



Schalltechnische Untersuchung
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Pfungstadt Süd"
Stadt Pfungstadt

AUFTRAGGEBER:

Werner Projektentwicklung GmbH
Dalbergstraße 7
36037 Fulda

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 22-3062

01.03.2022

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de



Inhalt

- 0 Zusammenfassung
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz
- 4 Vorgehensweise
- 5 Ausgangsdaten
- 6 Ergebnisse

Anhang



0 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Pfungstadt Süd" der Stadt Pfungstadt führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Gemäß den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 4) im Anhang ist im **Tagzeitraum** im Bereich der geplanten Wohnnutzung der Tag-Orientierungswert für urbane Wohngebiete (MU) von 63 dB(A) überwiegend eingehalten. Lediglich an der Westfassade des westlichen Geschosswohnhauses wird der Tag-Orientierungswert und ca. 1 dB(A) überschritten. Diese geringe Orientierungswertüberschreitung ist weder wahrnehmbar noch messbar. Die an den übrigen Fassaden angeordneten Außenwohnbereiche (Terrassen, Loggien, Balkone, Spielplatz) sind ausreichend vor Verkehrslärmeinwirkungen geschützt.

Gemäß den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 4) im Anhang ist im **Nachtzeitraum** im Bereich der geplanten Wohnnutzung der Nacht-Orientierungswert für urbane Wohngebiete (MU) von 50 dB(A) überwiegend eingehalten. Lediglich an der Nord-, West- und Südfassade des westlichen Geschosswohnhauses wird der Nacht-Orientierungswert und bis zu ca. 5 dB(A) überschritten.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) werden im Bereich der Wohnnutzung in keinem Fall überschritten.

Da im Plangebiet tags ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung stehen, Außenwohnbereiche nachts nicht genutzt werden bzw. keinen höheren Schutzanspruch als im Tagzeitraum besitzen und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des am westlichen Geschosswohnhaus verbleibenden Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

0.2 Gewerbelärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Unter Beachtung der in **Kap. 0.5** aufgeführten ergänzenden Hinweise sind beim Betrieb des geplanten Vorhabens die Anforderungen der TA Lärm /7/ an den Schallimmissionsschutz sowohl innerhalb des Plangebietes als auch in der Nachbarschaft eingehalten.



Die Apartments auf dem im nördlichen Teil des Plangebietes angeordneten Marktgebäude besitzen eine Grundrissorientierung nach Süden und werden über einen geschlossenen Laubengang im Norden erschlossen, so dass sie im Hinblick auf das nördlich angrenzende Gewerbegebiet keinen maßgeblichen Immissionsort i. S. d. TA Lärm /7/ darstellen. Das Marktgebäude mit aufgesetztem Geschoss schirmt darüber hinaus wirksam die im Süden angeordnete Wohnbebauung vor möglichen Geräuscheinwirkungen aus dem nördlich angrenzenden Gewerbegebiet ab. Somit werden bestehende Betriebe in der Nachbarschaft durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt.

0.3 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.3** werden die Grundlagen für die Bemessung erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Plangebiet angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen).

0.4 Vorhabenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Da durch das geplante Vorhaben die bestehenden Verkehrsgeräusche tags und nachts um deutlich weniger als 3 dB(A) erhöht werden, eine Vermischung des vorhabenbedingten Verkehrs mit dem übrigen Verkehr unmittelbar nach Einmündung in die Bergstraße (L 3303) erfolgt und die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) durch den Gesamtverkehr an der Bestandsbebauung weder erreicht noch überschritten wird, besteht gemäß TA Lärm /1/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des vorhabenbedingten An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.

0.5 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.5** werden schalltechnische Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

0.6 Ergänzende Hinweise

Im Plangebiet ist der nicht dem Wohnen zugeordnete Verkehr ausschließlich im Tagzeitraum zulässig (6 - 22 Uhr).

Beim Einsatz von Standard-Einkaufswagen sind die Fahrwege im Freien aus Asphalt bzw. aus ungefastem Pflaster oder aus Pflaster mit Mikrofase herzustellen. Lärmarme Einkaufswagen können auf konventionellem Pflaster eingesetzt werden.

Zur Vermeidung störender Klappergeräusche beim Überfahren sind Boden-Gitterroste im Bereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrt geeignet zu befestigen oder elastisch zu lagern.

Die Geräusche des Tiefgaragentors inkl. Antrieb dürfen gemäß Tab. 9 der DIN 4109-1:2018-01 /5a/ in baulich angrenzenden Wohnräumen einen Schalldruckpegel von $L_{AF,max,n} = 30$ dB(A) nicht überschreiten. In Arbeitsräumen beträgt der maximal zulässige Schalldruckpegel $L_{AF,max,n} = 35$ dB(A). Die Einhaltung der Grenzwerte ist durch den Hersteller zu gewährleisten.

Bei der Errichtung und beim Betrieb von Luftwärmepumpen, Klimaanlage, Lüftungsgeräten, Mini-Blockheizkraftwerken und vergleichbaren Anlagen ist über die geltenden Normen und Verordnungen hinaus auch der "Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten" zu beachten*.

*: https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/leitfaden_verbesserung_schutz_gegen_laerm_bei_stat_geraete_1588594414.pdf

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Durch die Stadtentwicklungsgesellschaft Pfungstadt GmbH & Co. KG wurde im Süden der Stadt Pfungstadt ein rd. 0,9 ha großes Areal im Zuge eines Investorenwettbewerbs zum Kauf angeboten. Das Areal befindet sich östlich der Bergstraße (L 3303) und grenzt südlich an die derzeitige Ortsrandbebauung (s. Abbildungen im Anhang).

Ziel des Investorenwettbewerbes war es, den Ortseingang von Pfungstadt durch eine gemischte Nutzung städtebaulich aufzuwerten und gleichzeitig die Versorgung des Pfungstädter Südens mit Lebensmitteln dauerhaft sicherzustellen. Der Siegerentwurf sieht im Norden des Plangebietes einen Lebensmittelmarkt mit Gewerbe- und Wohnflächen im Obergeschoss vor, im Süden des Plangebietes drei Geschosswohnhäuser mit Tiefgarage sowie oberirdische Stellplätze vor.

Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung des Konzepts zu schaffen, ist die Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Pfungstadt sowie der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Pfungstadt Süd" erforderlich.

Auf das Plangebiet kommt es zu Geräuscheinwirkungen durch den Verkehr auf der Bergstraße (L 3303) im Westen und der Straße "Am Hintergraben" im Norden.

Im Norden grenzt an das Plangebiet gemäß rechtskräftigem Bebauungsplan* "Südlich der Römerstraße / Gewerbegebiet Süd", 3. Änderung, ein Gewerbegebiet (GE), nordwestlich der Bergstraße ist ein Mischgebiet (MI) ausgewiesen. Im Osten des Plangebietes erstrecken sich Kleingärten.

*. <https://gmsc.ladadi.de/buergerportal/wepm.aspx?site=GMSC&project=Buergerportal&lang=de-de&mv=0b723b8a-53a2-49a1-8e10-a44e767624e5&zl=2>

Die Apartments auf dem Marktgebäude besitzen eine Grundrissorientierung nach Süden und werden über einen geschlossenen Laubengang im Norden erschlossen, so dass sie im Hinblick auf das nördlich angrenzende Gewerbegebiet keinen maßgeblichen Immissionsort i. S. d. TA Lärm /7/ darstellen. Das Marktgebäude mit aufgesetztem Geschoss schirmt darüber hinaus wirksam die im Süden angeordnete Wohnbebauung vor möglichen Geräuscheinwirkungen aus dem nördlich angrenzenden Gewerbegebiet ab. Somit werden bestehende Betriebe in der Nachbarschaft durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt. Zudem findet die Andienung innerhalb des Marktgebäudes statt, so dass keine relevanten Verladegeräusche auf die geplante Wohnnutzung einwirken. Zur Belüftung ist die Ostseite des Verladebereiches offen.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch den Straßen- und Parkierungsverkehr sowie die Andienung auf das geplante Vorhaben sowie auf die Nachbarschaft. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden.

2 Grundlagen

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn
- /4a/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" vom 16.05.1995, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /4b/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten", 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018
- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018
- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017



- /7.1/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017

- /8/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999

- /9/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg

- /10/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

- /11/ "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse - Schallimmissionen, Stand September 2017", Herausgeber: Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen, Stadtplanungsamt / Bauaufsicht, 60311 Frankfurt am Main*
* <https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>

- /12/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg**
**: https://www.hafencity.com/upload/files/files/Laerm_Leitfaden_3_1.pdf

- /13/ Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist

- /14/ "Verkehrsuntersuchung - Ansiedelung Einzelhandel mit integriertem Wohnen, Stadt Pfungstadt", Klaus Freudl Verkehrsplanung, 64283 Darmstadt.

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/ heranzuziehen:

Tab. 3.1: Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/

| Gebietsnutzung | Orientierungswerte / [dB(A)] | |
|--|------------------------------|---------------------|
| | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) |
| reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete | 50 | 40 |
| allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete | 55 | 45 |
| Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen | 55 | 55 |
| besondere Wohngebiete (WB) | 60 | 45 |
| Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) | 60 | 50 |
| Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 |

Die Orientierungswerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspiegeln zu vergleichen.

Die Immissionsempfindlichkeit der innerhalb des Plangebietes zulässigen Wohnnutzung wird entsprechend einem urbanen Gebiet (MU) eingestuft (eingeführt mit der im April 2017 beschlossenen Änderung der BauNVO /13/). Zwar ist das urbane Gebiet in der DIN 18005 /1/ noch nicht berücksichtigt, jedoch wird z. B. in der Städtebaulichen Lärmfibel 2018* empfohlen, hier analog zu den schalltechnischen Verwaltungsvorschriften (z. B. TA Lärm /7/) den Tag-Orientierungswert für ein Mischgebiet (MI) von 60 dB(A) um 3 dB(A) zu erhöhen und den Nacht-Orientierungswert "Verkehr" für ein Mischgebiet von 50 dB(A) zu belassen.

*: <https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/?p=97&p2=3.1.2.1>

Die DIN 18005 /1/ gibt weiterhin folgende Hinweise und Anmerkungen für die Anwendung der Orientierungswerte:

Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.



Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Mögliche Maßnahmen sind z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung sowie bauliche Schallschutzmaßnahmen.

3.2 Gewerbe- und Anlagenlärm

Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe und Anlagen können im Rahmen der Bauleitplanung ebenfalls nach DIN 18005 /1/ beurteilt werden. Da jedoch bei konkreten Beschwerden über Gewerbelärm das strengere Mess- und Beurteilungsverfahren der TA Lärm /7/ heranzuziehen ist, werden die Geräuscheinwirkungen durch den vorhabenbedingten Parkierungsverkehr bereits in der Phase der Bauleitplanung gemäß TA Lärm /7/ beurteilt. Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbelärm aus Betriebsgrundstücken und bei der Ein- und Ausfahrt folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /7/

| | Gebietsnutzung | Immissionsrichtwerte / [dB(A)] | |
|---|--|---------------------------------------|---------------------|
| | | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) |
| 1 | Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten | 45 | 35 |
| 2 | reine Wohngebiete | 50 | 35 |
| 3 | allgemeine Wohngebiete | 55 | 40 |
| 4 | Kern-, Dorf- und Mischgebiete | 60 | 45 |
| 5 | Kleingärten (gemäß Nr. 6.1 der LAI-Hinweise /7.1/) | 60 | - |
| 6 | urbane Gebiete | 63 | 45 |
| 7 | Gewerbegebiete | 65 | 50 |

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.2** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag K_T anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag K_I anzusetzen (**Impulszuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):



| | |
|-------------------------|--|
| an Werktagen | 6 – 7 Uhr 20 – 22 Uhr |
| an Sonn- und Feiertagen | 6 – 9 Uhr 13 – 15 Uhr 20 – 22 Uhr. |

Der Beurteilungspegel L_r ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{I,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

T_r Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

T_j Teilzeit j

N Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

$K_{T/I}$ = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

K_R = Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Geräusche des anlagenbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf **öffentlichen Verkehrsflächen** in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück (außer in Gewerbe- und Industriegebieten) sollen gemäß Kap. 7.4 der TA Lärm /7/ durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit:

- sie die Beurteilungspegel der bestehenden Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen **und**
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /2/) erstmals oder weitergehend überschreiten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ betragen:

Tab. 3.3: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV /2/

| Gebietsnutzung | Immissionsgrenzwerte / [dB(A)] | |
|---|---------------------------------------|---------------------|
| | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) |
| Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime | 57 | 47 |
| reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete | 59 | 49 |
| Kern-, Dorf-, Mischgebiete, urbane Gebiete | 64 | 54 |
| Kleingartengebiete | 64 | 64 |
| Gewerbegebiete | 69 | 59 |



3.3 Passiver Schallschutz

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile, schalldämmende Lüftungseinrichtungen) an den Gebäuden vorzusehen.

3.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1 /5a/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 bis 22 Uhr) zzgl. 3 dB(A),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 bis 6 Uhr) zzgl. 3 dB(A) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Verkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2 /5b/ der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel "Gewerbe" der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Analog wird als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) angesetzt. Gemäß Kap. 6.1 der TA Lärm /7/ lauten die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete tags/nachts 63/45 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /5b/ der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}}) \text{ dB(A)}.$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a erfolgt in **Tab. 3.4** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.

