

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

BAUVORHABEN:	Bebauungsplan Nordwest III Entwicklung Neubaugebiet 64354 Reinheim
UMFANG:	Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 sowie Geräuschkontingentierung der Gewerbebetriebe nach DIN 45691
BAUHERR:	Magistrat der Stadt Reinheim Cestasplatz 1 64354 Reinheim
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH Heinrich-Hertz-Straße 2 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20208129-809-2
DATUM:	Darmstadt, 10.03.2022

Dieser Bericht umfasst 32 Seiten und 5 Anhänge mit 21 Blättern.

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	Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
2	Bearbeitungsgrundlagen	6
3	Anforderungen an den Schallschutz	9
3.1	Schallschutz im Städtebau	9
3.2	Schallschutz im Hochbau	10
3.2.1	Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels	11
3.2.1.1	Schienenverkehr	12
3.2.1.2	Straßenverkehr	12
3.2.1.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	12
3.2.1.4	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen	12
3.2.1.5	Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	13
3.3	Anforderungen nach TA Lärm	14
4	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	16
4.1	Verkehrslärm	16
4.1.1	Allgemeine Grundsätze	16
4.1.2	Schallausbreitungsberechnungen	17
4.2	Geräuschkontingentierung	17
4.2.1	Allgemeine Grundsätze	17
4.2.2	Durchführung einer Geräuschkontingentierung	19
5	Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm	21
5.1	Emissionen Schienenverkehr	21
5.2	Emissionen Straßenverkehr	21
5.3	Berücksichtigung des Anlagenlärms	23
5.4	Immissionen Verkehrslärm	23
6	Untersuchungsergebnisse Gewerbelärm	23
6.1.1	Gesamt-Immissions- und Planwerte	24
6.1.2	Emissionskontingent	24

7	Schallschutzkonzept	27
7.1	Passive Schallschutzmaßnahmen	27
7.2	Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel	27
7.3	Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen	28
7.4	Festsetzungsvorschläge	29
7.4.1	Festsetzungsvorschlag zum Schallschutz	29
7.4.2	Festsetzungsvorschlag zum Emissionskontingent	30
8	Abschließende Bemerkungen	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Bbl. 1	10
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte gem. Ziff. 6.1 der TA Lärm	15
Tabelle 3	Richtungsabhängige Zusatzkontingente	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bebauungsplanentwurf Nordwest III	5
Abbildung 2:	Darstellung der Teilflächen	25
Abbildung 3	Richtungssektoren für Zusatzkontingente	26

Anhänge

Anhang 1	Übersichtslageplan
Anhang 2	Emissionen Verkehrslärm
Anhang 3	Beurteilungspegel Verkehrslärm
Anhang 4	Maßgebliche Außenlärmpegel
Anhang 5	Geräuschkontingentierung

Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
ΔL	Pegeldifferenz [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
DTV	Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen [Kfz/24 h]
GE	Gewerbegebiet
IRW	Immissionsrichtwert [dB(A)]
Kfz	Kraftfahrzeug
Lkw	Lastkraftwagen
L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]
L_{EK}	Emissionskontingent [dB(A)/m ²]
L_{GI}	Gesamt-Immissionswert [dB(A)]
L_{IK}	Immissionskontingent [dB(A)]
L_{PI}	Planwert [dB(A)]
$L_{m,E}$	Emissionspegel [dB(A)]
LPB	Lärmpegelbereich
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
n	Anzahl [-]
N	Bewegungshäufigkeit pro Bezugsgröße und Stunde [Bewegungen/(B0*h)]
M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
MI	Mischgebiet
OW	Orientierungswert gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 [dB(A)]
p	Schwerverkehrsanteil [%]
Pkw	Personenkraftwagen
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
$R'_{w,}$	Schalldämm-Maß [dB]
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
v	Geschwindigkeit [km/h]
v_{max}	maximal zulässige Geschwindigkeit
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Reinheim stellt den Bebauungsplan „Nordwest III“ auf. Für dieses Grundstück, das sich nördlich der Bahnstrecke 3554 und östlich der B 38 befindet, bestehen derzeit Bestrebungen, hierauf zukünftig gewerbliche Nutzungen als auch Wohnnutzungen zu errichten. Nachfolgende Abbildung 1 zeigt den Geltungsbereich des aktuellen Bebauungsplanentwurfs /18/.



Abbildung 1 Bebauungsplanentwurf Nordwest III, Stand 15.12.2021

Auf das Plangebiet wirken Geräusche des Straßen- und Schienenverkehrslärms ein. Das Gebiet grenzt im Osten an die Bundesstraße B 38 an. Von dieser Bundesstraße geht nördlich des Plangebietes die Querspange ab, welche im Osten über den Zubringer Westring zum Westring südöstlich des Plangebietes führt. Vom Zubringer Westring führt auch die Erschließungsstraße des Plangebietes ab. Weiter südlich befindet sich die Bundesstraße B 426. Unter Berücksichti-

gung der bestehenden Außenlärmbelastung ist der Nachweis zu führen, dass für die geplante Nutzung aus der Sicht des baulichen Schallschutzes eine ausreichende Luftschalldämmung der Außenbauteile gewährleistet ist, sodass sich innerhalb der Gebäude nutzungskonforme Innenraumpegel ergeben. Hierzu werden die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen entsprechend der **DIN 4109:2016 /19/** nachgewiesen. Inhalt der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel, die im Zuge der späteren Nachweisführung heranzuziehen sind.

Es ist daher erforderlich, die Immissionssituation im Plangebiet zu ermitteln und hinsichtlich des Verkehrslärms anhand der gültigen Anforderungen aus den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Soweit Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind, werden geeignete Schallschutzkonzepte für die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet erarbeitet.

Die Lage des Plangebiets sowie der angrenzenden Verkehrswege ist aus **Anhang 1** (Übersichtslageplan) ersichtlich.

Neben der Untersuchung der Einwirkungen auf das Plangebiet selbst, muss es das Ziel der Bauleitplanung sein, die vorgesehene gewerbliche Nutzung so zu regulieren, dass zukünftig keine nutzungsbedingten Immissionskonflikte an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen auftreten. Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich in den verschiedenen Ortslagen in allen Himmelsrichtungen.

Das zur Regulierung geeignete „planerische Werkzeug“ ist die Kontingentierung der zulässigen Geräuschemissionen im Plangebiet. Hierbei werden die Emissionskontingente so im Bebauungsplan festgesetzt, dass die gültigen Immissionsrichtwerte für den Tag und für die Nacht nach Maßgabe der TA Lärm Ziffer 6.1 an schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden. Die Quantifizierung der zulässigen Emissionen im Plangebiet erfolgt hierbei nach einem Flächenschlüssel. Das bedeutet, dass von großen Flächen höhere Emissionen ausgehen dürfen als von kleinen Flächen. Die Kontingentierung zielt auf die dauerhaft planbare Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 TA Lärm ab.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es daher, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln. Insbesondere soll eine sachgerechte Kontingentierung der zukünftig vom Plangebiet ausgehenden Geräuschemissionen erfolgen.

2 Bearbeitungsgrundlagen

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regelwerke und Arbeitsgrundlagen 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/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
 - /3/ Beiblatt zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
 - /4/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
 - /5/ Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), gültig ab 01. Januar 2015
 - /6/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01. November 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017
 - /7/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
 - /8/ DIN EN ISO 12354-4 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, November 2017
 - /9/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
 - /10/ Digitales Geländemodell DGM 5 und digitale Gebäudedaten LOD1, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Stand: 23.09.2020
 - /11/ Höhenplan als dxf-Datei, Projekt NBG „Nordwest-Erweiterung“, Gantzert Geoinformation & Vermessung, Groß-Bierau, Stand: 29.09.2020
 - /12/ Angaben zu den Verkehrsmengen (B 38, Querspange), Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement, Verkehrsmengenkarte Hessen, Stand: 2015

-
- /13/ Angaben zu den Verkehrsmengen (Zubringer Westring, Erschließungsstraße), Voruntersuchung zur Anbindung an das öffentliche Straßennetz, Erläuterungsbericht, Erschließung Baugebiet Nordwest III, Stadt Reinheim, Stand: Juli 2019
 - /14/ Angaben zu den Verkehrsmengen (B 426), Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Umgebungslärmkartierung, Stand: 2017
 - /15/ Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Ausgabe 11.06.2014
 - /16/ Fahrplan Odenwaldbahn, VIAS GmbH / Rhein-Main-Verkehrsverbund, Stand: September 2020
 - /17/ Technische Daten Odenwaldbahn, Bombardier Transportation, http://www.vias-online.de/fahrzeuge_p1497.html, letzter Aufruf: September 2020
 - /18/ Bebauungsplanentwurf „Nordwest III“, 02_Zeichnerischer Teil, BHM Planungsgesellschaft mbH, Stand: 15.12.2021
 - /19/ DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Juli 2016 i.V.m. E DIN 4109-1/A1: 2017-01, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Juli 2016
 - /20/ Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV-TB), Stand: November 2018
 - /21/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
 - /22/ DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
 - /23/ Bebauungsplan „Das Bruch“, 30.07.1997
 - /24/ Bebauungsplan „Auf der Bruchhohl, 1. Änderung“, 12.08.2005
 - /25/ Bebauungsplan „Dilsbachhof“, 02.11.2018
 - /26/ Flächennutzungsplan, Stadt Reinheim, Stand: November 1995

3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß **§ 50 BImSchG** 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.

Das **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 Teil 1** 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. Gerade in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen, zum Beispiel eine geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und 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 Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Bbl. 1

Im Entwurf des Bebauungsplans /18/ ist für das zu Teilen als Gewerbegebiet, Mischgebiet und Allgemeines Wohngebiet ausgewiesene Plangebiet dargestellt, d.h. im vorliegenden Fall erfolgt die Bewertung je nach Gebietsnutzung gemäß Tabelle 1, Zeile 2 als **Allgemeines Wohngebiet**, Tabelle 1 Zeile 4 als **Mischgebiet** und Tabelle 1 Zeile 5 als **Gewerbegebiet**.

