung die in den Anwendungsbereich der *TA Lärm* fällt, ist in den hier relevanten Beurteilungspunkten nicht vorhanden, so dass die Geräuschemissionen des geplanten Edeka- Marktes die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte ausschöpfen dürfen.

3. Örtliche Verhältnisse und Plangrundlagen

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten zu entnehmen. Dort sind der Untersuchungsbereich, der geplante Edeka- Markt mit Ladezonen und PKW- Stellplätzen sowie weiteren relevanten Geräuschquellen und die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung mit maßgeblichen Beurteilungspunkten dargestellt. Die in Bild 1 dargestellte mögliche Erweiterungsfläche kommt bis auf Weiteres nicht zum Tragen.



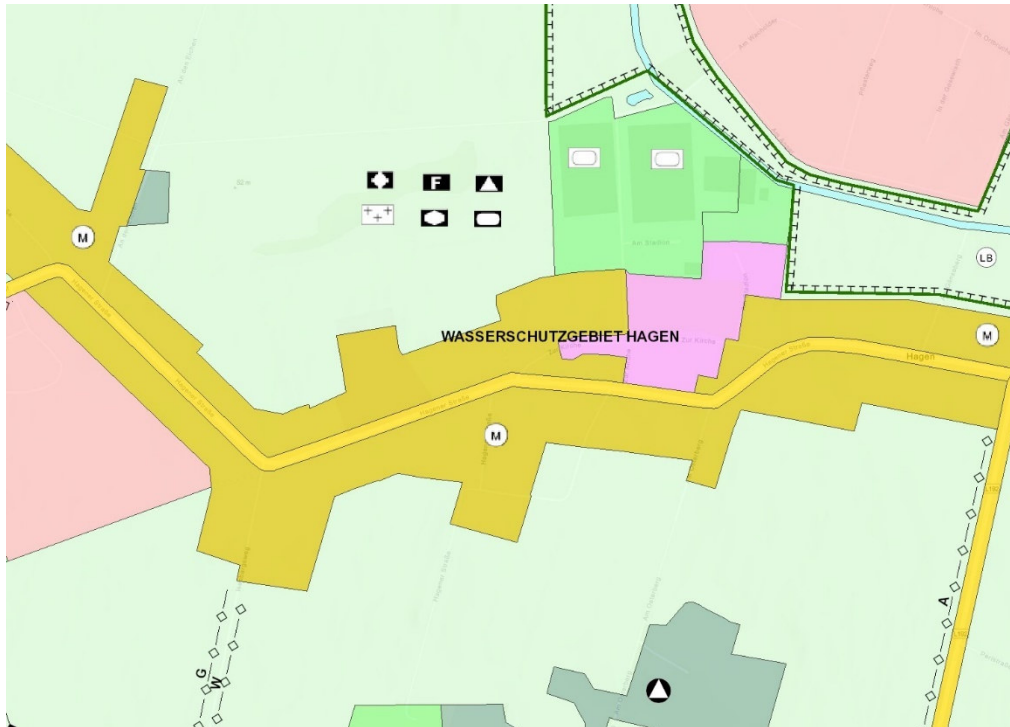


Bild 2: Ausschnitt Flächennutzungsplan

Die Anzahl der zu erwartenden PKW- Bewegungen werden durch einen Verkehrsgutachter (Büro Zacharias aus Hannover) ermittelt. Angaben zu den LKW- Verkehren werden vom Betreiber gemacht (Warenanlieferung).

Die **Öffnungszeit** des Edeka- Marktes liegt zwischen 7.00 und 21.00 Uhr. Eine Öffnungszeit bis 22.00 Uhr wird geprüft. Demgegenüber wird eine **Betriebszeit** von 6.00 – 22.00 Uhr beantragt. Die tägliche Anlieferung erfolgt im Regelfall zwischen 6.00 und 17.00 Uhr und verteilt sich im schalltechnisch ungünstigen Fall mit bis zu 10 LKW wie folgt:

Warenanlieferung:

- 2 Backwarenanlieferungen (mittelgroße LKW)
- 2 große LKW Edeka (Troso, Mopro, Frische)
- 2 Getränkelieferungen (große LKW)
- 3 Kleine LKW/ Lieferwagen
- 1 Containerwechsel (3 mal pro Woche)

Da einige Anlieferungen nicht täglich wöchentlich erfolgen ist die vorstehende Auflistung möglicher Anlieferungen an **einem Tag** ggf. als Überschätzung (**konservativer Ansatz**) der tatsächlichen Geräuschbelastung zu sehen. Mit Ausnahme der Backwarenanlieferung wird von allen LKW die Ladezone angefahren.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung

Zur Bestimmung der zu erwartenden Beurteilungspegel sind neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelvorgänge zu beachten. Der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_0$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel auftritt; t_0 der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten. Nach den Regelungen der *TA Lärm* ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *allgemeinen Wohngebiets* oder höher (WA, WR,...) für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein so genannter „Pegelzuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen. Dies ist im vorliegenden Fall (MI/ MD) nicht zu berücksichtigen.

4.2 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude

Geräuscheinwirkungen **aus den Gebäuden** von Einkaufsmärkten können gegenüber den anderen, nachfolgend betrachteten Geräuschquellen vernachlässigt werden. Die erforderlichen Kühl- und Lüftungsanlagen werden i.d.R. auch nachts betrieben.

Hinweis:

Der Nachweis des Schallschutzes innerhalb des Gebäudes (Luft- und Trittschallschutz i.S. der diesbezüglichen Regelungen der DIN 4109) ist nicht Gegenstand des hier vorliegenden Gutachtens, das sich ausschließlich auf den Immissionsschutz der benachbarten Bauflächen bzw. Gebäude bezieht.

4.3 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Emissionspegel des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudieⁱⁱⁱ. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem so genannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren* - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt.

