

Geräuschimmissionsprognose

für das Bebauungsplanverfahren

Vorhaben :	Bebauungsplanverfahren ,Eisengießerei Henschel'
Auftraggeber/Bauherr :	TS Group GmbH Grüner Winkel 10 52070 Aachen
Planer :	ifk Ingenieure Eisenbahnstraße 26 74821 Mosbach
Genehmigungsbehörde :	Stadt Mosbach
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 22 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B21755_SIS_01 vom 29.10.2021
Auftragsdatum :	27.08.2021
Berichtsumfang :	40 Seiten Bericht, 29 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschen, die durch das umliegende Gewerbe und den Schienenverkehr im Plangebiet ,Eisengießerei Henschel' verursacht werden

thermische bauphysik

raumakustik

bauakustik

lärmschutz

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschafter:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach
§29b bundesimmissionschutzgesetz

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 – 500

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl

 **ENERGIEEFFIZIENZ-EXPERTEN**
für Förderprogramme des Bundes

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14590-01-00

Als Labor- und Messstelle akkreditiert
nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Ge-
räuschemissionen und -immissionen

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	7
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	8
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	11
5	Schalltechnische Anforderungen	13
5.1	DIN 18005	13
5.2	TA Lärm	14
5.3	DIN 4109	18
6	Berechnungsverfahren	22
6.1	Verfahren nach Schall 03 (Schienenverkehr)	22
6.2	Verfahren nach DIN ISO 9613-2 (Gewerbe)	23
7	Berechnungsvoraussetzungen	26
7.1	Schienenverkehr	26
7.2	Gewerbeflächen	27
8	Untersuchungsergebnisse	29
8.1	Schienenverkehrsgeräusche Beurteilungspegel	29
8.2	Gewerbegeräusche Beurteilungspegel	32
8.3	Schallschutzmaßnahmen	32
8.3.1	Aktiver Schallschutz	33
8.3.2	Passiver Schallschutz	34
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	36
10	Qualität der Untersuchung	37
11	Schlusswort	38
12	Anlagenverzeichnis	39

1 Zusammenfassung

Die TS Group GmbH aus 52070 Aachen beabsichtigt die Überplanung der ehemaligen Gewerbefläche der TS Henschel Eisenguß GmbH südlich der Torhausstraße in 74821 Mosbach. Innerhalb des Plangebiets sind vorrangig Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser sowie Doppelhaushälften vorgesehen. In einem kleineren westlichen Bereich soll eine gewerbliche Lagerfläche erhalten bleiben.

Da das Plangebiet im Einwirkungsbereich der südlich verlaufenden Bahnlinie Mosbach-Neckarelz bis Neckarzimmern sowie der gewerblichen Nutzungen ‚Im weißen Feld‘ liegt, galt es im Rahmen der Bauleitplanung zu prüfen, mit welchen Geräuschimmissionen im Plangebiet zu rechnen ist und mit welchen Schallschutzmaßnahmen ggf. Abhilfe geschafft werden kann. Die Untersuchungsergebnisse liegen hiermit vor.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN prognostiziert. Die Schienenverkehrsgeräusche wurden nach Schall 03 [3] berechnet und nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1] beurteilt, wobei die Berechnungsparameter auf der Zugzahlenprognose 2030 des Bundes basieren. Die Gewerbelärmimmissionen wurden dagegen nach DIN 9613-2 [10] berechnet und nach TA Lärm [8] beurteilt. Hierzu wurden die Gewerbeflächen mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln belegt, die nach den Regeln der DIN 18005 [1] den Gebietstypus ‚Gewerbegebiet‘ charakterisieren. Als Beurteilungsgrundlage wurde anstelle der DIN 18005, die im Rahmen der Bauleitplanung primär heranzuziehen ist, die TA Lärm verwendet um nicht bei einer nachgelagerten Beurteilung auf baurechtlicher Ebene Konflikte durch die strengeren Beurteilungskriterien der TA Lärm zu erzeugen. Entsprechend der avisierten Nutzung wurde den Beurteilungen ein Allgemeines Wohngebiet (WA) zugrunde gelegt.

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Gewerbelärmimmissionen

- **Bei einem der DIN 18005 entsprechenden Emissionsverhalten der südlichen Gewerbeflächen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [8] und damit auch die schalltechnischen Orientierungswerte für Gewerbe [2] zur Tages- und zur Nachtzeit**

eingehalten. Gemäß den Prognoseberechnungen bewegen sich die Beurteilungspegel zur Tageszeit unter Berücksichtigung eines Ruhezeitenzuschlags zwischen <50 dB(A) bis 55 dB(A) und zur Nachtzeit zwischen <35 dB(A) bis 38 dB(A). Aufgrund des jenseits der Bahnlinie befindlichen Gewerbegebiets sind Konflikte im Plangebiet daher nicht zu erwarten (siehe Lärmkarten in Anlage 2-7).

Verkehrslärmimmissionen

- **Zur Tageszeit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für Verkehrslärm in einem Streifen von ca. 45 m im Süden überschritten. Zur Nachtzeit ist der überwiegende Teil des Plangebiets von Überschreitungen betroffen. Die Beurteilungspegel liegen zur Tageszeit zwischen <50 dB(A) bis 63 dB(A) und zur Nachtzeit zwischen < 45 dB(A) bis 57 dB(A) (siehe Lärmkarten in Anlage 8-13), womit sich die Überschreitungen auf bis zu 8 dB tags und bis zu 12 dB nachts belaufen.**
- **Lärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht werden gemäß dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung Baden-Württemberg [[14] als gesundheitskritisch definiert¹.**
- **Damit werden zur Nachtzeit für eine Wohnnutzung gesundheitskritische Werte im Süden des Plangebiets erreicht bzw. überschritten. Passive Schallschutzmaßnahmen allein können so nicht mehr ohne weiteres zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen empfohlen werden.**
- **Mit einem Lärmschutzwall entlang der südlichen Plangebietsgrenze mit einer Höhe von 3,5 m über Schienenoberkante werden die Orientierungswerte der DIN 18005 auf Erdgeschoss- bzw. Freiflächenniveau sowohl zur Tages- als auch zur Nachtzeit eingehalten. Je nach Höhe der oberen Geschosse werden in ca. 20-35 m des südlichen Randbereichs die Orientierungswerte noch überschritten (s. Lärmkarten in Anlage 14-19).**
- **Mit derselben Bauwerkshöhe, aber einer Kombination aus einem 1 m hohen Wall und einer 2,5 m hohen auf die Wallkrone aufgesetzten Wand (siehe Lärmkarten in Anlage**

¹ Eine Dauerlärmbelastung von über 70 dB(A) tags und über 60 dB(A) nachts werden im Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [[14] als gesundheitsgefährdend eingestuft.

28-33) und damit einer nach Süden verschobenen Beugungskante können die Beurteilungspegel insbesondere im südlichen Bereich weiter reduziert werden. Die Pegeldifferenzen belaufen sich in den relevanten Bereichen auf bis zu 4-5 dB (siehe Anlage 34-35).

- **Abgesehen von schmalen Randbereichen werden mit einem 5 m hohen Lärmschutzwall auch in der 1.Obergeschosslage die schalltechnischen Orientierungswerte eingehalten. Auf Höhe des 2.Obergeschosses werden die Orientierungswerte in einem rund 15-20 m breiten Streifen im Süden überschritten. Dort sollen nach Auskunft des Planers [23] ohnehin keine 3-geschossigen Bauten vorgesehen werden.**

Gesamtlärmbelastung

- **Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbe werden im Plangebiet flächendeckend eingehalten. In den Bereichen, in denen die Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehr überschritten werden, sollte über eine Festsetzung gesondert darauf hingewiesen werden, bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzwürdigen Nutzungen die Außenbauteile entsprechend den Mindestanforderungen der DIN 4109 [11] auszubilden. Dort sind Standardfenster unter Umständen nicht mehr ausreichend um das geforderte Schutzniveau zu erreichen. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Juli 2016)² [11] im Einzelfall nachzuweisen. Wie groß der hiervon betroffene Bereich ausfällt ist von der tatsächlich realisierten Höhe des Lärmschutzwalls abhängig.**
- **Unter Berücksichtigung eines 3,5 m hohen Walls liegen innerhalb der vorgesehenen Baufelder die Lärmpegelbereiche I – IV vor. Es wird empfohlen planungsrechtlich die Lärmpegelbereiche dort festzusetzen, wo die Orientierungswerte der DIN 18005 für Wohngebiete überschritten werden (siehe rote Grenzwertlinie in den Anlagen 26-27). Auf Erdgeschossniveau werden die Orientierungswerte eingehalten.**
- **Sofern ein 5 m hoher Lärmschutzwall realisiert werden kann und die Bebauung der 1. südlichen Häuserzeile auf 2-Geschosse beschränkt wird (innerhalb des gelben Bereichs in Anlage 22), sind die Lärmpegelbereiche aus gutachterlicher Sicht nicht mehr gesondert festzusetzen. Baurechtlich geschuldet ist die Einhaltung der DIN 4109**

² Baurechtlich eingeführt in Baden-Württemberg

ohnehin und die die erforderlichen Schalldämm-Maße der Lärmpegelbereichen I-II bzw. III werden mit Standardbauteilen in der Regel erreicht.

