

Schalltechnische Untersuchung

BAUVORHABEN:	Bebauungsplan „GE Kapellenstraße“ in Ober-Roden
UMFANG:	Prüfung der Belange des Schallimmissionsschutzes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens
AUFTRAGGEBER	Hessische Landgesellschaft mbH Nordendstr. 44 64546 Mörfelden-Walldorf
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH Heinrich-Hertz-Straße 2 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20210362-809-4
DATUM:	Darmstadt, 11.05.2023

Dieser Bericht umfasst 41 Seiten und 5 Anhänge mit 26 Blättern (insgesamt 67 Seiten).

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	6
3	Bearbeitungsgrundlagen	7
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	7
3.2	Daten- und Planunterlagen	9
4	Beschreibung des Planvorhabens	9
5	Anforderungen an den Schallschutz	10
5.1	Schallschutz im Städtebau	11
5.2	Schallschutz im Hochbau	13
5.2.1	Grundlagen	13
5.2.2	Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels	14
5.2.3	Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	15
5.3	Schutz von Außenwohnbereichen	17
5.4	Anforderungen nach TA Lärm	17
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	19
6.1	Allgemeine Grundsätze	19
6.2	Verkehrslärm	20
6.3	Anlagenlärm	20
6.3.1	Vorbelastung aus Anlagenlärm	21
6.3.2	Durchführung einer Geräuschkontingentierung	22
7	Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm	23
7.1	Emissionen Straßenverkehr	23
7.2	Immissionen Straßenverkehr	24
8	Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm	24
8.1	Ermittlung der Vorbelastung	25
8.1.1	Feuerwache	25
8.1.2	Einzelhandelsmarkt	28

8.1.3	Parkplatz Schule	29
8.1.4	Urbanes Gebiet Kapellenstraße	29
8.2	Geräuschkontingentierung	31
8.2.1	Gesamt-Immissions- und Planwerte	31
8.2.2	Emissionskontingent	33
8.3	Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan	34
9	Schallschutzkonzept	36
9.1	Verkehrslärm	36
9.1.1	Passive Schallschutzmaßnahmen	36
9.1.2	Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel	37
10	Abschließende Bemerkungen	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 /4/	12
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm	19
Tabelle 3	<i>L_{EK} tags und nachts in dB(A)/m²</i>	34
Tabelle 4	<i>Richtungswinkel der Sektoren und Zusatzkontingente</i>	35

Anhänge

Anhang 1	Übersichtslagepläne
Anhang 2	Emissionen
Anhang 3	Schallimmissionspläne Verkehr
Anhang 4	Maßgeblicher Außenlärmpegel
Anhang 5	Geräuschkontingentierung

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN	Deutsches Institut für Normung
ΔL	Pegeldifferenz [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
GE	Gewerbegebiet
GEe	eingeschränktes Gewerbegebiet
IRW	Immissionsrichtwert
L_{EK}	Emissionskontingent [dB(A)/m ²]
L_{GI}	Gesamt-Immissionswert [dB(A)]
L_{IK}	Immissionskontingent [dB(A)]
L_{PI}	Planwert [dB(A)]
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
L_{WA}	Schallleistungspegel [dB(A)]
MI	Mischgebiete
MK	Kerngebiete
MU	Urbane Gebiete
OW	Orientierungswert gemäß DIN 18005-1 [dB(A)]
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
WA	Allgemeine Wohngebiete

1 Zusammenfassung

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan A 32 „Gewerbegebiet Kapellenstraße“ haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Innerhalb des Plangebiets sieht die städtebauliche Planung Flächen für die Nutzung als Gewerbegebiet (GE) vor. Für diese Flächen wurde eine Geräuschkontingentierung durchgeführt. Hierfür ergeben sich Emissionskontingente in Höhe von:

$$L_{EK,01, \text{tags/nachts}} = 67 / 51 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{EK,02.1, \text{tags/nachts}} = 66 / 51 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{EK,02.2, \text{tags/nachts}} = 65 / 50 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{EK,03.1, \text{tags/nachts}} = 60 / 50 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{EK,03.2, \text{tags/nachts}} = 54 / 48 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{EK,03.3, \text{tags/nachts}} = 51 / 52 \text{ dB(A)/m}^2$$

Auf Grund der unterschiedlichen Entfernungen der Immissionsorte sowie deren unterschiedlicher Schutzstandards kann die Schallabstrahlung des Plangebiets durch Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ in Richtung unterschiedlicher Sektoren erhöht werden. Die Höhe der Zusatzkontingente beträgt am Tag und in der Nacht:

$$\text{Sektor A: } L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 16 / 11 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$\text{Sektor B: } L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 0 / 0 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$\text{Sektor C: } L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 2 / 0 \text{ dB(A)/m}^2$$

Die Emissionskontingente sind inklusive der Zusatzkontingente sowie der Lage der Sektoren im Bebauungsplan festzusetzen.

- Am Tag betragen die Beurteilungspegel auf Grund des Straßenverkehrslärms im Plangebiet, im Bereich der Baugrenzen

$$L_{r, \text{Tag}} = 58 \dots 72 \text{ dB(A)}.$$

Der für Gewerbegebiete herangezogene Orientierungswert von

$$OW_{GE, \text{Tag}} = 65 \text{ dB(A)}$$

wird im südwestlichen Bereich der Baugrenzen um maximal

$$\Delta L_{r, \text{Tag}} = +7 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

- In der Nacht betragen die Beurteilungspegel auf Grund des Verkehrslärms im Plangebiet, im Bereich der Baugrenzen

$$L_{r,Nacht} = 49 \dots 63 \text{ dB(A)}.$$

Der für Gewerbegebiete herangezogene Orientierungswert

$$OW_{GE,Nacht} = 55 \text{ dB(A)}$$

wird im südwestlichen Bereich der Baugrenzen um maximal

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Rödermark plant die Aufstellung des Bebauungsplans A32 „Gewerbegebiet Kapellenstraße“ mit der Ausweisung eines Gewerbegebietes, angrenzend an die Bundesstraße B 459 (Rödermarkring), die Kapellenstraße und die Frankfurter Straße.

Von diesen Straßen wirken Geräuschimmissionen aus dem Straßenverkehr auf das Plangebiet und dessen zukünftige schutzwürdige Nutzungen ein. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Immissionssituation durch Verkehrslärm aus den vorhandenen Straßen zu ermitteln und mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 /3/ zu vergleichen.

Ziel der Bauleitplanung ist es, die gewerbliche Nutzung so zu regulieren, dass zukünftig keine nutzungsbedingten Immissionskonflikte an bereits bestehenden schutzwürdigen Nutzungen im Umfeld des Plangebiets auftreten können.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, so dass der Immissionsschutz im Plangebiet dauerhaft gesichert ist.

Die Untersuchung enthält darüber hinaus Vorschläge zu zeichnerischen und textlichen Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und sonstigen Regelwerke zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 1. November 1998
- /3/ DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /4/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /5/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 04.11.2020 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 50, ausgegeben am 09.11.2020, Seite 2334)
- /6/ DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, Dezember 2006
- /7/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020 vom 24.11.2020 des Bundesministers für Verkehr, Az. StB 13/7144.2/02-20/3411587
- /8/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1997
- /9/ DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018
- /10/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018

- /11/ Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (Ausgabe 2020/1) vom 8. Dezember 2021
- /12/ Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2019/1 Deutsches Institut für Bautechnik, Stand: 15.01.2020
- /13/ Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2020/1 Deutsches Institut für Bautechnik, Stand: 19.01.2021
- /14/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- /15/ Sächsische Freizeitlärmstudie, Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, März 2006
- /16/ VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /17/ VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Ausgabe März 1993
- /18/ VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012
- /19/ „Parkplatzlärmstudie“; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- /20/ forum SCHALL, Emissionsdatenkatalog 2016
- /21/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005
- /22/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Untersuchung, Rheinisch-Westfälischer Technischer Überwachungs-Verein e.V., 16. Mai 1995, im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /23/ DIN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, deutsches Institut für Normung e.V., April 2001

3.2 Daten- und Planunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Daten- und Planunterlagen zu Grunde:

- /24/ Geländedaten und 3D-Gebäudedaten, opendata , Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Stand: April 2022
- /25/ Entwurf Bebauungsplan A32 „Gewerbegebiet Kapellenstraße“, Stand 31.03.2023
- /26/ Bebauungsplan A1.4 „Waldacker“, rechtskräftig im Juni 2006
- /27/ Bebauungsplan A53 „Am Karnweg“, rechtskräftig im Juni 2000
- /28/ Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans A31.1 „Urbanes Gebiet Kapellenstraße“, Planungsbüro für Städtebau, Stand Dezember 2019
- /29/ Anlage 1 zur Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der Kapellenstraße, Stadt Rödermark, Heinz+Feier GmbH, erhalten per Mail am 09.11.2022
- /30/ Mail mit Angaben zur Nutzung der Parkplätze, der Sporthallen und zum Betrieb der Feuerwehr, Mail der Stadtverwaltung Rödermark am 17.12.2021
- /31/ Mail mit Auszug aus dem Vorvertrag zwischen Stadt Rödermark und Bauherr, Mail der Stadtverwaltung Rödermark vom 10.02.2022

4 Beschreibung des Planvorhabens

Die Stadt Rödermark beabsichtigt, den Bebauungsplan A32 „Gewerbegebiet Kapellenstraße“ /25/ aufzustellen. Innerhalb des Plangebiets sind ausschließlich gewerblich genutzte Flächen vorgesehen.



Abbildung 1: Vorentwurf des Bebauungsplans A32, Planungsbüro Fischer, Stand: 31.03.2023

Südlich des Plangebiets liegen u.a. weitere, gewerblich genutzte Flächen bzw. Anlagen. Weiterhin befindet sich im Süden des Plangebiets die Oswald-von-Neill-Breuning-Schule, Sporthallen und gemischt genutzte Gebäude an der Kapellenstraße. Östlich, angrenzend an das Plangebiet befindet sich der Friedhof und östlich der Frankfurter Straße befinden sich Wohngebiete. Weitere schutzwürdige Nutzungen befinden sich in Wohngebieten nördlich und nordwestlich in mehreren hundert Metern Entfernung in den Stadtteilen Waldacker und Messenhausen. Im Südosten des Plangebiets liegt das Plangebiet des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans A31.1 „Urbanes Gebiet Kapellenstraße“ /28/, mit der Ausweisung von schutzwürdigen Nutzungen im Urbanen Gebiet.

Die örtlichen Gegebenheiten sind im Übersichtsplan in Anhang 1.1 dokumentiert.

5 Anforderungen an den Schallschutz

Gemäß § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so

zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

5.1 Schallschutz im Städtebau

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 /4/ enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in Tabelle 1.

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung „Orientierungswert“ deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte [dB(A)]		
		Tag ¹	Nacht ²	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe-, Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 ... 65	35 ... 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungs- wert angegeben werden. Die Schalle- mission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

¹ 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr

² 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 /4/

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung "Orientierungswert" deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Hinsichtlich der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen wird der Abwägungsspielraum der schalltechnischen Belange im Rahmen der städtebaulichen Planung durch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) eingeschränkt. Hiernach dürfen beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen (Straßen, Schienenwege) Grenzwerte nicht überschritten werden, die für Allgemeine Wohngebiete, Mischgebiete oder Gewerbegebiete jeweils im Tag- und Nachtzeitraum um

$$\Delta L_r = 4 \text{ dB(A)}$$

über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. Da die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ausschließlich für die Immissionen eines Verkehrsweges (des neu gebauten oder des wesentlich geänderten) gelten, und die DIN 18005 die Summe aller auf ein Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen betrachtet, ist es sachgerecht, den Abwägungsspielraum auf

$$\Delta L_r = 5 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen. Liegen die Beurteilungspegel für den Verkehrslärm oberhalb der schalltechnischen Orientierungswerte jedoch im Rahmen des Abwägungsspielraums, so kann, wenn dies aufgrund anderer städtebaulicher Belange geboten erscheint, auf konkrete Schallschutzmaßnahmen verzichtet werden.

5.2 Schallschutz im Hochbau

5.2.1 Grundlagen

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Mit Inkrafttreten der Hessischen Technischen Baubestimmungen (H-VV TB /11/) im Dezember 2021 wurde die DIN 4109-1:2018-01 /9/ bauaufsichtlich eingeführt. Diese wird vorliegend zugrunde gelegt.

In der aktuellen Fassung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB von Januar 2020 /12/) ist angegeben, dass die Berechnungen nach DIN 4109-2:2018-01 /9/ zu führen sind.

In Anlage A5.2/2 der H-VV TB /11/ ist ebenfalls angegeben, dass die Berechnungen des schalltechnischen Nachweises nach DIN 4109-2:2018-01 /9/ zu führen sind. Für Massivbauteile *könne* auch Beiblatt 1 zur DIN 4109 herangezogen werden. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wird hinsichtlich Teil 2 der Norm (DIN 4109-2) die aktuelle Fassung der DIN 4109-2 von Januar 2018 zugrunde gelegt.

5.2.2 Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Nach DIN 4109-1:2018-01 /9/ ergibt sich die Anforderung an das resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils unmittelbar aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel. Im Folgenden wird zunächst darauf eingegangen, wie der maßgebliche Außenlärmpegel zu errechnen ist. Anschließend wird auf die Ermittlung der Anforderung an den Schallschutz eingegangen.

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 /9/

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung.

Weiter gibt die DIN 4109-2:2018-01 /9/ an, dass die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich sei, die die höhere Anforderung ergibt. Für Räume, in denen vorwiegend geschlafen wird, werden somit beide Zeiträumen, Tag und Nacht, untersucht.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß DIN 4109 ist zu berücksichtigen, dass sich dieser durch Addition von 3 dB(A) zum ermittelten Freifeldpegel für einen Bezugspunkt vor der Fassade ergibt. Diese Definition hat den Zweck, die geringere Luftschalldämmung von Fassadenbauteilen, insbesondere von Fenstern, bei gerichtetem Schalleinfall zu berücksichtigen. Die in Prüfzeugnissen ausgewiesenen Luftschalldämmwerte von Fassadenbauteilen geben stets die Dämmwirkung im diffusen Schallfeld an. Da dies bei typischen Verkehrslärm-szenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109 erfolgt letzteres.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angewandt, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen. Maßgeblich je Lärmquellenart ist dann diejenige Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im Folgenden wird auf die hier vorhandenen Emittenten eingegangen:

5.2.2.1 Straßenverkehr

Bei den Berechnungen des Straßenverkehrs für den Außenlärmpegel sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der 16. BImSchV /5/ zu bestimmen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Anderenfalls bestimmt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum zzgl. 3 dB(A).

5.2.2.2 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm gebietsspezifische Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Bei Nutzungen mit Schutzanspruch im Tag- und im Nachtzeitraum wird für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109-2:2018-01 /10/ aus dem Schutzanspruch Nacht der Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum herangezogen. Auch hier sind zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach TA Lärm ermittelt werden, zu der bei der Bildung des Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel auch aus dem Gewerbelärm zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

5.2.2.3 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Setzt sich die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen zusammen, wie es auch vorliegend der Fall ist, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

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

Es werden in diesem Fall zunächst die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a,i}$ entsprechend Kapitel 5.2.2.1 bis Kapitel 5.2.2.2 je Lärmart ermittelt. Anschließend erfolgt die Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels.

Die Addition des Freifeldzuschlags von 3 dB(A) darf entsprechend der DIN 4109-2 nur einmal erfolgen und wird daher auf den Summenpegel addiert.

5.2.3 Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen, d. h. das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w, ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, berechnen sich je nach Raumart nach DIN 4109-1:2018-01 /9/ wie folgt:

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

mit

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

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,\text{ges}}$ muss im Nachweisverfahren durch den Summanden K_{AL} korrigiert werden. Das vorhandene gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,\text{ges}}$ der Außenbauteile wird außerdem um einen Sicherheitsbeiwert von 2 dB reduziert.

Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

$$R'_{w,\text{ges}} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,\text{ges}} + K_{\text{AL}}$$

mit

$$K_{\text{AL}} = 10 \log \frac{S_s}{0,8 S_G}$$

wobei S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Außenbauteilfläche und S_G die Raumgrundfläche bezeichnet.

Bei dem hier betrachteten Gelände werden u. a. Wohnnutzungen eingerichtet. Dementsprechend ist hierbei der Korrekturwert von

$$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$$

in Ansatz zu bringen. Bei büroähnlichen Nutzungen ist der Korrekturwert von

$$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$$

zu berücksichtigen.

5.3 Schutz von Außenwohnbereichen

Für jede Wohneinheit ist sicherzustellen, dass mindestens ein Außenwohnbereich einen ausreichenden Schallschutz aufweist. Außenwohnbereiche sind dabei grundsätzlich ausschließlich im Tagzeitraum als schutzbedürftig einzustufen. Zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse im Außenwohnbereich wird in Anlehnung an die für Mischgebiete am Tag geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV die Einhaltung eines Beurteilungspegels von maximal

$$L_{r,Tag} = 64 \text{ dB(A)}$$

aus den Einwirkungen des landgebundenen Verkehrs im Tagzeitraum angestrebt. Dieser Wert wird vom Ordnungsgeber als für das regelmäßige Wohnen in Wohn- und Mischgebieten ohne aktive Schallschutzmaßnahmen noch zumutbare Geräuscheinwirkung eingestuft.