In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} = Schall-Leistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{w0} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} , wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 1: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und Standardeinkaufswagen	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Asphalt und lärmarmen Einkaufswagen	1	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und Standardeinkaufswagen	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren mit Pflaster und lärmarmen Einkaufswagen	3	4

Die Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ können mit $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden, da in Edeka- Märkten üblicherweise lärmarme Einkaufswagen verwendet werden. Der damit ermittelte Emissionspegel wird für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt. Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-19^{iv}* berechnet; dabei soll der Korrekturterm D_{StrO} durch K_{StrO} wie folgt ersetzt werden:

- **0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen**
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$

Die Parkplatzsituation wird entsprechend der örtlichen Situation (s. Anlagen zum Gutachten) modelliert. In Analogie zu vergleichbaren Projekten sind für den Prognosehorizont 2035 maximal 1.800 PKW- An- und Abfahrten zu erwarten. Nach Inaugenscheinnahme der örtlichen Gegebenheiten kann dies als ein überwiegend konservativer Ansatz gesehen werden. Verkaufsstärke Tage mit bis zu 1.400 Kunden an einem Tag sind eher die Ausnahme. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass teils mehrere Kunden den Markt mit einem PKW anfahren und auch Kunden fußläufig oder per Fahrrad zum Einkaufen gelangen.

Erfahrungsgemäß variiert die Stellplatzbelegung einzelner Teilflächen abhängig von der Lage der Teilfläche. Erfahrungsgemäß werden marktnahe Teilparkflächen gegenüber den weiter entfernt liegenden Teilflächen teilweise deutlich höhere Stellplatzbelegungen auf (s. Tabelle 2).

Nachfolgend wird deshalb für die Stellplatzbereiche [P1], [P2] und [P3] mit durchschnittlich 1,8 Bewegungen je Stellplatz und Stunde gerechnet. Für alle übrigen Stellplatzbereiche werden 1,5 Bewegungen je Stunde und Stellplatz berücksichtigt. Für die einzelnen Parkplatzbereiche (s. Anlage 1) errechnen sich nach der o.g. Rechenbeziehung folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

Tabelle 2: Fahrzeugemissionen der Parkplätze tags

Parkplatz	n • N	L _{WAr} in [dB(A)]
	tags	
[P1]	20 • 1,5	84,8
[P2]	20 • 1,5	84,8
[P3]	12 • 1,5	82,6
[P4]	11 • 1,8	83,0
[P5]	6 • 1,8	80,3
[P6]	4 • 1,8	78,6
Bewegungen ges.	1.850	---

Hinsichtlich der 25 geplanten PKW- Stellplätze der Volksbank wird von bis zu 4 Stellplatzwechseln täglich (200 Fahrzeugbewegungen) ausgegangen. Bezüglich einer möglichen **Nachtnutzung zwischen 22.00 und 23.00 Uhr** (Abfahrt der letzten Kunden und Mitarbeiter) werden 15 Fahrzeugbewegungen auf den Stellplätzen [P2] und [P4] bis [P6] berücksichtigt. Damit errechnen sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

[P2]:	78,8 dB(A)
[P4]:	76,2 dB(A)
[P5]:	73,5 dB(A)
[P6]:	71,8 dB(A)
[P11]:	78,0 dB(A) (tags, Volksbank)

Für den Bereich der Fahrstrecken wird der Emissionspegel gemäß *RLS-19* berechnet. Die Formeln der *RLS-19* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h. Im vorliegenden Fall wird daher für die Berechnung der Emissionspegel der Fahrstrecken eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze regelmäßig unterschritten wird.

Tabelle 3: Fahrzeugemissionen der Fahrgassen

Fahrstrecke	Fahrbewegungen		L _{wAr} in [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
F1	900	8	68	59
F2	300	---	64	---
F3	500	5	65	57
F4	300	5	64	57
F5	100	2	59	54
F11	200/100	---	63/60	---

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* werden entsprechend der o.a. Studie folgenden mittleren Maximalpegel berücksichtigt:

Tabelle 4: Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung in dB(A)

	beschleunigte Abfahrt	Türenschießen	Heckklappe/ Kofferraum schließen⁶⁷⁾	Druckluftge- r äusch
PKW	67⁶⁸⁾	72	74	---
Lkw	80 ⁷⁰⁾ (EG-Grenz- wert)	75 (Messung 1999)	-	72 ⁷¹⁾

⁶⁷⁾ Dieser Wert ist bei Einkaufsmärkten anzusetzen.

⁶⁸⁾ Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6.

⁷⁰⁾ EG-Grenzwert Lkw ab 10/95 für neue Fahrzeugtypen über 150 kW bei beschleunigter Vorbeifahrt. Die seit 10/96 zugelassenen Lkw müssen die Anforderungen an das Fahrgeräusch für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO erfüllen, jedoch nicht die Anforderungen an die Motorbrems- und Druckluftgeräusche (u. Rundumgeräusche) für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO. Laut TÜV-Statistiken beträgt das Durchschnittsalter der im Verkehr befindlichen Lkw ca. 4 bis 5 Jahre. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Messergebnisse bestätigen die o.g. Angaben.

⁷¹⁾ Grenzwert für das Druckluftgeräusch nach Anlage XXI (Tabelle 1) StVZO: der aus Angaben in [20] zu berechnende Maximalpegel von 85 dB(A) ist durch den Stand der Technik inzwischen überholt.

4.4 Lkw- Fahrverkehr / Anlieferung

Bei der Anlieferung von Lebensmitteln und Getränken im Bereich von Lebensmittelmärkten handelt es sich um typische LKW- Fahrgeräusche wie sie in einer Studie *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*⁹ beschrieben werden. Bei der Anlieferung kommen überwiegend mittlere und größere LKW zum Einsatz.

Die Anfahrt unmittelbar vor der Ladezone des Edeka- Marktes muss aufgrund der Platzverhältnisse als Rangierbewegung (fahren mit erhöhter Drehzahl in den unteren Gängen) beurteilt werden.

In der o.g. Studie wird für LKW mit einer Motorleistung < 105 kW ein längenbezogenes **Fahrgeräusch** von 62 dB(A) genannt. Für leistungsstärkere LKW beträgt der längenbezogene Emissionskennwert 63 dB(A). Für Kleintransporter können die längenbezogenen Fahrgeräusche mit 58 – 60 dB(A) abgeschätzt werden.

