

Schalltechnisches Gutachten zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 187 „Wohngebiet westlich des Visbeker Damms“ der Stadt Vechta

- *Beurteilung der gewerblichen Geräuschemissionen nach TA Lärm*
- *Beurteilung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr nach DIN 18005*
- *Passiver Schallschutz nach DIN 4109*

Projekt Nr.: 3851-21-b-cb

Oldenburg, 17. März 2021

Auftraggeber: Stadt Vechta
 Der Bürgermeister
 Burgstraße 6
 49377 Vechta

Ausführung: Christian Busse (B. Eng.)
 Tel. 0441-57061-18
 busse@itap.de

Berichtsumfang: 56 Seiten



Messstelle nach §29b BImSchG
für Geräusche

Sitz

itap GmbH
Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg

Amtsgericht Oldenburg
HRB: 12 06 97

Kontakt

Telefon (0441) 570 61-0
Fax (0441) 570 61-10
Mail info@itap.de

Geschäftsführer

Dr. Michael A. Bellmann

Bankverbindung

Raiffeisenbank Oldenburg
IBAN:
DE80 2806 0228 0080 0880 00
BIC: GENO DEF1 OL2

Commerzbank AG
IBAN:
DE70 2804 0046 0405 6552 00
BIC: COBA DEFF XXX

USt.-ID.-Nr. DE 181 295 042

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Beschreibung
3851-21-a-cb	08.03.2021	-
3851-21-b-cb	17.03.2021	Redaktionelle Änderungen

Inhaltsverzeichnis:

Seite

1	Aufgabenstellung und örtliche Gegebenheiten.....	3
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
3.1	Schallschutz im Städtebau gemäß DIN 18005.....	7
3.2	Geräuschemissionen durch gewerbliche Anlagen nach TA Lärm.....	8
3.3	Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109	9
3.4	Abschirmung und Reflexion	10
3.5	Maßgebliche Immissionsorte.....	10
4	Verkehrsgerauschemissionen innerhalb des Plangebiets.....	11
4.1	Emissionsdaten des öffentlichen Straßenverkehrs	11
4.2	Ergebnisdarstellung und Beurteilung der Verkehrslärmprognose	13
5	Gewerbliche Geräuschbelastung nach TA Lärm	16
5.1	Betriebsbeschreibung und Emissionsdaten.....	16
5.2	Ergebnisse und Beurteilung der Immissionsprognose.....	26
5.3	Erweiterungspläne der Firma Gellhaus.....	29
6	Passiver Schallschutz gemäß DIN 4109.....	31
7	Vorschläge für textliche Festsetzung	34
8	Zusammenfassung	36
	Anhang A - Verkehrsdaten.....	38
	Anhang B - Immissionsraster Verkehr.....	39
	Anhang C - Verwendetes Messsystem.....	45
	Anhang D - Immissionsraster Gewerbe.....	46
	Anhang E - Maßgebliche Außenlärmpegel	54

1 Aufgabenstellung und örtliche Gegebenheiten

Die *Stadt Vechta* plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 187 „Wohngebiet westlich des *Visbeker Damms*“. Das Plangebiet soll dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) unterliegen. Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Entwurf des Bebauungsplans. Innerhalb des Geltungsbereich und insbesondere innerhalb der Baugrenzen des Gebiets „WA 1“ befindet sich Bestandsbebauung.

Innerhalb des Plangebiets sind Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr auf der Straße *Visbeker Damm* sowie gewerbliche Geräuschemissionen durch den östlich des Plangebiets befindlichen Stahl- und Fahrzeugbau-Betrieb der Firma *Franz-Josef Gellhaus Stahl- und Fahrzeugbau GmbH & Co. KG* (nachfolgend: *Fa. Gellhaus*) zu erwarten. Aus diesem Grund war zu prüfen, ob die gemäß DIN 18005 geltenden Orientierungswerte innerhalb des Plangebiets eingehalten werden. Die *itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH* ist hierzu von der *Stadt Vechta* beauftragt worden, ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen. In diesem Gutachten werden die Prognoseergebnisse und deren Beurteilung bzgl. der Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des Plangebiets nach der DIN 18005 [2] dargelegt. Die gewerblichen Geräuschemissionen innerhalb des Plangebiets wurden nach den Vorgaben der TA Lärm [3] ermittelt und beurteilt, um die für allgemeines Wohngebiet innerhalb bestimmter Teilzeiten anzusetzenden Zuschläge zu berücksichtigen. Weiterhin werden die aus der Verkehrsgeräuschbelastung bei freier Schallausbreitung resultierenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109 [6][7] aufgezeigt.



Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Entwurf des Bebauungsplans Nr. 187 (Quelle [19]).

2 Verwendete Unterlagen

Die Immissionsberechnungen sind auf der Grundlage folgender Richtlinien, Normen, Studien und Hilfsmittel durchgeführt:

- [1] **BImSchG:** „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der aktuellen Fassung.
- [2] **DIN 18005-1:** „Schallschutz im Städtebau“, Juli 2002 und Beiblatt 1 zu DIN 18005, „Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.
- [3] **TA Lärm:** „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)“, vom 26. August 1998, GMBI Nr. 26, S. 503 ff. Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5).
- [4] **16. BImSchV** (Verkehrslärmschutzverordnung) - Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Fassung vom 18.12.2014.
- [5] **DIN-ISO 9613-2:** „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1999.
- [6] **DIN 4109-1:** „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Beuth Verlag, Januar 2018.
- [7] **DIN 4109-2:** „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Beuth Verlag, Januar 2018.
- [8] **DIN EN 61672:** Elektroakustik - Schallpegelmesser, **Teil 1:** Anforderungen, 2014-07 und **Teil 2:** Baumusterprüfungen, Juli 2014.
- [9] **DIN EN 60942:** Elektroakustik – Schallkalibratoren, Mai 2004.
- [10] **Niedersächsisches Ministerialblatt 5324**, Fassung Juni 2020, RdErl. d. MU v. 30.7.2020– 63/65-24 012/6-1 – VORIS 21072 vom 10.8.2020, Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen.
- [11] **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.
- [12] **RLS-90:** „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Der Bundesminister für Verkehr, 1990.
- [13] **Bayerische Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäu-

- sern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Bayrisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007.
- [14] **IMMI 2020:** Software der Firma *Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG*, Höchberg, für die Erstellung von Lärmimmissionsprognosen.
- [15] **Bayerische Parkplatzlärmstudie:** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Bayrisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007.
- [16] **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen,** Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft 192, Ausgabedatum 1995, und Heft 3, Ausgabedatum 2005.
- [17] **Emissionsdaten-Katalog** des Forums Schall, Stand 08/2016, https://www.oal.at/images/Forum_Schall/Arbeitsbehelfe/2016_Emissionsdatenkaatalog.pdf, letzter Zugriff: 18.06.2020.
- [18] **Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen,** Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Ausgabedatum 2002.
- [19] **Entwurf des Bebauungsplans Nr. 187** übermittelt per E-Mail durch die *Stadt Vechta* im Februar und März 2021.
- [20] **Straßenverkehrszählzeiten der beurteilungsrelevanten Straßen** übermittelt durch die *Stadt Vechta* per E-Mail am 22.09.2020.
- [21] **Verkehrsprognose 2030,** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/verkehrsprognose-2030-praesentation.pdf?__blob=publicationFile, letzter Zugriff: 27.08.2020.

3 Ermittlungs- und Beurteilungsgrundlagen

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Ermittlung und Beurteilung von Geräuschmissionen im Städtebau gemäß DIN 18005 [2] aufgeführt. Die Norm umfasst die Beurteilung von verkehrsbedingten sowie gewerblich bedingten Geräuschmissionen für die Bauleitplanung. Aus dem Grund, dass bei der Beurteilung von gewerblichen Geräuschmissionen auf der Ebene der Genehmigung die TA Lärm [3] anzuwenden ist, nach welcher gegenüber der DIN 18005 [2] Zuschläge für Tagzeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für bestimmte Gebiete zu berücksichtigen sind, wurde diese auch für die Beurteilung der von der *Fa. Gellhaus* ausgehenden Geräuschmissionen zugrunde gelegt. Die Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm [3] werden ebenfalls in dem nachfolgenden Abschnitt 3.2 dargelegt.

3.1 Schallschutz im Städtebau gemäß DIN 18005

Als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau sind Orientierungswerte in dem Beiblatt 1 der DIN 18005 [2] festgelegt worden.

Die im Beiblatt genannten Orientierungswerte sind getrennt nach Geräuscharten (Verkehrsgerausche und Geräusche aus Industrie- und Gewerbeanlagen) aufgeführt. Die Ermittlung und Beurteilung erfolgt ebenfalls getrennt nach den Geräuscharten, da sie unterschiedlich störend von den Betroffenen wahrgenommen werden.

Die Orientierungswerte sind keine verbindlichen Grenzwerte. Sie sollten im Rahmen einer gerechten Abwägung als Anhaltswerte zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung an der vorhandenen und geplanten schutzbedürftigen Bebauung herangezogen werden.

Die geplante Wohnnutzung innerhalb des Plangebiets unterliegt, wie bereits in Abschnitt 1 beschrieben, dem Schutzanspruch eines Mischgebiets.

Die bei der Beurteilung der verkehrsbedingten Geräuschmissionen im Tag- und Nachtzeitraum anzusetzen den Orientierungswerte sind für den o. g. Schutzanspruch der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Orientierungswerte für verkehrsbedingte Geräuschmissionen im Tag- und Nachtzeitraum nach dem Beiblatt 1 der DIN 18005 [2].

Beurteilungszeitraum	Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 für verkehrsbedingte/ gewerblich bedingte Geräuschmissionen in dB(A) in Gebieten mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA)
tagsüber 6 Uhr - 22 Uhr	55/ 55
nachts 22 Uhr - 6 Uhr	45/ 40

Die Orientierungswerte gelten tagsüber für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden, nachts für acht Stunden.

3.2 Geräuschimmissionen durch gewerbliche Anlagen nach TA Lärm

Bei nicht genehmigungsbedürftigen, gewerblichen Anlagen werden die Geräuschimmissionen nach den Vorgaben der TA Lärm [3] beurteilt. In Abschnitt 6 der TA Lärm [3] sind Richtwerte für Geräuschimmissionen an schutzbedürftigen Gebäuden festgelegt. Die für den zukünftig geltenden Schutzanspruch des Plangebiets entsprechenden Immissionsrichtwerte sind getrennt nach Tag- und Nachtzeitraum in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte für Geräuschimmissionen aus gewerblichen Anlagen nach TA Lärm [3].

Beurteilungszeiträume	Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in dB(A) für
	allgemeines Wohngebiet (WA)
tagsüber 6 Uhr - 22 Uhr	55
nachts 22 Uhr - 6 Uhr	40

Die Immissionsrichtwerte gelten tagsüber für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen zur Nachtzeit ist die lauteste, volle Nachtstunde (z. B. 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr) maßgeblich.

Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als überschritten, wenn einzelne Geräuschspitzen im Tagzeitraum mehr als 30 dB(A) und im Nachtzeitraum mehr als 20 dB(A) über den Richtwerten liegen.

In allgemeinen Wohngebieten wird die besondere Störwirkung von Geräuschen während folgender Zeiträume durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Anlagengeräuschen berücksichtigt:

werktags	6:00 – 7:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr und
sonn- und feiertags	6:00 – 9:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr.

Gemäß Ziffer 2.2 nach TA Lärm [3] umfasst der Einwirkungsbereich einer gewerblichen Anlage sämtliche Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Flächen maßgebenden Immissionsrichtwert liegt oder Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

3.3 Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109

Die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm werden in der DIN 4109 definiert. Nach dem Niedersächsischen Ministerialblatt 5324 [10], Tabelle A 5.2, ergeben sich die Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gemäß § 83 (2) NBauO aus den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 [6].

In den aktuellen DIN 4109-Normen [6][7] werden auf der Ebene des Baugenehmigungsverfahrens die konkreten Anforderungen an die Luftschalldämmung in Abhängigkeit von dem maßgeblichen Außenlärmpegel nicht mehr in 5-dB-Stufen bestimmt. Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen werden gemäß der Gleichung 6 der aktuellen DIN 4109-1 [6] mit einer Genauigkeit von 1-dB-Schritten berechnet:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (1)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches,
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches,
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [7].

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a ist gemäß DIN 4109-2 [7] die Verkehrs- (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) sowie die Gewerbelärmbelastung zu berücksichtigen. Für die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels innerhalb des Tagzeitraums ist zu der energetischen Summe aus den jeweiligen Beurteilungspegeln der verschiedenen Verkehrsbelastungen sowie der Gewerbelärmbelastung in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr 3 dB zu addieren. Der maßgebliche Außenlärmpegel innerhalb des Nachtzeitraums wird analog zu dem im Tagzeitraum bestimmt, wobei hier die Beurteilungszeit von 22:00 bis 06:00 Uhr heranzuziehen ist. Weiterhin sind zur Nachtzeit vor der energetischen Summation der einzelnen Beurteilungspegel der verschiedenen Verkehrsbelastungen und der Gewerbelärmbelastung Zuschläge zur Berücksichtigung der nächtlichen Störwirkung zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 [7]). In dem vorliegenden Fall war die Anwendung der folgenden Zuschläge zu überprüfen:

- Wenn die Differenz aus den durch den *Straßenverkehr* im Tag- und im Nachtzeitraums resultierenden Beurteilungspegeln < 10 dB beträgt, so sind bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für die Nachtzeit zu dem nächtlichen Beurteilungspegel des *Straßenverkehrs* 10 dB zu addieren.
- Wenn die Differenz aus den durch den *Gewerbelärm* im Tag- und im Nachtzeitraums resultierenden Beurteilungspegeln < 10 dB beträgt, so sind bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels für die Nachtzeit zu dem nächtlichen Beurteilungspegel des *Gewerbelärm* 10 dB zu addieren.

Bei der Bestimmung der Schalldämmung der Außenbauteile ist der Außenlärmpegel aus dem Zeitraum zugrunde zu legen, aus dem gemäß dem vorher beschriebenen Vorgehen die höheren Anforderungen resultieren.

3.4 Abschirmung und Reflexion

Bei der Immissionsprognose für Verkehrslärm wurde auf dem Plangebiet gemäß den Berechnungskriterien der DIN 18005 [4] eine freie Schallausbreitung ohne Abschirmung und Reflexion durch Gebäude zugrunde gelegt. Bei der Schallausbreitungsberechnung bzgl. des Gewerbelärms nach TA Lärm [3] wurden die abschirmenden Gebäudekörper des Betriebs der *Fa. Gellhaus* berücksichtigt. Innerhalb des Plangebiets wurde keine Abschirmung berücksichtigt.

3.5 Maßgebliche Immissionsorte

Im Rahmen der Untersuchung der innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Geräuschimmissionen wurde auf die Festlegung von einzelnen Immissionsorten verzichtet und die Berechnung von flächenhaften Immissionsrastern auf Höhe der möglichen Geschosse vorgezogen. Anhand der Raster auf den einzelnen Geschosshöhen kann der für die Gesamt-Außenbauteile entsprechend erforderliche Schallschutz spezifisch abgestimmt werden.

Folgende Höhen sind für die einzelnen Geschosse angesetzt worden:

- EG → 2,0 Meter über Oberkante Gelände (GOK),
- 1. OG → 4,8 Meter über GOK,
- 2. OG → 7,6 Meter über GOK
- 3. OG → 10,4 Meter über GOK.

4 Verkehrsräuschimmissionen innerhalb des Plangebiets

In den folgenden Abschnitten werden die Verkehrsdaten der Straße *Visbeker Damm* sowie die daraus innerhalb des Plangebiets prognostizierten Geräuschbelastungen aufgeführt. Weiterhin werden die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel den Orientierungswerten der DIN 18005 [2] für Verkehrsräuschimmissionen gegenübergestellt.

4.1 Emissionsdaten des öffentlichen Straßenverkehrs

Die Verkehrsmengen auf der Straße *Visbeker Damm* wurden von der Stadt Vechta als DTV-Werte übermittelt. Die Daten, welche aus einer Verkehrsmengenermittlung aus dem Jahr 2020 stammen, sind Anhang A zu entnehmen. Wie in der Bauleitplanung üblich wurde eine Hochrechnung des Verkehrsaufkommens für die kommenden Jahre durchgeführt. In der Immissionsprognose wurde daher in Anlehnung an die Verkehrsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur [21] ein Verkehrszuwachs von 0,48 % pro Jahr für Pkw und 1,66 % pro Jahr für Lkw bis zum Jahr 2036 angesetzt.

In Tabelle 3 sind die Verkehrsprognosedaten sowie die daraus resultierenden Emissionspegel der genannten Verkehrswege aufgeführt. Die Verkehrswege wurden entsprechend der Verkehrsprognosedaten in einzelne Abschnitte unterteilt. Abbildung 2 zeigt diese sowie den Verlauf der Verkehrswege relativ zum Plangebiet.

Tabelle 3: Verkehrsprognosewerte für die beurteilungsrelevanten Straßen für das Jahr 2036.

Straße	Straßengattung	DTV ₂₀₃₆ in Kfz/24h	P ₂₀₃₆ in %	RQ	v in km/h Pkw / Lkw	Emissionspegel L _{m,E,tags/nachts} in dB(A)
<i>Visbeker Damm</i>	Gemeindestraße	4817	27,2	9	50 / 50	63,8 / 56,4

Fahrbahnoberfläche → D_{Str0} = 0 dB, RQ → Regelquerschnitt

Die Berechnung der Geräuschimmissionen der o. g. Straßen erfolgte gemäß den Vorgaben in Abschnitt 7.1, Seite 14, der DIN 18005 [2] nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen - RLS 90 [12]. Die Emissionspegel für den Verkehrslärm wurden nach dem Teilstück-Verfahren gemäß Kapitel 4.4.2, Gleichung 19, der RLS-90 [12] berechnet.