Tab. 3.4: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|------------------|--|
| Zeile | Lärmpegelbereich | Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a / [dB(A)] |
| 1 | I | bis 55 |
| 2 | II | 56 bis 60 |
| 3 | III | 61 bis 65 |
| 4 | IV | 66 bis 70 |
| 5 | V | 71 bis 75 |
| 6 | VI | 76 bis 80 |
| 7 | VII | > 80 ^a |

^a: für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen



3.3.2 Ausreichende Belüftungen von Wohn- und Schlafräumen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumlufffeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. In Schlafräumen, bei denen ein nächtliches Öffnen der zum Schallschutz geschlossenen Fenster nicht zumutbar ist, kann die ausreichende Frischluftzufuhr durch zusätzliche, schalldämmende Lüftungseinrichtungen erfolgen.

Über die Notwendigkeit des Einsatzes solcher Fensterlüftungssysteme macht die VDI 2719 /6/ folgende Aussage:

"Da Fenster in Spaltlüftung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m \leq 50$ dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, evtl. fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein Schlafraum oder ein zum Schlafen geeigneter Raum mit entsprechenden Lüftungseinrichtungen vorzusehen.... Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung benutzt werden."

Die VDI 2719 /6/ stellt den Stand der Technik dar, der aus zivilrechtlichen Gründen bei der schalltechnischen Gebäudeplanung zu beachten ist.

4 Vorgehensweise

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage der Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 8.2, s. **Abb. 0** im Anhang).

Die die Emissionspegel der maßgeblichen Geräuschemittenten werden im nachfolgenden **Kap. 5** hergeleitet.

Mittels richtlinienkonformer Ausbreitungsrechnungen, die im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ausgehen, werden im Plangebiet flächenhaft (Rasterweite 1 m x 1 m) geschossweise unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs prognostiziert.

Die Beurteilungspegel des vorhabenbedingten Andienungs- und Parkierungsverkehrs werden an exemplarisch ausgewählten Immissionspunkten innerhalb und außerhalb des Plangebietes in 5 m Höhe über Gelände prognostiziert (s. **Abb. 0** im Anhang).

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Gewerbe- und Anlagengeräusche ist gemäß TA Lärm /7/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /8/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Der in diesem Zusammenhang zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor C_0 ist gemäß Schreiben mit Aktenzeichen II 8.1-53e481 vom 24.03.1999 des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit mit $C_0 = 2$ dB(A) anzusetzen. Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /8/ berechnet.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Schalleistungspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ verglichen werden.

5.1 Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel der Bergstraße (L 3303) und der Straße "Am Hintergraben" werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-19 /3/ für die Lastfälle "Analyse", "Nullfall 2035" und "Planfall 2035" berechnet. Nach Kap. 1 der RLS-19 /3/ werden Motorräder zu Gunsten der Lärm-betroffenen emissionsmäßig wie Lkw2 eingestuft. Die Verkehrsmengen entstammen der Verkehrsuntersuchung /14/. Zu Details der Verkehrserhebung und -prognose wird auf die Verkehrsuntersuchung /14/ verwiesen.

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel der Straßen

| Straße | 1 DTV Kfz/24h | 2 M _T Kfz/h | 3 M _N Kfz/h | 4 P _{Lkw1,T} % | 5 P _{Lkw1,N} % | 6 P _{Lkw2,T} % | 7 P _{Lkw2,N} % | 8 V _{Pkw} km/h | 9 V _{Lkw} km/h | 10 D _{SD,SDT,Pkw} dB(A) | 11 D _{SD,SDT,Lkw1} dB(A) | 12 D _{SD,SDT,Lkw2} dB(A) | 13 Längsneigung % | 14 L _{W,T} dB(A)/m | 15 L _{W,N} dB(A)/m |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Bergstraße (L 3303): | | | | | | | | | | | | | | | |
| nördl. Gebietsanschluss | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyse 2021 | 7.301 | 421 | 70 | 1,4 | 1,1 | 2,1 | 2,0 | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 80,3 | 72,4 |
| Nullfall 2035 | 7.594 | 438 | 73 | 1,4 | 1,0 | 2,1 | 2,1 | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 80,5 | 72,6 |
| Planfall 2035 | 9.905 | 581 | 77 | 1,1 | 1,0 | 2,0 | 2,1 | 50 | 50 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 81,6 | 72,8 |
| südl. Gebietsanschluss | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyse 2021 | 7.301 | 421 | 70 | 1,4 | 1,1 | 2,1 | 2,0 | 70 | 70 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 83,3 | 75,4 |
| Nullfall 2035 | 7.594 | 438 | 73 | 1,4 | 1,0 | 2,1 | 2,1 | 70 | 70 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 83,4 | 75,6 |
| Planfall 2035 | 8.369 | 486 | 74 | 1,3 | 1,0 | 2,1 | 2,0 | 70 | 70 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 83,9 | 75,6 |
| Am Hintergraben: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyse 2021 | 4.832 | 279 | 46 | 2,3 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 30 | 30 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 75,2 | 67,4 |
| Nullfall 2035 | 5.025 | 290 | 48 | 2,3 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 30 | 30 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 75,4 | 67,5 |
| Planfall 2035 | 5.953 | 347 | 49 | 1,9 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 30 | 30 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 76,2 | 67,6 |

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2,3 stündliche Verkehrsstärke am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 4,5 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 6,7 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 8 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 9 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 10,11,12 Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen für die Fahrzeuggruppen Pkw/Lkw1/Lkw2
- 13 Längsneigung der Fahrbahn (Steigung > 0 %, Gefälle < 0 %), für Längsneigungen unterhalb von -12 % bzw. oberhalb von +12 % ist -12 % bzw. +12 % anzusetzen
- 14,15 längenbezogener Schalleistungspegel der Quelllinie am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)

Hierbei sind:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t

Lkw1: Lastkraftwagen (> 3,5 t) ohne Anhänger und Busse

Lkw2: Lastkraftwagen (> 3,5 t) mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge + Motorräder

Die längenbezogenen Schalleistungspegel "Planfall 2035" aus den **Spalten 14 und 15** von **Tab. 5.1** werden den in **Abb. 0** im Anhang dargestellten Linienschallquellen der entsprechenden Straßenabschnitten zugeordnet.

5.2 Parkierungsverkehr

5.2.1 Parkplatz

Der Schalleistungspegel des Pkw-Verkehrs auf dem oberirdischen Parkplatz mit insgesamt ca. B = 118 Stellplätzen wird in **Tab. 5.2** gemäß Gl. 11a der "Parkplatzlärmstudie" /9/ berechnet (Erläuterungen s. u.). Das in dieser Studie beschriebene Verfahren führt im Vergleich zu Messungen i. d. R. zu Ergebnissen auf der sicheren Seite. Das Rechenverfahren berücksichtigt sowohl die Emissionen aus dem Parkplatzsuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in den einzelnen Stellplätzen, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türeenschlagen. Durch entsprechende Zuschläge wird weiterhin z. B. die erhöhte Störwirkung durch impulshaltige Geräusche berücksichtigt.

Tab. 5.2: Schalleistungspegel Parkierungsverkehr

| Beurteilungszeit | Schalleistungspegel in dB(A) | |
|-------------------------------|---|-------------------|
| | $L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \times \log(B \times N) = L_{WA,1h}$ | |
| Pkw-Parkierungsverkehr | | |
| tags | 63 + 3 + 4 + 5,1 + 0 + 10 x log(118 x 1,50) = | 97,6 dB(A) |

Erläuterungen:

| | |
|------------|---|
| L_{W0} | = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde |
| K_{PA} | = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A) |
| K_I | = Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB(A) |
| B | = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze |
| f | = Stellplätze pro Einheit der Bezugsgröße |
| K_D | = Zuschlag für Durchfahr- u. Parkplatzsuchverkehr = $2,5 \times \log(f \times B - 9)$ dB(A) für $f \times B > 10$ Stellplätze = 0 für $f \times B \leq 10$ Stellplätze f = 1 |
| K_{Stro} | = Zuschlag für Straßenoberfläche |
| N | = Bewegungshäufigkeit = Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde |
| L_{WA} | = Schalleistungspegel in dB(A) |

Gemäß Tab. 34 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ betragen für asphaltierte Fahrflächen die Zuschläge bei "Parkplätzen an Einkaufszentren - Standard-Einkaufswagen auf Asphalt" $K_{PA} = 3$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A). Die gleichen Zuschläge gelten für Standard-Einkaufswagen auf Pflaster mit Mikrofasen oder lärmarme Einkaufswagen auf konventionellem Pflaster. Der Zuschlag K_{Stro} entfällt nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ bei Parkplätzen an Einkaufszentren 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. Die Größe $f = 1$ entspricht nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ dem Wert für Parkplätze, bei denen die Anzahl der Stellplätze Bezugsgröße ist.



Der Schalleistungspegel in **Tab. 5.2** wird für das in Anhang 8.3 der Verkehrsuntersuchung /14/ aufgeführte vorhabenbedingte Verkehrsaufkommen - abzüglich der Verkehrserzeugung "Wohnnutzung" nach Kap. 3.5 der Verkehrsuntersuchung /14/, die den Pkw-Bewegungen im nachfolgenden **Kap. 5.2.2** zugrunde gelegt wird - von tags (2.993 - (200 - 38)) Pkw/16h = 2.831 Pkw/16h berechnet und mittels entsprechender Tagesganglinie der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Flächenschallquelle "Parkplatz" zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände). Im Vorgriff auf die Ergebnisse ist im Plangebiet der nicht dem Wohnen zugeordnete Verkehr ausschließlich im Tagzeitraum zulässig (6 - 22 Uhr).

5.2.2 Tiefgarage

Der auf eine Stunde und 1-m-Wegelement bezogenen Schalleistungspegel der Pkw-Fahrstrecke über den Parkplatz von/zur Tiefgarage auf der Ostseite der Wohngebäude beträgt für ein Fahrzeug bei einer Geschwindigkeit $v = 30$ km/h gemäß Kap. 9 der Lkw-Studie /4b/ in Verbindung mit Formel 4 auf S. 90 der "Parkplatzlärmmstudie" /9/:

$$L'_{WA,1h} = 27,7 + 10 \cdot \log(1 + \{0,02 \cdot v\}^3) + 19 \text{ dB(A)/m}$$

$$L'_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)/m.}$$

Dieser Schalleistungspegel wird für die in Kap. 3.5 und Anhang 8.3 der Verkehrsuntersuchung /14/ aufgeführte Verkehrserzeugung "Wohnnutzung" von tags (200 - 38) Pkw/16h = 162 Pkw/16h bzw. nachts = 38 Pkw/8h mittels entsprechender Tagesganglinie der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Linienschallquelle "Tiefgaragenzufahrt" zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände).

5.3 Einkaufswagen-Sammelboxen

Gemäß Kap. 8.2 der "Lkw-Studie" /4b/ errechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ (inkl. Impulzzuschlag) beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der Sammelbox nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n)$$

mit: $L_{WA,r}$ auf 1 Stunde bezogener Gesamt-Schalleistungspegel,
 $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde, bei Wagen mit Metallkorb ist $L_{WA,1h} = 72$ dB(A),
 n Anzahl der Ereignisse pro Stunde in der Beurteilungszeit T_r ,
i. S. einer Prognose auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der "Einkaufswagen-Stapelereignisse" der Anzahl der gewerblichen Pkw-Bewegungen aus **Kap. 5.2.1** entspricht:
 $n = 2.831$ Ereignisse / 16 h = 177 Ereignisse/h

so dass:

$$L_{WA_r} = 72 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(177) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA_r} = \mathbf{94,5 \text{ dB(A)}}.$$

Dieser Schalleistungspegel wird der in **Abb. 0** Anhang gekennzeichneten Schallquelle der Einkaufswagen-Sammelboxen zugeordnet (Emissionshöhe 1 m über Gelände, Einwirkzeit 6 - 22 Uhr).

5.4 Lkw-Andienung

Gemäß Anhang 8.3 der Verkehrsuntersuchung /14/ erfolgt die Lkw-Andienung des geplanten Vorhabens mit bis zu 2 Lkw pro Tag. Zum Be- und Entladen fahren die Lkw vom Parkplatz aus vollständig in das Marktgebäude ein (die zur Belüftung offene Ostseite des Verladebereiches ist bei der Modellbildung berücksichtigt). Die übrigen Lieferfahrzeuge gehen als Sprinter oder Vans über die Geräuschemissionen des Parkierungsverkehrs in die Immissionsprognose ein. Im Vorgriff auf die Ergebnisse ist Andienungsverkehr ausschließlich im Tagzeitraum zulässig (6 - 22 Uhr).

5.4.1 Lkw-Fahrstrecke

Gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ beträgt der auf eine Stunde und 1-m-Wegeelement bezogene Schalleistungspegel beim **Fahren eines Lkw** auf Betriebsgeländen:

$$L_{WA',1h} = \mathbf{63 \text{ dB(A)/m}}.$$

Dieser Schalleistungspegel wird der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Linienschallquelle "Lkw-Fahrstrecke" für das o. g. Lkw-Aufkommen sowie dessen Tagesgang zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände). Durch eine entsprechende Anordnung der Linienschallquelle sind das Rangieren sowie die Hin- und Rückfahrt der Lkw auf dem Betriebsgelände berücksichtigt (und damit der in Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ vorgeschlagene Rangierzuschlag).

5.4.2 Lkw Be-/Entladen

Nach Kap. 5.3 der "Lkw-Studie" /4a/ beträgt der auf eine Stunde bezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel (inkl. Impulszuschlag) beim Be- bzw. Entladen eines Lkw an einer Außenrampe $L_{WA,1h} = \mathbf{95,8 \text{ dB(A)}}$ (s. umseitige **Tab. 5.5**).

Der Gesamt-Schalleistungspegel aus **Tab. 5.5** wird für das o. g. Lkw-Aufkommen sowie dessen Tagesgang der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Lkw Be-/Entladen" zugeordnet (Emissionshöhe 1,5 m über Gelände).