Für **Rangiergeräusche** ist unter Beachtung der o.g. Studie ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der etwa 3 bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel des eigentlichen Fahrgeräusches der LKW/ Transporters liegt.

Nachfolgend wird i.S. einer konservativen Abschätzung nicht zwischen großen und mittleren LKW/ Lieferwagen unterschieden, d.h. es wird für alle Fahrzeuge mit folgenden mittleren *längenbezogenen Schall-Leistungspegeln* gerechnet:

$$L_{wA'}(\text{Fahren}) = 63 \text{ dB(A)},$$

$$L_{wA'}(\text{Rangieren}) = 67 \text{ dB(A)}.$$

Unter Beachtung der vorgenannten bis zu 8 Anlieferungen an der Ladezone und 2 Backwarenanlieferungen am Haupteingang tags ergeben sich für die Fahrstrecken und Ladezonen folgende *längenbezogene Schall-Leistungs-Beurteilungspegel*:

LKW- Fahrstrecken:

$$\text{LKW_An/LKW_AB:} \quad L_{wAr'} : 63 + 10 \cdot \lg 8 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 60 \text{ dB(A)},$$

$$\text{Rangieren:} \quad L_{wAr'} : 67 + 10 \cdot \lg 6 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 63 \text{ dB(A)},$$

$$\text{Backwaren:} \quad L_{wAr'} : 60 + 10 \cdot \lg 2 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 51 \text{ dB(A)},$$

$$\text{Backwaren}_{\text{nachts:}} \quad L_{wAr'} : \quad \approx 60 \text{ dB(A)}.$$

Aufgrund des internationalen Einsatzes vieler LKW sind diese mit einer so genannten **Rückfahrwarneinrichtung** ausgerüstet. Diese Warneinrichtungen weisen einen periodischen Warnton mit ca. 60 bis 100 Zyklen pro Minute und einem Schall-Leistungspegel zwischen 93 und 103 dB(A) auf.

Aufgrund der erhöhten Störwirkung dieser Warneinrichtungen wird nachfolgend empfohlen, den Betrieb auf dem Gelände des Edeka- Marktes zu „unterbinden“ und stattdessen eine Einweisung der LKW durch Mitarbeiter vorzunehmen (falls erforderlich). Bei einer Einwirkzeit von 8 Minuten ist folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel zu berücksichtigen:

$$\text{Warner} \quad L_{wAr} = 100 + 10 \lg(8/960) \quad \approx \quad 80 \text{ dB(A)}.$$

4.5 Be-/ Entladung

Die Entladung der LKW erfolgt ebenerdig über die Ladebordwand der LKW. Die Ware wird zum überwiegenden Teil auf Paletten gelagert und mit Hilfe von Handhubwagen in das Lager verfahren.

Die nachfolgenden Berechnungen erfolgen auf Grundlage der aktuellen Studie der *Hessischen Landesanstalt* (Heft 3 des Hessischen Landeamtes für Naturschutz, Umwelt und Ökologie aus dem Jahr 2024). Der hier maßgebende Abschnitt 3 wurde anhand von Geräuschmessungen des TÜV Nord erarbeitet.

Tabelle 5: Schall-Leistungspegel Be-/ Entladung an Außenrampen (2019-2023)

Vorgang	Zustand	Einwirkzeit	L _{WAT,1h} je Ereignis	s	L _{WAm} ax
Palettenhubwagen über Ladebordwand	Voll	< 5 sec.	75,5	1,2	114
	Leer		79,6	2,5	114
Palettenhubwagen über stationäre Überladebrücke	Voll		75,5	2,7	114
	Leer		79,6	3,9	114
Rollcontainer über Ladebordwand	Voll		73,9	2,9	112
	Leer		75,9*	1,7	112

S = Standardabweichung; * Annahme BMH

Bei den nachfolgenden Berechnungen ist neben der Ladebordwand insbesondere die Warenbewegung auf der Ladebordwand des LKW zu berücksichtigen, so dass ein mittlerer Schall-Leistungspegel von **80 dB(A)** im Bereich der Ladezone für die Bewegung einer Palette/ eines Rollwagens pro Stunde zu Grunde gelegt wird. Aus einer Vielzahl ähnlicher Projekte kann die Anzahl an Paletten- bzw. Hubwagenbewegungen wie folgt abgeschätzt werden:

Die Ent-/ Beladung (z.B. Wertstoffe, Leergut, Retouren, Leerpaletten,) von großen LKW umfasst bis zu 60 Bewegungen. Bei kleinen und mittleren LKW sind rd. 30 Bewegungen, bei Transportern 3 – 6 Bewegungen (häufig auch „Handentladung“) maßgebend. Damit kann für umfängliche Warentransporte von bis zu 250 Vorgängen ausgegangen werden. Unabhängig von der tatsächlichen Ladezeit für einen LKW ergeben sich damit für die Ladezonen folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

Ladezone:

$$\text{LZ:} \quad L_{WAr, (tags)} : \quad 80 + 10 \cdot \lg 250 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 92 \text{ dB(A).}$$

Die Anlieferung von Backwaren erfolgt regelmäßig mit Rollwagen, so dass hier ein Schall-Leistungspegel von 75 dB(A) je Vorgang angenommen werden kann (eben-erdig ohne Rampe). Für insgesamt 20 Rollbewegungen ergibt sich damit folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{BW:} \quad L_{wAr, (tags)} : 75 + 10 \cdot \lg 20 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 76 \text{ dB(A).}$$

Für die Nachtzeit (morgens) kann bei 6 Rollbewegungen von folgendem Schall-Leistungs-Beurteilungspegel ausgegangen werden:

$$\text{BW:} \quad L_{wAr, (nachts)} : 75 + 10 \cdot \lg 6 \quad \approx 83 \text{ dB(A).}$$

Da bei der Edeka regelmäßig LKW mit Anhänger mit einer sogenannten „Überladerfunktion“ eingesetzt werden (s. Bild), ist hier eine weitere Geräuschquelle zu berücksichtigen (Palette/ Rollwagen über Ladebordwand). Dies betrifft nur die Edeka-Fahrzeuge, so dass von ca. 120 Vorgängen ausgegangen werden kann. Damit errechnet sich hier folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{ÜL:} \quad L_{wAr, (tags)} : 80 + 10 \cdot \lg 120 + 10 \cdot \lg \frac{1}{16} \quad \approx 89 \text{ dB(A).}$$



Bild 3: Entladung eines Edeka-LKW mit „Überladerfunktion“

4.6 Ein-/ Ausstapeln von Einkaufswagen

Die Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen werden im Heft 3 (Umwelt und Geologie) des *Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie* beschrieben. Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse für lärmarme Einkaufswagen zu Grunde gelegt.

