



**Zukunft
Gewissheit geben**



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

GUTACHTEN

Nr. T 2564-1

Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Bauleitplanung für den geplanten B-Plan Nr. 6.13 „Am heiligen Stein – Teil B“, 3. Bauabschnitt in Reichelsheim (Wetterau)

Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkenden
Geräuschimmissionen aus Schienen- und Straßenverkehr und
Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Auftraggeber: Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen

Unsere Zeichen:
UT-F/Sun

Dokument:
T2564-1-BA3-2025.docx

Das Dokument besteht aus
50 Seiten
Seite 1 von 50

Ausgestellt am: 13. Januar 2025

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Prof. Johannes Bußmann
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
IS
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgaben und Situationsbeschreibung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
3	Umgebungsbeschreibung und immissionsschutzrechtliche Einstufung des Plangebiets	6
4	Immissionswerte und Abwägungshinweise	7
4.1	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1	7
4.2	Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV	9
4.3	Richtwerte nach TA Lärm	10
4.4	Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise	11
5	Gewerbelärmimmissionen	13
6	Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen	14
6.1	Schallschutzwall-/Wand	14
6.2	Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung	15
6.3	Schienerverkehr	17
6.3.1	Ausgangsdaten.....	17
6.3.2	Anmerkung Schienenbonus	17
6.3.3	Berechnung und Ergebnisse	18
6.4	Straßenverkehr	20
6.4.1	Verkehrsmengen:	20
6.4.2	Berechnung und Ergebnisse	21
6.5	Summe aus Straßen- und Schienenverkehr	23
6.6	Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens	26
7	Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen	26
7.1	Erläuterungen zur DIN 4109.....	26
7.2	Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01.....	29
7.2.1	Straßenverkehr	29
7.2.2	Schienerverkehr.....	29
7.2.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	30
7.2.4	Wasserverkehr.....	30
7.2.5	Luftverkehr.....	30
7.2.6	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen:	31
7.2.7	Anmerkung zum Berechnungsverfahren	31
7.3	Berechnungsergebnisse, resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$	31
7.4	Belüftungseinrichtungen.....	33
7.5	Bauliche Maßnahmen zum Schutz der bebauten Außenwohnbereiche	33
7.6	Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen	35
7.6.1	Anmerkung zu den Festsetzungen.....	36
8	Diskussion und Zusammenfassung	36
9	Anlagenverzeichnis	38

1 Aufgaben und Situationsbeschreibung

Die Stadt Reichelsheim (Wetterau) plant mit Unterstützung durch die Hessische Landgesellschaft mbH die Aufstellung des Bebauungsplanes B-Plan Nr. 6.13 „Am heiligen Stein – Teil B“, 3. Bauabschnitt im Stadtteil Weckesheim.

Der B-Plan umfasst Flächen für Wohn- und Mischgebietsflächen am südwestlichen Rand des Stadtteils Weckesheim.

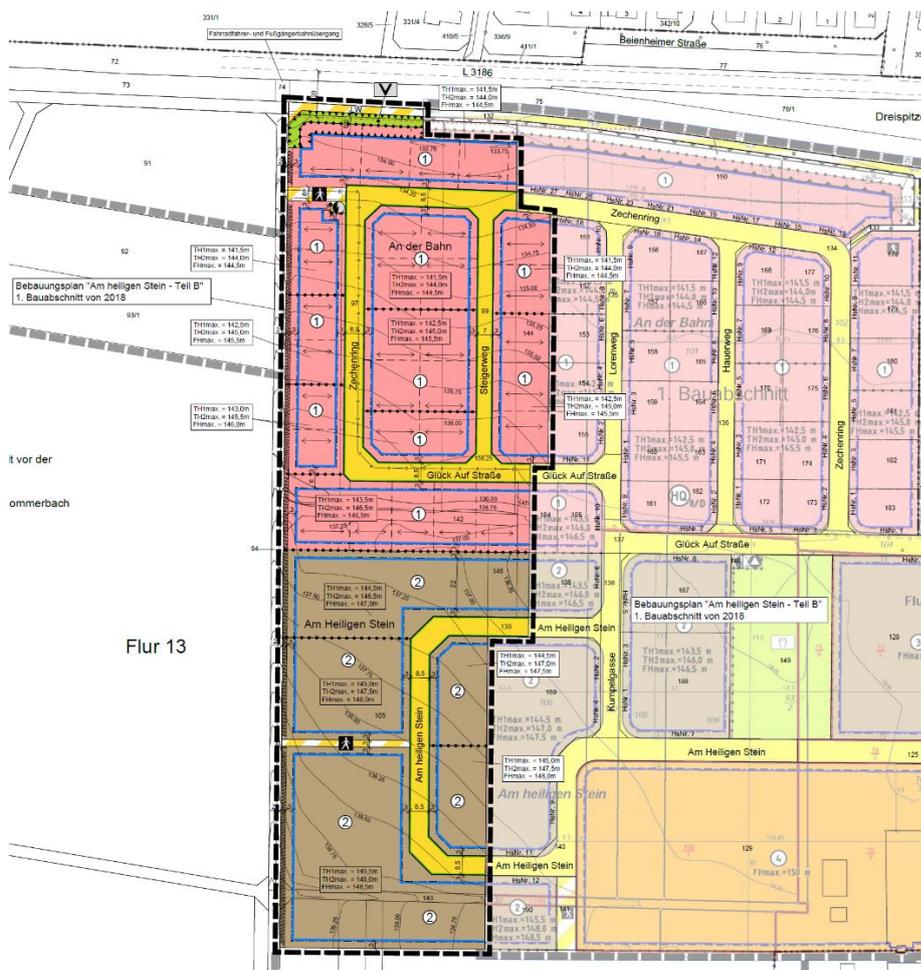


Abb.1: Darstellung des Geltungsbereichs des B-Plans

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch die Hessische Landgesellschaft mit schalltechnischen Untersuchungen zum B-Plan beauftragt. Hierbei soll der Verkehrslärm von Straße und Schiene untersucht werden und die Wirkung einer Lärmschutzwand-Wall-Konstruktion dargestellt werden. Aus den Beurteilungspegeln von Straße, Schiene und Gewerbe wird der „Resultierenden Außenlärmpegel“ als Grundlage für die Dimensionierung des baulichen Schallschutzes auf der Grundlage der DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung mit der DIN 4109-2:2018-01 ermittelt.

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- Sechzehnte Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der Fassung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I, Jahrgang 1990, Seite 1036); zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2023/1), Einführungserlass vom 1. August 2023 (StAnz. Nr. 34/2023, S. 1079)
- DIN 18005:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- DIN 4109-1 vom Januar 2018 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2 vom Januar 2018 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- VDI 2719 vom August 1987 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse, Schallimmissionen, Stand September 2017, der Stadt Frankfurt am Main unter <https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>

- Verkehrsuntersuchung zum geplanten Baugebiet „Am Heiligen Stein“ in Reichelsheim-Weckesheim – Aktualisierung – im Auftrag der Hessischen Landgesellschaft mbH, Erläuterungsbericht vom 10. September 2021, Erstellt durch die HEINZ + FREIER GmbH, Wiesbaden
- Deutsche Bahn AG; Umweltberatung und IT Nachhaltigkeit und Umwelt (GUB); Zugzahlenprognose 2030 (KW03/2021) des Bundes für die Strecke 3741 Abschnitt Weckesheim bis Reichelsheim
- Angaben von der Stadt Reichelsheim
 - Bebauungsplan Nr. 06.03 Plankarte
 - Bebauungsplan Nr. 06.13 Plankarte und Begründung
 - Bebauungsplan Nr. 6.13 2. Bauabschnitt
- Unterlagen Planungsbüro Kocks Consult GmbH

Verkehrsanlagen:

• BA3 – 5GV00-55951 – 1.00.001	Übersichtsplan,	1:1000,	22.07.2024
• BA3 – 5LV00-55951 – 1.01.301	Lageplan, Blatt 301,	1:250	13.09.2024

Lärmschutzanlagen

• BA3 – 5GN00-55951 – 2.00.001	Übersichtsplan,	1:500	11.10.2024
• BA3 – 5GN00-55951 – 2.02.001	Abwicklung und Lage	1:250	11.10.2024
• BA3 – 5QN00-55951 – 2.04.001	Übersichtsplan,	1:50	11.10.2024
- Unterlagen Planungsbüro Fischer, Wettenberg,:
 - B-Plan Nr. 6.13 Bauabschnitt 3: Vorabzug Übersichtskarte als dwg: V_BP_Am_heiligen_Stein_3BA.dwg,
 - B-Plan Nr. 6.13 Bauabschnitt 2: Vorentwurf, Übersichtskarte als dwg: V3_BP_Am_heiligen_Stein_2AB.dwg, Stand 22.06.2020
 - B-Plan Nr. 6.13 Bauabschnitt 3: Vorabzug Übersichtskarte als pdf: E3_BP_Am_heiligen-Stein_3BA-Gesamtplan.pdf, Stand 24.06.2022
- Auszug aus dem Geländemodell DGM1, bezogen über das Hessische Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster (Lageplan), bezogen über gds.hessen.de
- Gutachten Nr. T2564 Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Bauleitplanung für den geplanten B-Plan Nr. 6.13 „Am Heiligen Stein – Teil B“, 2. Bauabschnitt – Ermittlung von Emissionskontingenten nach DIN 45691 für das geplante Gewerbegebiet und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Einwirkungsbereich der geplanten Verbindungsstraße nach den Kriterien der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), 16. März 2022, erstellt durch die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, für die Hessische Landgesellschaft mbH
- Ortstermin der Sachverständigen in Reichelsheim-Weckesheim zur Inaugenscheinnahme des Plangebietes und der Umgebung am 10.02.2020
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 2021.1 mit Lima-Rechenkernen in der Version 2021.1 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund

3 Umgebungsbeschreibung und immissionsschutzrechtliche Einstufung des Plangebiets

Das Plangebiet des B-Planes „Am Heiligen Stein – Teil B“ 3. Bauabschnitt befindet sich im südwestlichen Teil des Stadtteils Weckesheim der Stadt Reichelsheim (Wetterau).

Östlich des Plangebietes weist der B-Plan Nr. 6.13 Bauabschnitt 1 im Norden Allgemeines Wohngebiet, im Süden Mischgebiet sowie eine Sondergebietsfläche Behindertenhilfe aus. Für den Bereich der bestehenden Gewerbebetriebe entlang der Dorn-Assenheimer Straße weist der B-Plan Nr. 6.03 von 1985 ein Gewerbegebiet mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln aus, die sich auf die schutzbedürftige Bebauung östlich der Dorn-Assenheimer – Straße beziehen. Der zukünftige B-Plan zum Bauabschnitt 2, welcher südlich an den Abschnitt 3 anschließt, wird Gewerbegebiet ausweisen und enthält ebenfalls Emissionskontingente.

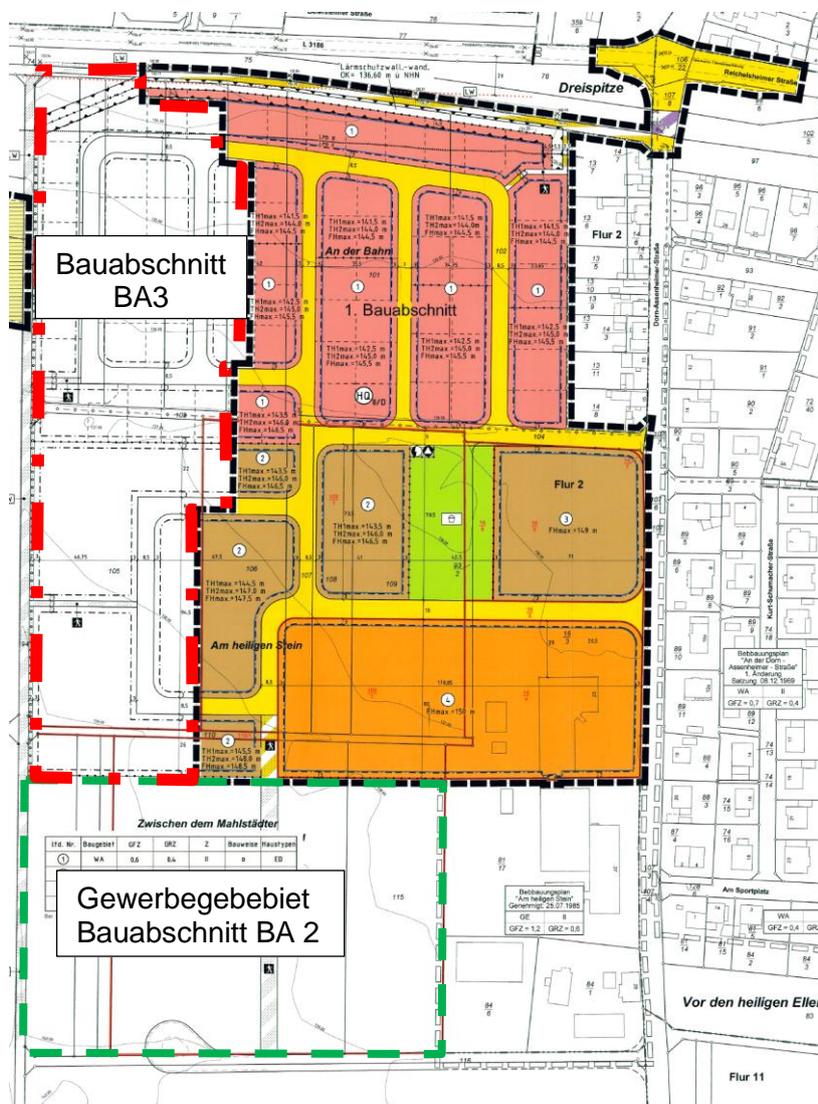


Abb. 2: Auszug aus dem B-Plan Nr. 6.13 Bauabschnitt 1 mit Kennzeichnungen

Im Geltungsbereich des Bauabschnittes BA3 soll im Norden ein Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden und im südlichen Teil ein Mischgebiet. Die Gebietsausweisung setzt damit die bestehende Ausweisung im Bauabschnitt BA1 fort.