- **Sollte die Entscheidung im Rahmen des Abwägungsprozesses zugunsten einer aktiven Lärmschutzvariante ausfallen, in der an Fassaden schutzwürdiger Raumnutzungen Pegel von über 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit auftreten, sollten in ebendiesen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter in die Fensterrahmen bzw. in die Außenwände integriert werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.**

Fazit

Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel, die bis zur Schwelle der Gesundheitsbedenklichkeit reichen, werden aktive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen. Aus gutachterlicher Sicht kommt hierzu ein Lärmschutzwall, eine Lärmschutzwand oder eine Kombination aus beidem in Betracht. Der Umfang der Schutzmaßnahmen ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

Grundsätzlich erhöht sich die Wirkung von Lärmschutzwällen/-wänden, je näher deren Oberkante an die Lärmquelle rückt. Schalltechnisch günstig wäre daher z.B. ein Wall mit einer nach Süden verschobenen Krone und damit einem steileren Gefälle als dem typischen Steigungsverhältnis von 1 : 1,5 zur Sicherung der natürlichen Scherfestigkeit.

In Kapitel 9 sind Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan enthalten. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert. Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren wurde gutachterlich geprüft, ob durch die Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet Immissionskonflikte erwartet werden und welche Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.2
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Schienenverkehrsgeräusche auf dem Streckenabschnitt 4111 (Mosbach-Neckarelz bis Neckarzimmern) auf Grundlage der Zugzahlenprognose 2030 des Bundes
- Schallausbreitungsrechnungen nach Schall 03 [3]
- Erarbeiten von Emissionsansätzen für die Gewerbelärmimmissionen aus den Bebauungsplangebiet der Reihe ‚Im weißen Feld‘
- Schallausbreitungsberechnungen nach DIN 9613-2 [10]
- Beurteilung der Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [2], bzw. im Falle von Gewerbelärm anhand der strengeren Beurteilungskriterien der TA Lärm [8]
- Dimensionierung bzw. Diskussion von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen
- Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel mit Ausweisung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [11]
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 G vom 24. September 2021 geändert worden ist; (BGBl. I S. 4458)
- [4] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] Schall 03 ‚Richtlinie zu Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen‘, 2014
- [6] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [7] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [8] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [9] 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
- [10] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [11] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Juli 2016
- [12] 24.BImSchV ‚24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes‘, 1997
- [13] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987

- [14] Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung Baden Württemberg‘, 29.10.2018

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [15] Konzept Neubebauung ‚Eisengießerei Henschel‘ in Mosbach-Neckarelz, Variante 1, Stand: 09.07.2021
- [16] Bebauungsplan Nr. 2.16 ‚Ober der Mühle‘ der Gemeinde Neckarelz, rechtskräftig seit 22.10.1974, erhalten von Frau Starke (Technisches Rathaus der großen Kreisstadt Mosbach) via E-Mail am 01.10.2021
- [17] Bebauungsplan Nr. 2.26 ‚Im weißen Feld‘ der Gemeinde Neckarelz, rechtskräftig seit 29.03.2001, erhalten von Frau Starke (Technisches Rathaus der großen Kreisstadt Mosbach) via E-Mail am 01.10.2021
- [18] Bebauungsplan Nr. 2.26 B ‚Im weißen Feld, Teiländerung des Bebauungsplanes ‚Im weißen Feld‘, Nr. 2.26‘ der Gemeinde Neckarelz, aufgestellt am 02.10.2019, bezogen unter https://www.mosbach.de/mosmedia/Downloads/Bauen_Wohnen/Abgeschlossene_Planverfahren/AbgBPlan_2_26_B_Begr.pdf, zuletzt am 27.10.2021
- [19] Bebauungsplan Nr. 2.36 ‚Im weißen Feld II‘ der Gemeinde Neckarelz, rechtskräftig seit 25.02.2010, erhalten von Frau Starke (Technisches Rathaus der großen Kreisstadt Mosbach) via E-Mail am 01.10.2021
- [20] Digitaler Katasterplan im dxf-Format, erhalten von Herrn Lange (ifk ingenieure) via E-Mail am 16.09.2021
- [21] Zugzahlenprognose 2030 des Bundes für die Strecke 4111 Mosbach-Neckarelz bis Neckarzimmern, Deutsche Bahn AG, via E-Mail am 06.10.2021
- [22] Streckenhöchstgeschwindigkeiten auf dem Streckenabschnitt 4111 (Mosbach-Neckarelz bis Neckarzimmern), abgerufen unter openrailwaymap.org, zuletzt am 26.10.2021
- [23] Information hinsichtlich der geplanten Geschoszahl erhalten von Herrn Huber (Huber Architekten und Ingenieure PartGmbH) telefonisch am 27.10.2021

- [24] Aussage zur Nutzungsmöglichkeit der Fläche zwischen dem Gewerbegebiet 'Im weißen Feld' und der Bahnlinie von Herrn Glaser (ifk ingenieure) am 04.10.2021 via E-Mail erhalten

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das zu überplanende Gelände der Eisengießerei Henschel befindet sich südlich der Torhausstraße und damit im Nordwesten der Gewerbeachse entlang der B27 in 74821 Mosbach-Neckarelz.

Die Gewerbeflächen werden von den umliegenden Wohnflächen durch die Bahnstrecke 4111 ,Mosbach-Neckarelz bis Neckarzimmern getrennt. Aktuell ist das Plangelände noch mit gewerblichen Gebäuden bebaut. Nördlich der Torhausstraße und im Osten des Plangebiets wird eine allgemeine Wohnbaufläche (WA) bebauungsplanrechtlich [16] festgesetzt.

Das nächstliegende Gewerbegebiet wird durch die Bebauungsplanreihe ,Im weißen Feld' [17]-[19] ausgewiesen. Ein Teilbereich der südlich angrenzenden Flächen wird durch eine landwirtschaftliche Hofstelle (Weißer Feldweg 1) eingenommen [19] (siehe Abb. 1).

Die Gewerbeflächen sind noch nicht umfassend bebaut, wobei die bisher angesiedelten Betriebe eigener Ansicht nach bereits eine gemischte Nutzung abbilden. Unter anderem befinden sich ein Autohändler und eine –Werkstatt (Autoglas Zentrum Mosbach + Luxury Cars Mosbach, Vorderer Waldhauer 7), ein Werkzeughersteller (Hotz GmbH & Co. KG, Vorderer Waldhauer 6), ein Zimmereibetrieb (Söhner Zimmerei und Bedachungen GmbH, Vorderer Waldhauer 4), ein Transportunternehmen (Steffen Zimmermann Transporte, Zwingenburgstraße 32) und ein Versandservice (DPD Pickup Paketshop) in der Gewerbefläche.

In den Geltungsbereichen der Bebauungspläne sind Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsbetreiber ausnahmsweise zulässig. Für den ,Keil' zwischen dem ausgewiesenen Gewerbegebiet ,Im weißen Feld' und der Bahnlinie besteht keine weitergehende gewerbliche Planungsabsicht, da sich die Grundstücke aufgrund Größe und Zuschnitt für eine Bebauung nicht eignen 0.

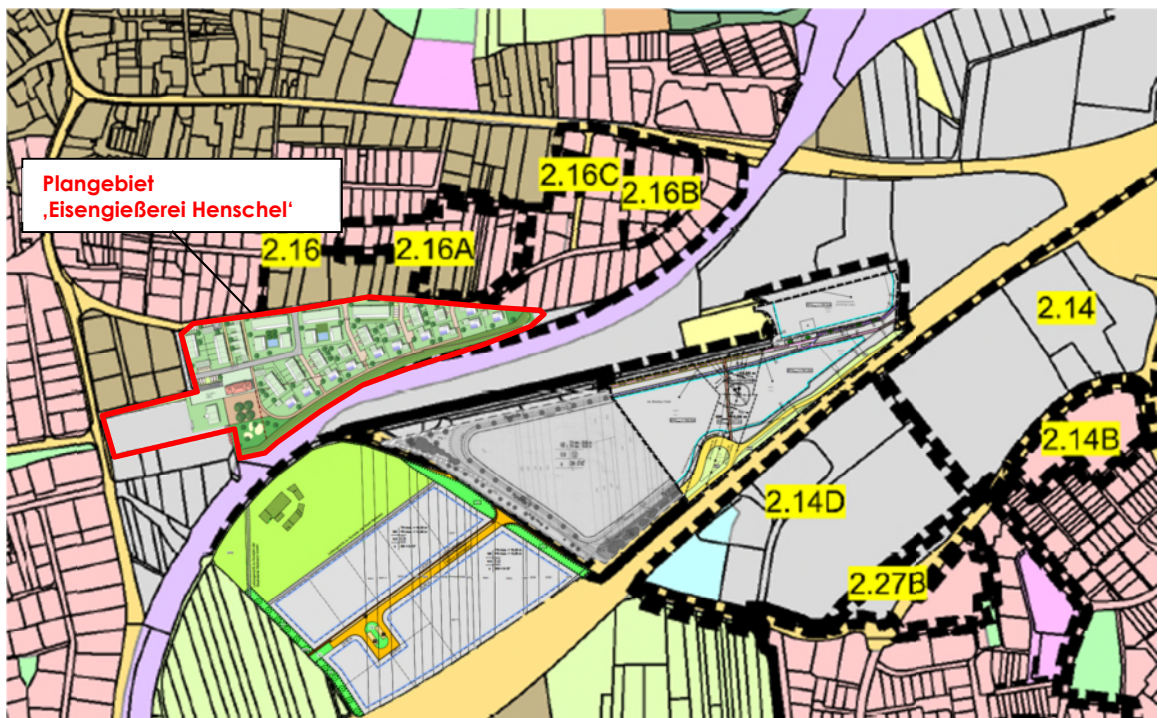


Abb. 1: Übersichtsdarstellung zum Plangebiet 'Eisengießerei Henschel' mit Darstellung der Geltungsbereiche der umliegenden Bebauungspläne (genordet) [17],[18], [19]

Das derzeitige Baukonzept sieht überwiegend die Errichtung von Ein- und Mehrfamilienwohnhäusern sowie Doppelhaushälften vor, wobei die südlichste Bauzeile maximal 2-geschossig und erst die nördlich anschließenden Bauten maximal 3-geschossig ausgebildet werden sollen [23] (siehe Abb. 2).



