

Schalltechnisches Gutachten

zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung
Im Hagen“ der Gemeinde Kettenkamp

Bericht-Nr.: 242-24-b-jb

Ausstellungsdatum: 8. Oktober 2024

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Jan Brüning

E-Mail: bruening@ib-akustik.de

Auftraggeber: Gemeinde Kettenkamp
Hauptstraße 11
49577 Kettenkamp

Berichtsumfang: 45 Seiten

Dipl.-Ing. (FH) Jan Brüning

geprüft durch

Dipl.-Ing. (FH) Heiko Ihde

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ziffer	Änderung
242-24-a-jb	20.09.2024	-	-
242-24-b-jb	08.10.2024	1	Redaktionelle Änderung
		2	Literaturverzeichnis ergänzt um Nr. /3/,/4/,/26/
		3.2	Kapitel hinzugefügt
		3.6	Redaktionelle Ergänzung
		4.1	Kapitel mit Unterkapiteln 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3 neu eingefügt
		4.3.2	Redaktionelle Ergänzung
		7	Redaktionelle Änderung
		Anhang D	Ergänzung Beurteilungspegel innerhalb des Geltungsbereiches von B-Plan Nr. 91

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	4
2. Literatur- / Unterlagenverzeichnis.....	6
3. Beurteilungsgrundlagen.....	9
3.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau.....	9
3.2 Beurteilung gemäß 16. BImSchV	10
3.3 TA Lärm.....	12
3.4 MALP nach DIN 4109.....	13
4. Schallimmissionsprognose.....	14
4.1 Quell- und Zielverkehr nach 16. BImSchV	14
4.1.1 Immissionsorte.....	14
4.1.2 Anzahl Pkw-Bewegungen durch Quell- und Zielverkehr.....	14
4.1.3 Berechnung der Schallimmissionen.....	16
4.2 Gewerbliche Geräuschbelastung nach TA Lärm	17
4.2.1 Belieferung des Marktes	19
4.2.2 Pkw-Parkplatz.....	22
4.2.3 Einkaufswagen-Sammelboxen.....	23
4.2.4 Verflüssiger.....	24
4.2.5 Berechnung der Schallimmissionen.....	25
4.2.6 Schallschutzmaßnahmen	26
4.3 Öffentliche Verkehrswege.....	30
4.3.1 Rechnerische Grundlagen	30
4.3.2 Schallemissionen der Verkehrswege	30
4.3.3 Berechnung der Schallimmissionen.....	33

4.3.4	Ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel - MALP	36
5.	Vorschläge für textliche Festsetzungen.....	38
6.	Qualität der Prognose	40
7.	Zusammenfassung	41
Anhang A:	Datengrundlage Verkehrsdaten.....	42
Anhang B:	Raster Geräuschpegel Gewerbe 1.OG nachts	43
Anhang C:	Raster kurzzeitige Geräuschspitzen Gewerbe	44

1. Aufgabenstellung

Geplant ist die Ausweisung eines Wohngebietes auf einer Fläche südöstlich der *K 131 – Hauptstraße* in der Gemeinde Kettenkamp. Zwischen der *K 131* und dem Plangebiet befindet sich ein *Netto* Discount-Markt. Die durch den Geltungsbereich erfassten Flächen sollen als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Abbildung 1 zeigt ein Luftbild mit dem Plangebiet.

Die *I+B Akustik GmbH* ist beauftragt worden, ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen, in welchem die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebiets durch den öffentlichen Straßenverkehr sowie die gewerbliche Vorbelastung zu ermitteln sind. Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschbelastung auf dem Plangebiet durch den öffentlichen Straßenverkehr wird nach den Vorgaben der DIN 18005 durchgeführt. Zudem sollen die schalltechnischen Auswirkungen durch den planungsbedingt zu erwartenden Quell- und Zielverkehr ermittelt und beurteilt werden, wobei für die Beurteilung die Vorgaben der 16. BImSchV zu berücksichtigen sind. Auf Basis der ermittelten Beurteilungspegel im Tag- und Nachtzeitraum werden für das Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel gemäß den Vorgaben der DIN 4109-1 / -2 ermittelt. Die gewerbliche Geräuschbelastung wird nach den Vorgaben der TA Lärm /8/ ermittelt und beurteilt.

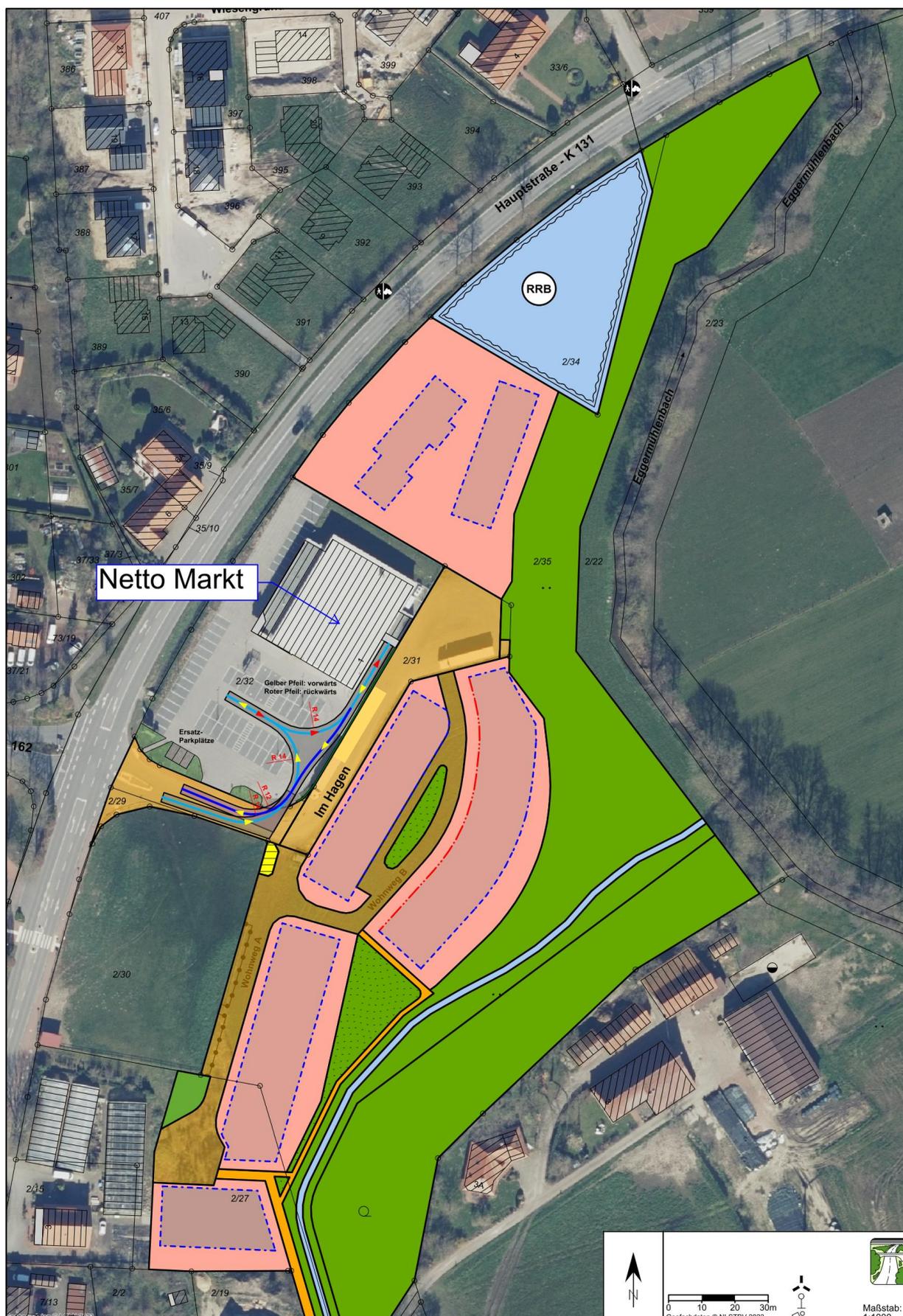


Abbildung 1: Lage des Plangebietes, hinterlegter Plan: Quelle /19/.

2. Literatur- / Unterlagenverzeichnis

/1/ **BImSchG**

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in aktueller Fassung.

/2/ **DIN 18005 inkl. Beiblatt 1**

„Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2023; DIN 18005 Beiblatt 1, „Schalltechnische Orientierungswerte für städtebauliche Planung“, Juli 2023, Berlin, Beuth Verlag GmbH.

/3/ **16. BImSchV**

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in aktueller Fassung.

/4/ **BauNVO**

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786).

/5/ **BauGB**

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634).

/6/ **BVerwG 4 CN 2.06**

Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 22.03.2007.

/7/ **BVerwG 4 BN 59.09**

Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.02.2010.

/8/ **TA Lärm**

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in aktueller Fassung.

/9/ **LAI-Hinweise**

zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

/10/ **RLS-19**

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019.

/11/ **DIN 4109-1**

„Schallschutz im Hochbau – Teil 1, Mindestanforderungen“, Beuth Verlag, Januar 2018.

/12/ **DIN 4109-2**

„Schallschutz im Hochbau – Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Beuth Verlag, Januar 2018.

/13/ **DIN ISO 9613-2**

„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1999.

/14/ **Bayerische Parkplatzlärmstudie**

Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. vollständig überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89; Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2007.

/15/ **Technischer Bericht zur Untersuchung von Lkw- und Ladegeräuschen auf**

Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft 192, Ausgabedatum 1995.

/16/ **Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf**

Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Wiesbaden, 2005.

/17/ **IMMI 2024**

Software zur Berechnung von Geräuschmissionen, Firma *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG*, Höchberg.

/18/ **Verkehrsprognose 2030**, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsprognose-2030.html>, letzter Zugriff am 11. August 2021.

/19/ **Planungsunterlagen zum Planvorhaben** (Lagepläne, B-Plan Entwurf, etc.), übermittelt durch das Planungsbüro *Boner + Partner Stadtplaner – Architekten - Ingenieure* am 13. Juni 2024.

/20/ **Begründung zum Bebauungsplan Nr. 21 „Im Hagen“**, inkl. Angaben zu Verkehrszahlen auf der *K 131*, übermittelt durch die Gemeinde Kettenkamp im Mai 2024.

/21/ **Frei verfügbares Kartenmaterial**, abgerufen über <https://www.mapbox.com/>.

/22/ **Baugenehmigung inkl. Betriebsbeschreibung** des *Netto* Marktes, übermittelt durch die Gemeinde Kettenkamp im Mai 2024.

/23/ **Ergänzende Angaben zum Betrieb** des *Netto* Marktes, übermittelt durch die Betriebsleitung Expansion, Region Nord, der *Netto Marken-Discount Stiftung & Co. KG* im Mai 2024.

/24/ **Telefonische Auskunft** durch den Auftraggeber *Gemeinde Kettenkamp* zu den Belieferungszeiten des *Netto* Marktes am 22.08.2024.

/25/ **Anmerkungen zum schalltechnischen Gutachten 242-24-a-jb** sowie Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs (ECLI: DE:VGHHE:2017:0817.4C2760.16.00) inkl. eines Ansatzes für die Ermittlung des planbedingten Mehrverkehrs, der durch ein neues Wohngebiet erzeugt wird.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau

Im Rahmen der Bauleitplanung wird bei der Beurteilung von Geräuschemissionen die DIN 18005 /2/ herangezogen. In Abhängigkeit von der Schutzwürdigkeit eines Baugebiets, welche sich aus der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /4/ sowie dem Baugesetzbuch (BauGB) /5/ ableitet, sind entsprechende Orientierungswerte zuzuordnen. Diese Werte ergeben sich aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 /2/ und sind als wünschenswerte Zielwerte zu verstehen. Bei Einhaltung dieser Zielwerte kann in Abhängigkeit der Baugebietsart prinzipiell von einem angemessenen Lärmschutz ausgegangen werden.

Da die Orientierungswerte keine verbindlichen Grenzwerte sind, kann deren Überschreitung im Rahmen einer sachgerechten Abwägung als zumutbar eingestuft werden. Die Zulassung einer Überschreitung der Orientierungswerte kann das Ergebnis einer solchen sachgerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind jedoch die Umstände des Einzelfalles (BVerwG 4 CN 2.06 vom 22.03.2007 /6/ und BVerwG 4 BN 59.09 vom 17.02.2010 /7/). Im Hinblick auf die Orientierungswerte bei gewerblichen Geräuschemissionen ist an dieser Stelle zu berücksichtigen, dass diese mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm /8/ übereinstimmen. Die Einhaltung dieser Richtwerte ist bei schutzbedürftiger Wohnnutzung dringend zu empfehlen. Ein Abwägungsspielraum ist hierbei – z. B. im Vergleich zu Überschreitungen der Orientierungswerte für Verkehrsgeräuschemissionen – nicht vorhanden oder ggf. deutlich geringer einzustufen. Auch zur Absicherung des Bestandsschutzes umliegender, genehmigter gewerblicher Nutzungen sind Gebietsausweisungen mit absehbaren Überschreitungen zu vermeiden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die im vorliegenden Fall maßgeblichen Orientierungswerte aufgelistet:

Tabelle 1: Orientierungswerte für verkehrsbedingte und gewerbliche Geräuschemissionen nach dem Beiblatt 1 zur DIN 18005.