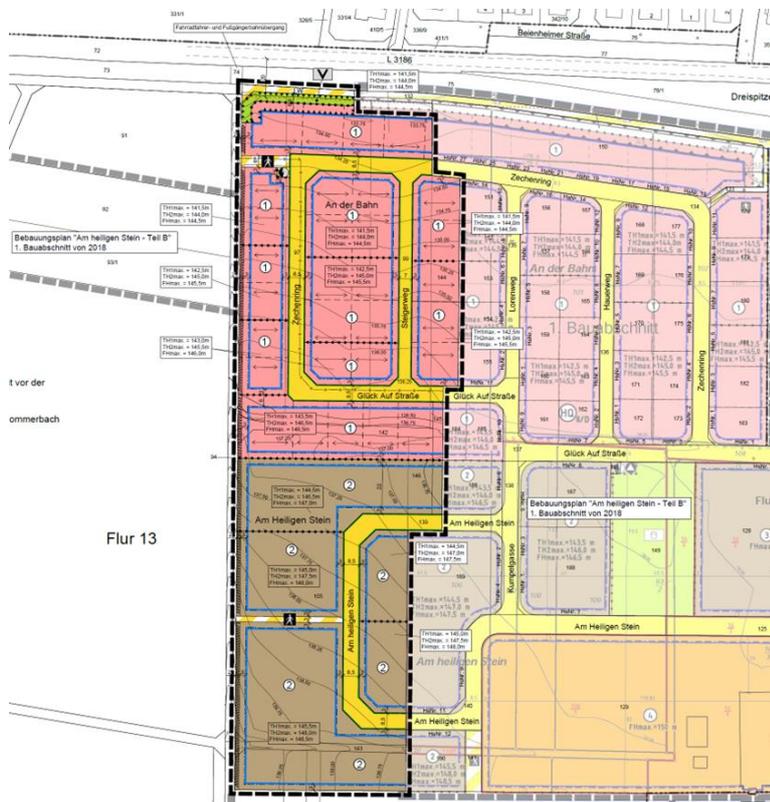


Abb. 3: Bauabschnitt BA3 des B-Plans „Am Heiligen Stein“

Im Norden wird das Plangebiet durch die Bahnlinie Strecke 3741 begrenzt. Zwischen Wohnbebauung und Bahnlinie wird ein Lärmschutzwand mit einer Wand vorgesehen. Nördlich der Bahnlinie verläuft die Landesstraße L3186. Im Süden und Westen liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen.

4 Immissionswerte und Abwägungshinweise

4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil I enthält schalltechnische Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz oder in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen.

Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)	und
nachts	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)	

- b) **Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten**

tags	55 dB(A)	und
nachts	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)	

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

tags und nachts	55 dB(A)	
-----------------	----------	--

- e) **Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)**

tags	60 dB(A)	und
nachts	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)	

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) gelten Orientierungswerte in Höhe von

tags	65 dB(A)	und
nachts	55 dB(A) bzw. 50 dB(A).	

- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)	und
nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A).	

Bei Sondergebieten für Krankenhäuser und Pflegeanstalten werden jeweils die niedrigsten unter Buchstabe g) genannten Orientierungswerte tags und nachts herangezogen. Für Sondergebietsflächen des Einzelhandels können die Orientierungswerte für Gewerbegebiete herangezogen werden.

(Entgegen der o. a. Einstufung von Kerngebieten analog zu Gewerbegebieten im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wird die Schutzbedürftigkeit von Kerngebieten - in welchen nach der Baunutzungsverordnung auch „sonstige Wohnungen“ zugelassen werden können - sowohl in der TA-Lärm als auch in der 16. BImSchV analog derer von Mischgebieten eingestuft.)

Orientierungswerte für Urbane Gebiete sieht das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 nicht vor. In Analogie mit der Schutzkategorie in der TA Lärm und der 16. BImSchV können Orientierungswerte von

tags	63 dB(A) und
nachts	45 dB(A) bzw. 50 dB(A)

abgeleitet werden.

Bei den zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert wird zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen herangezogen.

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen die Beurteilungspegel von verschiedenen Schallquellen (Verkehr, Gewerbe, Freizeit etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und **nicht** addiert werden.

Im vorliegenden Fall handelt es sich beim Plangebiet um eine Gemeinbedarfsfläche für soziale Zwecke sowie am östlichen Rand einen Streifen, der entweder als Allgemeines Wohngebiet oder öffentliche Grünfläche ausgewiesen werden soll. Für Gemeinbedarfsflächen gibt es keine eigenen Orientierungswerte. Sie sind nach Art des Gebiets einzustufen. Soziale Einrichtungen wie Kindertagesstätten oder Tagespflege sind nach BauNVO in allgemeinen Wohngebieten, Mischgebieten, Urbanen Gebieten sowie ausnahmsweise selbst in Gewerbegebieten zulässig. Da hier auch Wohnungen geplant sind, kann die Einstufung bei Allgemeinem Wohngebiet oder Mischgebiet liegen. Für die Beurteilung wird für den gesamten Geltungsbereich von Allgemeinem Wohngebiet ausgegangen.

4.2 Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Bei den Immissionsgrenzwerten (IGW) beim Bau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen, die zum Schutz der Nachbarschaft in § 2 der 16. BImSchV festgelegt sind, handelt es sich um Grenzwerte und nicht um Orientierungswerte; werden sie überschritten, sind Schutzmaßnahmen zu treffen. Bei der Bestimmung des Umfangs des Lärmschutzes müssen die Grenzwerte nicht voll ausgeschöpft, d.h. sie können nach Abwägung im Einzelfall unterschritten werden, wenn dies mit vertretbarem Aufwand, z.B. durch Verwendung von Überschusssmaterial, erreicht werden kann. Sie können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als weitere Orientierungshilfe herangezogen werden.

1. Grundsätzlich sind der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten. Jeweils nach der besonderen Nutzung der betroffenen Anlage oder des betroffenen Gebietes nur am Tag oder nur in der Nacht ist bei der Entscheidung der IGW für diesen Zeitpunkt heranzuziehen; nur auf den Tagwert kommt es an bei Gebäuden, die bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt werden, z.B. Kindergärten, Schulen oder Bürogebäude

2. Es gelten folgende IGW nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

3. Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 2 Satz 2 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Andere als die festgelegten IGW dürfen nicht herangezogen werden.

4.3 Richtwerte nach TA Lärm

Nach Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 werden die Beurteilungspegel für gewerbliche Anlagen nach der TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.

Nach TA-Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsaufpunkte bei bebauten Flächen 0,5m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109. Bei unbebauten Flächen liegen die maßgeblichen Aufpunkte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen. Schutzbedürftige Räume sind z.B. Wohn- und Büroräume, nicht aber Lager- oder Produktionshallen. In Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung betragen nach Nummer 6.1 der TA-Lärm die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

a) in Industriegebieten

70 dB(A)

b) in Gewerbegebieten

tagsüber	65 dB(A)	und
nachts	50 dB(A)	

c) in urbanen Gebieten

tagsüber	63 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tagsüber	60 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tagsüber	55 dB(A)	und
nachts	40 dB(A)	

f) in reinen Wohngebieten

tagsüber	50 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tagsüber	45 dB(A)	und
nachts	35 dB(A)	

Die Tageszeit erstreckt sich von 06.00 bis 22.00 Uhr und die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr, dabei wird in der Nachtzeit zur Beurteilung die lauteste Nachtstunde herangezogen. Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als **30 dB(A)** und in der Nachtzeit um nicht mehr als **20 dB(A)** überschreiten.

Bei „**seltene Ereignisse**“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, nach TA-Lärm:

70 dB(A) tagsüber und
55 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten am Tage um nicht mehr als **20 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **10 dB(A)** überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte am Tage kurzzeitig um bis zu **25 dB(A)** und in der Nachtzeit um bis zu **15 dB(A)** überschritten werden.

Nach Nummer 7.4 der TA-Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g - und somit **nicht** in Kern- oder Mischgebieten nach Buchstabe c - der TA-Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

An Werktagen sind die folgenden Ruhezeiten zu berücksichtigen:

06:00 – 07:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen:

06:00 – 09:00 Uhr
13:00 – 15:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

4.4 Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise

Nach DIN 18005 Teil 1 ist die Einhaltung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Sie sind jedoch nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sie unterliegen einer verantwortlichen oder begründeten Abwägung. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte unter Umständen nicht einhalten. Besonders dann sollte das umfangreiche Instrumentarium zur Lärmbekämpfung, vor allem das der bauplanerischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Flächen mit Überschreitungen möglichst gering zu halten. 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 vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000). Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen beispielsweise die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollten in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern **deutlich** über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes (siehe hierzu z.B.: BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04) bei Pegeln von größer 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Diese Werte werden insbesondere entlang innerstädtischer Hauptverkehrswege oder entlang von Güterverkehrsstrecken der Deutschen Bahn auch in Bereichen mit einer Wohnbebauung häufig überschritten. Unter bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar - in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen. Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, auch technische Vorkehrungen zu treffen, um in den Innenwohnbereichen adäquate Wohnverhältnisse zu schaffen.

Neben den Innenwohnbereichen umfasst das Wohnen auch die angemessene **Nutzung des Außenwohnbereiches**. Zum Außenwohnbereich zählen baulich mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen, wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen (bebauter Außenwohnbereich) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen des Grundstückes (sog. unbebauter Außenwohnbereich). Hierzu zählen z. B. auch Gartenlauben, Grillplätze oder Kinderspielplätze von Wohnanlagen mit Sitzgruppen, die zum längeren Aufenthalt im Freien einladen.

Als Immissionshöhe wird hierbei **2,0 m über dem Boden** berücksichtigt, relevant für die Beurteilung sind die **Immissionswerte tagsüber**.

Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4

C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein. Ein Außenwohnbereich liegt insbesondere **nicht** vor bei Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen, Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen, Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche berücksichtigen die Lärmimmissionen für den Tageszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Abhängig vom Standort werden im Rahmen einer städtebaulichen Abwägung als Obergrenze im Einzelfall für eine zumutbare Geräuschbelastung im innerstädtischen Bereich auch in Wohngebieten die Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV am Tage für Dorf-, Misch- und Kerngebiete nach §§ 5 – 7 BauNVO von **64 dB(A)** angesehen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die aktuelle Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Stand September 2017, der Stadt Frankfurt am Main hingewiesen.

5 Gewerbelärmimmissionen

Im Süden des Plangebiets befindet sich eine Fläche für die der B-Plan „Am Heiligen Stein – Teil B“, Abschnitt 2 ein Gewerbegebiet ausweist. Im Gutachten T2564 werden für diese Flächen Emissionskontingente bestimmt, die sicherstellen, dass auch in Verbindung mit der Vorbelastung durch bestehende Betriebe entlang der Dorn-Assenheimer-Straße im Plangebiet die Richtwerte für Mischgebiet bzw. im nördlichen Teil für Allgemeines Wohngebiet nicht überschritten werden.

Für das Gewerbegebiet in Bauabschnitt BA2 sind die folgenden Kontingente festgelegt.

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach Din 45691 weder tags (6.00 Uhr bis 22:00Uhr) noch nachts (22.00Uhr bis 6.00Uhr) überschreiten.

Emissionskontingente tags und nachts in dB

Gebiet k :	WA Ost (östlich der Dorn-Assenheimer Straße südlich der Kreuzung mit der Kurt-Schumacher-Straße)		MI Nord und WA Nord (zwischen Plangebiet und Reichelsheimer Straße)	
	$L_{EK, tags}$	$L_{EK, nachts}$	$L_{EK, tags}$	$L_{EK, nachts}$
Teilfläche i				
TF1	64	52	65	50
TF2	62	49	63	47
TF3	57	42	57	42

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN45691:2006-12, Abschnitt 5.

Die festgelegten Emissionskontingente im Bauabschnitt BA2 stellen dabei sicher, dass im Plangebiet des Bauabschnitts BA3 keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm auftritt.

6 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um ca. 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommen um 25 % zu einer Änderung der Pegel um ca. 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Aussageunsicherheit des Gutachtens. Aufgrund der Nähe zur Schienenstrecke 3741 und der Landesstraße L3186 sind diese beiden Verkehrswege ausschlaggebend. Berücksichtigt wurden auch die östlich des Bauabschnitts 1 verlaufende Dorn-Assenheimer Straße sowie die Landesstraße L3187, die allerdings nur von geringem Einfluss sind. Alle weiteren Straßen können dem gegenüber vernachlässigt werden.

6.1 Schallschutzwall-/Wand

Im nördlichen Bereich des Plangebietes ist eine Schallschutzwall-Wand-Konstruktion vorgesehen, die sich an die bestehende Konstruktion für den Bauabschnitt BA1 anschließt.



Abb. 4: Lage der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion Bestand und Erweiterung

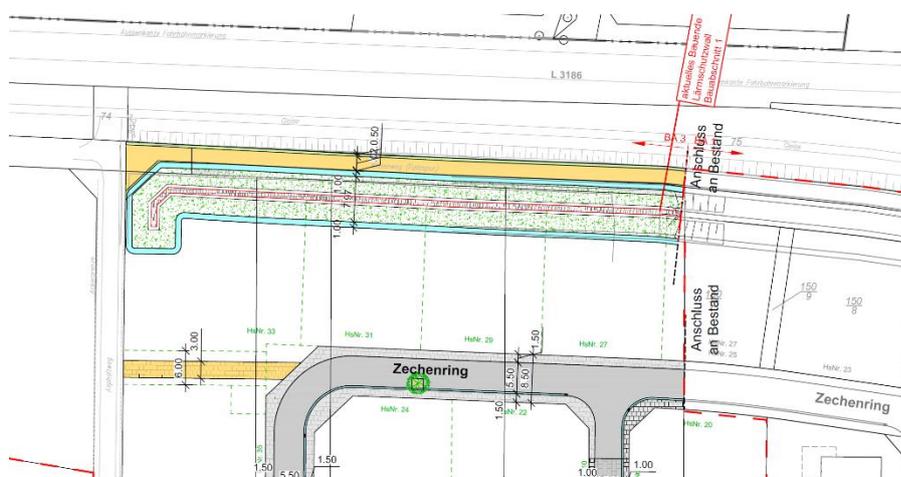


Abb. 5: Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion Erweiterung

Die Konstruktion umfasst einen Wall mit einer aufgesetzten Gabionenwand. Die Planung sieht vor, dass die Oberkante der Wand (entsprechend Bauabschnitt 1) bei ca. 136,9 m ü. NN liegen soll, womit die Höhe der Gesamtkonstruktion eine Höhe von knapp 3 m über der Straßenoberfläche aufweist.