3.2 Schallschutz im Hochbau

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Die Länder befinden sich bezüglich der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) aktuell noch im Umsetzungsprozess. Gemäß Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Hessen /20/ ist die DIN 4109-1: 2016-07 bauaufsichtlich

eingeführt, darüber hinaus darf, gemäß Anlage A5.2/1, die E DIN 4109-1/A1: 2017-01 für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden, dies wird im Folgenden angewendet.

In Anlage A5.2/2 der H-VV-TB ist angegeben, dass die Berechnungen nach DIN 4109-2:2016-07 in Verbindung mit DIN 4109-31:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07, DIN 4109-35:2016-07, DIN 4109-36:2016-07 geführt werden *können*. Für Massivbauteile *können* auch Beiblatt 1 zur DIN 4109 herangezogen werden. Im Rahmen des vorliegenden Nachweises wird die DIN 4109:2016 zugrunde gelegt.

Nach DIN 4109-1: 2016 i.V.m. E DIN 4109-1/A1:2017-01 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.

3.2.1 Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2016-07 /19/

- 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.

Maßgeblich ist allgemein der Zeitraum, der die höhere Anforderung ergibt.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß DIN 4109-2:2016-07 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 Verkehrslärmszenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109-2:2016-07 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:

3.2.1.1 Schienenverkehr

Die Beurteilungspegel aus dem Schienenverkehr sind 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 /4/ 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).

3.2.1.2 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 /4/ 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).

3.2.1.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm gebietspezifische Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. 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 15 dB(A), so ergibt sich nach DIN 4109-2:2016-07 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 15 dB(A).

3.2.1.4 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 3.2.1.2** bis **Kapitel 3.2.1.3** je Lärmart ermittelt. Anschließend erfolgt die Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels.

Die Addition von 3 dB(A) darf bei der Überlagerung von Schallimmissionen nur einmal auf den Summenpegel erfolgen.

3.2.1.5 Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen bzw. das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen berechnet sich nach DIN 4109-1:2016-07 i.V.m. E DIN 4109-1/A1: 2017-01 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:

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

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

Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

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

mit

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

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

Für gewerbliche Nutzungen ist ein Korrekturwert von

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

und für Wohnnutzungen in Höhe von

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

in Ansatz zu bringen.

3.3 Anforderungen nach TA Lärm

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des **BImSchG** /1/ bzw. der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /6/ (**TA Lärm**) dar. Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, insbesondere die **DIN 18005-1** /2/- 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 sind, 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 **Lz** 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, an dem nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Industriegebiete (GI)	70	70
2	Gewerbegebiete (GE)	65	50
3	Urbanes Gebiet (MU)	63	45
4	Mischgebiete (MI) Kerngebiete (MK) Dorfgebiete (MD)	60	45
5	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
6	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
7	Kurgebiete, Krankenhäuser	45	35

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte gem. Ziff. 6.1 der TA Lärm

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 5 bis 7 der **Tabelle 2** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erhe-

ben, 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.

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.

4 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

4.1 Verkehrslärm

4.1.1 Allgemeine Grundsätze

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-90 /9/ durchgeführt. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und den Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 /2/ verglichen.

Auf das hier angewendete Verfahren RLS-90 zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der DIN 18005-1 normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /4/, 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

4.1.2 Schallausbreitungsberechnungen

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Die Wirkung von vorhandenen Schallschutzanlagen sowie die abschirmende oder reflektierende Wirkung der bestehenden Bebauung werden berücksichtigt.

Als Emittenten werden alle maßgebenden Verkehrswege für die prognostizierten Verkehrsbelastungen in das Modell aufgenommen. Im vorliegenden Fall sind dies die Bundesstraßen B 38 und B 426, die Querspange, den Westring, den Zubringer Westring sowie den Schienenverkehrsweg 3554 (Odenwaldbahn). **Anhang 1** zeigt den Übersichtsplan mit den relevanten Verkehrslärmquellen und sonstigen schalltechnisch relevanten Parametern einschließlich der zu kontingentierenden Fläche.

Die Dokumentation der Berechnungsergebnisse erfolgt für beide Beurteilungszeiträume (Tag 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, Nacht 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) anhand von Schallimmissionsplänen. Hierbei wird der Beurteilungspegel für repräsentative Immissionshöhen in Höhen von 2,0 m, 6,3 m und 11,8 m an Rasterpunkten im gesamten Untersuchungsraum bestimmt und für eine Darstellung als Isophonen interpoliert. Die Immissionshöhe der Isophonen ist dem jeweiligen Plan zu entnehmen. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung der aktuell geplanten Bebauung wird dabei nicht berücksichtigt. Es wird folglich von einer freien Schallausbreitung ausgegangen.

Die Durchführung der Ausbreitungsberechnungen und die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt rechnergestützt mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.2 (Soundplan GmbH, Backnang). Die Genauigkeit der vorgestellten schalltechnischen Prognoseergebnisse beträgt +0/-3 dB(A).

4.2 Geräuschkontingentierung

4.2.1 Allgemeine Grundsätze

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 zum einen 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 gilt es insbesondere auch das so genannte „Windhundprinzip“, d. h. die Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte durch den erste sich ansiedelnde gewerbliche Nutzung, zu vermeiden.

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 /22/** 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.

Innerhalb des Plangebiets sind gemischt genutzte Gebiete vorgesehen. Grundsätzlich handelt es sich bei Mischgebieten um Flächen, die zu Teilen gewerbliche Nutzungen und Wohnnutzungen vorsehen. In Mischgebieten sind in der Regel Gewerbebetriebe zulässig, die das Wohnen nicht stören. Da gegenwärtig nicht bekannt ist, ob innerhalb der geplanten Mischgebiete zukünftig eine räumliche Trennung zwischen gewerbliche Nutzungen und Wohnnutzungen vorliegen wird, werden die gesamten Mischgebietsflächen mit flächenbezogenen Schalleistungspiegeln von

$$L_{WA, MI, Tag / Nacht} = 52 / 37 \text{ dB(A)/m}^2$$

berücksichtigt. Demnach werden hier Schalleistungen in Ansatz gebracht, die exakt 3 dB(A) geringer sind als der Emissionsansatz für typische eingeschränkte Gewerbegebietsnutzungen. Dies entspricht einer Halbierung der flächenbezogenen Schalleistung von eingeschränkten Gewerbegebieten. Das ist aus diesem Grund legitim, da Mischgebiete in der Regel ungefähr gleichen Teilen gewerbliche Nutzungen sowie Wohnnutzungen aufweisen.

Darüber hinaus soll ein uneingeschränkt nutzbares Gewerbegebiet (Teilfläche I) im Norden, angrenzend an das geplante Sondergebiet geplant werden. Bezugnehmend auf die Ansätze der DIN 18005-1 Abs. 5.2.3 scheint es aus hiesiger Sicht sachgerecht, dieses Gewerbegebiet ferner mit dem Ansatz

$$L_{WA, GE, Tag / Nacht} = 60 / 60 \text{ dB(A)/m}^2$$

zu berücksichtigen

Diese Werte werden im Rahmen der Kontingentierung für diese Teilfläche unterstellt, um eine entsprechende Berücksichtigung zu gewährleisten.

Für die geplanten und bereits bestehenden, angrenzenden schutzwürdigen Nutzungen der Stadt Reinheim wird, zur Berücksichtigung zukünftiger Betriebe, von einer Vorbelastung aus dem Mischgebiet ausgegangen.

Im vorliegenden Fall befinden sich die, außerhalb von Reinheim, umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen zum einen in Allgemeinen Wohngebieten sowie Mischgebieten und zum anderen in Gebieten, die gemäß der tatsächlich vorliegenden Nutzung /26/ als Mischgebiet einzustufen sind. In Anbetracht des Sachverhaltes, dass sich die schutzbedürftigen Nutzungen der umliegenden Ortschaften nördlich, westlich und südwestlich von Reinheim allesamt im Einwirkungsbereich von weiteren Anlagen befinden, wird im Sinne einer oberen Abschätzung für die Immissionsorte **IP 1** und **IP 2** sowie **IP 14** bis **IP 22** ausgegangen, dass die Immissionsrichtwerte bereits überall vollständig ausgeschöpft sind. Demgemäß wurde für die Durchführung der Kontingentierung festgelegt, dass infolge der innerhalb des Bebauungsplangebietes hervorgebrachten Immissionen der hier gültige Immissionsrichtwert

$$\Delta L = 6 \text{ dB(A)}$$

unterschritten wird. Hierdurch wird gewährleistet, dass der jeweils gültige Immissionsrichtwert auch infolge der Gesamtbelastung zukünftig eingehalten wird.

Ein Übersichtsplan zum Geltungsbereich einschließlich der geplanten Bebauung mit allen relevanten Geräuschquellen und sonstigen schalltechnisch relevanten Parametern findet sich in **Anhang 1**.

4.2.2 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 städtebauli-

chen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan.

Die **DIN 45691 /22/** 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_{6i} 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 $L_{Pl,j}$, den der Beurteilungsspiegel 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 $L_{Pl,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,ij}$ aller Teilflächen überschritten wird. Die Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,ij}$ 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.

Die abschließende Dokumentation der Berechnungsergebnisse der durchgeführten Kontingentierung erfolgt in tabellarischer Form. So werden die Emissions- und Immissionskontingente sowohl für den Tag- als auch für den Nachtzeitraum dargestellt. Darüber hinaus werden richtungsabhängige Zusatzkontingente ermittelt und anhand einer entsprechenden Grafik aufgezeigt.