Beurteilungszeiträume	Orientierungswerte Verkehr / Gewerbe in dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA)
tagsüber 6:00 – 22:00 Uhr	55 / 55
nachts 22:00 – 6:00 Uhr	45 / 40

3.2 Beurteilung gemäß 16. BImSchV

Für den Schallschutz bzgl. des Verkehrslärms ist gemäß § 43 des Bundesimmissionsschutzgesetzes /1/ grundsätzlich die 16. BImSchV /3/ heranzuziehen, wenn es sich gemäß § 1 Absatz 1 der 16. BImSchV /3/

- um den Bau oder
- um eine wesentliche Änderung

von öffentlichen Straßen, Schienenwegen der Eisenbahn und Straßenbahn handelt.

Eine wesentliche Änderung liegt gemäß § 1 Absatz 2 der 16. BImSchV /3/ vor, wenn

- eine Straße um ein oder mehrere durchgehende Fahrstreifen bzw. ein Schienenweg um ein oder mehrere Gleise erweitert wird oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB erhöht wird oder der Beurteilungspegel den Wert von 70 dB(A) tagsüber oder 60 dB(A) nachts erstmalig erreicht oder weitergehend überschreitet.

Die o. g. Kriterien beziehen sich jedoch ausschließlich auf die neu zu errichtenden Planstraßen innerhalb des Plangebiets einschließlich der Anbindung an den bestehenden Verkehrsweg (hier: *Hauptstraße*).

Das durch das Plangebiet induzierte, zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen auf den bereits bestehenden Verkehrswegen, die deutlich näher an den maßgeblich betroffenen Wohnhäusern in der Nachbarschaft gelegen sind, ist nach den Beurteilungskriterien gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm /8/ zu beurteilen. Demzufolge sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf (bestehenden) öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m¹ vom Vorhabengebiet (im vorliegenden Fall ausgehend vom geplanten Wohngebiet) durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, wenn:

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt² und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Neben dem Anwendungsbereich (§ 1) und der Berechnung des Beurteilungspegels (§ 3 und 4) sind in der 16. BImSchV unter § 2 Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche festgelegt.

In Tabelle 1 werden die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit zur Schutzwürdigkeit der maßgeblich betroffenen Wohnbebauung, welche sich aus der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /4/ sowie dem Baugesetzbuch (BauGB) /5/ ableitet, für den Tag- und Nachtzeitraum dargelegt.

¹ Die Pauschalität dieses Wertes ist problematisch, da in bestimmten Situationen die Geräusche des vom Vorhabengebiet induzierten Verkehrs auch nach größeren Entfernungen zu erheblichen Belastungen führen können.

² „Eine „Vermischung mit dem übrigen Verkehr“ ist in der Regel dann gegeben, wenn das anlagenbedingte Verkehrsaufkommen die Verkehrsströme auf öffentlichen Verkehrswegen nicht mehr erkennbar beeinflusst.“ gemäß LAI-Hinweise zur TA Lärm /8/.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV /3/.

Beurteilungszeiträume	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Allg. Wohngebiet (WA)	Mischgebiet (MI)
tagsüber 6:00 – 22:00 Uhr	59	64
nachts 22:00 – 6:00 Uhr	49	54

Bei Einhaltung der o. g. Immissionsgrenzwerte können schädliche Umwelteinwirkungen auf die Nachbarschaft im Sinne der 16. BImSchV ausgeschlossen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Beurteilungspegel zunächst nur aufgrund der Geräuschbelastung durch die hinzukommenden bzw. wesentlich geänderten Verkehrswege ermittelt werden. Die ermittelten Beurteilungspegel sind hierbei ganzzahlig aufzurunden. Im Falle von Überschreitungen an einem oder mehreren maßgeblichen Immissionsorten sind, wie oben beschrieben, organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschbelastung zu ergreifen. Die Prüfung nach Ziffer 7.4 der TA Lärm kann bei konservativem Ansatz auch ohne Kenntnis über den Bestandsverkehr der maßgeblichen, öffentlichen Verkehrswege vorgenommen werden: Wenn die Beurteilungspegel des betriebsbedingten Verkehrs die jeweiligen Immissionsgrenzwerte um mindestens 5 dB(A) unterschreiten, ist die Erfüllung jedes der o. g. Kriterien – unabhängig von der Vorbelastung – nicht möglich.

3.4 MALP nach DIN 4109

Für die Planung, Bemessung und Ausführung zukünftiger Gebäude ergeben sich die Anforderungen an den passiven Schallschutz aus der DIN 4109-1/11/. Des Weiteren werden auf der Ebene des Baugenehmigungsverfahrens die konkreten Anforderungen an die bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ mit einer Genauigkeit von 1-dB-Schritten gemäß Gleichung 6 der DIN 4109-1, wie folgt, berechnet:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

$$L_a = \text{Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 /12/}.$$

Tabelle 4: Korrekturwerte $K_{Raumart}$ und Mindest-Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ in Abhängigkeit von der Raumart nach DIN 4109-1.

Raumart	$K_{Raumart}$ in dB	Mindest-Gesamtschalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ in dB
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25	35
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30	30
Büroräume und Ähnliches	35	30

Die Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel (MALP) ergibt sich aus den Vorgaben in Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /12/ und entspricht prinzipiell den ermittelten Beurteilungspegeln (im Tag- oder ggf. im Nachtzeitraum) zzgl. 3 dB(A).

Liegt eine Belastung durch unterschiedliche Lärmarten (z. B. durch Straßen- / Schienenverkehr und Gewerbe- / Industrieanlagen) vor, ist ggf. die kumulative Wirkung auf das Untersuchungsgebiet nach Abschnitt 4.4.5.7 in /12/ rechnerisch zu berücksichtigen.

3.5 Untersuchungsgebiet / Immissionsorte

Die Berechnung der untersuchungsrelevanten Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebiets erfolgt im vorliegenden Fall bei öffentlichen Verkehrsgeräuschen sowie der gewerblichen Vorbelastung anhand von flächenhaften Immissionsrastern.

Es wird rechnerisch die Geschosshöhe 4,8 m (1. OG) über Oberkante Gelände rechnerisch untersucht. Beim Verkehrslärm wird in Straßennähe das 1. OG erfahrungsgemäß am stärksten belastet, weshalb dieses repräsentativ für die anderen Geschosse rechnerisch untersucht und als Gegenstand der Beurteilung zur Ermittlung der ggf. erforderlichen Schallschutzmaßnahmen herangezogen wird.

Bei der Untersuchung nach 16. BImSchV bezüglich des planbedingt zu erwartenden Quell- und Zielverkehrs werden Immissionsorte punktuell festgelegt.

4. Schallimmissionsprognose

4.1 Quell- und Zielverkehr nach 16. BImSchV

4.1.1 Immissionsorte

Gemäß Kapitel 2.2.10 der 16. BImSchV /3/ ist ein Immissionsort bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über Fensteroberkante, entsprechend im Erdgeschoss erfahrungsgemäß in einer Höhe von ca. 3 m, im 1. Obergeschoss ca. 6 m und im 2. Obergeschoss ca. 9 m über Oberkante Gelände) zu berücksichtigen. Gemäß der 16. BImSchV sind 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche ebenfalls Immissionsorte zu berücksichtigen. Eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte an Außenwohnbereichen kann im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden, da sich die Außenwohnbereiche in unmittelbarer Nähe zu den Immissionsorten vor schutzbedürftigen Räumen befinden und in einer um 1 m geringeren Höhe zu berücksichtigen sind.

Folgende Immissionsorte (IO) wurden für die Untersuchung festgelegt:

Tabelle 5: Lage der maßgeblichen Immissionsorte.

Immissionsort	Adresse	Schutzanspruch
IO 1	Plangebiet B-Plan Nr. 26	WA
IO 2	Plangebiet B-Plan Nr. 26	
IO 3	Plangebiet B-Plan Nr. 26	
IO 4	unbebaute Fläche im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 21	MI
IO 5	unbebaute Fläche im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 21	
IO 6	unbebaute Fläche im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 21	
IO 7	Plangebiet B-Plan Nr. 26	WA
IO 8	Berger Straße 2 (gemäß 3. Änderung B-Plan Nr. 3)	MI
IO 9	Hauptstraße 6 (gemäß B-Plan Nr. 22)	WA
IO 10	Plangebiet B-Plan Nr. 26	

4.1.2 Anzahl Pkw-Bewegungen durch Quell- und Zielverkehr

Die Anzahl der planbedingt zusätzlich zu erwartenden Pkw-Bewegungen soll gemäß Abstimmung mit dem Auftraggeber anhand des folgenden Leitsatzes gemäß eines Urteils vom Hessischen Verwaltungsgerichtshof /25/ ermittelt und beurteilt werden.

Bei der Ermittlung des planbedingten Mehrverkehrs, der durch ein neues Wohngebiet erzeugt wird, kann davon ausgegangen werden, dass je Wohneinheit etwa 1,5 Fahrzeuge vorhanden sind und dass jedes Fahrzeug ca. 2,5 mal am Tag bewegt wird. Ferner ist ein motorisierter Besucherverkehr sowie ein Güterverkehr von insgesamt 2 Fahrten pro Wohneinheit am Tag in Ansatz zu bringen.

Gemäß Angaben des Auftraggebers werden im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Kettenkamp“ 70 Wohneinheiten errichtet. Gemäß der oben stehenden Berechnungsweise sind somit 402,5 Pkw-Fahrten zum Ansatz zu bringen. Gemäß Vorgabe des Auftraggebers wird sich der Verkehr in Richtung der öffentlichen Verkehrswege zu 50% (201,3) nach Norden (*Hauptstraße*), zu 30% (120,8) nach Süden (*Hauptstraße*) und zu 20% (80,5) nach Westen (*Berger Straße*) aufteilen. Eine ähnliche Aufteilung wird innerhalb des Plangebietes berücksichtigt, wo nach Norden 50% (201,3), nach Süden auf dem Teilabschnitt bis zur Einmündung in „Wohnstraße B“ ebenfalls 50% und von dort aus im weiteren Verlauf

4.1.3 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der resultierenden Beurteilungspegel durch den Quell- und Zielverkehr werden an den in der Abbildung 2 ebenfalls dargestellten Immissionsorten IO 1 bis IO 10 berechnet. In der nachfolgenden Tabelle werden die Berechnungsergebnisse für den zu erwartenden Quell- und Zielverkehr aufgelistet, und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse für den Quell- und Zielverkehr.

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsgrenzwert nach 16. BImSchV in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	46	37	59	49
IO 2	46	37	59	49
IO 3	50	41	59	49
IO 4	51	42	64	54
IO 5	50	42	64	54
IO 6	49	40	64	54
IO 7	47	38	59	49
IO 8	43	34	64	54
IO 9	46	37	59	49
IO 10	44	35	59	49

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte an sämtlichen Immissionsorten eingehalten bzw. um mindestens 8 dB unterschritten werden. Somit können, wie bereits in Kapitel 3.2 ausgeführt, schädliche Umwelteinwirkungen auf die Nachbarschaft im Sinne der 16. BImSchV durch den Quell- und Zielverkehr ausgeschlossen werden.

4.2 Gewerbliche Geräuschbelastung nach TA Lärm

Der zwischen der *K 131 – Hauptstraße* und dem Plangebiet befindliche *Netto Markt* ist als nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /1/ gemäß den Vorgaben der TA Lärm /8/ zu beurteilen. Weitere beurteilungsrelevante gewerbliche Vorbelastung ist im Umfeld des Plangebietes nicht vorhanden. Die Immissionsrichtwerte für die gewerblichen Geräuschimmissionen an Immissionsorten vor schutzbedürftigen Gebäuden sind in der TA Lärm /8/ formuliert (s. Ziffer 3.3).

Im Folgenden werden die maßgeblichen Geräuschemissionsquellen des bestehenden Netto-Marktes beschrieben.