5.4 Anforderungen nach TA Lärm

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des BImSchG /1/ bzw. der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /2/ (TA Lärm) dar diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, insbesondere die DIN 18005-1 /3/ – nicht die Möglichkeit einer umfassenden Abwägung der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die TA Lärm nicht vor.

Da grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in baurechtlichen und immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei gegebenenfalls auftretenden Beschwerden von Anliegern anzuwenden ist, ist es zu empfehlen, die Belange des Schallschutzes gegenüber Gewerbe- oder sonstigen Anlagen bereits im Rahmen der Bebauungsplanung auf Grundlage der TA Lärm zu beurteilen.

Die TA Lärm benennt Immissionsrichtwerte (IRW) für den Beurteilungspegel, bei deren Einhaltung davon auszugehen ist, dass weder Gefahren noch erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft durch Geräuscheinwirkungen vorliegen.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen (Gesamtbelastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung L_G setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 der TA Lärm aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung L_V ist gemäß TA Lärm definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen auf einen

Ort einwirkenden Anlagen im Sinne des § 3 BImSchG ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung L_z entspricht dem Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Grundsätzlich gilt bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen tags ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, die so genannte lauteste Nachtstunde.

Immissionsrichtwerte weist die TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und – soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage baulich verbunden sind – innerhalb von Gebäuden aus. Ferner sind Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse genannt und Vorgehensweisen zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche sowie von Verkehrsgeräuschen definiert.

In Tabelle 2 sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der Tabelle 2 sind gemäß TA Lärm Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr,
20.00 bis 22.00 Uhr,
- an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr,
13.00 bis 15.00 Uhr,
20.00 bis 22.00 Uhr.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	Urbane Gebiete (MU)	63	45
4	Mischgebiet (MI) Kerngebiet (MK) Dorfgebiet (MD)	60	45
5	Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40
6	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
7	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm

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

Die Art der in Tabelle 2 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der TA Lärm grundsätzlich aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

6.1 Allgemeine Grundsätze

Schalltechnische Untersuchungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Planung oder zur Immissionsprognose erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Geltungsbereich ein Gewerbegebiet in der Nachbarschaft von Urbanen Gebieten, Wohngebieten und Gewerbegebieten, geplant wird.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen für Straßen-, Anlagenlärm ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Darin sind die vorhandenen Gebäudekörper sowie die relevanten Emittenten abgebildet. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 8.2 (SoundPlan GmbH, Backnang) eingesetzt.

6.2 Verkehrslärm

Die Behandlung schalltechnischer Problemstellungen im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Verkehrslärmimmissionen auf ein Plangebiet einwirken. Die Immissionsberechnung wird für den Straßenverkehrslärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 /7/ durchgeführt. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und der Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 /3/ verglichen.

Auf das hier angewendete Verfahren RLS-19 zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der DIN 18005-1 /3/ normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden ist. Da das Verfahren dem gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen an Verkehrswegen entspricht, wird es auch im Rahmen der städtebaulichen Planungen herangezogen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Wesentlicher Bestandteil ist ein digitales Geländemodell, in das die Geländetopographie höhenrichtig aufgenommen wird. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung der vorhandenen Bebauung wird berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden der Rödermarkring, die Kapellenstraße und die Frankfurter Straße als Linienschallquelle, mit der prognostizierten Verkehrsbelastung in das Modell aufgenommen.

6.3 Anlagenlärm

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist es erforderlich, durch eine geeignete Planung, gegebenenfalls durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan, eine dauerhaft konfliktfreie Immissionssituation zu schaffen. Hierbei ist zu beachten, dass die Ansiedlung von Betriebsanlagen unter Berücksichtigung einer eventuell bestehenden Vorbelastung aus bereits vorhandenen Betrieben zu keinen Immissionskonflikten, also weder am Tag noch in der Nacht zur Überschreitung der nach TA Lärm gültigen Immissionsrichtwerte, führen darf. Das bedeutet, dass gegebenenfalls der Umfang zulässiger Geräuschemissionen, die unter dem Gesichtspunkt des Immissionsschutzes von einem Gebiet ausgehen dürfen, zu begrenzen ist. Andererseits muss auch sichergestellt sein, dass im Zuge einer Besiedlung eines Gewerbegebietes in mehreren Abschnitten die Verfügbarkeit hinreichender Emissionskontingente gesichert ist. Hierbei ist zu vermeiden, dass der erste dort ansässige Betrieb die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch seine Geräuscheinwirkungen ausschöpft und für später ansässige Betriebe keine Reserven mehr bleiben.

Bei der Ausweisung von Industrie- und Gewerbegebieten in Bebauungsplänen kann dies gewährleistet werden, indem eine Geräuschkontingentierung durchgeführt wird. Dazu werden für das Plangebiet Emissionskontingente (L_{EK}) nach DIN 45691 /6/ festgelegt. In einem späteren baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird die Zulässigkeit eines Vorhabens dann geprüft, indem die nach TA Lärm ermittelten Beurteilungspegel einer Anlage mit den aus den Emissionskontingenten L_{EK} bestimmten Immissionskontingenten L_{IK} verglichen werden. Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes ist es folglich erforderlich, dass nicht die Immissionsrichtwerte (IRW), sondern die jeweiligen Immissionskontingente (L_{IK}) unterschritten werden. Erfüllen alle zukünftig im Plangebiet ansässigen Betriebe die Auflagen zur Geräuschkontingentierung im Bebauungsplan, dann ist eine Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen für die Gesamtbelastung nach Maßgabe der TA Lärm gewährleistet.

Schalltechnische Untersuchungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Planung erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass eine Geräuschkontingentierung durchgeführt wird. Damit das verfügbare Immissionskontingent so festgelegt werden kann, dass zukünftig die Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet, muss ebenfalls die schalltechnische Vorbelastung berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass eine Vorbelastung aus bereits bestehenden Anlagen in der Umgebung des Plangebiets besteht. Somit ergibt sich die Gesamtbelastung aus den bestehenden und zukünftigen Anlagen im Plangebiet, für die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu gewährleisten ist.

Ein Übersichtsplan zum Geltungsbereich des Bebauungsplanes A32 einschließlich der vorhandenen Bebauung mit allen relevanten Lärmquellen, die die Vorbelastung bilden und sonstigen schalltechnisch relevanten Parametern findet sich in Anhang 1.2.

6.3.1 Vorbelastung aus Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nachbarschaft vorhandene Gewerbeflächen bzw. Anlagen liegen. Die aus den vorhandenen Gewerbeflächen hervorgehenden Immissionen wirken als Vorbelastung auf die Umgebung ein. Zur Beurteilung der Immissionen, die durch Gewerbe- und Industrieanlagen hervorgerufen werden, werden die Vorgaben aus der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ herangezogen. Da dieses Regelwerk für die Behandlung möglicher zukünftiger Nachbarschaftskonflikte maßgebend ist, ist es sinnvoll, dieses bereits im Rahmen der städtebaulichen Planung anzuwenden.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für Anlagenlärm unter Zugrundelegung der DIN ISO 9613-2 /8/ durchgeführt. Hierbei errechnet sich der Beurteilungspegel am Immissionsort aus den Schallleistungen der Quellen, der Einwirkzeit sowie der Ausbreitungsdämpfung.

6.3.2 Durchführung einer Geräuschkontingentierung

Aus schalltechnischer Sicht ist bei der städtebaulichen Planung und deren rechtlicher Umsetzung zu gewährleisten, dass das angestrebte Schutzziel, nämlich ein der Umgebung angemessener Schallschutz, erreicht wird. Dazu ist in der Planung ein Konzept für die Verteilung der an den maßgeblichen Immissionsorten für das Plangebiet insgesamt zur Verfügung stehenden Geräuschanteile zu entwickeln. Ein Instrument, mit dem ein solches Konzept in der städtebaulichen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan.

Die DIN 45691 /6/ legt das Verfahren und eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen beispielhaft für Industrie- oder Gewerbegebiete und auch für Sondergebiete fest und gibt rechtliche Hinweise für die Umsetzung.

Für alle schutzbedürftigen Gebiete und Nutzungen innerhalb sowie außerhalb des Plangebietes sind zunächst die Gesamt-Immissionswerte L_{GI} festzulegen. Diese Gesamt-Immissionswerte dürfen in der Regel nicht höher sein als die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm. Als Anhaltswerte können auch die schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (siehe Tabelle 1) gelten.

Ist ein Immissionsort j durch Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet oder aus anderen Gebieten bereits vorbelastet, so ergibt sich der Planwert $L_{PI,j}$, den der Beurteilungspegel aller auf den Immissionsort j einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet nicht überschreiten darf, als energetische Differenz aus dem Gesamt-Immissionswert und der jeweiligen Vorbelastung.

Zur Geräuschkontingentierung wird das Plangebiet dann in Teilflächen i gegliedert, für die jeweils die Geräuschkontingente bestimmt werden. Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ sind für alle Teilflächen so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte der jeweilige Planwert $L_{PI,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen überschritten wird. Die Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort j .

In der Planzeichnung des Bebauungsplanes werden im Allgemeinen die Grenzen der Teilflächen festgesetzt, in den textlichen Festsetzungen werden die Werte der Emissionskontingente benannt.

7 Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm

7.1 Emissionen Straßenverkehr

Die Berechnung der längenbezogene Schallleistungspegel auf dem Teilstück einer Straße erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien RLS-19 /7/.

Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen aus dem Straßenverkehr bilden

- die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV),
- die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen M_{Tag} und M_{Nacht} in Kfz/h,
- die Anteile der Fahrzeugarten Lkw1 und Lkw2 am Tag und in der Nacht (p_{Tag} und p_{Nacht}),
- die Anteile der Krafträder, sowie
- weitere schalltechnische Parameter (Straßenoberfläche, Steigung, ggf. Mehrfachreflexion)

Der DTV, der Lkw-Anteil und der Anteil der Krafträder werden getrennt für den Tag und die Nacht der Verkehrsuntersuchung /29/ für den Prognose-Planfall (Szenario 2) für die folgenden vorhandenen Straßen entnommen:

- Bundesstraße B 459 (Rödermarkring)
- Kapellenstraße
- Frankfurter Straße

Die längenbezogenen Schallleistungspegel L'_w werden gemäß RLS-19 /7/, Abschnitt 3.3.2, Gleichung (4) ermittelt.

Diese Angaben und weitere der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter (zulässige Geschwindigkeiten auf den Straßenabschnitten, Korrekturwerte für die Oberfläche) sowie die gemäß RLS-19 berechneten längenbezogenen Schallleistungspegel sind in Anhang 2.1 zusammengestellt.

Bedingt durch die Direkteingabe im Berechnungsprogramm und sich daraus ergebende Rundungen bestehen geringe Abweichungen zu den Verkehrsmengen aus dem Verkehrsgutachten. Diese Abweichungen sind jedoch so gering, dass Sie die Ergebnisse nicht beeinflussen.

7.2 Immissionen Straßenverkehr

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden Schallausbreitungsberechnungen am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) im Plangebiet unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung bei freier Schallausbreitung im Plangebiet durchgeführt.

Die Anhänge 3.x.1 zeigen die Beurteilungspegel am Tag auf Grund des Straßenverkehrslärms im Erdgeschoss und im 1. OG bis 2. OG. Die Beurteilungspegel betragen

$$L_{r,Tag} = 58 \dots 72 \text{ dB(A)}.$$

Der Orientierungswert der gemäß Kapitel 5.1 für Gewerbegebiete herangezogen wird

$$OW_{GE,Tag} = 65 \text{ dB(A)}$$

wird in Teilbereichen des Plangebiets um maximal

$$\Delta L_{r,Tag} = + 7 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Die Anhänge 3.x.2 zeigen die Beurteilungspegel in der Nacht auf Grund des Straßenverkehrslärms im Erdgeschoss und im 1. OG bis 2. OG. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

$$L_{r,Nacht} = 49 \dots 63 \text{ dB(A)}.$$

Der Orientierungswert der gemäß Kapitel 5.1 für Gewerbegebiete herangezogen wird

$$OW_{GE,Nacht} = 55 \text{ dB(A)}$$

wird um maximal

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Damit werden die Orientierungswerte der DIN 18005 in Teilbereichen des Plangebiets sowohl im Tagzeitraum als auch im Nachtzeitraum überschritten

8 Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm

Durch die im Plangebiet vorgesehenen Flächen für Gewerbebetriebe und die daraus resultierenden geräuschemittierenden Nutzungen wird eine Zusatzbelastung an den schutzwürdigen Gebäuden in der Umgebung hervorgerufen. Im Rahmen der Bauleitplanung ist zu gewährleisten,

dass die Gesamtbelastung aus der Vorbelastung der bestehenden und der künftigen gewerblichen Nutzungen an den schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets die gebietspezifischen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm nicht übersteigt.

Für die bestehenden Gewerbebetriebe ist die Vorbelastung zu ermitteln und für die Gewerbegebietsfläche muss die hervorgerufene Zusatzbelastung, durch Kontingente in einer angemessenen Größenordnung wie nachfolgend beschrieben ermittelt werden.

8.1 Ermittlung der Vorbelastung

8.1.1 Feuerwache

Bei einer Feuerwache ist grundsätzlich zwischen Regelbetrieb (Inbetriebnahme der Einsatzfahrzeuge, Wartungs- und Reinigungsarbeiten, Übungsbetrieb) und dem Notfallbetrieb (Einsatzfahrten des Feuer- und Rettungsdienstes ggf. mit Martinshorn) zu unterscheiden. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass das Martinshorn üblicherweise erst nach dem Verlassen der Wache eingeschaltet wird und sich die Einsatzfahrzeuge somit bereits vom Bebauungsplangebiet entfernt haben. Gemäß Ziffer 7.1 zur TA Lärm können Ausnahmeregelung in Notfallsituationen herangezogen werden. Hier heißt es: „Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 überschritten werden.“ Aus hiesiger Sicht wird es daher als sachgerecht erachtet, die immissionsschutzrechtlichen Kriterien zur Beurteilung des Notfallbetriebs nicht heranzuziehen. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Immissionen aus dem Regelbetrieb an der umliegenden Bebauung betrachtet. Die berücksichtigten Geräuschquellen sind nachfolgend aufgeführt.

8.1.1.1 Vorbereiten der Fahrzeuge in der Halle

Für das Vorbereiten der Fahrzeuge in der Halle bei geöffnetem Hallentor wird für die Toröffnung der Halle abhängig vom Raumvolumen und der raumakustischen Eigenschaften je nach Betriebsvorgang ein Innenraumpegel in Ansatz gebracht. Es wird ein Schalleistungspegel aller Betriebsvorgänge gemäß Anhang 2.2.1 von

$$L_{WAr} = 84,8 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

Für das Tor der Feuerwehr in Richtung Brunnenstraße ergibt sich unter Berücksichtigung des Diffusitätstherms

$$C_d = -3 \text{ dB(A)}$$

somit ein flächenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_w'' = 60,6 \text{ dB(A)/m}^2.$$

Es ist davon auszugehen, dass die Tore beim Vorbereiten der Fahrzeuge nicht zwangsläufig jederzeit geöffnet sind und dass nicht alle Tore gleichzeitig geöffnet sind. Daher ist bei geschlossenem Tor ein geringerer Schallleistungspegel zu erwarten. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird in der Schallausbreitungsberechnung der Schallleistungspegel für alle geöffneten Tore in Ansatz gebracht.

8.1.1.2 Inbetriebnahme und Übungsbetrieb

Erfahrungsgemäß findet vor einer Übung die Inbetriebnahme der Einsatzfahrzeuge statt. Darüber hinaus finden weiterhin Übungen statt. Gemäß Angaben der Stadtverwaltung finden die Übungen werktags (Donnerstag) ab 18 Uhr für die Jugendfeuerwehr und von 20:00 bis 22:30 Uhr für die Einsatzabteilung und an weiteren Abenden in kleinen Gruppen statt. Diese Übungen stellen die maßgebende Geräuschquelle im Rahmen des Übungsbetriebs dar und werden der Schalltechnischen Berechnung zugrunde gelegt. Dabei wird angenommen, dass zwischen 18 und 21 Uhr, 7 Fahrzeuge in Betrieb genommen werden, diese dann auf den Übungsplatz hinter der Gerätehalle fahren und dort die Übungen stattfinden.

Für die Inbetriebnahme der Einsatzwagen vor der Fahrzeughalle wurde ein Schallleistungspegel, zusammengesetzt aus einzelnen Betriebsvorgängen gemäß Anhang 2.2.2 von

$$L_{wAr} = 93,0 \text{ dB(A)}$$

sowie ein Maximalpegel für den Betrieb lauter Maschinen von

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

im Bereich des Vorplatzes der Feuerwehr berücksichtigt. Für den Fahrweg zum Übungsplatz wird ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L'_w = 63 \text{ dB(A)/m}$$

in Ansatz gebracht.