Danach ist für einen Stapelvorgang ein mittlerer Schall-Leistungspegel von rd. 63 dB(A) zu berücksichtigen. Entsprechend den Messergebnissen (Emissionsmessungen im Nahbereich der Stapelanlage) des TÜV Nord liegt die Standardabweichung bei ca. 3 dB(A).

Die Impulshaltigkeit – ausgedrückt als Differenz zwischen Dauerschallpegel und Takt-Maximalpegel – liegt bei maximal 4 dB(A). Aufgrund der hier maßgeblichen Abstände zwischen Quelle und Immissionsort wird nachfolgend eine Standardabweichung von 2 dB(A) sowie ein Zuschlag K_I für die Impulshaltigkeit von 2 dB(A) berücksichtigt.

Es ergibt sich ein mittlerer Schall-Leistungspegel von 67 dB(A). Geht man davon aus, dass 80 % der Kunden einen Einkaufswagen benutzen, sind dem gemäß folgende Stapelvorgänge bzw. Schall-Leistungs-Beurteilungspegel zu erwarten:

$$\text{EKW1/EKW2:} \quad L_{wAr} = 67 + 10 \cdot \lg 960 + 10 \cdot \lg 1/16 \approx 85 \text{ dB(A).}$$

4.7 Kühlanlagen LKW

Kühlaggregate von Lkw-Fahrzeugen weisen nach den Ergebnissen eigener schalltechnischer Messungen Schall-Leistungspegel von 90 – 98 dB(A) auf. Dieser Emissionswert wird nachfolgend für den Betrieb bordeigener Aggregate mit einer Einwirkzeit von 2 Stunden täglich in Ansatz gebracht. Es errechnet sich folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{K-LKW:} \quad L_{wAr(tags)} = 95 + 10 \lg(2/16) \approx 86 \text{ dB(A).}$$

4.8 Kühlanlage des Edeka- Marktes

Die Kühlung des Marktgebäudes erfolgt über eine typische Klima- Splitanlage, für die der Betreiber einen Schall-Leistungspegel von 67 dB(A) angibt. Zur Sicherheit wird ein Prognosezuschlag von 3 dB(A) in Ansatz gebracht. Eine Zeitkorrektur (Betriebsdauer) erfolgt nicht. Für die „lauteste Nachtstunde“ wird ebenfalls eine 60-minütige Betriebszeit zu Grunde gelegt.

4.9 Zu- und Abluftanlage

Für die erforderliche Belüftung des Marktgebäudes wird eine zentrale Zu- bzw. Abluftanlage berücksichtigt. Da im Rahmen des Bauleitverfahrens noch keine konkreten Angaben hierzu vorliegen, wird zunächst für die Zuluftöffnung eine Schall-Leistung von 70 dB(A) und für die Abluftöffnung von 75 dB(A) zu Grunde gelegt. Üblicherweise laufen diese Anlagen nur während der Betriebszeiten zwischen 6.00 und 22.00 Uhr.

4.10 Leergutlager

Hier verweisen wir auf Abschnitt 4.5, wobei für den „Betrieb“ eines Leergutlagers ein höherer Schall-Leistungspegel von 92 dB(A) je Vorgang berücksichtigt wird. Bei täglich bis zu 20 Palettenbewegungen errechnet sich folgender Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$L_{wAr} \approx 92 + 10 \lg 20 + 10 \cdot \lg 1/16 \approx 93 \text{ dB(A)}.$$

4.11 Containerwechsel

Für den schalltechnisch ungünstigen Fall wird auch der Wechsel von 2 Wertstoff- oder Müllcontainern mit betrachtet. Bei einer Einwirkzeit der Geräusche von 10 Minuten (zwei Containerwechsel) ergibt sich folgender mittlerer Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

$$L_{wAr} \approx 105 + 10 \cdot \lg 10/960 \approx 85 \text{ dB(A)}.$$

4.12 Außenterrasse Vorkassenbäcker

Da für diese (überwiegend in den Sommermonaten zu erwartende) Nutzung liegen keine konkreten „Betriebsdaten“ vor. Insofern werden hier Annahmen aus ähnlichen Bauvorhaben (Edeka- Center) mit bis zu 200 Kunden in der Außengastronomie zu Grunde gelegt. Dies in der Zeit zwischen 7.00 und 20.00 Uhr an Werktagen. Für die Nutzung der Außengastronomie wird folgender Ansatz zu Grunde gelegt:

Die Nutzung der Außengastronomie ist vergleichbar mit einer „Biergartennutzung“. Es wird nachfolgend vorausgesetzt, dass im Außenbereich keine Musikeinspielungen über eine Verstärkeranlage o.ä. erfolgen, so dass lediglich Kommunikationsgeräusche relevant sein könnten.

Naturgemäß unterliegen Kommunikationsgeräusche starken Schwankungen. Einen wesentlichen Einfluss haben das Alter der Kunden, die jeweilige Nutzungssituation sowie die Anzahl der Personen.