Die genehmigten Öffnungszeiten werden den vorliegenden Baugenehmigungsunterlagen /22/ entnommen und wie folgt im Prognosemodell berücksichtigt:

Markt:

Montag bis Samstag: 6:00 bis 22:00 Uhr³

Backshop / Café⁴:

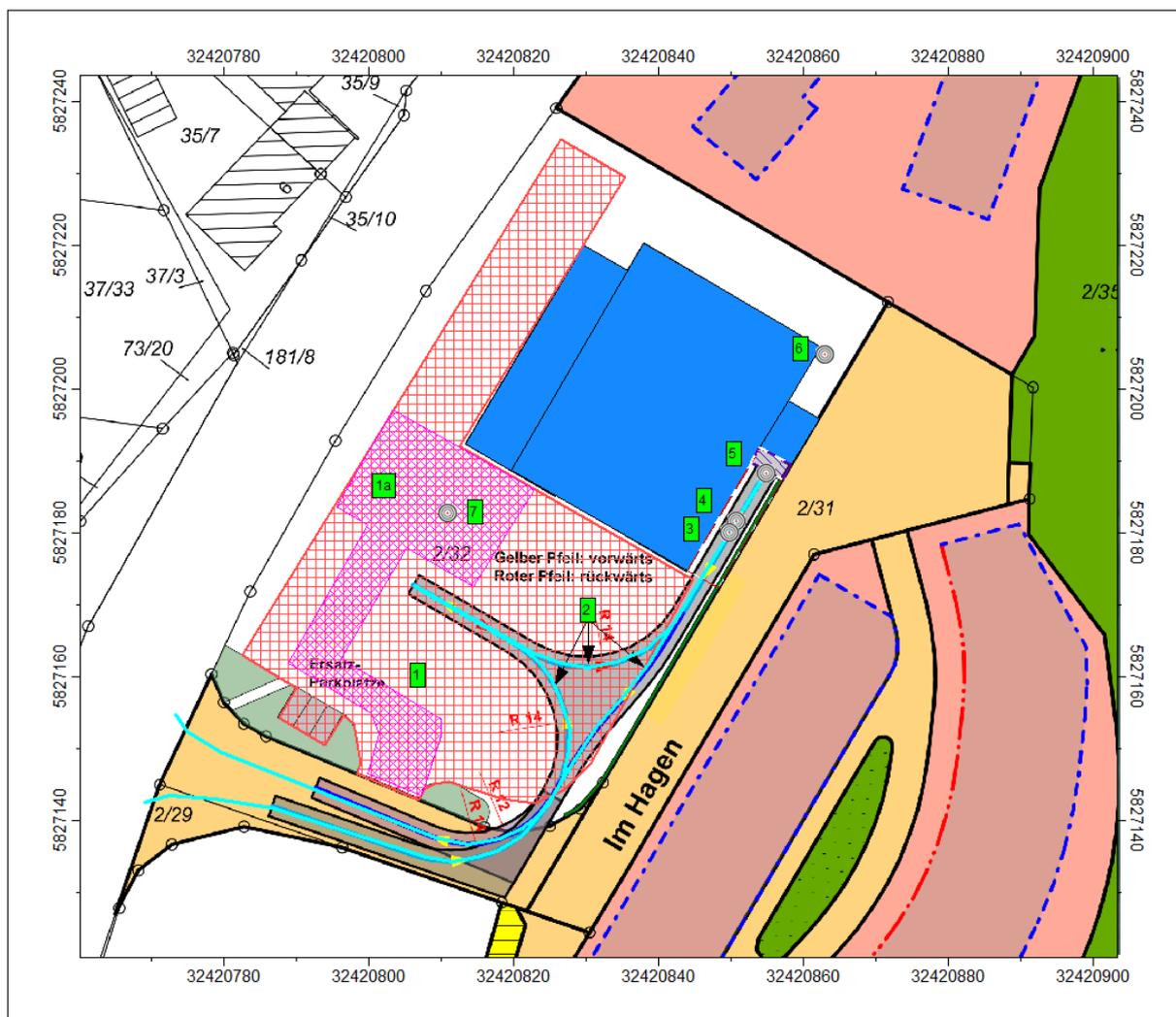
Montag bis Samstag: 6:00 bis 22:00 Uhr

Sonntag: 8:00 bis 18:00 Uhr

In der folgenden Abbildung 6 wird die Lage der maßgeblichen Geräuschquellen dargestellt. Abbildung 7 zeigt eine 3D-Darstellung aus dem Schallausbreitungsmodell.

³ Die tatsächlichen aktuellen Öffnungszeiten sind nach eigenen Recherchen von 7:00 bis 20:00 Uhr, dennoch ist die genehmigte Öffnungszeit (6:00 bis 22:00 Uhr) in der Prognose zu berücksichtigen, um die potentiellen Erweiterungsmöglichkeiten des Marktes nicht einzuschränken.

⁴ In der Baugenehmigung ist der Betrieb eines Backshops mit Café enthalten. Auch wenn eine Öffnungszeit an Sonn- und Feiertagen möglich ist, ist der schalltechnisch kritische Fall an Werktagen, bei gleichzeitigem Betrieb des *Netto Marktes*, zu erwarten. Aus diesem Grund kann die Untersuchung von Sonntagen bei der Prognose entfallen.



[1]: Kunden-Parkplatz, [1a]: Parkplatz vor 6:00 Uhr (nachts) [2]: Fahrstrecken Lieferfahrzeuge, [3]: sonstige Lkw-Geräusche, [4]: Lkw-Kühlaggregat, [5]: Geräusche Ladezone, [6]: Verflüssiger, [7]: Einkaufswagen-Sammelbox.

Abbildung 3: Lage der maßgeblichen Geräuschquellen.

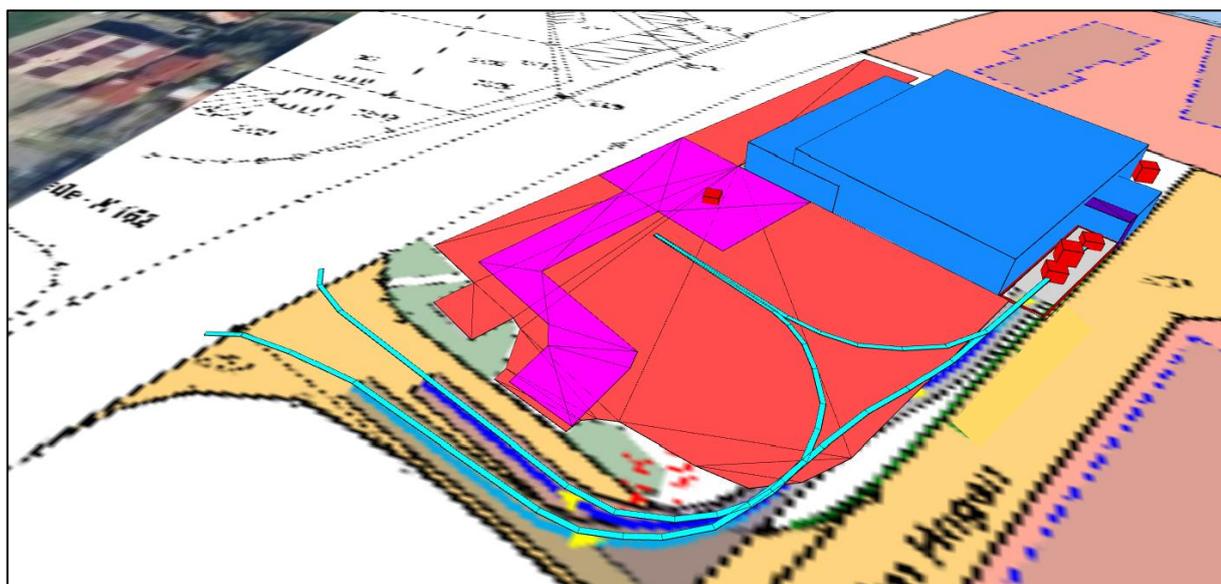


Abbildung 4: 3D-Ansicht aus dem Schallausbreitungsmodell.

4.2.1 Belieferung des Marktes

Folgende maßgebliche Geräusche finden bei Warenanlieferung im Regelbetrieb statt:

- Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge (An- und Abfahrten)
- Lkw-Rangiergeräusche vor den Ladezonen
- Sonstige Lkw-Geräusche (z.B. Starten, Leerlauf, etc.)
- Geräusche bei Verladetätigkeiten der Paletten/Rollcontainer in der Ladezone
- Geräusche durch Lkw-Kühlaggregate

Die Warenanlieferung findet gemäß Auskunft des Auftraggebers /24/ zukünftig werktags im Tagzeitraum zwischen 6:00 und 22:00 Uhr statt. Gemäß Angaben des Betreibers /23/ wird an Werktagen nur in seltenen Fällen mit zwei Lieferfahrzeugen > 7,5t (Lkw) angeliefert. Es wird in der Prognose der schalltechnisch ungünstige Fall berücksichtigt, bei dem am beurteilungsrelevanten Werktag zwei Lkw, davon ein Kühl-Lkw innerhalb der Ruhezeit zwischen 6:00 und 7:00 Uhr und ein Lkw ohne Kühlaggregat außerhalb der Ruhezeit im Tagzeitraum, den Markt beliefern.

Pro Lkw wird von einer Entladung von gemittelt 20 Paletten (10 bis 30 Paletten gemäß /23/) mittels Hubwagen und zusätzlich von max. 6 Rollcontainern /23/ ausgegangen. Kleintransporter beliefern den Markt gemäß /23/ in der Regel nicht. Eine Übersicht über die maximalen Liefervorgänge ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 7: Anzahl Liefervorgänge

Lieferdetails	Lieferumfang		Anzahl Lkw > 7,5 t		Anzahl Transporter < 7,5 t	Zeitraum der Lieferung
	Paletten	Roll-container	ohne Kühlaggregat	mit Kühlaggregat		
werktags	20	6	1	0	0	Tag
	20	6	0	1	0	Ruhezeiten
	0	0	0	0	0	Nacht

Im Rechenmodell wird berücksichtigt, dass pro Entladung zwei Bewegungen stattfinden (1 x Leerfahrt, 1 x mit Ladung).

Fahr- und Rangiergeräusche Lieferfahrzeuge

Die Emissionsdaten für Fahrbewegungen von Lieferfahrzeugen werden dem technischen Bericht zu Ladergeräuschen /16/ entnommen. Rangiergeräusche werden demnach mit einem um 5 dB(A) höheren Schalleistungspegel berücksichtigt als bei normalen Fahrzeugvorbeifahrten.

Die maßgeblichen Schallquellen werden mit den im Folgenden aufgeführten Emissionsansätzen in der Rechenmodell übernommen:

Tabelle 8: Emissionsdaten Fahr- und Rangiergeräusche

Emissionsdaten		Fahrstrecken Lieferfahrzeuge	
		Fahrzeuge > 7,5 t (Lkw)	
Art der Geräuschquelle		Linienschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schalleistungspegel, längen- und stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{m \cdot h}$	$L_{WA,1h}$	63 bei normaler Fahrt 68 bei Rangieren	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems 108	
Länge Fahrstrecken in m	l	214 bei normaler Fahrt 65 bei Rangieren	
Relative Quellhöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schalleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,It. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Fahrzeuge pro Tag	n_{Tag}	1	
	$n_{Ruhezeit}$	1	
	$n_{It. Nachtstunde}$	0	

Sonstige Lkw-Geräusche

Zu den sonstigen Lkw-Geräuschen (> 7,5 t) gehören die Betriebsbremse, Leerlaufgeräusche, Türenschnallen und Motorstart. Diese werden gemäß den Ansätzen des technischen Berichtes zu Ladergeräuschen /16/ mit einer zusammengefassten, stundenbezogenen Schalleistung von $L_{WA,1h} = 81,3$ dB(A) als Punktschallquelle im Rechenmodell mit den folgenden Emissionsdaten berücksichtigt.