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde einmal mit der vollständigen Wall-Wand-Konstruktion und einmal nur mit dem Bestand im Bauabschnitt 1 durchgeführt. Dadurch lässt sich die Wirkung des Schallschutzes ablesen.

6.2 Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung

Die Berechnungen wurden flächenhaft für das Plangebiet ohne Bebauung mit einem Berechnungsraster von 2 m für eine Höhe von 2 m (EG und bodennahe Außenwohnbereiche) und für eine Höhe von 8,4 m (2. Obergeschoss) durchgeführt. Weiterhin wurden Einzelpunkte berechnet. Hierbei wurden auf der freien, un bebauten Fläche Einzelpunkte gesetzt, die jeweils im östlichen und westlichen Bereich des Plangebietes verschiedene Abstände von der nördlichen Grenze repräsentieren. Die Lage der Immissionsaufpunkte ist aus der folgenden Abbildung und aus Anlage 1-8 ersichtlich.

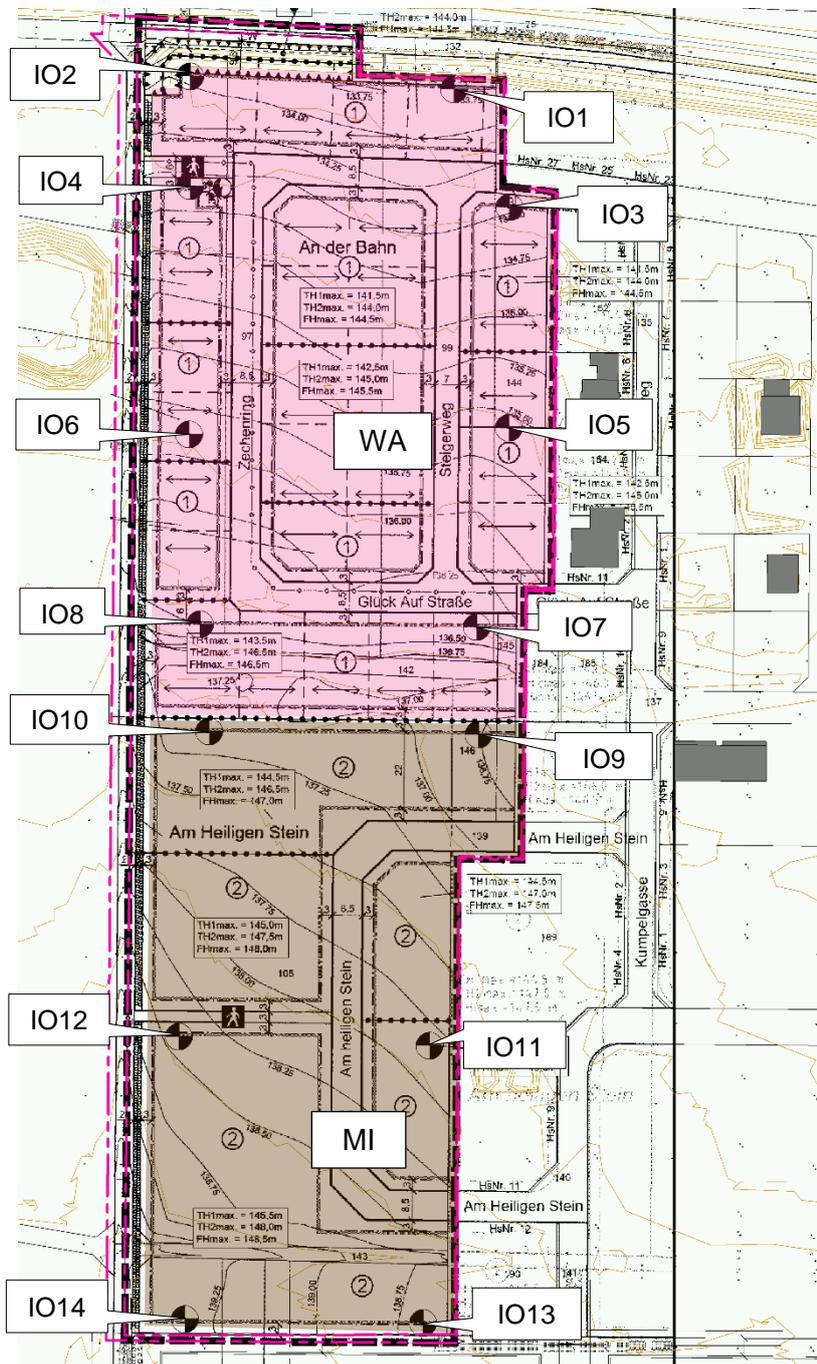


Abb. 6: Immissionsorte im Plangebiet

6.3 Schienenverkehr

6.3.1 Ausgangsdaten

Dem akustischen Berechnungsmodell zur Berechnung der Lärmimmissionen durch den Schienenverkehr auf den Strecken der Deutschen Bahn AG liegen die Prognosezahlen 2030 nach dem Bundesverkehrswegeplan mit den Berechnungsparametern nach Schall 03 (2014) für die Strecken 3741 zugrunde, die bei der Bahn abgefragt wurden und als Anlage 9 beiliegen.

Auf der einspurigen Schienenstrecke werden entsprechend den Angaben der Deutschen Bahn AG für das Jahr 2030 die folgenden Zugzahlen genannt.

Verkehrsbelastung auf der Strecke 3507, Prognose 2030

Strecke		3741													
Abschnitt	Weckesheim bis Reichelsheim														
Bereich	Dorn-Assenheimer-Straße														
von_km	1,5	bis_km		2,5											
Prognose 2030				Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015											
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl		
RV-VT	43	6	60	6-A6	3										
	43	6	Summe beider Richtungen												

RV-VT steht für Regionalzug mit Dieseltriebzug. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen: **Nr.** der Fz-Kategorie -Variante bzw. - Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 **_Achszahl** (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV).

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

Bei insgesamt 43 Zügen in der Tageszeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr und bei 6 Zügen in der Nachtzeit zwischen 22.00 und 06.00 Uhr errechnet sich bei den oben angegebenen Randbedingungen entsprechend der Schall 03 (2014)

der längenbezogene Schalleistungspegel für die 3 Emissionshöhen von

Höhe	Lw' Tag	Lw' Nacht
0.0 m	76,43	70,89
4.0 m	58,63	53,08

Die Streckenabschnitte mit den entsprechenden Zugzahlen wurden in das akustische Modell eingegeben und nach Schall 03 (2014) berechnet.

6.3.2 Anmerkung Schienenbonus

Nach § 43 (1) Abs. 2 des BImSchG in der Neufassung vom 2. Juli 2013 ist hinsichtlich des sog. Schienenbonus folgendes geregelt: *Der in den Rechtsverordnungen auf Grund des Satzes 1 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag von 5 Dezibel (A) ist ab dem 1. Januar 2015 und für **Schienenbahnen, die ausschließlich der Verord-***

nung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648) unterliegen, ab dem 1. Januar 2019 nicht mehr anzuwenden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde. Von der Anwendung des in Satz 2 genannten Abschlags kann bereits vor dem 1. Januar 2015 abgesehen werden, wenn die damit verbundenen Mehrkosten vom Vorhabenträger oder dem Bund getragen werden.

Diese Regelungen finden keine unmittelbare Anwendung auf die Bauleitplanung. Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ (Stand: Juli 2002), die Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt, berücksichtigt jedoch generell bei der Abschätzung des Lärmbeurteilungspegels von Schienenverkehr dessen geringere Störwirkung mit einem Abschlag von 5 dB(A), vgl. Nr. 7.2 i.V.m. Anhang A3 der DIN 18005-1. Aufgrund des Wegfalls des Schienenbonus für den Bau oder die wesentliche Änderung von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist zu erwarten, dass das Deutsche Institut für Normung e.V. die DIN 18005 an die veränderte Rechtslage des Bundes-Immissionsschutzrechtes anpassen wird.

Nach Angaben der DB Projektbau GmbH wird auch im Rahmen der freiwilligen Lärmsanierung an bestehenden Schienenstrecken die **Schall 03 neu** vollumfänglich angewandt. D. h. seit dem 01.01.2015 findet der Schienenbonus weder bei der Ermittlung der Anspruchsberechtigung noch bei der anschließenden Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen Berücksichtigung.

Entsprechend dem Allgemeinen Konsens wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen kein Schienenbonus angewandt.

6.3.3 Berechnung und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH streng nach den Vorgaben der Schall03 vorgenommen. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Rechenmodell zugrunde.

Die Berechnung wurde einmal nur mit der bestehenden Wall-Wand-Konstruktion und einmal einschließlich der geplanten Erweiterung der Wall-Wand-Konstruktion durchgeführt.

Die Berechnungen wurden jeweils flächenhaft mit einem Rechenraster von 5 m für die Aufpunkthöhen 2,0 m (Außenbereich, EG) und 8,6 m (2. OG) und zusätzlich an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 für alle Geschosse vorgenommen.

Die **Ergebnisse sind für die Immissionsaufpunkten IO1 – IO14 in der folgenden Tabelle 1** dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach Schall 03 die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).

Tabelle 1: Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 (Lage der IO siehe Anlage 1 - 8 und Abbildung 5 in Kapitel 6.2), Verkehrsprognose 2030

Immissionsaufpunkte, und Geschoss	Bereich	Lr Schienenverkehr in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwall-Wand		Lr Schienenverkehr in dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwall-Wand		Differenz mit und ohne Erweiterung
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	nachts
		IO1 nördl. Baugrenze WA Ost	EG	48,7	43,2	48,7
	1.OG	59,1	53,6	59,1	53,6	0,0
	2.OG	59,1	53,6	59,1	53,6	0,0
IO2 nördl. Baugrenze WA West	EG	58,8	53,2	50,2	44,6	8,6
	1.OG	59,4	53,8	59,3	53,7	0,1
	2.OG	59,2	53,7	59,2	53,7	0,0
IO3 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring Ost	EG	44,6	39,0	43,2	37,6	1,4
	1.OG	46,4	40,8	45,5	40,0	0,8
	2.OG	48,6	43,1	48,2	42,7	0,4
IO4 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring West	EG	51,5	45,9	47,8	42,3	3,6
	1.OG	52,6	47,1	49,5	44,0	3,1
	2.OG	53,7	48,1	51,3	45,8	2,3
IO5 östliche Mitte WA	EG	42,5	37,0	40,4	34,8	2,3
	1.OG	43,1	37,5	41,1	35,6	2,0
	2.OG	44,0	38,4	42,3	36,7	1,7
IO6 westliche Mitte WA	EG	45,8	40,2	43,9	38,4	1,9
	1.OG	46,3	40,7	44,4	38,9	1,8
	2.OG	46,7	41,2	45,0	39,5	1,8
IO7 südlicher Bereich WA Ost	EG	41,5	35,9	39,7	34,2	1,7
	1.OG	42,0	36,5	40,3	34,8	1,6
	2.OG	42,4	36,9	40,8	35,3	1,5
IO8 südlicher Bereich WA West	EG	43,4	37,8	42,1	36,5	1,3
	1.OG	43,7	38,1	42,4	36,9	1,3
	2.OG	44,1	38,5	42,7	37,2	1,3
IO9 nördliche Baugrenze MI Ost	EG	40,9	35,3	39,5	34,0	1,4
	1.OG	41,2	35,6	39,9	34,3	1,4
	2.OG	41,6	36,0	40,3	34,8	1,3
IO10 nördliche Baugrenze MI West	EG	42,3	36,7	41,1	35,5	1,2
	1.OG	42,6	37,0	41,4	35,9	1,1
	2.OG	42,9	37,4	41,7	36,2	1,2
IO11 östliche Mitte MI	EG	39,0	33,4	38,1	32,6	0,9
	1.OG	39,2	33,7	38,4	32,8	1,0
	2.OG	39,6	34,0	38,8	33,3	0,8
IO12 westliche Mitte MI	EG	40,2	34,7	39,4	33,9	0,8
	1.OG	40,5	34,9	39,7	34,1	0,8
	2.OG	40,7	35,2	39,9	34,4	0,8
IO13 südliche Baugrenze MI Ost	EG	37,6	32,1	37,0	31,4	0,8
	1.OG	37,8	32,3	37,2	31,6	0,8
	2.OG	38,1	32,6	37,5	32,0	0,7

Immissionsaufpunkte, und Geschoss	Bereich	L _r Schienenverkehr in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwand-Wand		L _r Schienenverkehr in dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwand-Wand		Differenz mit und ohne Erweiterung
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	nachts
		IO14 südliche Baugrenze MI West	EG	38,4	32,9	37,7
	1.OG	38,6	33,1	37,9	32,4	0,7
	2.OG	38,8	33,3	38,2	32,7	0,6

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts

Orientierungswerte für WA nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

55 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI:

64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für WA:

59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts

Wie die Berechnungen zeigen, treten durch den Schienenverkehr tagsüber lediglich im Bereich der nördlichsten Grundstücke (nördlich der Straße Im Zechenring) Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet auf. Auf allen anderen Flächen werden tags die Orientierungswerte durch den Schienenlärm unterschritten.

Nachts wird der Orientierungswert für Wohngebiet im Norden (1. und 2. Baureihe) überschritten. In der 1. Baureihe von Norden wird auch der Vorsorgegrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete überschritten.

Die Wirkung der erweiterten Wall-Wandkonstruktion lässt sich aus der Spalte mit der Differenz der Pegel ablesen. In unmittelbarer Nähe des Walls (IO2) ist die Wirkung im Erdgeschoss hoch, in den oberen Stockwerken aber zu vernachlässigen. Im Restlichen Plangebiet bewegt sich die Wirkung bei 2-3 dB im Norden und rund 1 dB im südlichen Teil.

6.4 Straßenverkehr

Das Plangebiet wird hinsichtlich des Straßenverkehrs durch die nördlich verlaufende Landstraße L3186 sowie in geringerem Maße durch die Dorn-Assenheimer Straße beaufschlagt. Die im Osten in ca. 700 m Entfernung verlaufende Landesstraße L3187 wurde ebenfalls berücksichtigt, hat im Plangebiet aber keinen relevanten Einfluss mehr. Das gleiche gilt für die geplante Verbindungsstraße zwischen Dorn-Assenheimer Straße und der L3187 im Südosten.