Für den Übungsbetrieb auf dem Übungsgelände hinter der Gerätehalle wurde gemäß Anhang 2.2.3 ein Schalleistungspegel von

$$L_{wAr} = 93,2 \text{ dB(A)}$$

sowie ein Maximalpegel von

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

berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass während der Übungen der Einsatz des Martinshorns unterlassen wird.

8.1.1.3 Parkplatz Mitarbeiter und Einsatzkräfte

Für die Stellplätze der Feuerwehr, östlich des Betriebsgebäudes, wird eine Nutzung durch die Mitarbeiter und die Einsatzkräfte während der Übungen in Ansatz gebracht. Die Stellplatzanzahl wird mit 40 Stellplätzen abgeschätzt. Angaben zur Frequentierung der Parkplätze liegen nicht vor. Es wird geschätzt, dass zwischen 17:00 und 19:00 Uhr pro Stunde jeweils die Hälfte der Parkplätze durch die Teilnehmer der Übungen bzw. den Hol- und Bringverkehr der Jugendfeuerwehr angefahren bzw. verlassen werden. Daraus ergibt sich eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,5 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde.}$$

Zwischen 19:00 und 20:00 Uhr wird von 60 An- und Abfahrten ausgegangen. Daraus ergibt sich eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 1,5 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

Zwischen 20 und 22 Uhr wird von einer geringen Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,2 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

Nach 22 Uhr wird von 40 Abfahrten ausgegangen. Daraus ergibt sich eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 1,0 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

für die lauteste Nachtstunde.

Für die zukünftig geplante Ansiedlung des Ordnungsamtes am Standort der Feuerwehr wird ergänzend tagsüber von 8:00 bis 17:00 Uhr eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,5 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

in Ansatz gebracht. Weiterhin wird für die Fahrten der Mitarbeiter angenommen, dass zwischen 6:00 und 7:00 Uhr 3 Mitarbeiter den Parkplatz anfahren und zwischen 16:00 und 17:00 Uhr wieder

verlassen. Für den Zeitraum zwischen 7:00 und 16:00 Uhr wird jeweils 1 Fahrt pro Stunde in Ansatz gebracht.

8.1.2 Einzelhandelsmarkt

Im östlichen Bereich der Kapellenstraße liegt ein REWE-Markt. Einzelne Betriebsvorgänge hierzu sind nicht bekannt. Zur Abschätzung möglicher Immissionen aus dem Betrieb des Marktes werden die üblicherweise maßgebenden Betriebsvorgänge von Einzelhandelsmärkten im Berechnungsmodell abgebildet.

8.1.2.1 Parkplatz Einzelhandel

Die Stellplätze des geplanten Einzelhandelsmarktes befinden sich auf dem Parkplatz nördlich des Marktes an der Kapellenstraße. Die Netto-Verkaufsfläche des Einzelhandelsmarktes wird auf Grundlage der Gebäudefläche abgeschätzt auf 1.500 m². Die Bewegungshäufigkeit für kleine Verbrauchermärkte bis 5.000m² Netto-Verkaufsfläche ist gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie /19/ mit

$$N_{\text{Tag}} = 0,1 \text{ Bewegungen / m}^2 \text{ Netto-Verkaufsfläche / Stunde.}$$

in Ansatz zu bringen. Die Öffnungszeiten des Marktes sind gemäß Aufnahme vor Ort von 07:00 bis 22:00 Uhr. Für die lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 23:00 Uhr wird angenommen, dass noch 45 Pkw den Parkplatz verlassen. Somit ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von

$$N_{\text{Nacht}} = 0,03 \text{ Bewegungen / m}^2 \text{ Netto-Verkaufsfläche / Stunde.}$$

für abfahrende PKW.

8.1.2.2 Andienung

8.1.2.3 Be- und Entladevorgänge

Im Andienungsbereich werden maßgebliche Emissionen durch die Be- und Entladevorgänge der Lkw hervorgerufen. Für die Belieferung des Einzelhandels wird von maximal 5 Lkw-Andienungen pro Werktag ausgegangen. Die Geräusche durch Be- und Entladetätigkeiten der Lkw werden ebenfalls im Modell erfasst. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Lkw mit Rollcontainern an einer Rampe entladen werden. Die maßgebliche Schallleistung entsteht bei Rollgeräuschen, insbesondere aus den Geräuschen, die beim Überfahren der Laderampe und des Wagenbodens entstehen. Gemäß den Angaben zu den Ladevorgängen (siehe Anhang 2.3.2) ergibt sich im Mittel pro Andienungsvorgang eine stündlich beurteilte Schallleistung von

$$L_{\text{WAf}} = 79,8 \text{ dB(A).}$$

Hinsichtlich Anlieferungen, die mittels Kleintransportern durchgeführt werden, sind keine relevanten Ladegeräusche zu erwarten, da diese in der Regel lediglich händisch erfolgen.

8.1.2.4 Rangiervorgänge

Maßgebende Pegelanteile werden beim Rangieren von Lkw hervorgerufen. Der Rangiervorgang setzt sich dabei neben dem eigentlichen Fahrgeräusch aus mehreren schalltechnisch relevanten Einzelvorgängen zusammen, z. B. Türenschnellen, Motorstart, Bremsen entlüften oder Geräusche von Kühlaggregate. In Anhang 2.3.1 wird auf Basis der Kennwerte aus /21/ die Schallleistung für einen Rangiervorgang für einen LKW mit Kühlaggregate pro Stunde zu

$$L_{\text{WAR}} = 87,1 \text{ dB(A)}$$

bestimmt.

8.1.3 Parkplatz Schule

Die Stellplätze des Oswald-von-Nell-Breuning-Schule befinden sich am Schulgelände. Gemäß Aussage der Stadtverwaltung werden auch die Stellplätze der angrenzenden Sporthalle während der Schulzeiten von Lehrern und Schülern genutzt. Gemäß Luftbild und Aufnahmen vor Ort wird die Anzahl der Stellplätze des Schulparkplatzes auf 25 Stellplätze und der Parkplatz der Sporthalle auf ca. 75 Stellplätze geschätzt. Angaben zur Frequentierung der Parkplätze liegen nicht vor. Es wird abgeschätzt, dass zwischen 7:00 und 18:00 Uhr pro Stunde jeweils die Hälfte der Parkplätze angefahren bzw. verlassen werden. Daraus ergibt sich eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,5 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde.}$$

8.1.4 Urbanes Gebiet Kapellenstraße

Im Plangebiet des Bebauungsplans „Urbanes Gebiet Kapellenstraße“, in dem ein Urbanes Gebiet ausgewiesen wird, liegen mehrere den Wohngebäuden zuzuordnende Stellplätze und eine Tiefgaragenzufahrt bzw. Tiefgaragenausfahrt. Des Weiteren stehen den gewerblichen Nutzungen Stellplätze zur Verfügung, die vorzugsweise im oberirdischen Bereich in der Nähe der gewerblichen Nutzungen anzuordnen sind.

8.1.4.1 Gewerblich genutzte Stellplätze

Die Parkplatzflächen im Plangebiet verfügen über die folgende Anzahl an Stellplätzen:

- P1-GE 9 Stellplätze
- P2-GE 9 Stellplätze
- P3-GE 2 Stellplätze

- ❑ P4-GE 3 Stellplätze
- ❑ P5-GE 2 Stellplätze

Aufgrund der Größe und der gewählten Anordnung der Stellplätze ist nicht mit Parksuchverkehren zu rechnen. Daher erfolgt die Emissionsermittlung gemäß /19/ nach dem getrennten Verfahren. Für die gewerblich genutzten Stellplätze wird tagsüber von einer Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,5 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

zwischen 8:00 und 20:00 Uhr ausgegangen.

8.1.4.2 Anwohnerstellplätze

Den Wohnungen im Plangebiet sind folgende oberirdische Stellplätze zugeordnet:

- ❑ P1-WO 7 Stellplätze
- ❑ P2-WO 5 Stellplätze
- ❑ P3-WO 12 Stellplätze
- ❑ P4-WO 17 Stellplätze
- ❑ P5-WO 10 Stellplätze
- ❑ P6-WO 3 Stellplätze
- ❑ P7-WO 40 Stellplätze

Aufgrund der Zuordnung der Stellplätze zu den Wohnungen ist nicht mit Parksuchverkehren zu rechnen. Daher erfolgt die Emissionsermittlung gemäß /19/ nach dem getrennten Verfahren. Gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie des LfU Bayern /19/ wird für oberirdische Stellplätze an Wohnanlagen tagsüber von einer Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,4 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

ausgegangen. Für die lauteste Nachtstunde ergibt sich eine Frequentierung von

$$N_{\text{Nacht}} = 0,15 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde.}$$

8.1.4.3 Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

Unterhalb des Bauvorhabens ist eine Tiefgarage mit 124 Kfz-Stellplätzen geplant. Bei der geplanten Tiefgarage mit getrennter Ein- und Ausfahrt zur Kapellenstraße handelt es sich ebenfalls um eine Stellplatzanlage an Wohngebäuden, deren Immissionen in Anlehnung an die TA Lärm

bewertet werden. Gemäß Parkplatzlärmstudie /19/ ist, wenn keine genaueren Angaben vorliegen, für Tiefgaragen an Wohnanlagen eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,15 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

in Ansatz zu bringen. Für die lauteste Nachtstunde ist gemäß /19/ eine Frequentierung von

$$N_{\text{Tag}} = 0,09 \text{ Bewegungen / Stellplatz / Stunde}$$

in Ansatz zu bringen.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel nach Gleichung 12 in /19/ beträgt somit für die Ein- und Ausfahrt der Einwohner über die eingehauste Tiefgaragenzufahrt am Tag

$$L_{W'',1h \text{ Tag}} = 59,7 \text{ dB(A) und}$$

$$L_{W'',1h \text{ Nacht}} = 57,5 \text{ dB(A)}$$

im Nachtzeitraum.

Für die Zu- und Abfahrt der Pkw vor der Tiefgarage wird pro Pkw ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{W',1h} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$$

angesetzt.

Bei der Emissionsermittlung wird davon ausgegangen, dass in dem Vorhaben verbaute Regenrinnen an der Tiefgareneinfahrt der Lärminderungstechnik entsprechen und somit keinen Einfluss auf die Schallimmissionen nehmen.

8.2 Geräuschkontingentierung

Um zu gewährleisten, dass neue Nutzungen innerhalb des geplanten Gewerbegebietes nicht zu unzulässigen Beeinträchtigungen durch Gewerbelärmimmissionen führen, sind für diese Teilflächen entsprechende Emissionskontingente nach DIN 45691 /6/ zu ermitteln und im Bebauungsplan festzusetzen.

8.2.1 Gesamt-Immissions- und Planwerte

Bei den nächsten im Umfeld der zu kontingentierenden Flächen gelegenen schutzwürdigen Nutzungen handelt es sich um Gebäude, die infolge der Planungsabsichten des benachbarten Bebauungsplans „Urbanes Gebiet Kapellenstraße“ als Urbanes Gebiet (MU) eingestuft werden

und um Bestandsgebäude außerhalb des Bebauungsplans, deren Schutzwürdigkeit nach den Festsetzungen in vorhandenen Bebauungsplänen bzw. anhand der tatsächlich vorhandenen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) und Mischgebiet (MI) eingestuft werden. Weiterhin befindet sich in der Nachbarschaft des Plangebiets ein Friedhof, der ebenfalls eine schutzwürdige Nutzung darstellt. Demnach dürfen die Beurteilungspegel aller einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen einen Gesamtimmissionswert entsprechend der in Tabelle 1 und Tabelle 2 genannten Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten nicht überschreiten.

Für die Immissionsorte IP 13 und IP 23 bis IP 29 im Urbanen Gebiet werden somit Gesamtimmissionswerte von

$$L_{GI,MU} = 63 / 45 \text{ dB(A)}$$

festgelegt. Der Gesamtimmissionswert für den Immissionsort IP 14 im Mischgebiet beträgt

$$L_{GI,MI} = 60 / 45 \text{ dB(A)}.$$

Für die Immissionsorte IP 5 und IP16 bis IP 21 im allgemeinen Wohngebiet werden Gesamtimmissionswerte von

$$L_{GI,WA} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

festgelegt. Für die Immissionsorte IP 1 bis IP 3 am Rand des Friedhofs werden Gesamtimmissionswerte von

$$L_{GI,WA} = 55 / 55 \text{ dB(A)}$$

definiert.

Für die Immissionsorte IP 4 und IP 15 am Schulgebäude werden Gesamtimmissionswerte analog zum Allgemeinen Wohngebiet von

$$L_{GI,WA} = 55 / - \text{ dB(A)}$$

jedoch nur für den Tagzeitraum in Ansatz gebracht. Für den Immissionsort IP 30 am Verwaltungsgebäude der Feuerwehr werden Gesamtimmissionswerte für Gewerbegebiete von

$$L_{GI,GE} = 65 / 50 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

Die ermittelten Planwerte sind neben den Gesamt-Immissionswerten in Anhang 5 für den Tag- und Nachtzeitraum angegeben.

Unter den gegebenen Bedingungen, dass weitere Gewerbebetriebe im Umfeld des Plangebiets vorhanden sind, die im Sinne einer Vorbelastung auf die schutzwürdigen Nutzungen einwirken, erfolgt in Kapitel 8.1 die Ermittlung der Vorbelastung aus den Betriebsvorgängen der im Umfeld des Plangebiets vorhandenen Betriebe, wonach sich der Planwerte $L_{PI,j}$ aus dem Gesamtimmissionswerten L_{GI} unter Berücksichtigung der Vorbelastung L_{Vor} ergibt.

8.2.2 Emissionskontingent

Die Lage der zu kontingentierenden Gewerbegebietsflächen im Bereich des Bebauungsplans kann dem Lageplan in Anhang 1.3 entnommen werden. Aus der durchgeführten Kontingentierung ergeben sich für die Fläche des Gewerbegebiets Emissionskontingente in Höhe von

$$\begin{aligned}L_{EK,01, tags/nachts} &= 67 / 51 \text{ dB(A)/m}^2 \\L_{EK,02.1, tags/nachts} &= 66 / 51 \text{ dB(A)/m}^2 \\L_{EK,02.2, tags/nachts} &= 65 / 50 \text{ dB(A)/m}^2 \\L_{EK,03.1, tags/nachts} &= 60 / 50 \text{ dB(A)/m}^2 \\L_{EK,03.2, tags/nachts} &= 54 / 48 \text{ dB(A)/m}^2 \\L_{EK,03.3, tags/nachts} &= 51 / 52 \text{ dB(A)/m}^2\end{aligned}$$

Auf Grund der unterschiedlichen Entfernungen der Immissionsorte sowie deren unterschiedlicher Schutzstandards kann die Schallabstrahlung des Plangebiets in verschiedene Richtungen ggf. höher sein als die genannten Mindest-Emissionskontingente L_{EK} . Hierzu erfolgt eine Zuordnung der umliegenden schutzwürdigen Nutzungen zu Sektoren, in deren Richtung die Emissionskontingente L_{EK} um Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ erhöht werden können. Die Lage der Sektoren ist Anhang 5 zu entnehmen. Die Werte der um die Zusatzkontingente erhöhten Emissionskontingente sind nachfolgend genannt:

$$\begin{aligned}\text{Sektor A:} & \quad L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 16 / 11 \text{ dB(A)/m}^2 \\ \text{Sektor B:} & \quad L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 0 / 0 \text{ dB(A)/m}^2 \\ \text{Sektor C:} & \quad L_{EK, \text{zusätzlich, tags/nachts}} = 2 / 0 \text{ dB(A)/m}^2\end{aligned}$$

Die Emissionskontingente L_{EK} und Immissionskontingente L_{IK} sind dem Anhang 5 zu entnehmen.

8.3 Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan

Für eine Festsetzung der Emissionskontingente sowie der Lage der Sektoren im Bebauungsplan eignet sich nachfolgender Formulierungsvorschlag, wobei die in Tabelle 3 aufgeführten Emissionskontingente aus Gründen des besseren Verständnisses das sektorbezogenen Zusatzkontingent bereits enthalten. Im Bebauungsplan für das Plangebiet können allerdings nur die Emissionskontingente für die im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegenden Flächen festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall stellt das Plangebiet keine Flächen bereit, die im Nachtzeitraum uneingeschränkt Schall emittieren können. Es wird vorausgesetzt, dass im Stadtgebiet Gewerbeflächen mit freier Schallausbreitung, ohne Einschränkung, zur Verfügung stehen. Grundlage zur Umsetzung der Emissionskontingente im Bebauungsplan ist demnach die Bereitstellung von gewerblich genutzten Flächen ohne Emissionsbegrenzung gemäß Kapitel 5.2.3 nach DIN 18005 /3/ im Stadtgebiet.