5 Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm

5.1 Emissionen Schienenverkehr

Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnung von Schienenwegen sind gemäß Schall 03-2012 /5/ neben der Anzahl von Zugsbewegungen auch die Fahrzeugkategorie der einzelnen Zügelemente mit Angabe der Achsen pro Fahrzeug und die Anzahl der Fahrzeuge je Kategorie sowie die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckengeschwindigkeit und die Art des Fahrweges.

Südlich des Bauvorhabens verläuft die Strecke 3554 der Odenwaldbahn. Für die Strecke werden entsprechend den aktuellen Fahrplaninformationen /16/ insgesamt

□ **Strecke 3554:** **n = 53 / 7**

Züge am Tag / in der Nacht genannt.

Die Geschwindigkeit wird mit

$$v_{\max} = 120 \text{ km/h}$$

in Ansatz gebracht.

Es wurde vom Standardoberbau (Schotterbett mit Betonschwellen) ausgegangen. Die der Berechnung zugrunde gelegten Emissionen sind dem **Anhang 2.1** zu entnehmen.

5.2 Emissionen Straßenverkehr

Der Emissionspegel eines Straßenverkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt für die Emissionen von Straßen nach den RLS-90 /9/. Maßgeblich sind hierbei die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), die Tag-Nacht-Verteilung des Verkehrs, der Schwerverkehrsanteil am Tag und in der Nacht, die zulässige Höchstgeschwindigkeit sowie der Straßenoberbau.

Relevanten Straßenverkehrslärmimmissionen im Umfeld des Bauvorhabens gehen von den Bundesstraßen B 38 und B 426, der Querspange, der Weststraße, dem Zubringer Weststraße sowie der Erschließungsstraße des Plangebietes aus.

Die Verkehrsmengen werden der Verkehrsmengenkarte Hessen /12/, dem Erläuterungsbericht zur Erschließung des Baugebietes Nordwest III /13/ sowie in Ermangelung weiterer Angaben

der Umgebungslärmkartierung Hessen /14/ entnommen. Unter Berücksichtigung einer jährlichen Steigerung über die Ansätze der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 /15/ mit 0,2% (PKW) bzw. 0,84% (SV) pro Jahr ergibt sich somit folgende Verkehrsbelastung mit angegebenen Schwerverkehrsanteil:

<input type="checkbox"/> B 38 Süd:	DTV₂₀₃₀ = 8.360 Kfz/24 h,	p = 7,43 %,
<input type="checkbox"/> B 38 Nord:	DTV₂₀₃₀ = 14.599 Kfz/24 h,	p = 5,60 %,
<input type="checkbox"/> Querspange:	DTV₂₀₃₀ = 6.239 Kfz/24 h,	p = 3,14 %,
<input type="checkbox"/> Zubringer Westring:	DTV₂₀₃₀ = 934 Kfz/24 h,	p = 1,05 %,
<input type="checkbox"/> B 426:	DTV₂₀₃₀ = 7.661 Kfz/24 h,	p = 18,70 %.

Auf Grund der Ermangelung weiterer Angaben zum Verkehrsaufkommen auf dem Westring, wird hierfür die Verkehrsbelastung analog zum Zubringer Westring in Ansatz gebracht:

<input type="checkbox"/> Westring:	DTV₂₀₃₀ = 934 Kfz/24 h,	p = 1,05 %.
---	---	--------------------

Für die Erschließungsstraße innerhalb des Plangebietes wird gemäß zugehörigem Erläuterungsbericht /13/ ein Verkehrsaufkommen von 200 Kfz/h angegeben. Erfahrungsgemäß ergibt sich hieraus ein tägliches Verkehrsaufkommen von

<input type="checkbox"/> Erschließungsstraße:	DTV₂₀₃₀ = 2.000 Kfz/24 h.
--	---

Für die oben genannten Straßen wurde die entsprechende Umrechnung der 24-Stunden-Werte auf die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht entsprechend den Vorgaben aus Tabelle 3 der RLS-90 durchgeführt.

Befindet sich ein Immissionsort im Einwirkungsbereich lichtzeichengeregelter Kreuzungen oder Einmündungen, so ist immissionsseitig ein Zuschlag K für die erhöhte Störwirkung solcher lichtzeichengeregelten Knotenpunkte zu berücksichtigen. Dies ist nur dann der Fall, wenn solche lichtzeichengeregelten Kreuzungen in einem Abstand von bis zu $d = 100$ m vorliegen.

Bei der Straßenoberfläche wurde von Gussasphalt mit einem Korrekturwert für die Fahrbahnoberfläche von

$$D_{\text{Str0}} = 0 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen.

Alle im Modell berücksichtigten Straßenverkehrswege bzw. deren Emissionen sind dem **Anhang 2.2** zu entnehmen.

5.3 Berücksichtigung des Anlagenlärms

Bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel wird der gebietspezifische Immissionsrichtwert entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung nach TA Lärm zu Grunde gelegt:

- IRW_{WA} = 55 dB(A)** (für Allgemeine Wohngebiete),
- IRW_{MI} = 60 dB(A)** (für Mischgebiete),
- IRW_{GE} = 65 dB(A)** (für Gewerbegebiete).

5.4 Immissionen Verkehrslärm

Gemäß **Anhang 3** sind im Plangebiet im Bereich der geplanten Bebauung bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel aus Verkehrslärm bei exemplarischen Höhen von 2,0 m, 6,3 m und 11,8 m von maximal

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} = 67 / 60 \text{ dB(A)}$$

am Tag bzw. in der Nacht zu erwarten. Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 in Höhe von

$$OW_{WA, \text{Tag/Nacht}} = 55 \text{ dB(A)} / 45 \text{ dB(A)},$$

$$OW_{MI, \text{Tag/Nacht}} = 60 \text{ dB(A)} / 50 \text{ dB(A)},$$

$$OW_{GE, \text{Tag/Nacht}} = 65 \text{ dB(A)} / 55 \text{ dB(A)}$$

werden im ungünstigen Fall um bis zu

$$\Delta L_{r, WA, \text{Tag/Nacht}} = + 11 \text{ dB(A)} / + 15 \text{ dB(A)},$$

$$\Delta L_{r, MI, \text{Tag/Nacht}} = + 7 \text{ dB(A)} / + 10 \text{ dB(A)},$$

$$\Delta L_{r, GE, \text{Tag/Nacht}} = + 2 \text{ dB(A)} / + 5 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

6 Untersuchungsergebnisse Gewerbelärm

Um zu gewährleisten, dass die neu hinzukommende Nutzung innerhalb des Gewerbegebietes nicht zu unzulässigen Beeinträchtigungen durch Gewerbelärmimmissionen führt, sind für diese Fläche entsprechende Emissionskontingente nach **DIN 45691 /22/** zu ermitteln und im Bebauungsplan festzusetzen.

6.1.1 Gesamt-Immissions- und Planwerte

Bei den nächsten im Umfeld der zu kontingentierende Fläche gelegenen schutzwürdigen Nutzungen handelt es sich um Gebäude, die sich in Mischgebieten (**MI**) und Allgemeinen Wohngebieten (**WA**) befinden. Demnach dürfen die Beurteilungspegel aller einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen einen Gesamtimmissionswert entsprechend der **Tabelle 1** und **Tabelle 2** genannten Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten nicht überschreiten.

Für die als Mischgebiet eingestuften Immissionsorte **IP 2, IP 5 bis IP 8 /18/, IP 14 bis IP 16, IP 18, IP 20, IP 22 /23/** wird nach der **DIN 18005-1 /2/**, Tabelle 1, Zeile 4, bzw. den Immissionsrichtwerten der **TA Lärm /6/**, ein Gesamt-Immissionswert für den Tag und die Nacht von

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

festgelegt. Für die als Allgemeine Wohngebiete eingestuften Immissionsorte **IP 1 /24/, IP 3, IP 4, IP 9 bis IP 13 /18/, IP 17 /25/, IP 18, IP 21** sind um 5 dB(A) geringere Gesamtimmissionswerte von

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

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

Unter Berücksichtigung der schalltechnischen Vorbelastung durch die bestehenden Gewerbeflächen ergeben sich für die untersuchten Immissionsorte in **Anhang 5** jeweils getrennt für Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesene Planwerte $L_{PI,j}$, maximale Anforderungen in Höhe von

$$L_{PI,Tag/Nacht} = 54 / 39 \text{ dB(A)}$$

für die Immissionsorte im Mischgebiet (MI) und

$$L_{PI,Tag/Nacht} = 49 / 34 \text{ dB(A)}$$

für die Immissionsorte im Allgemeinen Wohngebiet (WA).

6.1.2 Emissionskontingent

Das geplante Gewerbe-/Sondergebiet wird in fünf Teilflächen unterteilt, Die genaue Abgrenzung der Teilflächen kann dem Lageplan **Anhang 1.2** entnommen werden. Teilfläche I wird nicht kontingentiert, da diese als uneingeschränktes Gewerbegebiet festgesetzt werden soll. Gemäß

den Berechnungsergebnissen in **Anhang 5** ergeben sich für die 4 verbliebenen Teilflächen (gem. **Anhang 1.2**) Emissionskontingente für den Tag bzw. für die Nacht in Höhe von

$$L_{EK,Tag/Nacht II} = 62 / 39 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht III} = 58 / 38 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht IV} = 59 / 38 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht V} = 62 / 41 \text{ dB(A)/m}^2.$$



Abbildung 2: Darstellung der Teilflächen

Unter Berücksichtigung der genannten Emissionskontingente werden die jeweils gültigen Planwerte an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten (siehe **Anhang 5**). Für die in **Abbildung 3** dargestellten Richtungssektoren A bis D liegende Immissionsorte darf das Emissionskontingent um in **Tabelle 3** aufgeführten Zusatzkontingente erhöht werden.