Für die menschliche Stimme werden folgende typische Schall-Leistungspegel angegeben (schalltechnisches Taschenbuch^{vi}):

- normales Sprechen $L_{wA} \approx 73 \text{ dB(A)}$

- lautes Sprechen $L_{wA} \approx 83 \text{ dB(A)}$

Als theoretischer Ansatz für die Geräuschprognose auf der Terrasse soll uns das folgende Modell dienen. Im **Durchschnitt** werden sich am Tage maximal 20 Besucher gleichzeitig (ständig, durchgehend, bei rd. 13 Stunden Öffnungszeit wären dies ca. 260 Kunden, s.o.) im Außenbereich aufhalten. Jeder Gast wird in dieser Zeit (effektive Einwirkzeit pro Stunde seiner Anwesenheit):

- 10 min normal sowie
- 2 min laut sprechen

Damit errechnen sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

10 min normal sprechen $L_{wAr} = 73 + 10 \lg \frac{200}{60} \approx 78 \text{ dB(A)}$

2 min laut sprechen $L_{wAr} = 83 + 10 \lg \frac{40}{60} \approx 81 \text{ dB(A)}$

Summenpegel $\Sigma L_{wA} \approx 78 \oplus 81 \approx 83 \text{ dB(A)}$

$\oplus$:= *energetische Addition* gemäß:

$$L_1 \oplus \dots L_i = 10 \cdot \lg (10^{0,1 \cdot L_1} + \dots 10^{0,1 \cdot L_i})$$

Zu dem vorgenannten Wert wird noch ein **Zuschlag** für die besondere Auffälligkeit des Geräusches (*DIN 45645^{vii}*) von 3 dB berücksichtigt.

4.13 Ladestation für Elektro- PKW

Ladestationen für Elektro-PKW erzeugen insbesondere in den Sommermonaten durch eine erforderliche Kühlung der Wechselrichter Geräuschemissionen. Diese liegen üblicherweise in einer Größenordnung von 75 – 80 dB(A) Schall-Leistung. Nur Schnell-Ladestationen erreichen Schall-Leistungspegel von bis zu 83 dB(A). Nachfolgend wird ein Schall-Leistungspegel von 80 dB(A) sowie eine effektive Einwirkzeit von 50 % in Ansatz gebracht, sodass sich folgender Schall-Leistungs-Bewertungspegel errechnet:

$$\text{LS: } L_{wAr(tags)} = 80 + 10\lg(8/16) \approx 77 \text{ dB(A).}$$

4.14 Mögliche Geräuschspitzen

Mögliche Geräuschspitzen i.V. mit der Anlieferung liegen in einer Größenordnung von 105 – 110 dB(A) im Bereich der LKW- Fahrstrecke (Druckluftzischen, Bremsenquietschen) und ca. 105 - 112 dB(A) im Bereich der Ladezone. Im Bereich der PKW-Stellplätze können Geräuschspitzen von 102 dB(A) auftreten (Türenschiagen, Motorstart).

5. Durchführung der Berechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der *ISO 9613-2*. Die Frequenzabhängigkeit der Geräuschemissionen der maßgebenden Quellen wird durch Ansatz der entsprechenden Terzspektren berücksichtigt. Das Kriterium für die Betrachtung linien- oder flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der *ISO 9613-2* beachtet. Mögliche Bodeneffekte werden entsprechend der Nr. 7.3 der *ISO 9613-2* mit einem mittleren Dämpfungsfaktor von 0,2 (Baugrundstück) und 1,0 (Grünflächen) berücksichtigt.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Für Straßenverkehrsgeräusche und Geräuschemissionen auf Pkw-Parkplätzen ist richtliniengerecht

$$\langle h_Q \rangle = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

anzusetzen. Für LKW- Geräusche wird eine Quellhöhe

$$\langle h_Q \rangle = 1,0 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt. Die Quellhöhe der übrigen Geräuschquellen ergeben sich aus den vorliegenden Planunterlagen zum Hochbauvorhaben. Die o.a. Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *soundPLAN*^{viii} programmiert. Die Berechnungen wurden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Suchradius:</i>	3000 m
<i>Max Reflexionsentfernung IO:</i>	100m
<i>Max. Reflexionsabstand Quelle:</i>	50 m
<i>Seitenbeugung:</i>	ja

Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde eine teilweise Einhausung der Ladezone wie folgt berücksichtigt:

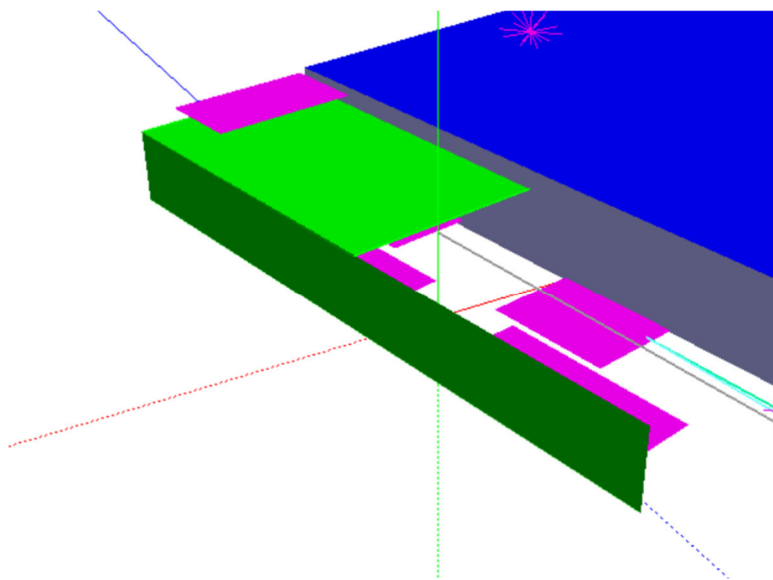


Bild 4: Unmaßstäbliche Darstellung des Rechenmodells „Ladezone“

Berechnet wurden jeweils die durch die o.g. Geräuschquellen verursachten Mittelungspegel bzw. Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit *tags* (6.00 bis 22.00 Uhr) und *nachts* (22.00 – 6.00 Uhr → „lauteste Nachtstunde“).

5.2 Rechenergebnisse

Die Geräuschimmissionen des Edeka- Marktes dürfen die maßgeblichen Immissionsrichtwerte ausschöpfen, da in den hier maßgeblichen Aufpunkten keine nennenswerte Geräusch- Vorbelastung vorhanden ist. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel tags und nachts für die Anlagengeräusche zusammengestellt.