Auf den in der Planzeichnung dargestellten Flächen im Plangebiet sind nur Vorhaben zulässig, deren abgestrahlte Schallemissionen zusammen die für die Planfläche festgesetzten, in der nachfolgenden Tabelle genannten Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 (Dezember 2006) weder tags (06.00-22:00 Uhr) noch nachts (22.00-06:00 Uhr) in den in der Planzeichnung dargestellten Sektoren überschreiten. Die Emissionskontingente L_{EK} geben die zulässige, immissionswirksame Schallabstrahlung der Flächen pro Quadratmeter an. Die sektorbezogenen Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ geben die zusätzliche zulässige, immissionswirksame Schallabstrahlung der Teilflächen pro Quadratmeter an.

	L_{EK} tags/nachts [dB(A)/m ²]	
	T	N
Tag / Nacht		
Fläche Q1	67	51
Fläche Q2.1	66	51
Fläche Q2.2	65	50
Fläche Q3.1	60	50
Fläche Q3.2	54	48
Fläche Q3.3	51	52

Tabelle 3 L_{EK} tags und nachts in dB(A)/m²

Lage des Referenzpunkts in Gauß-Krüger-Koordinaten:

Rechtswert: 3487078,75

Hochwert: 5538957,09

<i>Sektor</i>	<i>Richtungswinkel der Sektoren (Norden = 0 °, Drehung im Uhrzeigersinn)</i>		<i>L_{EK,zus} [dB(A)/m²] in Richtung des Sektors</i>	
	<i>Anfang</i>	<i>Ende</i>	<i>T</i>	<i>N</i>
<i>A</i>	<i>236,2</i>	<i>67,2</i>	<i>16</i>	<i>11</i>
<i>B</i>	<i>67,2</i>	<i>118,6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>C</i>	<i>118,6</i>	<i>236,2</i>	<i>2</i>	<i>0</i>

Tabelle 4 *Richtungswinkel der Sektoren und Zusatzkontingente*

Vorhaben sind auch dann zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r der Betriebsgeräusche des Vorhabens das oder die dem Betriebsgrundstück zugeordneten Immissionskontingente L_{IK} an dem jeweiligen Immissionsort nach Gleichungen (6) und (7) der DIN 45691 (Dezember 2006) nicht überschreiten.

L_r: Beurteilungspegel am Immissionsort aufgrund der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebs entsprechend den Vorschriften der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung.

L_{IK}: Das zulässige Immissionskontingent ergibt sich aus den sektorbezogenen Emissionskontingenten L_{EK} unter Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung D_L im Vollraum für jede Teilfläche und die anschließende Summation der Immissionskontingente L_{IK} der verschiedenen Teilflächen am Immissionsort.

Für die Ermittlung des zulässigen Immissionskontingents L_{IK} sind die Immissionsorte außerhalb der Flächen, für die L_{EK} festgesetzt werden, maßgeblich. Die Einhaltung der oben festgesetzten Werte ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens nachzuweisen. Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691 (Dezember 2006), Abschnitt 5.

Betriebe und Anlagen sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn der Beurteilungspegel L_r der Betriebsgeräusche der Anlage oder des Betriebs den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten am Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) mindestens um 15 dB(A) unterschreitet.

9 Schallschutzkonzept

9.1 Verkehrslärm

Es liegen Überschreitungen der Orientierungswerte aus Verkehrslärm im Bereich des Plangebiets vor.

Hinsichtlich der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen wird der Abwägungsspielraum wie unter Punkt 5.1 erläutert durch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) eingeschränkt. Im vorliegenden Fall liegen die Beurteilungspegel in einem Teilbereich des Plangebiets innerhalb der Orientierungswerte der DIN 18005 oder innerhalb des unter Punkt 5.1 genannten Abwägungsspielraums von 4 bzw. 5 dB(A), oberhalb der Orientierungswerte der DIN 18005. Tagsüber liegen lediglich im südwestlichen Randbereich der Baugrenze geringfügig höhere Überschreitungen vor. Im Nachtzeitraum liegen an den parallel zur Bundesstraße gelegenen Baugrenzen Überschreitungen oberhalb des Abwägungsspielraums vor. Daher sollten in diesen Bereichen des Plangebiets keine Wohnnutzungen, insbesondere keine Fenster von zum Schlafen genutzten Räume vorgesehen werden.

Vor dem Hintergrund der städtebaulichen Randbedingungen und der Tatsache, dass es sich hier um ein Gebiet mit überwiegend gewerblichen Nutzungen handelt, ist den Überschreitungen der Orientierungswerte mit planerischen Maßnahmen zu begegnen. Weiterhin sind zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen aus Verkehrslärm passive Maßnahmen in Form von baulichen Vorkehrungen am Gebäude vorzusehen.

9.1.1 Passive Schallschutzmaßnahmen

Passive Schallschutzmaßnahmen sind bauliche Anforderungen an die Umfassungsbauteile schutzbedürftiger Räume, insbesondere an Fenster, Türen, Wände und Dächer. Die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm erfolgt hierbei in Abhängigkeit von der Raumart oder Raumnutzung und von der Raumgröße.

Die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt basierend auf den Anforderungen der DIN 4109. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass in schutzbedürftigen Räumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, ein angemessener Schallschutz gegeben ist.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden nach DIN 4109 die „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ermittelt.

9.1.2 Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel

Zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurde im Plangebiet flächenhaft die Belastung aus Straßenverkehr berechnet. Für den Anlagenlärm wurden die Immissionsrichtwerte für den Tag- bzw. Nachtzeitraum, in Abhängigkeit der Schutzwürdigkeit des Plangebiets in Ansatz gebracht. Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt gemäß Punkt 5.2.2. Hierzu wurde der maßgebliche Außenlärmpegel zum einen für den Tagzeitraum und zum anderen für den Nachtzeitraum ermittelt. Für ausschließlich am Tag genutzte Räume ist der maßgebliche Außenlärmpegel im Tagzeitraum heranzuziehen.

Im Ergebnis werden maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_a = 66 \dots 77 \text{ dB}$$

ermittelt. Hieraus resultieren bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entsprechend DIN 4109-1:2018-01 Anforderungen an die gesamten bewerteten Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile im Bereich von

$$R'_{w,ges, Tag} = 39 \dots 47 \text{ dB}$$

Für Büroräume ergibt sich ein erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile im Bereich von

$$R'_{w,ges} = 34 \dots 42 \text{ dB}$$

Durch geeignete Außenbauteile (Außenwände, Fenster und Türen, Rollladenkästen, Lüfter und sonstige Einrichtungen) ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils eingehalten wird.

Bei Einhaltung der oben ausgewiesenen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist sichergestellt, dass sich in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenem Fenster nutzungskonforme Innenschallpegel im Sinne der DIN 4109 einstellen.

Es ist in diesem Zusammenhang zu bedenken, dass der Schallschutz bei geöffnetem Fenster weitestgehend verloren geht. In den regulär ausschließlich am Tag genutzten schutzbedürftigen Räumen ist dies unproblematisch, da ein Stoßlüften jederzeit möglich ist. Zum Schutze des Nachtschlafes ist jedoch in Anbetracht der anstehenden schalltechnischen Belastung im Nachtzeitraum durch den Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen sicherzustellen, dass eine ausreichende Frischluftzufuhr ermöglicht wird.

Entsprechend VDI 2719 /14/ sind bei Außengeräuschpegeln oberhalb von

$L_m > 50 \text{ dB(A)}$

schallgedämmte Lüftungseinrichtungen notwendig, um die Luftzufuhr in Schlafräumen sicherzustellen. Für Räume, die vornehmlich am Tag genutzt werden, ist der Einsatz zusätzlicher Lüftungseinrichtungen nicht zwingend erforderlich.

Da entsprechend Anhang 3 in weiten Bereichen des Plangebiets der oben angegebene Schwellenwert überschritten wird, ist in Schlaf- und Kinderzimmern des hier betrachteten Planbereichs eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung (z.B. Schalldämmlüfter) vorzusehen.

Zur Aufnahme in den Bebauungsplan können daher folgende Formulierungen gewählt werden:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

Im Geltungsbereich sind auf den in der Planzeichnung gekennzeichneten Flächen bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten auf Grund der Lärmimmissionen, hervorgerufen durch den Straßenverkehr, gemäß § 9 BauGB für schutzbedürftige Räume, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen. Zum Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1:2018-01, „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit DIN 4109-2:2018-01, „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, einzuhalten. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind der Planzeichnung zu entnehmen.

Die Einhaltung der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist im Baugenehmigungsverfahren entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung mit DIN 4109-2:2018-01 oder einer zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens aktuell gültigen Fassung der DIN 4109 unter Berücksichtigung der Raumkorrektur und der Orientierung der Außenbauteile nachzuweisen.

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere an gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere Schalldämm-Maße erforderlich sind.

Für die Gebäudefassaden, für die ein konkretes Erfordernis passiver Schallschutzmaßnahmen besteht, ist darüber hinaus zu bedenken, dass der Schallschutz beim Öffnen von Fenstern und Türen weitgehend verloren geht. Für Räume, die dem dauerhaften Aufenthalt im Nachtzeitraum dienen (Schlafräume), wird zusätzlich der Einbau schallgedämmter Lüftungselemente vorgese-

hen. Der Einbau solcher Lüftungselemente ist ab einem Außengeräuschpegel von 50 dB(A) erforderlich (siehe Planzeichnung in Anhang 4.x.2). Daher kann die Festsetzung zum passiven Schallschutz wie folgt ergänzt werden:

Des Weiteren wird für in der Nacht zum Schlafen genutzte Räume ab einem Außengeräuschpegel von 50 dB(A) der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen (Schalldämmlüfter oder gleichwertig) erforderlich.

Für den Bereich mit Orientierungswerten für den Nachtzeitraum oberhalb des in Kapitel 5.1 erläuterten Abwägungsspielraums kann die Festsetzung für den in Anhang 4.x.2 gekennzeichneten Bereich wie folgt ergänzt werden:

Ab einem Außengeräuschpegel von 60 dB(A) im Nachtzeitraum ist von einer Anordnung von Schlafräumen in diesem Bereich abzusehen.

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere an gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere Beurteilungspegel vorliegen.

Für Bereiche mit Orientierungswerte für den Tagzeitraum oberhalb des in Kapitel 5.3 erläuterten Anforderungswertes für die Anordnung von Außenwohnbereichen kann die Festsetzung für den in Anhang 4.x.1 gekennzeichneten Bereich wie folgt ergänzt werden:

Ab einem Außengeräuschpegel von 64 dB(A) im Tagzeitraum sind keine Außenwohnbereiche vorzusehen.

10 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Geltungsbereich des Bebauungsplans Konflikte aus dem Verkehrslärm bestehen. Im Rahmen des Bebauungsplans sind Vorgaben hinsichtlich der schalltechnischen Dimensionierung von Außenbauteilen zum Schutz vor vorhandenem Verkehrslärm zu machen.

Mit der durchgeführten Geräuschkontingentierung des Anlagenlärms wurden auf der Ebene der verbindlichen Bauleitplanung Festlegungen getroffen, bei dessen Beachtung eine konfliktfreie Nachbarschaft der Gewerbenutzung mit Wohnnutzungen im Umfeld möglich bleibt. Die Einhaltung der Kontingente für die im Plangebiet vorgesehenen gewerblichen Nutzungen ist im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens nachzuweisen.

AUFGESTELLT:



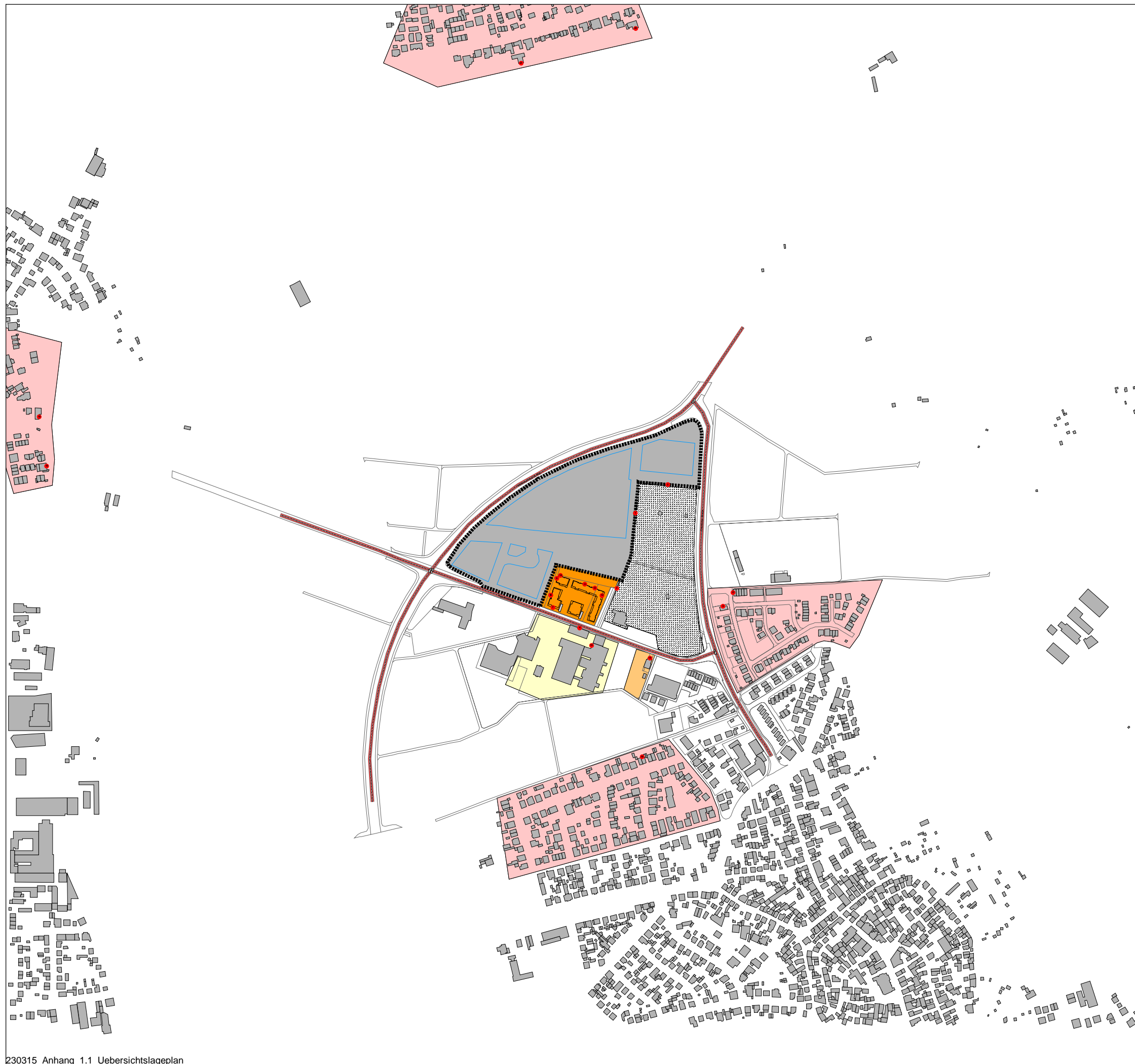
Dipl.-Ing. (FH) Simone Griesheimer

GEPRÜFT:

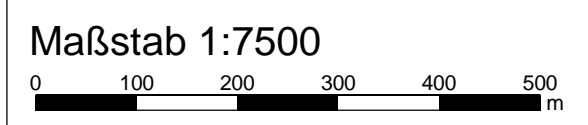


Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

ANHANG



- Plangebiet
- Emission Straße
- Gebäude
- Immissionsort
- Signalanlage
- Baugrenze
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Urbane Gebiete
- Schulen
- Friedhöfe



KREBS+KIEFER Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

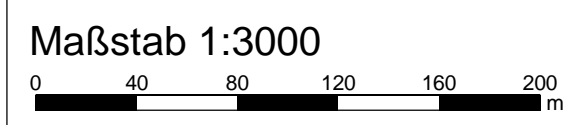
HLG
BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Übersicht Lage der Gebäude und des Plangebiets



- Plangebiet
- Emission Straße
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Gebäude
- Immissionsort
- Signalanlage
- Baugrenze
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Urbane Gebiete
- Schulen
- Friedhöfe
- Parkplatz
- Straße
- Knotenpunkt