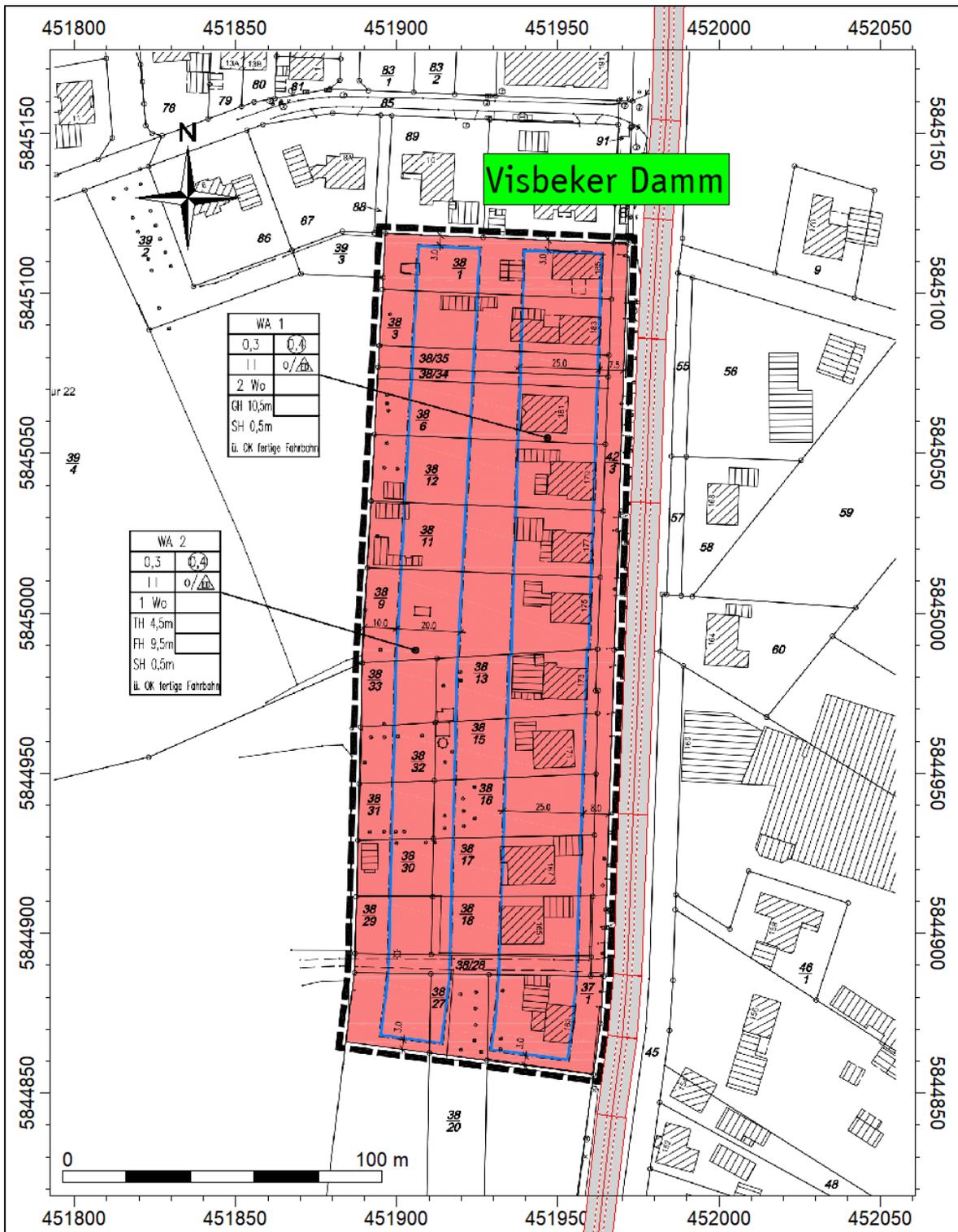


Abbildung 2: Verlauf der Straße Visbeker Damm in Bezug zum Plangebiet (hinterlegte Pläne: Quelle [19]).

4.2 Ergebnisdarstellung und Beurteilung der Verkehrslärmprognose

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf dem Plangebiet wurde mithilfe der Software IMMI 2020 [14] durchgeführt. Für die Beurteilung wurden Immissionsraster für den Tag- und Nachtzeitraum unter Berücksichtigung der möglichen Geschosshöhe (siehe Abschnitt 3.5) berechnet. Bei den Immissionsprognosen für Verkehrslärm wurde nach den Berechnungskriterien der DIN 18005 [2] eine freie Schallausbreitung ohne Abschirmung und Reflexion durch Gebäude zugrunde gelegt.

Die Prognose für die Verkehrsgeräuschbelastung hat Folgendes ergeben:

- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der gemäß DIN 18005 [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Tagzeitraums geltende Orientierungswert von 55 dB(A) auf allen Geschosshöhen um < 12 dB überschritten.
- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der gemäß DIN 18005 [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Nachtzeitraums geltende Orientierungswert von 45 dB(A) auf allen Geschosshöhen um < 15 dB überschritten.

Abbildung 3 zeigt das Immissionsraster für das am stärksten belastete 3. Obergeschoss bezogen auf den Tagzeitraum. In Abbildung 4 wird das Immissionsraster für den Nachtzeitraum dargestellt. Anhang B sind die Rasterabbildungen für die weiteren Geschosshöhen zu entnehmen.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung sind passive Schallschutzmaßnahmen an den zukünftigen Gebäuden erforderlich (siehe Abschnitt 6 sowie Abschnitt 7). Weiterhin sind Auflagen bzgl. zukünftiger Außenwohnbereiche und Schlafräume zu beachten. Diese sind den Vorschlägen für textliche Festsetzungen in Abschnitt 7 zu entnehmen.

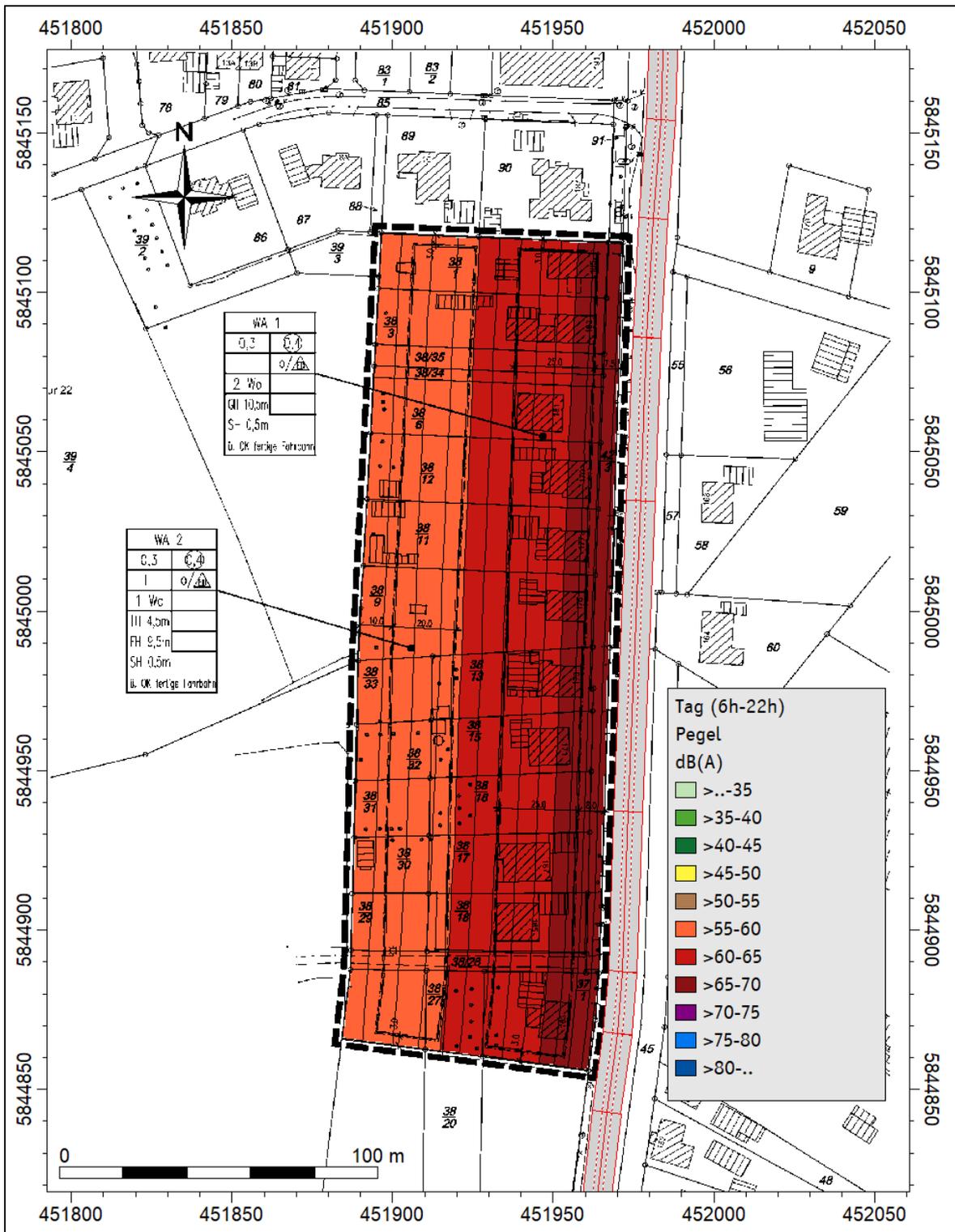


Abbildung 3: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Tagzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

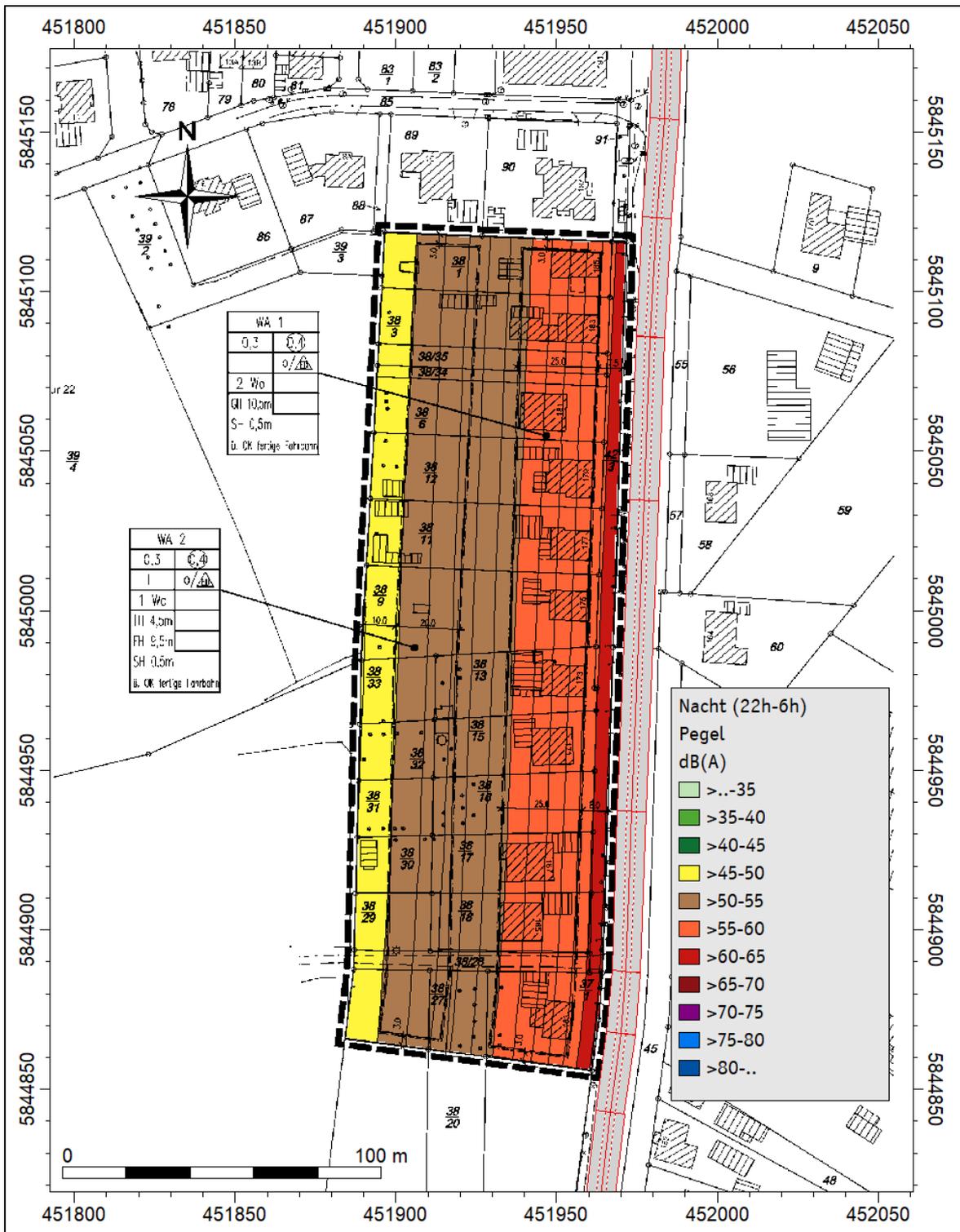


Abbildung 4: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Nachtzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

5 Gewerbliche Geräuschbelastung nach TA Lärm

In den folgenden Abschnitten werden die Geräuschquellen der *Fa. Gellhaus*, welche den einzigen beurteilungsrelevanten gewerblichen Geräuschemittenten in Bezug auf das Plangebiet darstellt, beschrieben. Weiterhin werden die Ergebnisse der daraus innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Geräuschimmissionen als Beurteilungspegel nach TA Lärm [3] aufgeführt. Die Berechnungsergebnisse werden analog zu den Verkehrslärmrechnungen als Immissionsraster dargestellt.

Neben den zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den bestehenden Betrieb sollte weiterhin die Möglichkeit von betrieblichen Erweiterungen in Zusammenhang mit dem Plangebiet geprüft werden. Dieser Punkt wird in Abschnitt 5.3 dieses Kapitels näher betrachtet.

5.1 Betriebsbeschreibung und Emissionsdaten

Die betrieblichen Abläufe und örtlichen Gegebenheiten wurden bei einem Ortstermin am 09.02.2021 bei der *Fa. Gellhaus* aufgenommen. Im Rahmen des Ortstermins 09.02.2021 wurden zusätzlich Kurzzeitschalldruckpegelmessungen zur Einschätzung bestimmter Betriebsbereiche durchgeführt.

Die *Fa. Gellhaus* ist im Bereich Stahl- und Fahrzeugbau tätig. Innerhalb der Produktion bzw. Werkstatthallen werden u. a. Träger für den Hallenbau gefertigt und Lkw gebaut. Weitere Tätigkeitsfelder des Betriebs sind die Reparatur und Instandhaltung von Lkw. Die Durchführung von TÜV-Abnahmen wird ebenfalls innerhalb der Betriebshallen durchgeführt. Die Betriebszeiten liegen zwischen 07:00 bis 17:00 und in Ausnahmen 18:00 Uhr. Insgesamt sind in dem Betrieb 17 Mitarbeiter angestellt, wovon 16 einer Vollzeittätigkeit im Bereich der Produktion bzw. Werkstatt nachgehen.

Neben dem Parkplatzverkehr durch Mitarbeiter und Kunden gehen Geräuschimmissionen von dem Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände aus. Der Lkw-Verkehr umfasst einerseits Fahrbewegungen durch die Werkstattkunden und den Lkw-Bau und andererseits durch den Liefer- und Abholverkehr von Waren. Zur Nachtzeit kann zusätzlich eine Anlieferung von Waren (kleineren Paketen) mit einem Transporter (Pkw) stattfinden. Weitere Geräuschimmissionen resultieren aus dem Staplerverkehr im Außenbereich des Betriebs sowie durch Abstrahlung der Geräusche im Halleninneren durch Toröffnungen, Fassaden und Dächer der betreffenden Gebäude. Gelegentlich werden zusätzliche Geräusche durch die Abluftanlage der Lackierung sowie einen Kompressor im Inneren eines Betriebsgebäudes verursacht. Somit waren folgende Geräuschquellen bei der Untersuchung zu berücksichtigen:

- a) Pkw-Verkehre
- b) Lkw-Verkehre
- c) Staplerverkehre im Außenbereich
- d) Schallabstrahlende Gebäudeflächen und -öffnungen
- e) Abluftanlage der Lackiererei.

Die Lage des Betriebsgeländes sowie der zuvor genannten Geräuschquellen ist der Abbildung 5 zu entnehmen

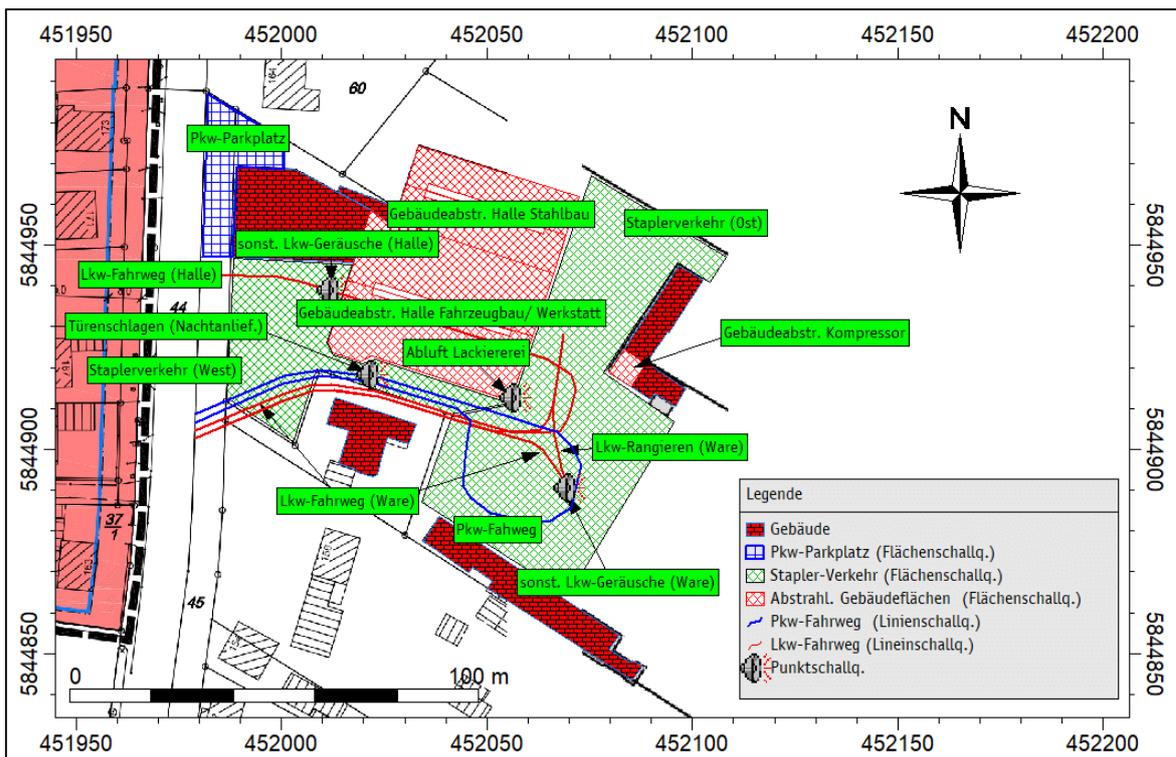


Abbildung 5: Lageplan mit dem beurteilungsrelevanten Geräuschquellen des Betriebs der Fa. Gellhaus (hinterlegte Pläne: Quelle [19]).

a) Pkw-Verkehre

Die Pkw-Verkehre resultieren aus dem Mitarbeiter- und Kundenparkplatz, welcher westlich der Betriebsgebäude unmittelbar an der Straße *Visbeker Damm* liegt, und vereinzelt Pkw-Fahrten durch Mitarbeiter oder Kunden auf dem Betriebsgelände. Entsprechend der Betriebszeiten finden diese Verkehre in der Zeit von 06:30 bis 18:30 Uhr statt. Zur Nachtzeit findet lediglich eine Pkw-Fahrt durch eine Anlieferung mittels Transporter statt. Dies ist das einzige, von dem Betrieb während des Nachtzeitraums ausgehende Geräuschereignis.

Auf dem oben genannten Parkplatz stehen etwa zwölf Stellplätze zur Verfügung. Die davon ausgehenden Geräusche wurden mit einer Flächenschallquelle nach DIN-ISO 9613-2 [5] gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [13] simuliert. Die Berechnung

der Emissionsdaten erfolgte über das so genannte „getrennte Verfahren“. Bei diesem Sonderfall werden der Ein- und Ausparkverkehr und der Parksuch- und Durchfahrverkehr getrennt voneinander berechnet. Da in dem vorliegenden Fall kein Parksuch- und Durchfahrverkehr besteht, da die Pkw direkt von der Straße *Visbeker Damm* die Stellplätze anfahren, wurde nur die Geräuschmissionen durch den Ein- und Ausparkverkehr nach Gleichung 11 b der Bayerischen Parkplatzlärstudie [13] berechnet.