Tabelle 9: Emissionsdaten sonstige Lkw-Geräusche

Emissionsdaten		Sonst. Lkw-Geräusche (> 7,5 t)	
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schalleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$	81,3	
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems 108	
Relative Quellhöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schalleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,It. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}	1	
	$n_{Ruhezeit}$	1	
	$n_{It. Nachtstunde}$	0	

Ladergeräusche

Die Be- und Entladung der Lieferfahrzeuge findet in der teilweise überdachten Ladezone an der Ostseite des Marktes statt. Für die rechnerische Prognose werden Emissionsdaten aus dem technischen Bericht zu Ladegeräuschen /15//16/ in Form von stundenbezogenen Schalleistungspegeln herangezogen (Palettenhubwagenfahrt bzw. Rollcontainerüberfahrt über eine Überladebrücke). Die maximale gelieferte Anzahl der Paletten und Rollcontainer pro Tag ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Pro Entladung finden zwei Bewegungen statt (1 x Leerfahrt, 1 x mit Ladung). Folgende Emissionsdaten werden für die Berechnungen berücksichtigt:

Tabelle 10: Emissionsdaten Ladevorgänge

Emissionsdaten		Entladung Palette mit Hubwagen	Entladung Rollcontainer
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2	
Schalleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$	85	69
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Hubwagenleerfahrt über Ladebordwand 114	
Relative Quellhöhe in m	h	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	da es sich um stundenbezogene Schalleistungspegel handelt, gilt der Pegel für einen Vorgang pro Stunde	
	$T_{e,Ruhezeit}$		
	$T_{e,lit. Nachtstunde}$		
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}	0	0
	$n_{Ruhezeit}$	40	12
	$n_{lit. Nachtstunde}$	40	12

Lkw-Kühlaggregat

Es wird vorausgesetzt, dass die Kühl-Lkw für die Anlieferung des Frischesortiments über konventionelle Kühlaggregate verfügen. Diese befinden sich üblicherweise zwischen Fahrerhaus und Auflieger. Es wird unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Lärminderungstechnik davon ausgegangen, dass die Aggregate während der Verladung ausgeschaltet werden. Der Betrieb des Kühlaggregates wird pro Lieferung für die An- und Abfahrzeit konservativ für 5 Minuten in der morgendlichen Ruhezeit berücksichtigt. Die Emissionsansätze werden der Parkplatzlärmstudie /14/ entnommen und wie folgt in das Rechenmodell integriert:

Tabelle 11: Emissionsdaten Lkw-Kühlaggregate

Emissionsdaten		Kühlaggregate
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Schalleistungspegel in dB(A)	L_{WA}	97
Relative Quellhöhe in m	h	3,0
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	0
	$T_{e,Ruhezeit}$	0,08333
	$T_{e,lit. Nachtstunde}$	0
Maximale Anzahl der Ereignisse pro Tag	n_{Tag}	0
	$n_{Ruhezeit}$	1
	$n_{lit. Nachtstunde}$	0

4.2.2 Pkw-Parkplatz

Der Parkplatz verfügt über 63 Pkw-Stellplätze für Kunden und wird gemäß den Ansätzen der Bayerischen Parkplatzlärmmstudie /14/ im Rechenmodell berücksichtigt. Da im vorliegenden Fall detaillierte Kundenzahlen vorliegen, können die Pkw-Bewegungen auf der Parkplatzfläche unter Berücksichtigung der Anzahl der Stellplätze berechnet werden.

Die Berechnung erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmmstudie /14/ aufgeführten „zusammengefassten Verfahren“. Bei diesem Verfahren werden die Geräuschanteile von Ein- und Ausparkvorgängen mit dem Parkplatzsuchverkehr auf den Fahrgassen zusammengefasst.

Gemäß Angaben des Betreibers /23/ wird der Markt aktuell am umsatzstärksten Wochentag von ca. 590 Kunden besucht. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass alle Besucher mit dem Pkw anfahren. Bei diesem konservativen Ansatz sind eventuelle Erhöhungen der Kundenzahlen für den *Netto* Markt sowie Kunden, die ausschließlich den Bäcker besuchen, bereits inkludiert. In der vorliegenden Prognose wird somit von einem Kundenaufkommen von 590 Kunden pro Tag während der Öffnungszeiten zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr ausgegangen. Somit ist von 1.180 Pkw-Bewegungen auf der Parkplatzfläche pro Tag auszugehen (1 Anfahrt + 1 Abfahrt = 2 Bewegungen), womit ein konservativer Ansatz berücksichtigt wird. Es wird der Ansatz berücksichtigt, dass von den genannten Pkw-Bewegungen 1060 außerhalb und 120 innerhalb der Ruhezeiten stattfinden. Zudem wird berücksichtigt, dass im Falle einer Öffnungszeiten des Marktes ab 6:00 Uhr bereits 5 Kunden das Marktgelände vor 6:00 Uhr, also innerhalb der Nachtzeit, befahren. Dabei wird berücksichtigt, dass diese Pkw Parkmöglichkeiten in der Nähe des Markteingangs nutzen.

Die Parkplatzoberfläche wird mit einer Pflasterung mit Fugen $\geq 3\text{mm}$ berücksichtigt. Zudem wird die Verwendung von Einkaufswagen mit Metallkörben berücksichtigt.

Gemäß Parkplatzlärmmstudie wird die flächenbezogene Schallleistung aller Vorgänge auf dem Parkplatz wie folgt berechnet:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S/1\text{m}^2) \text{ dB(A)}$$

mit

L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart (Tab. 34 in /14/)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Tab. 34 in /14/)
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB(A): $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
K_{Str0}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (gemäß Tab. 33 in /14/)
f	Stellplatz je Einheit der Bezugsgröße
N	Bewegungshäufigkeit, Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2 .

Die daraus resultierenden und im Rechenmodell verwendeten Emissionsdaten werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 12: Emissionsdaten Kundenparkplatz.

Emissionsdaten		Parkplatz
Parkplatzart		Parkplatz an Einkaufszentren (Einkaufswagen mit Metallkörben auf gepflasterter Oberfläche)
Anzahl Stellplätze	B	63
Gesamtfläche des Parkplatzes in m ²	S	2.490
Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz pro Stunde	N_{Tag}	1,294
	$N_{Ruhezeit}$	0,635
	$N_{lt. Nachtstunde}$	0,079
Korrekturfaktoren	K_{PA}	5
	K_I	4
	K_{StrO}	0*
Schalleistungspegel in dB(A)	$L_{WA,Tag}$	95,4
	$L_{WA,Ruhezeit}$	92,4
	$L_{WA,lt. Nachtstunde}$	83,3
Flächenbezogener Schalleistungspegel in $\frac{dB(A)}{m^2}$	$L_{WA'',Tag}$	64,5
	$L_{WA'',Ruhezeit}$	64,5
	$L_{WA'',lt. Nachtstunde}$	-
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Kofferraumtür schlagen 99,5
Relative Quellhöhe in m	h	0,5

* Der Zuschlag K_{StrO} entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist (s. Ziffer 8.2.1 in /14/).

4.2.3 Einkaufswagen-Sammelboxen

Für den Netto-Markt ist in der Nähe des Markteinganges eine Einkaufswagen-Sammelbox vorgesehen. Es wird der Ansatz gewählt, dass während der täglichen Öffnungszeiten pro Stunde 70 Ein- und Ausstapel-Vorgänge stattfinden. Somit ergibt sich für den rechnerischen Ansatz eine Anzahl von 1.120 Vorgängen.

Der Emissionsdatenansatz wird dem technischen Bericht zu Laderäuschen /16/, Ziffer 8.2, entnommen. Demnach ergibt sich bei einer Ausgangs-Schalleistung von $L_{W0} = 72$ dB(A) für Einkaufswagen mit Metallkörben folgender Emissionsansatz.

Tabelle 13: Emissionsdaten Einkaufswagen-Sammelboxen.

Emissionsdaten		Einkaufswagen-sammelbox
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Anzahl der Sammelboxen		1
Anzahl der Ein- und Ausstapelvorgänge	n pro Stunde	70
Schalleistungspegel, stundenbezogen in $\frac{dB(A)}{h}$	$L_{WA,1h}$	90,5
Kurzzeitige Geräuschspitzen in dB(A)	$L_{WA,max}$	Einstapeln Einkaufswagen mit Metallkorb 106
Relative Quellhöhe in m	h	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	13,0
	$T_{e,Ruhezeit}$	3,0
	$T_{e,lt. Nachtstunde}$	0

4.2.4 Verflüssiger

Die Lage eines Verflüssigers wird an der rückwärtigen Seite der Lieferzone berücksichtigt (Lage s. Abb. 6). Gemäß vorliegenden Angaben für die von *Netto* standardmäßig verwendeten Verflüssiger (*thermofin TCCH.2-091-12-A-S-WE-Q2B-02*) /23/ ergibt sich eine Schalleistung von $L_{WA} = 70$ dB(A) für ein Gerät. Es wird für die Berechnungen ein möglicher permanenter 24-Stunden-Betrieb angenommen.

Tabelle 14: Emissionsdaten Verflüssiger.

Emissionsdaten		Verflüssiger
Art der Geräuschquelle		Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2
Anzahl		1
Schalleistungspegel in dB(A) (je Gerät)	L_{WA}	70
Relative Quellhöhe in m	h	2,0
Einwirkzeiten in Stunden	T_e	24,0

4.2.5 Berechnung der Schallimmissionen

Die folgende Abbildung stellt die gewerbliche Geräuschbelastung innerhalb des Plangebietes im Tagzeitraum dar.

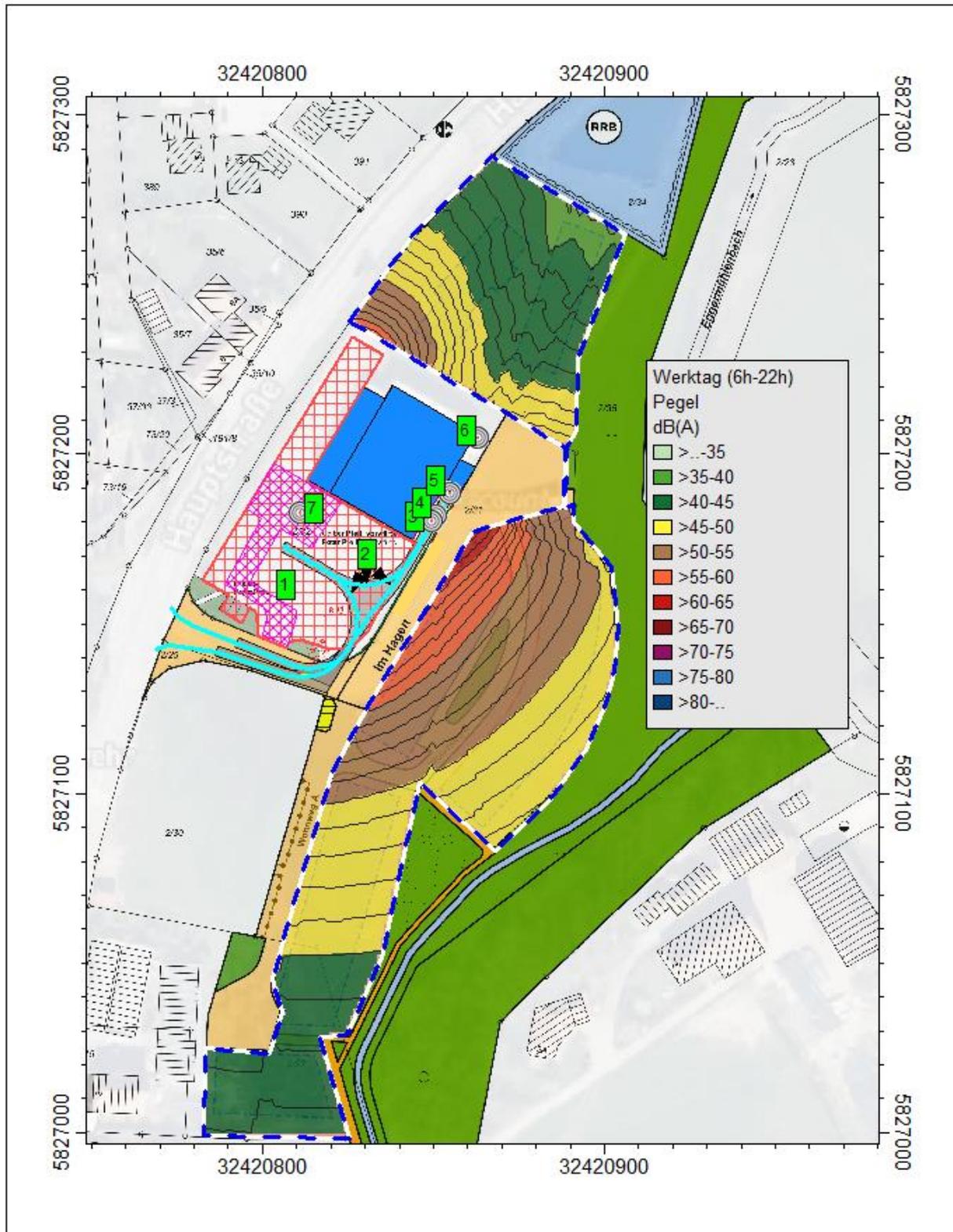


Abbildung 5: Immissionsraster Beurteilungspegel „Gewerbelärm“ gesamter Geltungsbereich tagsüber, 1. Obergeschoss (4,8 m über Grund).