Abb. 2: Konzept Neubebauung 'Eisengießerei Henschel', Variante 1 (Stand: 09.07.2021, genordet) [15]

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 TA Lärm

Zwar erfolgt die Beurteilung der Lärmsituation im Rahmen eines Bauleitverfahrens grundsätzlich nach den Regelungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Da aber etwaige Gewerbelärmkonflikte nach Umsetzung des Plangebiets auf Basis der Regelungen der TA Lärm [8] beurteilt werden und die TA Lärm die strengeren Regelungen beinhaltet, wird die Gewerbelärmsituation in Anlehnung an die TA Lärm [8] dargestellt und beurteilt, da mit deren Einhaltung auch die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] eingehalten werden.

Immissionsrichtwerte

Nach TA Lärm [8] ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlaf- räume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [8] werden alle tagsüber entstehenden Betriebs- und Anlagengeräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [8] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [8] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [8] gelten für sog. ‚**seltene Ereignisse**‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [11] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [8] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [8] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [8] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern zum Rand des Betriebsgrundstücks in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [7] zu berechnen und anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [6] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [8] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Diffe-

renz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel ³, insbesondere in geschlossenen Innenräumen ⁴, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz ⁵ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680, so liegen tieffrequente Geräuschmissionen vor.

5.3 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [11] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind.

³ Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

⁴ Dort werden tieffrequente Geräuschmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

⁵ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [11] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [11] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume. Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [11] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen.

Nach DIN 4109 [11] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	‚Maßgeblicher Außenlärmpegel‘	Raumarten		
Spalte			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliche	Büroräume ^{1.)} und ähnliche
30		dB(A)	erf. R' _{w,res} des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2.)	50	45
7	VII	> 80	2.)	2.)	50

1.) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
 2.) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tab. 4: Anforderungen nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n \left(10^{0,1 \cdot L_{a,i}} \right)$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, Schienenverkehrs und Wasserverkehrs wird der Beurteilungspegel nach den RLS-90 [7] bzw. nach Schall 03 berechnet, nach DIN 18005 [1] beurteilt und ein Wert von + 3 dB(A) addiert. Zur Berücksichtigung der Gewerbelärmimmissionen ist im Regelfall der für die Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert zur Tageszeit anzusetzen, es sei denn es sind Überschreitungen zu erwarten. Liegt der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um mehr als 10 dB(A) über dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum und einem Zuschlag von 10 dB(A) zur Berücksichtigung des höheren Schutzniveaus des Nachtschlafes.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Tabelle 9 der DIN 4109 [11] berücksichtigt werden.

Meistens setzt sich das Außenbauteil eines Raumes zusammen aus zumindest Fenster und Wand. Die in Tabelle 8 der DIN 4109 [11] aufgeführten resultierenden Schalldämm-Maße gelten für das gesamte (aus Fenster und Wand resultierende) Außenbauteil. Entsprechend der Flächenanteile sind die erforderlichen Schalldämm-Maße von Wand und Fenster zu berechnen. Tabelle 10 der DIN 4109 [11] kann nur verwendet werden, wenn es sich um Wohnräume mit 10 – 60 % Fensterflächenanteil handelt und übliche Raumhöhen und -tiefen vorliegen. Andernfalls ist nach Kapitel 11 des Beiblatts 1 zur DIN 4109 [11] zu verfahren.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [11] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [13] sollten die durch die Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt ⁶.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

⁶ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

6 Berechnungsverfahren

6.1 Verfahren nach Schall 03 (Schienenverkehr)

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Schiene wurden nach den Bestimmungen der Schall 03 [3] durchgeführt. Danach wird der Schallleistungspegel der Schiene oktavenweise in den unterschiedlichen Bezugshöhen ermittelt. Die Geräusche werden in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche und aerodynamische Geräusche aufgeteilt und auf drei Quellhöhen in 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante zugeteilt.

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ für Eisenbahn- und Straßenbahnstrecken im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} dB + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) dB + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit:	$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [3], in dB(A)
	$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2 [3], in dB(A)
	n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [3]
	$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [3]
	$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14 [3]
	v_{Fz}	Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [3] in km/h
	v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
	v_{Fz}	Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [3], in km/h
	$\sum(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrektur für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 [3] und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8 [3], in dB
	$\sum K_k$	Summe der k Pegelkorrektur für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 [3] und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [3], in dB

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schallleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right)$$

Nach dem Teilstückverfahren wird aus der Länge l_{ks} eines Teilstückes k_s und aus A-bewerteten Pegeln der längenbezogenen Oktav-Schallleistung $L_{W'A,f,h}$ in den festgelegten Höhenbereichen h der Tabelle 5 bzw. Tabelle 10 [3] die A-bewerteten Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,k_s}$ im Oktavband f berechnet:

$$L_{W'A,f,h,k_s} = L_{W'A,f,h} + 10 \cdot \lg \frac{l_{ks}}{l_0} \text{ dB}$$

mit: $l_0 = 1 \text{ m}$

Die Schallimmission von Eisenbahn- und Straßenbahn an einem Immissionsort wird als äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{p,Aeq}$ für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{f,h,k_s,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,ks,w} + D_{Q,ks} - A_{f,h,ks,w})} \right]$$

mit:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_s	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
L_{WA,f,h,k_s}	A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt, in dB(A)
$D_{l,ks,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w , in dB(A)
D_{ks}	Raumwinkelmaß, in dB(A)
$A_{f,h,ks,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_s längs des Weges w , in dB(A)

6.2 Verfahren nach DIN ISO 9613-2 (Gewerbe)

Die Berechnungen der durch die gewerblichen Betriebe und Anlagen verursachten Beurteilungspegel wurden nach DIN ISO 9613-2 [10] durchgeführt. Danach gehen die Bodenverhältnisse, die umliegenden Gebäude, die topografischen Verhältnisse und die Schallquellen in die Berechnungen mit ein.

Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das angewendete Programmsystem SoundPLAN unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie,

der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_W Oktavband-Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L_W abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^8 10^{0,1 [L_{fT}(ij) + A_f(j)]} \right] \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ‚A‘-Bewertung

Der ‚A‘-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden, nach [8] für günstige Schallausbreitungsbedingungen empfohlenen Konstanten programmintern errechnet:
6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume, siehe Kapitel 5.2. Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-) Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 bzw. DIN 45 645-1 wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(1/T_r \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad \text{in dB(A)}$$

mit : L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 Uhr - 22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h ‚lauteste volle Nachtstunde‘
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Schienenverkehr

Die erforderlichen Angaben zu den Zugzahlen auf dem Streckenabschnitt 4111 zwischen Mosbach-Neckarelz und Neckarzimmern basieren auf der Zugzahlenprognose 2030 des Bundes und wurden von der Deutschen Bahn AG [21] zur Verfügung gestellt.

Schieneverkehr									
Prognosejahr 2030									
Zugart	Anzahl Tag (6-22 Uhr)	Anzahl Nacht (22- 6 Uhr)	V – max (km/h)	FZ-KAT	ANZ	FZ-KAT	ANZ	FZ-KAT	ANZ
RB-ET	24	4	160	5-Z5_A10	1	-	-	-	-
RB-ET	22	5	100	5-Z5_A8	1	-	-	-	-
RB-E	5	1	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	5	-	-
GZ-E	4	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8
GZ-E	4	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10	-	-

Tab. 5: Zugdaten für den Streckenabschnitt 4111 „Mosbach-Neckarelz - Neckarzimmern“ Quelle: Deutsche Bahn AG [21]

mit: v_{max} zulässige Höchstgeschwindigkeit
 Fz-KAT Fzg.Kategorie: Nr. der Fz-Kategorie, - Zeilenr. in Tab. Beiblatt 1 Schall 03 [3] Achsenzahl
 ANZ Anzahl der entsprechenden Fahrzeugkategorie

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Streckenabschnitt wurde entsprechend den Angaben zu den Gleisanlagen [22] mit 90 km/h in den Berechnungen berücksichtigt.