In Tabelle 4 werden die Emissionsdaten für die Berechnung der Schalleistung der Parkfläche dargelegt. Der Berechnung wurde zugrunde gelegt, dass innerhalb der Ruhezeiten zwölf Pkw-Bewegungen (Anfahrt der Mitarbeiter vor 07:00 Uhr) und außerhalb der Ruhezeiten im Tagzeitraum weitere drei Bewegungen pro Stellplatz und somit 36 Pkw-Bewegungen stattfinden. Als Bodenbelag des Parkplatzes wurde Pflaster mit einer Fugenbreite größer 3 mm angesetzt. Die Lage des Parkplatzes ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Tabelle 4: Emissionsdaten des Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes.

Emissionsdaten		Parkplatz
Parkplatzart		P+R-Parkplatz
Anzahl Stellplätze	B	12
Gesamtfläche des Parkplatzes in m^2	S	399
Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz und Stunde)	N_{Tag}	0,231
	N_{Ruhe}	0,333
	N_{Nacht}	-
Korrekturfaktoren in dB	K_T	4,0
	K_{PA}	0
	K_{Str0}	1,5
Spitzenschalleistungspegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	99,5
Schalleistungspegel in dB(A)	$L_{W,Tag}$	71,4
	$L_{W,Ruhe}$	73,0
	$L_{W,Nacht}$	-

Die von den vereinzelt Pkw-Fahrten während des Tagzeitraums sowie durch die Anlieferung während des Nachtzeitraums resultierenden Geräusche wurden in der Prognose als Linienschallquelle mit den in Tabelle 5 aufgeführten Emissionsdaten simuliert. Die Pegelspitze, die beim Schließen bzw. Zuschlagen der Tür des Transporters bei der nächtlichen Anlieferung entsteht, wurde gesondert als Punktschallquelle an dem Ort berücksichtigt, an dem der Transporter für die Verladung hält.

Tabelle 5: Emissionsdaten der Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände.

Emissionsdaten		Pkw-Fahrten
Geräuschquellenart		Linien-schallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]
längen- und stundenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) pro Meter und Stunde	$L_{WA,1h}$	47 pro Pkw [17]
Spitzenpegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	nur in der Nacht relevant (siehe Tabelle 6, da tagsüber die Pegelspitzen durch Lkw maßgeblich sind)
Relative Quellhöhe in m	h_e	0,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	jeweils eine Stunde pro Vorgang, da es sich um stundenbezogene Schalleistungspegel handelt
	$T_{e,Ruhe}$	
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$	
Anzahl Pkw-Fahrten	N_{Tag}	-
	N_{Ruhe}	1
	$N_{lt.Nachtstunde}$	-

Tabelle 6: Emissionsdaten des Türenschlagens bei der nächtlichen Anlieferung.

Emissionsdaten		Türenschlagen (Transporter)
Geräuschquellenart		Punktschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]
Relative Quellhöhe in m	h_e	0,5
Spitzenpegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	99,5 [13]
Anzahl Ereignisse	$N_{lt.Nachtstunde}$	1

b) Lkw-Verkehre

Wie bereits eingangs beschrieben, resultieren die Lkw-Verkehre auf dem Betriebsgelände aus dem Bereich des Lkw-Baus, dem Werkstattbetrieb oder der Warenanlieferung bzw. -abholung. Nach Aussagen des Betreibers finden insgesamt maximal sechs Lkw-Fahrten pro Tag innerhalb der Betriebszeiten auf dem Betriebsgelände statt. Aus dem Grund, dass der Anteil an Fahrzeugen, die die Betriebshallen (Werkstatt und Produktion) passieren oder der die Waren liefern bzw. abholen, variieren kann, wurde in der Prognose eine Gleichverteilung angesetzt. Somit wurden drei Lkw-Anfahrten von der Straße *Visbeker Damm* in die westliche Seite der Betriebshallen berücksichtigt. Weiterhin wurde die Abfahrt von drei Lkw über die östliche Seite der Betriebshallen zurück zum *Visbeker Damm* simuliert. Für die Lieferung und Abholung von Waren wurden zusätzlich drei Lkw-An- und Abfahrten (inkl. Rangieren) berücksichtigt. Der Verladeort liegt auf der südöstlichen Betriebsfläche (siehe Abbildung 5).

Die Fahrten wurden als Linienschallquellen mit den in Tabelle 7 aufgeführten Emissionsdaten simuliert.

Tabelle 7: Emissionsdaten der Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgelände.

Emissionsdaten		Lkw-Fahrten (Halle)	Lkw-Fahrten (Ware)	Lkw-Rangieren (Ware)
Geräuschquellenart		Linienschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]		
längen- und stundenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) pro Meter und Stunde	$L_{WA,1h}$	63 pro Lkw [16]	68 pro Lkw [16]	
Spitzenpegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	108 [16]		
Relative Quellhöhe in m	h_e	1,0		
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	jeweils eine Stunde pro Vorgang, da es sich um stundenbezogene Schalleistungspegel handelt		
	$T_{e,Ruhe}$			
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$			
Anzahl Lkw-Fahrten	N_{Tag}	3	3	3
	N_{Ruhe}	-	-	-
	$N_{lt.Nachtstunde}$	-	-	-

Beim Halten der Lkw auf dem Betriebsgelände können Geräusche durch bspw. Anlassen des Motors, Türenschiagen, den Motorleerlauf sowie durch die Betriebsbremse entstehen. Diese wurden als zusammengefasste Punktschallquellen nach DIN-ISO 9613-2 [5] im Modell angesetzt (siehe Abbildung 5). Tabelle 8 zeigt die Schalleistungspegel der einzelnen möglichen Geräusche sowie den daraus resultierenden stundenbezogenen Schalleistungspegel.

Tabelle 8: Darstellung der Fahrzeuggeräusche mit Einwirkzeiten pro Lkw gemäß [18].

Geräuschquellen	Schalleistung in dB(A)	Einwirkzeit pro Ereignis [s]	Anzahl der Ereignisse	Schalleistung pro Stunde in dB(A)
Anlassen	100,0	5	1	71,4
Türenschiagen	100,0	5	2	74,4
Leerlauf	94,0	10	1	68,4
Betriebsbremse	108,0	5	1	79,4
			Σ	81,3

Für die Geräusche, die beim Halten der anliefernden und abholenden Lkw entstehen können, wurden die in Tabelle 9 aufgelisteten Emissionsdaten angesetzt.

Tabelle 9: Emissionsdaten der sonstigen Lkw-Geräusche auf dem Betriebsgelände.

Emissionsdaten		Sonst. Lkw-Geräusche (Halle)	Sonst. Lkw-Geräusche (Ware)
Geräuschquellenart		Linien-schallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]	
stundenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) pro Stunde	$L_{WA,1h}$	81,3 (vgl. Tabelle 8)	
Spitzenpegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	108 [16]	
Relative Quellhöhe in m	h_e	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	jeweils eine Stunde pro Vorgang, da es sich um stundenbezogene Schallleistungspegel handelt	
	$T_{e,Ruhe}$		
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$		
Anzahl Vorgänge	N_{Tag}	3	3
	N_{Ruhe}	-	-
	$N_{lt.Nachtstunde}$	-	-

c) Staplerverkehre im Außenbereich

Insgesamt werden auf dem Betriebsgelände fünf Diesel-Stapler eingesetzt. Die Stapler werden zur Be- und Entladung der Lkw sowie für den Transport von Gütern auf dem Betriebsgelände eingesetzt. Die Stapler sind überwiegend auf dem östlichen Teil des Betriebsgeländes in Betrieb, da hier auch die Verladung der Waren stattfindet. Gelegentlich werden die Stapler auch im westlichen Bereich eingesetzt.

Nach Aussagen des Betreibers haben die Stapler zusammengefasst eine maximale Betriebszeit von drei Stunden pro Tag. Daraus würde im Durchschnitt eine Einwirkzeit von 36 Minuten pro Stapler resultieren. In der Prognose wurde konservativ eine Einwirkzeit von 60 Minuten pro Stapler und somit Gesamt-Einwirkzeit von fünf Stunden auf der östlichen Betriebsfläche angesetzt. Für die westliche Betriebsfläche wurde der Betrieb von einem Stapler für eine Dauer von 45 Minuten angesetzt. Die Lage der genannten Fläche ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Für die Geräusche, die durch den Verkehr der Stapler auf dem Betriebsgelände entstehen, wurden in der Prognose die in Tabelle 10 aufgeführten Emissionsdaten angesetzt.

Tabelle 10: Emissionsdaten der Stapler-Verkehre auf dem Betriebsgelände.

Emissionsdaten		Staplerverkehr (Ost)	Staplerverkehr (West)
Geräuschquellenart		Flächenschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]	
Schalleistungspegel in dB(A)	L_{WA}	100 [17]	
Spitzenpegel in dB(A)	$L_{WA,max}$	110 [16]	
Gesamtfläche in m ²	S	3122	1185
Relative Quellhöhe in m	h_e	1,0	
Einwirkzeiten in Stunden pro Stapler	$T_{e,Tag}$	1,00	0,75
	$T_{e,Ruhe}$	-	-
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$	-	-
Anzahl Stapler	N_{Tag}	5	1
	N_{Ruhe}	-	-
	$N_{lt.Nachtstunde}$	-	-

d) Schallabstrahlende Gebäudeflächen und -öffnungen

Im Inneren der Produktionshallen (Fahrzeug- und Stahlbau) sowie der Werkstatthalle (Lage siehe Abbildung 5) finden Arbeiten mit der Flex, mit Dreh- und Biegemaschinen, Schweißgeräten, Bohrern und Hämmern statt. Um die Schallabstrahlung durch die daraus entstehenden Geräusche über die Gebäudefassaden bzw. -öffnungen einschätzen zu können, wurden während des Ortstermins am 09.02.2021 Schalldruckpegelmessungen im Halleninneren durchgeführt. Die Daten des verwendeten Schallpegelmessgeräts sind Anhang C zu entnehmen. Während einer Messung wurden verschiedene Hallenbereiche abgelaufen, in denen u. a. Tätigkeiten wie Schweiß-, Flex- und Hammerarbeiten durchgeführt wurden. Die Messungen haben im Mittel einen äquivalenten Dauerschalldruckpegel von 77 dB(A) ergeben. Dieser Wert wurde bei der Ermittlung der Abstrahlung der Gebäudeflächen und -öffnungen der genannten Hallen als Innenpegel zugrunde gelegt.

In der Prognose wurde die Abstrahlung über die Dächer, Außenwände, Lichtbänder und Toröffnungen der Produktionshallen und der Werkstatthalle simuliert. Bei den Toröffnungen wurde angesetzt, dass diese während der gesamten Betriebszeit geöffnet sind. Dies ist ebenfalls als konservativ anzusehen, da die Tore an der Westseite gemäß Aussagen des Betreibers überwiegend geschlossen gehalten werden. Die Außenwände und Dächer bestehen aus 60 mm starken ISO-Paneelen. Die Fenster in den Außenwänden sind aus Iso-Verglasung. Der Sockel der Außenwände besteht aus Mauerwerk.

In Tabelle werden die Emissionsdaten der Außenwände, Toröffnungen, Dächer und Lichtbänder zusammengefasst dargelegt. Abbildung 6 und 7 ist die Lage der Toröffnungen und

abstrahlenden Gebäudeflächen zu entnehmen. in Abbildung 5 ist die Lage der Lichtbänder einzusehen.

Table 11: Emissionsdaten der Außenwände, Toröffnungen, Dächer und Lichtbänder der Produktionshallen (Fahrzeug- und Stahlbau) sowie der Werkstatthalle.

Emissionsdaten		Außenwände	Toröffnungen	Dächer	Lichtbänder
Geräuschquellenart		Flächenschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]			
Halleninnengpegel in dB(A)	L_p	77			
Dämmung Bauteil in dB(A)	D	25	-	25	15
Res. flächenbezogener Schalleistungspegel in dB(A) pro Quadratmeter	$L_{WA''}$	52	77	52	62
Gesamtfläche in m ²	S	rd. 1140 (abzgl. Toröffnungen)	rd. 210	rd. 2210 (abzgl. Lichtbänder)	rd. 185
Relative Quellhöhe in m	h_e	0 bis 6,6 (Traufe) bzw. 8,4 (First)	0 bis 4,0/4,5/5,0	6,6 (Traufe) bzw. 8,4 (First)	8,25 bis 8,4
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	11,00			
	$T_{e,Ruhe}$	0,25			
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$	-			

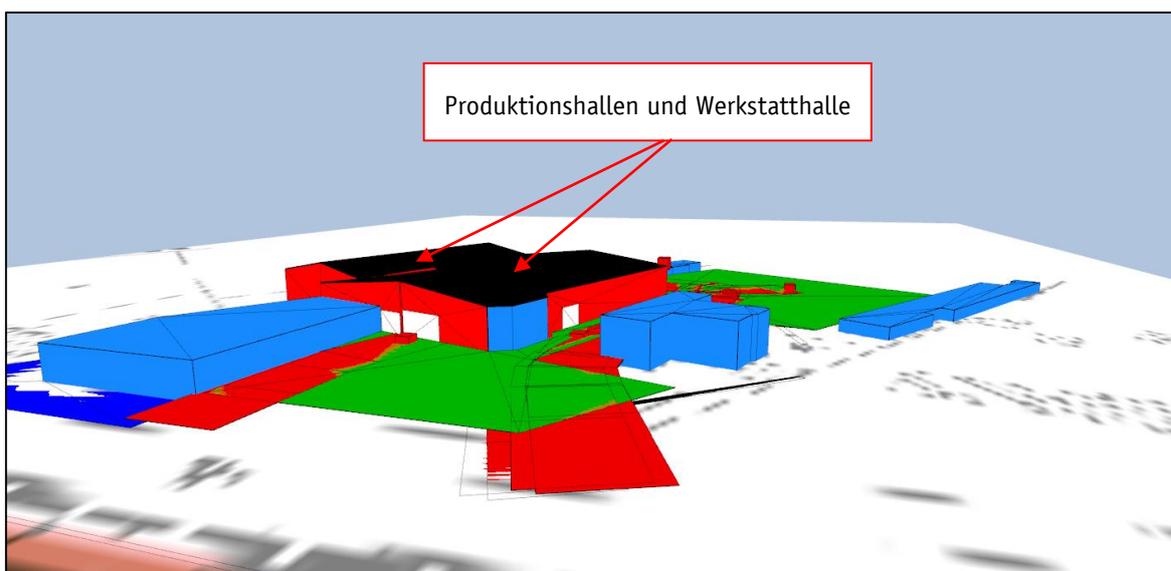


Abbildung 6: 3D-Ansicht des Prognosemodells mit den Toröffnungen (weiß) und den in dargestellten abstrahlenden Gebäudeflächen mit Blick aus Südwestrichtung (hinterlegte Pläne: Quelle [19]).

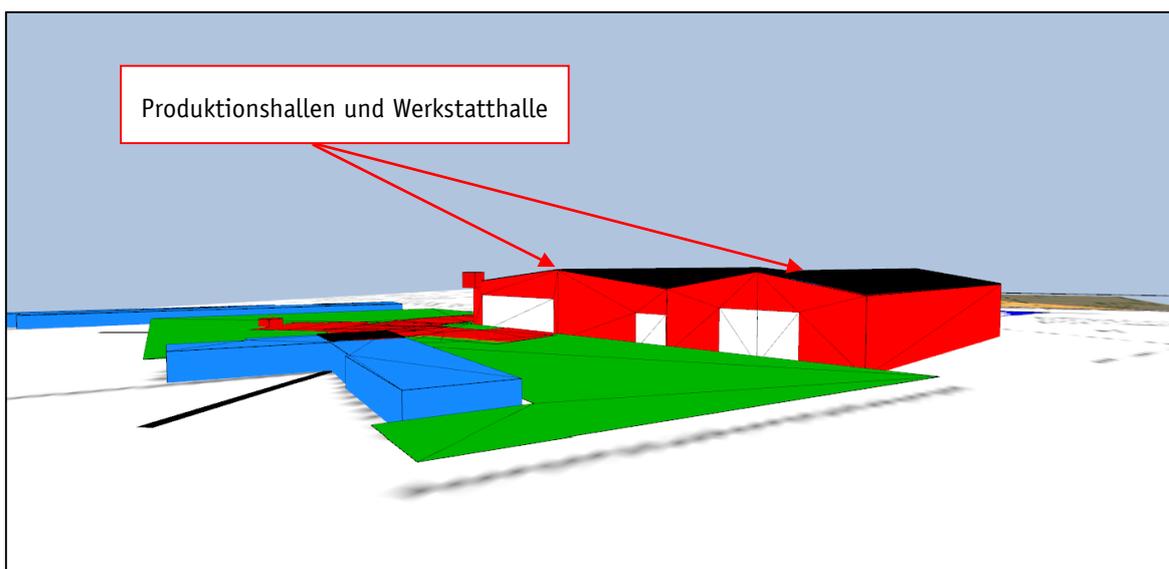


Abbildung 7: 3D-Ansicht des Prognosemodells mit den Toröffnungen (weiß) und den in dargestellten abstrahlenden Gebäudeflächen mit Blick aus Nordostrichtung (hinterlegte Pläne: Quelle [19]).

Die Schallabstrahlung des Gebäudes mit dem Kompressor im Inneren wurde ebenfalls während des Ortstermin messtechnisch erfasst. Bei Betrieb des Kompressors wurde in 1,5 Meter Entfernung zur Gebäudeecke ein äquivalenter Schalldruckpegel von 60 dB(A) gemessen. Auf Basis dieser Messung wurden die Schalleistungspegel der abstrahlenden Gebäudeflächen (Wände und Dach) so festgelegt, dass diese im Prognosemodell am Messort den genannten Pegel erzeugen. Die Lage des Messorts sowie die der abstrahlenden Gebäudeflächen ist Abbildung 8 zu entnehmen. Die Emissionsdaten der Flächen sind in Tabelle 12 aufgelistet. Es wurde angesetzt, dass der Kompressor während der Betriebszeit von 07:00 bis 18:00 Uhr pro Stunde 10 Minuten aktiv ist. Weiterhin wurde eine Einwirkzeit von 10 Minuten innerhalb der Ruhezeit von 06:00 bis 07:00 Uhr berücksichtigt.

Tabelle 12: Emissionsdaten der abstrahlenden Gebäudeflächen des Kompressorraums.