Tabelle 8: Höchste Geräuschbelastung (i.d.R. Obergeschoss)

Aufpunkt	Stockwerk	IRW		Beurteilungspegel		Richtwertüber-/Unterschreitung	
		tags	nachts	tags	nachts *	tags	nachts *
1	1.OG	60	45	54,7	43,0/42,5***	-5,3	-2,0/-2,5
2	1.OG	60	45	57,6	44,9/44,8***	-2,4	-0,1/-0,2
3	1.OG	60	45	55,7	44,5/44,4***	-4,3	-0,5/-0,6
4	1.OG	60	---**	58,2	---**	-1,8	---**
5	1.OG	60	45	52,4	40,1/40,0***	-7,6	-4,9/-5,0
6	2.OG	60	45	50,9	38,8/41,2***	-9,1	-6,2/-3,8

* *Nachtbetrieb der Kühlanlage, abends 15 PKW-Abfahrten, morgens Backwarenanlieferung***. ** Büro*

Für den am stärksten betroffenen Aufpunkt (4) tags und (2) nachts sind nachfolgend die maßgeblichen Teilschallpegel dargestellt.

Tabelle 9: Teilschallpegel Aufpunkte (2) und (4)

	Aufpunkt (4)		Aufpunkt (2)
Quelle	Teilschallpegel tags	Quelle	Teilschallpegel nachts
F1	47,3	Back1	39,8*
P3	46,9	Back2	39,2*
P2	44,2	Übrige Quelle	19,0*
Gastro	42,9	P2	38,2**
K-LKW	41,9	F1	38,1**
EKW1	41,9	F3	33,3**
F3	41,3	P4	32,7**
EKW2	40,4	F4	31,6**
Übrige Quellen	<40	Übrige Quellen	<30**

* Backwarenanlieferung, ** Öffnung bis 22.00

Die durch mögliche Geräuschspitzen i.V. mit dem Lieferverkehr (Beschleunigung von Lkw, Bremsgeräusche und Türeenschlagen/ Motorstart im Bereich der PKW-Stellplätze) sowie im Bereich der Ladezone (Containerwechsel, Hubwagen über Ladebrücke) auftretenden Maximalpegel sind nachfolgend zusammengefasst.

Tabelle 10: Mögliche Maximalpegel

Aufpunkt	Stockwerk	Vergleichswert		Beurteilungspegel		Bemerkung
		tags	nachts	tags	nachts *	
1	2.OG	90	65	76	67/68	Tags LKW und
2	1.OG	90	65	80	66/74	Überlader
3	1.OG	90	65	77	68/76	Nachts Backwaren-
4	1.OG	90	65	80	---	Anlieferung//
5	1.OG	90	65	75	64/60	PKW-Parkvorgänge
6	1.OG	90	65	73	68/60	

Die Berechnungen zeigen, dass eine nächtliche Anlieferung am Edeka- Markt ausgeschlossen werden muss, da neben der Ladezone, dem Überlader und den LKW-Fahrbewegungen auch mögliche Geräuschspitzen i.V. mit der Anlieferung den zulässigen Vergleichswert nachts um 8 – 14 dB(A) überschreiten würden.

Auch die einer nächtlichen Nutzung der Stellplätze würden an 3 Aufpunkten unzulässig hohe Geräuschspitzen auftreten, sodass die Stellplatznutzung vor 22.00 Uhr abzuschließen ist.

5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose

Die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* sind im Normalbetrieb einer gewerblichen Anlage grundsätzlich einzuhalten. Das betrifft auch **einzelne besonders ungünstige bzw. lautstarke Betriebstage**. Daher werden der Berechnung der hier verwendeten Emissionskenndaten jeweils ungünstige Ansätze (Emissionspegel, Einwirkzeiten sowie die Häufigkeit/ Anzahl der Ereignisse) für geräuschrelevanten Anlagen und Vorgänge zugrunde gelegt.

Damit ist für den Regelfall (Regelbetrieb) damit zu rechnen, dass (z.B. im Falle von Nachmessungen) in der Nachbarschaft niedrigere als die hier prognostizierten Pegelwerte L_r ermittelt werden. Unsicherheiten des Rechenverfahrens werden durch die oben beschriebene Arbeit mit konservativen Ansätzen ausreichend kompensiert.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass sich die o.a. grundlegenden Forderungen der *TA Lärm* einer Herangehensweise mit statistischen Mitteln entziehen. Mittelwerte und die entsprechenden Vertrauensbereiche sind nicht geeignet, bei möglichen großen Schwankungen betrieblicher Aktivitäten einen ungünstigen Betriebstag abzubilden.

Würde man eine statistische Betrachtung der o.g. Parameter vornehmen, wären diese wie folgt zu beschreiben:

$\sigma_P = \mp 1,5 \text{ dB(A)}$ (Genauigkeit der Ausbreitungsrechnung nach Nr.9 der DIN ISO 9613-2)

$\sigma_B = - 1,0 \text{ dB(A)}$ (konservativer Ansatz der Betriebsabläufe)

$\sigma_E = - 1,0 \text{ dB(A)}$ (konservativer Ansatz der Emissionskennwerte)

$\sigma_{Cmet} = - 0,5 \text{ dB(A)}$ (Vernachlässigung des Langzeitmittelwerts → Mitwindsituation)

Damit errechnet sich die Prognosegenauigkeit wie folgt:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_P^2 - \sigma_B^2 - \sigma_E^2 - \sigma_{Cmet}^2} = -2 \text{ bis } 0,0 \text{ dB(A)}$$

Damit kann im günstigsten Fall ein um 2 dB(A) geringerer Beurteilungspegel auftreten als in Tabelle 1 genannt. Im schalltechnisch ungünstigen Fall werden die errechneten Beurteilungspegel auch in der Realität erreicht.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind bei der Beurteilung der schalltechnischen Situation u.A. die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu *DIN 18005* „Schallschutz im Städtebau“
- *Ergänzend TA Lärm*

Als Anhaltswerte für die **städtebauliche Planung** werden im Beiblatt 1 zu DIN 18005 u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB(A).</i>

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>50 bzw. 45 dB(A)</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist entsprechend für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

In der DIN 18005 wird zur Anwendung der Orientierungswerte ausgeführt:

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält § 50 BImSchG und § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB).