Tab. 5.5: Schalleistungspegel Ladevorgänge an Außenrampe pro Lkw

| Vorgang | auf 1 h bezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ [dB(A)] | Anzahl der Ereignisse n | Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ [dB(A)] |
|--|--|----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand | 78 | 40 | 94,0 |
| Rollgeräusche, Wagenboden | 75 | 40 | 91,0 |
| energetische Summe: | | | 95,8 |

5.4.3 **Lkw-Kühlaggregat**

Beim Betrieb eines **Lkw-Kühlaggregates** beträgt nach Tab. 19 der Parkplatzlärmstudie /9/ unter Beachtung der Einschaltzyklen von ca. 15 min/h der auf 1 h bezogene Schalleistungspegel:

$$L_{WA,1h} = 91 \text{ dB(A)}.$$

Der Schalleistungspegel wird für das o. g. Lkw-Aufkommen sowie dessen Tagesgang der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Punktschallquelle "Lkw-Kühlaggregat" zugeordnet (Emissionshöhe 3 m über Gelände).

5.5 **Maximalpegel**

Gemäß TA Lärm /7/ sind möglicherweise auftretende kurzzeitige Pegelspitzen zusätzlich gesondert zu beurteilen ("Spitzenpegelkriterium"). Hierzu gehören auch die Geräusche von Rückfahrwarnern, da diese aufgrund der geringen Einwirkzeit keinen relevanten Beitrag zum Beurteilungspegel liefern.

Beim Rangieren, Bremsen und Fahren von Lkw auftretende Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle betragen gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ bis zu:

$$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}.$$

Vergleichbare Maximal-Schalleistungspegel können bei der Be- und Entladung oder durch die akustischen Signale von Rückfahrwarnern* auftreten. Dieser Maximal-Schalleistungspegel wird somit zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls den in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquellen "Lkw-Fahrstrecke" und "Lkw Be-/Entladen" zugeordnet.

*: https://www.oal.at/images/Forum_Schall/Arbeitsbehilfe/2016_Emissionsdatenkatalog.pdf

Beim Türen-, Heck- oder Kofferraumdeckelschließen von Pkw betragen gemäß Tab. 35 der Parkplatzlärmstudie /9/ die in einem Abstand von 7,5 m zum Emittenten auftretenden maximalen Schalldruckpegel bis zu 74 dB(A). Der hieraus abgeleitete Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle von:



$$L_{WA,max} = 74 + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,max} = \mathbf{99,5 \text{ dB(A)}}$$

wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Parkplatz" zugeordnet.

Nach Kap. 8.2 der "Lkw-Studie" /4b/ beträgt beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen mit Metallkorb in der Sammelbox der Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle:

$$L_{WA,max} = \mathbf{106 \text{ dB(A)}}.$$

Dieser Maximal-Schalleistungspegel wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls der in **Abb. 0** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Einkaufswagen-Sammelboxen" zugeordnet.

Bei der Berechnung des Spitzenpegels wird im Rechenmodell eine Punktquelle mit dem Maximalpegel entlang der Kontur der Schallquelle bewegt, so dass die Punktschallquelle zu irgendeinem Zeitpunkt eine bezüglich den Ausbreitungsbedingungen zu einem gegebenen Immissionsort "lauteste" Position einnimmt.

6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Pfungstadt Süd" der Stadt Pfungstadt führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

6.1 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die Nummerierung der im Anhang beigefügten Schallimmissionspläne richtet sich nach folgender Systematik:

| Abb. Nr. | Thema |
|----------|--|
| x.y | Immissionshöhe: x = 1 EG x = 2 1. OG x = 3 2. OG x = 4 3. OG |
| x.y | y = 1 Beurteilungspegel tags y = 2 Beurteilungspegel nachts y = 3 Maßgeblicher Außenlärmpegel tags und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ y = 4 Maßgeblicher Außenlärmpegel nachts und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ |

Gebäudekörper, die niedriger als die dargestellte Immissionshöhe sind, werden in den Schallimmissionsplänen ausgeblendet, gehen aber in die Schallausbreitungsrechnungen ein und beeinflussen somit auch die Konturen der Isophonen bei darüber liegenden Immissionshöhen.

Es ist zu beachten, dass ab dem 1. OG ausschließlich die Pegelwerte unmittelbar an den Fassaden relevant sind, da in den oberen Geschossen der Luftraum vor den Gebäuden keinen schutzbedürftigen Außenwohnbereich darstellt.

6.1.1 Beurteilung

In den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 4) im Anhang sind im Plangebiet geschossweise die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs für den Tagzeitraum dargestellt, in den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 4) für den Nachtzeitraum.

Gemäß den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 4) im Anhang ist im **Tagzeitraum** im Bereich der geplanten Wohnnutzung der Tag-Orientierungswert für urbane Wohngebiete (MU) von 63 dB(A) überwiegend eingehalten. Lediglich an der Westfassade des westlichen Geschosswohnhauses wird der Tag-Orientierungswert und ca. 1 dB(A) überschritten. Diese geringe Orientierungswertüberschreitung ist weder wahrnehmbar noch messbar. Die an den übrigen Fassaden angeordneten Außenwohnbereiche (Terrassen, Loggien, Balkone, Spielplatz) sind ausreichend vor Verkehrslärmeinwirkungen geschützt.

Gemäß den **Abbildungen x.2** ($x = 1$ bis 4) im Anhang ist im **Nachtzeitraum** im Bereich der geplanten Wohnnutzung der Nacht-Orientierungswert für urbane Wohngebiete (MU) von 50 dB(A) überwiegend eingehalten. Lediglich an der Nord-, West- und Südfassade des westlichen Geschosswohnhauses wird der Nacht-Orientierungswert und bis zu ca. 5 dB(A) überschritten.

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) werden im Bereich der Wohnnutzung in keinem Fall überschritten.

Da im Plangebiet tags ausreichend geschützte Außenwohnbereiche zur Verfügung stehen, Außenwohnbereiche nachts nicht genutzt werden bzw. keinen höheren Schutzanspruch als im Tagzeitraum besitzen und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des am westlichen Geschosswohnhaus verbleibenden Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des am westlichen Geschosswohnhaus verbleibenden nächtlichen Immissionskonfliktes durch den auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärm werden nachfolgend betrachtet. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt wird, ist in der Abwägung zu begründen.

§ Maßnahmen an der Quelle

Durch **Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit** auf der Bergstraße (L 3303) von 50 km/h nördlich der Anschlussstelle des Plangebietes bzw. 70 km/h südlich hiervon um 20 km/h kann an der Straßenrandbebauung eine Pegelminderung um bis zu ca. 3 dB(A) erreicht werden.

Durch **lärmmindernde Straßenbeläge** auf der Bergstraße (L 3303) können in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in umseitiger **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen erreicht werden.



Tab. 6.1: Pegelminderung durch lärmindernde Straßenbeläge

| Straßendeckschichttyp SDT | Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB bei einer Geschwindigkeit v_{FzG} in km/h für | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|
| | Pkw | | Lkw | |
| | ≤ 60 | > 60 | ≤ 60 | > 60 |
| Nicht geriffelter Gussasphalt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,6 | X | -1,8 | X |
| Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | X | -1,8 | X | -2,0 |
| Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,7 | -1,9 | -1,9 | -2,1 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | X | -4,5 | X | -4,4 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | X | -5,5 | X | -5,4 |
| Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche | X | -1,4 | X | -2,3 |
| Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B | X | -2,0 | X | -1,5 |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D | -3,2 | X | -1,0 | X |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D | X | -2,8 | X | -4,6 |
| Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13 | -3,9 | -2,8 | -0,9 | -2,3 |

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur Einhaltung der maßgeblichen Orientierungswerte für urbane Gebiete von tags/nachts 63/50 dB(A) bis ins oberste Geschoss des westlichen Geschosswohnhauses müsste im Norden, Westen und Süden dieses Gebäudes eine U-förmige, ca. $(18 + 25 + 18) \text{ m} = 61 \text{ m}$ lange und voraussichtlich mindestens 12 m hohe Lärmschutzanlage errichtet werden ("Vollschutz", Kosten mindestens $61 \text{ m} * 12 \text{ m} * 500,- \text{ EUR/m}^2 \approx 0,37 \text{ Mio. EUR}$).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

In Bereichen mit erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen könnten aus Sicht des Schallimmissionssschutzes unempfindlichere Gewerbe- oder Industriegebiete ausgewiesen werden. Allerdings widersprechen diese Nutzungsarten dem Planungsziel "Wohnen".

§ Einhalten von Mindestabständen

Ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen sind bei freier Schallausbreitung die Orientierungswerte für Urbane Gebiete von tags/nachts 63/50 dB(A) ab ca. der Ostfassade des westlichen Geschosswohnhauses eingehalten.

§ Gebäudestellung

Durch die Staffelung der Geschosswohnhäuser und Anordnung der Wohnnutzung vorwiegend im Osten den Plangebietes reagiert die Planung u. auf die Verkehrslärmeinwirkungen.



§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffnenbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden.

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an straßenabgewandten Fassaden vorgesehen werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (z. B. /11/, /12/). Durch den abstandsbedingten Spalt zwischen Hauswand und Prallscheibe ist weiterhin eine natürliche Belüftung des dahinter liegenden Fensters möglich. Prallscheiben begrenzen den Schalleintrag vor dem eigentlichen Fenster und stellen einen gewissen Außenbezug sicher.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden (Hamburger HafenCity-Fenster, z. B. /11/, /12/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden und ein gewisser Außenbezug ist sichergestellt. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 Gewerbelärm

Die Prognose der Geräuscheinwirkungen des Parkierungsverkehrs sowie die Andienung erfolgt unter folgenden, aus Sicht des Schallimmissionsschutzes erforderlichen Randbedingungen:

- Im Plangebiet ist der nicht dem Wohnen zugeordnete Verkehr ausschließlich im Tagzeitraum zulässig (6 - 22 Uhr).
- Beim Einsatz von Standard-Einkaufswagen sind die Fahrwege im Freien aus Asphalt bzw. aus ungefastem Pflaster oder aus Pflaster mit Mikrofase herzustellen. Lärmarme Einkaufswagen können auf konventionellem Pflaster eingesetzt werden.

6.2.1 Beurteilungspegel

In **Anlage 1** im Anhang sind die (Teil-) Beurteilungspegel durch den Betrieb des geplanten Vorhabens beigefügt. Die Gesamtbeurteilungspegel sind in **Tab. 6.1** zusammengefasst. Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte ist in **Abb. 1** im Anhang markiert.

Tab. 6.1: Beurteilungspegel

| Immissionsort | Nutzung | Immissionsrichtwerte/[dB(A)] | | Beurteilungspegel/[dB(A)] | |
|-------------------|---------|------------------------------|--------|---------------------------|--------|
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| IP1 | MU | 63 | 45 | 59,9 | 32,2 |
| IP2 | MU | 63 | 45 | 62,4 | 38,7 |
| IP3 | MU | 63 | 45 | 61,5 | 39,2 |
| IP4 | MU | 63 | 45 | 61,4 | 40,3 |
| IP5 | MU | 63 | 45 | 58,9 | 34,5 |
| IP6 | MU | 63 | 45 | 59,9 | 34,4 |
| IP7 (Kleingärten) | KG | 60 | - | 57,3 | 37,3 |
| IP8 (GE) | GE | 65 | 50 | 39,4 | 15,7 |
| IP9 (MI) | MI | 60 | 45 | 43,5 | 20,5 |

Unter Berücksichtigung der o. g. Randbedingungen sind gemäß **Tab. 6.1** an den maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ eingehalten.

6.2.2 Maximalpegel

Die bei kurzzeitigen Geräuschspitzen - z. B. beim Be- und Entladen, beim Betätigen der Lkw-Betriebsbremse, durch Rückfahrwarner, beim Türenschiagen oder bei der beschleunigten Abfahrt - möglichen Maximalpegel sind in **Anlage 2** beigefügt und in **Tab. 6.2** zusammengefasst. Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte ist in **Abb. 1** im Anhang markiert.

Tab. 6.2: Maximalpegel

| Immissionsort | Nutzung | Immissionsrichtwerte/[dB(A)] | | Maximalpegel/[dB(A)] | |
|-------------------|---------|------------------------------|--------|----------------------|--------|
| | | tags | nachts | tags | nachts |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| IP1 | MU | 93 | 65 | 77,1 | - |
| IP2 | MU | 93 | 65 | 78,3 | - |
| IP3 | MU | 93 | 65 | 78,9 | - |
| IP4 | MU | 93 | 65 | 80,7 | - |
| IP5 | MU | 93 | 65 | 78,0 | - |
| IP6 | MU | 93 | 65 | 77,9 | - |
| IP7 (Kleingärten) | KG | 90 | - | 76,2 | - |
| IP8 (GE) | GE | 95 | 70 | 51,4 | - |
| IP9 (MI) | MI | 90 | 65 | 59,1 | - |

Unter Berücksichtigung der o. g. Randbedingungen sind gemäß **Tab. 6.2** an den maßgeblichen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten. Nachts würde durch gewerblichen Verkehr das Spitzenpegelkriterium verletzt werden, so dass der nicht dem Wohnen zugeordnete Verkehr zwischen 22 - 6 Uhr unzulässig ist.

6.3 Passiver Schallschutz

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung der erforderlichen Luftschalldämmung gegen Außenlärm von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie die Kriterien für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen in Schlaf- und Kinderzimmern angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

6.3.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei erhöhten Außenlärmwirkungen ist im Rahmen des Schallschutznachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ die ausreichende Luftschalldämmung von Außenbauteilen (z. B. Fenster, Rollladenkästen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nachzuweisen. Grundlage hierzu bilden die maßgeblichen Außenlärmpegel (s. **Kap. 3.3.1**). Da gemäß den **Abbildungen x.y** ($x = 1$ bis 4, $y = 1$ bis 2) im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.3.1** die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln nachts zum Schutz des Nachtschlafes aus den Nacht-Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A). Die Nachtwerte gelten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags entsprechen den Tag-Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs.