Es zeigt sich, dass der zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) teilweise deutlich überschritten wird. Aus diesem Grund sind schalltechnische Maßnahmen zu ergreifen. Gemäß

Rücksprache mit dem Auftraggeber /24/ sind auf Grundlage von Abstimmungen zwischen den beteiligten Parteien (*Gemeinde Kettenkamp* und *Netto*) aktive Schallschutzmaßnahmen am Netto-Markt möglich, deren Umsetzung im weiteren Verlauf abgestimmt wird. Mögliche Schallschutzmaßnahmen werden im nachfolgenden Kapitel 4.2.6 aufgeführt.

4.2.6 Schallschutzmaßnahmen

Die maßgeblichen Schallquellen für die unter Kapitel 4.2.5 dargestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Tagzeitraum sind die Geräusche der Ladevorgänge innerhalb der Ladezone und der Kundenparkplatz inkl. Geräuschen durch Einkaufswagen mit Metallkörben. An den genannten Schallquellen sind Schallschutzmaßnahmen auszuführen. Folgende aktive Maßnahmen sind für eine deutliche Verringerung der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen:

- Ausführung einer geschlossenen Einhausung⁵ mit Überdachung mit einer Länge von insgesamt 14,0 m (Verlängerung der vorhandenen Überdachung um ca. 11,50 m) und einer Höhe von 4,0 m über Oberkante Gelände (= Höhe Gebäude Laderampe) sowie einer flächenbezogenen Masse von $\geq 20 \text{ kg/m}^2$ entlang der Ladezone zur Abschirmung der Ladegeräusche. Die Stirnseite an der Zufahrtsseite benötigt kein schließbares Sektionaltor.
- Verwendung von lärmarmen Einkaufswagen mit Kunststoffkörben (anstatt konventioneller Metallkörbe).
- Keine Belieferung des Marktes einschließlich Ladevorgängen innerhalb der Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr).

In der folgenden Abbildung ist die Lage der empfohlenen Einhausung dargestellt:

⁵ Hinweis: Die Dichtigkeit der Wand bzw. eines abschirmenden Elements stellt einen wesentlichen Faktor für die Wirksamkeit der Abschirmung dar. Gabionenwände z. B., welche mit grobkörniger Schüttung aufgefüllt werden, können ggf. trotz einer hohen flächenbezogenen Masse aufgrund von Undichtigkeiten zwischen dem Füllmaterial die Transmission begünstigen und damit die Schalldämmung der Wand maßgeblich verschlechtern.

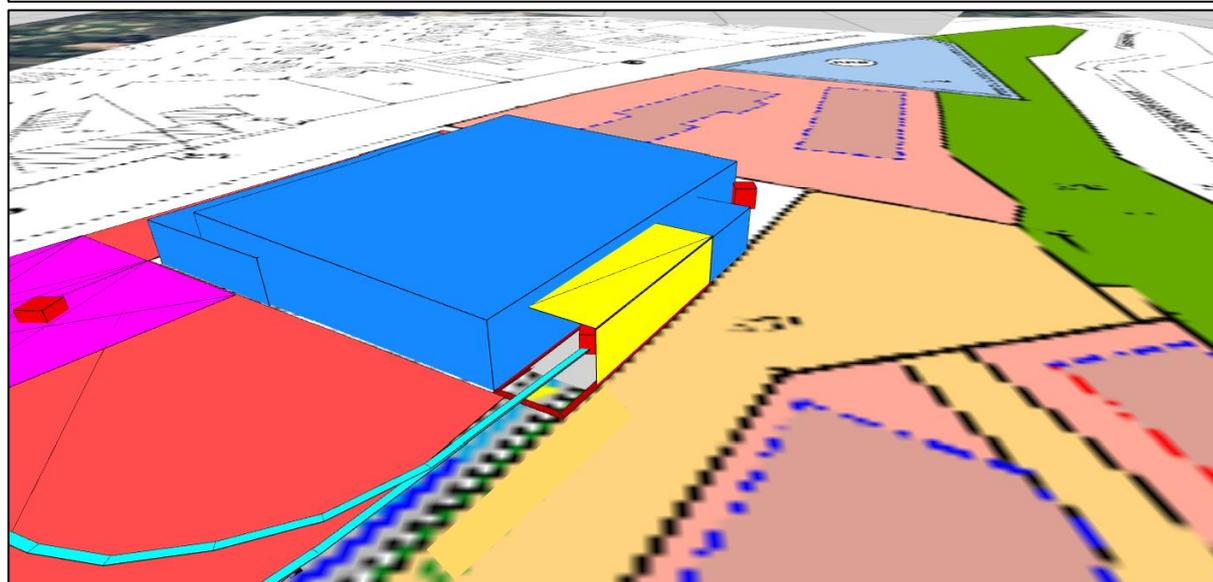
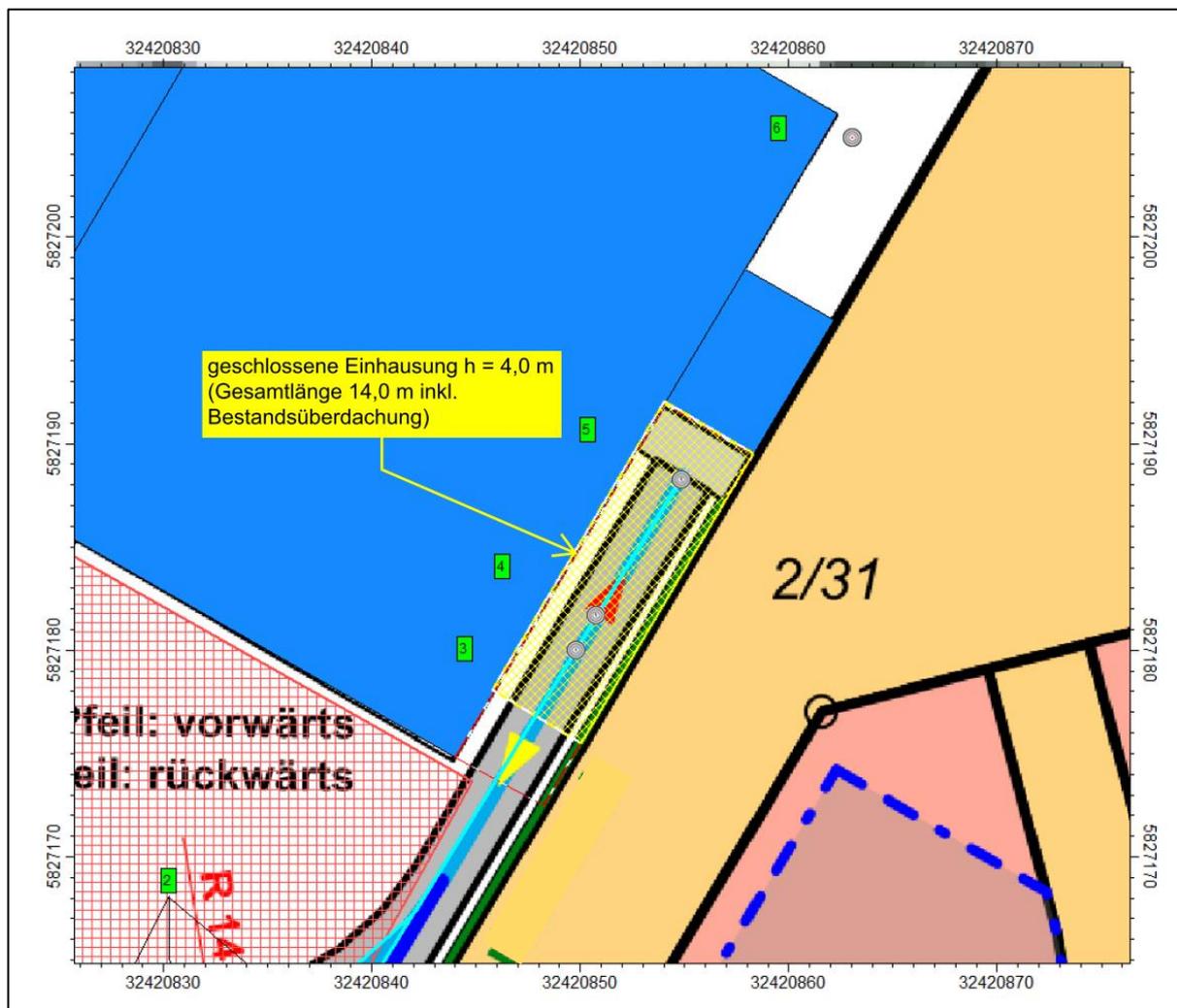


Abbildung 6: Darstellung und Lage der empfohlenen Einhausung.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen

Die folgenden Abbildung stellt die gewerbliche Geräuschbelastung innerhalb des Plangebietes im Tagzeitraum unter Berücksichtigung der beschriebenen Schallschutzmaßnahmen dar.

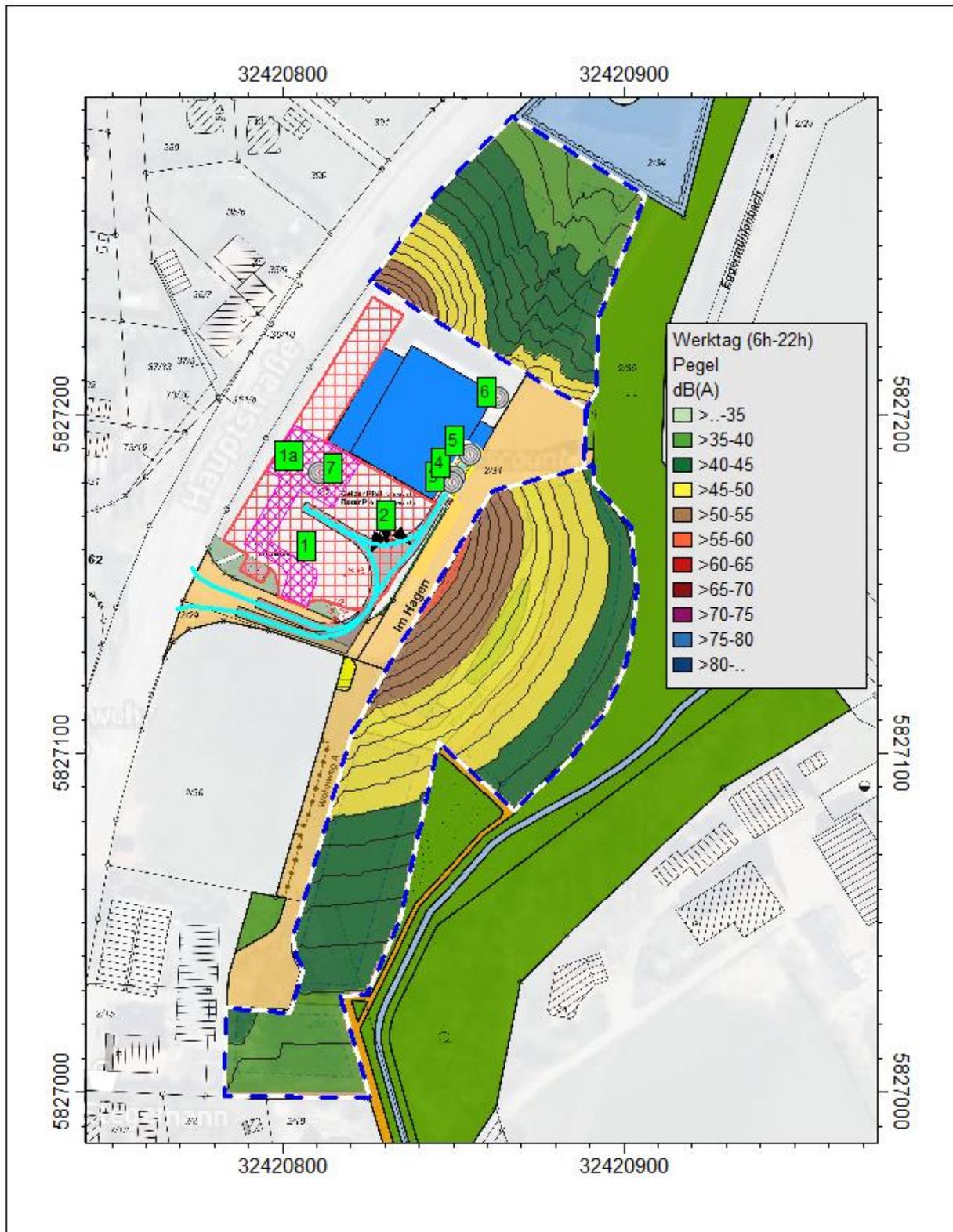


Abbildung 7: Immissionsraster Beurteilungspegel „Gewerbelärm“ gesamter Geltungsbereich tagsüber, 1. Obergeschoss (4,8 m über Grund).