6.4.1 Verkehrsmengen:

Die Eingangsdaten für die Verkehrslärberechnung wurden der „Verkehrsuntersuchung zum geplanten Baugebiet „Am Heiligen Stein“ in Reichelsheim-Weckesheim - Aktualisierung“ der HEINZ & FREIER GmbH vom 10.09.2021 entnommen. Die relevanten Abschnitte werden in Anlage 10 dieses Gutachtens dargestellt.

Die Verkehrsmengen auf der geplanten Verbindungsstraße und den umliegenden Straßen werden darin für den Prognosehorizont 2030 angegeben.

Die berücksichtigten Straßen/-abschnitte, deren Verkehrsdaten sowie die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{w'}$ nach RLS 19 für den Prognose-Planfall 2030 nach Realisierung der Verbindungsstraße können der Datenbank in der Anlage 11 entnommen werden.

Die **Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke** in Kfz/24h wird im Prognose-Planfall wie folgt angegeben:

L3186 westlich der Dorn-Assenheimer Straße	DTV = 5.506 Kfz/24h
L3186 östlich der Dorn-Assenheimer Straße	DTV = 6.843 Kfz/24h
Dorn-Assenheimer Straße:	DTV = 2.391 Kfz/24h
Verbindungsstraße zur L3187:	DTV = 464 Kfz/24h
L3187 nördlich der Einmündung der Verbindungsstraße	DTV = 3.329 Kfz/24h
L3187 südlich der Einmündung der Verbindungsstraße	DTV = 3.065 Kfz/24h

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den betrachteten Straßenabschnitten liegt auf der L3186 außerorts bei 100 und innerorts bei 50 km/h. Das Ortsschild befindet sich erst kurz vor der Kreuzung mit der Dorn-Assenheimer Straße (auf der Höhe der östlichen Grenze des Bauabschnitts BA1). Auf der Dorn-Assenheimer Straße gilt 30 km/h, auf der L3187 100 km/h. Die Verbindungsstraße liegt außerhalb der Ortsgrenzen und wurde mit 100 km/h Höchstgeschwindigkeit berücksichtigt.

6.4.2 Berechnung und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH nach den Vorgaben der RLS 19 unter Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrsmengen und sonstigen Ausgangsparameter durchgeführt. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Berechnungsmodell auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte zugrunde, in welches die Höhen aus dem digitalen Geländemodell mit einer Gitterweite von 1 m (DGM1) integriert wurden.

Die Berechnungen wurden wie beim Schienenlärm jeweils flächenhaft mit einem Rechenraster von 5 m für die Aufpunkthöhen 2,0 m (Außenbereich, EG) und 8,6 m (2. OG) und zusätzlich an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 für alle Geschosse vorgenommen.

Die Berechnung wurde einmal nur mit der bestehenden Wall-Wand-Konstruktion und einmal einschließlich der geplanten Erweiterung der Wall-Wand-Konstruktion durchgeführt.

Die **Ergebnisse sind für die Immissionsaufpunkten IO1 – IO14 in der folgenden Tabelle 2** dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach RLS 19 / 16.BImSchV die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).

Tabelle 2: Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 (Lage der IO siehe Anlage 1 - 8 und Abbildung 5 in Kapitel 6.2), Verkehrsprognose 2030

Immissionsaufpunkte, und Geschoss	Bereich	Lr. Straßenverkehr in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwand		Lr. Straßenverkehr in dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwand		Differenz mit und ohne
		tagsüber	nachts	tags	nachts	nachts
		IO1 nördl. Baugrenze WA Ost	EG	58,9	50,6	58,9
	1.OG	63,5	55,2	63,5	55,2	0
	2.OG	63,9	55,7	63,9	55,7	0
IO2 nördl. Baugrenze WA West	EG	62,2	54,0	59,1	50,8	3,2
	1.OG	63,6	55,3	63,4	55,1	0,2
	2.OG	63,9	55,7	63,9	55,6	0,1
IO3 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring Ost	EG	55,5	47,3	55,3	47,0	0,3
	1.OG	57,4	49,1	57,3	49,0	0,1
	2.OG	58,9	50,6	58,9	50,6	0
IO4 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring West	EG	57,4	49,2	56,1	47,8	1,4
	1.OG	58,2	49,9	57,7	49,4	0,5
	2.OG	59,0	50,7	58,9	50,6	0,1
IO5 östliche Mitte WA	EG	52,6	44,3	52,2	43,9	0,4
	1.OG	53,6	45,3	53,3	45,0	0,3
	2.OG	53,9	45,6	53,7	45,4	0,2
IO6 westliche Mitte WA	EG	52,6	44,3	52,0	43,7	0,6
	1.OG	53,0	44,7	52,6	44,4	0,3
	2.OG	53,3	45,0	53,0	44,7	0,3
IO7 südlicher Bereich WA Ost	EG	50,0	41,8	49,7	41,5	0,3
	1.OG	50,8	42,5	50,6	42,3	0,2
	2.OG	51,0	42,8	50,9	42,6	0,2
IO8 südlicher Bereich WA West	EG	50,2	42,0	49,9	41,6	0,4
	1.OG	50,6	42,3	50,3	42,1	0,2
	2.OG	50,9	42,6	50,7	42,4	0,2
IO9 nördliche Baugrenze MI Ost	EG	48,7	40,4	48,4	40,2	0,2
	1.OG	49,4	41,1	49,2	41,0	0,1
	2.OG	50,0	41,7	49,8	41,6	0,1
IO10 nördliche Baugrenze MI West	EG	49,1	40,8	48,8	40,6	0,2
	1.OG	49,5	41,2	49,3	41,0	0,2
	2.OG	49,8	41,5	49,6	41,3	0,2
IO11 östliche Mitte MI	EG	46,9	38,6	46,7	38,5	0,1
	1.OG	47,2	39,0	47,1	38,9	0,1
	2.OG	47,5	39,3	47,4	39,2	0,1
IO12 westliche Mitte MI	EG	46,8	38,5	46,6	38,4	0,1
	1.OG	47,0	38,8	46,9	38,6	0,2
	2.OG	47,2	39,0	47,1	38,9	0,1
IO13 südliche Baugrenze MI Ost	EG	45,5	37,2	45,4	37,1	0,1
	1.OG	45,7	37,4	45,6	37,4	0
	2.OG	45,9	37,7	45,8	37,6	0,1

Immissionsaufpunkte, Bereich und Geschoss	Bereich	Lr Straßenverkehr in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwand		Lr Straßenverkehr in dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwand		Differenz mit und ohne
		tagsüber	nachts	tags	nachts	nachts
IO14 südliche Baugrenze MI West	EG	45,2	36,9	45,1	36,8	0,1
	1.OG	45,3	37,1	45,3	37,0	0,1
	2.OG	45,5	37,3	45,4	37,2	0,1

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts

Orientierungswerte für WA nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

55 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI:

64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für WA:

59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts

Wie die Berechnungen zeigen, treten durch den Straßenverkehr deutlich höhere Pegel auf als durch den Schienenverkehr. Tagsüber wird im Norden (1. und 2. Baureihe) der Orientierungswert der DIN 18005 überschritten. In der 1. Baureihe wird auch der Vorsorgegrenzwert der 16.BImSchV für Wohngebiete überschritten. Weiter südlich wird auf allen Flächen tags die Orientierungswerte durch den Straßenlärm unterschritten.

Nachts wird der Orientierungswert für Wohngebiet im Norden und im mittleren Bereich des WA-Gebiets überschritten. In den beiden nördlichsten Baureihe wird auch der Vorsorgegrenzwert der 16.BImSchV für Wohngebiete überschritten.

Die Wirkung der erweiterten Wall-Wandkonstruktion lässt sich aus der Spalte mit der Differenz der Pegel ablesen. Für den Straßenverkehr ist die Wirkung mit Ausnahme des IO2 EG nur marginal.

6.5 Summe aus Straßen- und Schienenverkehr

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen ist die Summe aus Straßen- und Schienenverkehr relevant. Es wurden daher die Berechnungsergebnisse energetisch addiert.

Die **flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel tagsüber und nachts** durch den Schienen + Straßenverkehr ist aus den farbigen Pegelkarten in den folgenden Anlagen ersichtlich:

- Anlage 1: Beurteilungspegel **tagsüber** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich) **ohne** Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion
- Anlage 2: Beurteilungspegel **nachts** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich) **ohne** Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion
- Anlage 3: Beurteilungspegel **tagsüber** in **8,6 m** Höhe (2. OG) **ohne** Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion
- Anlage 4: Beurteilungspegel **nachts** in **8,6 m** Höhe (2. OG) **ohne** Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion
- Anlage 5: Beurteilungspegel **tagsüber** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich) **mit** Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion

Anlage 6: Beurteilungspegel **nachts** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich)
mit Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion

Anlage 7: Beurteilungspegel **tagsüber** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
mit Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion

Anlage 8: Beurteilungspegel **nachts** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
mit Erweiterung der Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion

Hierin sind die Beurteilungspegel in Pegelklassen von 5 dB(A) entsprechend der Abstufung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 bzw. der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV dargestellt.

Die Summe des Verkehrslärms aus Schienen- und Straßenverkehr ergibt für die Einzelpunkte die folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 3: Beurteilungspegel durch die Summe aus Straßen- und Schienenverkehr an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 (Lage der IP siehe Anlage 1-8 und Abbildung 5 in Kapitel 6.2), Verkehrsprognose 2030

Immissionsaufpunkte, Bereich und Geschoss		Lr Straße + Schiene in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwand		Lr Straße + Schiene dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwand	
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
IO1 nördl. Baugrenze WA Ost	EG	60	52	60	52
	1.OG	65	58	65	58
	2.OG	66	58	66	58
IO2 nördl. Baugrenze WA West	EG	64	57	60	52
	1.OG	65	58	65	58
	2.OG	66	58	66	58
IO3 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring Ost	EG	56	48	56	48
	1.OG	58	50	58	50
	2.OG	60	52	60	52
IO4 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring West	EG	59	51	57	49
	1.OG	60	52	59	51
	2.OG	61	53	60	52
IO5 östliche Mitte WA	EG	53	46	53	45
	1.OG	54	46	54	46
	2.OG	55	47	54	46
IO6 westliche Mitte WA	EG	54	46	53	45
	1.OG	54	47	54	46
	2.OG	55	47	54	46
IO7 südlicher Bereich WA Ost	EG	51	43	51	43
	1.OG	52	44	51	43
	2.OG	52	44	52	44
IO8 südlicher Bereich WA West	EG	51	44	51	43
	1.OG	52	44	51	44
	2.OG	52	44	52	44

Immissionsaufpunkte, Bereich und Geschoss	Bereich	L _r Straße + Schiene in dB(A) ohne erweiterte Lärmschutzwand		L _r Straße + Schiene dB(A) mit erweiterter Lärmschutzwand	
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
IO9 nördliche Baugrenze MI Ost	EG	50	42	49	42
	1.OG	50	43	50	42
	2.OG	51	43	51	43
IO10 nördliche Baugrenze MI West	EG	50	43	50	42
	1.OG	51	43	50	43
	2.OG	51	43	51	43
IO11 östliche Mitte MI	EG	48	40	48	40
	1.OG	48	41	48	40
	2.OG	49	41	48	41
IO12 westliche Mitte MI	EG	48	40	48	40
	1.OG	48	41	48	40
	2.OG	49	41	48	41
IO13 südliche Baugrenze MI Ost	EG	47	39	46	39
	1.OG	47	39	47	39
	2.OG	47	39	47	39
IO14 südliche Baugrenze MI West	EG	46	39	46	39
	1.OG	47	39	46	39
	2.OG	47	39	47	39

Orientierungswerte für MI nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

60 dB(A) tags / 50 dB(A) nachts

Orientierungswerte für WA nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1:

55 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für MI:

64 dB(A) tags / 54 dB(A) nachts

Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV für WA:

59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts

Wie die Tabelle 3 zeigt, werden die Orientierungswerte der 18005 für WA im Norden des Plangebiets durch die Summe aus Straßen- und Schienenverkehr teils deutlich überschritten. Auch die Vorsorgegrenzwerte der 16.BImSchV werden hier überschritten. In größerer Entfernung zur Landesstraße können dann die sowohl die Grenzwerte als auch die Orientierungswerte unterschritten werden (ca. ab der 5. Baureihe, IO5 und IO6).

Zur Nachtzeit werden die Orientierungswerte für Allgemeines Wohngebiet im gesamten als WA ausgewiesenen Plangebiet überschritten oder mindestens in den oberen Geschossen ausgeschöpft. Die Grenzwerte der 16.BImSchV für Wohngebiet werden nur nördlich der 5. Baureihe überschritten.

Auf den Mischgebietsflächen werden sowohl tags als auch nachts die Orientierungswerte deutlich unterschritten.

Da im Norden Überschreitungen der Orientierungs- und Grenzwerte auftreten, ergibt sich das Erfordernis, die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor unzumutbaren Lärmeinwirkungen zu schützen.

Schutzbedürftige Außenwohnbereiche, wie Balkone und Terrassen sind nur zur Tagzeit zu berücksichtigen. Da hier die Grenzwerte der 16.BImSchV auf den nördlichen Flächen teils überschritten werden, sind ggf. gesonderte Maßnahmen für derartige Außenwohnbereiche notwendig. Auf allen anderen Flächen sind keine gesonderten Maßnahmen für schutzbedürftige Außenwohnbereiche erforderlich.

6.6 Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens

Im Geltungsbereich von Bebauungsplänen sind nach der Art der baulichen Nutzung an sich zulässige Vorhaben, insbesondere Anlagen, *„im Einzelfall unzulässig, wenn sie nach Anzahl, Umfang oder Zweckbestimmung der Eigenart des Baugebiets widersprechen. Sie sind auch unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind“* (§ 15 Abs. 1 BauNVO).

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für verkehrserzeugende Anlagen und Gebiete werden die Geräusche des durch sie verursachten Verkehrs auf den öffentlichen Verkehrsflächen anhand der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 genannten Orientierungswerte für Verkehrslärm beurteilt. Solange die Verkehrsgeräusche insgesamt die für sie geltenden Orientierungswerte nicht überschreiten, sind Lärmschutzmaßnahmen insoweit entbehrlich. Treten an untergeordneten Straßen Überschreitungen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs erstmalig auf, oder erhöhen sich vorhandene Überschreitungen wesentlich, ist das in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen. Neben den Möglichkeiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen und Vorkehrungen an der Straße oder an der schutzbedürftigen Bebauung sollten auch alternative Standorte für die geplanten Baugebiete oder eine andere Verkehrsanbindung untersucht werden. Wo die Grenze des Zumutbaren liegt, muss im Einzelfall entschieden werden. In der Regel geben für nicht stärker vorbelastete Gebiete die in § 2 der 16. BImSchV aufgeführten Immissionsgrenzwerte einen Anhalt. Bei höherer Vorbelastung sollte wenigstens eine Überschreitung der in § 1 der 16. BImSchV genannten Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts vermieden oder, wenn diese schon gegeben ist, die Belastung nicht mehr erhöht werden.