Darüber hinaus wurden die Züge auf die beiden Gleise gleichmäßig verteilt. Im Zweifelsfall wurde auf das dem Plangebiet näheren, kritischeren Gleis die höhere Anzahl gelegt.



Abb. 3: Streckenhöchstgeschwindigkeiten in Mosbach-Neckarelz [22]

7.2 Gewerbeflächen

Für die Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Wohngebiets mit dem südlich gelegenen, durch die Bahnlinie getrennten Gewerbegebiets, wurde gemäß DIN 18005 [1] ein pauschaler Ansatz getroffen. Da die Gewerbeflächen noch nicht alle bebaut sind, entfällt im vorliegenden Fall die konkrete Betrachtung der Betriebe.

Nach DIN 18005 [1] lassen sich Gewerbegebiete mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m^2 charakterisieren. Da aber innerhalb des Gewerbegebiets ‚Im weißen Feld‘ eine Wohnnutzung zulässig ist, wurden die flächenbezogenen Schallleistungspegel für die Nachtzeit ebenso wie die dann geltenden Immissionsrichtwerte um 15 dB herabgesetzt.

Die Flächenschallquellen wurden zur Verfolgung eines konservativen Berechnungsansatzes in 5 m über Grund modelliert. Die Geräuschschwerpunkte werden in Anbetracht der

bereits vorhandenen Betriebe aber eher tieferliegend erwartet.

Zusammengefasst ergeben sich die folgenden Berechnungsvoraussetzungen:

Gewerbefläche ,Im weißen Feld'	Fläche in m ²	flächenbezogener Schalleistungspegel (FSP) in dB(A)/m ²	
		Tag	Nacht
BPlan 2.26B	ca. 28.300	60	45
BPlan 2.26	ca. 26.620	60	45
BPlan 2.36 Nord	ca. 15.000	60	45
BPlan 2.36 Süd	ca. 19.900	60	45

Tab. 6: Flächenbezogene Schalleistungspegel für die Gewerbefläche

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Schienenverkehrsgeräusche Beurteilungspegel

Die Berechnungen der Immissionen, verursacht durch den Schienenverkehr, erfolgten zunächst mit freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets ‚Eisengießerei Henschel‘. Die Ergebnisse sind für die 3 Geschosslagen (2,4m, 5,2m und 8m über Grund) jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 8 - 13 grafisch dargestellt.

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2]. Für das Plangebiet wurde entsprechend der beabsichtigten Nutzung die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) und damit 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] zur Tageszeit in einem ca. 45 m breiten Streifen im Süden des Plangebiets überschritten werden. Zur Nachtzeit ist der überwiegende Teil des Plangebiets von Überschreitungen betroffen. Mit Beurteilungspegeln zur Tageszeit zwischen <50 dB(A) und 63 dB(A) werden die Orientierungswerte um bis zu 8 dB überschritten. Zur Nachtzeit beträgt die Überschreitung der Orientierungswerte bei Beurteilungspegel <45 dB(A) bis 57 dB(A) bis zu 12 dB.

Richtwertevergleich Beurteilungspegel VERKEHR (hier Schiene)	Gebiets- nutzung	Orientierungswert der DIN 18005 (Verkehr) in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung					
Erdgeschoss	WA	55	45	<50 - 62	<45 - 57
1.Obergeschoss				<50 - 63	<45 - 57
2.Obergeschoss				<50 - 63	<45 - 57

Tab. 7: Richtwertevergleich nach DIN 18005 [1]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Orientierungswerte; rot: Überschreitung

Gemäß dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung Baden-Württemberg [[14] werden Lärmbelastungen über 65 dB(A) am Tag und über 55 dB(A) in der Nacht als gesund-

heitskritisch definiert⁷. Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel zur Nachtzeit sind Bereiche im Süden des Plangebiets damit als kritisch einzustufen. Passive Schallschutzmaßnahmen sollten damit nicht mehr ohne weiteres allein zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen eingesetzt werden.

Durch einen 3,5 m über der Schienenoberkante hohen Lärmschutzwall entlang der südlichen Plangebietsgrenze könnten die Orientierungswerte der DIN 18005 auf Erdgeschoss- bzw. Freilächenniveau im Tages- und Nachtzeitraum eingehalten werden. In der 1. und 2.Obergeschosslage werden in den ersten 20-30 m im Süden des Plangebiets die Orientierungswerte noch überschritten (siehe Lärmkarten in Anlage 14-19).

Richtwertevergleich VERKEHR (hier:Schiene) + 3,5 m hoher Lärmschutzwall	Gebiets- nutzung	Orientierungswert der DIN 18005 (Verkehr) in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Erdgeschoss	WA	55	45	<45 - 50	<35 - 45
1.Obergeschoss				<45 - 60	35 - 51
2.Obergeschoss				<45 - 62	<40 - 57

Tab. 8: Richtwertevergleich nach DIN 18005 [1]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Orientierungswerte; rot: Überschreitung

Mit derselben Bauwerkshöhe, aber in Kombination aus einem 1m hohen Wall und einer 2,5 m auf die Wallkrone aufgesetzten Wand, können die Pegel weiter reduziert werden, da die Beugungskante in dieser Variante weiter nach Süden rückt (siehe Lärmkarten in Anlage 28-33 + Differenzkarten in Anlage 34-35).

⁷ Eine Dauerlärmbelastung von über 70 dB(A) tags und über 60 dB(A) nachts werden im Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [[14] als gesundheitsgefährdend eingestuft.

Richtwertevergleich VERKEHR (hier:Schiene) + 1 m hoher Lärmschutzwall + 2,5 m hohe Lärmschutzwand	Gebietsnutzung	Orientierungswert der DIN 18005 (Verkehr) in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Erdgeschoss	WA	55	45	<45 - 50	<35 - 45
1.Obergeschoss				<45 - 55	<35 - 50
2.Obergeschoss				<45 - 60	<40 - 55

Tab. 9: Richtwertevergleich nach DIN 18005 [1]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Orientierungswerte; rot: Überschreitung

Mit einem 5 m hohen Lärmschutzwall werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 auch in der 1.Obergeschosslage in den Baubereichen (schmale Randbereiche sind davon ausgenommen) eingehalten. Zwar werden die Orientierungswerte auf Höhe des 2.Obergeschosses in einem rund 15 m breiten Streifen im Süden überschritten (siehe Lärmkarten in Anlage 20-25). Die erste südliche Häuserzeile soll gemäß Planung aber nur über 2 Geschosse verfügen [23]. Die Walloberkante befindet sich dabei modellhaft an derselben Position, wie beim 3,5 m hohen Wall. Grundsätzlich erhöht sich die Wirkung eines Lärmschutzbauwerks, je näher die Objektoberkante an die Lärmquelle rückt. Würde die Walkkrone aufgrund der benötigten Sockelbreite weiter nach Norden rücken, so verringert sich die Pegelreduktion.

Richtwertevergleich VERKEHR (hier:Schiene) + 5 m hoher Lärmschutzwall	Gebietsnutzung	Orientierungswert der DIN 18005 (Verkehr) in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Erdgeschoss	WA	55	45	<45 - 50	<35 - 45
1.Obergeschoss				<45 - 53	<35 - 47 ⁸
2.Obergeschoss				<45 - 60	<40 - 53

Tab. 10: Richtwertevergleich nach DIN 18005 [1]; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Orientierungswerte; rot: Überschreitung

Fazit: Vorkehrungen zum Schutz vor Schienenverkehrslärm sind einzuplanen, siehe Kapi-

⁸ Nur in einem kleinen Randbereich, in dem keine Bebauung vorgesehen ist, werden die Orientierungswerte überschritten.

tel 9.

8.2 Gewerbegeräusche Beurteilungspegel

Wie auch die Verkehrsgeräuschimmissionen wurden die gewerblichen Geräuschimmissionen bei freier Schallausbreitung durchgeführt. Wie die Ausbreitungsberechnungen zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [8] für allgemeine Wohngebiete (WA) sowohl zur Tageszeit als auch zur Nachtzeit flächendeckend eingehalten (siehe Lärmkarten in Anlage 2-7).

Richtwertevergleich Beurteilungspegel GEWERBE	Gebiets- nutzung	Immissionsrichtwert der TA Lärm IRW in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung					
Erdgeschoss	WA	55	40	<50 - 54	<30 - 37
1.Obergeschoss				<50 - 54	<35 - 37
2.Obergeschoss				<50 - 54	<35 - 37

Tab. 11: Richtwertevergleich nach TA Lärm; grün: Unterschreitung bzw. Erreichen der Orientierungswerte; rot: Überschreitung

Fazit: Konflikte durch das umliegende Gewerbe sind nicht zu erwarten.