Es zeigt sich, dass der zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an der westlich angrenzenden Baugrenze nur noch geringfügig überschritten wird. Die Überschreitungen betragen unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen < 1 dB(A) (s. folgenden Abb.).

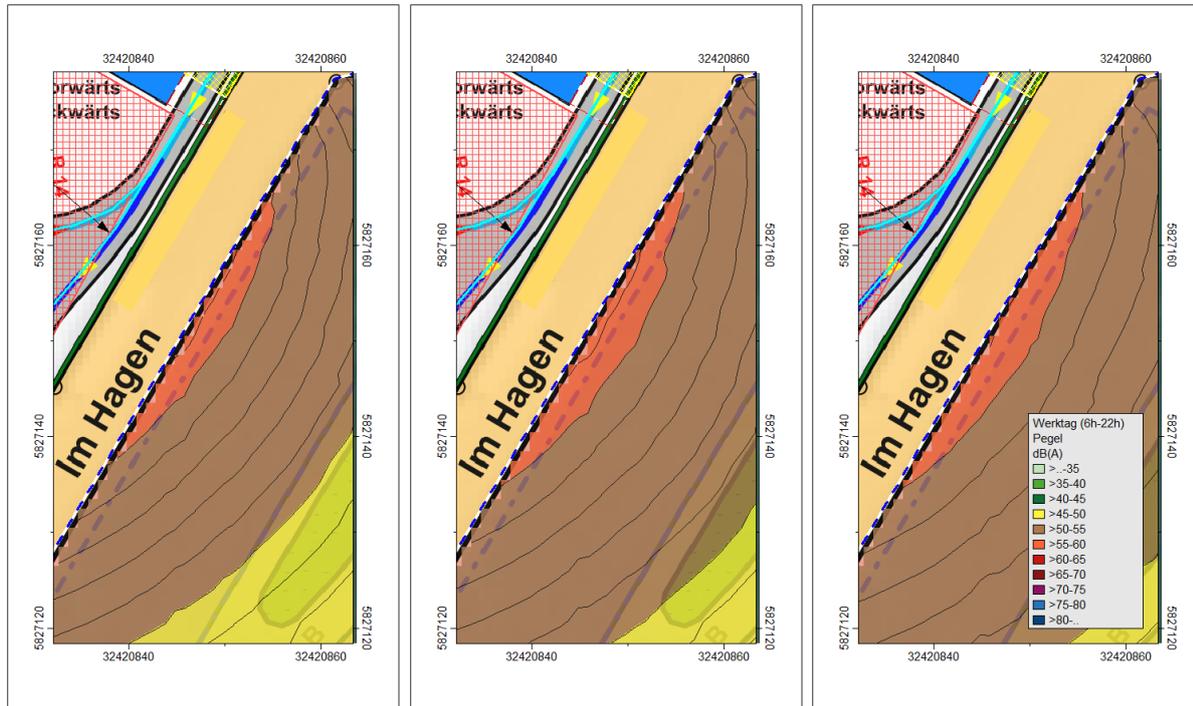


Abbildung 8: Ausschnitt Immissionsraster Beurteilungspegel „Gewerbelärm“ gesamter Geltungsbereich tagsüber, 1. Obergeschoss (4,8 m über Grund) in dem von Überschreitungen betroffenen Bereich. Von links nach rechts: 1. OG, 2. OG, 3. OG

Unter Berücksichtigung der konservativ gewählten Prognoseansätze werden die genannten Überschreitungen erfahrungsgemäß nicht erreicht. Diese Argumentation kann ggf. als Diskussionsgrundlage für eine sachgerechte Abwägung durch die entscheidende Behörde, in der Regel durch den Landkreis, dienen. Die Entscheidung ist in solchen Fällen grundsätzlich der entscheidenden Behörde vorbehalten.

Sofern die Überschreitung nicht im Rahmen einer sachgerechten Abwägung zu klären ist, wird folgende zusätzliche passive Schallschutzmaßnahme empfohlen:

- Ausführung von nicht offenbaren bzw. nur zu Reinigungszwecken offenbaren Fenstern im Bereich der in Abb. 7 dargestellten Überschreitungen.

Zur Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) gemäß den unter Kapitel 4.1.2 aufgeführten Betriebsvorgängen eingehalten (s. Anhang B).

Im Hinblick auf Geräuschereignisse, die kurzzeitige Geräuschspitzen erzeugen, sind unter Berücksichtigung des entsprechenden Immissionsrichtwertes von 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts ebenfalls keine Konflikte zu erwarten (s. Anhang C).

4.3 Öffentliche Verkehrswege

4.3.1 Rechnerische Grundlagen

Die Ermittlung der verkehrsbedingten Geräuschimmissionen auf dem Plangebiet erfolgt mit der Software IMMI 2024 /17/. Die Schallemissionen der relevanten Verkehrswege werden gemäß den Vorgaben in Kapitel 3.3 der RLS-19 /10/ ermittelt. Die Berechnung der resultierenden Beurteilungspegel ist in Kapitel 3.2 der RLS-19 /10/ beschrieben (s. Kapitel 4.3.3).

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt unter Berücksichtigung einer ungehinderten Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets, d. h. ohne Abschirmungen durch oder Reflexionen an hier bereits bestehenden Gebäuden.

Die Immissionsraster werden in den in Kapitel 4.3.3 genannten Geschosshöhen für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Anschließend erfolgt, wie in Kapitel 4.3.4 beschrieben, auf deren Basis die Bestimmung der MALP.

4.3.2 Schallemissionen der Verkehrswege

Zur Ermittlung der Schallemissionen der relevanten Verkehrswege (im vorliegenden Fall die *K 131 Hauptstraße*) werden Verkehrszählraten als DTV-Werte (unter der gesonderten Angabe des Schwerlastverkehrsanteils über 24 Stunden) aus einer schalltechnischen Untersuchung herangezogen, die der Begründung zum Bebauungsplan Nr. 21 „Im Hagen“ /20/ zu entnehmen ist.

Die RLS-19 unterscheidet insgesamt zwischen drei verschiedenen Fahrzeuggruppen: Pkw, Lkw_{1,p₁} und Lkw_{2,p₂}. Gemäß Kapitel 1 in /8/ sind der Fahrzeuggruppe Lkw_{1,p₁} Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t sowie Busse enthalten. Die Fahrzeuggruppe Lkw_{2,p₂} enthält Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t. Zudem werden dieser Fahrzeuggruppe Motorräder zugunsten der Lärmbetroffenen zugeordnet. Mithilfe der in Tabelle 2 der RLS-19 genannten Standardwerte je Straßenart (im vorliegenden Fall: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen bzw. Gemeindestraßen) wird eine Aufteilung der DTV-Werte auf die unterschiedlichen Fahrzeuggruppen der RLS-19 sowie auf den Tag- und Nachtzeitraum ermöglicht.

In der Regel wird für den bauleitplanerischen Abwägungsprozess eine Hochrechnung des Verkehrsaufkommens für die kommenden Jahre zugrunde gelegt. Für die Immissionsprognose wird in Anlehnung an die Verkehrsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur /18/ bei den beurteilungsrelevanten Straßenabschnitten für die vorliegenden Zählraten aus dem Jahr 2010 (DTV: 4.200 Kfz/Tag mit einem Schwerlastverkehrsanteil von 10 %) /20/ ein Verkehrszuwachs von 0,48 % pro Jahr für Pkw und 1,66 % pro Jahr für Lkw bis zum Jahr 2039 angesetzt. Hierbei wird die Steigerungsrate von 1,66 % pro Jahr für alle Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw_{1,p₁} und Lkw_{2,p₂} angewendet. Die Ausnahme bilden hierbei Motorräder, die zwar der Fahrzeuggruppe Lkw_{2,p₂} angehören, bzgl. der Verkehrsentwicklung aber eher normalen Pkw zugeordnet werden können, sodass hier die o. g. Rate von 0,48 % pro Jahr angewendet wird.

In Tabelle 12 sind die Rohdaten sowie die hochgerechneten Daten für das Jahr 2039 aufgelistet. In Tabelle 13 sind die resultierenden Eingangsdaten für die Linienschallquelle nach RLS-19 im Schallausbreitungsmodell aufgelistet. Abbildung 8 zeigt die Lage der beurteilungsrelevanten Straßen.

Tabelle 15: Roh- und Prognosedaten der „K 131 Hauptstraße“.

Fahrzeugart	2010		2039	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Pkw	3478	302	3996	347
Lkw	145	15	234	25
Lastzug	242	18	389	30
Total	3864	336	4619	402
Result. DTV-Werte	4200		5020	

Tabelle 16: Eingangsdaten der beurteilungsrelevante Straße als Geräuschquellen nach RLS-19.

Straße	M_{Tag}	M_{Nacht}	Lkw1, p_1 in %	Lkw2, p_2 in %	v in km/h Pkw/Lkw1/ Lkw2	Emissions- pegel L_w in dB(A) Tag/Nacht
	Kfz/h	Kfz/h	Tag/Nacht	Tag/Nacht		Tag/Nacht
K 131 Hauptstr.	288,66	50,20	5,06 / 6,13	8,43 / 7,36	50 / 50 / 50	80,0 / 72,3

- Straßendeckschichttyp SDT: nicht geriffelter Gussasphalt,
- Zul. Höchstgeschwindigkeit v

Die relative Lage der beurteilungsrelevanten Verkehrswege zum Plangebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Berechnungsergebnisse werden in Kapitel 4.3.3 dargelegt.

Der unter Kapitel 4.1.2 ermittelte Anteil des Verkehrsaufkommens durch den planbedingt entstehenden Quell- und Zielverkehr kann unter Berücksichtigung der Verkehrsstärken auf der *Hauptstraße* als nicht maßgeblich beurteilt werden. Des Weiteren wurde für den Verkehr auf der *Hauptstraße* bereits eine Hochrechnung auf den Prognosehorizont 2039 durchgeführt, deren konservativer Ansatz den genannten Quell- und Zielverkehr aus fachlicher Sicht als bereits beinhaltet bewerten kann.



Abbildung 9: Lage des beurteilungsrelevanten Verkehrsweges, hinterlegte Pläne: Quelle /19/.

4.3.3 Berechnung der Schallimmissionen

Die farbigen Immissionsraster in den Abbildungen 9 und 10 zeigen die Berechnungsergebnisse für die Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche gemäß Kapitel 3.5 auf Höhe des (schalltechnisch stärker belasteten) 1. Obergeschosses tagsüber und nachts für das Prognosejahr 2039.

Die Prognose hat ergeben, dass die Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet (WA) von 55 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts auf dem Plangebiet

- tagsüber um bis zu 12 dB überschritten (siehe Abb. 9)
- nachts um bis zu 14 dB überschritten (siehe Abb. 10)

werden.

Aufgrund der erhöhten Lärmbelastung durch den Straßenverkehr sind erhöhte Anforderungen an den passiven Schallschutz zu stellen (siehe Kapitel 5).



Abbildung 10: Immissionsraster Beurteilungspegel „Verkehr“ tagsüber, 1. OG (4,8 m über Grund).