Emissionsdaten		Außenwände	Dach
Geräuschquellenart		Flächenschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]	
flächenbezogener Schalleistungspegel in dB(A) pro Quadratmeter	L_{WA}	73	
Gesamtfläche in m ²	S	rd. 32	rd. 43
Relative Quellhöhe in m	h_e	0 bis 2,5	2,5
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	1,83	
	$T_{e,Ruhe}$	0,17	
	$T_{e,lt.Nachtstunde}$	-	

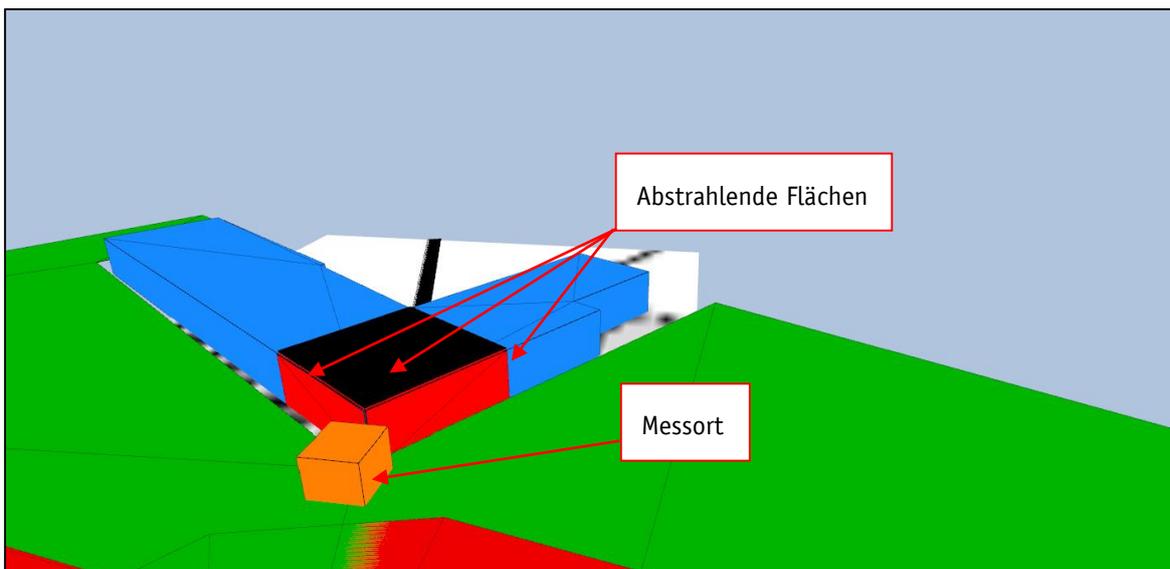


Abbildung 8: 3D-Ansicht des Prognosemodells mit dem Ort für die Messung der Geräusche des Kompressorraums und den abstrahlenden Gebäudeflächen des entsprechenden Raums mit Blick aus Südwestrichtung (hinterlegte Pläne: Quelle [19]).

e) Abluftanlage der Lackiererei

Die Abluftanlage der Lackiererei wurde als Punktschallquelle mit den in Tabelle 13 aufgelisteten Emissionsdaten in der Prognose angesetzt. Aus dem Grund, dass hierfür keine technischen Daten hinsichtlich der Schalleistung vorlagen, wurde hierfür ein konservativer Schalleistungspegel von 95 dB(A) angesetzt. Die Einwirkzeit pro Tag beträgt gemäß Aussagen des Betreibers maximal drei Stunden. Die Lage der Quelle ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Tabelle 13: Emissionsdaten der Abluftanlage der Lackiererei.

Emissionsdaten		Abluftanlage der Lackiererei
Geräuschquellenart		Punktschallquelle berechnet nach DIN-ISO 9613-2 [5]
längen- und stundenbezogener Schalleistungspegel in dB(A)	L_{WA}	95
Relative Quellhöhe in m	h_e	7
Einwirkzeiten in Stunden	$T_{e,Tag}$	3
	$T_{e,Ruhe}$	-
	$T_{e, lt.Nachtstunde}$	-

5.2 Ergebnisse und Beurteilung der Immissionsprognose

Die flächenhafte Berechnung der Beurteilungspegel und der Spitzenpegel auf Höhe der in Abschnitt 3.5 genannten Geschosshöhen wurde mithilfe der Software IMMI 2020 [7] durchgeführt. Das Programm berechnet die Schallausbreitung gemäß TA Lärm [3] entsprechend der DIN-ISO 9613-2 Abschnitt 6 [4].

Es wurde eine detaillierte Prognose gemäß Abschnitt A.2.3 der TA Lärm [3] durchgeführt. Da für die Prognose nur A-bewertete Schallpegel vorlagen, wurde die Prognose gemäß Abschnitt A.2.3.1, Absatz 3 mit Summenpegeln entsprechend der DIN-ISO 9613-2 Abschnitt 1 [4] durchgeführt. Die Beurteilungspegel wurden nach Gleichung 6 der DIN-ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung der Mitwindbedingungen ermittelt. Es wurde die Mitwindsituation mit $C_0 = 0$ dB berücksichtigt. Damit liegt die Prognose ganzjährig auf der „sicheren Seite“.

Die Rasterberechnungen für das am stärksten belastete 3. Obergeschoss sind in Abbildung 9 und 10 einzusehen. Die Rasterberechnungen für die weiteren Stockwerke sind Anhang D zu entnehmen. Die innerhalb des Plangebiets zu erwartenden Pegelspitzen wurden nur für das am stärksten belastete 3. Obergeschoss prognostiziert und sind ebenfalls in Anhang D einzusehen. Die Prognosen für die gewerbliche Geräuschbelastung innerhalb des Plangebiets hat folgendes ergeben:

- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der nach TA Lärm [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Tagzeitraums geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) auf allen Geschosshöhen eingehalten. Der Richtwert wird nach Rundung des Beurteilungspegels auf ganze Dezibel (gemäß der Hinweise der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) zur TA Lärm, Stand März 2017 [11]) um mindestens 3 dB unterschritten.
- Der Richtwert wird nach Rundung des Beurteilungspegels auf ganze Dezibel (gemäß der Hinweise der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) zur TA Lärm, Stand März 2017 [11]) um mindestens 13 dB unterschritten. Demnach liegt das Plangebiet im Nachtzeitraum gemäß Abschnitt 2.2 der TA Lärm [3] nicht im Einwirkungsbereich des Betriebs.
- Die von dem Betrieb ausgehenden Pegelspitzen liegen auf allen Geschosshöhen innerhalb des Plangebiets im Tagzeitraum nicht mehr als 30 dB über dem jeweils nach TA Lärm [4] geltenden Immissionsrichtwert. Innerhalb des Nachtzeitraums liegen die ermittelten Pegelspitzen nicht mehr als 20 dB über dem entsprechenden Immissionsrichtwert. Demnach werden die nach TA Lärm diesbzgl. geltenden Vorschriften eingehalten.

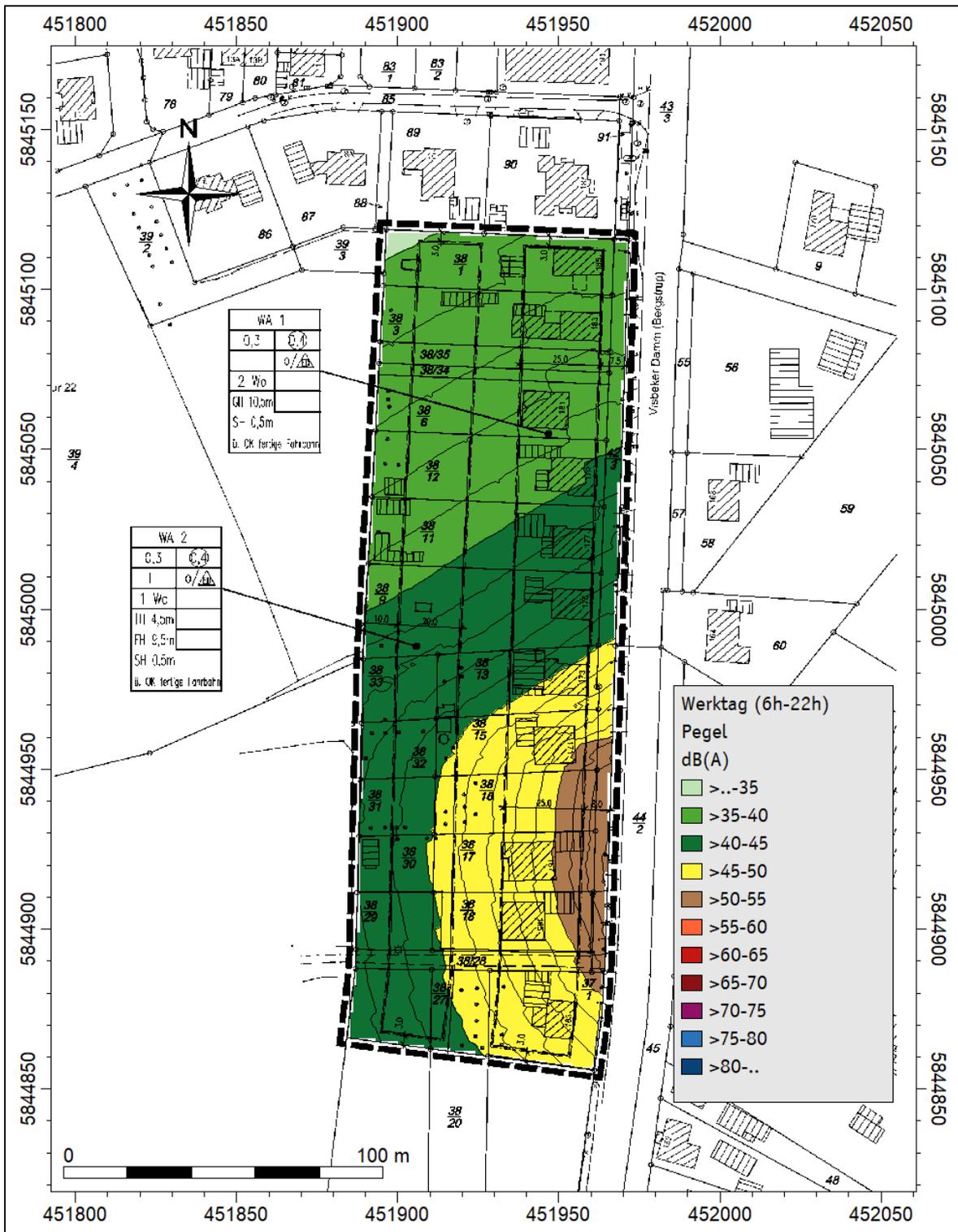


Abbildung 9: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Tagzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

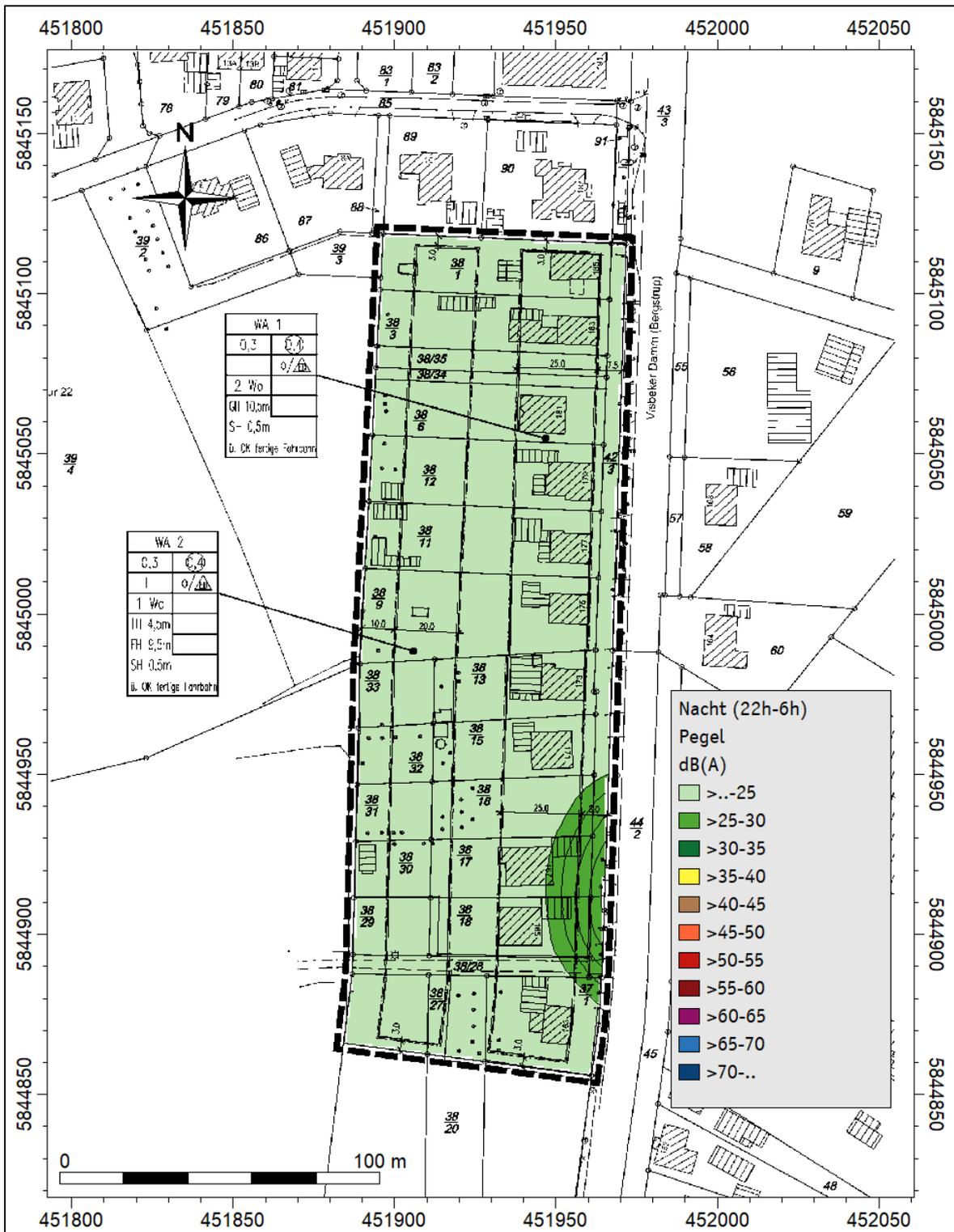


Abbildung 10: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Nachtzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

5.3 Erweiterungspläne der Firma Gellhaus

Die *Fa. Gellhaus* plant zukünftig den Betrieb durch einen Büroanbau und eine zusätzliche Produktionshalle zu erweitern. Die Erweiterung des Büros ist südwestlich der bestehenden Hallen und die neue Halle ist nördlich der Stahlbau-Halle geplant. In Abbildung 11 ist die ungefähre Lage der geplanten Erweiterungen einzusehen. Durch die Erweiterung des Betriebs sind nach Aussagen des Betreibers keine Erhöhungen der derzeitigen Fahrzeugverkehre (Stapler, Lkw und Pkw) auf dem Betriebsgelände und keine Änderungen der Betriebszeiten zu erwarten. Demnach werden die zusätzlichen Geräuschimmissionen ausschließlich den abstrahlenden Gebäudeflächen und -öffnungen resultieren. Die Geräuschkulisse innerhalb der Halle wird nach Aussagen des Betreibers analog zu der in den bestehenden Produktions- bzw. Werkstatthallen sein, da die selben Werkzeuge dort eingesetzt werden sollen. Aus dem Grund, dass die Geräuschimmissionen des bestehenden Gesamtbetriebs innerhalb der Baugrenzen des Plangebiets Nr. 187 während des Tagzeitraums zu einem Beurteilungspegel von maximal 52 dB(A) führen und somit eine Unterschreitung von mehr als 3 dB des nach TA Lärm [3] geltenden Immissionsrichtwerts für allgemeines Wohngebiet vorliegt, wäre prinzipiell eine Einhaltung des Richtwerts bei Verdoppelung der derzeitigen Betriebsauslastung inkl. Fahrzeugverkehr möglich. Eine Verdoppelung der Auslastung würde zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB führen und damit wäre der Immissionsrichtwert für allgemeines Wohngebiet weiterhin eingehalten. Somit ist bei Umsetzung der geplanten Erweiterung, welche lediglich eine Zusatzbelastung durch die Geräuschimmissionen der abstrahlenden Flächen ohne Erhöhung des Fahrzeugverkehrs umfasst, kein Konflikt in Bezug auf das geplante Wohngebiet zu erwarten.

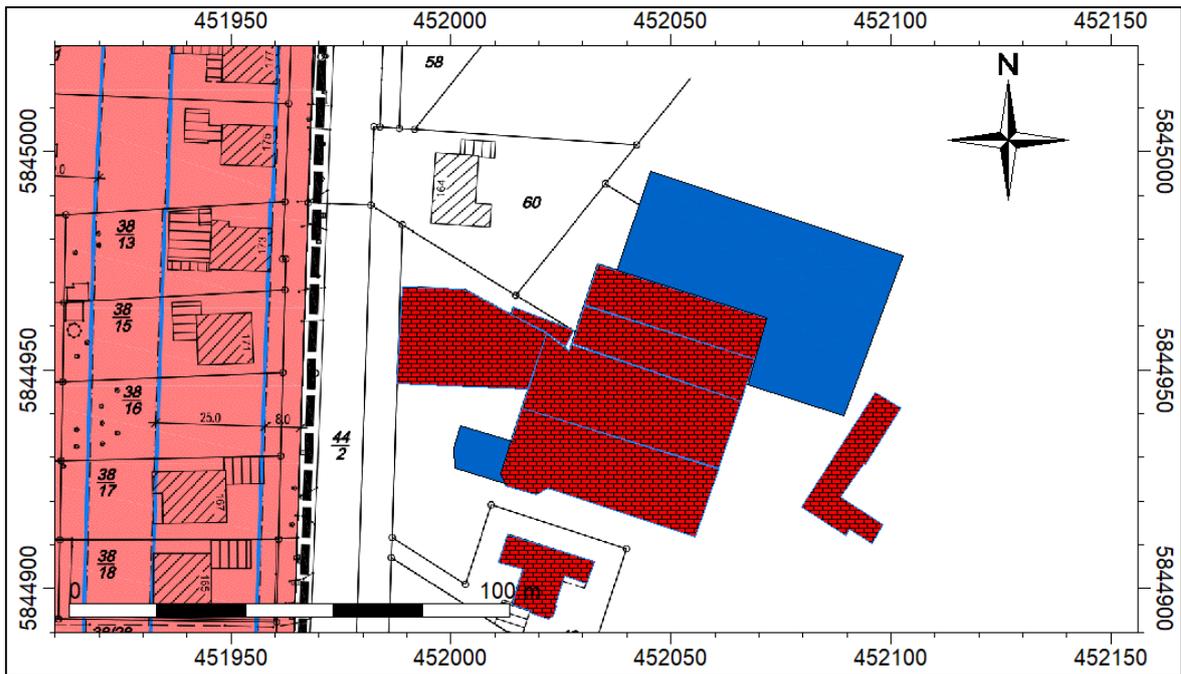


Abbildung 11: Betriebsgelände der Fa. Gellhaus mit der in blau dargestellten zukünftig geplanten Produktionshalle und der Büroerweiterung.

6 Passiver Schallschutz gemäß DIN 4109

Für die Berechnung der baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz vor Außenlärm wurden die DIN 4109-1 und -2 aus dem Jahr 2018 [6][7] zugrunde gelegt. Innerhalb eines nicht vorhabenbezogenen Bebauungsplans sollte zwecks der Wahrung einer gewissen Übersichtlichkeit auf die Festsetzung der in Abschnitt 3.3 beschriebenen dezibelgenauen Darstellung der Außenlärmpegel zur Bestimmung der Schalldämmung der Außenbauteile verzichtet werden. Stattdessen sollte hier eine Darstellung der Außenlärmpegel in 5-dB-Stufen gewählt werden. Zur weiteren Wahrung sollte das am stärksten belastete Geschoss in dem Bebauungsplan zugrunde gelegt werden. Aus dem Grund, dass der genannte Ansatz zu einer möglichen Überdimensionierung der Schalldämmung führen kann, sollte innerhalb der textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans die mögliche Bestimmung der Schalldämmung der Außenbauteile auf Basis der dezibelgenauen Außenlärmpegel in Abhängigkeit des entsprechenden Geschosses eingeräumt werden. Die dezibelgenaue Bestimmung der Schalldämmung sollte im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens durchgeführt werden. In diesem Rahmen könnten zusätzlich die abschirmenden Eigenschaften der Gebäudestruktur des Vorhabens berücksichtigt werden.