Das Plangebiet des Bauabschnitts BA3 umfasst eine deutlich kleinere Fläche als der Bauabschnitt BA1 bei ähnlicher Zusammensetzung der Gebiete. Es ist also zu erwarten, dass der von den Wohn- und Mischgebieten aus Bauabschnitt BA3 ins Umfeld induzierte Verkehr deutlich geringer ausfällt als der vorhandene Verkehr aus BA1. Da die Fahrten über die gleichen Straßen abgewickelt werden, wird der zusätzliche Verkehr den vorhandenen Beurteilungspegel im Sinne der 16. BImSchV nicht relevant erhöhen. Es wird vielmehr eine Durchmischung mit dem vorhandenen Verkehr erwartet. Es ist somit auch ohne vertiefende Untersuchungen davon auszugehen, dass die Planungen zu keiner unzumutbaren Änderung der Verkehrslärmbelastung im Sinne der einschlägigen Kriterien des Planungsrechts bzw. des Immissionsschutzrechtes im Bereich der schutzbedürftigen Peripherie führen.

7 Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen

Zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen müssen bei den vorgefundenen Pegelbelastungen passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Festsetzungen hinsichtlich der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – vorgenommen werden.

7.1 Erläuterungen zur DIN 4109

Mit dem Einführungserlass vom 1. August 2023 (StAnz. Nr. 34/2023, S. 1079) wurde im Land Hessen die Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umset-

zung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2023/1) eingeführt.

Zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen sind die technischen Regeln bezüglich des Schallschutzes aus **Abschnitt A 5.2 der MVV TB** und somit die **DIN 4109-1:2018-01** zu beachten. Nach **Anlage A 5.2/2** ist der schalltechnische Nachweis nach **DIN 4109-2:2018-01** 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 und DIN 4109-36:2016-07 zu führen.

Nach Kap. 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 sind die erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile nicht mehr in 5 dB-Stufen, sondern für die jeweiligen Außenlärmbelastungen Dezibel genau wie folgt zu berechnen (Auszug aus DIN 4109-1:2018-01):

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

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

Allerdings schließt die DIN 4109-1:2018-01 die Einteilung der Außenlärmbelastungen in Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel und somit die Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße in Stufen von 5 dB weiterhin nicht aus. Dies gilt nach fachlicher Einschätzung insbesondere bei der Aufstellung angebotsbezogener Bebauungspläne, die im Regelfall noch keine dezibelgenaue Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes für einzelne Gebäudeseiten im Sinne der für konkrete Einzelbauvorhaben geltenden DIN 4109-1:2018-01 erlaubt. Dabei wird analog zur Vorgängernorm den Lärmpegelbereichen jeweils der höchste maßgebliche Außenlärmpegel bzw. das höchste Schalldämm-Maß der 5 dB – Spannen wie folgt zugeordnet:

(Auszug aus *DIN 4109-1:2018-01*):

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Dies impliziert wie früher, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Diese Vorgehensweise führt zu auf der sicheren Seite liegenden Bemessungen des passiven Schallschutzes, gegenüber der dezibelgenauen Berechnung ggf. aber auch zu Überdimensionierungen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten **unabhängig** von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können sich auch bei Einhaltung der gebietspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich nach DIN 4109-2:2018-01 auf Verkehr und Gewerbe-/Industrieanlagen. Bei Überschreitungen der gebietspezifischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärmimmissionen dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Werden die Orientierungswerte eingehalten, dann dient der passive Schallschutz insbesondere in Misch- und Gewerbegebieten mit verringertem Schutzanspruch der allgemeinen Lärmvorsorge.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Der Nachweis des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung nach den Abschnitten 4.4.1 – 4.4.4 der DIN 4109-2:2018-01 in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Bei $R'_{w,ges} > 40$ dB ist darüber hinaus der Einfluss der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen. Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB wird in der Regel standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Die Schalldämmung von $R'_{w,ges} = 35$ dB des Lärmpegelbereichs III wird heutzutage im Regelfall ebenfalls schon durch übliche Bauweisen

eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von $R'_{w,ges} > 35$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

7.2 Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01

Hinsichtlich der Berechnung der resultierenden Außenlärmpegel zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes im Baugenehmigungsverfahren wird auf die DIN 4109-2: 2018-01 verwiesen, die den aktuellen Erkenntnisstand bezüglich der Berechnungsmethodik darstellt. Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Im Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 werden für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich demnach für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr), für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). **Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.**

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis.

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

7.2.1 Straßenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 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 zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Der Straßenverkehr wird entsprechend der Berechnungsergebnisse aus Tabelle 2 berücksichtigt.

7.2.2 Schienenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 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 zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Der Schienenverkehr wird entsprechend der Berechnungsergebnisse aus Tabelle 1 berücksichtigt.

7.2.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Nach Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt (im vorliegenden Fall der IRW für WA mit 55 dB(A) bzw. für MI mit 60 dB(A)), wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 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 zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Eine Überschreitung der Richtwerte der TA Lärm wird hier nicht erwartet. Durch die Kontingentierungen in den angrenzenden Bebauungsplänen wird das sichergestellt. Es wird daher an den Immissionsaufpunkten entsprechend der Gebietsausweisung der IRW für Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) + 3 dB bzw. für Mischgebiet von 60 dB(A) + 3 dB herangezogen.

7.2.4 Wasserverkehr

Nach Kapitel 4.4.5.4 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel durch den Schiffsverkehr für den Tag bzw. für die Nacht zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen können auch mithilfe des Nomogramms nach DIN18005-1:2002-07, A.4, ermittelt werden. 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 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Beim Wasserverkehr können insbesondere tieffrequente Geräuschanteile Störungen hervorrufen. In diesen Fällen sind gesonderte Betrachtungen hinsichtlich der Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich.

Im vorliegenden Fall muss kein Wasserverkehr berücksichtigt werden.

7.2.5 Luftverkehr

Nach Kap. 4.4.5.5 der DIN 4109-2:2018-01 gelten für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FluLärmG festgesetzt sind, innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes. Für Flugplätze, die nicht dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm unterliegen, können die Geräuschimmissionen nach DIN 45684-1, DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren.

Das Untersuchungsgebiet liegt weder in der Siedlungsbeschränkungszone nach dem Regionalen Flächennutzungsplan noch in einem der 3 Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Frankfurt Main.

Spezifische Schallschutzmaßnahmen zum Schutz gegen den Flugverkehrslärm sind daher **nicht** erforderlich

7.2.6 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen:

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich nach Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)} \quad (44)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

7.2.7 Anmerkung zum Berechnungsverfahren

Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach Kap. 3.16 der DIN 4109-1:2018-01 sind dies

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren zukünftige Nutzung zum Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann, ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der nächtlichen Lärmbelastung gebildet werden. **Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht für den Nachtschlaf genutzt werden (z. B. Wohnzimmer, Wohnküchen, Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der Lärmbelastung tagsüber gebildet werden.**

7.3 Berechnungsergebnisse, resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die ermittelten Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, nach Gleichung (44) der DIN 4109-2:2018-01 an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14. Die Lage der Immissionsaufpunkte ist aus den Anlagen 1 – 8 und dem Kapitel 6.2 zu entnehmen.

Es wird hier darauf verwiesen, dass die nachfolgend aufgeführten **resultierenden Außenlärmpegel nach DIN 4109** nicht die Lärmbelastung am Tage und in der Nacht darstellen (hier wird

auf die Beurteilungspegel in der Tabelle 3 verwiesen), sondern es sich um **Dimensionierungspegel** zur Berechnung der resultierenden Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile im Rahmen des Schallschutznachweises handelt!

Tabelle 4: resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ an den Immissionsaufpunkten IO1 bis IO14 (mit erweiterter Lärmschutzwand-Wand-Konstruktion)

Immissionsaufpunkte, Bereich und Geschoss		$L_{a,res}$ in dB(A) und Lärmpegelbereiche LPB			
		Tag*		Nacht**	
		$L_{a,res}$	LPB	$L_{a,res}$	LPB
IO1 nördl. Baugrenze WA Ost	EG	64	III	65	III
	1.OG	68	IV	70	IV
	2.OG	68	IV	70	IV
IO2 nördl. Baugrenze WA West	EG	64	III	66	IV
	1.OG	68	IV	70	IV
	2.OG	68	IV	70	IV
IO3 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring Ost	EG	62	III	63	III
	1.OG	63	III	64	III
	2.OG	64	III	65	III
IO4 nördl. Baugrenze WA südl. Zechenring West	EG	62	III	63	III
	1.OG	63	III	64	III
	2.OG	64	III	65	III
IO5 östliche Mitte WA	EG	60	II	61	III
	1.OG	61	III	62	III
	2.OG	61	III	62	III
IO6 westliche Mitte WA	EG	60	II	61	III
	1.OG	61	III	61	III
	2.OG	61	III	62	III
IO7 südlicher Bereich WA Ost	EG	60	II	60	II
	1.OG	60	II	60	II
	2.OG	60	II	61	III
IO8 südlicher Bereich WA West	EG	60	II	60	II
	1.OG	60	II	60	II
	2.OG	60	II	61	III
IO9 nördliche Baugrenze MI Ost	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III
IO10 nördliche Baugrenze MI West	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III
IO11 östliche Mitte MI	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III
IO12 westliche Mitte MI	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III

Immissionsaufpunkte, Bereich und Geschoss		L _{a,res} in dB(A) und Lärmpegelbereiche LPB			
		Tag*		Nacht**	
		L _{a,res}	LPB	L _{a,res}	LPB
IO13 südliche Baugrenze MI Ost	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III
IO14 südliche Baugrenze MI West	EG	64	III	64	III
	1.OG	64	III	64	III
	2.OG	64	III	64	III

* Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von sonstigen schutzbedürftigen Räumen

** Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann

7.4 Belüftungseinrichtungen

Nach *Beiblatt 1 zur DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der *VDI 2719* ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels sollten in Fassadenbereichen mit Beurteilungspegeln > 50 dB(A) nachts (siehe Tabelle 3, nördliche Hälfte des WA-Gebiets) Schlafräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Pflegeräume) als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

Somit kann neben der Belüftung über die geöffneten Fenster auch eine Belüftung bei geschlossenen Fenstern gewährleistet werden. Für die weiteren schutzbedürftigen Räume kann auf die Stoßlüftung über geöffnete Fenster zurückgegriffen werden.

Entsprechende Produkte bieten z.B. die Firmen Siegenia-Aubi oder Meltem in passiver Form oder als aktive Ausführung mit intergrierten Ventilatoren, teilweise auch mit Wärmerückgewinnung, an. Bei der Auswahl von passiven Systemen muss der entsprechende Unterdruck in den Räumen durch einen zentralen Ablüfter hergestellt werden, der z. B. in den Sanitärräumen installiert wird.

Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes sind nach DIN 4109 zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich der Anspruch auf fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen nicht zwingend aus der DIN 4109, sondern nur aus entsprechenden Festsetzungen im Bebauungsplan nach § 9 (1) Nr. 24 BauGB ableiten lässt!

7.5 Bauliche Maßnahmen zum Schutz der bebauten Außenwohnbereiche

Insofern das Bebauungskonzept sog. bebaute schutzbedürftige Außenwohnbereiche wie Loggien und Balkone im Bereich der nördlichen Fassaden vorsieht, wäre eine bestimmungsgemäße Nutzung dieser Bereiche bei den auftretenden Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen in der nördlichen Hälfte des Plangebietes nur eingeschränkt möglich, weshalb diesem Sachverhalt durch eine Vollverglasung dieser Bereiche (Ausführung als Wintergärten) mit entsprechenden wandseitig verschiebbaren Elementen begegnet werden sollte. Dem Nutzer

bietet sich durch Schließen der Glaselemente die Möglichkeit, sich vor dem Verkehrslärm zu schützen. Ein Mehrwert entsteht durch diese Elemente auch dadurch, dass die Nutzung dieser bebauten Außenwohnbereiche auch im Winter oder in der Übergangszeit länger möglich ist.

Derartige Elemente bieten z. B. die Hersteller Sunflex, Solarlux oder Lumon an. Exemplarisch wird in der Abb. 5 das System SF 25 des Herstellers Sunflex abgebildet.

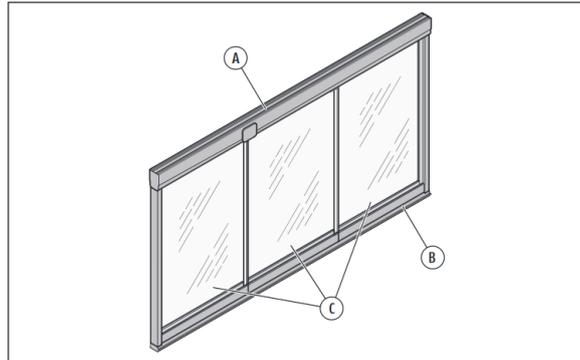


Abb. 5: Schiebe- Dreh-System SF 25 des Herstellers Sunflex

Beispielsweise weist das Ganzglas-Schiebe-System SF 25 ohne Spaltabdeckung ein Schalldämm-Maß $R_w = 22$ dB abzgl. eines Vorhaltemaßes von 2 dB auf, womit sich gegenüber dem freien Schalleintrag der Geräuschpegel in geschlossenem Zustand um ca. 20 dB(A) reduzieren lässt. Somit kann auch bereits durch ein verhältnismäßig einfaches System ohne Spaltabdeckung im geschlossenen Zustand ein adäquater Geräuschpegel auch in den bebauten Außenwohnbereichen herstellen.

Da diese Elemente offenbar sind, sollten sie bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile zum Schutz der Innenwohnbereiche unberücksichtigt bleiben.

Durch Anordnung der bebauten Außenwohnbereiche im Bereich der nach Süden ausgerichteten Fassaden, können diese ohne solche baulichen Maßnahmen problemlos genutzt werden.