Abbildung 3 Richtungssektoren für Zusatzkontingente

Sektor	L _{EK, zus} [dB(A)]	
	Tags	Nachts
A	13	8
B	0	0
C	26	22
D	19	14

Tabelle 3 Richtungsabhängige Zusatzkontingente

Die ausführlichen Berechnungsergebnisse der durchgeführten Geräuschkontingentierung finden sich in **Anhang 5**. Hierin sind ebenfalls Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan vermerkt.

7 Schallschutzkonzept

Die angegebenen Überschreitungen der Orientierungswerte weisen auf ein Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen hin. In erster Instanz sind dabei i.d.R. aktive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen – d.h. Maßnahmen, die ihre Wirkungen unmittelbar an der Emissionsquelle entfalten. Entlang des hauptemittierenden Verkehrsweges, der Bundesstraße B 38, ist bereits ein Lärmschutzwall errichtet. Eine zusätzliche Lärmschutzwand kann i.d.R. nur auf dem Grundstück des Plangebietes errichtet werden und ist zur Gewährleistung eines gebäudeübergreifenden wirksamen Schallschutzes in allen Geschossen mit vertretbarer Höhe technisch kaum umsetzbar, daher sind vorliegend passive Schallschutzmaßnahmen geplant. Diese orientieren sich i.d.R. nach DIN 4109.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass nach der aktuellen Rechtsprechung eine potentielle Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm bei Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht nicht ausgeschlossen werden kann. Vorliegend werden diese Grenzwerte erreicht bzw. unterschritten.

7.1 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.

Aus **Anhang 3** geht hervor, dass die geltenden Orientierungswerte entsprechend **Tabelle 1** in Teilen des Plangebietes überschritten werden. Demgemäß resultiert ein Erfordernis für passive Schallschutzmaßnahmen. Diese richten sich in erster Linie nach dem „maßgeblichen Außenlärmpegel“ entsprechend den Definitionen der DIN 4109-2:2016-07.

7.2 Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Gemäß **Anhang 4** bewegen sich die nach DIN 4109-2:2016-07 ermittelten Außenlärmpegel bei freier Schallausbreitung in exemplarischen Höhen von 2,0 m, 6,3 m und 11,8 m im Bereich von

$$L_a = 60 \dots 73 \text{ dB.}$$

In Gebieten, in welchen eine Wohnnutzung ausgeschlossen wird, ist der Tagzeitraum (**Anhang 4.1.1 bis Anhang 4.1.3**) maßgeblich. Für Gebiete, in welchen auch eine Schlafnutzung vorgesehen wird, ist der Zeitraum maßgeblich, der die höchste Lärmbelastung darstellt (**Anhang 4.2.1**

bis **Anhang 4.2.3**). Darüber hinaus ist in **Anhang 4.2** das Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen gemäß Kapitel 7.3 gekennzeichnet.

Aus den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln resultieren bei Aufenthaltsräume entsprechend DIN 4109-1:2016 Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile (hier ausgewiesen ohne Berücksichtigung von K_{AL}) im Bereich von

- bei gewerblicher Nutzung: **erf. $R'_{w,ges} = 30 \dots 38 \text{ dB}$,**
- bei Wohnnutzung: **erf. $R'_{w,ges} = 30 \dots 43 \text{ dB}$.**

Durch geeignete Außenbauteile ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils in allen schutzbedürftigen Räumen eingehalten wird.

7.3 Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Bei Einhaltung der oben aufgeführten Anforderungen an das gesamte bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenbauteile werden bei geschlossenem Fenster der Nutzung entsprechende Innenschallpegel erzielt. Es ist 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 /21/ 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 3.2** in Teilen des Plangebietes der oben angegebene Schwellenwert in der Nacht überschritten wird, ist in jedem Schlaf- und Kinderzimmer, bei dem der Schwellenwert an der jeweiligen Fassade überschritten wird eine schallgedämmte Lüftungseinrichtung (Schalldämmlüfter oder gleichwertig) vorzusehen. Die entsprechende Grenzwertlinie für das Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen ist im **Anhang 4.2.1** bis **Anhang 4.2.3** dargestellt.

7.4 Festsetzungsvorschläge

7.4.1 Festsetzungsvorschlag zum Schallschutz

Zur Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden eignet sich folgender Formulierungsvorschlag:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

Innerhalb der Baufelder sind bei der Neuerrichtung oder Änderung von Gebäuden zum Schutz vor Außenlärm die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume so auszuführen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Juli 2016 in Verbindung mit E DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017 (Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Berlin) eingehalten werden.

Die Themenkarten zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel am Tag in dB(A) für schutzbedürftige Räume an den Fassaden stockwerkbezogen.

Die Themenkarten basieren auf **Anhang 4.1.1 bis 4.2.3**.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen ergibt sich aus den zugeordneten maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109-1, Juli 2016 i.V.m. E DIN 4109-1/A1 vom Januar 2017 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten entsprechend Gleichung 6 der DIN 4109-1 wie folgt:

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

Dabei ist:

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

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} =$ 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-

räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2016-07 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.

Die Einhaltung der Anforderungen ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Antragsverfahren nach DIN 4109-2:2016-07 („Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ (Bezugsquelle Beuth Verlag GmbH, Berlin) nachzuweisen.

Es können Ausnahmen von den Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere an den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere Außenlärmpegel L_a vorliegen.

In Räumen, die vor der in der Themenkarte gekennzeichneten roten Linie liegen und die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist durch den Einbau von Lüftungseinrichtungen für ausreichende Belüftung zu sorgen. Ausnahmsweise kann davon abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass der Verkehrslärmbeurteilungspegel in der Nacht zwischen 22.00 und 6.00 Uhr weniger als 50 dB(A) beträgt.

7.4.2 Festsetzungsvorschlag zum Emissionskontingent

Für eine Festsetzung im Bebauungsplan eignet sich nachfolgender Formulierungsvorschlag:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die im Folgenden angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) überschreiten:

$$L_{EK,Tag/Nacht II} = 62 / 39 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht III} = 58 / 38 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht IV} = 59 / 38 \text{ dB(A)/m}^2,$$

$$L_{EK,Tag/Nacht V} = 62 / 41 \text{ dB(A)/m}^2.$$

Für die in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Richtungssektoren A bis D liegende Immissionsorte darf das Emissionskontingent um in nachfolgender Tabelle aufgeführten Zusatzkontingente erhöht werden.



Sektor	L _{EK, zus} [dB(A)]	
	Tags	Nachts
A	13	8
B	0	0
C	26	22
D	19	14

8 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen haben u.a. ergeben, dass die Belastung aus dem Verkehrslärm zu Immissionskonflikten im Plangebiet führen. Ein angemessener Schallschutz ist durch geeignete Festsetzungen zur Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan zu gewährleisten.

Darüber hinaus belegen die Untersuchungsergebnisse, dass eine Festsetzung des Plangebietes als Gewerbegebiet aus Sicht des Schallimmissionsschutzes möglich ist. Gleichwohl wurden für das Plangebiet Emissionskontingente ermittelt, durch die auch in Zukunft weiterhin Konfliktfreiheit im Umfeld gewährleistet wird.

AUFGESTELLT:



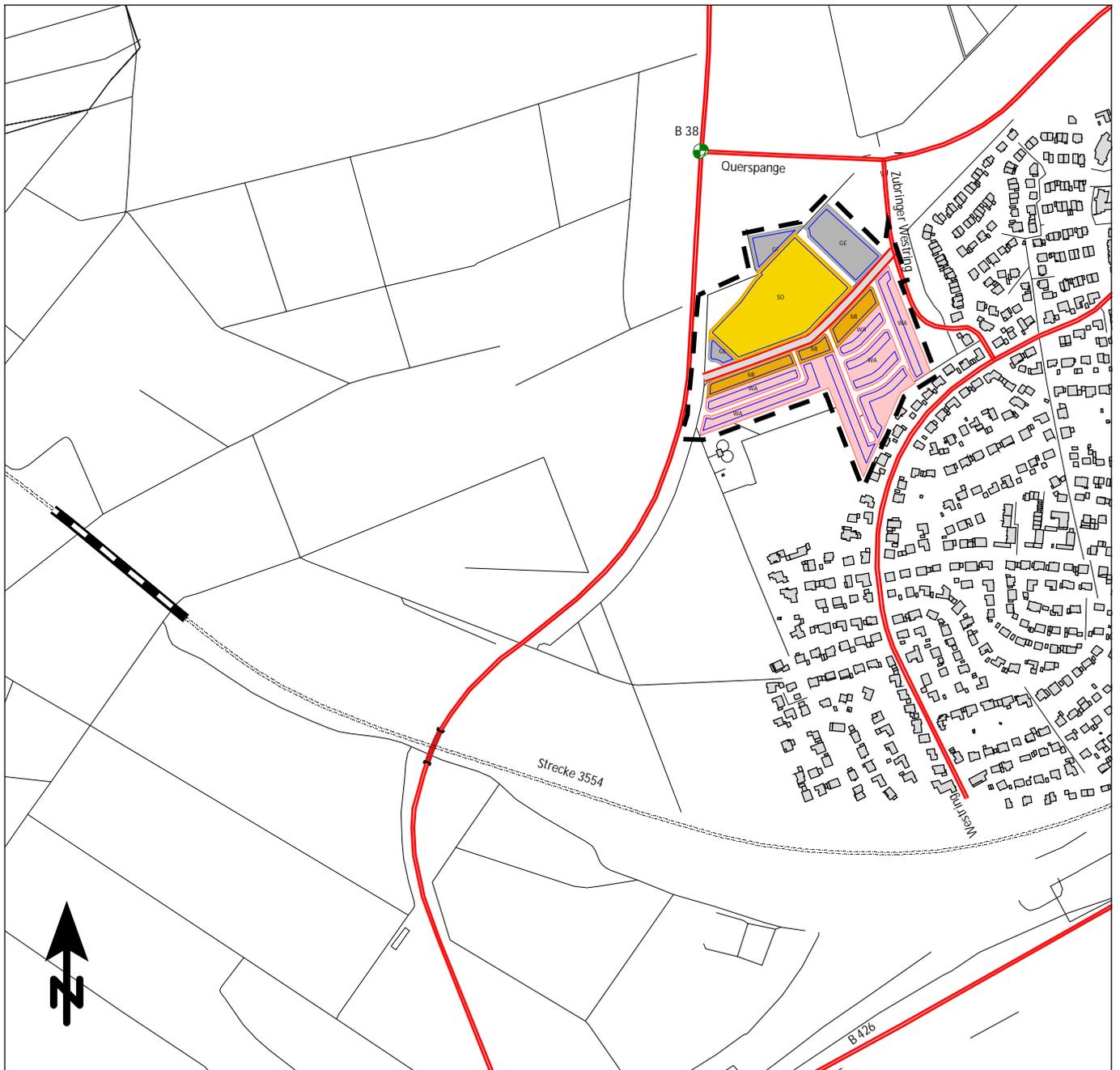
Dipl.-Geogr. Christina Dietz

GEPRÜFT:



Dipl.-Ing. Kerstin Schmidt

ANHANG



Maßstab 1:8500



Legende

-  Gebäude
-  Emission Straße
-  Emission Schiene
-  im Tunnel
-  Brücke
-  Signalanlage
-  Plangebiet
-  GE Gewerbegebiete
-  MI Mischgebiete
-  WA Allgemeine Wohngebiete
-  Bebauungsgrenze
-  SO Sondergebiet



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

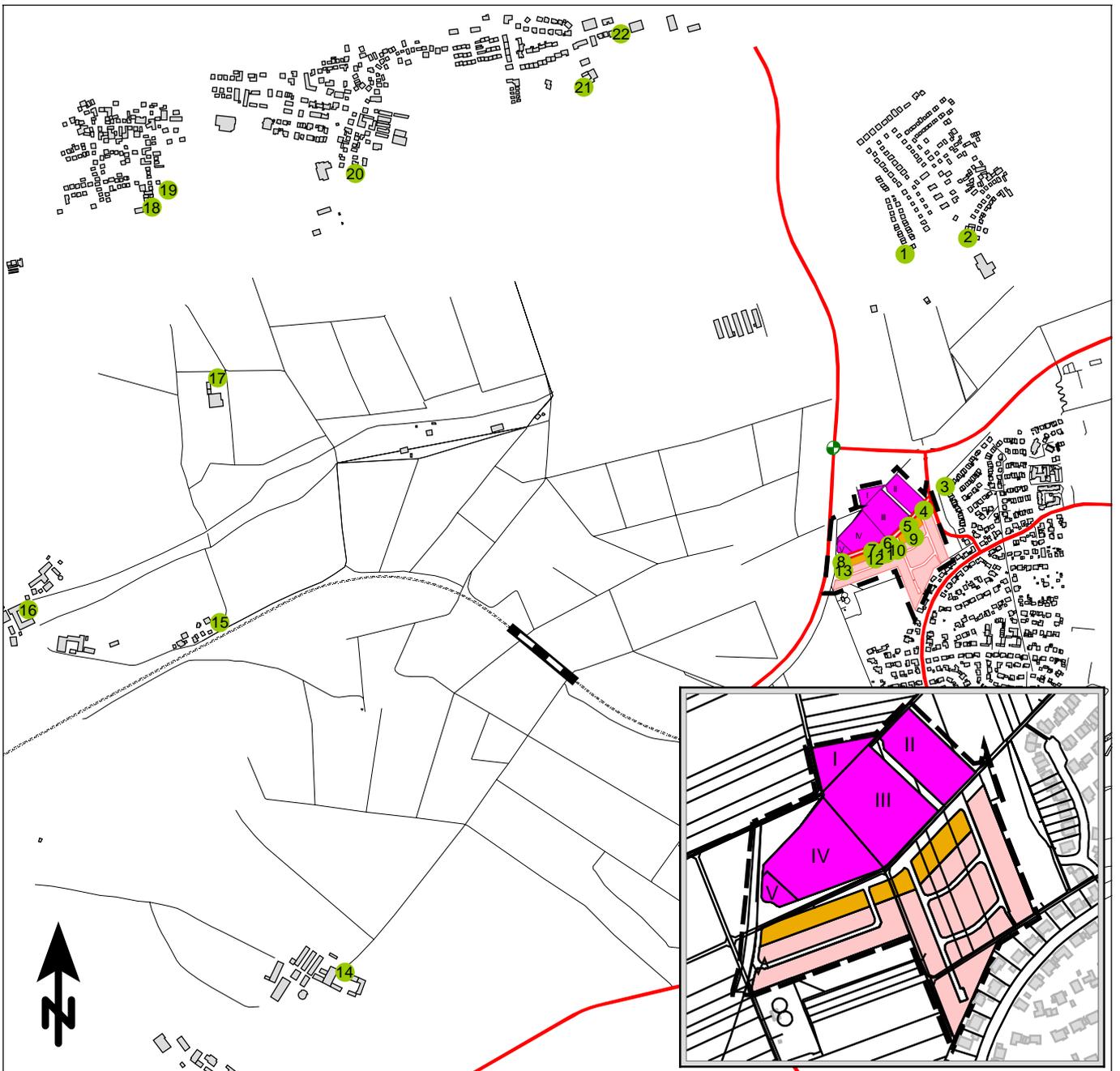
Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

ANHANG 1.1



Maßstab 1:17000



Legende

-  Gebäude
-  Emission Straße
-  Emission Schiene
-  im Tunnel
-  Brücke
-  Signalanlage
-  Plangebiet
-  Immissionsort
-  kontingentierte Fläche
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Darstellung der umliegenden Bebauung und zugehöriger Immissionsorte

ANHANG 1.2

Bebauungsplan Nordwest III

Emissionspegel der Schienenverkehrswege



Odenwaldbahn		Gleis: 3554		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	Odenwaldbahn	53,0	7,0	140	69	-	79,0	56,6	-	73,3	50,8	-
-	Gesamt	53,0	7,0	-	-	-	79,0	56,6	-	73,3	50,8	-
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschw km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr KLM dB dB		
0+000	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bebauungsplan Nordwest III
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030



Legende

Straßenname		
Abschn.		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M*DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M*DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Vzul	km/h	Geschwindigkeit Pkw im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich

Bebauungsplan Nordwest III
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030



Straßenname	Abschn.	DTV Kfz/24h	M*DTV		M		p		Lm25		Vzul km/h	Dv		DStrO dB	LmE	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB	Nacht dB		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Westring		934	0,06	0,011	56	10	1,1	0,3	55,2	47,5	30	-8,30	-8,60	0	46,9	38,9
Querspange		6239	0,06	0,011	374	69	3,3	1,0	64,1	56,0	70	-2,90	-3,50	0	61,2	52,5
Zubringer Westring		934	0,06	0,011	56	10	1,1	0,3	55,2	47,5	30	-8,30	-8,60	0	46,9	38,9
Zubringer Westring		934	0,06	0,011	56	10	1,1	0,3	55,2	47,5	70	-3,46	-3,73	0	51,7	43,8
B 426		7661	0,06	0,011	460	84	18,7	18,7	68,0	60,6	50	-3,54	-3,54	0	64,4	57,1
B 426		7661	0,06	0,011	460	84	18,7	18,7	68,0	60,6	70	-1,56	-1,56	0	66,4	59,0
B 426		7661	0,06	0,011	460	84	18,7	18,7	68,0	60,6	100	-0,06	-0,06	0	67,9	60,5
Erschließungsstraße		2000	0,06	0,011	120	22	10,0	3,0	60,7	51,7	30	-6,73	-7,75	0	54,0	43,9
B 38	Nord	8360	0,06	0,011	502	92	7,4	7,4	66,4	59,0	70	-2,29	-2,29	0	64,1	56,7
B 38	Süd	14599	0,06	0,011	876	161	5,6	5,6	68,4	61,0	70	-2,52	-2,52	0	65,9	58,5



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 2 m (Außenbereich)