In Abbildung 12 werden die auf Basis der maßgeblichen Verkehrslärmbelastung berechneten Außenlärmpegel innerhalb des Plangebiets auf Höhe des 3. Obergeschosses dargestellt. Die Außenlärmpegel für die anderen Geschosshöhen sind Anhang E zu entnehmen. Die Außenlärmpegel wurden auf Basis des nächtlichen Beurteilungspegels aus den Geräuschmissionen des öffentlichen Verkehrs inkl. des Zuschlags von 10 dB für die Berücksichtigung der nächtlichen Störwirkung gemäß den in Abschnitt 3.3 beschriebenen Berechnungsgrundlagen gebildet. Zusätzlich zu den hier farblich gekennzeichneten 5-dB-Abstufungen der Außenlärmpegel werden als Isolinien die 1-dB-Stufen abgebildet. Der Teil-Beurteilungspegel aus gewerblichen Geräuschmissionen zur Nachtzeit (Warenanlieferung) fällt gegenüber dem öffentlichen Verkehrslärm so gering aus, dass dieser bei der Bildung der Außenlärmpegel nicht zu berücksichtigen war.

In Tabelle 14 werden die innerhalb der Baugrenzen ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel in 5-dB-Stufen sowie die daraus gemäß Gleichung 1 in Abschnitt 3.3 für die Außenbauteile von Büroräumen und Wohnräumen resultierenden gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße dargelegt. Für die Berechnung der dezibelgenauen Schalldämm-Maße sind die Isolinien heranzuziehen.

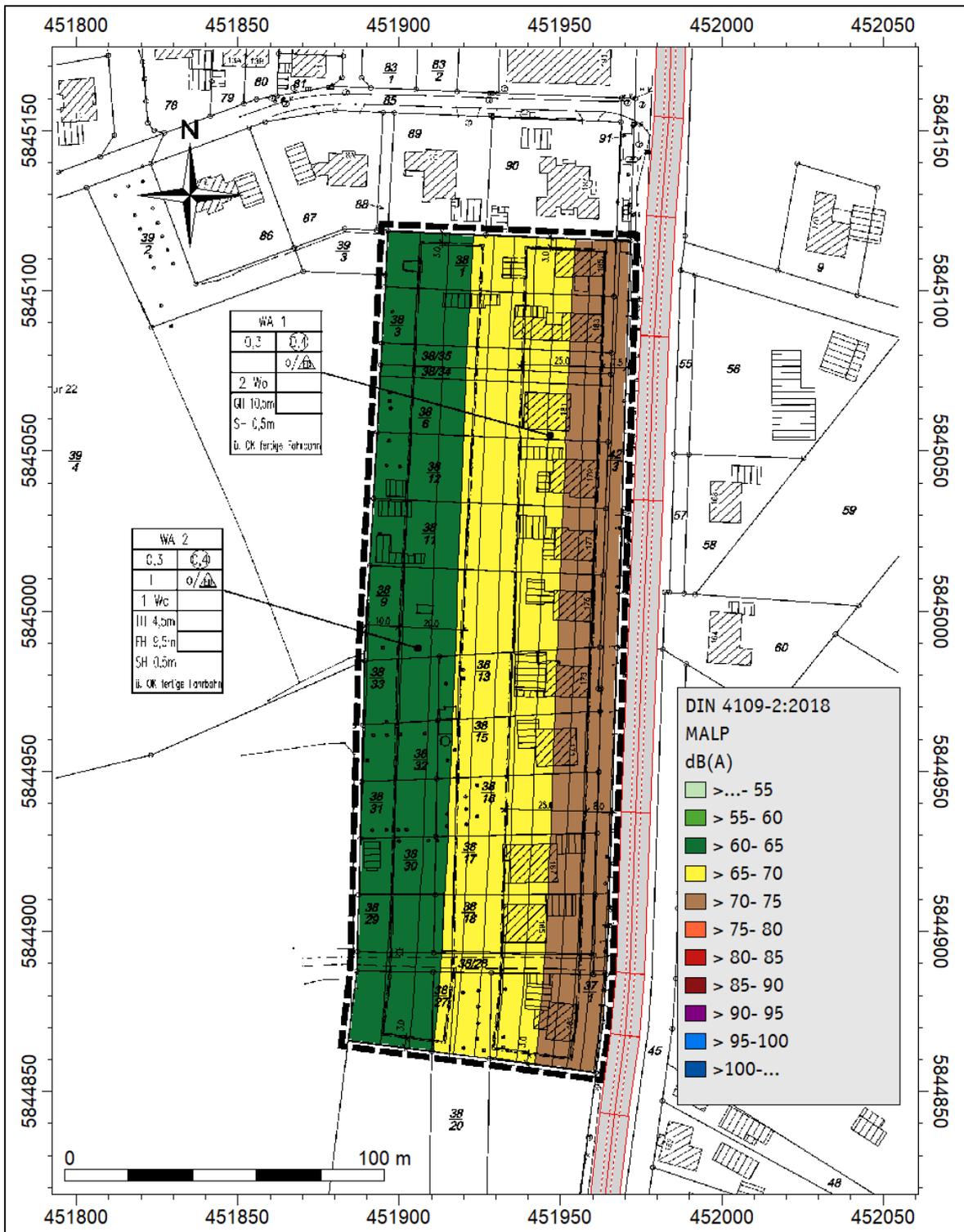


Abbildung 12: Darstellung der gemäß DIN 4109-1 und -2 [6][7] für das 3. Obergeschoss ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf Basis der Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

Tabelle 14: Maßgebliche Außenlärmpegel mit den berechneten Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 [6].

Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)	Erforderliches bewertetes gesamtes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile in dB	
	Aufenthaltsräume in Wohnun- gen	Bürräume
bis 60	30	30
bis 65	35	30
bis 70	40	35
bis 75	45	40

7 Vorschläge für textliche Festsetzung

Aus der Sicht des Schallschutzes sind folgende Formulierungen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes sinngemäß aufzunehmen:

Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

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

Innerhalb der überbaubaren Flächen werden Außenlärmpegel von bis zu 72 dB(A) auf Höhe des am stärksten belasteten 3. Obergeschosses erreicht. In der nachfolgenden Tabelle werden die für die genannten Außenlärmpegel zu berücksichtigenden Bau-Schalldämm-Maße aufgeführt. Durch Gebäudeabschirmung kann ein um 5 dB verminderter Außenlärmpegel angesetzt werden.

Tabelle: Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Gebäuden in Abhängigkeit von dem maßgeblichen Außenlärmpegel.

Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)	Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile in dB	
	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume
bis 60	30	30
bis 65	35	30
bis 70	40	35
bis 75	45	40

Zur Vermeidung einer möglichen Überdimensionierung der Schalldämm-Maße durch die Betrachtung der Außenlärmpegel in 5-dB-Stufen für das am stärksten belastete 3. Obergeschoss kann im Rahmen des Genehmigungsverfahrens die gemäß DIN 4109 (Stand 2018) zulässige dezibelgenaue Berechnung der Außenlärmpegel bei der Bestimmung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße der Außenbauteile zugrunde gelegt werden.

Die oben in der Tabelle aufgeführten oder alternativ dezibelgenau berechneten Bau-Schalldämm-Maße dürfen vom Bau-Schalldämm-Maß der gesamten Außenbauteile (inkl. Fenstern und ggf. Lüftungssystemen) eines schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 (Stand 2018) nicht unterschritten werden.

Schutz der Außenwohnbereiche:

- In Bereichen innerhalb der überbaubaren Flächen, für die ein verkehrslärmbedingter Beurteilungspegel von > 65 dB(A) im Tagzeitraum prognostiziert wurde, sollten Außenwohnbereiche vermieden werden.
- Zukünftige Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone) innerhalb der überbaubaren Fläche, für die ein verkehrslärmbedingter Beurteilungspegel von > 60 und ≤ 65 dB(A) im Tagzeitraum prognostiziert wurde, sind auf der lärmabgewandten Seite anzuordnen und durch geeignete bauliche Maßnahmen zu schützen, um eine Einhaltung des entsprechenden Orientierungswertes nach DIN 18005 gewährleisten zu können. Durch Anordnung auf der lärmabgewandten Seite kann ein um 5 dB verminderter Beurteilungspegel angesetzt werden.
- Zukünftige Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone) innerhalb der überbaubaren Fläche, für die ein verkehrslärmbedingter Beurteilungspegel von > 55 und ≤ 60 dB(A) im Tagzeitraum prognostiziert wurde, sind auf der lärmabgewandten Seite anzuordnen oder durch geeignete bauliche Maßnahmen zu schützen, um eine Einhaltung des entsprechenden Orientierungswertes nach DIN 18005 gewährleisten zu können.

Schutz der Schlafräume:

- In zukünftigen Schlafräumen ist zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr ein Schalldruckpegel von ≤ 30 dB(A) im Rauminnen bei ausreichender Belüftung zu gewährleisten.

Zukünftige Schlafräume innerhalb der überbaubaren Fläche, in denen ein verkehrsbedingter Beurteilungspegel von > 45 und ≤ 50 dB(A) im Nachtzeitraum prognostiziert wurde, sind entweder zur lärmabgewandten Seite auszurichten oder mit schallgedämmten Lüftungssystemen so auszustatten, dass im Nachtzeitraum ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) im Rauminnen nicht überschritten wird.

Zukünftige Schlafräume innerhalb der überbaubaren Fläche, in denen ein verkehrsbedingter Beurteilungspegel von ≥ 50 dB(A) im Nachtzeitraum prognostiziert wurde, sind vornehmlich zur lärmabgewandten Seite auszurichten und zusätzlich mit schallgedämmten Lüftungssystemen so auszustatten, dass im Nachtzeitraum ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) im Rauminnen nicht überschritten wird.

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

8 Zusammenfassung

Die *Stadt Vechta* plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 187 „Wohngebiet westlich des Visbeker Damms“. Das Plangebiet soll dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) unterliegen. Innerhalb des Plangebiets sind Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr auf der Straße *Visbeker Damm* sowie gewerbliche Geräuschimmissionen durch den östlich des Plangebiets befindlichen Stahl- und Fahrzeugbau-Betrieb der *Fa. Gellhaus* zu erwarten.

Die *itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH* ist von der *Stadt Vechta* beauftragt worden, die Einhaltung der gemäß DIN 18005 geltenden Orientierungswerte innerhalb des Plangebiets zu prüfen. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde die zukünftige Geräuschbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr innerhalb des Plangebiets prognostiziert und nach DIN 18005 [2] beurteilt. Die gewerblichen Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebiets wurden nach den Vorgaben der TA Lärm [3] ermittelt und beurteilt, um die für allgemeines Wohngebiet innerhalb bestimmter Teilzeiten anzusetzenden Zuschläge zu berücksichtigen. Weiterhin wurden die aus der Verkehrsgeräuschbelastung bei freier Schallausbreitung resultierenden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109 [6][7] ermittelt.

Die Untersuchungen führten zusammengefasst zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrsbedingte Geräuschimmissionen

- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der gemäß DIN 18005 [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Tagzeitraums geltende Orientierungswert von 55 dB(A) auf allen Geschosshöhen um < 12 dB überschritten.
- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der gemäß DIN 18005 [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Nachtzeitraums geltende Orientierungswert von 45 dB(A) auf allen Geschosshöhen um < 15 dB überschritten.
- Aufgrund der genannten Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen in Bezug auf die zukünftigen Außenwohnbereiche und Schlafräume sowie auf die Schalldämmung der Außenbauteile notwendig.

Gewerbliche Geräuschimmissionen

- An den am stärksten belasteten Baugrenzen wird der nach TA Lärm [3] für den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Tagzeitraums geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) auf allen Geschosshöhen eingehalten. Der Richtwert wird um mindestens 3 dB unterschritten.

- Der Richtwert wird um mindestens 13 dB unterschritten. Demnach liegt das Plangebiet im Nachtzeitraum gemäß Abschnitt 2.2 der TA Lärm [3] nicht im Einwirkungsbereich des Betriebs.
- Die von dem Betrieb ausgehenden Pegelspitzen liegen auf allen Geschosshöhen innerhalb des Plangebiets im Tagzeitraum nicht mehr als 30 dB über dem jeweils nach TA Lärm [4] geltenden Immissionsrichtwert. Innerhalb des Nachtzeitraums liegen die ermittelten Pegelspitzen nicht mehr als 20 dB über dem entsprechenden Immissionsrichtwert. Demnach werden die nach TA Lärm diesbzgl. geltenden Vorschriften eingehalten.
- Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte kann auch bei der in Abschnitt 5.3 beschriebenen Betriebserweiterung der *Fa. Gellhaus* gewährleistet werden.

Anforderungen an den Schallschutz

- Die Anforderungen an den Schallschutz innerhalb des Plangebiets sind den Vorschlägen für textliche Festsetzungen in Abschnitt 7 zu entnehmen.

Grundlagen der Feststellungen und Aussagen sind die vorgelegten und in diesem Gutachten aufgeführten Unterlagen.

Oldenburg, 17. März 2021



.....
Christian Busse (B. Eng)
(Immissionsschutz)



.....
Dipl. Phys. H. Remmers
(Leiter der Messstelle nach §29b BImSchG)

Anhang A - Verkehrsdaten

Tabelle A.1: Straßenverkehrszähldaten für die Straße Visbeker Damm [20]

Auswertezeit		Donnerstag, 27. August 2020,11:00 - Donnerstag, 3. September 2020,10:00				
Tempolimit	50 km/h	Anzahl	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85 [km/h]	
Geschwindigkeitsübertretung	40,68 %	Zweirad	1229	20	89	24
Durchschnittl. Abstand	33,92 s	PKW	16198	49	96	57
Kolonnenverkehr	18,97 %	Transporter	5161	50	85	57
DTV	4255	LKW	6021	49	107	55
DJV	1553075	Lastzug	996	47	73	54
Schwerlastverkehrsanteil	23,70 %	Total	29605	48	107	56
Fahrtrichtung	Beide Richtungen					
Bearbeiter:	Stadt Vechta, Frau Fortmann					
Kommentar:	Standort 2, 50 km/h, gesamt					
Messort:	Visbeker Damm 114					
Ankommende Fahrzeuge Richtung:	Norden					
Abfahrende Fahrzeuge Richtung:	Süden					

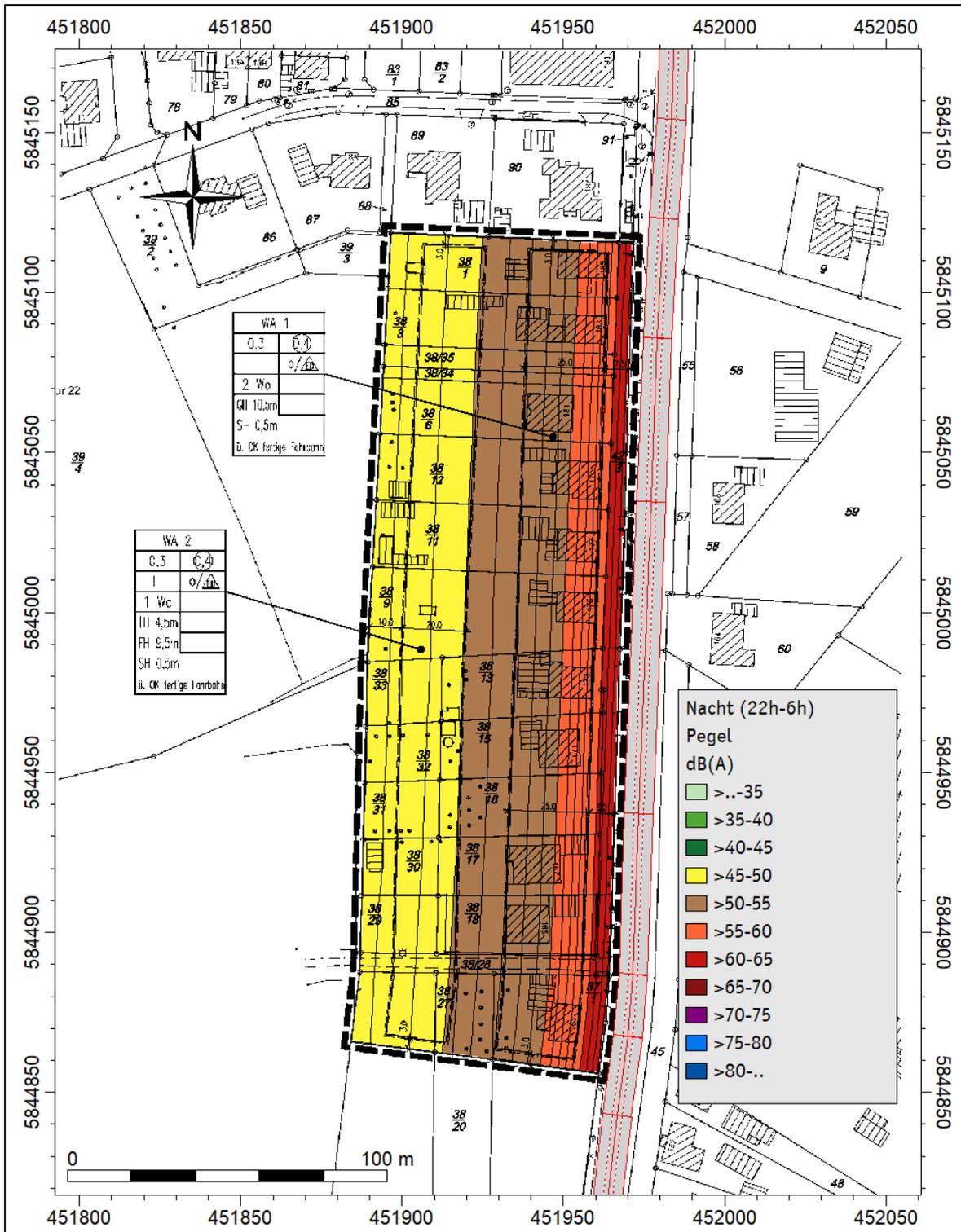


Abbildung B.2: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Nachtzeitraum für das Erdgeschoss, relative Höhe 2,0 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