7.6 Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen

Auf der Grundlage der Einzelpunktberechnungen und weiterer Detailberechnungen wird für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB der folgenden Vorschlag unterbreitet.

„Passiver Schallschutz für schutzbedürftige Räume nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Ohne gesonderten Nachweis muss die Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume in Abhängigkeit von der Raumart und Lage die Anforderungen der folgenden Lärmpegelbereiche (LPB) entsprechend der Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 erfüllen:

Für schutzbedürftigen Räume, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann (Schlafzimmer, Kinderzimmer):

in den beiden nördlichsten Baureihen im 1. und 2.OG: LPB IV
auf allen anderen Flächen: LPB III

Für alle Schlafräume in den beiden nördlichsten Baureihen sowie für Schlafräume mit Ausrichtung nach Norden der dritten Baureihe sind schallgedämmte Belüftungseinrichtungen vorzusehen, die ein Lüften dieser Räume ermöglichen, auch ohne das Fenster zu öffnen (wie z. B. ein in den Fensterrahmen oder die Außenwand integrierter Schalldämmlüfter). Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen im Betriebszustand zu berücksichtigen.“

Für die sonstigen schutzbedürftigen Räume:

in der nördlichsten Baureihe im 1. und 2.OG: LPB IV
auf allen anderen Flächen: LPB III

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis der Anforderung ist im Einzelfall in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage für die Berechnung ist die DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit der DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“

Von den Festsetzungen kann dann abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt der Erstellung der bautechnischen Nachweise neue technische Regeln für den Schallschutz im Hochbau als Technische Baubestimmungen eingeführt worden sind und diese Technischen Baubestimmungen beachtet werden.

Ggf. kann auch die Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 auf dem Bebauungsplan dargestellt werden.

7.6.1 Anmerkung zu den Festsetzungen

Es wird darauf hingewiesen, dass nach der Rechtsprechung der Zugang zu Vorschriften und Regelwerken, auf die sich Festsetzungen beziehen, für Betroffene sichergestellt werden muss. Der Leitsatz einer diesbezüglichen Entscheidung des BVerwG vom 29.07.2010 (Az. 4 BN 21/10) lautet: „Bestimmt erst eine in den textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplanes in Bezug genommene DIN-Vorschrift, unter welchen Voraussetzungen bauliche Anlagen im Plangebiet zulässig sind, ist den rechtsstaatlichen Anforderungen an die Verkündung von Rechtsnormen genügt, wenn die Gemeinde sicherstellt, dass die Betroffenen von der DIN-Vorschrift verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis erlangen können.“ Dies kann z. B. dadurch geschehen, indem in den Festsetzungen folgender Hinweis aufgenommen wird: „Die der Planung zugrundeliegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse und DIN-Vorschriften) können bei der Stadt Abteilung Zimmereingesehen werden.“ Dort sind dann die betreffenden Vorschriften bereitzuhalten.

8 Diskussion und Zusammenfassung

Die Stadt Reichelsheim (Wetterau) plant mit Unterstützung durch die Hessische Landgesellschaft mbH die Aufstellung des Bebauungsplanes B-Plan Nr. 6.13 „Am heiligen Stein – Teil B“, 3. Bauabschnitt im Stadtteil Weckesheim.

Der B-Plan umfasst Flächen für Wohn- und Mischgebietsflächen am südwestlichen Rand des Stadtteils Weckesheim. Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch die Hessische Landgesellschaft mit schalltechnischen Untersuchungen zum B-Plan beauftragt. Hierbei sollte der Verkehrslärm von Straße und Schiene untersucht und die Wirkung einer Lärmschutzwand-Wall-Konstruktion dargestellt werden. Aus den Beurteilungspegeln von Straße, Schiene und Gewerbe wurde der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018 bestimmt.

Die Berechnungen des Schienenverkehrs (Kapitel 6.3.3) zeigen, dass die geplante Wall-Wandkonstruktion im nördlichen Teil des geplanten Wohngebiets eine wirksame Minderung darstellt. Weiter südlich lässt die Wirkung nach. Der Schienenverkehr führt auch mit dem Wall in den nördlichen Baureihen zu Überschreitungen der Orientierungswerte.

Die Berechnungen zeigen, dass der Straßenverkehr deutlich höhere Beurteilungspegel verursacht als der Schienenverkehr. Die Wirkung der Wall-Wandkonstruktion ist hier deutlich geringer. Der nördliche und mittlere Teil des geplanten WA ist von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffen.

In Summe aus Straßen- und Schienenverkehr treten im gesamten geplanten Wohngebiet zumindest in den Obergeschossen Überschreitungen der Orientierungswerte auf. Daraus ergibt sich das Erfordernis, die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor unzumutbaren Lärmeinwirkungen zu schützen.

Schutzbedürftige Außenwohnbereiche, wie Balkone und Terrassen sind nur zur Tagzeit zu berücksichtigen. Die hier relevanten Grenzwerte der 16. BImSchV werden auf den nördlichen Flächen im WA teilweise überschritten. Daher werden hier gesonderte Maßnahmen für schutzbedürftige Außenwohnbereiche empfohlen.

Auf der Basis der berechneten Beurteilungspegel wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel ermittelt. Die überwiegenden Flächen des Plangebietes liegen demnach im Lärmpegelbereich III. Die Anforderungen für den Lärmpegelbereich III werden in der Regel bereits in der Standardausführung von Fenstern und Fassaden erfüllt. In den beiden nördlichsten Baureihen gelten in den Obergeschossen für schutzbedürftige Räume, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann (Schlafzimmer, Kinderzimmer), die Anforderungen des Lärmpegelbereichs IV. Dies gilt in der nördlichsten Baureihe auch für alle sonstigen schutzbedürftigen Räume in den Obergeschossen.

Weiterhin ist für alle Schlafräume in den beiden nördlichsten Baureihen sowie für Schlafräume mit Ausrichtung nach Norden der dritten Baureihe schallgedämmte Belüftungseinrichtungen vorzusehen, die ein Lüften dieser Räume ermöglichen, auch ohne das Fenster zu öffnen (wie z. B. ein in den Fensterrahmen oder die Außenwand integrierter Schalldämmlüfter).

Hinsichtlich schutzbedürftiger Außenwohnbereiche wird zumindest für die nördlichen Baureihen empfohlen, diese nach Süden auszurichten. Ist dies nicht möglich oder nicht gewünscht, sollte bei einer Ausrichtung nach Norden mittels einer Verglasung für einen adäquaten Geräuschpegel gesorgt werden.

Das Kapitel 7.6 enthält einen Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen.

Insgesamt kann ausgesagt werden, dass im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Am Heiligen Stein“ Teil B – 3. Bauabschnitt mit verhältnismäßig geringem Aufwand durch geeignete Bauteile gesunde Wohnverhältnisse im Plangebiet realisiert werden können.

Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel durch den Schienen- und Straßenverkehrslärm ist in erster Linie von den angenommenen Frequentierungen abhängig. Eine Änderung der angenommenen Frequentierung um $\pm 25\%$ hat eine Änderung der Beurteilungspegel um ca. ± 1 dB(A), eine Verdopplung oder Halbierung um ca. ± 3 dB(A) zur Folge.

Die Aussagegenauigkeit der Berechnung wird systembedingt nach DIN ISO 9613-2, Tabelle 5 aufgrund der vorliegenden geometrischen Verhältnisse mit ± 3 dB(A) angegeben. Hinsichtlich der formalen Unsicherheiten des Berechnungsprogramms kann erfahrungsgemäß eher von einer Abweichung in Richtung von Maximalergebnissen ausgegangen werden.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz



Martin Heinig
(Fachlich Verantwortlicher)



Monika Sundermann
(Sachverständige)

9 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Beurteilungspegel **tagsüber** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich)
ohne Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 2: Beurteilungspegel **nachts** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich)
ohne Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 3: Beurteilungspegel **tagsüber** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
ohne Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 4: Beurteilungspegel **nachts** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
ohne Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 5: Beurteilungspegel **tagsüber** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich)
mit Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 6: Beurteilungspegel **nachts** in **2 m** Höhe (EG und Außenwohnbereich)
mit Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 7: Beurteilungspegel **tagsüber** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
mit Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 8: Beurteilungspegel **nachts** in **8,6 m** Höhe (2. OG)
mit Erweiterung der Lärmschutzwall-Wand-Konstruktion
- Anlage 9 Schienendaten
- Anlage 10 Auszüge aus dem Verkehrsgutachten
- Anlage 11 Datenbank Straße

Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- < = 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

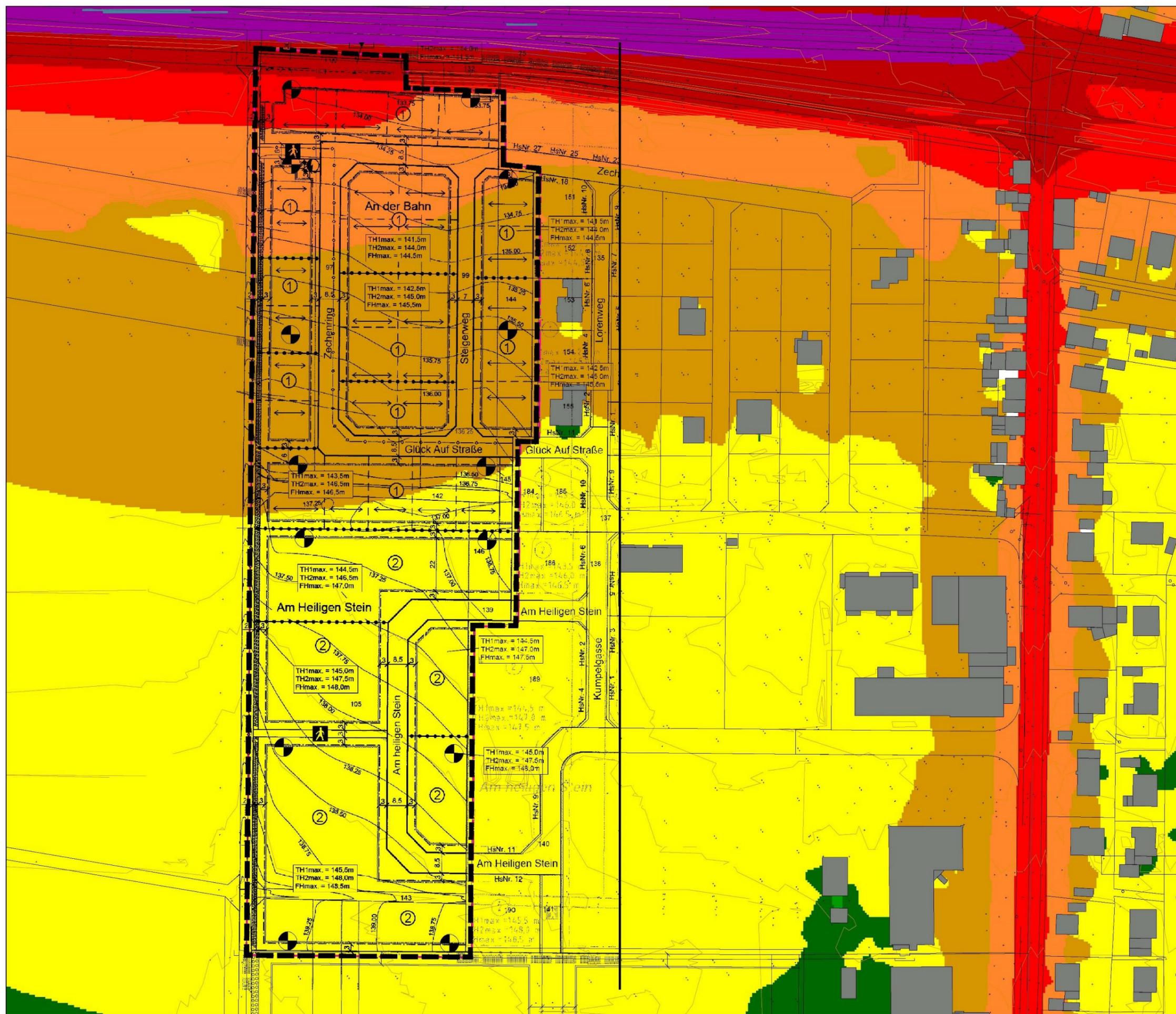


Anlage 1 zu T2564-1
oW2T
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel Tags
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
ohne erweiterten Lärmschutz
EG und Freifläche

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

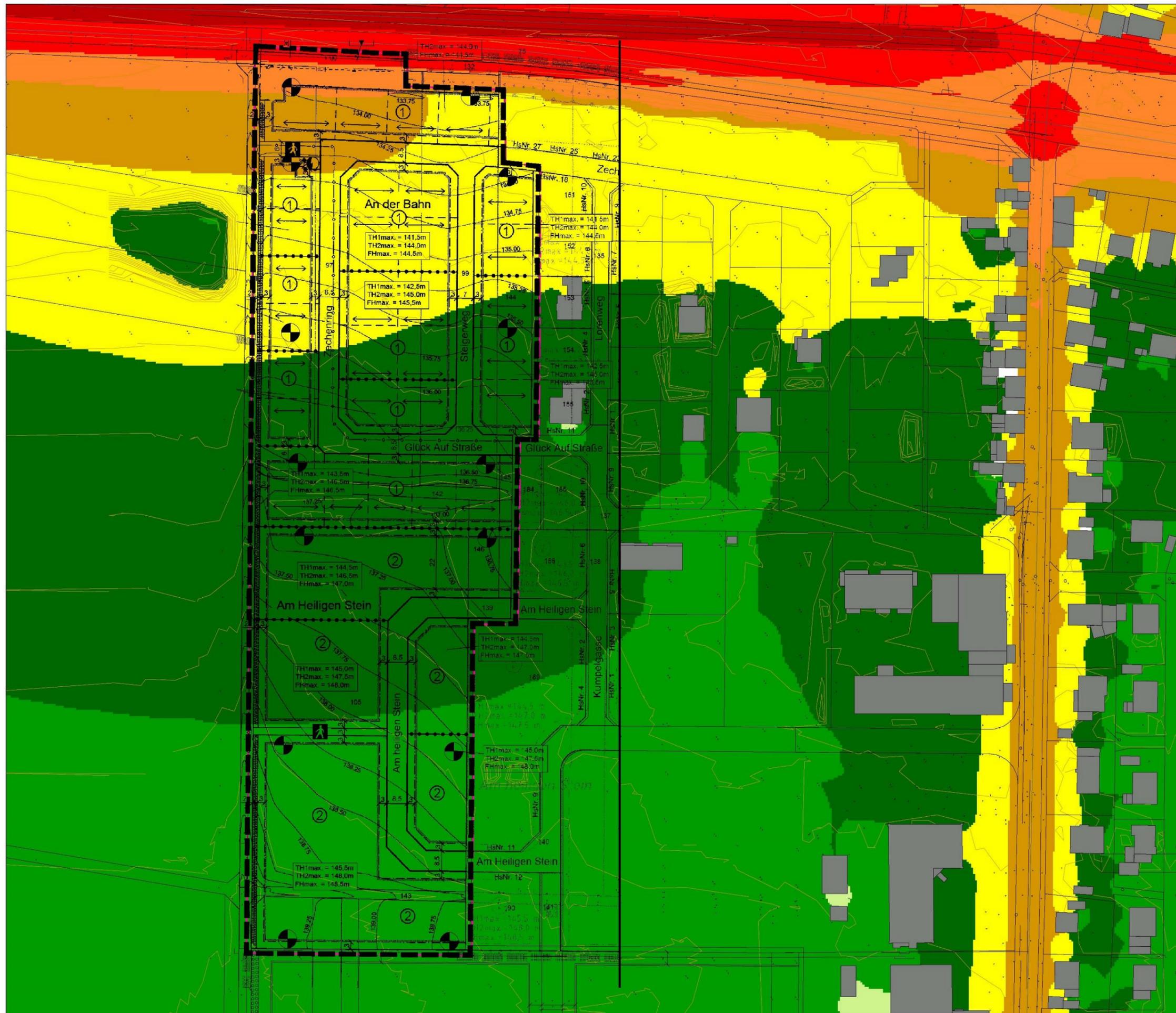


Anlage 2 zu T2564-1
oWN2
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel nachts
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
ohne erweiterten Lärmschutz
EG und Freifläche