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Ende Zitat

Die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 stimmen zahlenmäßig mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten (s.u.) gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm überein, so dass nachfolgend einheitlich von den in der Bauleitplanung maßgeblichen Orientierungswerten gesprochen wird

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Ende Zitat.

Für **Gewerbelärmeinflüsse** sind im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm zu beachten; diese betragen u.a.:

d) *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten*

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

e) *in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)

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

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Tabelle 12: Zulässige Maximalpegel

Baugebiet	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tags : 06.00 – 22.00 Uhr
Nachts : 22.00 – 06.00 Uhr

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen. Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist ausgeführt:

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Zur Frage eines ggf. relevanten Immissionsbeitrages wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund 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 nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (vgl. Abschnitt 6.2.3).

Unbeschadet der o.a. Regelung für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden soll, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB (A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

- messbar / nicht messbar:

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

- wesentlich / nicht wesentlich:

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)¹ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung tags oder nachts - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow -3 \text{ dB(A)}$) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

¹ entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

6.2 Beurteilung

6.2.1 Gewerbelärmimmissionen

Das den schalltechnischen Berechnungen zu Grunde liegende Modell ist als **konservative Abschätzung** der Geräuschsituation zu sehen. Entsprechend den Angaben des Betreibers wurde einerseits die Kundenzahl für **verkaufsstärke** Tage in Ansatz gebracht, andererseits wurde auch die wahrscheinlich **größtmögliche Anzahl von Liefervorgängen** in die Berechnungen eingestellt. Darüber hinaus wurde auch die größtmögliche Anzahl an Kunden im Bereich der „Außengastronomie“ berücksichtigt.

Diese Vorgehensweise ist insofern als „Überschätzung“ zu sehen, als der verkaufsstärkste Tag im Regelfall auf den **Samstag** fällt, die größte Anzahl von Warenlieferung hingegen an Werktagen (Mo. – Fr.) zu erwarten ist (EDEKA).

Grundlage des Rechenmodells ist der **aktuelle Bauentwurf** der Edeka- Miha Immobilien- Service- GmbH aus Oktober 2024.

Beurteilungszeit tags:

Die Berechnungen zeigen (vgl. Tabelle 8), dass unter Berücksichtigung der im Abschnitt 4 dargestellten Nutzungen sowie einer teilweisen Einhausung der Ladezone der **am Tage** maßgeblichen Orientierungswert sicher eingehalten wird bzw. um rd. 2 bis 9 dB(A) unterschritten wird. Damit sind die Geräuschimmissionen des geplanten Edeka- Marktes in den Aufpunkten (5) und (6) als *nicht- relevant* i.S. der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* anzusehen. Im Regelfall sind um 1 – 3 dB(A) geringere Beurteilungspegel zu erwarten, sodass die Geräuschimmissionen in fast allen Aufpunkten *nicht- relevant* sind.

Wenn man in den Aufpunkten (3) und (4) die „Eigenverlärmung“ durch die Geräuschquellen [F11] und [P11] vernachlässigt, errechnen sich rd. 1 dB(A) geringere Beurteilungspegel, sodass auch hier die Geräuschimmissionen des Edeka- Marktes an den meisten Werktagen als *nicht- relevant* zu bewerten sind (Richtwertunterschreitung um 6 dB(A)).

Mögliche Maximalpegel liegen am Tage zwischen 73 und 80 dB(A). Pegelbestimmend sind überwiegend Maximalpegel i.V. mit der Anlieferung. Damit wird der nach *TA Lärm* zulässige Vergleichswert tags von 90 dB(A) deutlich unterschritten.

In der Nachtzeit (s.u.) würde der zulässige Vergleichswert von 65 dB(A) durch Warenanlieferungen jedoch deutlich überschritten.

Beurteilungszeit nachts:

Die Berechnungen zeigen (Tabelle 8), dass bei einer Öffnungszeit bis 22.00 Uhr die bei der Stellplatznutzung auftretenden Beurteilungspegel den Nachtrichtwert an zwei Aufpunkt gerade noch einhalten, an den übrigen Aufpunkten wird dieser um 2 bis 6 dB(A) unterschritten. Allerdings können i.V. mit der Stellplatznutzung Geräuschspitzen von bis zu 74 dB(A) auftreten. Der zulässige Vergleichswert mithin um fast 10 dB(A) überschritten.

Soweit eine nächtliche Warenanlieferung in maximal 10 Nächten eines Jahres auftritt (z.B. in der Weihnachtszeit), kann diese Betriebssituation u.E. unter der Sichtweise „seltener Ereignisse“ beurteilt werden. Die dann maßgeblichen Nachtrichtwerte werden eingehalten. Mögliche Geräuschspitzen hingegen würden auch den für „seltene Ereignisse“ zulässigen Vergleichswert überschreiten.

Auch bei einer morgentlichen Backwarenanlieferung vor 6.00 Uhr wird der Nachtrichtwert für MI/MD- Gebiete gerade noch eingehalten. Einzig mögliche Geräuschspitzen beim Entladen des Lieferwagens vor dem Haupteingang führen zu Geräuschspitzen von bis zu 68 dB(A).

Hier kann vorgeschlagen werden, durch rücksichtsvolles Verhalten der Mitarbeiter (eigene Erfahrung) und die Verwendung einer schallgedämmten Rampe (gummierter Belag) die Geräuschbelastung spürbar zu vermindern. Eine Entladung innerhalb der Ladezone wäre kontraproduktiv, da hierdurch längere Fahrwege und Rangierbewegungen entstehen würden, die zu einer Richtwertüberschreitung führen.