Die Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln im Bereich der geplanten Wohnbebauung entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ für urbane Gebiete 63/45 dB(A) (s. **Kap. 3.2** und **Kap. 3.3.1**).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.3.1** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß **x.3** ($x = 1$ bis 4) im Anhang betragen damit an den Fassaden der geplanten Gebäude die maßgeblichen Außenlärmpegel tags < 67 dB(A) bis ca. 71 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.4** den Lärmpegelbereichen IV bis V), gemäß **x.4** ($x = 1$ bis 4) im Anhang nachts < 55 dB(A) bis ca. 70 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.4** den Lärmpegelbereichen I bis IV).

Zur Orientierung: Für Gebäude mit Raumhöhen von ca. 2,5 m und Raumtiefen von ca. 4,5 m oder mehr sowie bei Fensterflächenanteilen bis ca. 60 % gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises:

- bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 1 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 3),
- bei Büros entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 2).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich III Außenbauteile von Wohnungen, die den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) genügen, auch die Anforderungen an die Schalldämmung. Fenster besitzen hierbei gemäß VDI 2719 /6/ mindestens die Schallschutzklasse 2.

6.3.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte müssen Wohn- und Schlafräume ausreichend mit Frischluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen oder Kippen der Fenster. Bei einer Außenlärmbelastung von nachts ≥ 50 dB(A) ist jedoch gemäß VDI 2719 /6/ in Schlafräumen und Kinderzimmern bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr mit zusätzlichen, schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sicherzustellen.

Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schalldämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Den **Abbildungen x.2** ($x = 1$ bis 4) im Anhang können geschossweise jene Fassaden (-abschnitte) entnommen werden, an denen die Nacht-Beurteilungspegel "Verkehr" über dem Schwellenwert von 50 dB(A) liegen, so dass hier dem Grunde nach für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind. Eine schalldämmende Lüftungseinrichtung ist nicht erforderlich, wenn der Schlafraum bzw. das Kinderzimmer ein weiteres, zum Lüften geeignetes Fenster an einer Fassade mit einem Nachtpegel von weniger als 50 dB(A) besitzt.



6.4 Vorhabenbedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß den **Spalten 14 und 15** von **Tab. 5.1** betragen die Pegelerhöhungen durch den vorhabenbedingten Verkehr auf öffentlichen Straßen beim Vergleich der Lastfälle "Nullfall 2035" und "Planfall 2035" tags weniger als 1,3 dB(A) und nachts weniger als 0,3 dB(A). Diese geringen Pegelerhöhungen sind weder messbar noch wahrnehmbar. Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

Die Vermischung des vorhabenbedingten Verkehrs mit dem übrigen Verkehr erfolgt unmittelbar bei Einmündung vom Plangebiet in die Bergstraße (L 3303).

Den **Abbildungen x.y** (x = 1 bis 4, y = 1 bis 2) im Anhang kann entnommen werden, dass die Beurteilungspegel "Verkehr" an der Bestandsbebauung entlang der Bergstraße (L 3303) die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) weder erreichen noch überschreiten.

Da somit durch das geplante Vorhaben die bestehenden Verkehrsgeräusche tags und nachts um deutlich weniger als 3 dB(A) erhöht werden, eine Vermischung des vorhabenbedingten Verkehrs mit dem übrigen Verkehr unmittelbar nach Einmündung in die Bergstraße (L 3303) erfolgt und die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) durch den Gesamtverkehr an der Bestandsbebauung weder erreicht noch überschritten wird, besteht gemäß TA Lärm /1/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des vorhabenbedingten An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.



6.5 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Objektbezogene (passive) Schallschutzmaßnahmen

Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei der Errichtung oder der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden.

Grundlage hierzu sind die in der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan (Bericht Nr. 22-3062, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt) fassaden- und geschossweise sowie getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum angegebenen maßgeblichen Außenlärmpegel L_a .

Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind im Baugenehmigungsverfahren gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.

Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder der Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern, an denen der Nacht-Beurteilungspegel "Verkehr" über 50 dB(A) liegt, sind entsprechend der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan (Bericht Nr. 22-3062, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt) schalldämmende Lüftungseinrichtungen erforderlich, falls diese Räume keine zur Belüftung geeignete Fenster an Fassaden (-abschnitten) mit Nacht-Beurteilungspegeln unter 50 dB(A) besitzen. Der o. g. schalltechnischen Untersuchung sind geschossweise jene Fassaden (-abschnitte) zu entnehmen, an denen die Nacht-Beurteilungspegel "Verkehr" über 50 dB(A) liegen.

Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schalldämmter Luftaustausch gewährleistet ist.



Dr. Frank Schaffner



Anhang

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd"

Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Legende

| | | |
|---------------|------------------|--|
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Zeit- bereich | | Name des Zeitbereichs |
| Quellentyp | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel pro Anlage |
| I oder S | m,m ² | Größe der Quelle (Länge oder Fläche) |
| L'w | dB(A) | Schalleistungspegel pro m, m ² |
| Ko | dB | Zuschlag für gerichtete Abstrahlung |
| S | m | Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort |
| Adiv | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Agr | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt |
| Abar | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung |
| Aatm | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption |
| dLrefl | dB(A) | Pegelerhöhung durch Reflexionen |
| dLw | dB | Korrektur Betriebszeiten |
| Cmet | dB | Meteorologische Korrektur |
| Lr | dB(A) | Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quellentyp | Lw dB(A) | I oder S m,m² | L'w dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | dLw dB | Cmet dB | Lr dB(A) |
|---|-------------|------------|-------------|------------------|--------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------|------------|-------------|
| Immissionsort IP1 LrT 59,9 dB(A) LrN 32,2 dB(A) LT,max 77,1 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 32,95 | -41,3 | -0,2 | -21,2 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34,8 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 32,95 | -41,3 | -0,2 | -21,2 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 97,21 | -50,7 | -3,5 | -31,7 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -0,7 | 3,0 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 97,21 | -50,7 | -3,5 | -31,7 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,7 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 38,59 | -42,7 | -0,6 | -3,0 | -0,1 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 35,2 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 38,59 | -42,7 | -0,6 | -3,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 89,67 | -50,0 | -3,1 | -21,4 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -0,3 | 9,9 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 89,67 | -50,0 | -3,1 | -21,4 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,3 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,12 | -39,0 | -0,3 | -1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,9 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,12 | -39,0 | -0,3 | -1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 34,95 | -41,9 | -0,4 | -3,7 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 0,0 | 35,5 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 34,95 | -41,9 | -0,4 | -3,7 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 32,2 |
| Immissionsort IP2 LrT 62,4 dB(A) LrN 38,7 dB(A) LT,max 78,3 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 21,81 | -37,8 | 0,0 | -2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,2 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 21,81 | -37,8 | 0,0 | -2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 85,04 | -49,6 | -3,2 | -22,5 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -0,5 | 13,8 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 85,04 | -49,6 | -3,2 | -22,5 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,5 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 29,89 | -40,5 | -0,3 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 40,6 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 29,89 | -40,5 | -0,3 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 77,46 | -48,8 | -2,8 | -17,0 | -0,1 | 0,9 | -9,0 | -0,1 | 17,1 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 77,46 | -48,8 | -2,8 | -17,0 | -0,1 | 0,9 | 0,0 | -0,1 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,02 | -39,0 | -0,2 | -0,7 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 60,7 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,02 | -39,0 | -0,2 | -0,7 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 26,01 | -39,3 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 0,0 | 42,0 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 26,01 | -39,3 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 38,7 |
| Immissionsort IP3 LrT 61,5 dB(A) LrN 39,2 dB(A) LT,max 78,9 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 31,16 | -40,9 | 0,0 | -8,6 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,1 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 31,16 | -40,9 | 0,0 | -8,6 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 66,44 | -47,4 | -2,7 | -17,8 | -0,1 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 21,7 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 66,44 | -47,4 | -2,7 | -17,8 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 28,45 | -40,1 | -0,4 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 41,0 |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quelltyp | Lw dB(A) | I oder S m,m² | L'w dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | dLw dB | Cmet dB | Lr dB(A) |
|--|-------------|----------|-------------|------------------|--------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------|------------|-------------|
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 28,45 | -40,1 | -0,4 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 56,48 | -46,0 | -1,8 | -12,6 | -0,1 | 0,3 | -9,0 | 0,0 | 24,7 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 56,48 | -46,0 | -1,8 | -12,6 | -0,1 | 0,3 | | 0,0 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,09 | -39,0 | -0,3 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 61,2 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,09 | -39,0 | -0,3 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 24,44 | -38,8 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 0,0 | 42,4 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 24,44 | -38,8 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 39,2 |
| Immissionsort IP4 LrT 61,4 dB(A) LrN 40,3 dB(A) LT,max 80,7 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 56,56 | -46,0 | -2,4 | -8,7 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,5 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 56,56 | -46,0 | -2,4 | -8,7 | -0,1 | 0,0 | | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 56,49 | -46,0 | -2,2 | 0,0 | -0,1 | 2,4 | -9,0 | 0,0 | 43,8 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 56,49 | -46,0 | -2,2 | 0,0 | -0,1 | 2,4 | | 0,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 25,17 | -39,0 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 42,3 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 25,17 | -39,0 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 44,97 | -44,0 | -0,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 39,9 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 44,97 | -44,0 | -0,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | | 0,0 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,30 | -39,1 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 61,1 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 25,30 | -39,1 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 19,97 | -37,0 | -0,1 | -0,8 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 0,0 | 43,6 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 19,97 | -37,0 | -0,1 | -0,8 | 0,0 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 40,3 |
| Immissionsort IP5 LrT 58,9 dB(A) LrN 34,5 dB(A) LT,max 78,0 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 51,55 | -45,2 | -2,1 | -11,7 | -0,1 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 38,8 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 51,55 | -45,2 | -2,1 | -11,7 | -0,1 | 3,1 | | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 20,46 | -37,2 | 0,0 | -28,8 | 0,0 | 10,9 | -9,0 | 0,0 | 34,4 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 20,46 | -37,2 | 0,0 | -28,8 | 0,0 | 10,9 | | 0,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 21,23 | -37,5 | -0,1 | -2,4 | 0,0 | 0,3 | -9,0 | 0,0 | 41,7 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 21,23 | -37,5 | -0,1 | -2,4 | 0,0 | 0,3 | | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 2 | 10,72 | -31,6 | 0,0 | -23,7 | 0,0 | 4,3 | -9,0 | 0,0 | 33,3 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 2 | 10,72 | -31,6 | 0,0 | -23,7 | 0,0 | 4,3 | | 0,0 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 29,92 | -40,5 | -0,4 | -1,2 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 58,7 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 29,92 | -40,5 | -0,4 | -1,2 | 0,0 | 0,3 | | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 41,05 | -43,3 | -0,8 | -0,2 | -0,1 | 0,6 | 10,1 | 0,0 | 37,8 |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quellentyp | Lw dB(A) | I oder S m,m² | L'w dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | dLw dB | Cmet dB | Lr dB(A) |
|---------------------------------|-------------|------------|----------------|------------------|-------------------|--------------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------|------------|-------------|
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 41,05 | -43,3 | -0,8 | -0,2 | -0,1 | 0,6 | 6,8 | 0,0 | 34,5 |
| Immissionsort IP6 | | | LrT 59,9 dB(A) | LrN 34,4 dB(A) | LT,max 77,9 dB(A) | LN,max dB(A) | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 27,17 | -39,7 | 0,0 | -6,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 51,3 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 27,17 | -39,7 | 0,0 | -6,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 0 | | | | | | | -9,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 0 | | | | | | | -9,0 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 29,81 | -40,5 | -0,5 | -0,4 | 0,0 | 0,2 | -9,0 | 0,0 | 40,4 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 29,81 | -40,5 | -0,5 | -0,4 | 0,0 | 0,2 | -9,0 | 0,0 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 36,74 | -42,3 | 0,0 | -24,9 | -0,1 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | 17,6 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 36,74 | -42,3 | 0,0 | -24,9 | -0,1 | 0,0 | -9,0 | 0,0 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 26,61 | -39,5 | -0,3 | -1,8 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 59,2 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 26,61 | -39,5 | -0,3 | -1,8 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 39,98 | -43,0 | -0,9 | -0,4 | -0,1 | 0,5 | 10,1 | 0,0 | 37,7 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 39,98 | -43,0 | -0,9 | -0,4 | -0,1 | 0,5 | 6,8 | 0,0 | 34,4 |
| Immissionsort IP7 (Kleingärten) | | | LrT 57,3 dB(A) | LrN 37,3 dB(A) | LT,max 76,2 dB(A) | LN,max dB(A) | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 73,45 | -48,3 | -3,9 | -9,5 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | -1,2 | 34,7 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 73,45 | -48,3 | -3,9 | -9,5 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | -1,2 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 43,59 | -43,8 | -2,9 | 0,0 | -0,1 | 3,8 | -9,0 | -0,4 | 46,5 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 43,59 | -43,8 | -2,9 | 0,0 | -0,1 | 3,8 | -9,0 | -0,4 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 32,11 | -41,1 | -1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | -9,0 | -0,1 | 39,4 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 32,11 | -41,1 | -1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | -9,0 | -0,1 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 33,69 | -41,5 | -1,3 | 0,0 | -0,1 | 2,0 | -9,0 | 0,0 | 44,0 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 33,69 | -41,5 | -1,3 | 0,0 | -0,1 | 2,0 | -9,0 | 0,0 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 39,51 | -42,9 | -1,5 | -0,1 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | -0,2 | 56,4 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 39,51 | -42,9 | -1,5 | -0,1 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | -0,2 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 29,43 | -40,4 | -0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 10,1 | -0,1 | 40,6 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 29,43 | -40,4 | -0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 6,8 | -0,1 | 37,3 |
| Immissionsort IP8 (GE) | | | LrT 39,4 dB(A) | LrN 15,7 dB(A) | LT,max 51,4 dB(A) | LN,max dB(A) | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 59,70 | -46,5 | -2,6 | -19,9 | -0,1 | 6,4 | 0,0 | 0,0 | 33,9 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 59,70 | -46,5 | -2,6 | -19,9 | -0,1 | 6,4 | 0,0 | 0,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 81,86 | -49,3 | -3,2 | -20,9 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -0,4 | 15,9 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 81,86 | -49,3 | -3,2 | -20,9 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -0,4 | |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quelltyp | Lw dB(A) | I oder S m,m² | L'w dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | dLw dB | Cmet dB | Lr dB(A) |
|---|-------------|----------|-------------|------------------|--------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------|------------|-------------|
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 68,76 | -47,7 | -2,8 | -13,6 | -0,1 | 1,5 | -9,0 | -0,4 | 18,4 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 68,76 | -47,7 | -2,8 | -13,6 | -0,1 | 1,5 | | -0,4 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 84,67 | -49,5 | -3,0 | -21,3 | -0,2 | 1,4 | -9,0 | -0,2 | 12,1 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 84,67 | -49,5 | -3,0 | -21,3 | -0,2 | 1,4 | | -0,2 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 67,37 | -47,6 | -2,8 | -13,4 | -0,1 | 1,5 | 0,0 | -0,4 | 37,7 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 67,37 | -47,6 | -2,8 | -13,4 | -0,1 | 1,5 | | -0,4 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 76,39 | -48,7 | -3,1 | -11,7 | -0,1 | 1,5 | 10,1 | -0,5 | 19,0 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 76,39 | -48,7 | -3,1 | -11,7 | -0,1 | 1,5 | 6,8 | -0,5 | 15,7 |
| Immissionsort IP9 (MI) LrT 43,5 dB(A) LrN 20,5 dB(A) LT,max 59,1 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrT | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 94,99 | -50,5 | -3,5 | -17,9 | -0,2 | 11,7 | 0,0 | -0,7 | 33,8 |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LrN | Linie | 94,7 | 10,8 | 84,4 | 3 | 94,99 | -50,5 | -3,5 | -17,9 | -0,2 | 11,7 | | -0,7 | |
| Lkw Be-/Entladen | LrT | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 126,99 | -53,1 | -3,8 | -20,3 | -0,2 | 0,0 | -9,0 | -1,0 | 11,4 |
| Lkw Be-/Entladen | LrN | Punkt | 95,8 | | 95,8 | 3 | 126,99 | -53,1 | -3,8 | -20,3 | -0,2 | 0,0 | | -1,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LrT | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 102,09 | -51,2 | -3,6 | -3,4 | -0,2 | 0,8 | -9,0 | -0,7 | 23,5 |
| Lkw-Fahrstrecke | LrN | Linie | 87,7 | 292,3 | 63,0 | 3 | 102,09 | -51,2 | -3,6 | -3,4 | -0,2 | 0,8 | | -0,7 | |
| Lkw-Kühlaggregat | LrT | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 129,58 | -53,2 | -3,7 | -20,6 | -0,2 | 2,1 | -9,0 | -0,8 | 8,5 |
| Lkw-Kühlaggregat | LrN | Punkt | 91,0 | | 91,0 | 3 | 129,58 | -53,2 | -3,7 | -20,6 | -0,2 | 2,1 | | -0,8 | |
| Parkplatz | LrT | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 99,99 | -51,0 | -3,6 | -3,1 | -0,2 | 0,9 | 0,0 | -0,7 | 42,9 |
| Parkplatz | LrN | Fläche | 97,6 | 3682,6 | 61,9 | 3 | 99,99 | -51,0 | -3,6 | -3,1 | -0,2 | 0,9 | | -0,7 | |
| Tiefgaragenzufahrt | LrT | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 107,46 | -51,6 | -3,7 | -2,5 | -0,2 | 0,9 | 10,1 | -0,7 | 23,8 |
| Tiefgaragenzufahrt | LrN | Linie | 68,5 | 127,0 | 47,5 | 3 | 107,46 | -51,6 | -3,7 | -2,5 | -0,2 | 0,9 | 6,8 | -0,7 | 20,5 |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd"

Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

Legende

| | | |
|---------------|-------|--|
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Zeit- bereich | | Name des Zeitbereichs |
| Quellentyp | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel pro Anlage |
| Ko | dB | Zuschlag für gerichtete Abstrahlung |
| S | m | Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort |
| Adiv | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Agr | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt |
| Abar | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung |
| Aatm | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption |
| dLrefl | dB(A) | Pegelerhöhung durch Reflexionen |
| Cmet | dB | Meteorologische Korrektur |
| Lr | dB(A) | Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

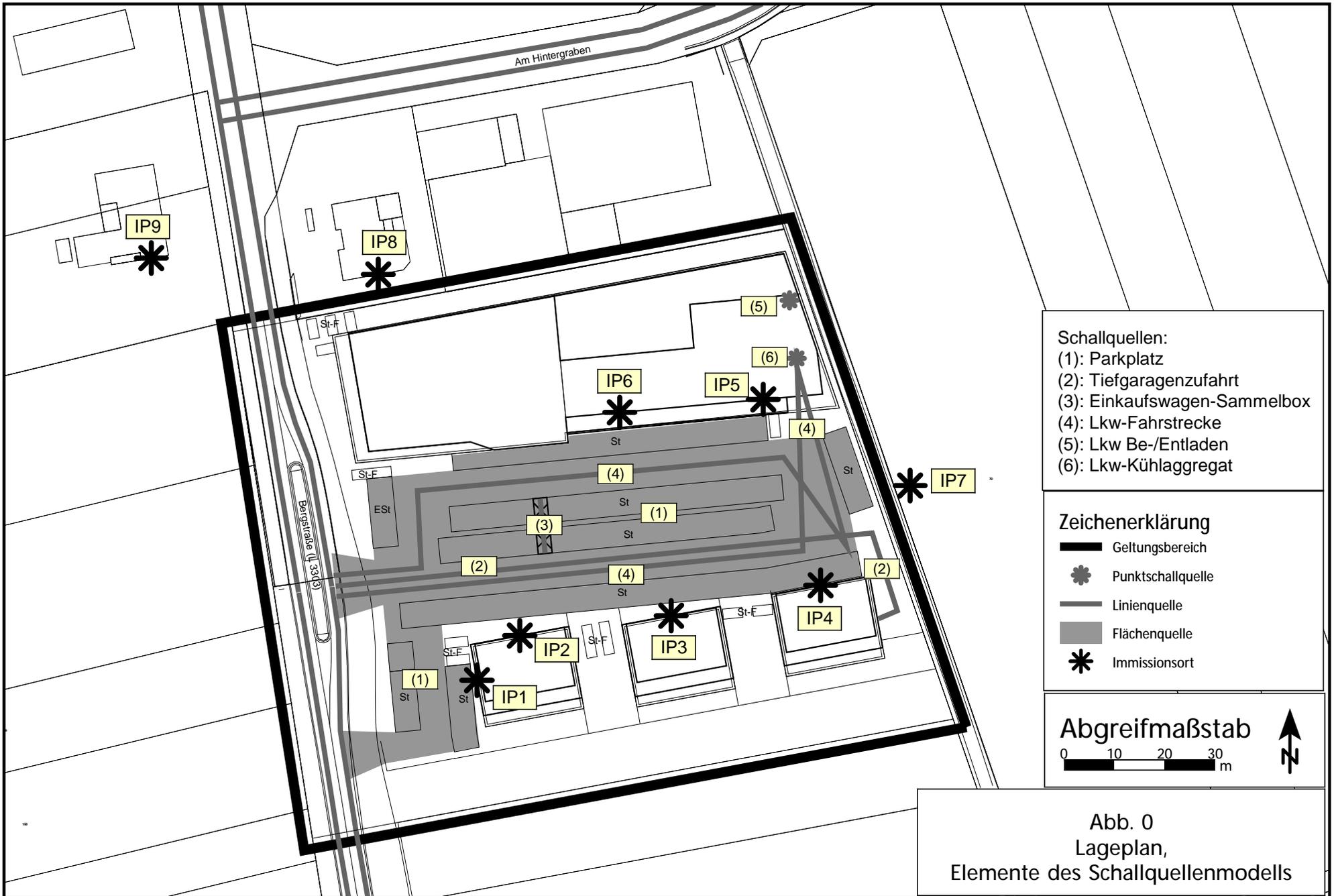
| Schallquelle | Zeitbereich | Quelltyp | Lw dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Cmet dB | Lr dB(A) | |
|---|-------------|----------|-------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|------------|-------------|--|
| Immissionsort IP1 LrT 59,9 dB(A) LrN 32,2 dB(A) LT,max 77,1 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 29,0 | -40,2 | 0,0 | -16,8 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 51,8 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 29,0 | -40,2 | 0,0 | -16,8 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 97,2 | -50,7 | -3,5 | -31,7 | -0,2 | 0,0 | -0,7 | 24,3 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 97,2 | -50,7 | -3,5 | -31,7 | -0,2 | 0,0 | -0,7 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 19,7 | -36,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 74,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 19,7 | -36,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 2 | 4,8 | -24,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 77,1 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 2 | 4,8 | -24,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP2 LrT 62,4 dB(A) LrN 38,7 dB(A) LT,max 78,3 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 17,8 | -36,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 72,9 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 17,8 | -36,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 85,0 | -49,6 | -3,2 | -22,5 | -0,2 | 0,0 | -0,5 | 35,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 85,0 | -49,6 | -3,2 | -22,5 | -0,2 | 0,0 | -0,5 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,0 | -32,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 78,3 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,0 | -32,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 2 | 5,8 | -26,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 75,8 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 2 | 5,8 | -26,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP3 LrT 61,5 dB(A) LrN 39,2 dB(A) LT,max 78,9 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 28,3 | -40,0 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 68,9 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 28,3 | -40,0 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 66,4 | -47,4 | -2,7 | -17,8 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 42,9 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 66,4 | -47,4 | -2,7 | -17,8 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 11,1 | -31,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 78,9 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 11,1 | -31,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 2 | 5,2 | -25,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 76,7 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 2 | 5,2 | -25,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP4 LrT 61,4 dB(A) LrN 40,3 dB(A) LT,max 80,7 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 56,5 | -46,0 | -2,4 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 60,5 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 56,5 | -46,0 | -2,4 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 56,5 | -46,0 | -2,2 | 0,0 | -0,1 | 2,4 | 0,0 | 65,0 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 56,5 | -46,0 | -2,2 | 0,0 | -0,1 | 2,4 | 0,0 | | |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quelltyp | Lw dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Cmet dB | Lr dB(A) | |
|--|-------------|----------|-------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|------------|-------------|--|
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 9,0 | -30,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 80,7 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 9,0 | -30,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 2 | 4,5 | -24,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 77,7 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 2 | 4,5 | -24,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP5 LrT 58,9 dB(A) LrN 34,5 dB(A) LT,max 78,0 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 52,8 | -45,4 | -2,2 | -29,4 | -0,1 | 24,5 | 0,0 | 56,3 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 52,8 | -45,4 | -2,2 | -29,4 | -0,1 | 24,5 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 20,5 | -37,2 | 0,0 | -28,8 | 0,0 | 10,9 | 0,0 | 55,6 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 20,5 | -37,2 | 0,0 | -28,8 | 0,0 | 10,9 | 0,0 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,5 | -33,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 78,0 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,5 | -33,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 3 | 10,4 | -31,3 | 0,0 | -1,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 69,8 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 3 | 10,4 | -31,3 | 0,0 | -1,2 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP6 LrT 59,9 dB(A) LrN 34,4 dB(A) LT,max 77,9 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 23,8 | -38,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 70,4 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 23,8 | -38,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 0 | | | | | | | | | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 0 | | | | | | | | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,6 | -33,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 77,9 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 12,6 | -33,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 3 | 10,7 | -31,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 70,8 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 3 | 10,7 | -31,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP7 (Kleingärten) LrT 57,3 dB(A) LrN 37,3 dB(A) LT,max 76,2 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 73,4 | -48,3 | -3,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -1,2 | 55,4 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 73,4 | -48,3 | -3,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -1,2 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 43,6 | -43,8 | -2,9 | 0,0 | -0,1 | 3,8 | -0,4 | 67,7 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 43,6 | -43,8 | -2,9 | 0,0 | -0,1 | 3,8 | -0,4 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 15,5 | -34,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 76,2 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 15,5 | -34,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 3 | 8,4 | -29,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 72,9 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 3 | 8,4 | -29,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP8 (GE) LrT 39,4 dB(A) LrN 15,7 dB(A) LT,max 51,4 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |

Pfungstadt BPlan "Pfungstadt Süd" Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

| Schallquelle | Zeitbereich | Quelltyp | Lw dB(A) | Ko dB | S m | Adiv dB | Agr dB | Abar dB | Aatm dB | dLrefl dB(A) | Cmet dB | Lr dB(A) | |
|---|-------------|----------|-------------|----------|--------|------------|-----------|------------|------------|-----------------|------------|-------------|--|
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 55,9 | -45,9 | -2,4 | -16,0 | -0,1 | 2,8 | 0,0 | 47,4 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 55,9 | -45,9 | -2,4 | -16,0 | -0,1 | 2,8 | 0,0 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 81,9 | -49,3 | -3,2 | -20,9 | -0,2 | 0,0 | -0,4 | 37,2 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 81,9 | -49,3 | -3,2 | -20,9 | -0,2 | 0,0 | -0,4 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 59,6 | -46,5 | -2,8 | -10,0 | -0,1 | 0,0 | -0,2 | 51,4 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 59,6 | -46,5 | -2,8 | -10,0 | -0,1 | 0,0 | -0,2 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 3 | 56,2 | -46,0 | -2,6 | -10,3 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 43,4 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 3 | 56,2 | -46,0 | -2,6 | -10,3 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Immissionsort IP9 (MI) LrT 43,5 dB(A) LrN 20,5 dB(A) LT,max 59,1 dB(A) LN,max dB(A) | | | | | | | | | | | | | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LT,max | Linie | 106,0 | 3 | 97,2 | -50,7 | -3,5 | -24,5 | -0,2 | 21,2 | -0,8 | 50,5 | |
| Einkaufswagen-Sammelboxen | LN,max | Linie | 106,0 | 3 | 97,2 | -50,7 | -3,5 | -24,5 | -0,2 | 21,2 | -0,8 | | |
| Lkw Be-/Entladen | LT,max | Punkt | 108,0 | 3 | 127,0 | -53,1 | -3,8 | -20,3 | -0,2 | 0,0 | -1,0 | 32,6 | |
| Lkw Be-/Entladen | LN,max | Punkt | 108,0 | 3 | 127,0 | -53,1 | -3,8 | -20,3 | -0,2 | 0,0 | -1,0 | | |
| Lkw-Fahrstrecke | LT,max | Linie | 108,0 | 3 | 70,8 | -48,0 | -3,2 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,5 | 59,1 | |
| Lkw-Fahrstrecke | LN,max | Linie | 108,0 | 3 | 70,8 | -48,0 | -3,2 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,5 | | |
| Parkplatz | LT,max | Fläche | 99,5 | 3 | 61,5 | -46,8 | -3,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,3 | 52,4 | |
| Parkplatz | LN,max | Fläche | 99,5 | 3 | 61,5 | -46,8 | -3,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,3 | | |



Schallquellen:
 (1): Parkplatz
 (2): Tiefgaragenzufahrt
 (3): Einkaufswagen-Sammelbox
 (4): Lkw-Fahrstrecke
 (5): Lkw Be-/Entladen
 (6): Lkw-Kühlaggregat

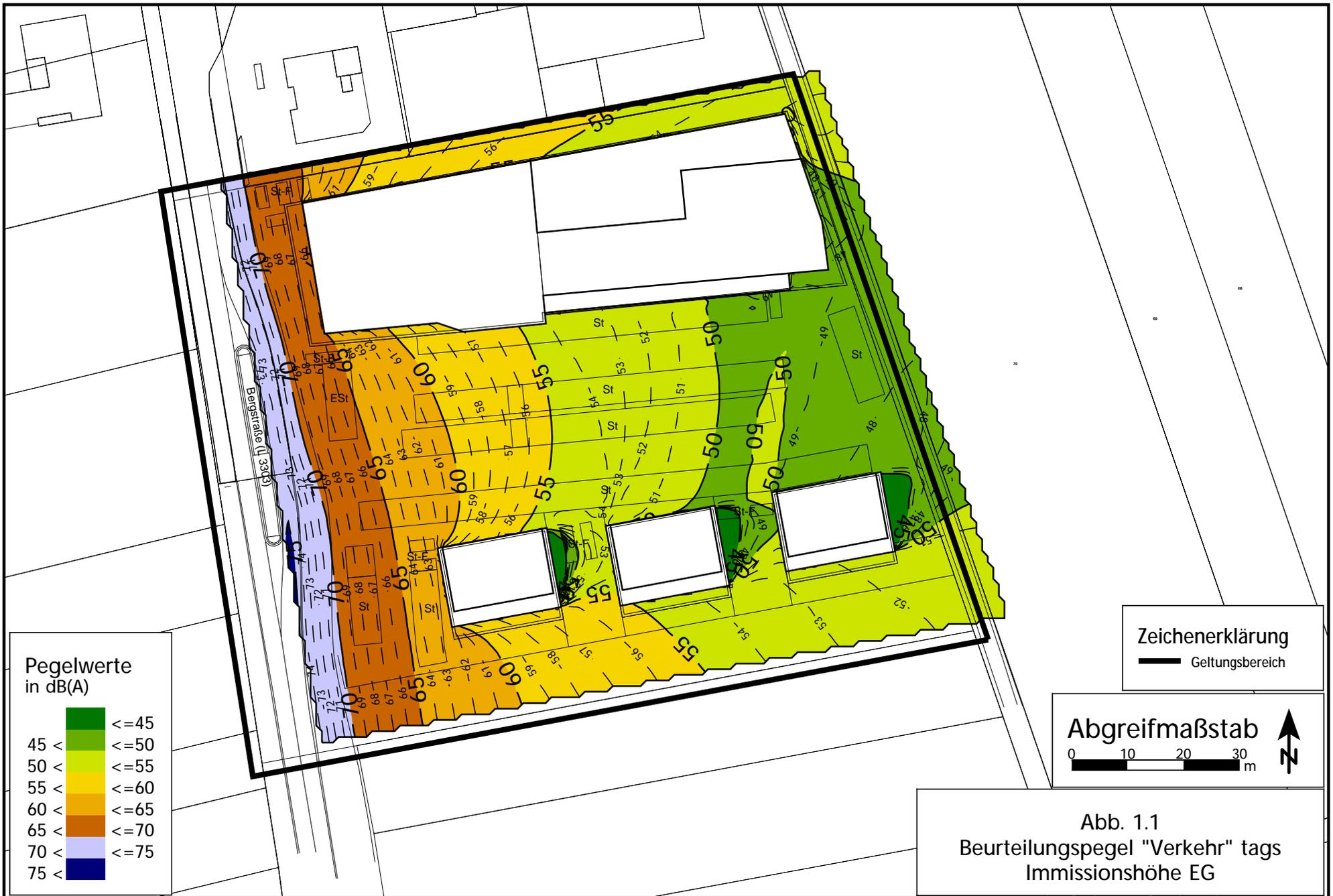
Zeichenerklärung

- Geltungsbereich
- Punktschallquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Immissionsort

Abgreifmaßstab

0 10 20 30 m

Abb. 0
 Lageplan,
 Elemente des Schallquellenmodells



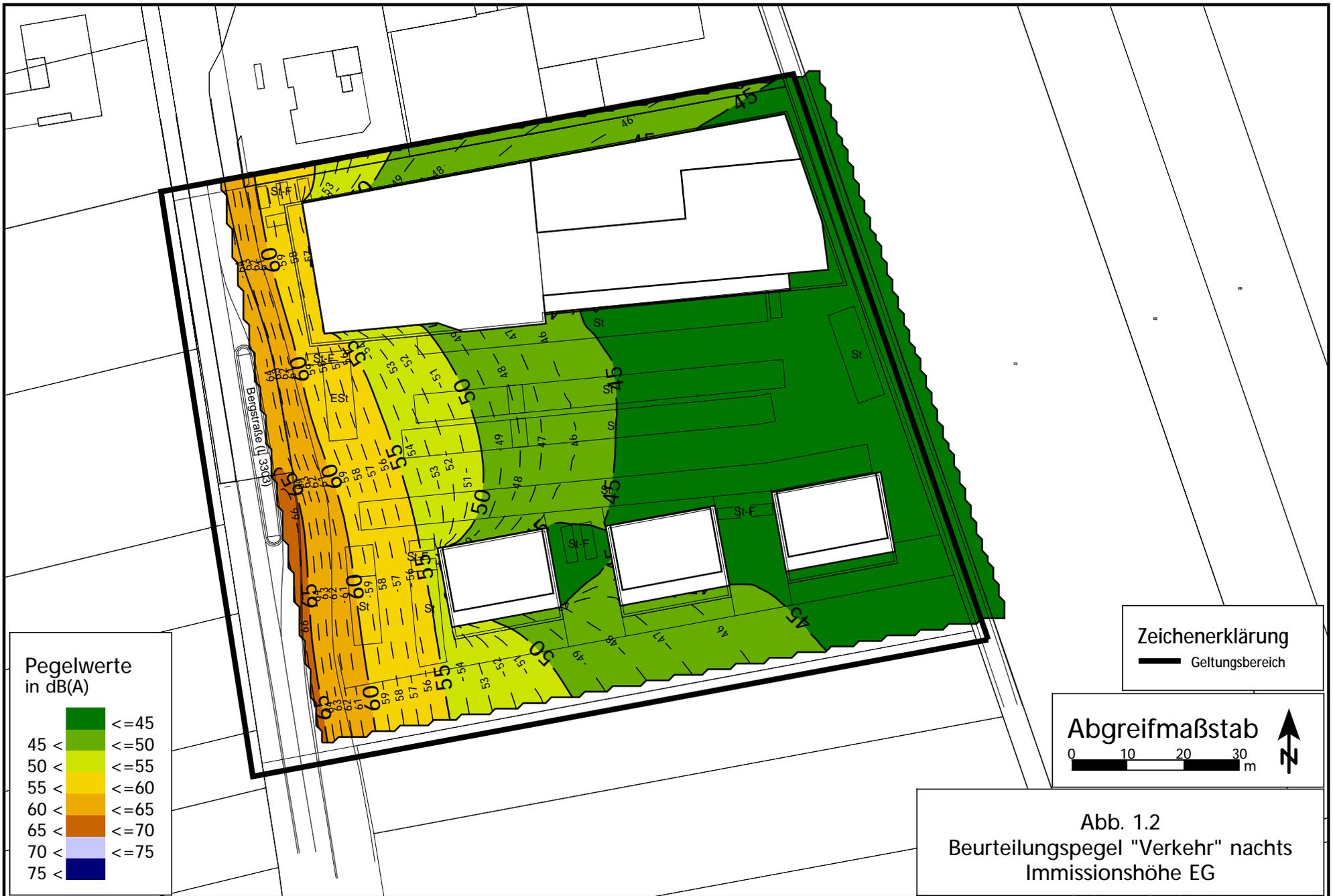
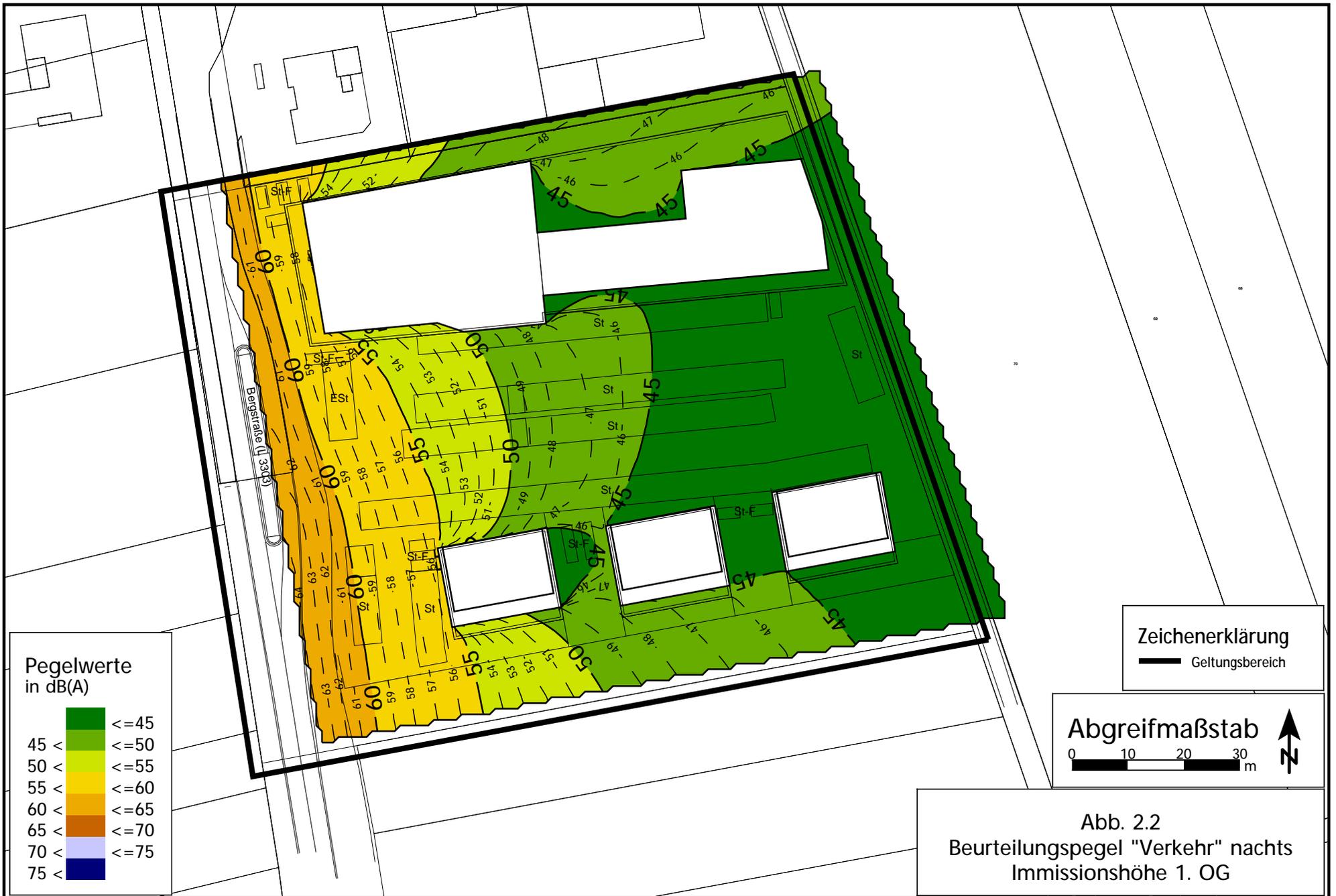