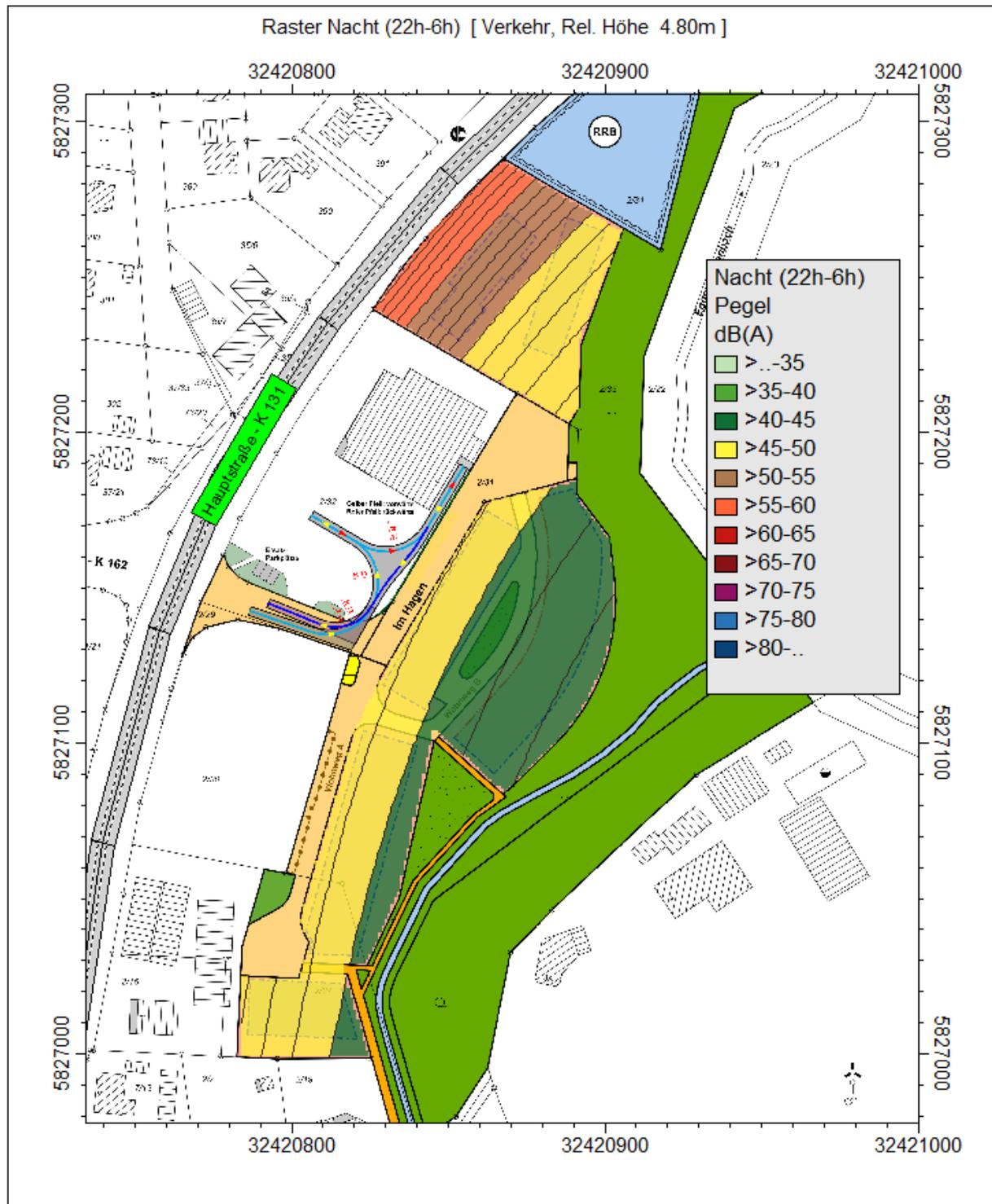


Abbildung 11: Immissionsraster Beurteilungspegel „Verkehr“ nachts, 1. OG (4,8 m über Grund).

4.3.4 Ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel - MALP

Das farbige Immissionsraster in Abbildung 11 zeigt die Berechnungsergebnisse für die MALP innerhalb des Plangebietes aufgrund der Überlagerung von verkehrsbedingten und gewerblichen Geräuschen auf Höhe des (schalltechnisch stärker belasteten) 1. Obergeschosses. Die Berechnungen haben ergeben, dass auf dem Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel L_a von 56 dB(A) bis 73 dB(A) erreicht werden.

In Tabelle 14 werden die für die ermittelten MALP in 5-dB-Stufen sowie die gemäß Kapitel 3.4 daraus abgeleiteten gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße für die Außenbauteile von Büroräumen und Wohnräumen aufgelistet. Es wird im Sinne einer besseren Übersichtlichkeit empfohlen, die dargestellte Staffelung in 5 dB - Schritten in den Bebauungsplan aufzunehmen. Für die spätere Berechnung der Schalldämm-Maße auf der Ebene nachfolgender Baugenehmigungsverfahren sind die Isolinien in 1 dB - Schritten heranzuziehen.

Tabelle 17: MALP mit den rechnerischen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 /11/.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)	Erforderliches bewertetes gesamtes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile in dB	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen	Bürräume
I	55	30	30
II	60	30	30
III	65	35	30
IV	70	40	35
V	75	45	40

Die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel sollten im Rahmen der Bauleitplanung Grundlage für Festsetzungen sein.

In dem folgenden Kapitel 5 werden Vorschläge für textliche Festsetzungen im Hinblick auf den Schallschutz formuliert.

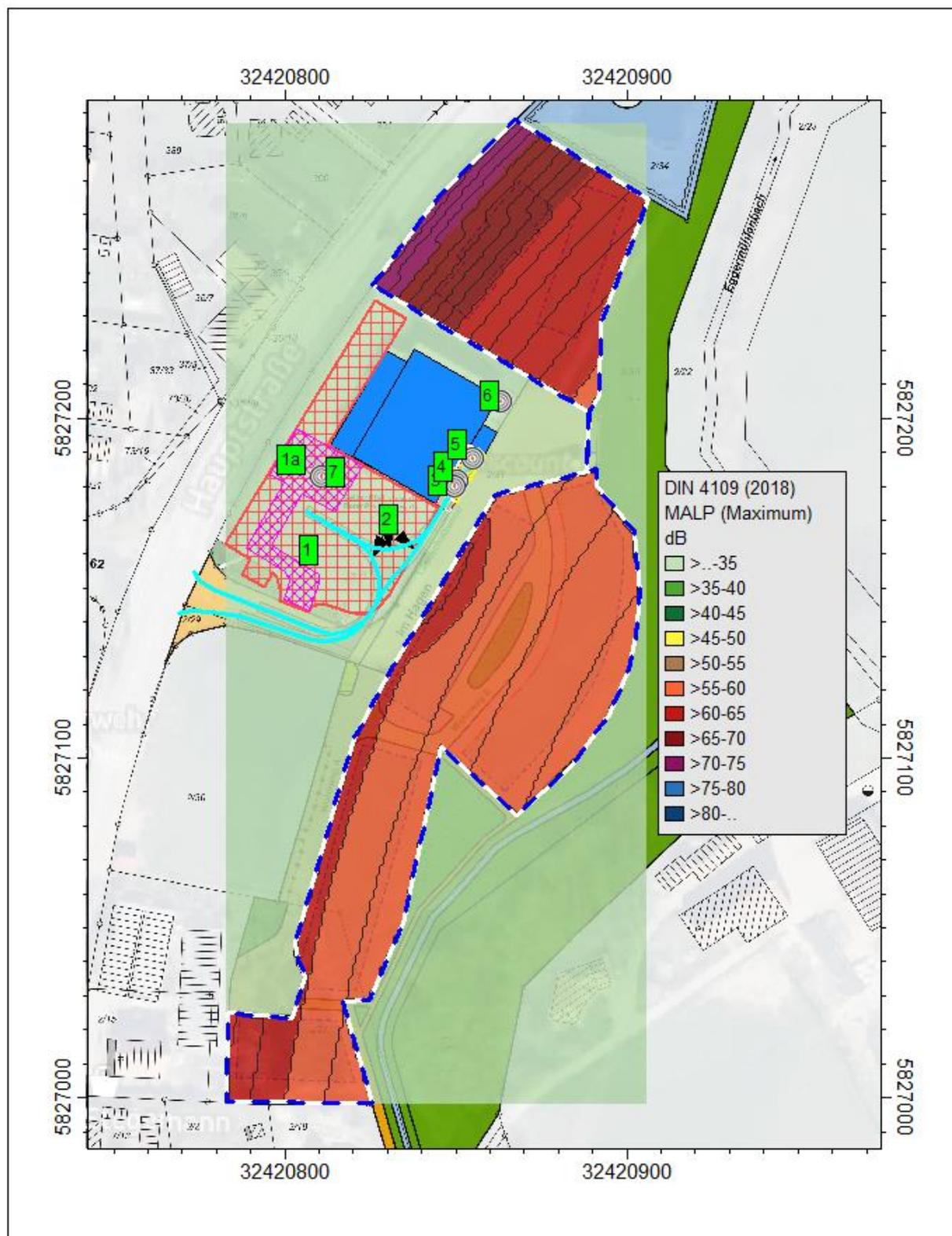


Abbildung 12: Immissionsraster MALP, 1. OG (4,8 m über Grund).

5. Vorschläge für textliche Festsetzungen

Folgende Formulierung hinsichtlich des Schallschutzes sind sinngemäß in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans aufzunehmen:

Aktiver Schallschutz:

Folgende aktive Maßnahmen sind für eine deutliche Verringerung der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen:

- Ausführung einer geschlossenen Einhausung mit Überdachung mit einer Länge von insgesamt 14,0 m (Verlängerung der vorhandenen Überdachung um ca. 11,50 m) und einer Höhe von 4,0 m über Oberkante Gelände (= Höhe Gebäude Laderampe) sowie einer flächenbezogenen Masse von $\geq 20 \text{ kg/m}^2$ entlang der Ladezone zur Abschirmung der Laderäusche. Die Stirnseite an der Zufahrtsseite benötigt kein schließbares Sektionaltor.
- Verwendung von lärmarmen Einkaufswagen mit Kunststoffkörben (anstatt konventioneller Metallkörbe).
- Keine Belieferung des Marktes einschließlich Ladevorgängen innerhalb der Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr).

Die Lage der erforderlichen Einhausung der Ladezone ist in Abb. 5 (siehe Seite 27) in diesem Gutachten dargestellt.

Passiver Schallschutz:

An die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (z. B. Wohnzimmer, Schlafräume und Büroräume) sind erhöhte Anforderungen bezüglich des Schallschutzes zu stellen.

Innerhalb des Plangebiets werden maßgebliche Außenlärmpegel von $56 \text{ dB(A)} < L_a \leq 73 \text{ dB(A)}$ erreicht. In der nachfolgenden Tabelle werden die hierfür jeweils maßgeblichen Bau-Schalldämm-Maße in 5 dB - Stufen aufgeführt.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)	Erforderliches bewertetes gesamtes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile in dB	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume
I	55	30	30
II	60	30	30
III	65	35	30
IV	70	40	35
V	75	45	40

Auf der Ebene nachfolgender Baugenehmigungsverfahren können für die Berechnung der Schalldämm-Maße Isolinien in 1 dB - Schritten herangezogen werden.

Außenwohnbereiche⁶:

Zur Einhaltung der Orientierungswerte im allgemeinen Wohngebiet gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 innerhalb zukünftiger Außenwohnbereiche werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Zukünftige Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien, etc.) in Bereichen mit Beurteilungspegeln zwischen $60 \text{ dB(A)} \geq L_{r,\text{Tag}} > 55 \text{ dB(A)}$ sind so zu planen, dass sie entweder zur geräuschabgewandten Seite ausgerichtet oder durch geeignete bauliche Maßnahmen geschützt werden.
- Zukünftige Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien, etc.) in Bereichen mit Beurteilungspegeln $L_{r,\text{Tag}} > 60 \text{ dB(A)}$ sind so zu planen, dass sie bevorzugt zur geräuschabgewandten Seite ausgerichtet und durch geeignete bauliche Maßnahmen geschützt werden.

Schlafräume⁷:

- In zukünftigen Schlafräumen ist zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr ein Schalldruckpegel von $\leq 30 \text{ dB(A)}$ im Rauminneren bei ausreichender Belüftung zu gewährleisten.
- Zukünftige Schlafräume im Bereich mit einem Beurteilungspegel von $L_{r,\text{Nacht}} > 50 \text{ dB(A)}$ sind bevorzugt zur geräuschabgewandten Seite auszurichten sowie zusätzlich bspw. mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten.
- Zukünftige Schlafräume im Bereich mit einem Beurteilungspegel von $50 \text{ dB(A)} \geq L_{r,\text{Nacht}} > 45 \text{ dB(A)}$ sind bevorzugt zur geräuschabgewandten Seite auszurichten oder bspw. mit schallgedämmten Lüftungssystemen auszustatten.

Die Dimensionierung solcher Lüftungssysteme ist im Zuge der Genehmigungsplanung festzulegen und zu detaillieren.

Generell gilt gemäß Kapitel 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /12/, dass auf der lärmabgewandten Seite von um 5 dB verminderten Pegeln ausgegangen werden kann. Im Falle einer geschlossenen Bauweise bzw. bei Innenhöfen ist eine pauschale Reduzierung um 10 dB zulässig.

Von den oben aufgeführten Festsetzungsvorschlägen kann abgewichen werden, sofern im Baugenehmigungsverfahren anhand eines Schallgutachtens nachgewiesen werden kann, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel durch die Eigenabschirmung der Baukörper bzw. durch Abschirmungen vorgelagerter Baukörper verringert. Für die Ermittlung der Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz ist die DIN 4109 maßgeblich.

Ausführung nicht öffentlicher bzw. nur zu Reinigungszwecken öffentlicher Fenster:

Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, dass der zulässige Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tagsüber an der westlich zum Netto-Markt gelegenen Baugrenze des Plangebietes nur noch geringfügig überschritten wird. Die Überschreitungen betragen unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen $< 1 \text{ dB(A)}$ (s. Abb. 7 auf Seite 29 in diesem Gutachten).