8.3 Schallschutzmaßnahmen

Durch die südliche Schienentrasse werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 innerhalb des Plangebiets überschritten. In den schienennächsten Bereichen werden zur Nachtzeit Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) erreicht, welche im gesundheitskritischen⁹ Bereich liegen. Zum Schutz der Wohnnutzungen können damit passive Schallschutzmaßnahmen allein aus gutachterlicher Sicht nicht mehr empfohlen werden. Der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand, Lärmschutzwand oder eine Kombination) ist zu prüfen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

⁹ Gemäß dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung Baden-Württemberg [[14]

8.3.1 Aktiver Schallschutz

In der vorliegenden Untersuchung wurde entlang der südlichen Plangebietsgrenze die Wirkung eines Lärmschutzwalls mit einer Höhe über der Schienenoberkante von 3,5 m und 5 m (siehe Anlagen 14-19 und 20-25) sowie einer Wall-/Wandkombination mit einer Gesamthöhe von 3,5 m untersucht (siehe Anlagen 28-33).

Um ein gesundheitskritisches Lärmniveau abzuwenden, wird empfohlen, mindestens einen 3,5 m hohen Lärmschutzwall entlang der südlichen Plangebietsgrenze festzusetzen. Damit werden die schalltechnischen Orientierungswerte auf Erdgeschossniveau und damit in den Freibereichen eingehalten. Angesichts der geplanten Reihen- und Einfamilienhäuser, die über einen Außenwohnbereich im Garten bzw. eine Terrasse verfügen, erhöht sich die Wohnqualität dadurch deutlich.

Aus schalltechnischer Sicht wäre auch ein 5 m hoher Lärmschutzwall, oder eine Wall-Wand-Kombination empfehlenswert, da damit in allen tatsächlich vorgesehenen Geschosshöhen¹⁰ die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden könnten.

An den getroffenen Aussagen kann nur festgehalten werden, wenn der Verlauf der Wallkrone bzw. die Objektoberkante so verläuft, wie im Bebauungskonzept [15] gezeichnet. Rückt die Wallkrone oder die Objektoberkante weiter von der Schienentrasse ab, so verringert sich die Lärmreduktion. Aufgrund des Aufbaus befinden sich die beugungswirksamen Oberkanten von Lärmschutzwänden immer näher an der Geräuschquelle und erzielen damit eine höhere Pegelreduktion als vergleichbar hohe Wälle. Die Wirkung einer reinen Lärmschutzwand wurde im vorliegenden Fall aber nicht untersucht, da bei der Realisierung des Plangebiets gemäß Planer ohnehin Erdmassen anfallen, die mit dem Bau eines Walls nicht mehr deponiert werden müssten. Darüber hinaus fügt sich eigener Ansicht nach im vorliegenden Fall ein Lärmschutzwall aus stadtplanerischen Gründen harmonischer in die Umgebung und in die offene Bebauung der benachbarten Quartiere ein.

Aus schalltechnischer Sicht sollte über den 3,5 m hohen Wall hinaus geprüft werden, wie hoch der Wall bzw. die Wall-Wand-Kombination in Abwägung mit den anderen Belangen noch ausfallen kann.

¹⁰ Die südlichste Häuserreihe wird gemäß Auskunft [23] maximal 2-geschossig vorgesehen.

8.3.2 Passiver Schallschutz

Unabhängig davon, welche Höhe der Lärmschutzwall entlang der südlichen Plangebietsgrenze erhalten wird, sind die Außenbauteile der Wohnhäuser nach DIN 4109 [11] zu dimensionieren (= passiver Lärmschutz). Dies ist baurechtlich geschuldet. Da aber in den Lärmpegelbereichen I-II bzw. III in der Regel Standardfenster bzw. Bauteile ausreichen um die Schallschutzanforderungen zu erfüllen, wird eine Festsetzung der Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan nur in dem Bereich empfohlen, in dem die Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehr überschritten werden.

Bei einem 3,5 m hohen Lärmschutzwall werden auf Erdgeschossniveau die Orientierungswerte innerhalb der Baufelder flächendeckend eingehalten. Je nach Geschosslage ergibt sich ein 20-35 m breiter Streifen im Süden des Plangebiets in dem die Festsetzung der Lärmpegelbereiche III und IV empfohlen wird (vgl. rote Grenzwertlinie und Lärmpegelbereiche in den Anlagen 26-27).

Da in den beabsichtigten Geschosslagen¹¹ bei einem 5 m hohen Lärmschutzwall die Orientierungswerte der DIN 18005 flächendeckend in den Baufeldern eingehalten werden, ist die Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen in dieser Variante nicht notwendig.

Die Lärmpegelbereiche wurden unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne einen abschirmenden Einfluss einer geplanten Bebauung, um auch bei planerischen Objektänderungen universelle Ergebnisse zu erhalten und unabhängig von der zeitlichen Realisierung der einzelnen Gebäude einen ausreichenden Schallschutz für jedes Gebäude sicher stellen zu können. Bei der Bemessung des baulichen Schallschutzes für die einzelnen Bauvorhaben darf der ermittelte Lärmpegelbereich an den der Schienentrasse abgewandten Seite jedoch entsprechend der DIN 4109 [11]¹² gemindert werden.

Für die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel wurden die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehrslärm zur Nachtzeit einschließlich eines Zuschlags von 10 dB zum Schutz des Nachtschlafes berücksichtigt. Darüber hinaus wurden die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete nach TA Lärm in Höhe von 55 dB(A) hinzuaddiert.

¹¹ Gemäß Planer ist eine dritte Geschossebene in der südlichsten Häuserzeile (gelber Bereich in Anlage 22) nicht vorgesehen [23]

¹² Um 5 dB bei offener Bebauung und um 10 dB bei geschlossener Bebauung/Innenhöfen

Der erforderliche passive Schallschutz ist nach der zum Zeitpunkt der Baugenehmigung geltenden Vorschrift nachzuweisen. Das Heranziehen im Einzelfall nachgewiesener abweichende maßgeblicher Außenlärmpegel ist grundsätzlich zulässig.

In den Gebietsbereichen, in denen zur Tageszeit Beurteilungspegel von über 55 dB(A) zu erwarten sind, sollten in den betroffenen schutzwürdigen Räumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z.B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämm-Lüfter vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen von Fenstern ermöglicht wird. Im Falle von Schlafräumen gilt diese Empfehlung bereits ab einem Beurteilungspegel von 45 dB(A).

9 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge zum Schutz vor schädlichen Schienenverkehrsgeräuschmissionen:

Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ sind zum Schutz vor schädlichen Schienenverkehrsgeräuschen innerhalb des Plangebiets geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Der Schutz ist durch einen Lärmschutzwall bzw. eine Wall-/Wandkombination entlang der südlichen Plangebietsgrenze mit einer Mindesthöhe von 3,5 m über Schienenoberkante vorzusehen. Dort wo die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 (Verkehr) durch die aktive Schallschutzmaßnahme (=Wall) nicht erreicht werden, sind ergänzende bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Wohngebäuden nach den Bestimmungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau‘ vorzusehen.

Im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans werden die Lärmpegelbereiche an Positionen ausgewiesen, an denen die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Der Schutz ist dort durch passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) an den Gebäudefassaden einer schutzwürdigen Bebauung vorzusehen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller der Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen entsprechend der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 dimensioniert werden. Alternativ kann unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien nachgewiesen werden, dass die Fassaden im Einzelfall in niedrigeren Lärmpegelbereichen liegen.

Aufenthaltsräume, die tags höheren Beurteilungspegeln als 55 dB(A) und nachts höheren Beurteilungspegeln als 45 dB(A) ausgesetzt sind, sind mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung, wie z.B. einer zentralen Lüftungsanlage oder einzelner dezentraler Schalldämmlüfter auszustatten.

10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche basiert auf Prognosewerten der Deutschen Bahn für das Jahr 2030. Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2030) wieder und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zuggattungen prozentual zugeordnet. Da die Strecke überwiegend vom Nahverkehr frequentiert wird und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind die Prognosewerte laut Auskunft der Deutschen Bahn mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten.