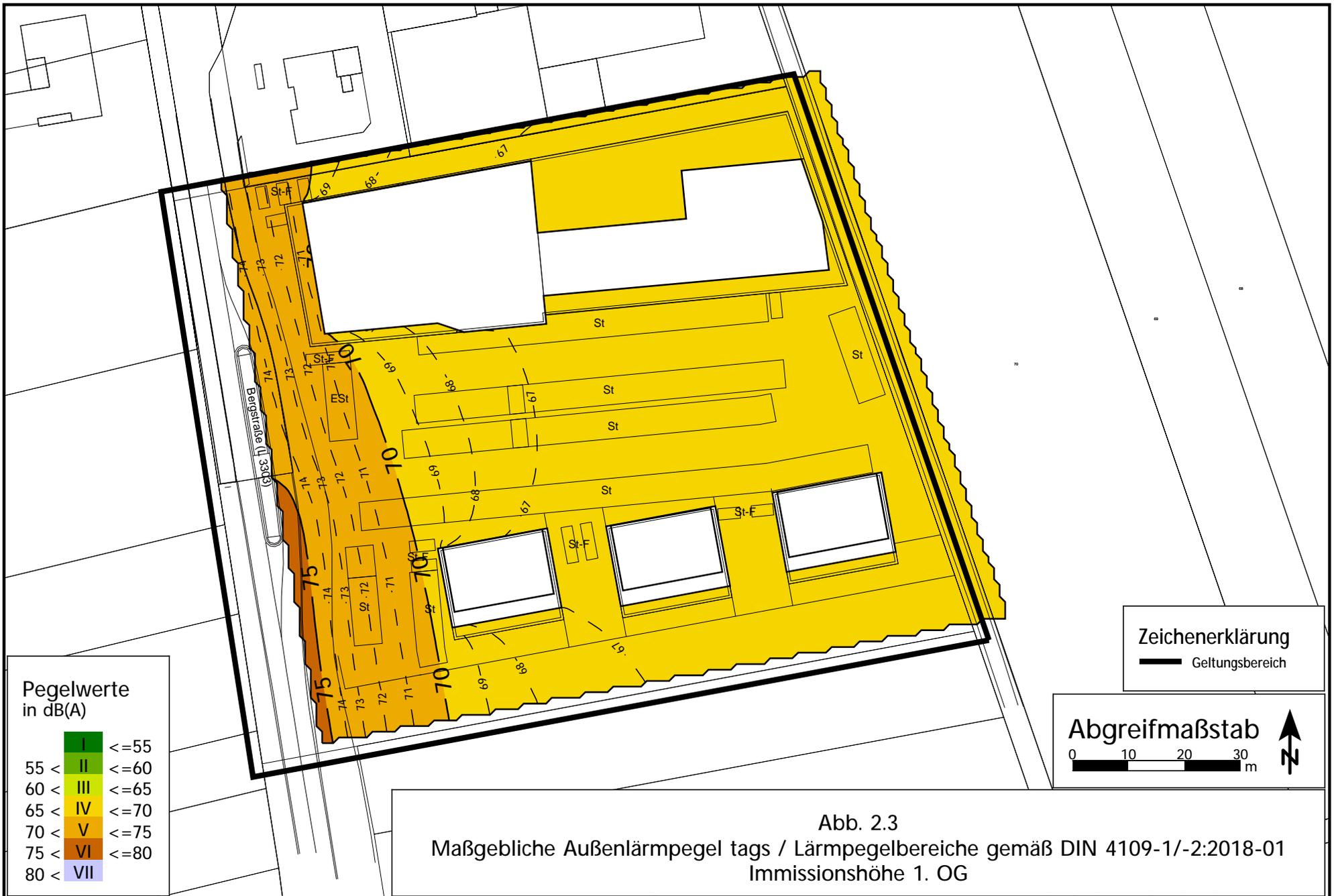


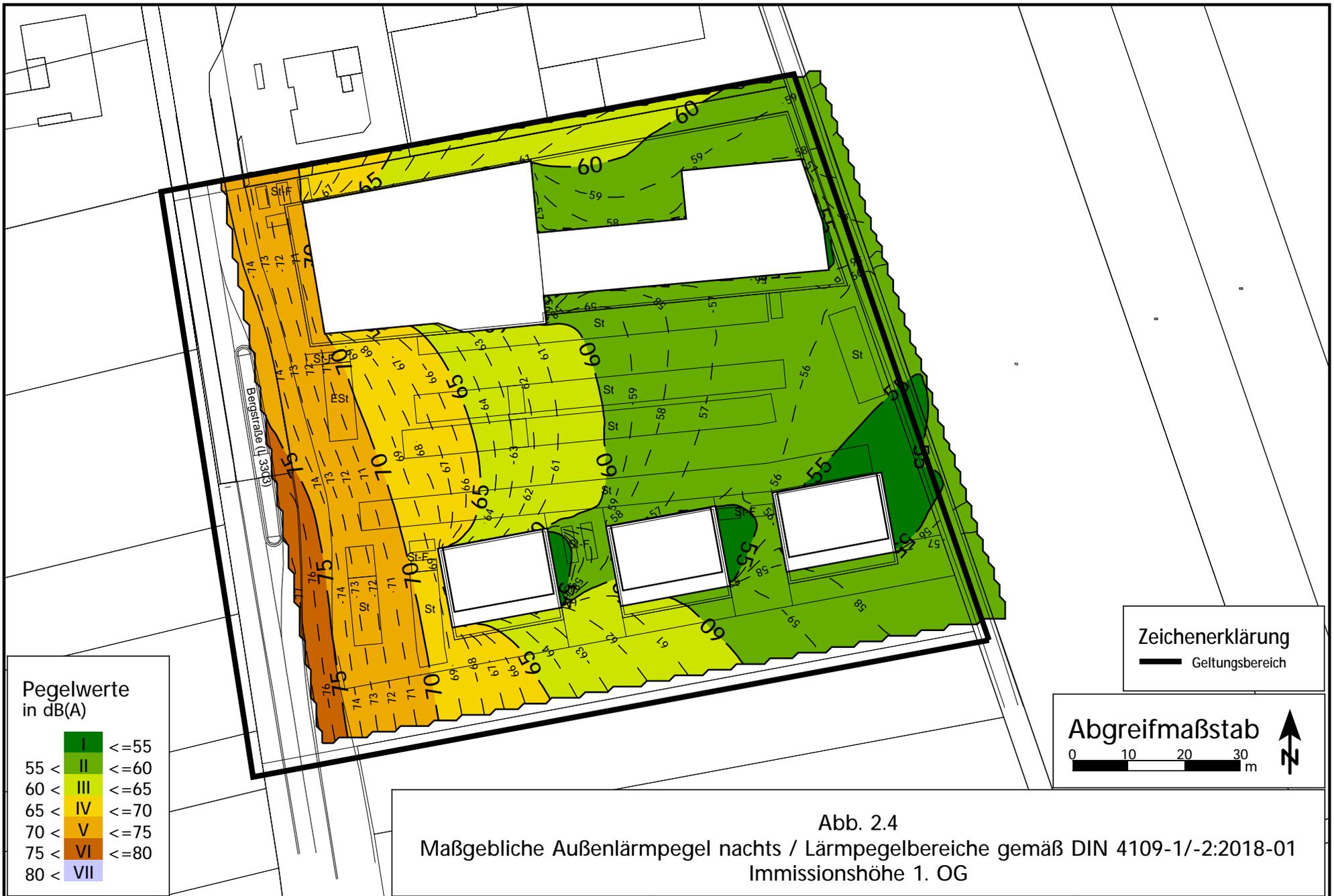


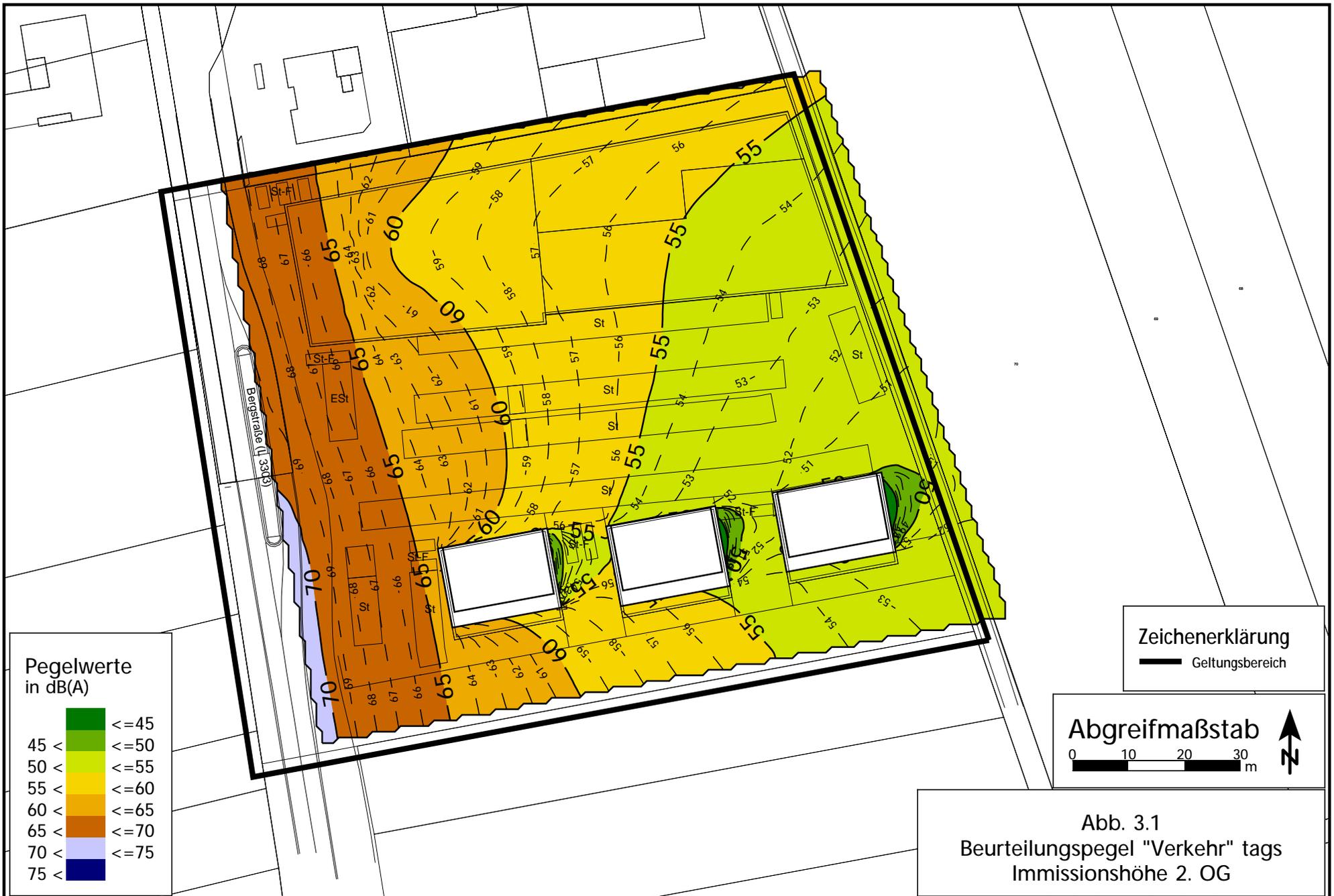
Abb. 1.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe EG

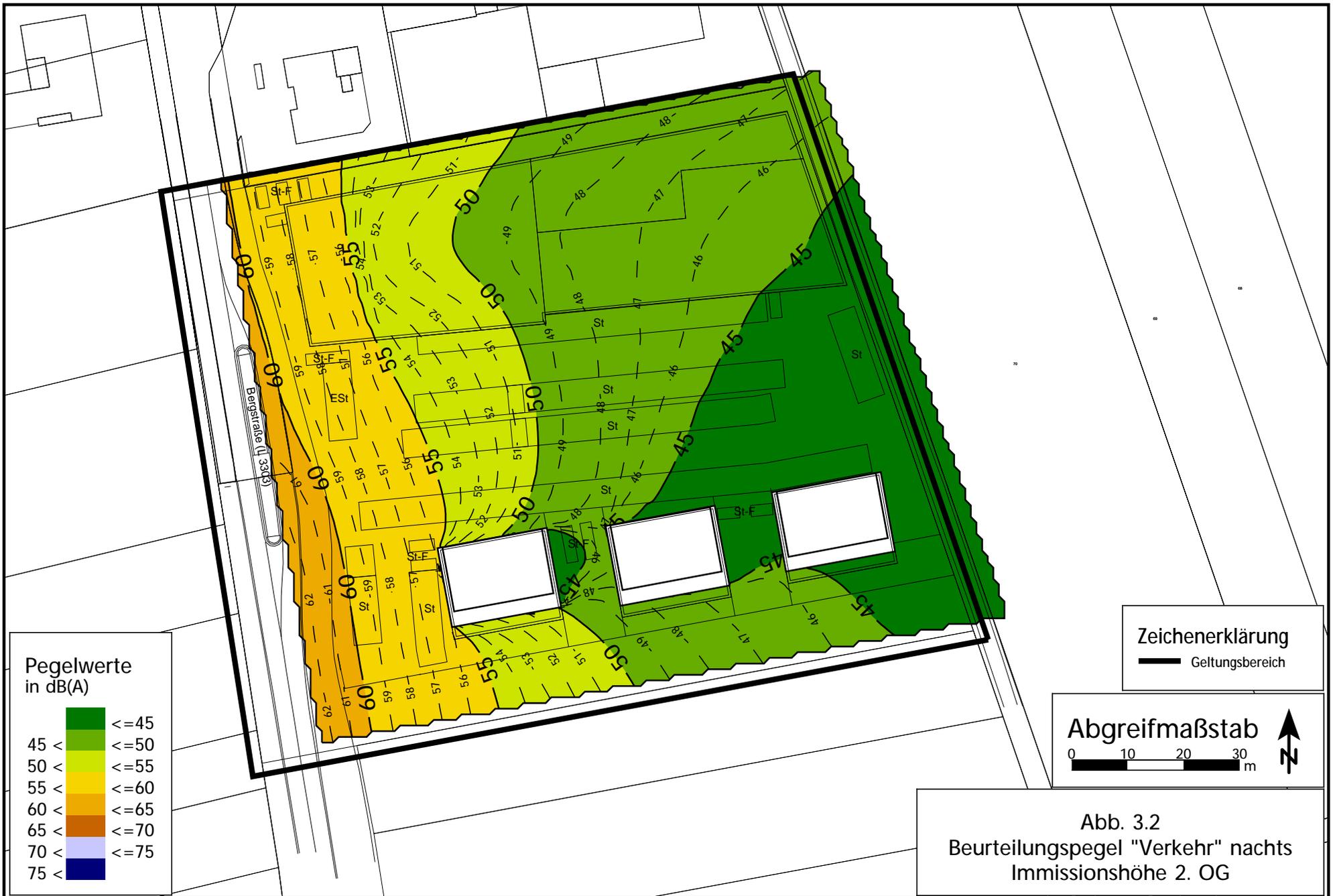












Pegelwerte
in dB(A)

| | |
|------|-------------|
| <=45 | Green |
| 45 < | Light Green |
| 50 < | Yellow |
| 55 < | Orange |
| 60 < | Brown |
| 65 < | Light Blue |
| 70 < | Dark Blue |
| 75 < | Dark Blue |