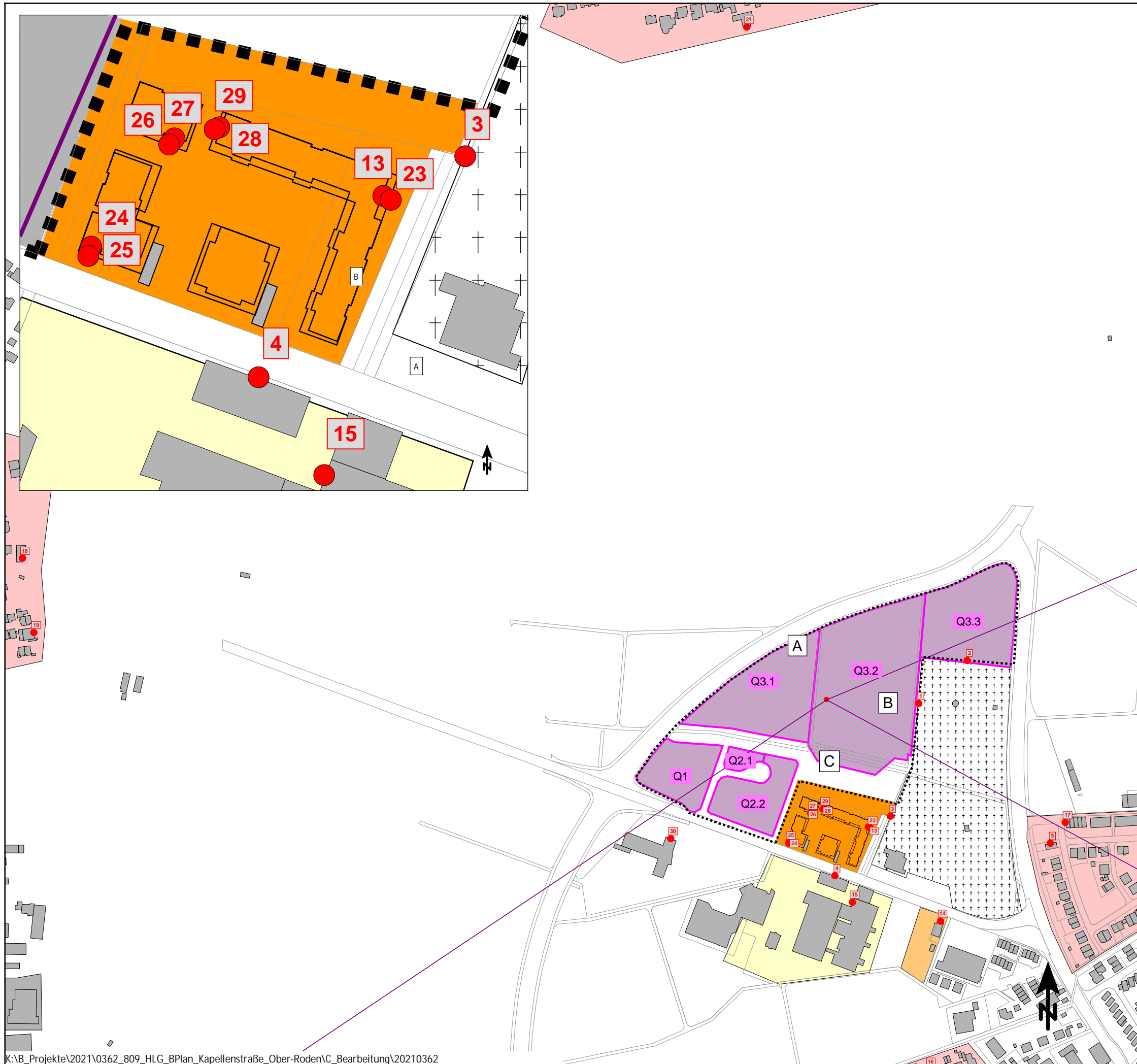
KREBS+KIEFER Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 www.kuk.de

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

HLG
BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Übersicht Lage der Gebäude und Schallquellen



Legende

- kontingentierte Flächen
- Gebäude
- Immissionsort
- Reine Wohngebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Urbane Gebiete
- Mischgebiete
- Schulen
- Friedhöfe
- Gewerbegebiete
- Sektorlinie
- Gebäude Planung
- Nebengebäude
- Plangebiet

Maßstab 1:5000



Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung -24.04.2023

HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Übersicht Lage der Gebäude, Immissionsorte und Kontingentierungsflächen

Dokumentation der Emissionen
 Straßenverkehr Prognose-Planfall (Szenario 2)

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt Typ	Abstand m	Mehrfach- reflekti- dB(A)	Steigung Min / M %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h						Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Kapellenstraße / Kap-Ost															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	2980	Pkw	159,0	21,0	91,1	89,4	50	50	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	0 - 120	-	0,7 - 1,7	77,1 - 8	68,6 - 7
		Lkw1	8,0	1,5	4,6	6,4	50	50							
		Lkw2	3,5	0,5	2,0	2,1	50	50							
		Krad	4,0	0,5	2,3	2,1	50	50							
0+120	2980	Pkw	159,0	21,0	91,1	89,4	50	50	Nicht geriffelter Guss		-	-	-0,5 - 3,3	77,1 - 7	68,6 - 6
		Lkw1	8,0	1,5	4,6	6,4	50	50							
		Lkw2	3,5	0,5	2,0	2,1	50	50							
		Krad	4,0	0,5	2,3	2,1	50	50							
0+470	2980	Pkw	159,0	21,0	91,1	89,4	50	50	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	0 - 120	-	0,4 - 1,1	77,2 - 8	68,6 - 7
		Lkw1	8,0	1,5	4,6	6,4	50	50							
		Lkw2	3,5	0,5	2,0	2,1	50	50							
		Krad	4,0	0,5	2,3	2,1	50	50							
0+594	2980	Pkw	159,0	21,0	91,1	89,4	50	50	Nicht geriffelter Guss		-	-	-	80,1	71,6
		Lkw1	8,0	1,5	4,6	6,4	50	50							
		Lkw2	3,5	0,5	2,0	2,1	50	50							
		Krad	4,0	0,5	2,3	2,1	50	50							
Kapellenstraße / Kap-West															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+594	3180	Pkw	175,0	23,5	94,1	92,2	50	50	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	0 - 120	-	-0,2 - 2,4	77,1 - 8	68,7 - 7
		Lkw1	4,5	1,0	2,4	3,9	50	50							
		Lkw2	2,0	0,5	1,1	2,0	50	50							
		Krad	4,5	0,5	2,4	2,0	50	50							
0+714	3180	Pkw	175,0	23,5	94,1	92,2	50	50	Nicht geriffelter Guss		-	-	0,2	77,1	68,7
		Lkw1	4,5	1,0	2,4	3,9	50	50							
		Lkw2	2,0	0,5	1,1	2,0	50	50							
		Krad	4,5	0,5	2,4	2,0	50	50							
B 459 Rödermarkring / B459-S															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	8544	Pkw	463,0	62,0	92,6	91,2	100	100	Nicht geriffelter Guss		-	-	0,5	87,9	79,3
		Lkw1	18,0	3,0	3,6	4,4	80	80							
		Lkw2	8,0	1,5	1,6	2,2	80	80							
		Krad	11,0	1,5	2,2	2,2	100	100							
0+357	8544	Pkw	463,0	62,0	92,6	91,2	100	100	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	0 - 120	-	-1,9 - 0,0	87,9 - 9	79,3 - 8
		Lkw1	18,0	3,0	3,6	4,4	80	80							
		Lkw2	8,0	1,5	1,6	2,2	80	80							
		Krad	11,0	1,5	2,2	2,2	100	100							
0+481	8544	Pkw	463,0	62,0	92,6	91,2	100	100	Nicht geriffelter Guss		-	-	-	90,8	82,3
		Lkw1	18,0	3,0	3,6	4,4	80	80							
		Lkw2	8,0	1,5	1,6	2,2	80	80							
		Krad	11,0	1,5	2,2	2,2	100	100							
B 459 Rödermarkring / B459-Nord															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+483	9030	Pkw	490,0	65,0	92,6	91,8	100	100	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	2 - 120	-	-1,4 - 0,3	88,3 - 9	79,4 - 8
		Lkw1	16,0	2,8	3,0	4,0	80	80							
		Lkw2	7,0	1,5	1,3	2,1	80	80							
		Krad	16,0	1,5	3,0	2,1	100	100							
0+601	9030	Pkw	490,0	65,0	92,6	91,8	100	100	Nicht geriffelter Guss		-	-	-2,6 - 7,8	88,3 - 9	79,4 - 8
		Lkw1	16,0	2,8	3,0	4,0	80	80							
		Lkw2	7,0	1,5	1,3	2,1	80	80							
		Krad	16,0	1,5	3,0	2,1	100	100							
1+104	14852	Pkw	809,0	108,0	93,0	91,9	100	100	Nicht geriffelter Guss		-	-	1,7	90,2	81,6
		Lkw1	28,5	5,0	3,3	4,3	80	80							
		Lkw2	13,0	2,0	1,5	1,7	80	80							
		Krad	19,0	2,5	2,2	2,1	100	100							
Frankfurter Straße / Fra															
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	6105	Pkw	330,0	44,0	92,4	90,7	70	70	Nicht geriffelter Guss	Lichtzeichenge	0 - 120	-	-1,1 - 0,0	83,2 - 8	74,7 - 7
		Lkw1	13,5	2,5	3,8	5,2	70	70							
		Lkw2	5,8	1,0	1,6	2,1	70	70							
		Krad	8,0	1,0	2,2	2,1	70	70							
0+121	6105	Pkw	330,0	44,0	92,4	90,7	70	70	Nicht geriffelter Guss		-	-	0,0	83,2	74,7
		Lkw1	13,5	2,5	3,8	5,2	70	70							
		Lkw2	5,8	1,0	1,6	2,1	70	70							
		Krad	8,0	1,0	2,2	2,1	70	70							

Dokumentation der Emissionen
 Straßenverkehr Prognose-Planfall (Szenario 2)

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfachreflektivität dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
0+226	6105	Pkw	330,0	44,0	92,4	90,7	50	50	Nicht geriffelter Guss		-	-	0,0	80,1	71,6
		Lkw1	13,5	2,5	3,8	5,2	50	50							
		Lkw2	5,8	1,0	1,6	2,1	50	50							
		Krad	8,0	1,0	2,2	2,1	50	50							

Rangiervorgang				
Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L_{WA}	T	T_r	L_{WA,r,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			L_{WA,r}	= 84,8

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L _{WA,r}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit in Stunden

Inbetriebnahme				
Einzelgeräusch bei Inbetriebnahme	L_{WA}	T	T_r	L_{WA,r,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
LKW Rangieren	99,0	300	1,0	88,2
LKW Anlassen	100,0	10	1,0	74,4
LKW Türenschiagen	100,0	20	1,0	77,4
LKW Betriebsbremse	108,0	5	1,0	79,4
LKW Leerlauf	94,0	1200	1,0	89,2
Kommunikation: Sprechen sehr laut	75,0	900	1,0	69,0
Maschine (z.B. Säge etc.)	100,0	120	1,0	85,2
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			L_{WA,r}	= 93,0

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L _{WA,r}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit in Stunden

Übungsbetrieb				
Einzelgeräusch bei Übungsbetrieb	L_{WA}	T	T_r	$L_{WA,r,i}$
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
LKW Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
LKW Anlassen	100,0	20	1,0	77,4
LKW Türenschnagen	100,0	40	1,0	80,5
LKW Betriebsbremse	108,0	5	1,0	79,4
LKW Leerlauf	94,0	1200	1,0	89,2
Kommunikation: Sprechen sehr laut	75,0	2700	1,0	73,8
Maschine (z.B. Säge etc.)	100,0	300	1,0	89,2
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			$L_{WA,r}$	= 93,2

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L_{WA}	Schallleistungspegel des Einzelvorganges
$L_{WA,r}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T_r	Beurteilungszeit in Stunden

Rangiervorgang mit Kühlaggregat

Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L _{WA}	T	T _r	L _{WA,r,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Kühlaggregate, Antrieb über Fahrmotor	98,0	120	1,0	83,2
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			L_{WA,r} =	87,1

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L_{WA} Schalleistungspegel des Einzelvorganges

L_{WA,r} zeitlich gemittelter Schalleistungspegel

T Einwirkzeit in Sekunden

T_r Beurteilungszeit in Stunden

Andienung Außen ohne Rampe

Bezeichnung	$L_{WAT,1h}$	N	T_r	$L_{WA,r,i}$
	dB(A)	[St./d]	[h]	dB(A)
Tagandienung zwischen 06:00 - 22:00 Uhr 1 LKW an 1 Rampe				
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78,0	1	1,00	78,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	1	1,00	75,0
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			$L_{WA,r}$ =	79,8

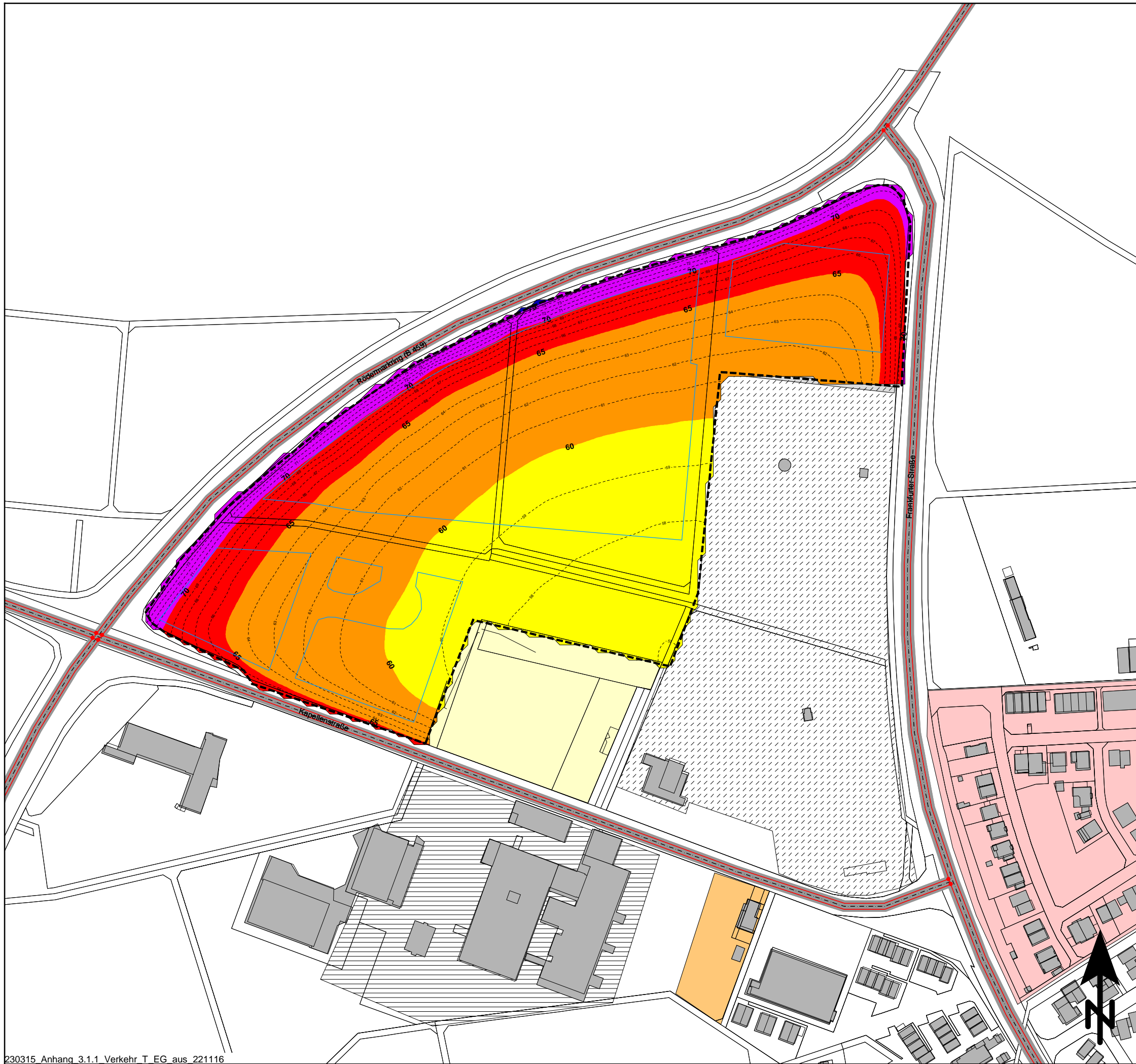
$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$$

$L_{WAT,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

n Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ bei der Be- und Entladung	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	85	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 2,8 m

45 <	⇐	45 dB(A)
50 <	⇐	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	⇐	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	⇐	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	⇐	70 dB(A)
75 <	⇐	75 dB(A)