Hinsichtlich der Gewerbelärmimmissionen wurden eigener Ansicht nach konservative Rechenparameter gewählt, da die Gewerbefläche großflächig modelliert wurde, ohne die Berücksichtigung öffentlicher Straßen, deren Emissionen anderen Regularien unterliegen. Darüber hinaus wurde die Quellhöhe mit 5 m definiert, wobei sich in Anbetracht der angesiedelten Unternehmen mit einem Freiflächengeschehen als maßgeblicher Geräuschquelle der Schwerpunkt eher tiefer erwartet wird, womit sich immissionsseitig geringer Pegel ergeben würden.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 29.10.2021

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die
Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek

bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

1 Lageplan

Schallausbreitung ohne Lärmschutzwand

- 2 Gewerbe Tag – Erdgeschoss
- 3 Gewerbe Tag – 1. Obergeschoss
- 4 Gewerbe Tag – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss
- 5 Gewerbe Nacht – Erdgeschoss
- 6 Gewerbe Nacht – 1. Obergeschoss
- 7 Gewerbe Nacht – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss

- 8 Schiene Tag – Erdgeschoss
- 9 Schiene Tag – 1. Obergeschoss
- 10 Schiene Tag – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss
- 11 Schiene Nacht – Erdgeschoss
- 12 Schiene Nacht – 1. Obergeschoss
- 13 Schiene Nacht – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss

Schallausbreitung mit 3,5 m hohem Lärmschutzwand

- 14 Schiene Tag, Wall h= 3,5 m – Erdgeschoss
- 15 Schiene Tag, Wall h= 3,5 m – 1. Obergeschoss
- 16 Schiene Tag, Wall h= 3,5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss
- 17 Schiene Nacht, Wall h= 3,5 m – Erdgeschoss
- 18 Schiene Nacht, Wall h= 3,5 m – 1. Obergeschoss
- 19 Schiene Nacht, Wall h= 3,5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss

Schallausbreitung mit 5 m hohem Lärmschutzwand

- 20 Schiene Tag, Wall h= 5 m – Erdgeschoss
- 21 Schiene Tag, Wall h= 5 m – 1. Obergeschoss
- 22 Schiene Tag, Wall h= 5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss
- 23 Schiene Nacht, Wall h= 5 m – Erdgeschoss
- 24 Schiene Nacht, Wall h= 5 m – 1. Obergeschoss
- 25 Schiene Nacht, Wall h= 5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss

Lärmpegelbereiche mit 3,5m hohem Lärmschutzwall

- 26 Lärmpegelbereiche, Wall $h=3,5$ m – 1.Obergeschoss
- 27 Lärmpegelbereiche, Wall $h=3,5$ m – 2.Obergeschoss/Dachgeschoss

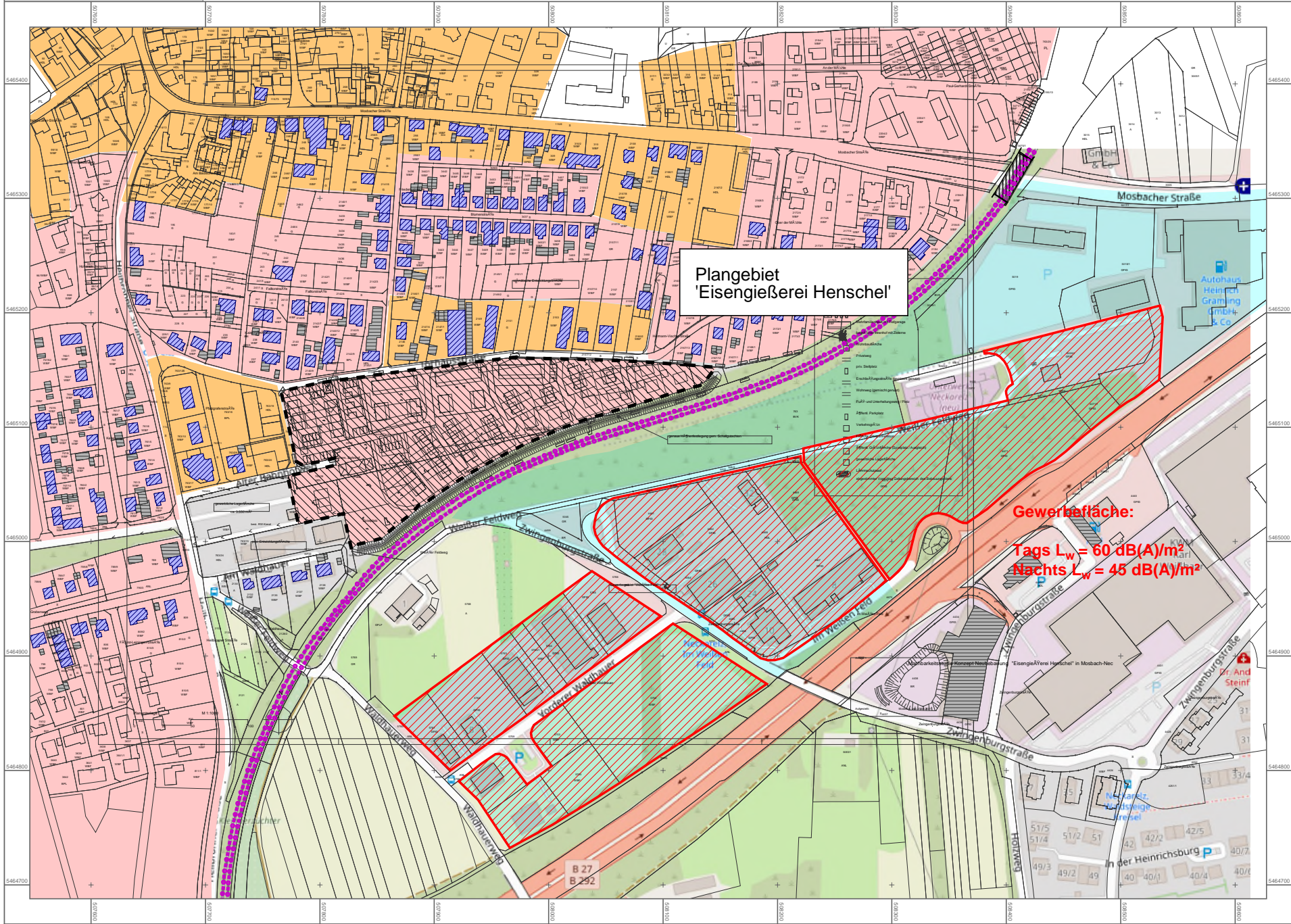
Schallausbreitung mit 1 m hohem Wall + 2,5 m hoher aufgesetzter Wand

- 28 Schiene Tag, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – Erdgeschoss
- 29 Schiene Tag, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – 1. Obergeschoss
- 30 Schiene Tag, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss
- 31 Schiene Nacht, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – Erdgeschoss
- 32 Schiene Nacht, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – 1. Obergeschoss
- 33 Schiene Nacht, Wall $h= 1$ m + Wand = 2,5 m – 2. Obergeschoss/Dachgeschoss

- 34 Differenzkarte Lärmschutzwall $h=3,5$ – Lärmschutzwall $h=1$ m + Wand = 2,5m – 1.OG
- 35 Differenzkarte Lärmschutzwall $h=3,5$ – Lärmschutzwall $h=1$ m + Wand = 2,5m – 2.OG

Quelldaten

- 36 Quelldaten Gewerbe
- 37 Quelldaten Schiene



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Flächenschallquelle
 - Rechengebiet
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Gewerbegebiete
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager

Bericht Nr. 21755

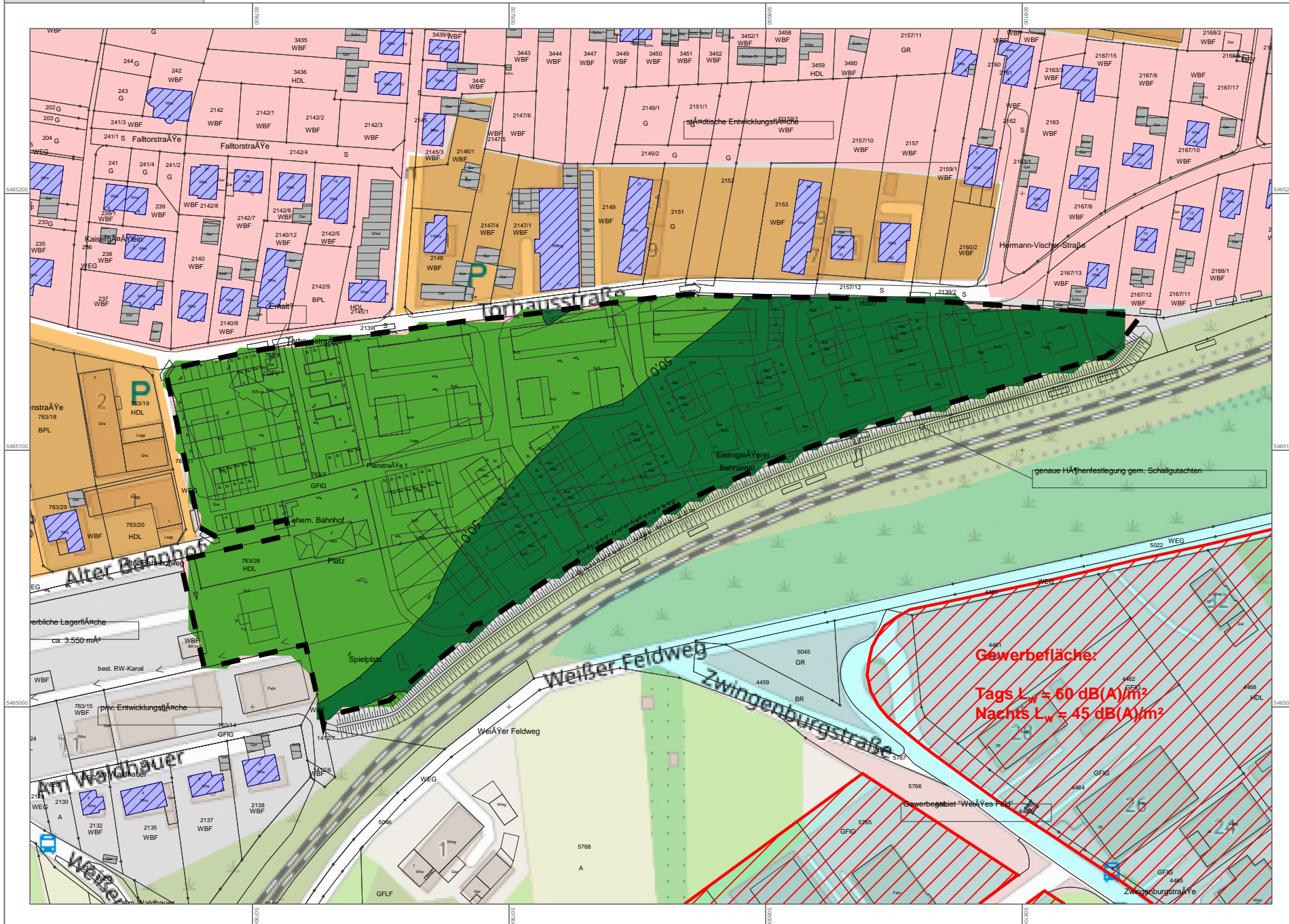


Maßstab 1:4467
0 20 40 80 120 m

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





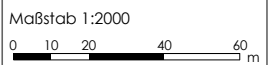
- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Flächenschallquelle
 - Rechengebiet
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Gewerbegebiete