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



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

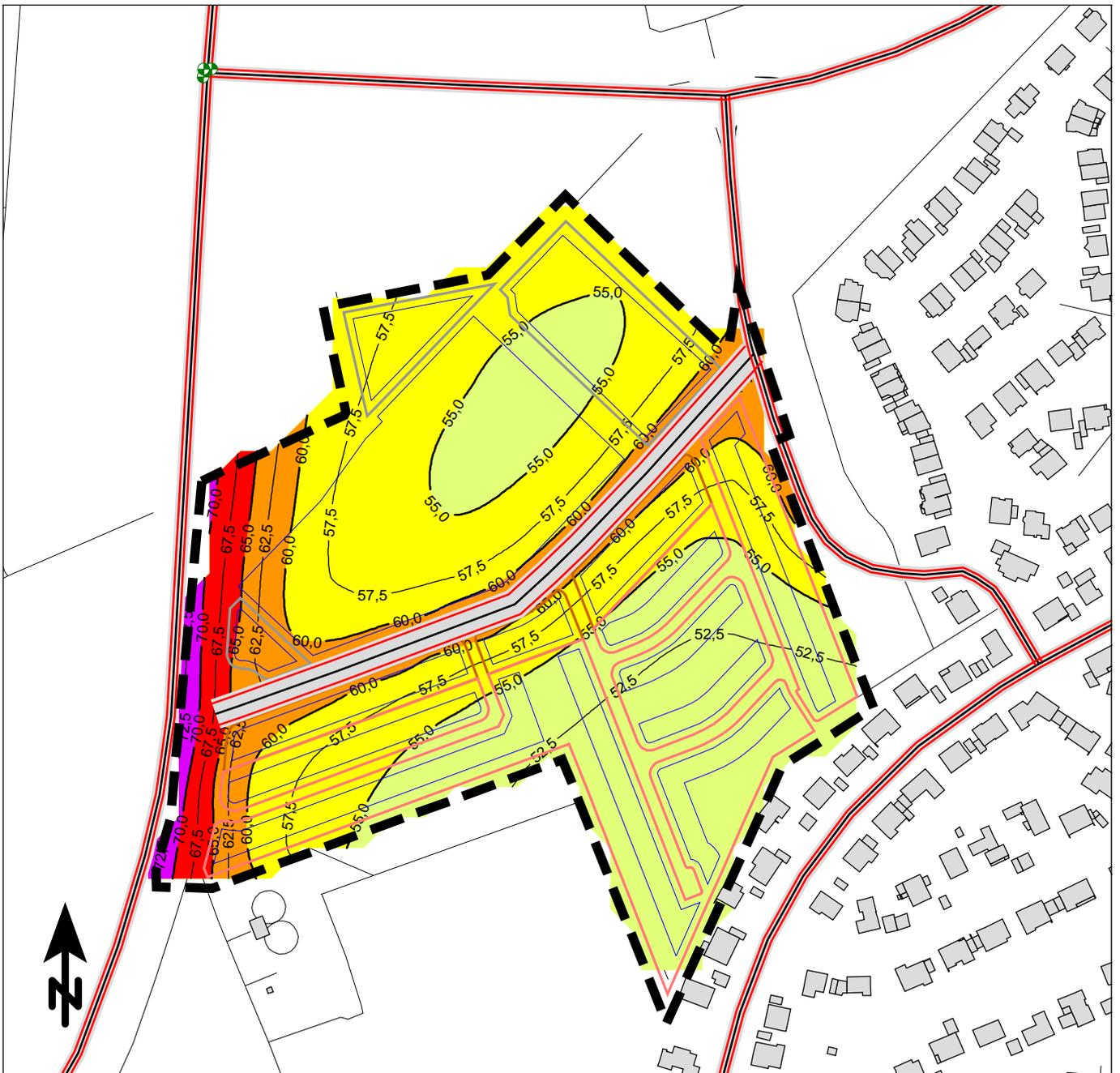
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.1.1



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 6,3 m (ca. 1.OG)

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



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.1.2



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm tags beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 11,8 m (ca. 3.OG)

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



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.1.3



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 2 m (Außenbereich)

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



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.2.1



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 6,3 m (ca. 1.OG)

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



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

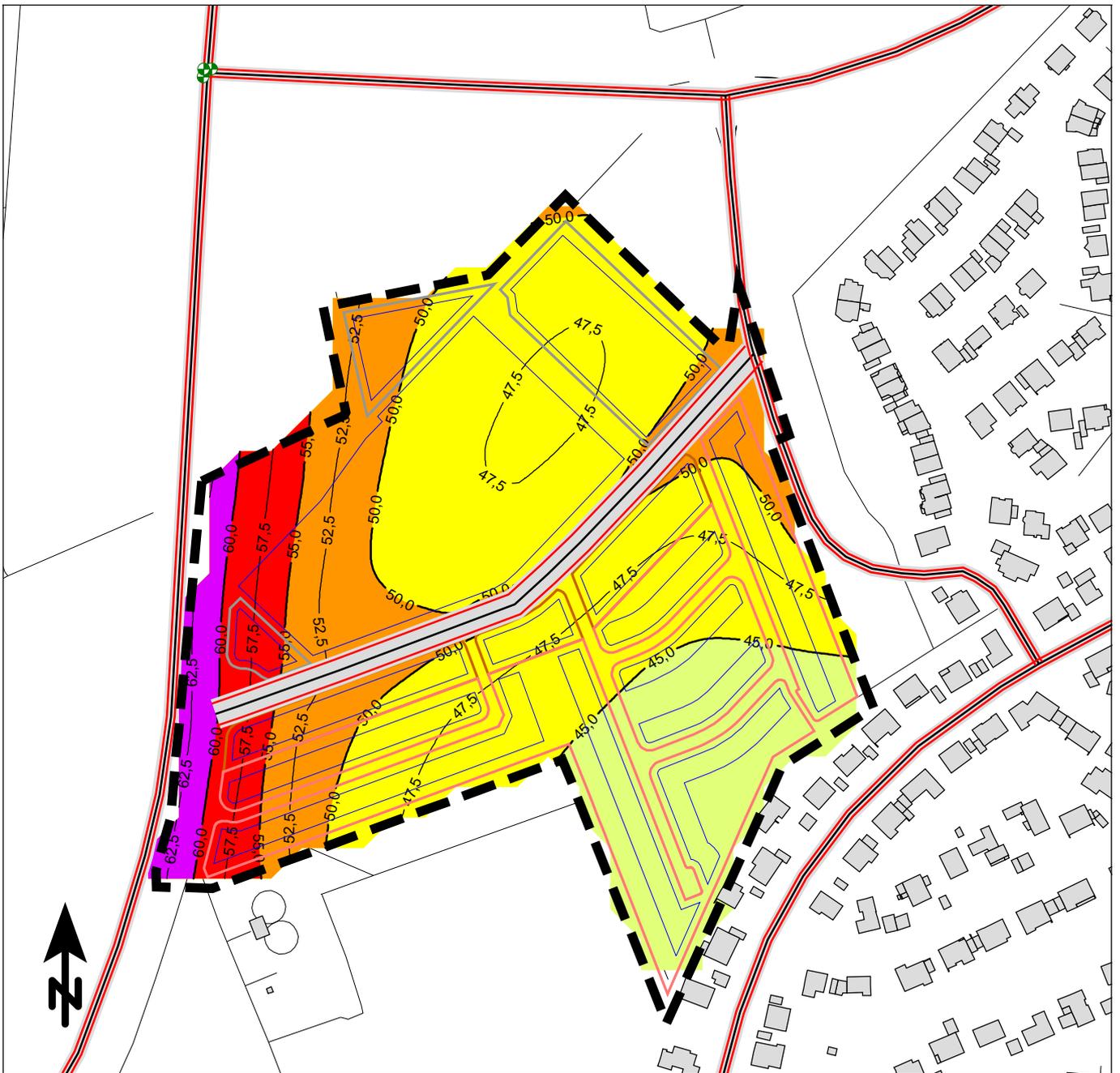
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.2.2



Maßstab 1:3000



Beurteilungspegel

Verkehrslärm nachts beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Immissionshöhe: 11,8 m (ca. 3.OG)

		<= 40 dB(A)
40 <		<= 45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
45 <		<= 50 dB(A): OW Mischgebiete
50 <		<= 55 dB(A): OW Gewerbegebiete
55 <		<= 60 dB(A)
60 <		<= 62.5 dB(A)
65 <		



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 03.03.2022

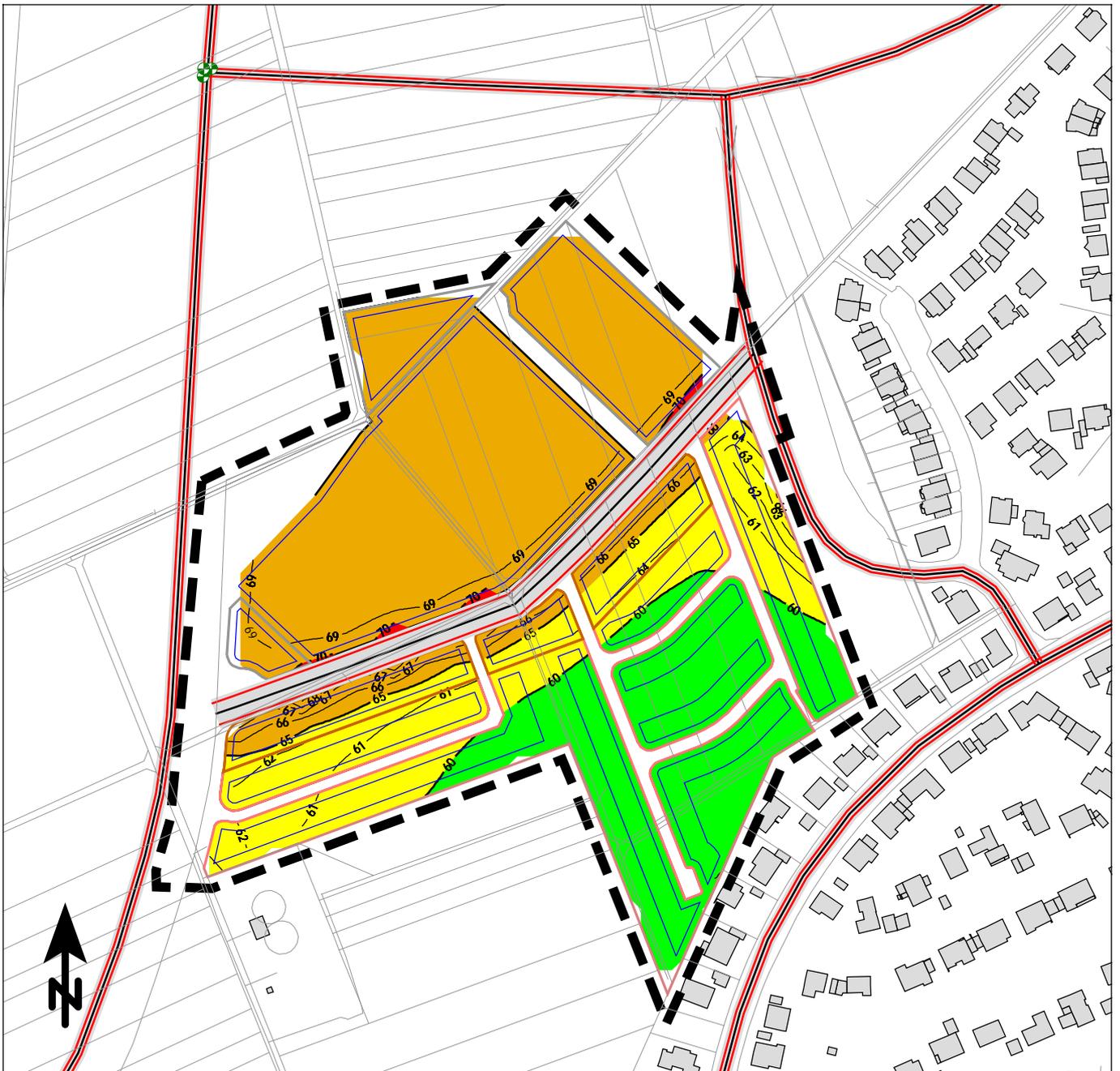
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 bei freier Schallausbreitung