Maßstab 1:2500

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

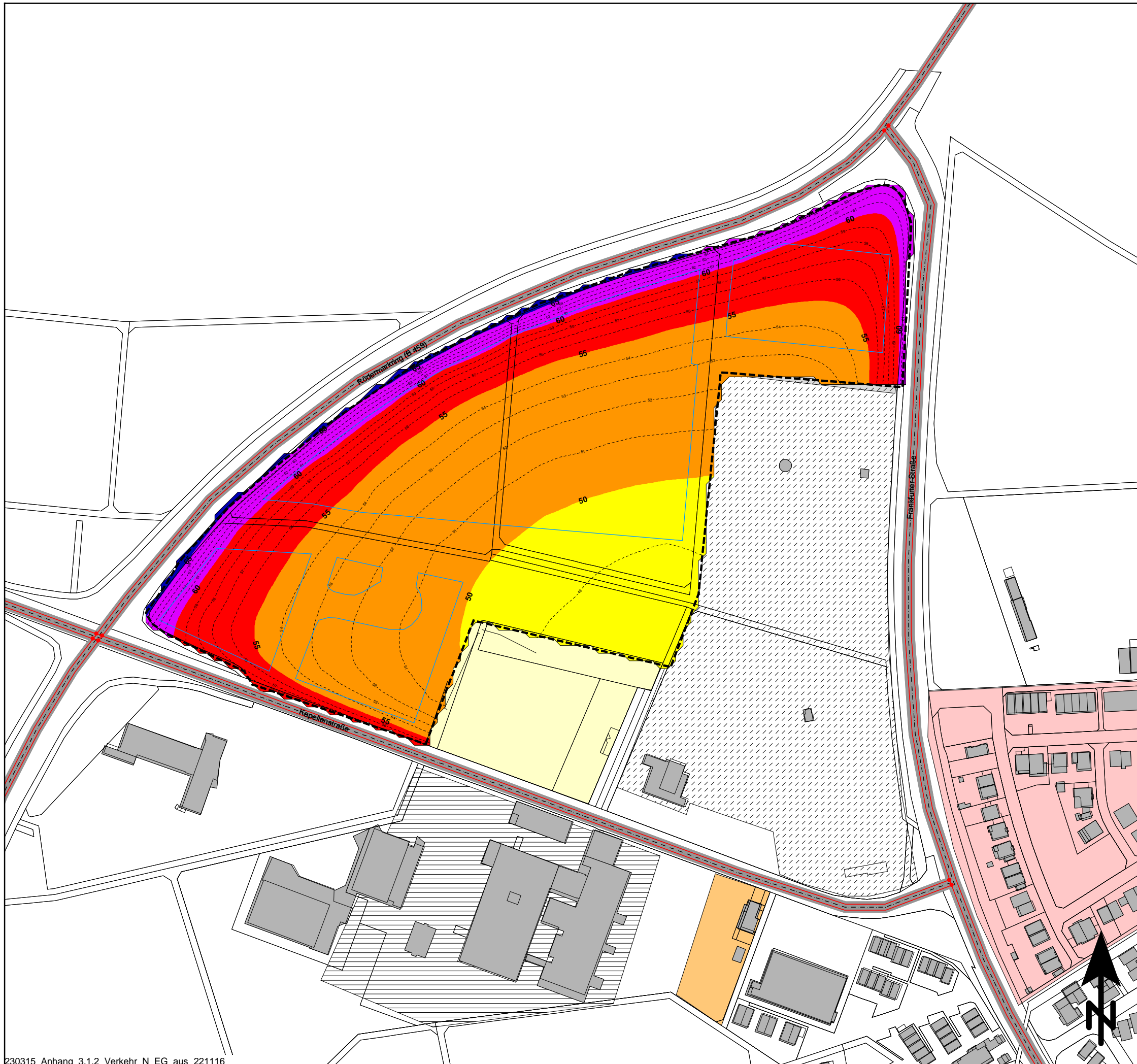
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

ANHANG 3.1.1



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 2,8 m

35 <	⇐	35 dB(A)
40 <	⇐	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	⇐	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	⇐	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	⇐	60 dB(A)
65 <	⇐	65 dB(A)

Maßstab 1:2500

0 25 50 75 100 125 m

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

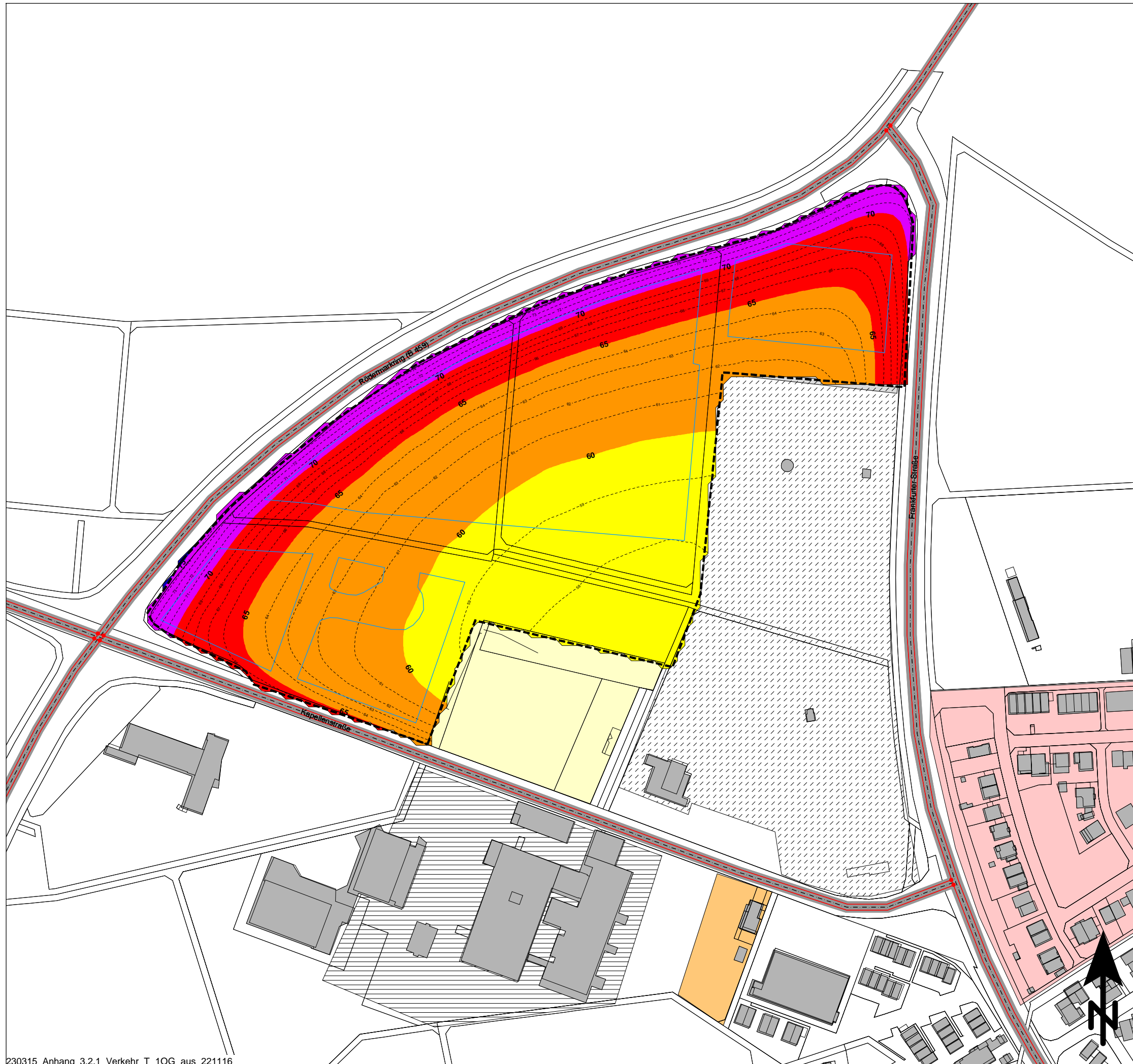
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

ANHANG 3.1.2



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 5,6 m

45 <	⇐	45 dB(A)
50 <	⇐	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	⇐	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	⇐	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	⇐	70 dB(A)
75 <	⇐	75 dB(A)

Maßstab 1:2500

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

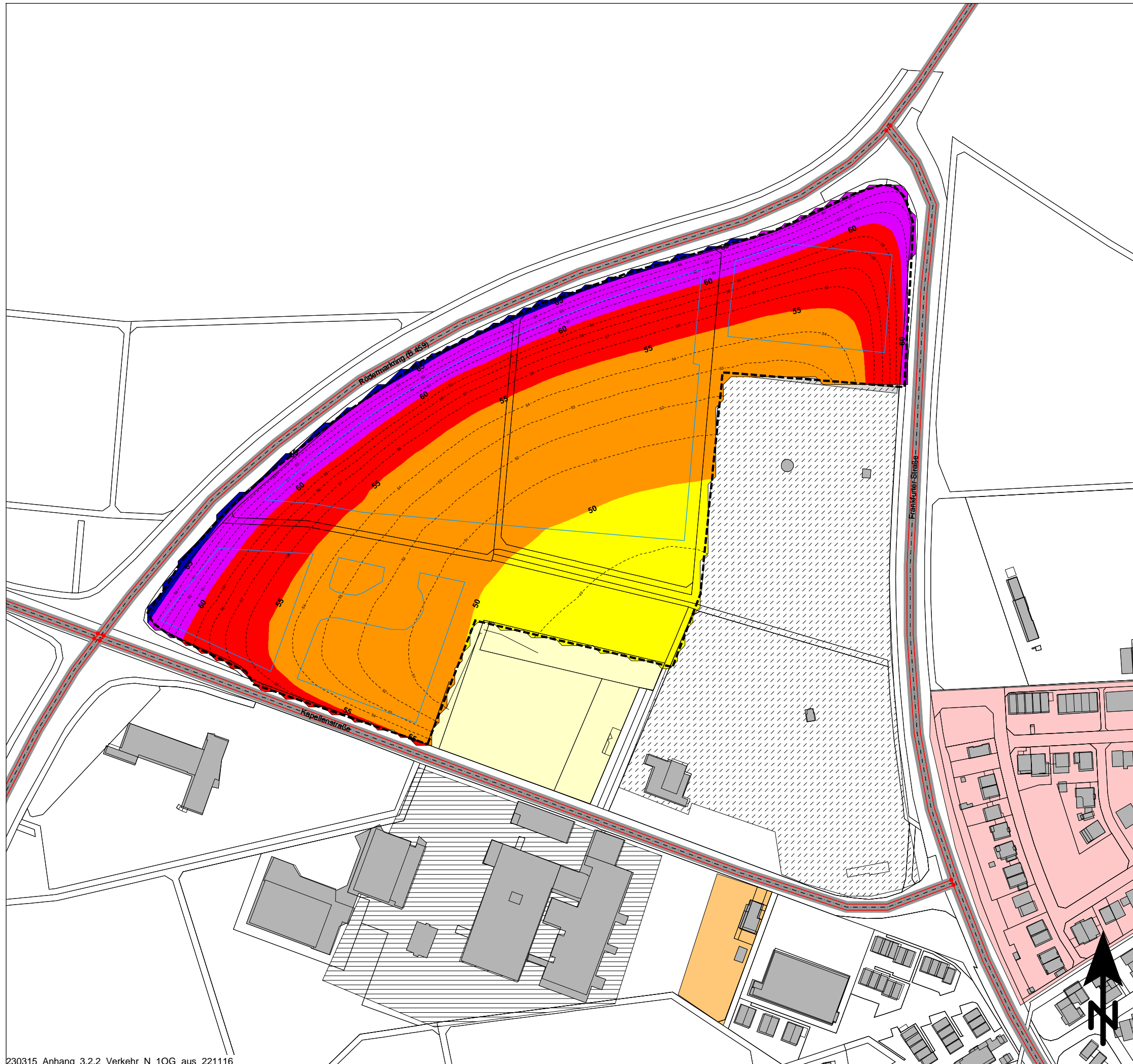
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

ANHANG 3.2.1



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 5,6 m

35 <	⇐	35 dB(A)
40 <	⇐	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	⇐	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	⇐	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	⇐	60 dB(A)
65 <	⇐	65 dB(A)

Maßstab 1:2500

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

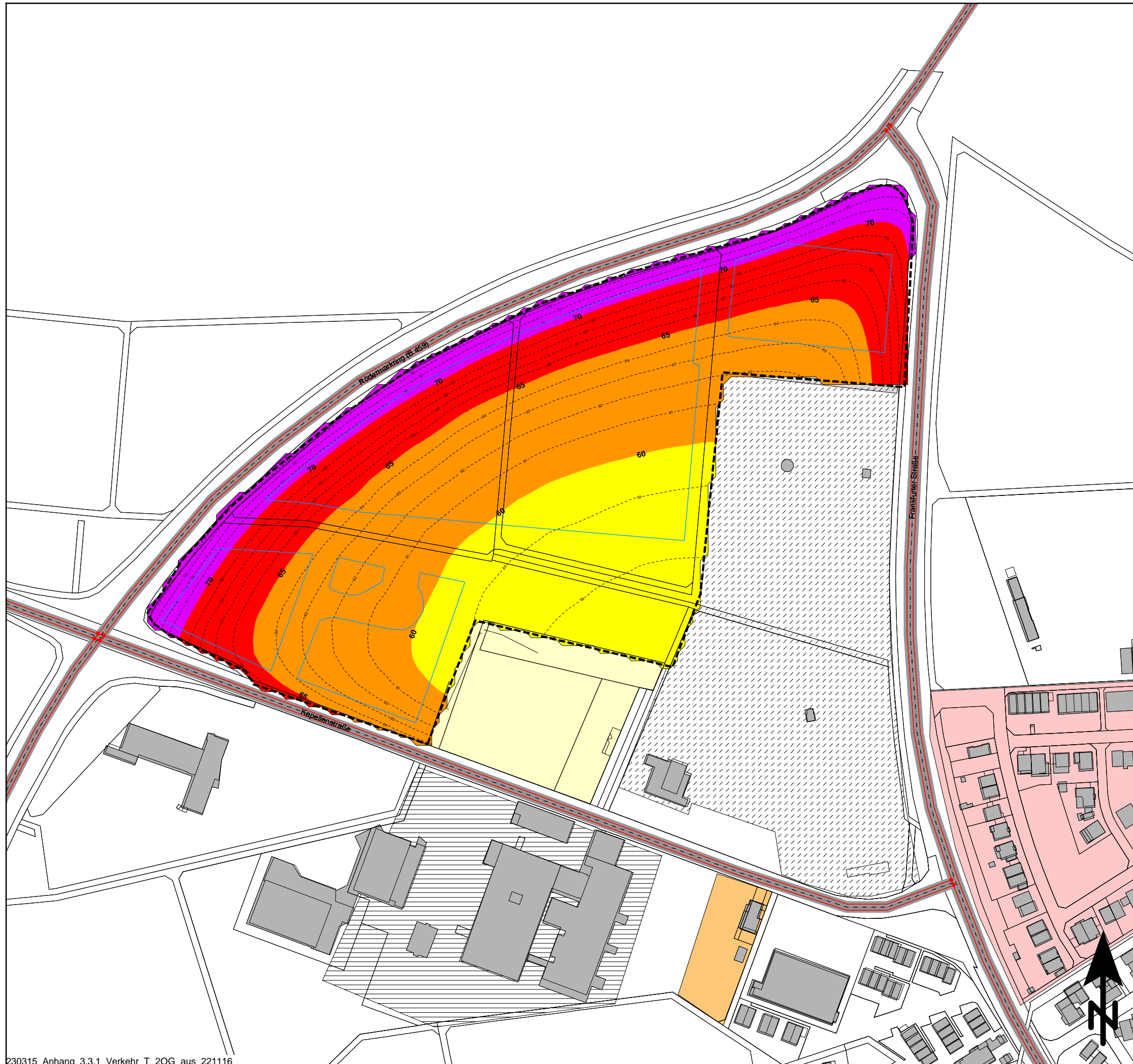
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

ANHANG 3.2.2



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 8,4 m

45 <	⇐	45 dB(A)
50 <	⇐	50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	⇐	60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	⇐	65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	⇐	70 dB(A)
75 <	⇐	75 dB(A)