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 8,6 m
Berechnungsraster: 5,0 m

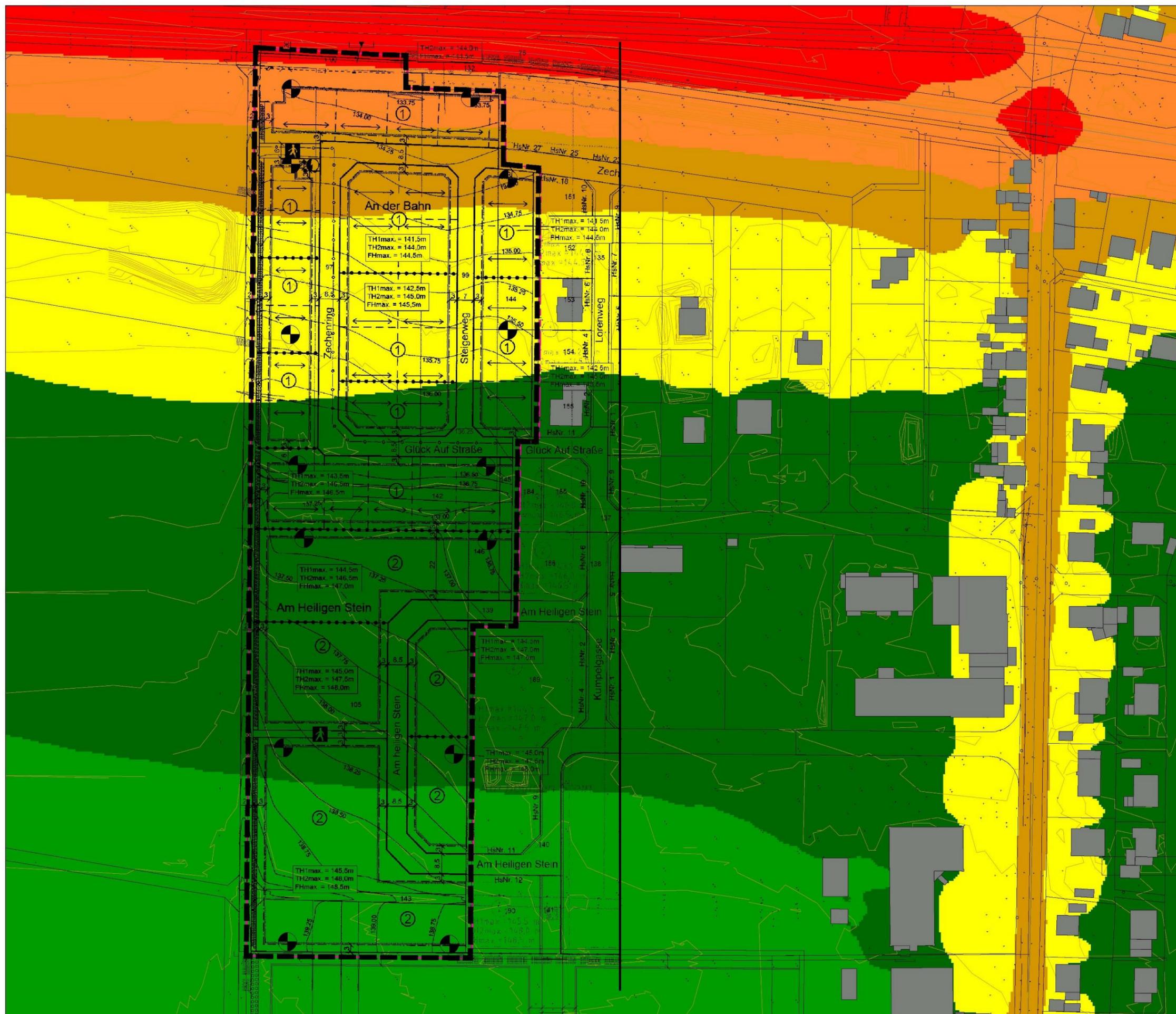


Anlage 3 zu T2564-1
oW8T
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel Tags
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
ohne erweiterten Lärmschutz
2. Obergeschoss

Hessische Landesgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 8,6 m
Berechnungsraster: 5,0 m

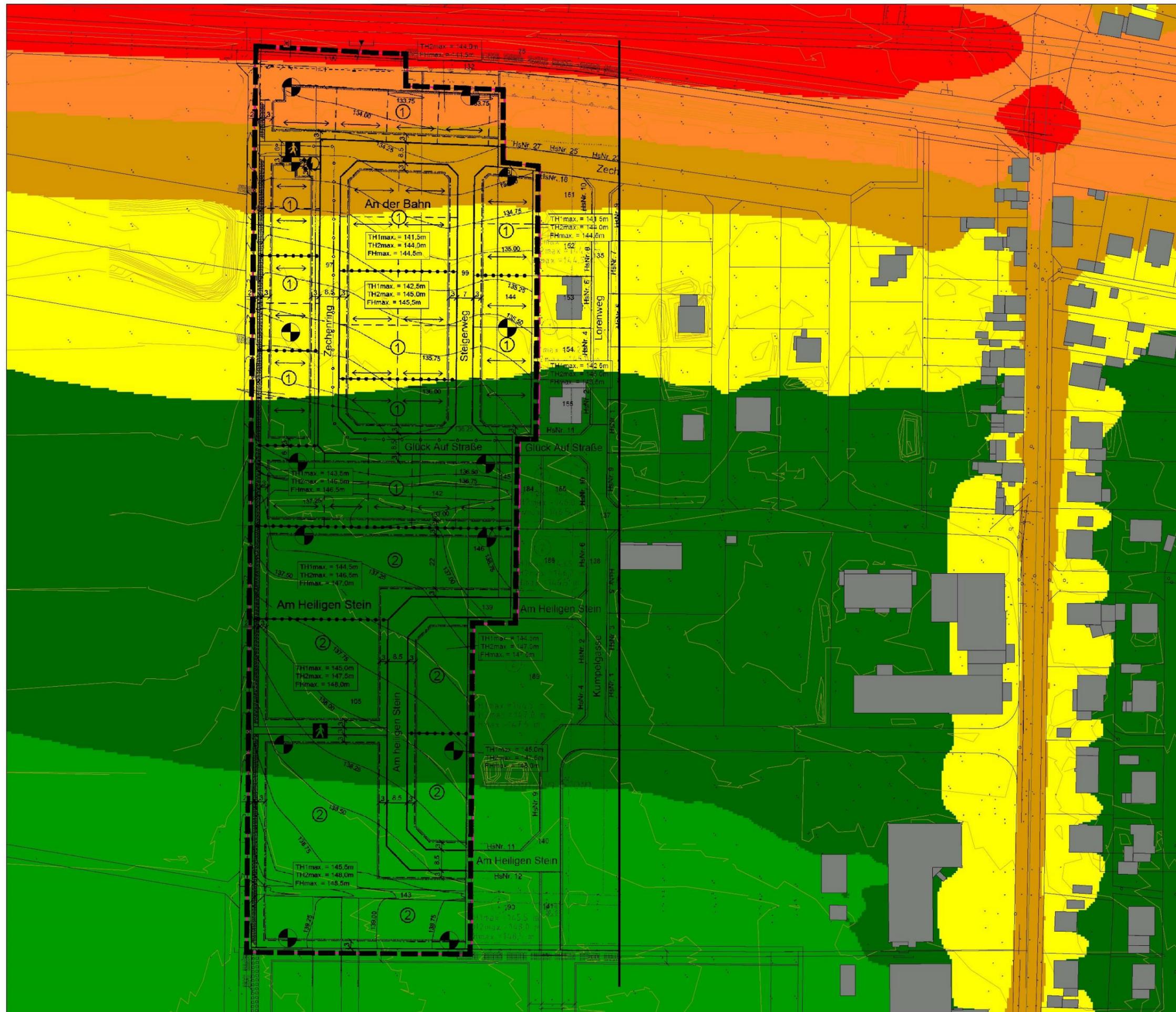


Anlage 4 zu T2564-1
oW8N
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel nachts
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
ohne erweiterten Lärmschutz
2.Obergeschoss

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

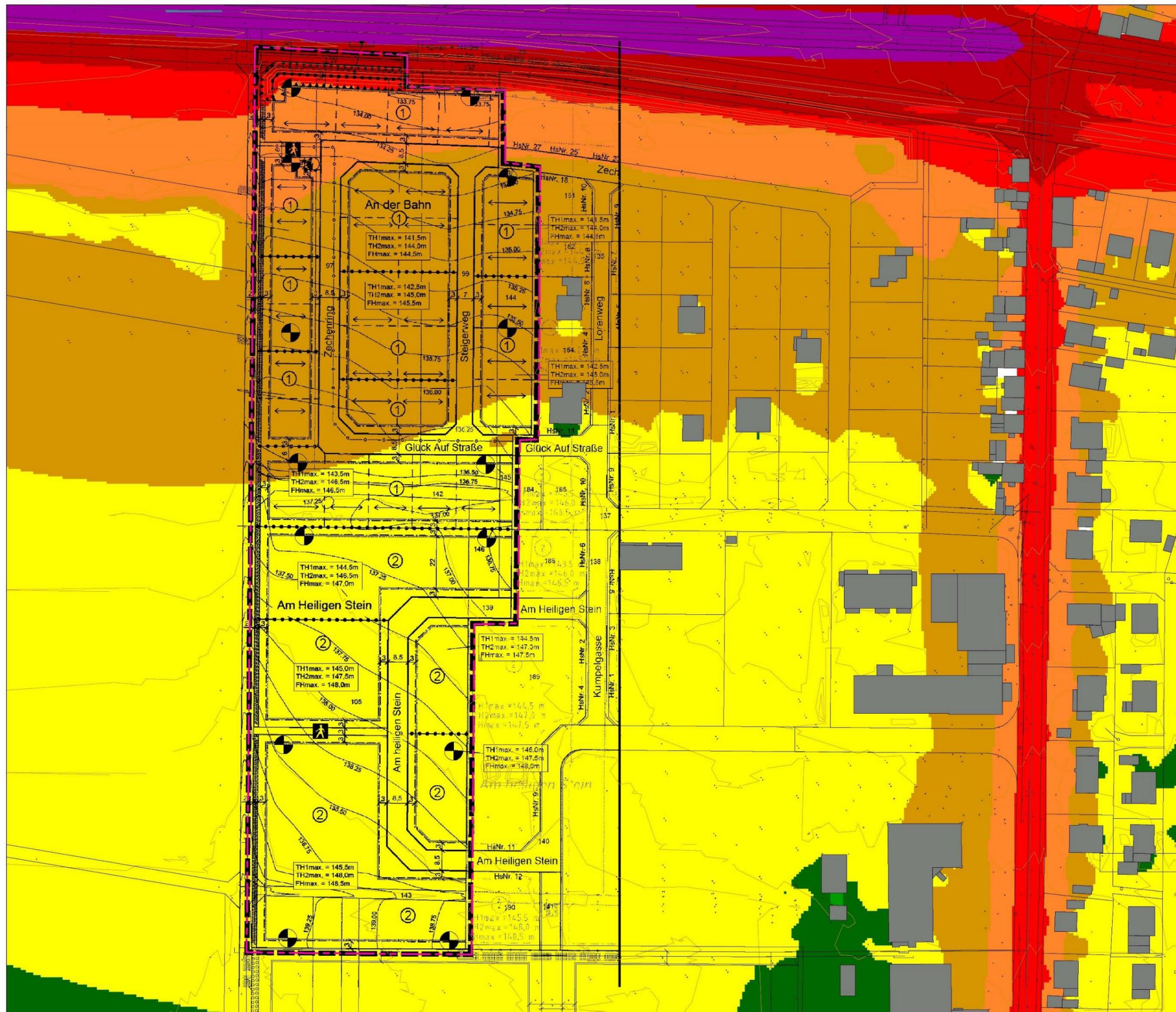


Anlage 5 zu T2564-1
MW2T
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel Tags
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
MIT erweitertem Lärmschutz
EG und Freifläche

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main





Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 2,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