ANHANG 3.2.3



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 2 m (Außenbereich)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

 Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

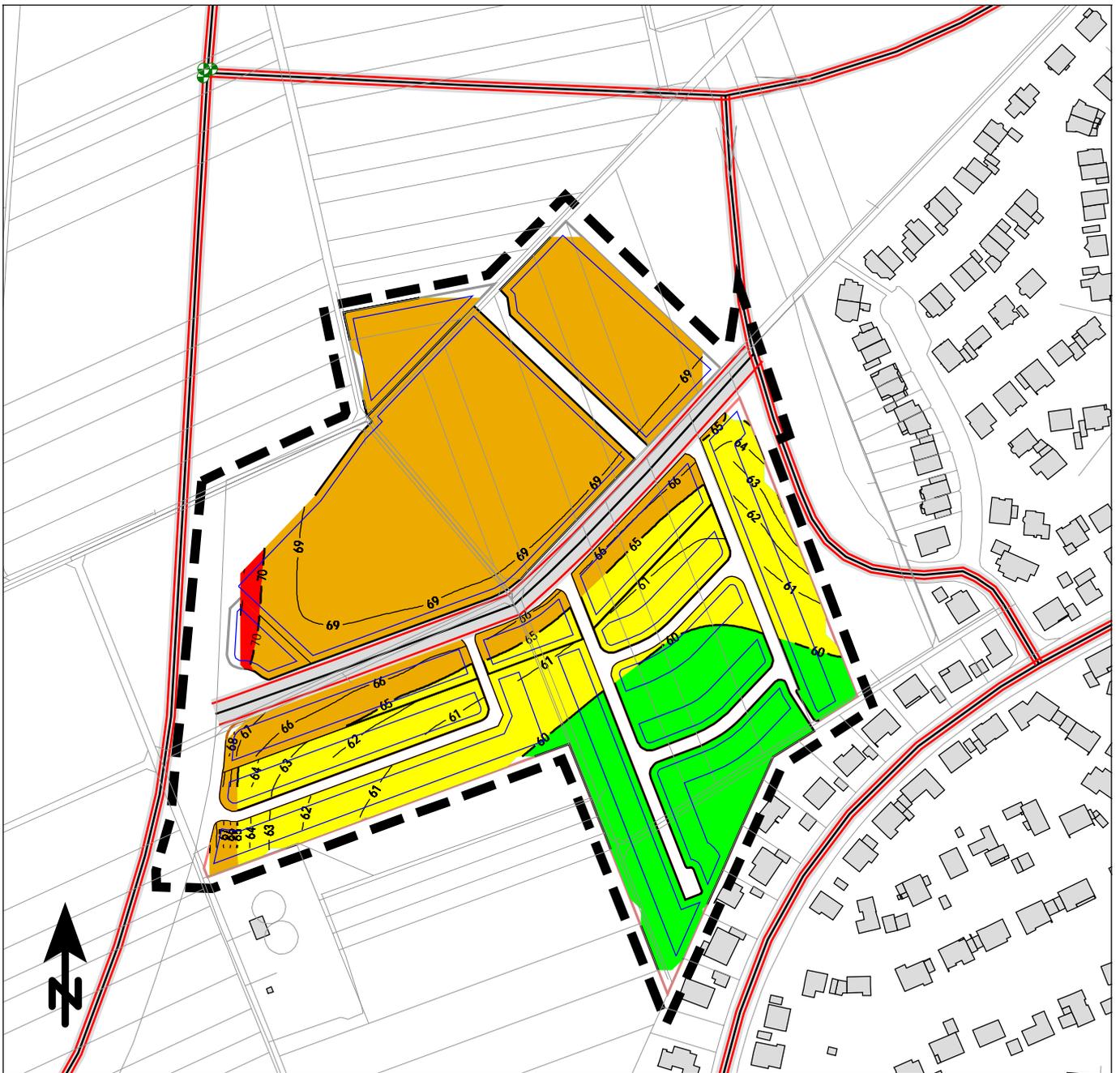
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.1.1



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 6,3 m (ca. 1.OG)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

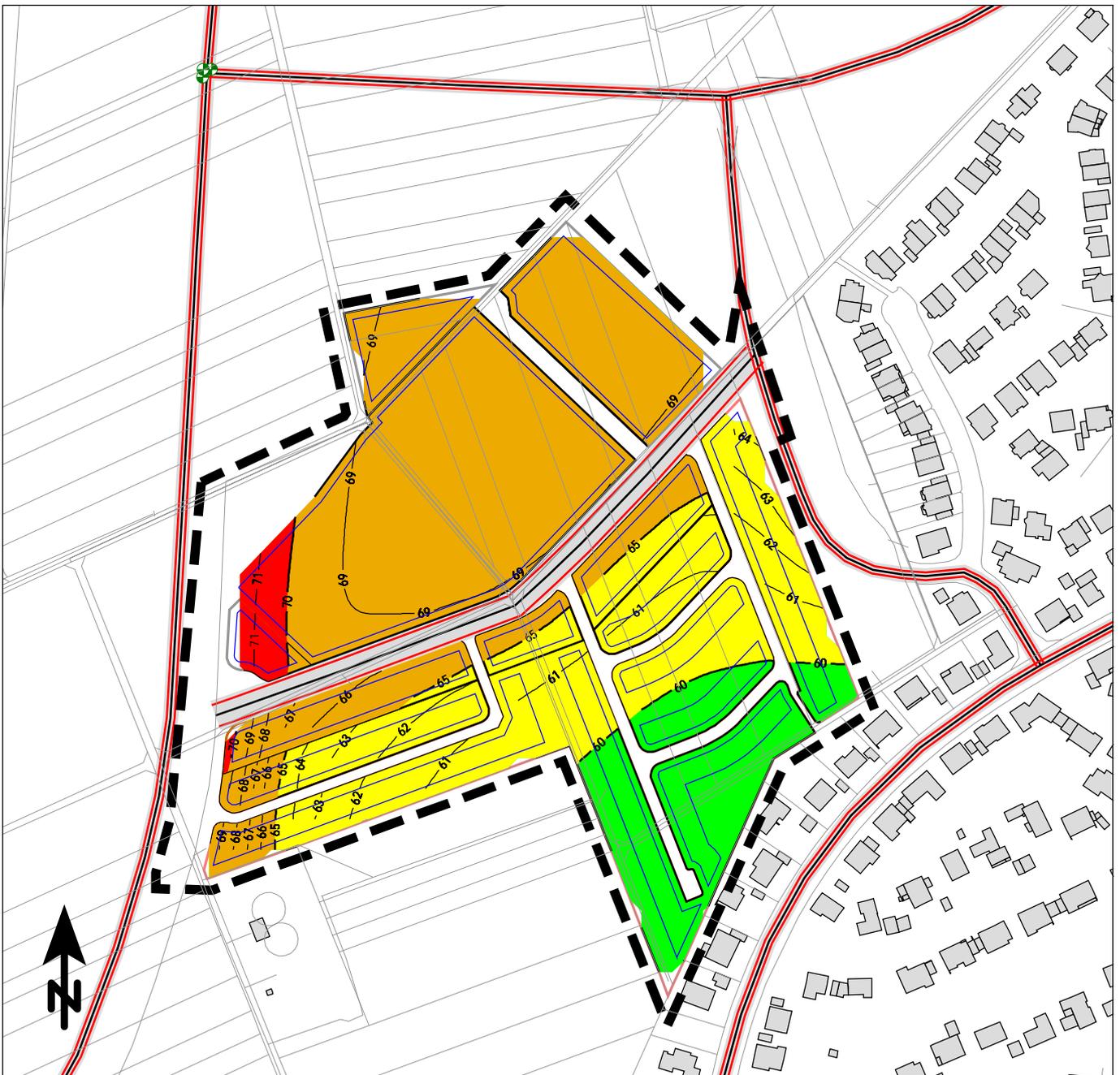
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.1.2



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 11,8 m (ca. 3.OG)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.1.3



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 2 m (Außenbereich)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

- - - Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen
Grenzwertlinie: Lm > 50 dB(A)
- Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.2.1



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 6,3 m (ca. 1.OG)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

- - - Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen
Grenzwertlinie: $L_m > 50 \text{ dB(A)}$
- Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