Maßstab 1:2500

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

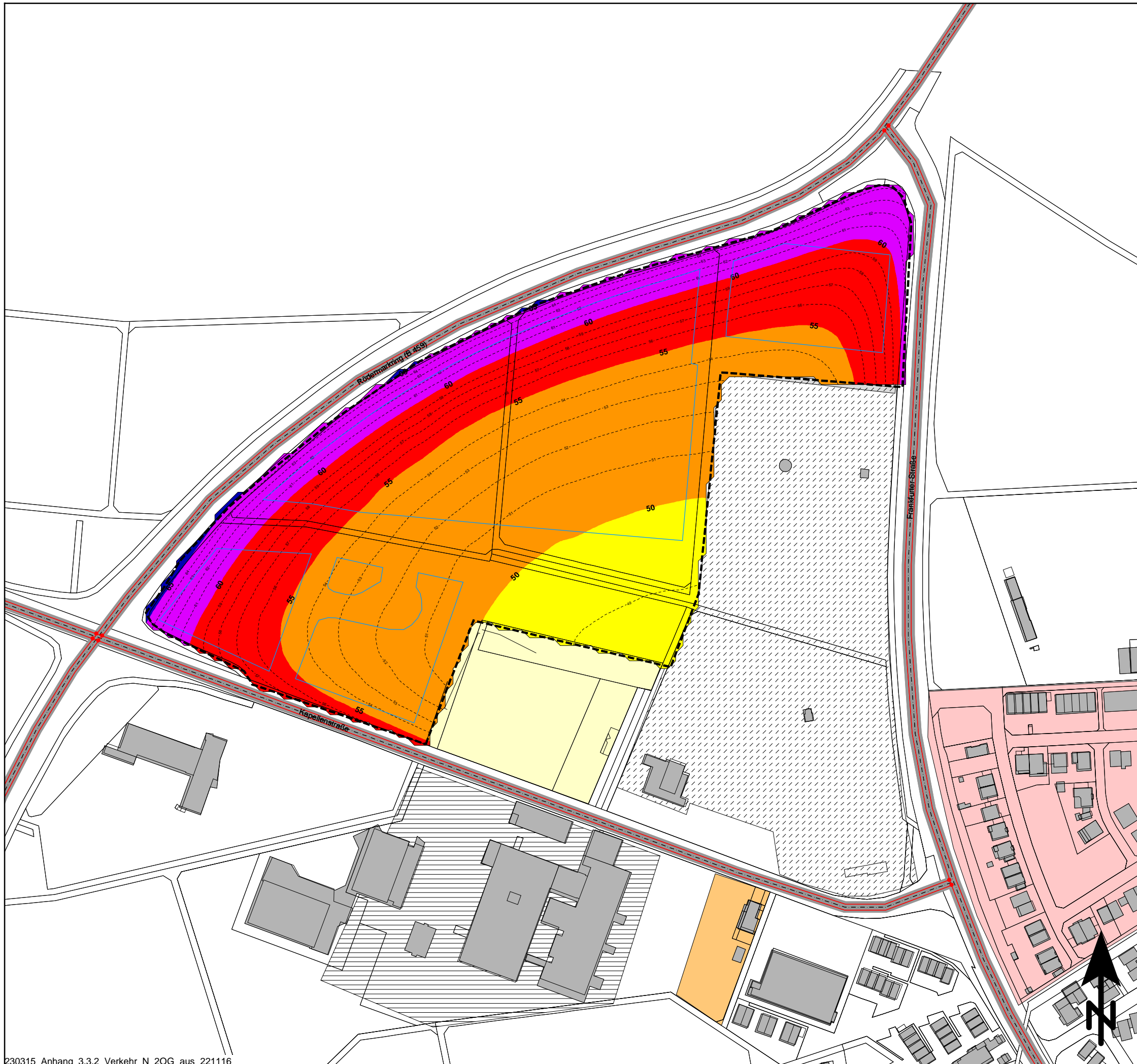
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

ANHANG 3.3.1



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: h = 8,4 m

35 <	⇐	35 dB(A)
40 <	⇐	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	⇐	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	⇐	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	⇐	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	⇐	60 dB(A)
65 <	⇐	65 dB(A)

Maßstab 1:2500

KREBS+KIEFER

Heinrich-Hertz-Straße 2
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-383
 Fax (06151) 885-220

Projekt 20210362: Schalltechnische Untersuchung - 24.04.2023

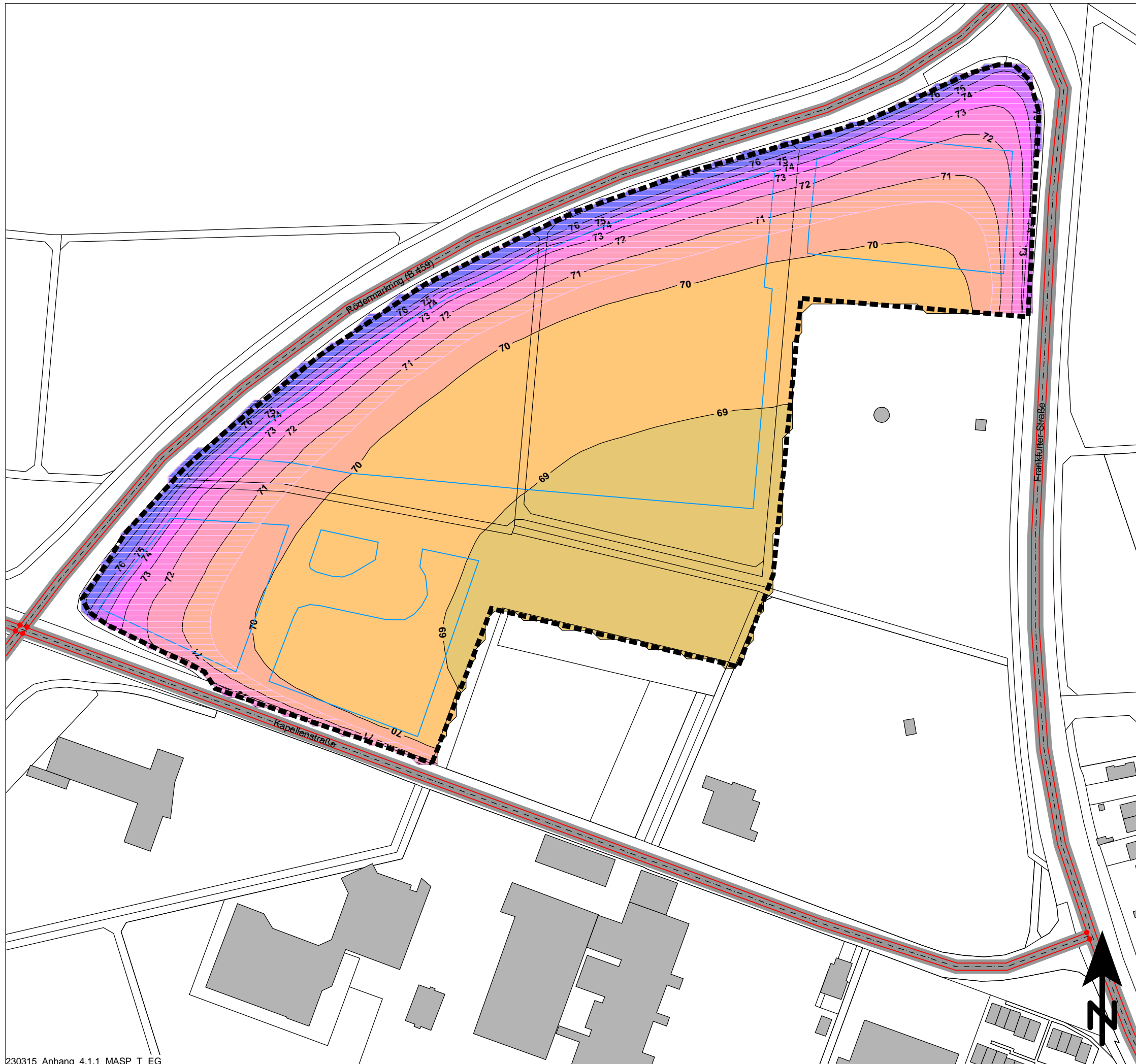
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet

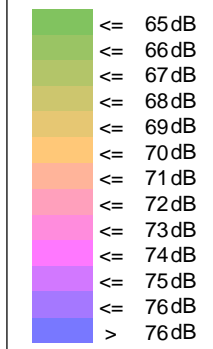
ANHANG 3.3.2



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: 2,8 m über Gelände



keine Anordnung von Außenwohnbereichen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

maßgeblicher Außenlärmpegel

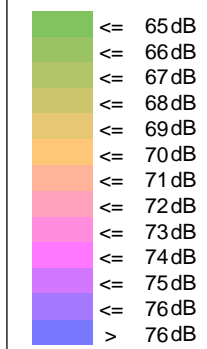
ANHANG 4.1.1



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: 2,8 m über Gelände



keine Anordnung von Schlafräumen
schallgedämmte Lüftungseinrichtung
in Schlafräumen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

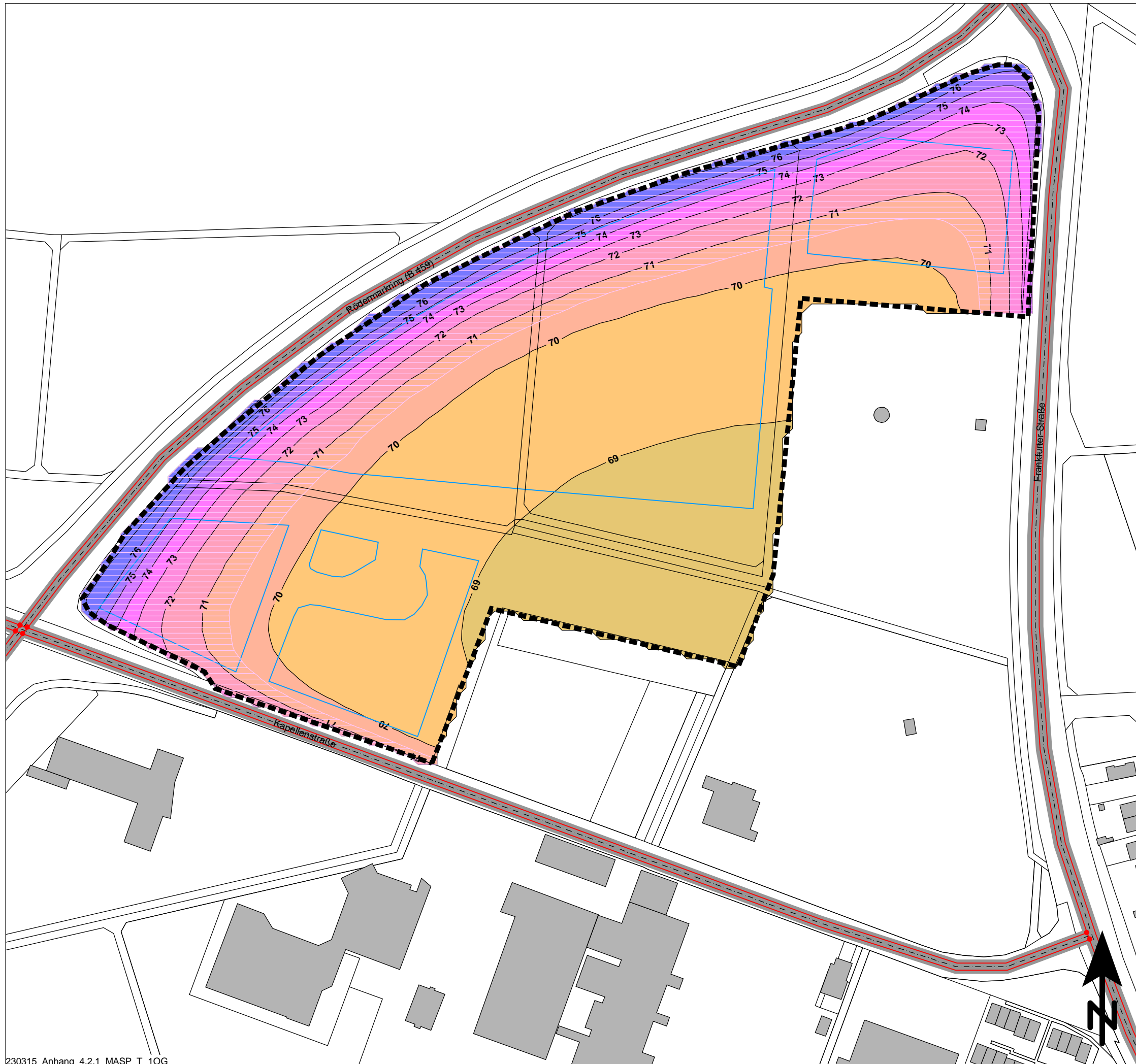
Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

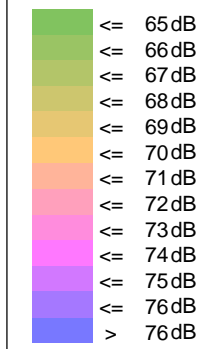
maßgeblicher Außenlärmpegel



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: 5,6 m über Gelände



keine Anordnung von Außenwohnbereichen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

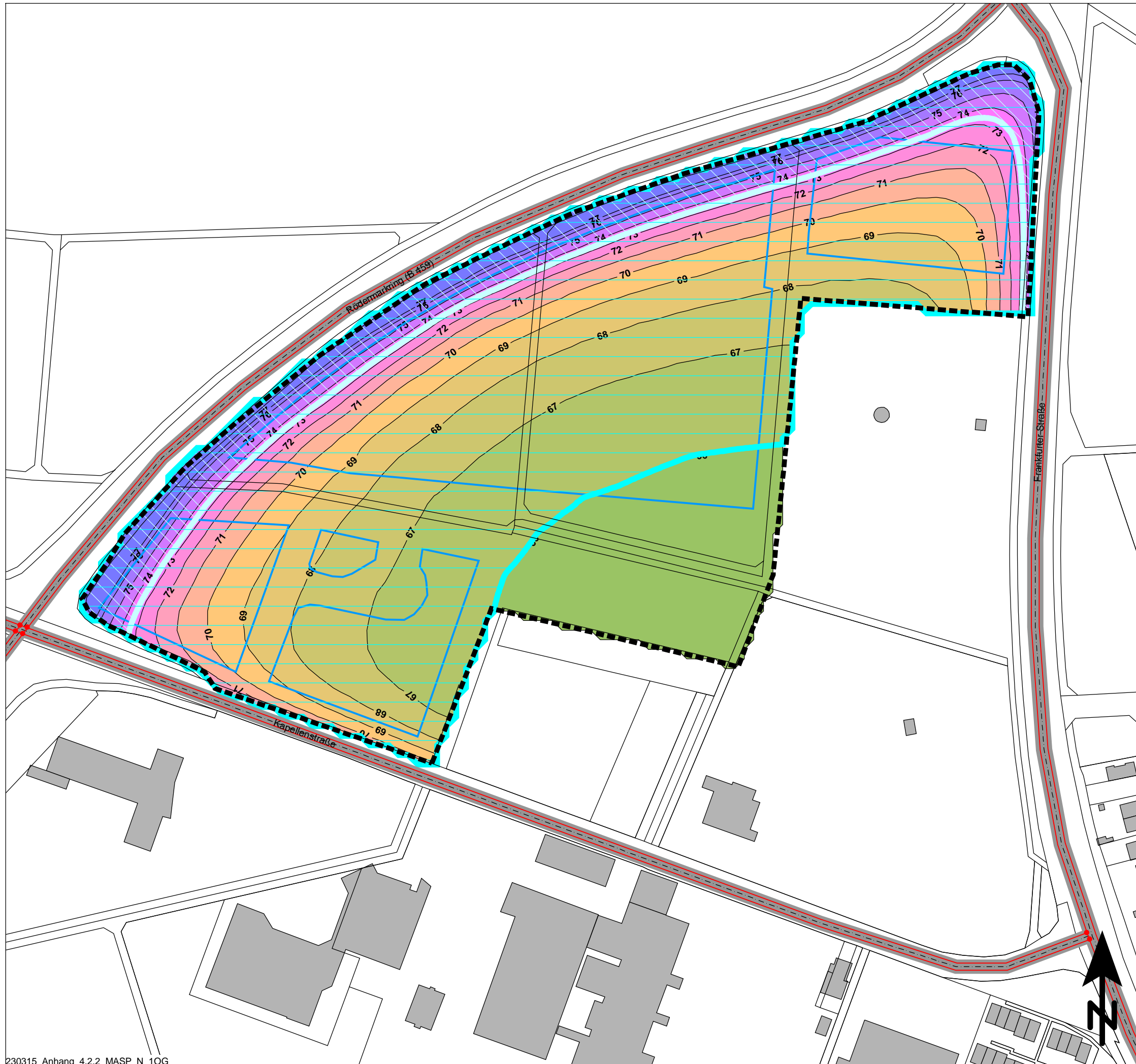
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

maßgeblicher Außenlärmpegel

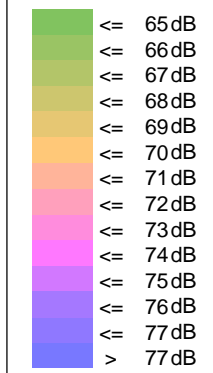
ANHANG 4.2.1



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: 5,6 m über Gelände



keine Anordnung von Schlafräumen
 schallgedämmte Lüftungseinrichtung
in Schlafräumen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