Unter Berücksichtigung der konservativ gewählten Prognoseansätze werden die genannten Überschreitungen erfahrungsgemäß nicht erreicht. Diese Argumentation kann ggf. als Diskussionsgrundlage für eine sachgerechte Abwägung durch die entscheidende Behörde, in

⁶ maßgeblich ist Abb. 9 auf S. 27 dieses Gutachtens

⁷ maßgeblich ist Abb. 10 auf S. 28 dieses Gutachtens

der Regel durch den Landkreis, dienen. Die Entscheidung ist in solchen Fällen grundsätzlich der entscheidenden Behörde vorbehalten.

Sofern die Überschreitung nicht im Rahmen einer sachgerechten Abwägung zu klären ist, wird folgende zusätzliche passive Schallschutzmaßnahme empfohlen:

- Ausführung von nicht offenbaren bzw. nur zu Reinigungszwecken offenbaren Fenstern im Bereich der in Abb. 7 dargestellten Überschreitungen.

6. Qualität der Prognose

Zur Ermittlung der Verkehrsgeräuschemissionen wurde als Prognosehorizont das Jahr 2039 angesetzt, damit auch zukünftig ein angemessener Schutz der Anwohner besteht. Zur Ermittlung der gewerblich bedingten und verkehrsbedingten Geräuschemissionen wurden Berechnungsansätze gewählt, welche die vorherrschende Geräuschbelastung hinreichend abbilden, sodass von einer konservativen Betrachtung der Geräuschsituation ausgegangen werden kann, die zusätzlich den Bestandschutz des bestehenden Betriebes absichert.

7. Zusammenfassung

Im vorliegenden Prognose-Gutachten wird die immissionsschutzrechtliche Umsetzbarkeit des geplanten Bauleitplanverfahrens zur Ausweisung von Wohnnutzungsflächen nachgewiesen.

Die Berechnung der Geräuschbelastung durch den öffentlichen Straßenverkehr (s. Kapitel 4.3.3) ergibt Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005. Auf der Grundlage der ermittelten Beurteilungspegel wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel innerhalb des Geltungsbereichs ermittelt (s. Kapitel 4.3.4). Abschließend wurden Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan formuliert (s. Kapitel 5).

Des Weiteren wurden für das Bauleitplanverfahren die zu erwartenden gewerblichen Geräuschimmissionen durch den westlich gelegenen *Netto*-Markt außerhalb des Plangebiets ermittelt. Es ist diesbezüglich nach Berücksichtigung aktiver Schallschutzmaßnahmen ein geringfügiger immissionsschutzrechtlicher Konflikt durch die zukünftige Angrenzung des geplanten Wohngebiets zu erwarten (s. Kapitel 4.2.6). Unter Kapitel 4.2.6 und 5 wird eine Diskussionsgrundlage für eine mögliche sachgerechte Abwägung durch die Genehmigungsbehörde beschrieben. Alternativ werden in den genannten Kapiteln passive Schallschutzmaßnahmen in Form von nicht offenbaren bzw. nur zu Reinigungszwecken offenbaren Fenstern aufgeführt.

Zudem wurde eine Untersuchung des planbedingt entstehenden Quell- und Zielverkehrs durchgeführt, dessen Berechnung und Beurteilung eindeutig darauf schließen lassen, dass hierdurch keine schalltechnischen Konflikte resultieren (s. Kapitel 4.1).

Insgesamt bestehen gegenüber dem angestrebten Bauleitplanverfahren aus immissionsschutzrechtlicher Sicht keine Bedenken, sofern die in diesem Gutachten genannten schalltechnischen Empfehlungen berücksichtigt werden.

Anhang A: Datengrundlage Verkehrsdaten

Die Datengrundlage der verwendeten Verkehrsdaten entstammt aus der Anlage 1 „Untersuchung zum Verkehrslärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 21“ der Begründung zum Bebauungsplan Nr. 21 „Im Hagen“ der Gemeinde Kettenkamp, 4. Ausfertigung in der Fassung zum Satzungsbeschluss vom 14.04.2016.

Grundlage der Berechnungen ist die Verkehrszählung aus dem Jahr 2010, die vom Landkreis Osnabrück durchgeführt wurde. Aufgrund der Ergebnisse der einzelnen Zählstellen und der Verteilung der Verkehre auf die Kreisstraßen K 131 und K 162 kann davon ausgegangen werden, dass für den an das Plangebiet angrenzenden Straßenabschnitt im Jahr 2010 eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von 4.200 zu verzeichnen war. Der Anteil des Schwerlastverkehrs betrug ca. 10 %.

Abbildung A1: Datengrundlage der Verkehrsdaten als Textausschnitt aus der Anlage 1 der Begründung zum Bebauungsplan Nr. 21.

Anhang B: Raster Geräuschpegel Gewerbe 1.OG nachts

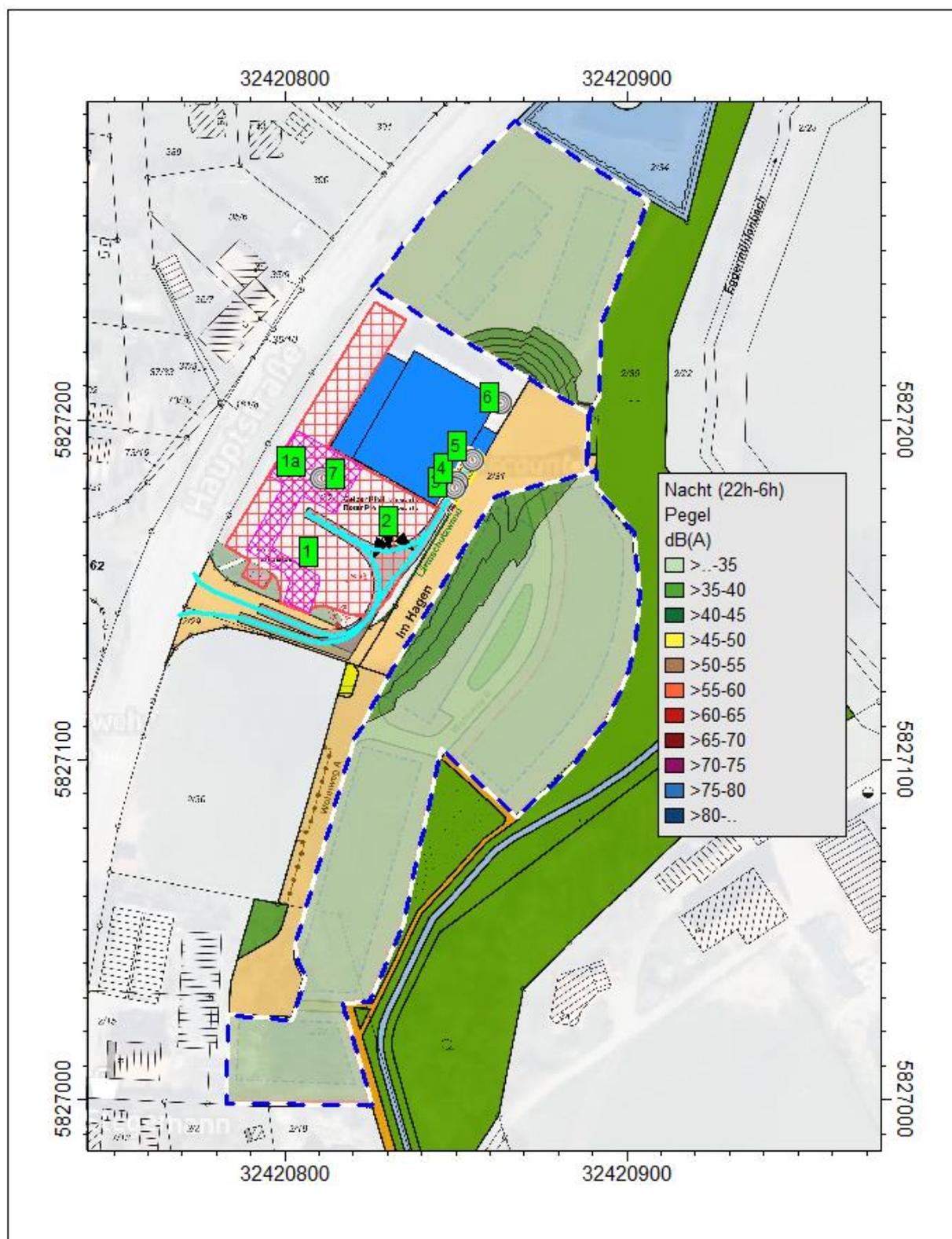


Abbildung B1: Immissionsraster Beurteilungspegel „Gewerbe“ nachts, 1.OG (4,80 m über Grund)

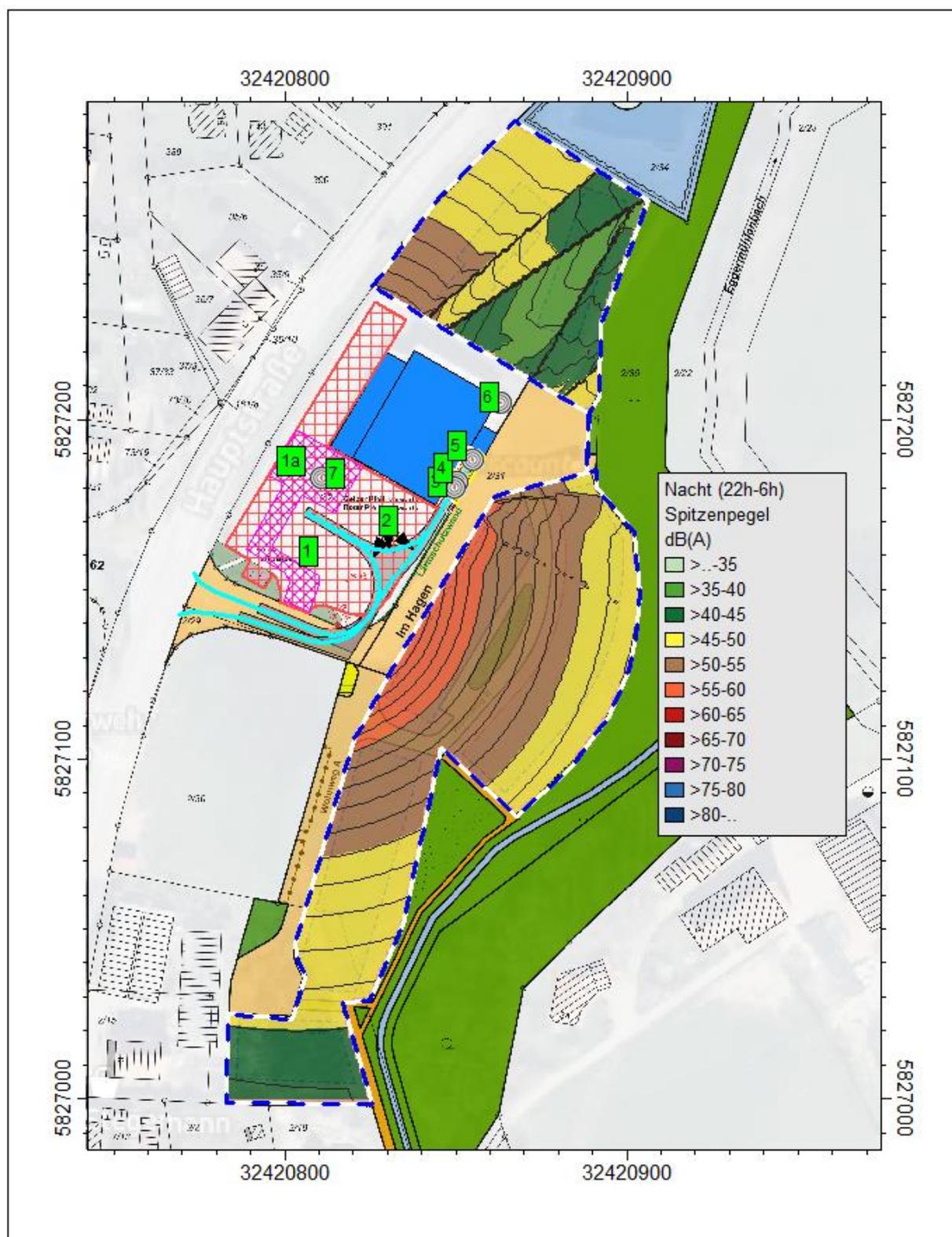


Abbildung C2: Immissionsraster kurzzeitige Geräuschspitzen „Gewerbe“ nachts, 1.OG (4,80 m über Grund)