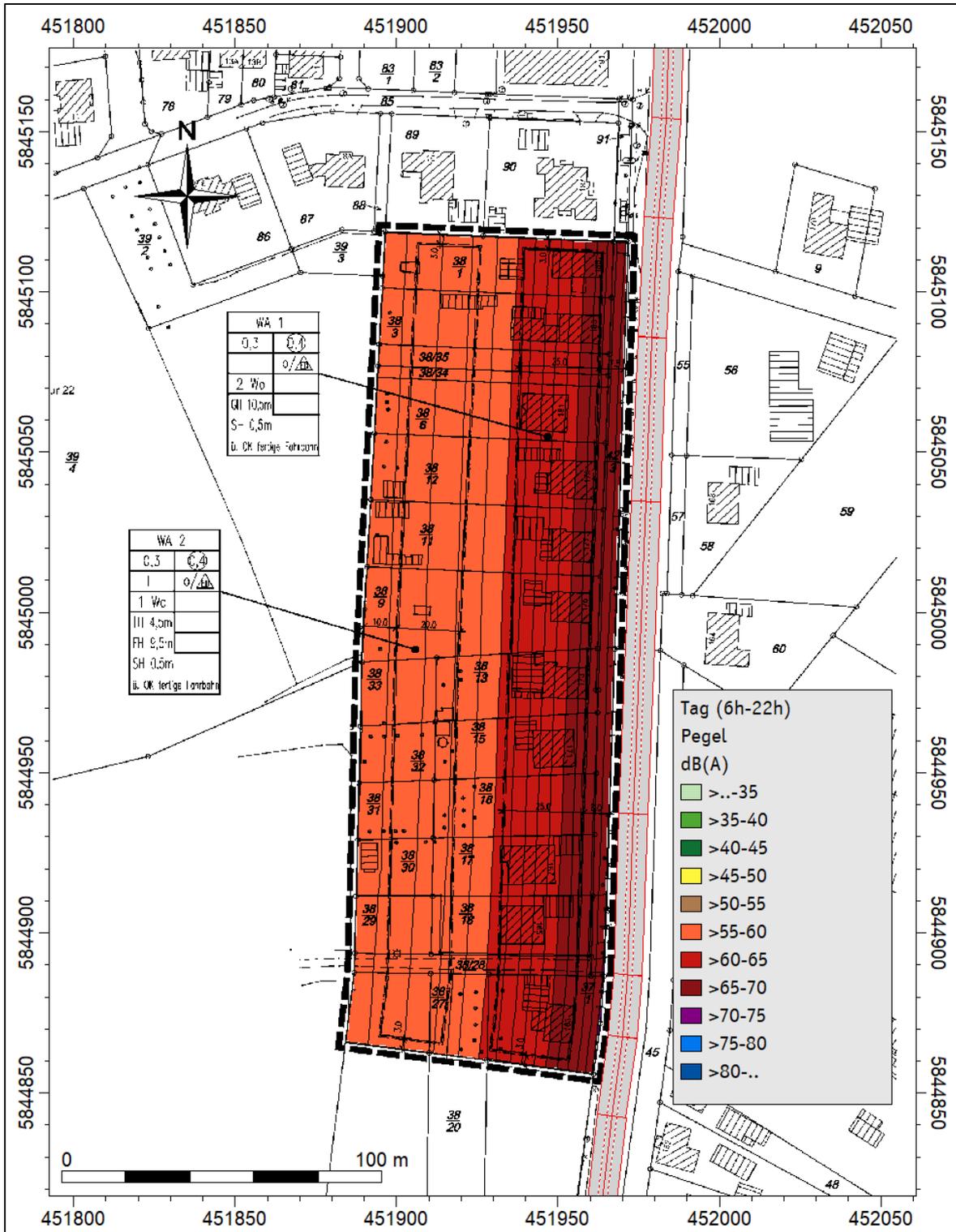


Abbildung B.3: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Tagzeitraum für das 1. Obergeschoss, relative Höhe 4,8 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

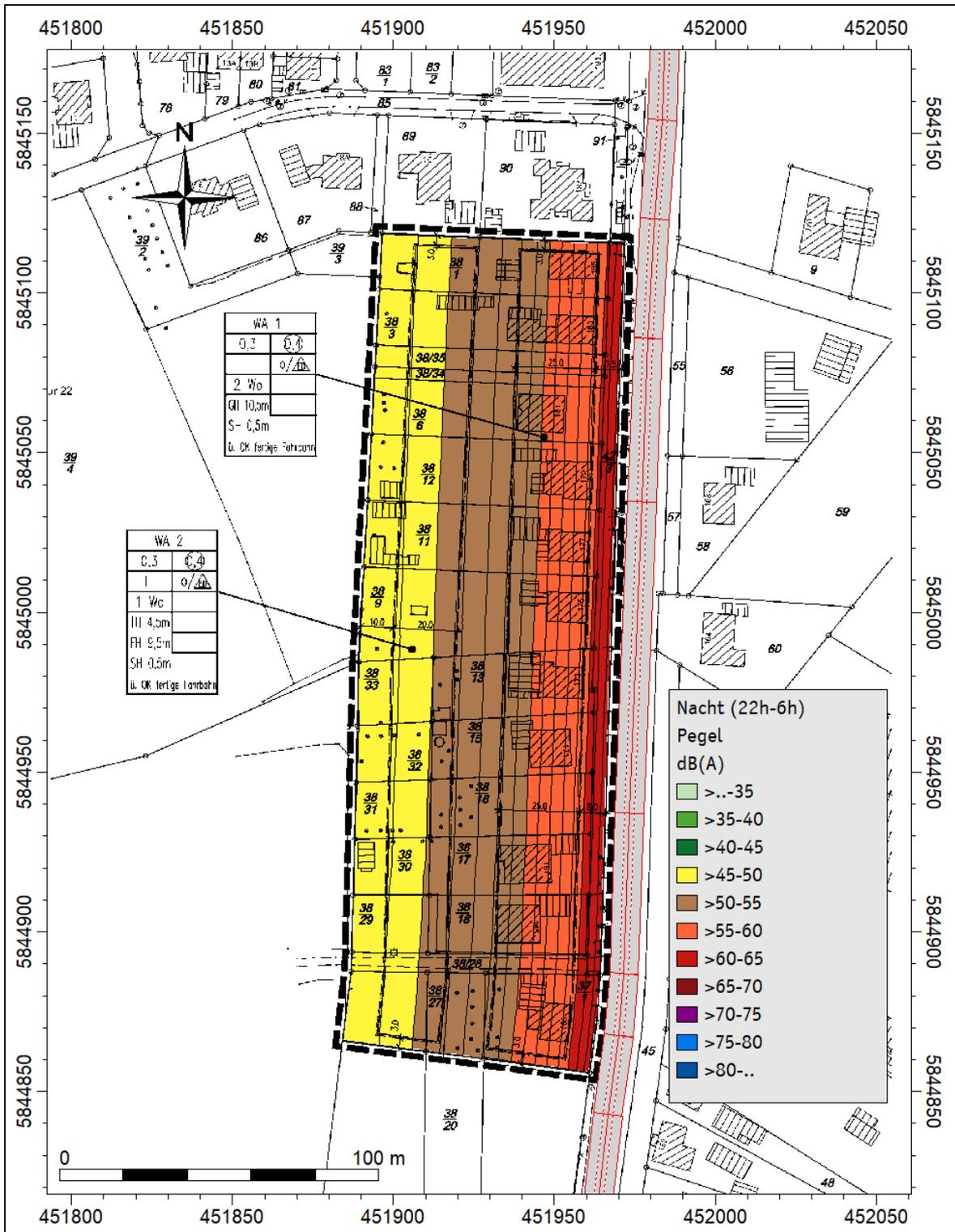


Abbildung B.4: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Nachtzeitraum für das erste Obergeschoss, relative Höhe 4,8 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

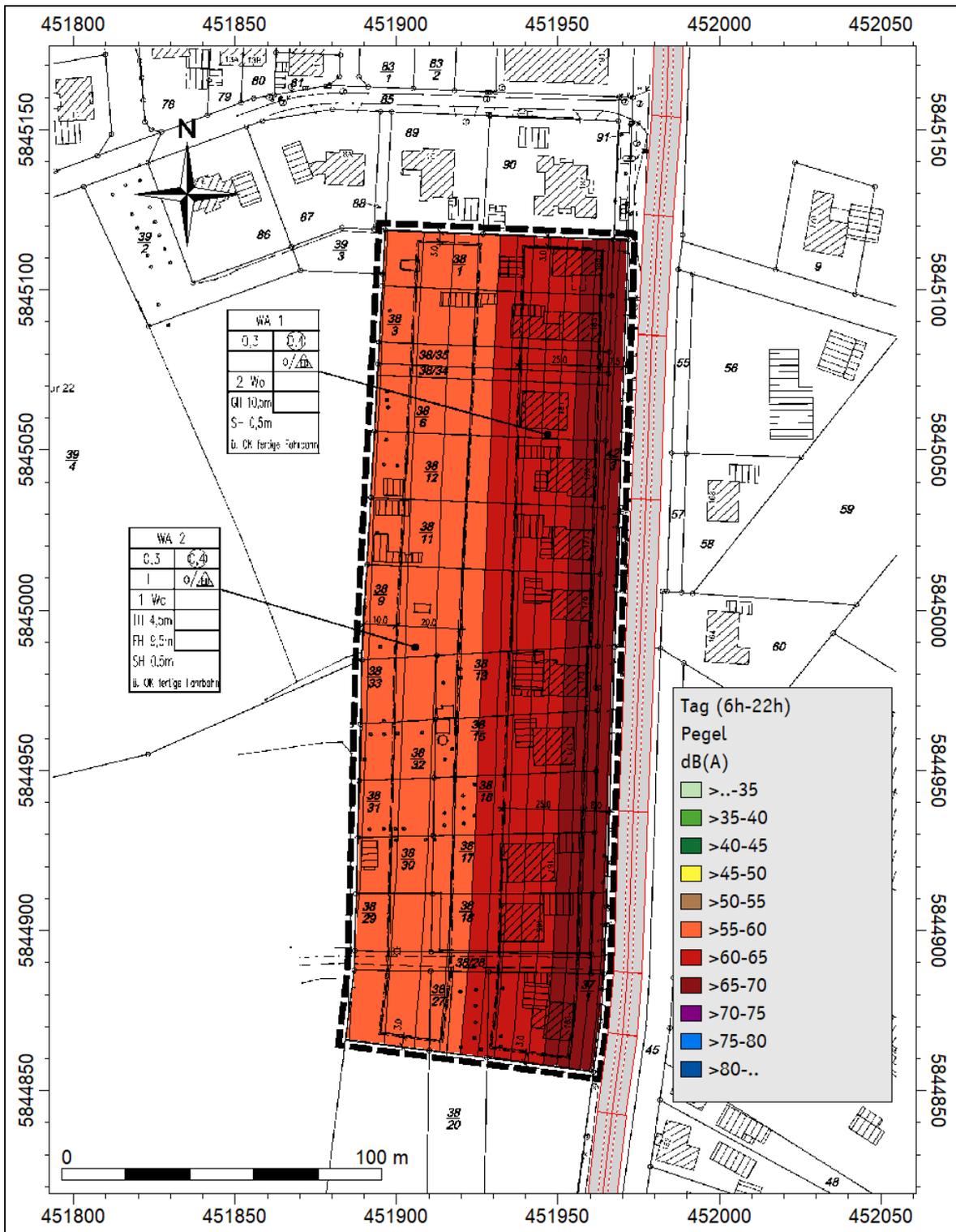


Abbildung B.5: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Tagzeitraum für das zweite Obergeschoss, relative Höhe 7,6 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

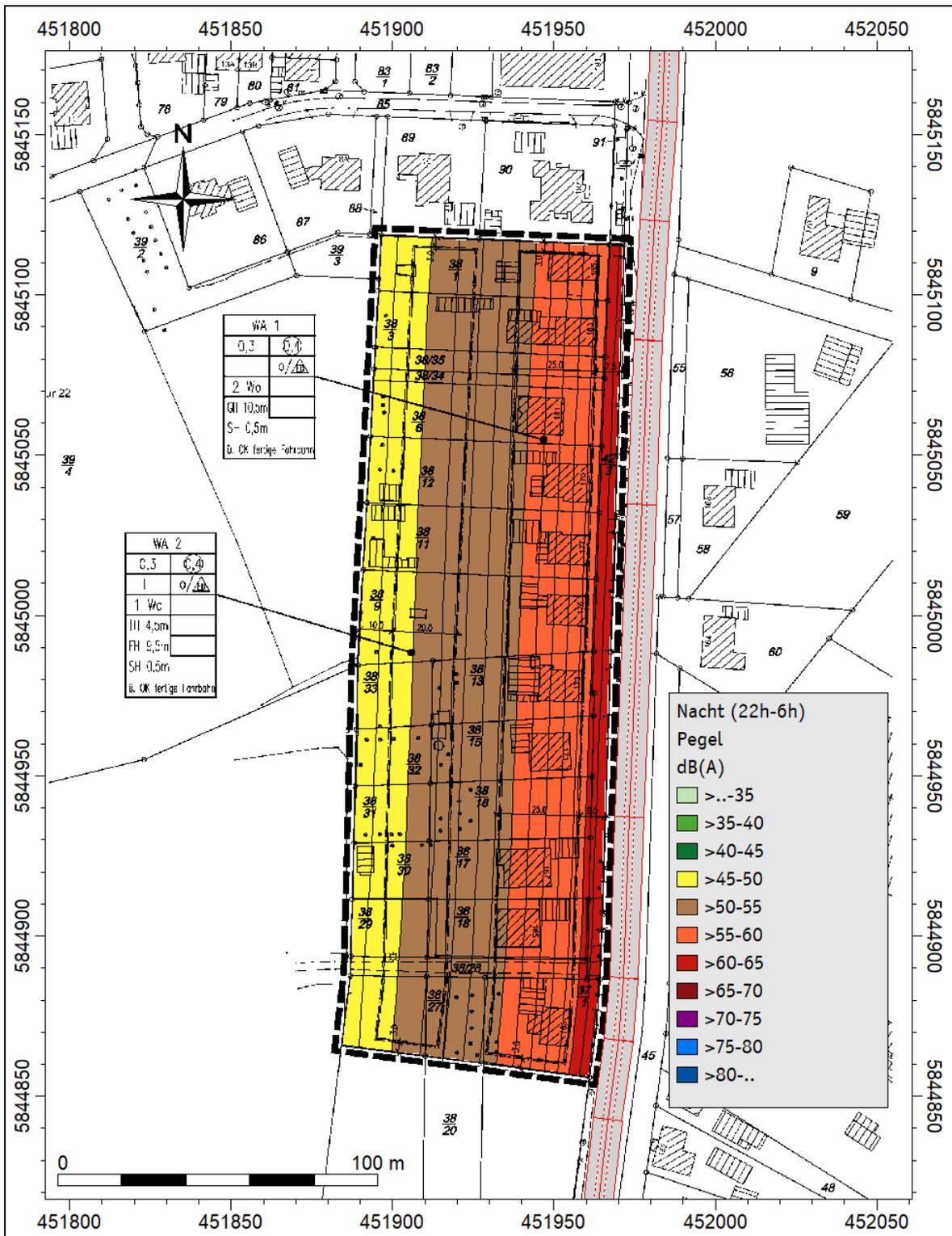


Abbildung B.6: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach DIN 18005 [2]) in Bezug auf Geräusche aus öffentlichem Straßenverkehr im Nachtzeitraum für das zweite Obergeschoss, relative Höhe 7,6 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

Anhang C - Verwendetes Messsystem

- Kurzzeit-Schallpegelmessungen an diversen Messorten (KP) auf dem Betriebsgelände:

Messgerät:	Schallpegel-Frequenzanalysator 01dB DUO (Klasse 1) mit Tonaufzeichnungsfunktion, Serien-Nr. 11088, Baujahr 2015, gemäß Siegel DKD-kalibriert bis Februar 2022
Datenspeicherung:	auf SD-Karte im Gerät
Zubehör:	Mikrofon-Windschutz

- Verwendeter akustischer Kalibrator:

Schallpegelmesser 01dB Duo (KP 1 – KP 17)

Der eingesetzte Schallpegelmesser erfüllt die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672 [8]. Der Kalibrator erfüllt die Anforderungen der DIN EN 60942 [9]. Alle eingesetzten Schallpegelmessgeräte verfügen über gültige Eichsiegel bzw. Siegel der DKD-Kalibrierung.

Die korrekte Kalibrierung der Schallpegelmesseinrichtungen wurde jeweils vor Beginn der Messungen überprüft. Die korrekte Kalibrierung wurde nach Durchführung den Schallpegelmessungen nochmals geprüft und bestätigt.

Anhang D - Immissionsraster Gewerbe

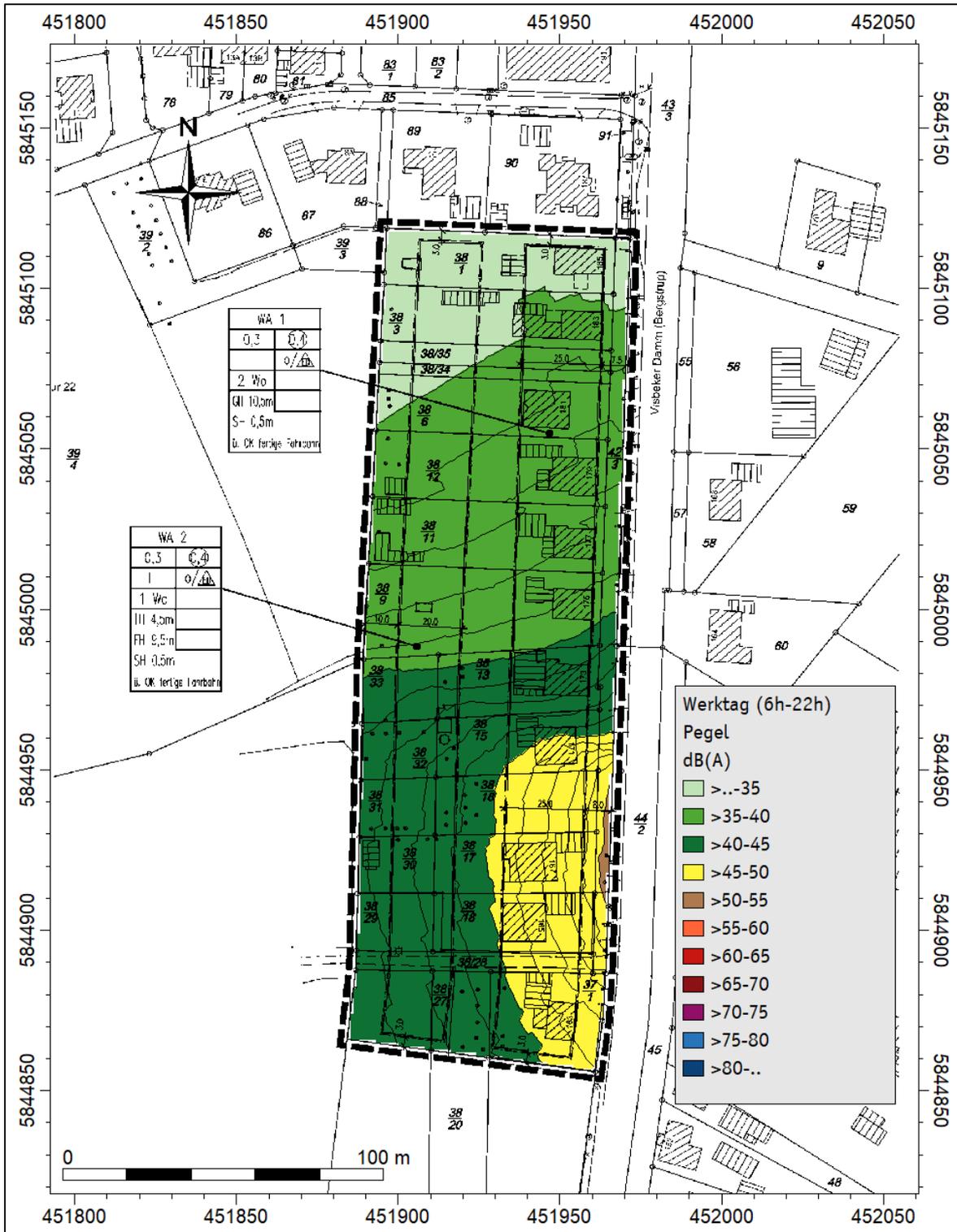


Abbildung D.1: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Tagzeitraum für das Erdgeschoss, relative Höhe 2,0 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