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$
	$85 < \leq 90$
	$90 <$

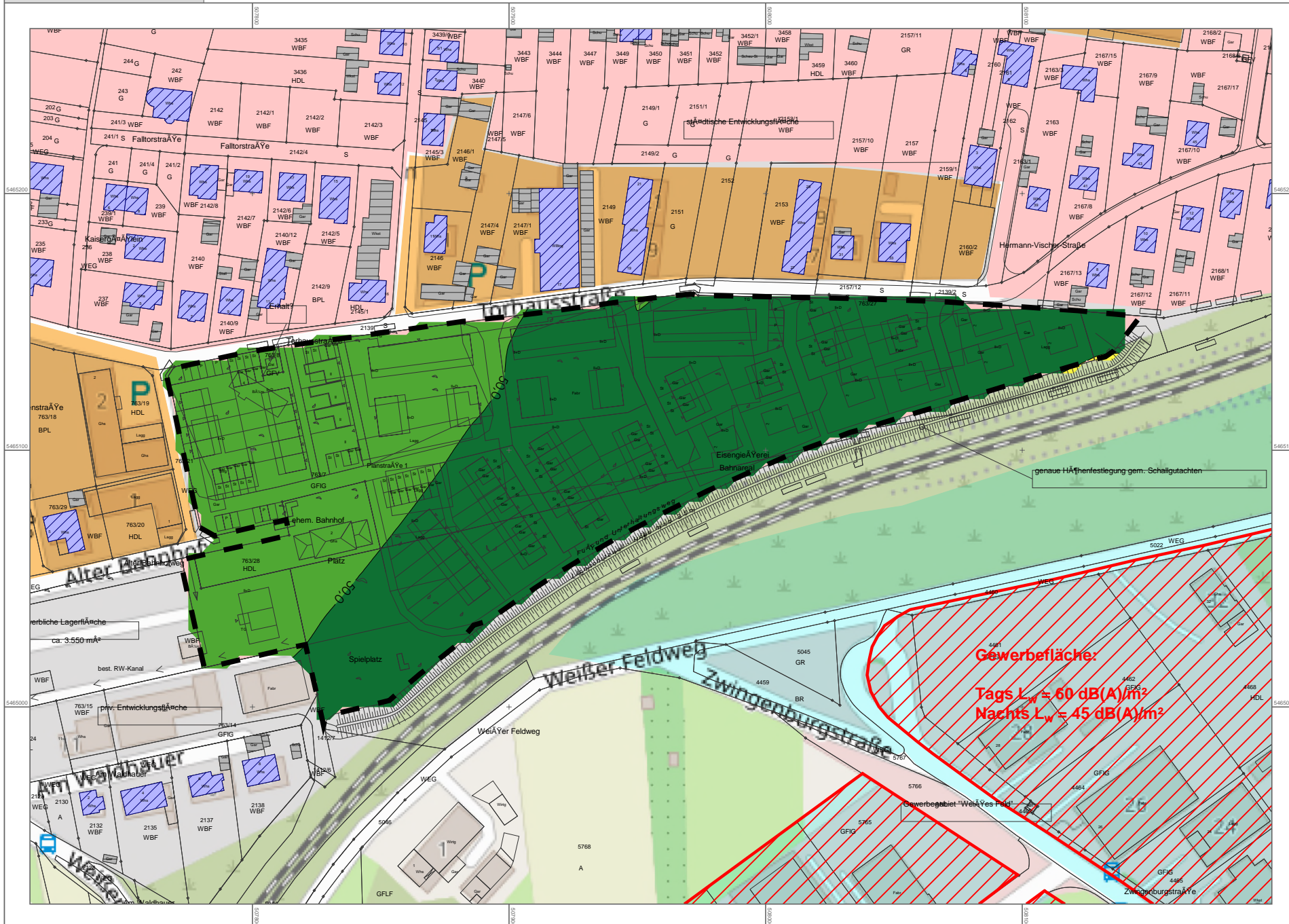
Gewerbefläche:
Tags $L_w \approx 60 \text{ dB(A)/m}^2$
Nachts $L_w \approx 45 \text{ dB(A)/m}^2$

Bericht Nr. 21755



Rasterlärmkarte Tag (6-22 Uhr) - Gewerbe - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Gewerbegebiete

Beurteilungspegel L_i in dB(A)

- ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80
- 80 < ≤ 85
- 85 < ≤ 90
- 90 <

Gewerbefläche:
Tags L_w ≈ 60 dB(A)/m²
Nachts L_w ≈ 45 dB(A)/m²

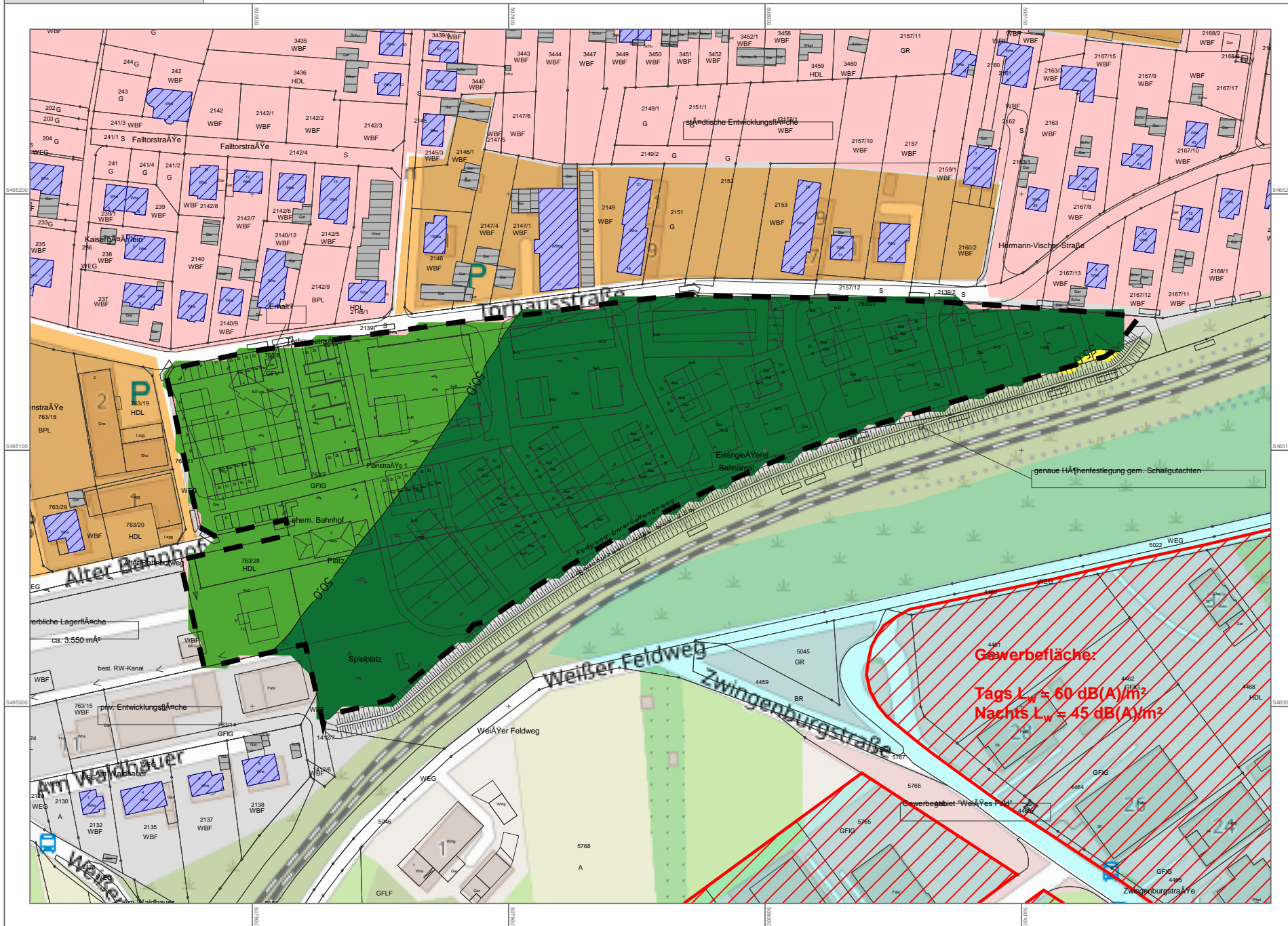
Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Gewerbegebiete