6.3 Geräuschmessungen nach Inbetriebnahme

Im Regelfall ist die Bau-/ Betriebsgenehmigung mit der Auflage einer immissionsseitigen „Abnahmemessung“ (→ Nachweis der Einhaltung maßgeblicher Richtwerte) im Zeitraum von 6 Monaten nach Inbetriebnahme verbunden. Aufgrund der Fremdgeräuschbelastung durch Verkehrsgeräusche sind derartige Messungen im vorliegenden Fall nicht oder nur sehr eingeschränkt durchführbar. Denkbar wären Geräuschmessungen im Nahbereich einzelner Anlagenteile (Ladezone) um die Schall-Leistungspegel näherungsweise zu bestimmen.

Dipl.-Ing. Th. Hoppe

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

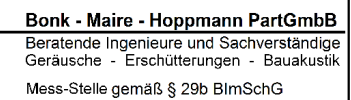
Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Beuth Verlag GmbH, Berlin
 - ii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich seit dem 1. November 1998
 - iii "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
 - iv Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).
 - v "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 2005 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
 - vi „Schalltechnisches Taschenbuch“, Helmut Schmidt, VDI-Verlag Düsseldorf 1989
 - vii DIN 45645, Teil 1, „Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschemissionen“ (Weißdruck April 1977), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - viii Soundplan GmbH; Programmversion 8.2

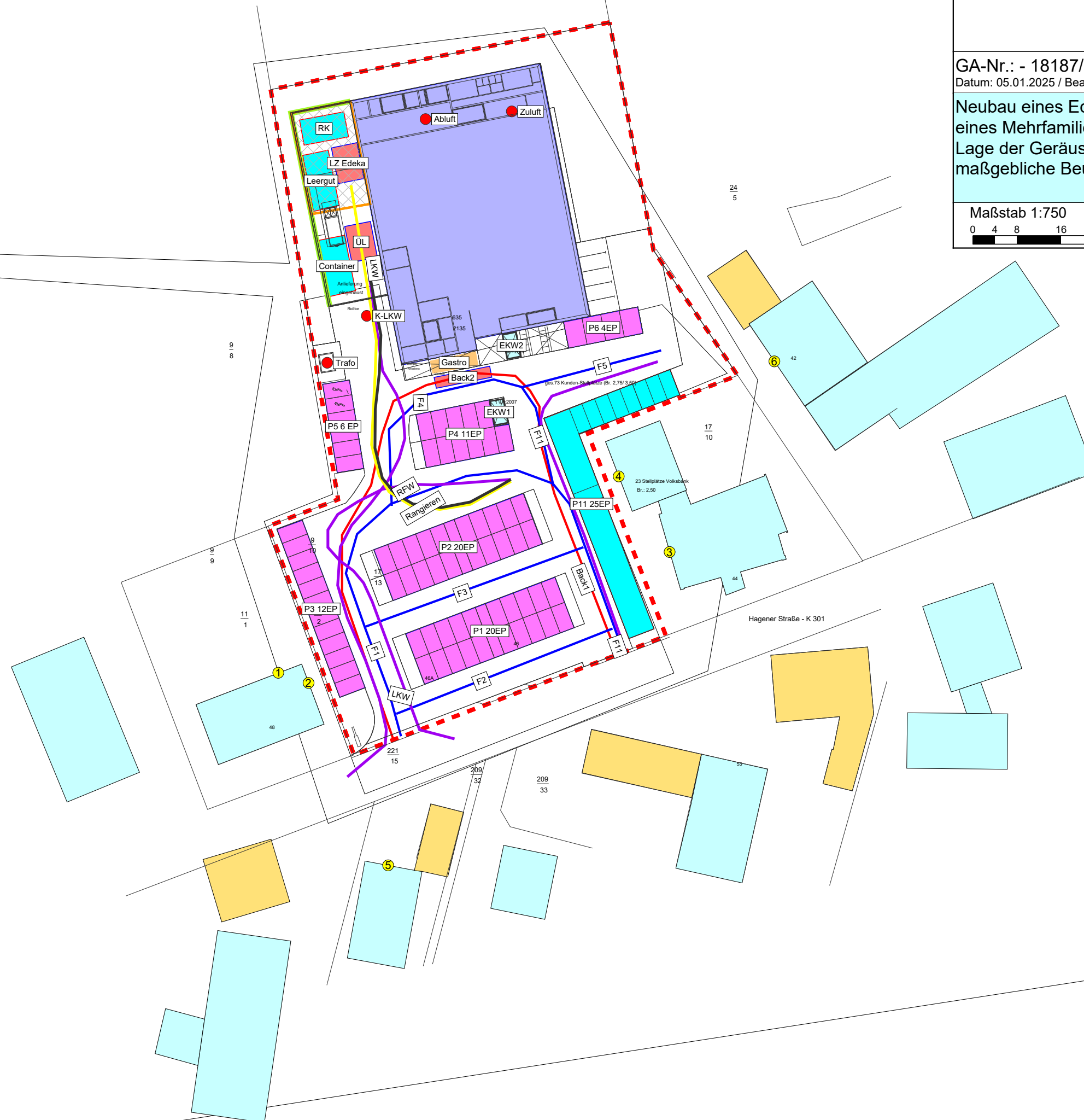
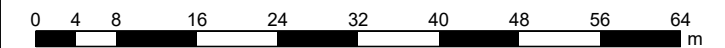


Rostocker Str. 22
30823 Garbsen

GA-Nr.: - 18187/II - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.:
Datum: 05.01.2025 / Bearb.: Ho

Neubau eines Edeka- Marktes und eines Mehrfamilienhauses Hagen

Maßstab 1:750



Legende

- | | |
|---|----------------------|
|  | Hauptgebäude |
|  | Nebengebäude |
|  | Betriebsräume |
|  | Dachfläche |
|  | Immissionsort |
|  | Schallquelle Technik |
|  | Fahrstrecke PKW |
|  | PKW-Stellplätze |
|  | Lieferwagen |
|  | LKW |
|  | Kerngebiete |
|  | Rückfahrwarner |
|  | Ladezone |
|  | Einkaufswagen |
|  | Gastro-Back |
|  | Leergut |
|  | Wand |
|  | Rangieren |