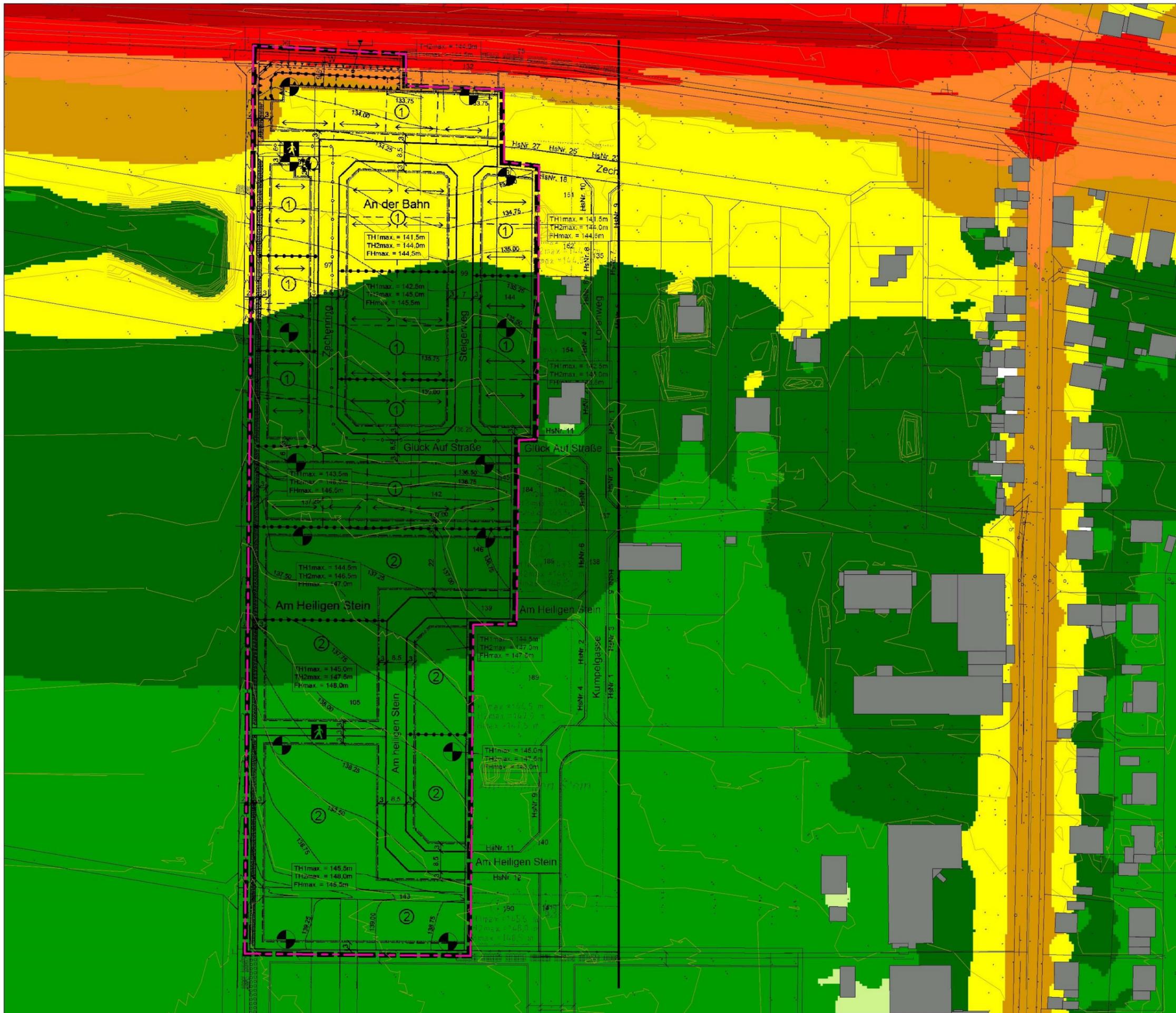


Anlage 6 zu T2564-1
MW2N
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel nachts
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
MIT erweitertem Lärmschutz
EG und Freifläche

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main





Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 8,6 m
Berechnungsraster: 5,0 m

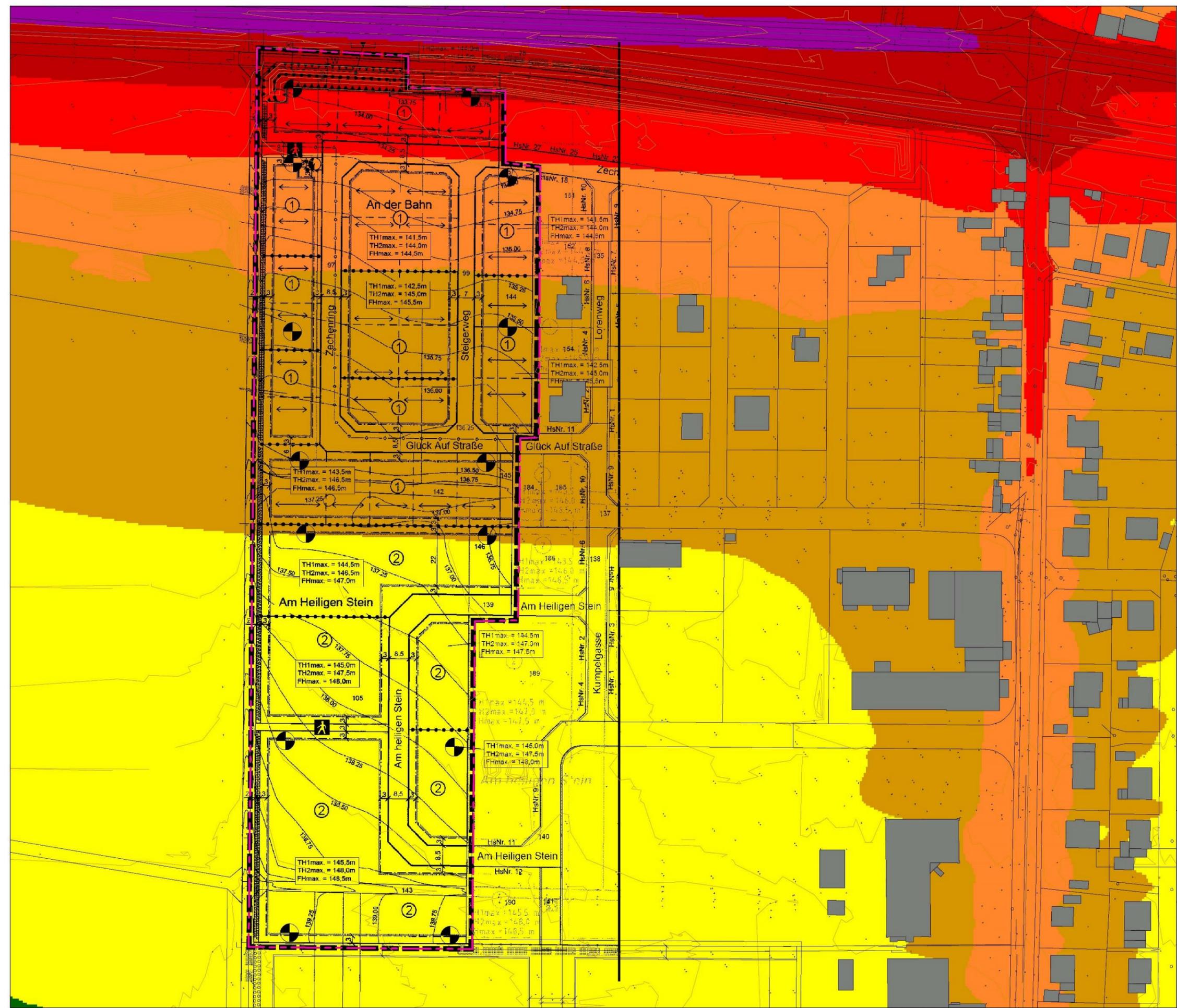


Anlage 7 zu T2564-1
MW8T
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel Tags
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
MIT erweitertem Lärmschutz
2. Obergeschoss

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- < = 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 8,6 m
Berechnungsraster: 5,0 m

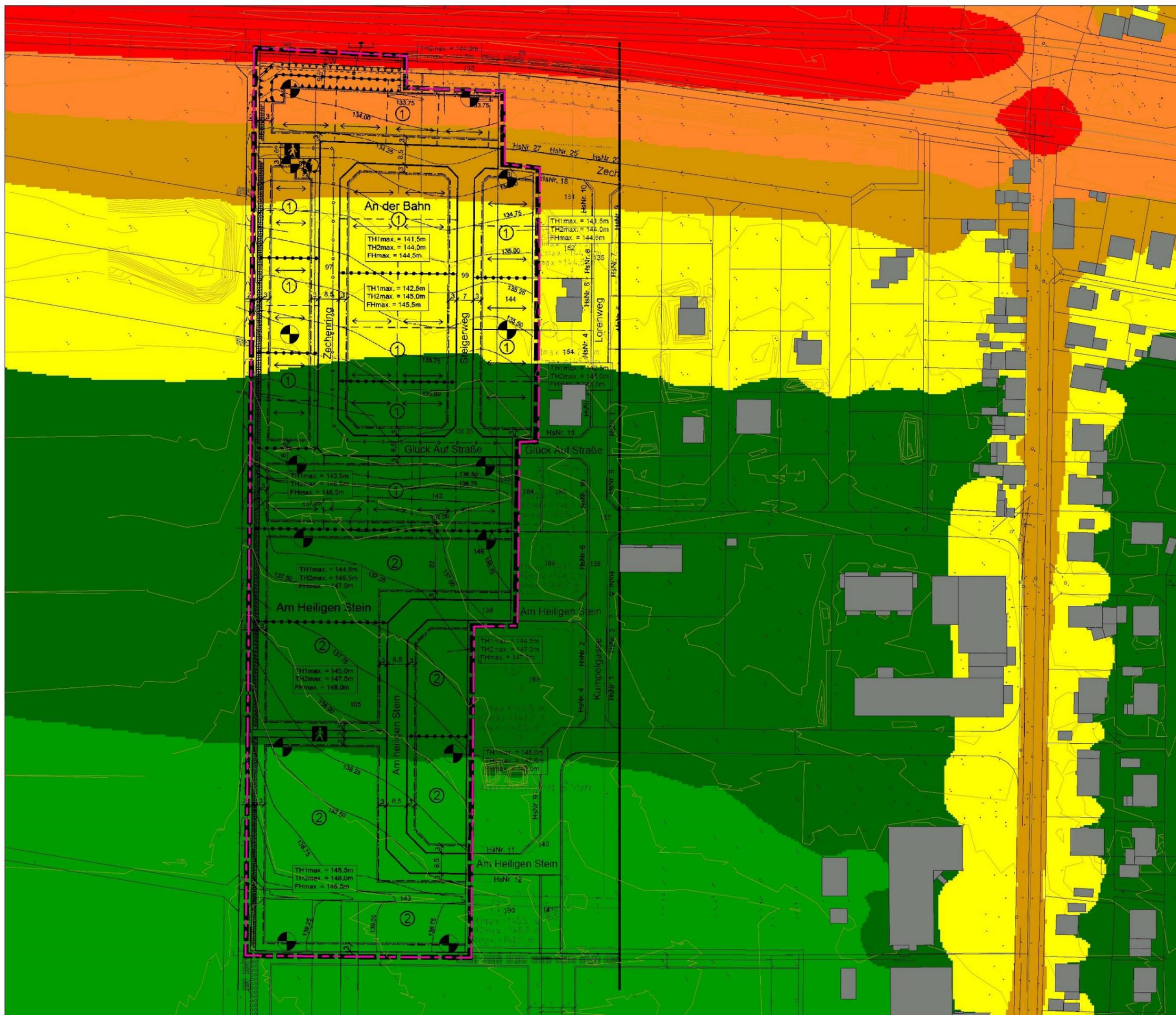


Anlage 8 zu T2564-1
MW8N
13.01.2025
M 1: 1500

Beurteilungspegel nachts
durch die Summe aus
Straßen- und Schienenverkehr
im Plangebiet Bauabschnitt 3
MIT erweitertem Lärmschutz
2. Obergeschoss

Hessische Landgesellschaft mbH
Aulweg 20
35390 Gießen
B-Plan Nr.3.16 3.Bauabschnitt

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main





Anlage 9: Schienendaten

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte													
Strecke	3741												
Abschnitt	Weckesheim bis Reichelsheim												
Bereich	Dorn-Assenheimer-Straße												
von_km 1,5	bis_km 2,5												
Prognose 2030													
Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015													
Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RV-VT	43	6	60	6-A6	3								
	43	6	Summe beider Richtungen										
Erläuterungen und Legende													
1. v_max abgeglichen mit VzG 2020													
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.													
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.													
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:													
Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)													
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.													
Legende													
Traktionsarten:	- E = Bespannung mit E-Lok - V = Bespannung mit Diesellok - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug												
Zugarten:	GZ = Güterzug RE = Regionalzug RB = Regionalzug RV = Regionalzug S = Elektrotriebzug der S-Bahn ... IC = Intercityzug (auch Railjet) ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV NZ = Nahreisezug AZ = Saison- oder Ausflugszug D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte LR, LICE = Leerreisezug												



Stand: 06.09.2021

Abb. 5.2

Verkehrliche Kennwerte für
 schalltechnische Berechnungen
 Prognose



Stadt Reichelsheim / Wetterau
 Stadtteil Weckesheim

Verkehrsuntersuchung
 Baugebiet „Am Heiligen Stein“

Hessische Landgesellschaft mbH



HEINZ + FEIER GmbH

Anlage 11: Datenbank Straße

Kennwerte der RLS19

Straßen- abschnitt	DTV	MT	MN	P1T	P2T	P1N	P2N	V Lkw	V Pkw	Lw' Tag	Lw' Nacht
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	%	%	km/h	km/h	dB(A)/m	dB(A)/m
Verbindungs- straße	464	26,9	4,1	3,94	2,55	3,05	3,05	80	100	72,7	64,5
L3187 nördl. Einmündung	3.329	193,3	29,5	2,46	2,0	2,12	2,12	80	100	81,0	72,8
L3187 süd. Einmündung	3.065	178,1	27,0	2,39	2,0	1,85	1,85	80	100	80,7	72,4
L3186 West Außerorts	5.506	320,3	47,6	2,36	1,66	2,62	1,57	80	100	83,2	74,9
L3186 West Innerorts	5.506	320,3	47,6	2,36	1,66	2,62	1,57	50	50	79,2	71,0
L3186 Ost Innerorts	6.843	398,1	59,3	1,65	1,37	1,90	1,48	50	50	79,6	71,6
L3186 Ost Außerorts	6.843	398,1	59,3	1,65	1,37	1,90	1,48	100	100	84,0	75,8
Dorn- Assenheimer Straße	2.391	139,1	20,8	4,94	2,70	5,41	3,00	30	30	71,3	62,3