Zeichenerklärung

— Geltungsbereich

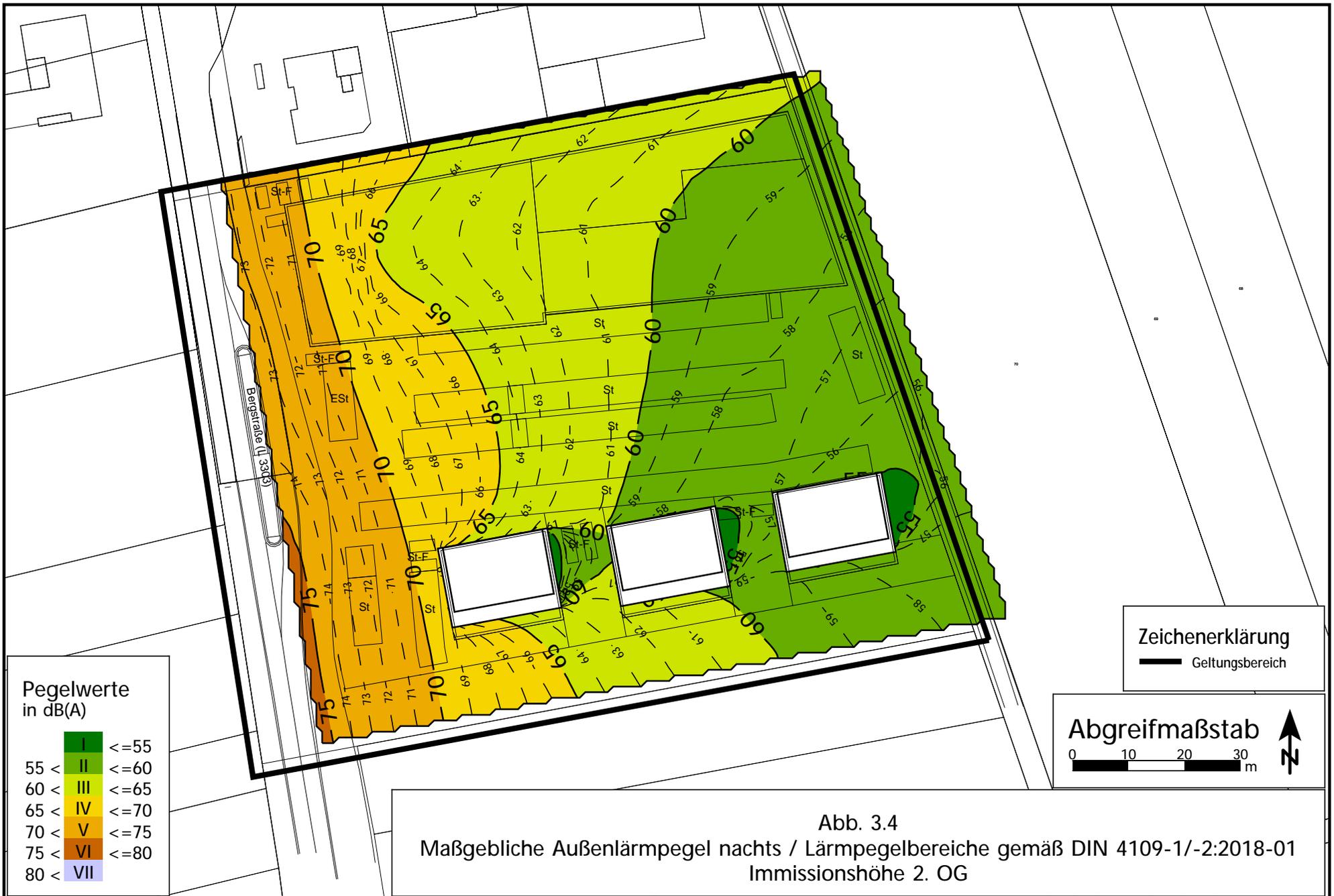
Abgreifmaßstab

0 10 20 30 m

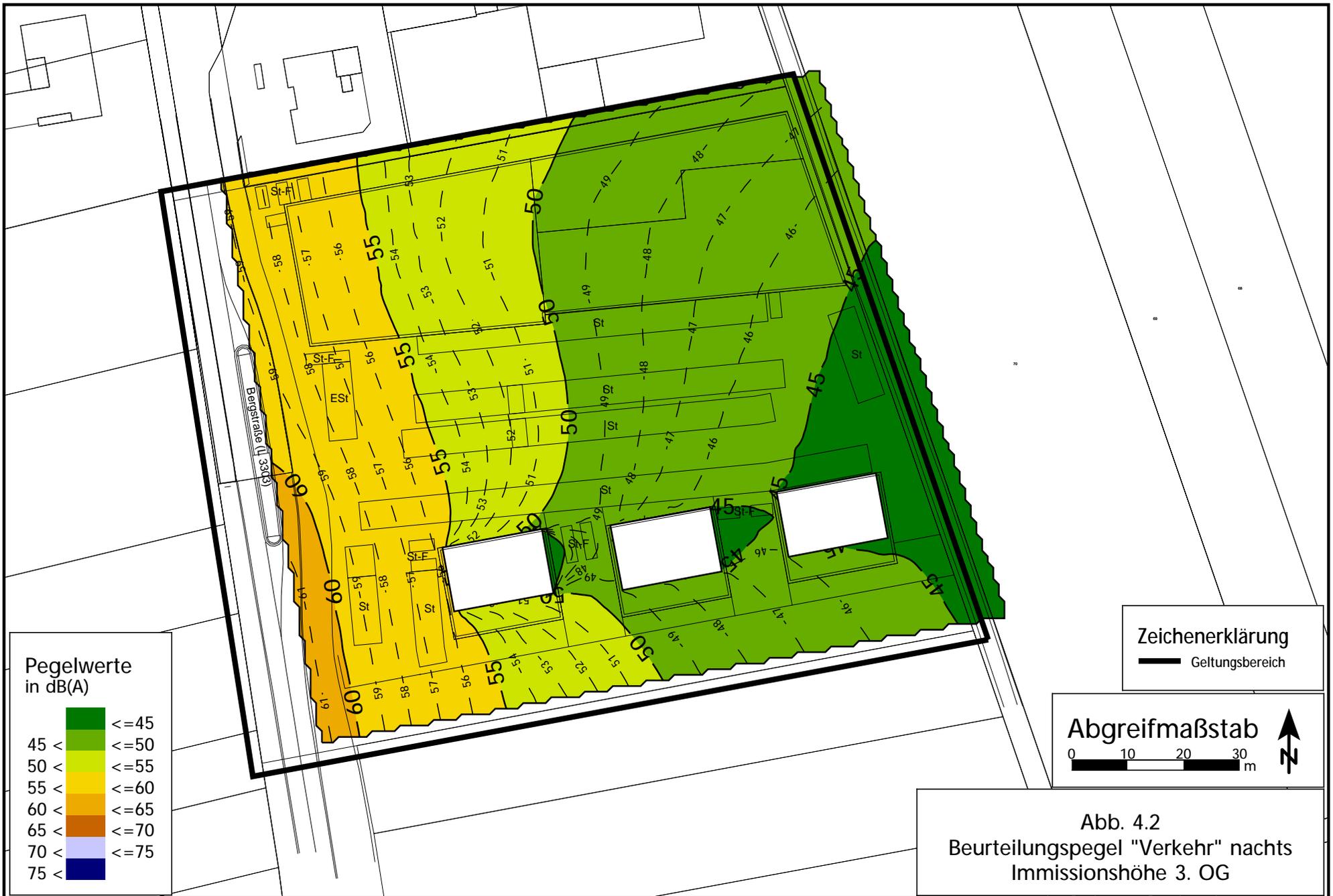


Abb. 3.2
Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
Immissionshöhe 2. OG

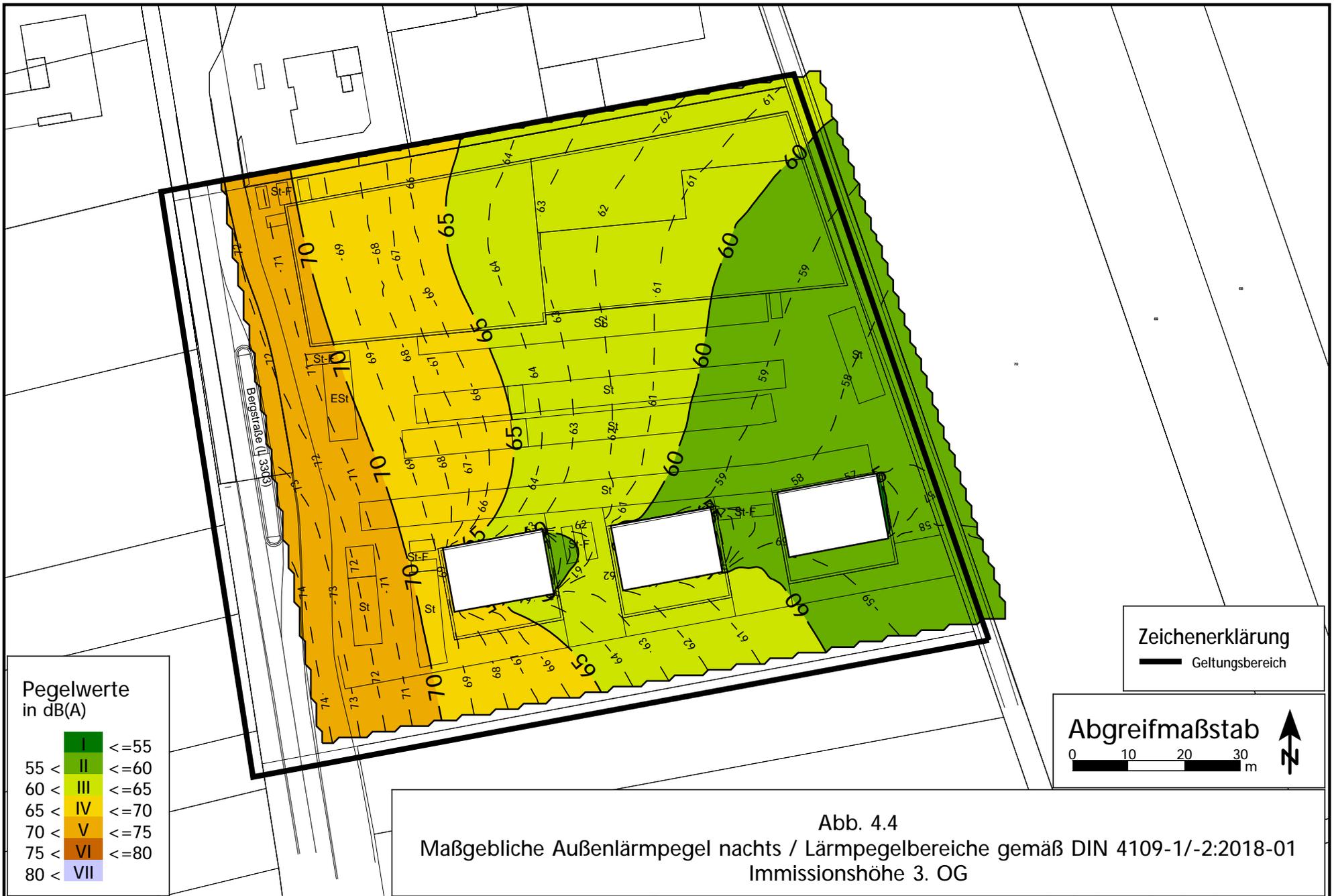












Pegelwerte
in dB(A)

| | |
|-----|------|
| I | <=55 |
| II | <=60 |
| III | <=65 |
| IV | <=70 |
| V | <=75 |
| VI | <=80 |
| VII | >80 |

Zeichenerklärung
 — Geltungsbereich

Abgreifmaßstab
 0 10 20 30 m

↑ N

Abb. 4.4
 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 3. OG