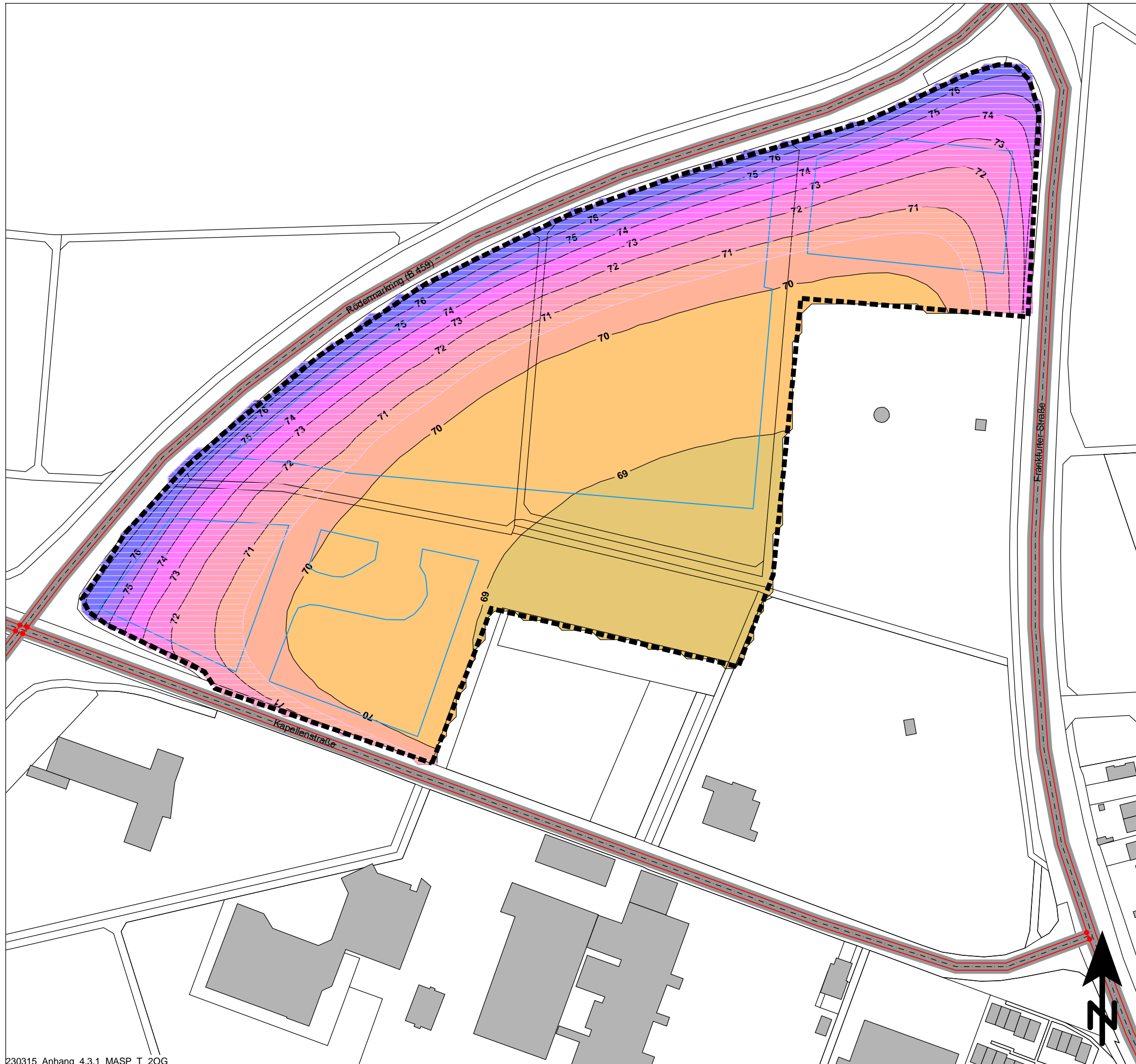
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

maßgeblicher Außenlärmpegel

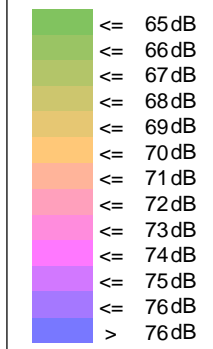
ANHANG 4.2.2



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Immissionshöhe: 8,4 m über Gelände



keine Anordnung von Außenwohnbereichen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

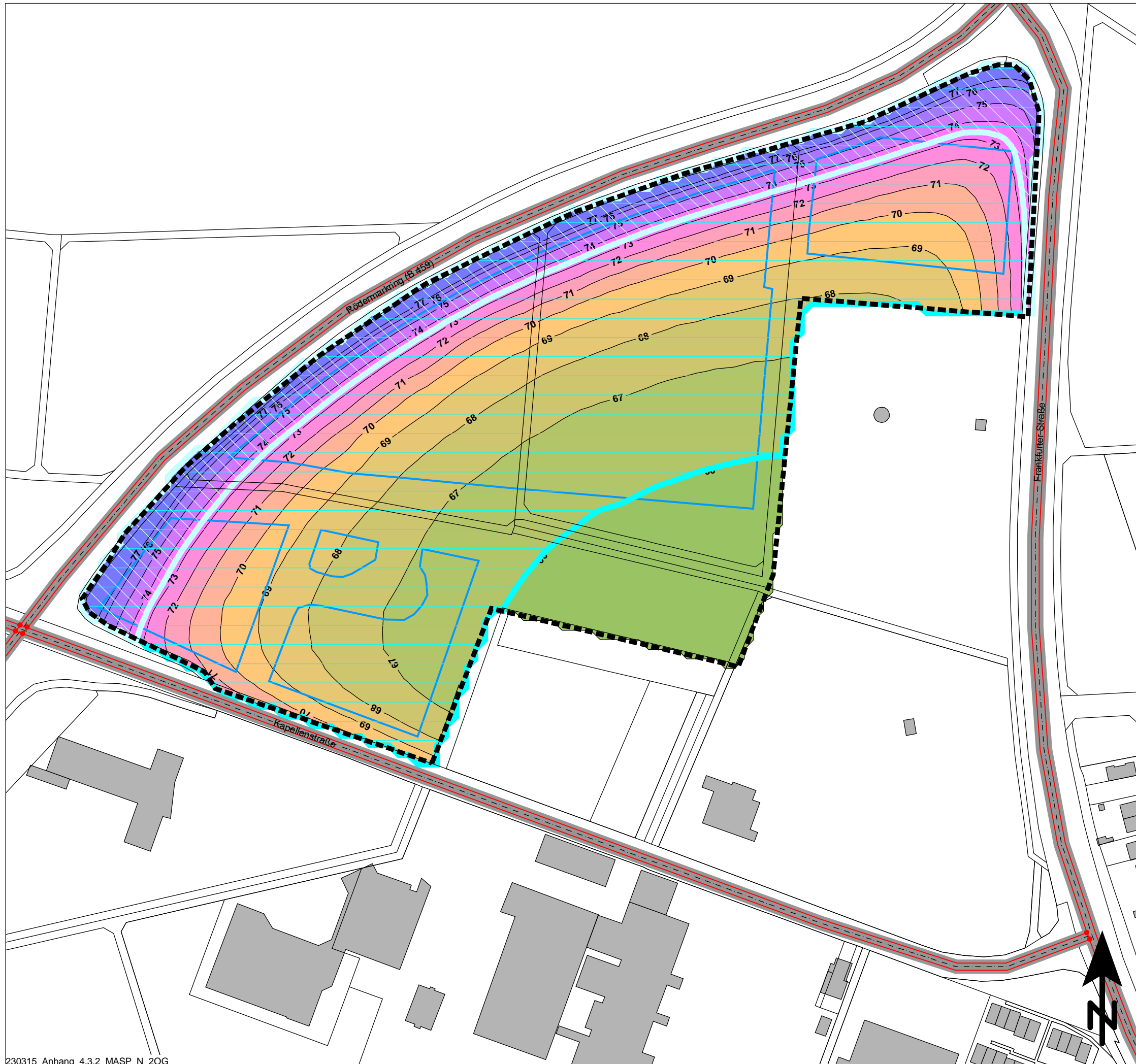
HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

maßgeblicher Außenlärmpegel

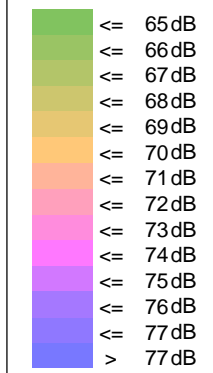
ANHANG 4.3.1



Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109

Schutzanspruch: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Immissionshöhe: 8,4 m über Gelände



keine Anordnung von Schlafräumen
 schallgedämmte Lüftungseinrichtung
in Schlafräumen

Maßstab 1:2500



KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt Nr. 20210362 - 24.04.2023

HLG

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

maßgeblicher Außenlärmpegel

ANHANG 4.3.2

Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	63,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	65,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	36,5	34,4	44,8	40,1	33,1	40,3	53,8	37,5	37,2	41,4	0,0	0,0	0,0	0,0	40,5	43,5	44,2	42,3	43,1	41,9	43,1	54,5
Planwert L(PI)	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	63,0	59,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	65,0

			Teilpegel																					
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30
Q1	6494,6	67	44,0	42,1	45,3	46,5	40,3	46,1	42,3	45,2	40,1	40,1	35,0	35,4	33,4	34,4	46,0	49,8	49,7	49,3	49,3	48,6	48,6	55,7
Q2.1	1087,4	66	37,7	35,3	39,0	39,6	33,0	39,9	34,9	37,9	31,8	32,8	25,6	25,9	25,0	25,8	39,8	43,5	43,4	44,3	44,3	43,4	43,5	42,6
Q2.2	6652,9	65	44,6	42,0	47,4	49,1	40,5	48,7	43,0	46,9	39,8	40,1	32,2	32,6	31,5	32,3	48,6	55,9	55,7	55,1	55,3	53,5	53,7	51,2
Q3.1	13696,2	60	44,8	42,2	43,5	42,4	38,0	43,8	39,0	41,1	35,9	37,9	30,5	30,8	30,8	31,6	43,7	44,8	44,7	46,4	46,3	46,2	46,2	43,6
Q3.2	27093,0	54	52,3	45,2	44,1	40,1	37,5	43,4	37,6	38,9	33,4	37,5	26,4	26,6	28,0	28,5	43,3	41,2	41,0	43,8	43,6	44,5	44,4	37,4
Q3.3	13190,3	51	39,7	53,3	32,5	29,7	31,5	31,7	29,3	29,2	25,8	32,0	19,3	19,5	22,7	22,9	31,7	29,8	29,8	31,1	31,0	31,4	31,4	27,5
Immissionskontingent L(IK)			54,3	54,8	51,6	52,1	45,7	52,4	47,4	50,4	44,4	45,5	38,4	38,7	37,7	38,5	52,2	57,4	57,2	57,0	57,1	55,9	56,0	57,4
Unterschreitung			0,7	0,2	3,4	2,9	9,3	10,6	11,6	4,6	10,6	9,5	16,6	16,3	17,3	16,5	10,8	5,6	5,8	6,0	5,9	7,1	7,0	7,6

Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	55,0	55,0	55,0	40,0	45,0	45,0	55,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	32,8	30,7	40,5	33,6	26,7	35,8	-6,0	33,5	31,5	35,2	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	38,3	38,4	38,3	38,5	37,8	38,7	-6,0
Planwert L(PI)	55,0	55,0	55,0	55,0	40,0	44,0	39,0	55,0	39,0	38,0	40,0	40,0	40,0	40,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0

			Teilpegel																					
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30
Q1	6494,6	51	28,0	26,1	29,3	30,5	24,3	30,1	26,3	29,2	24,1	24,1	19,0	19,4	17,4	18,4	30,0	33,8	33,7	33,3	33,3	32,6	32,6	39,7
Q2.1	1087,4	51	22,7	20,3	24,0	24,6	18,0	24,9	19,9	22,9	16,8	17,8	10,6	10,9	10,0	10,8	24,8	28,5	28,4	29,3	29,3	28,4	28,5	27,6
Q2.2	6652,9	50	29,6	27,0	32,4	34,1	25,5	33,7	28,0	31,9	24,8	25,1	17,2	17,6	16,5	17,3	33,6	40,9	40,7	40,1	40,3	38,5	38,7	36,2
Q3.1	13696,2	50	34,8	32,2	33,5	32,4	28,0	33,8	29,0	31,1	25,9	27,9	20,5	20,8	20,8	21,6	33,7	34,8	34,7	36,4	36,3	36,2	36,2	33,6
Q3.2	27093,0	48	46,3	39,2	38,1	34,1	31,5	37,4	31,6	32,9	27,4	31,5	20,4	20,6	22,0	22,5	37,3	35,2	35,0	37,8	37,6	38,5	38,4	31,4
Q3.3	13190,3	52	40,7	54,3	33,5	30,7	32,5	32,7	30,3	30,2	26,8	33,0	20,3	20,5	23,7	23,9	32,7	30,8	30,8	32,1	32,0	32,4	32,4	28,5
Immissionskontingent L(IK)			47,7	54,5	41,4	39,8	36,5	41,3	36,5	38,4	33,1	36,7	26,8	27,0	27,9	28,5	41,2	43,6	43,4	44,0	44,0	43,6	43,6	42,7
Unterschreitung			7,3	0,5	13,6	15,2	3,5	2,7	2,5	16,6	5,9	1,3	13,2	13,0	12,1	11,5	2,8	0,4	0,6	0,0	0,0	0,4	0,4	1,3

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L{EK} nach DIN45691 weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente

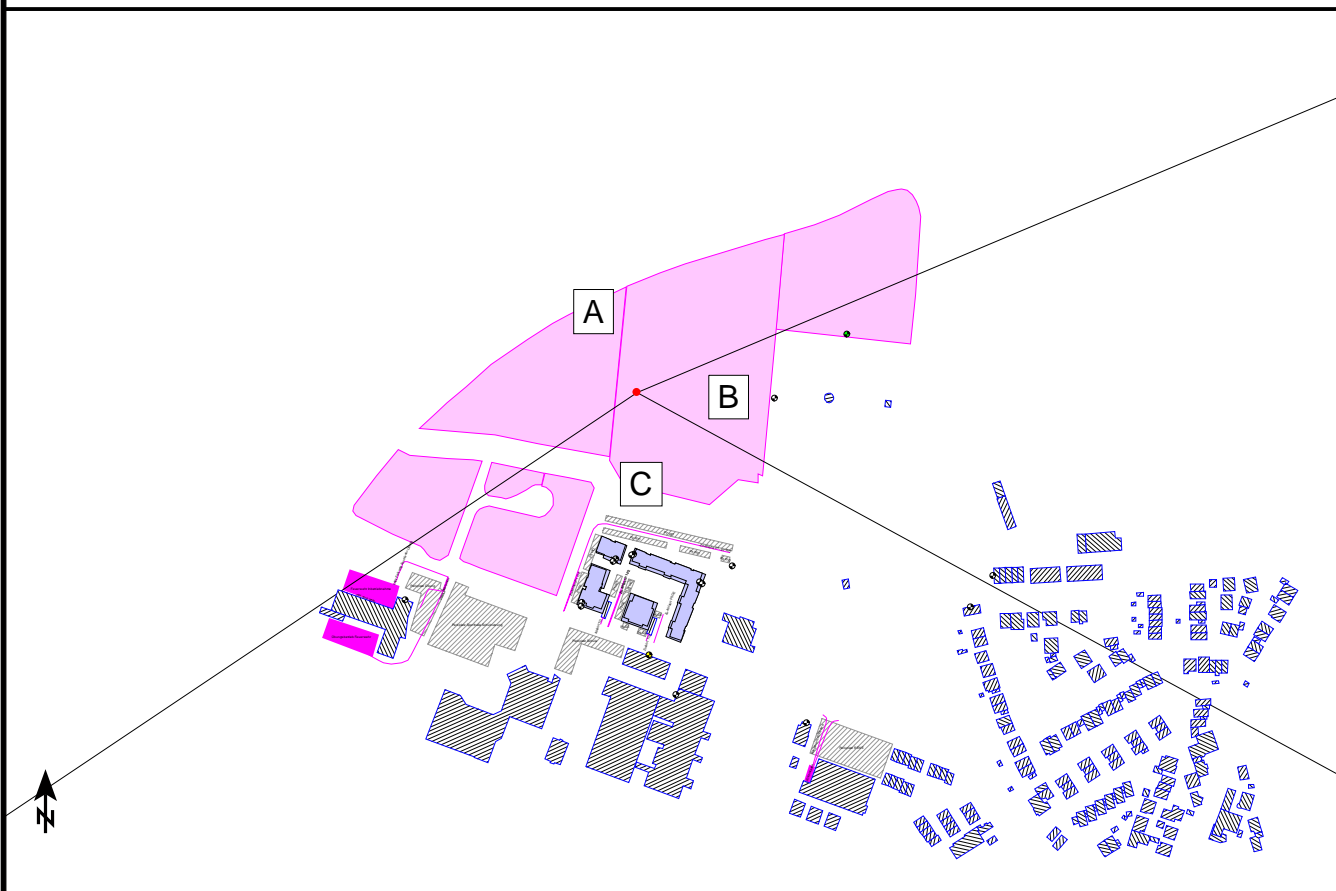
Teilfläche	L(EK),T	L(EK),N
Q1	67	51
Q2.1	66	51
Q2.2	65	50
Q3.1	60	50
Q3.2	54	48
Q3.3	51	52

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

BPlan Gewerbegebiet Kapellenstraße Geräuschkontingentierung

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Für in den im Plan dargestellten Richtungssektoren A bis # liegende Immissionsorte darf in den Gleichungen (6) und (7) der DIN45691 das Emissionskontingent $L\{EK\}$ der einzelnen Teilflächen durch $L\{EK\}+L\{EK,zus\}$ ersetzt werden



Referenzpunkt

X	Y
3487078,75	5538957,09

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	236,2	67,2	16	11
B	67,2	118,6	0	0
C	118,6	236,2	2	0