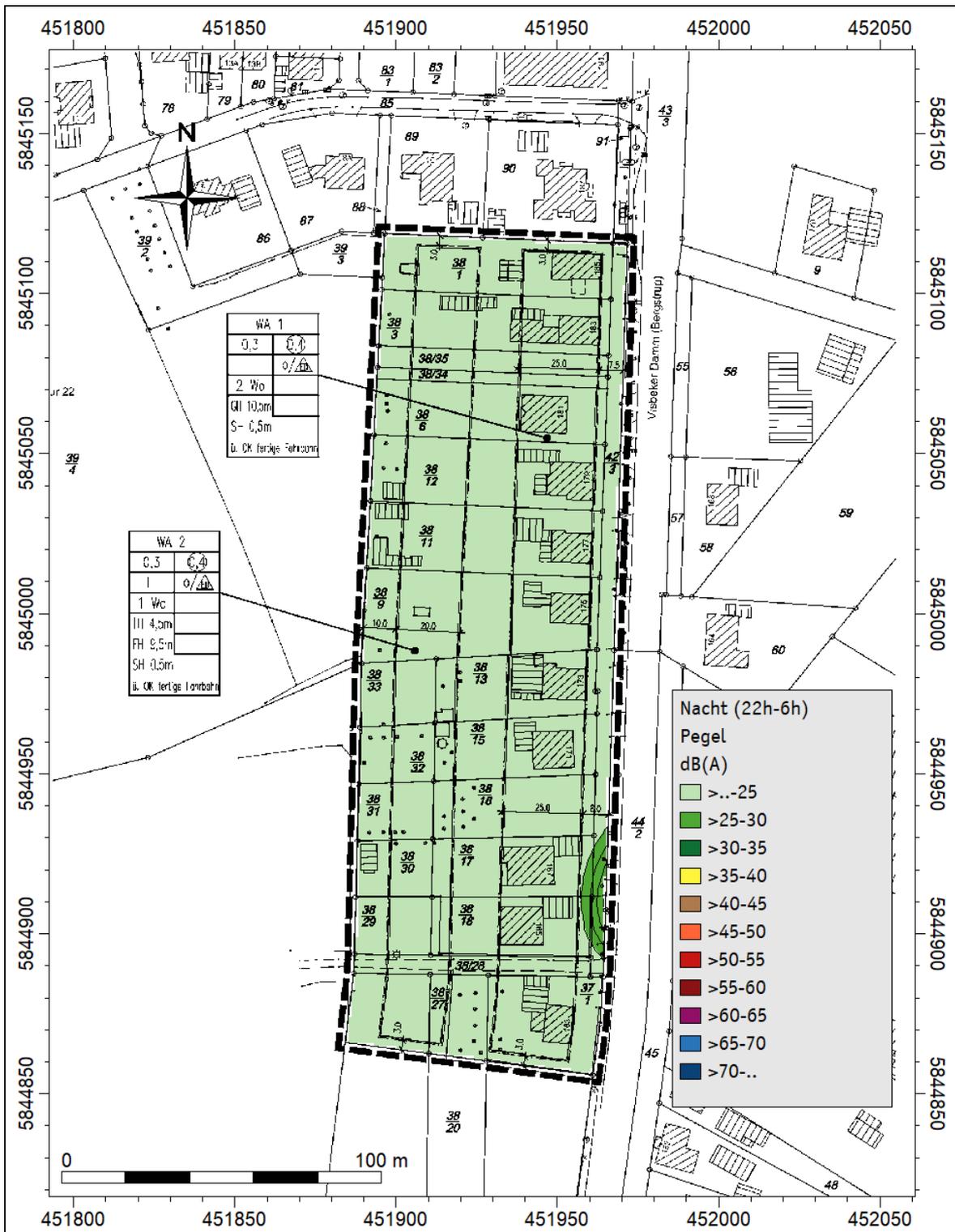


Abbildung D.2: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Nachtzeitraum für das Erdgeschoss, relative Höhe 2,0 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

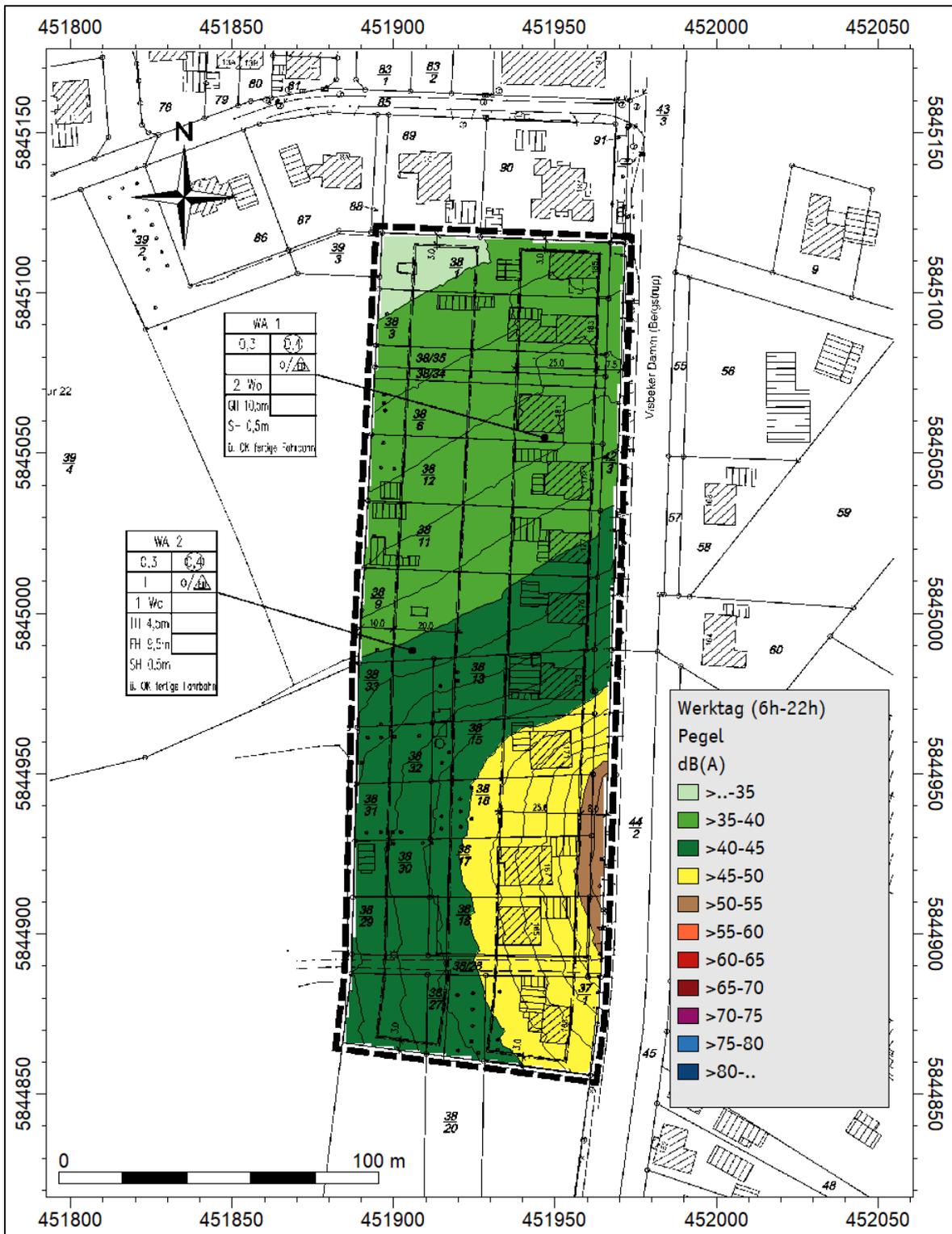


Abbildung D.3: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Tagzeitraum für das 1. Obergeschoss, relative Höhe 4,8 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

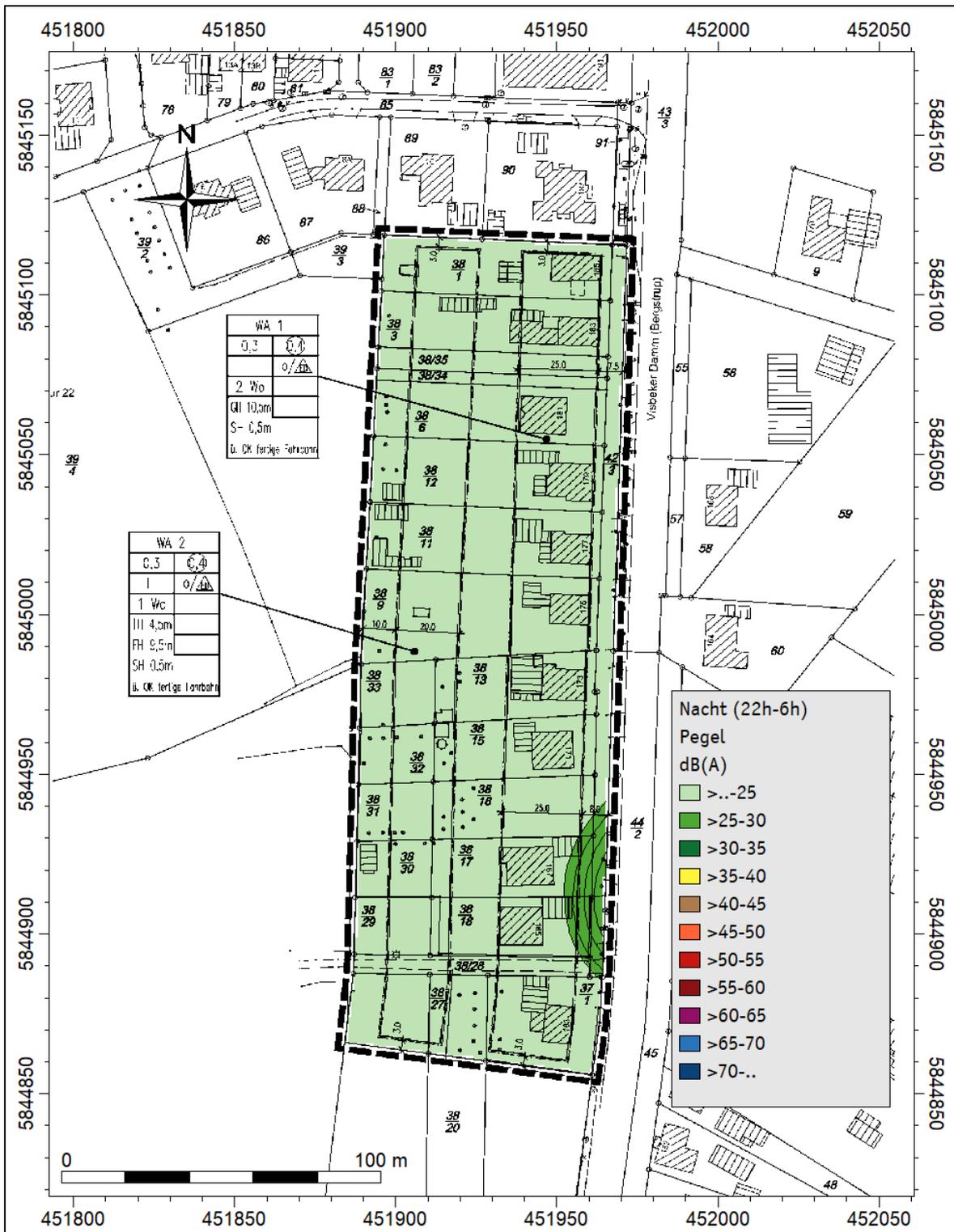


Abbildung D.4: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Nachtzeitraum für das 1. Obergeschoss, relative Höhe 4,8 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

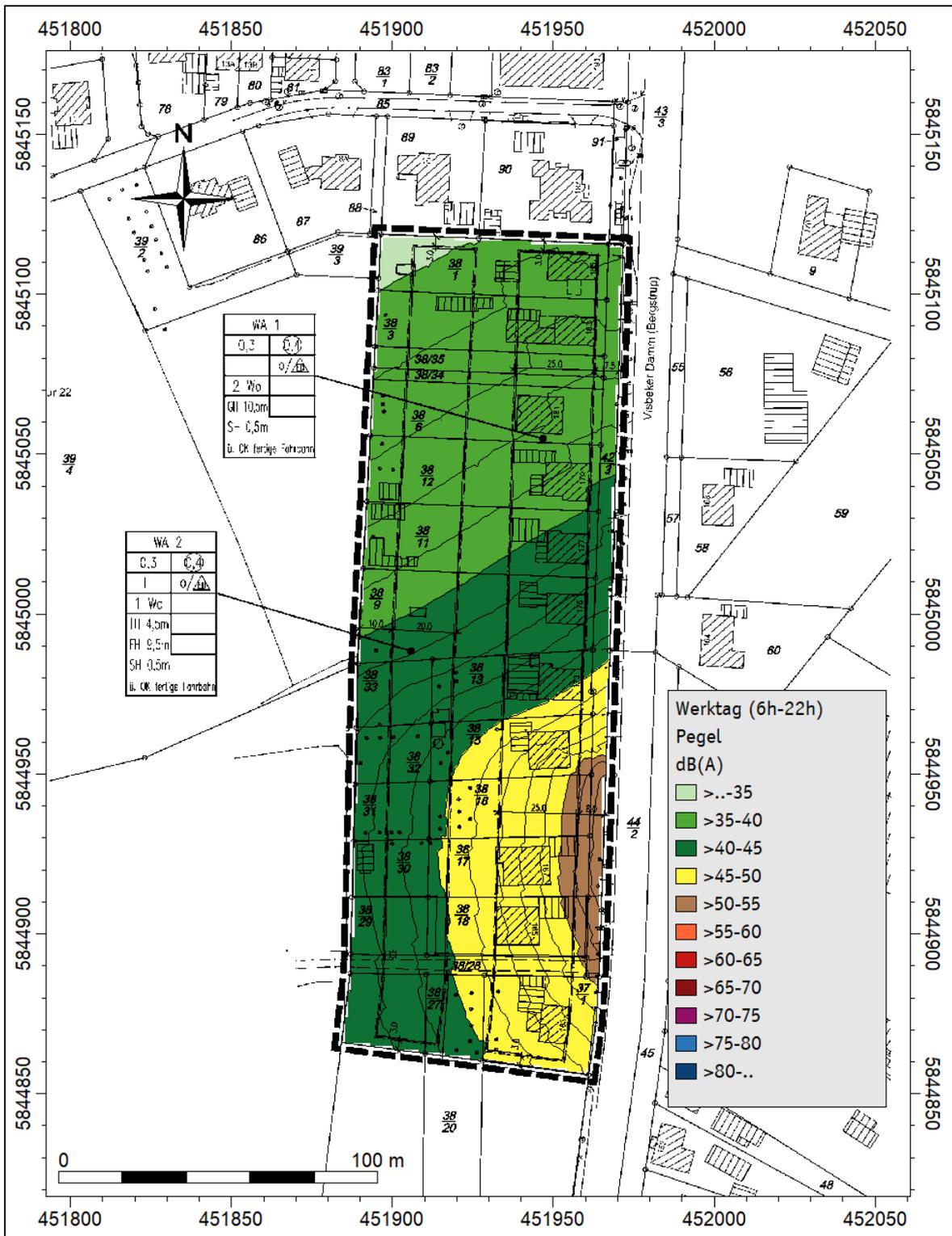


Abbildung D.5: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Tagzeitraum für das 2. Obergeschoss, relative Höhe 7,6 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

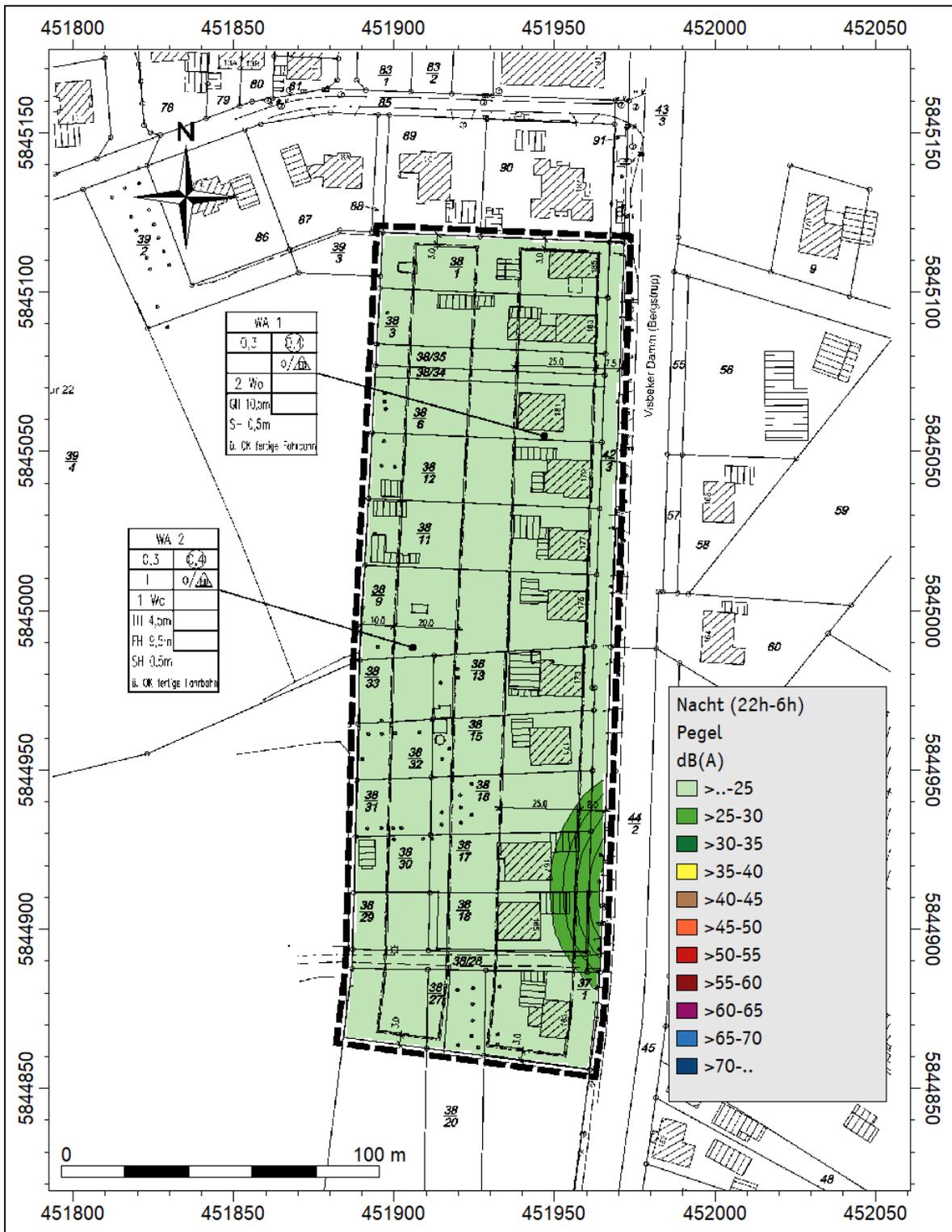


Abbildung D.6: Immissionsraster (Beurteilungspegel nach TA Lärm [2]) in Bezug auf die gewerblichen Geräusche im Nachtzeitraum für das 2. Obergeschoss, relative Höhe 7,6 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