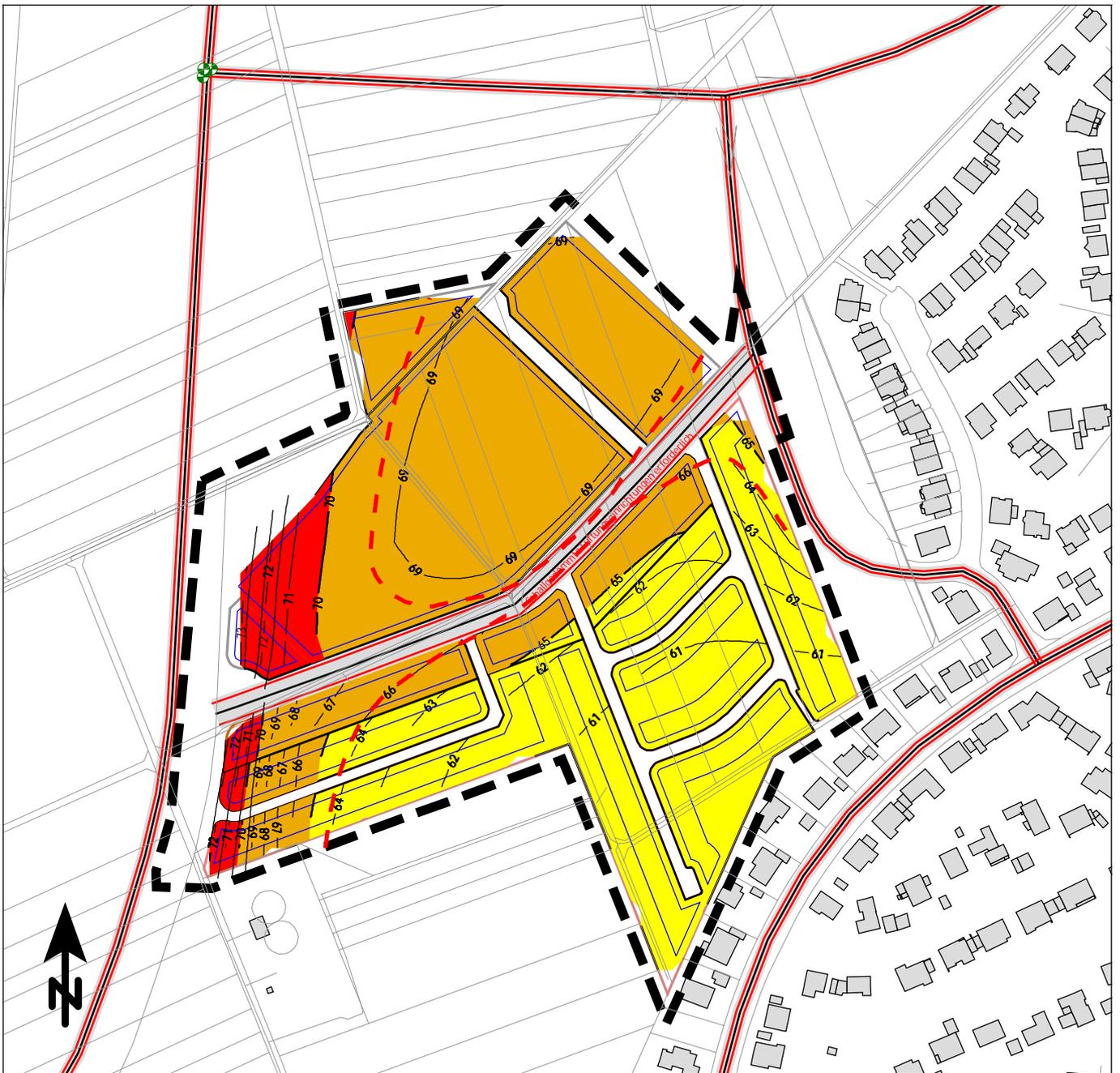
Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.2.2



Maßstab 1:3000



Maßgeblicher Außenlärmpegel

Beurteilt nach DIN 4109:2016
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
 Immissionshöhe: 11,8 m (ca. 3.OG)

I	<= 55 dB(A)
II	<= 60 dB(A)
III	<= 65 dB(A)
IV	<= 70 dB(A)
V	<= 75 dB(A)
VI	<= 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

--- Erfordernis schallgedämmter Lüftungseinrichtungen
 Grenzwertlinie: Lm > 50 dB(A)

□ Bebauungsgrenze



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

Bericht Nr.20208129-809-2; 08.03.2022

Stadt Reinheim

Bebauungsplan Nordwest III

- MASSGEBLICHE AUSSENLÄRMPEGEL -

Bei freier Schallausbreitung

ANHANG 4.2.3

**Bebauungsplan
Nordwest III
Geräuschkontingentierung, Tag**



Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gesamtimmissionswert L(GI)			55,0	60,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0	60,0	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0	55,0	55,0	60,0	60,0	55,0	60,0
Geräuschvorbelastung L(vor)			-6,0	-6,0	34,1	44,6	54,4	54,4	54,2	54,0	50,5	52,3	52,4	51,5	50,8	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)			49,0	54,0	55,0	55,0	59,0	59,0	59,0	59,0	53,0	52,0	52,0	52,0	53,0	54,0	54,0	54,0	49,0	49,0	54,0	54,0	49,0	54,0
			Teilpegel																					
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I	1943,5	60	25,3	24,2	35,3	37,8	38,7	38,2	37,9	35,9	37,0	37,1	37,1	36,8	35,0	16,0	16,7	14,5	16,7	15,3	15,4	17,4	19,1	18,7
II	5375,9	62	31,8	31,0	47,3	53,7	49,9	44,9	43,1	40,1	46,9	44,5	43,5	42,4	39,6	22,1	22,6	20,6	22,6	21,4	21,5	23,4	25,2	24,8
III	9055,8	58	29,4	28,5	41,5	46,5	50,8	49,3	46,3	41,6	47,0	47,0	46,4	44,8	40,9	20,7	21,2	19,1	21,1	19,7	19,8	21,7	23,4	22,9
IV	7925,8	59	29,1	28,2	38,6	41,9	45,1	50,2	52,6	48,3	44,1	47,0	48,8	49,3	46,5	21,6	22,0	19,7	21,7	20,3	20,4	22,3	23,7	23,2
V	870,0	62	21,9	21,0	30,0	32,5	34,7	38,2	42,2	49,1	34,4	36,9	38,8	41,1	44,9	15,2	15,6	13,4	15,3	13,8	13,9	15,8	17,1	16,5
Immissionskontingent L(IK)			35,7	34,8	49,0	54,8	54,2	53,7	54,3	52,5	51,2	51,4	51,9	51,8	50,0	27,0	27,5	25,3	27,3	26,0	26,1	28,0	29,6	29,2
Unterschreitung			13,3	19,2	6,0	0,2	4,8	5,3	4,7	6,5	1,8	0,6	0,1	0,2	3,0	27,0	26,5	28,7	21,7	23,0	27,9	26,0	19,4	24,8

**Bebauungsplan
Nordwest III
Geräuschkontingentierung, Tag**



Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Gesamtimmissionswert L(GI)	40,0	45,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	45,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	40,0	40,0	45,0	45,0	40,0	45,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	-6,0	-6,0	17,1	27,7	39,4	39,4	39,2	39,0	33,5	35,3	35,5	34,6	33,9	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Planwert L(PI)	34,0	39,0	40,0	40,0	44,0	44,0	44,0	44,0	39,0	38,0	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	34,0	34,0	39,0	39,0	34,0	39,0

Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	Teilpegel																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I	1943,5	60	25,3	24,2	35,3	37,8	38,7	38,2	37,9	35,9	37,0	37,1	37,1	36,8	35,0	16,0	16,7	14,5	16,7	15,3	15,4	17,4	19,1	18,7
II	5375,9	39	8,8	8,0	24,3	30,7	26,9	21,9	20,1	17,1	23,9	21,5	20,5	19,4	16,6	-0,9	-0,4	-2,4	-0,4	-1,6	-1,5	0,4	2,2	1,8
III	9055,8	38	9,4	8,5	21,5	26,5	30,8	29,3	26,3	21,6	27,0	27,0	26,4	24,8	20,9	0,7	1,2	-0,9	1,1	-0,3	-0,2	1,7	3,4	2,9
IV	7925,8	38	8,1	7,2	17,6	20,9	24,1	29,2	31,6	27,3	23,1	26,0	27,8	28,3	25,5	0,6	1,0	-1,3	0,7	-0,7	-0,6	1,3	2,7	2,2
V	870,0	41	0,9	0,0	9,0	11,5	13,7	17,2	21,2	28,1	13,4	15,9	17,8	20,1	23,9	-5,8	-5,4	-7,6	-5,7	-7,2	-7,1	-5,2	-3,9	-4,5
Immissionskontingent L(IK)			25,6	24,5	35,9	38,9	39,7	39,3	39,2	37,2	37,8	37,9	38,0	37,7	36,0	16,4	17,0	14,9	17,0	15,7	15,7	17,7	19,4	19,0
Unterschreitung			8,4	14,5	4,1	1,1	4,3	4,7	4,8	6,8	1,2	0,1	0,0	1,3	3,0	22,6	22,0	24,1	17,0	18,3	23,3	21,3	14,6	20,0

Projekt Nr. 20208129-809-2 - 09.03.2022

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

ANHANG 5

Seite 2 von 4

**Bebauungsplan
Nordwest III
Geräuschkontingentierung, Tag**



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
II	62	39
III	58	38
IV	59	38
V	62	41

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

Bebauungsplan Nordwest III Geräuschkontingentierung, Tag



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
487145,92	5520090,17

Sektoren mit Zusatzkontingenten

Sektor	Anfang	Ende	EK,zus,T	EK,zus,N
A	350,0	50,0	13	8
B	50,0	222,0	0	0
C	222,0	280,6	26	22
D	280,6	350,0	19	14

Projekt Nr. 20208129-809-2 - 09.03.2022

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

ANHANG 5

Seite 4 von 4