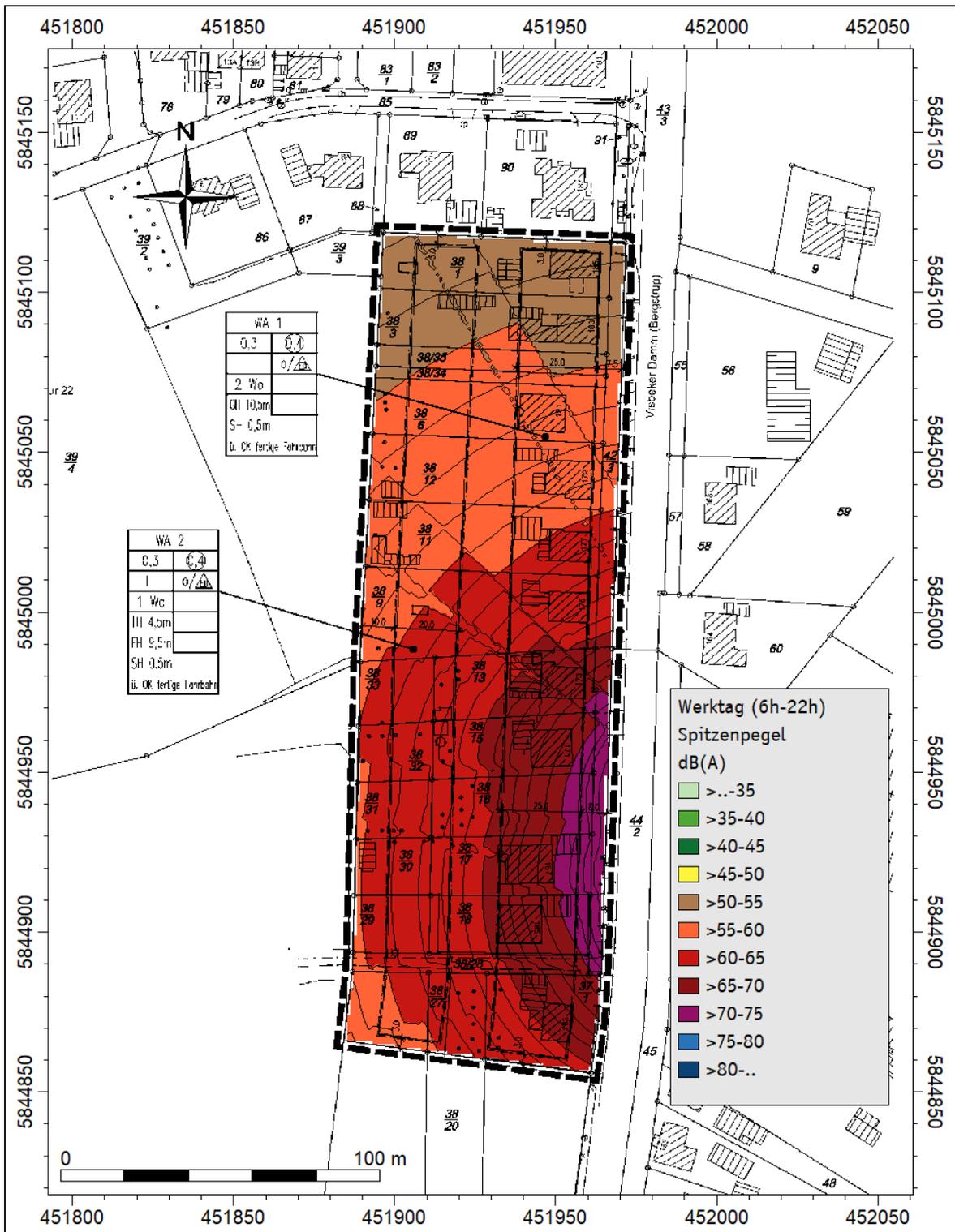


Abbildung D.7: Immissionsraster in Bezug auf die gewerblich bedingten Pegelspitzen im Tagzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

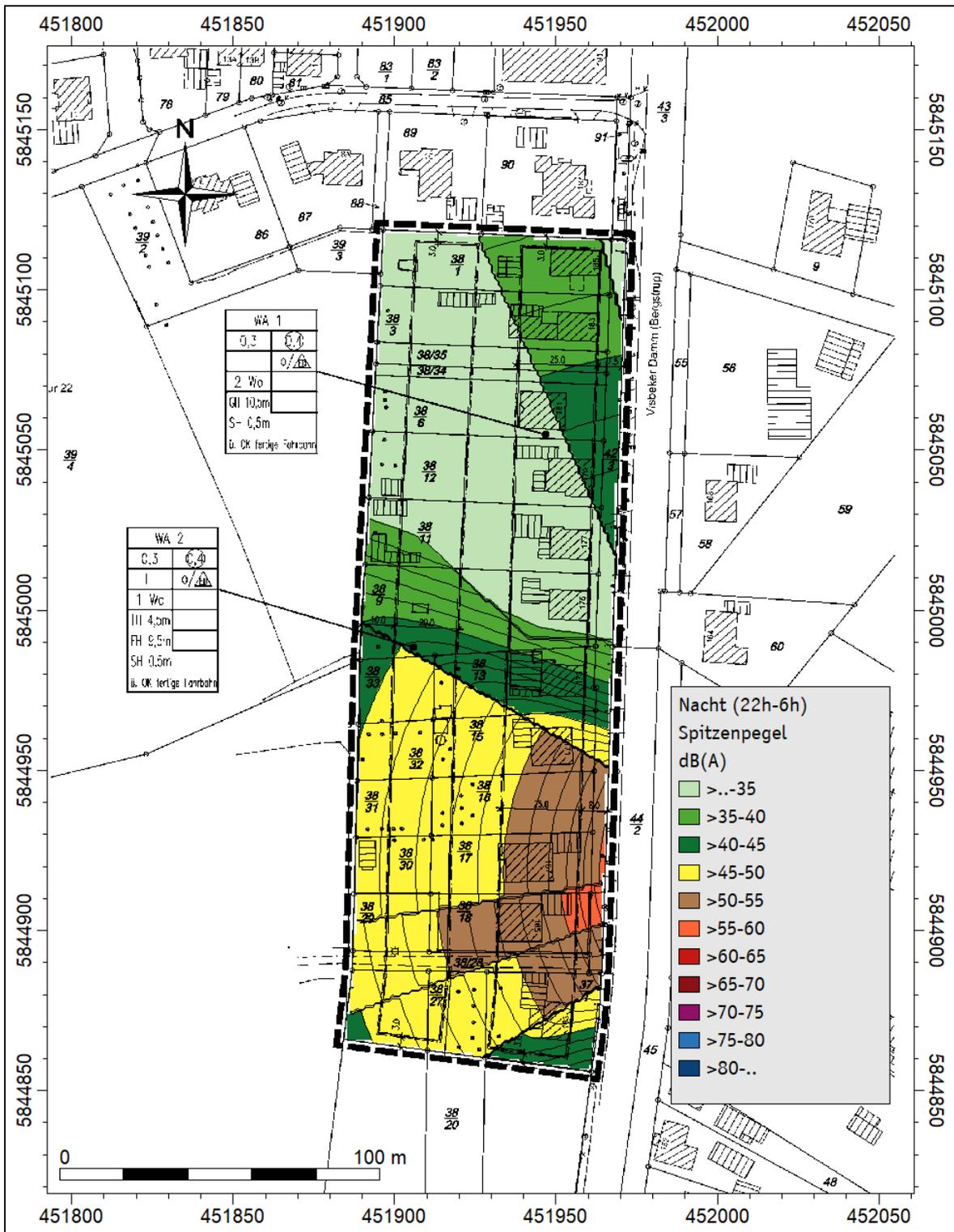


Abbildung D.8: Immissionsraster in Bezug auf die gewerblich bedingten Pegelspitzen im Nachtzeitraum für das 3. Obergeschoss, relative Höhe 10,4 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

Anhang E - Maßgebliche Außenlärmpegel

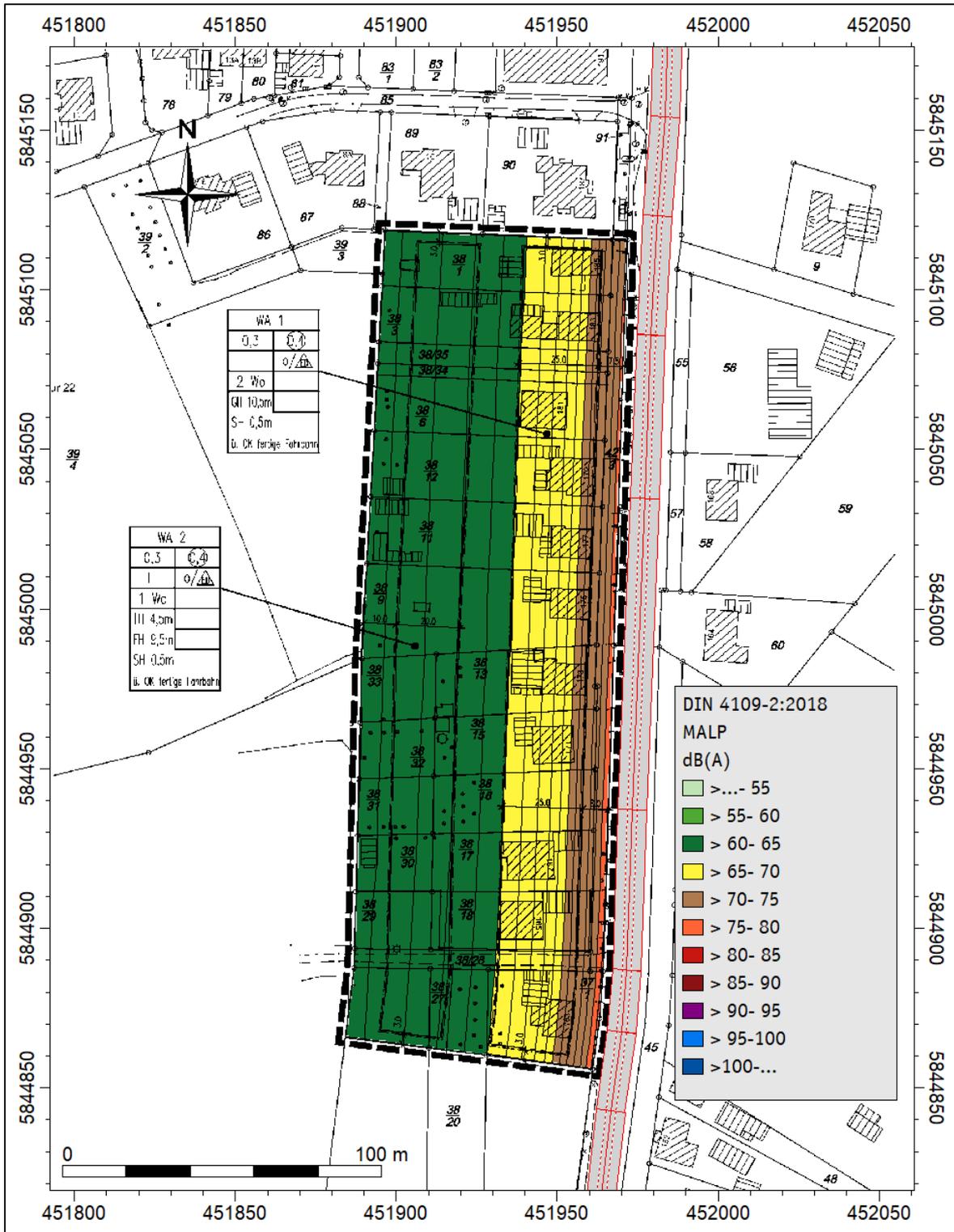


Abbildung E.1: Darstellung der gemäß DIN 4109-1 und -2 [6][7] für das Erdgeschoss ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf Basis der Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum, relative Höhe 2,0 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

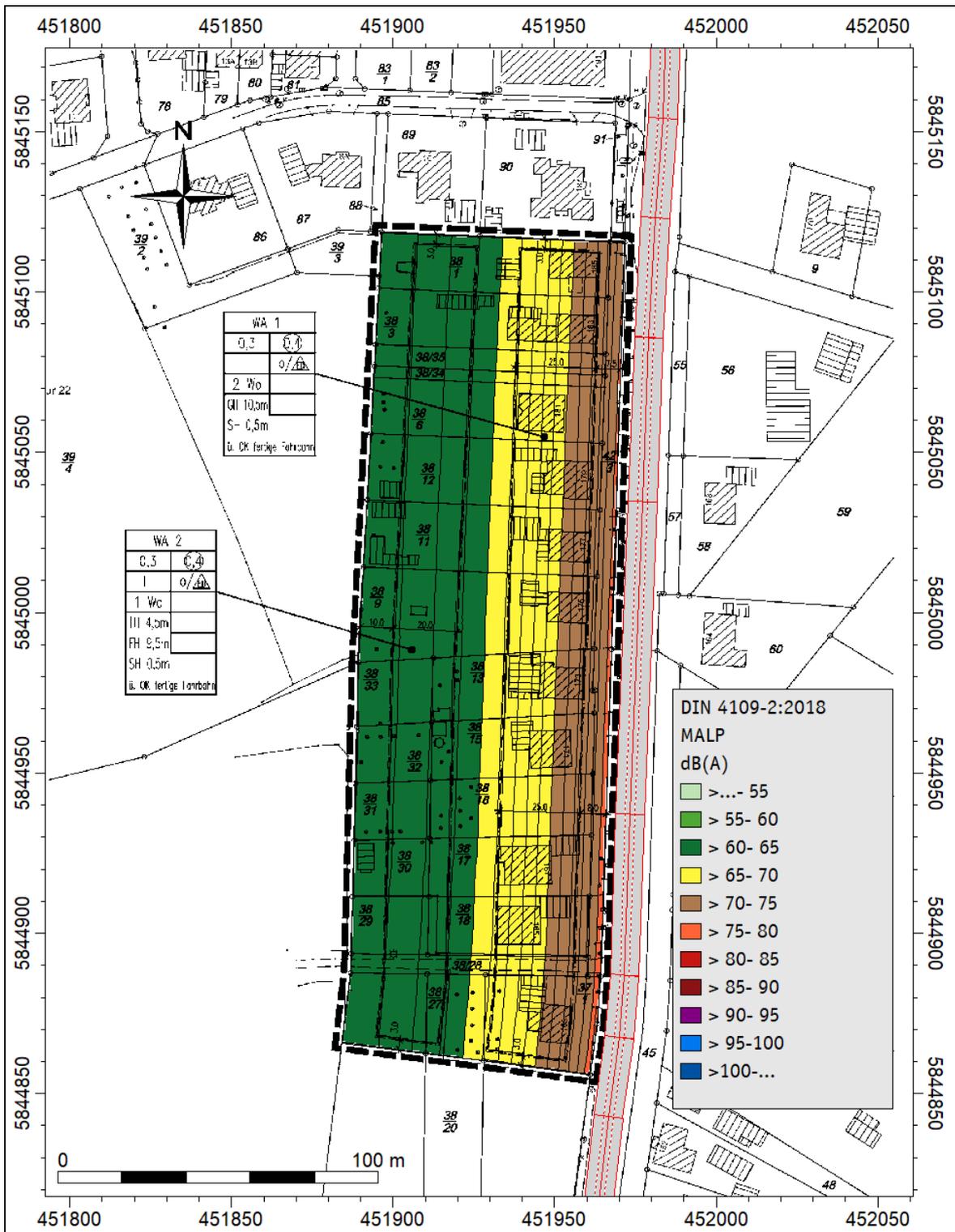


Abbildung 13: Darstellung der gemäß DIN 4109-1 und -2 [6][7] für das 1. Obergeschoss ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf Basis der Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum, relative Höhe 4,8 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).

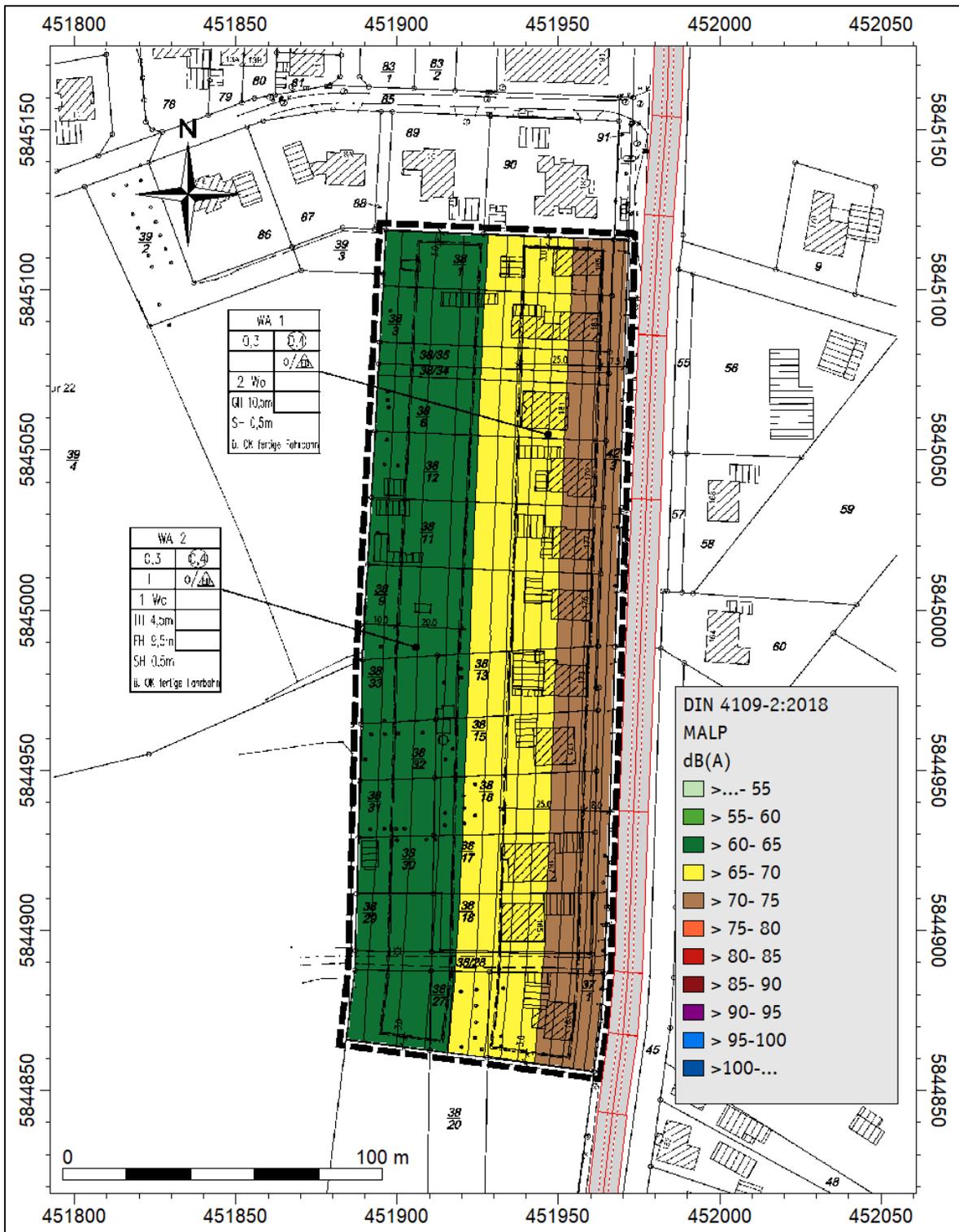


Abbildung 14: Darstellung der gemäß DIN 4109-1 und -2 [6][7] für das 2. Obergeschoss ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel auf Basis der Geräuschmissionen im Nachtzeitraum, relative Höhe 7,6 m (hinterlegter Plan: Quelle [19]).