Beurteilungspegel L_i in dB(A)

- ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80
- 80 < ≤ 85
- 85 < ≤ 90
- 90 <

Gewerbefläche:
Tags L_w ≈ 60 dB(A)/m²
Nachts L_w ≈ 45 dB(A)/m²

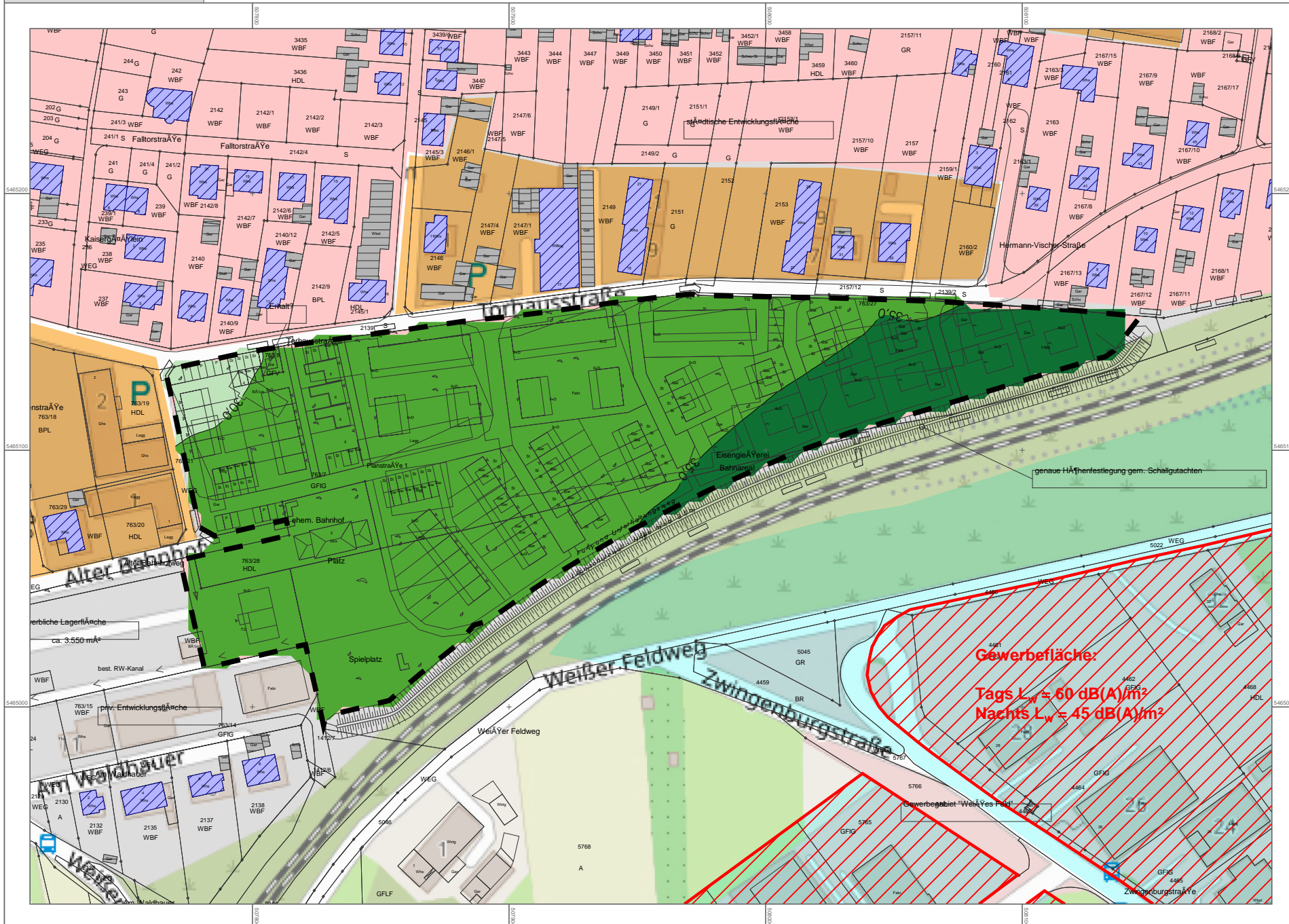
Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Gewerbe - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Flächenschallquelle
- Rechengebiet
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Gewerbegebiete

Beurteilungspegel L_i in dB(A)

- ≤ 30
- 30 < ≤ 35
- 35 < ≤ 40
- 40 < ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 75 <

Gewerbefläche:
Tags L_w ≈ 60 dB(A)/m²
Nachts L_w ≈ 45 dB(A)/m²

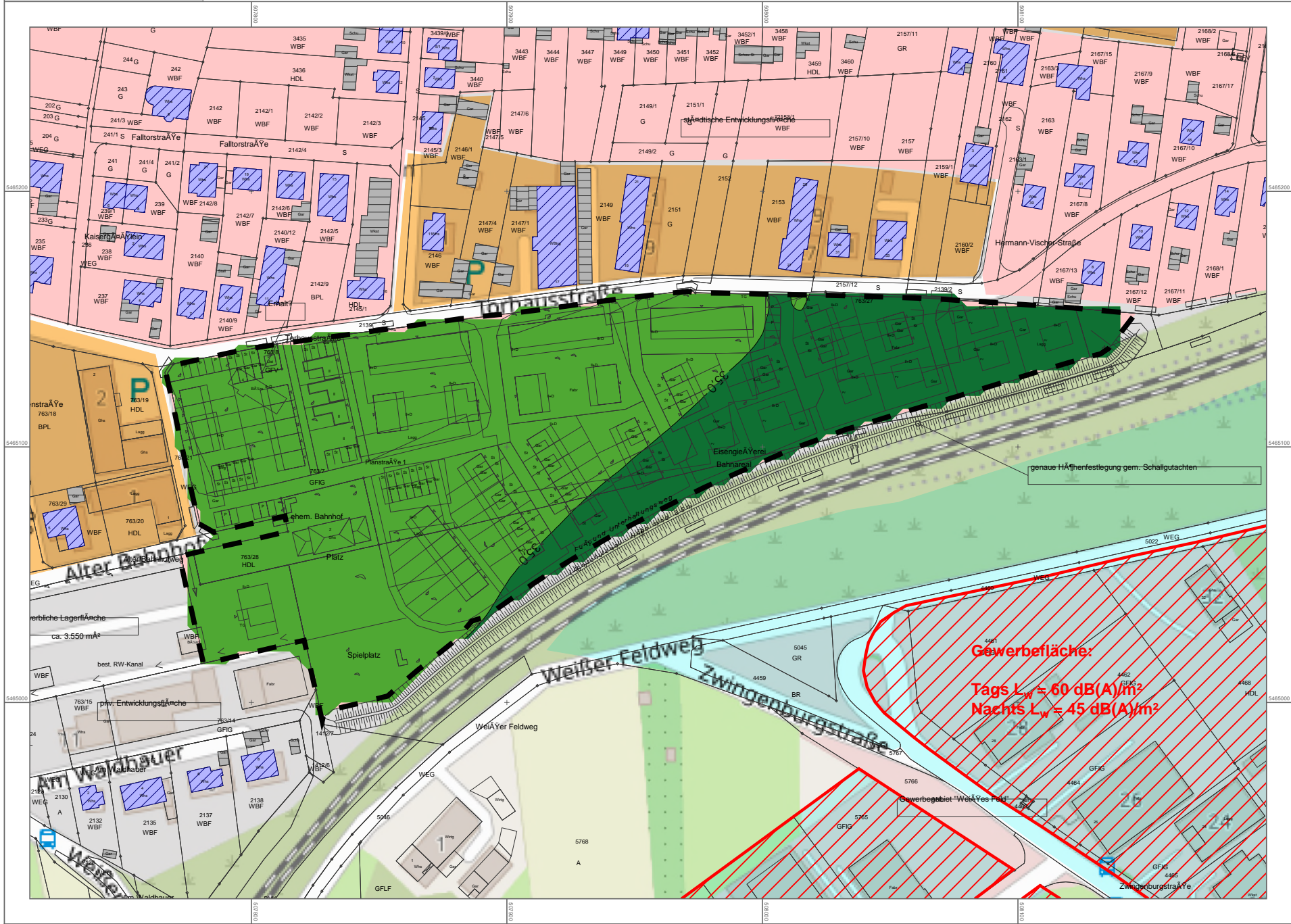
Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Gewerbe - 1. Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Flächenschallquelle
 - Rechengebiet
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Gewerbegebiete

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 30
	$30 < \leq 35$
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 <$

Gewerbefläche:
Tags $L_w \approx 60 \text{ dB(A)/m}^2$
Nachts $L_w \approx 45 \text{ dB(A)/m}^2$

Bericht Nr. 21755



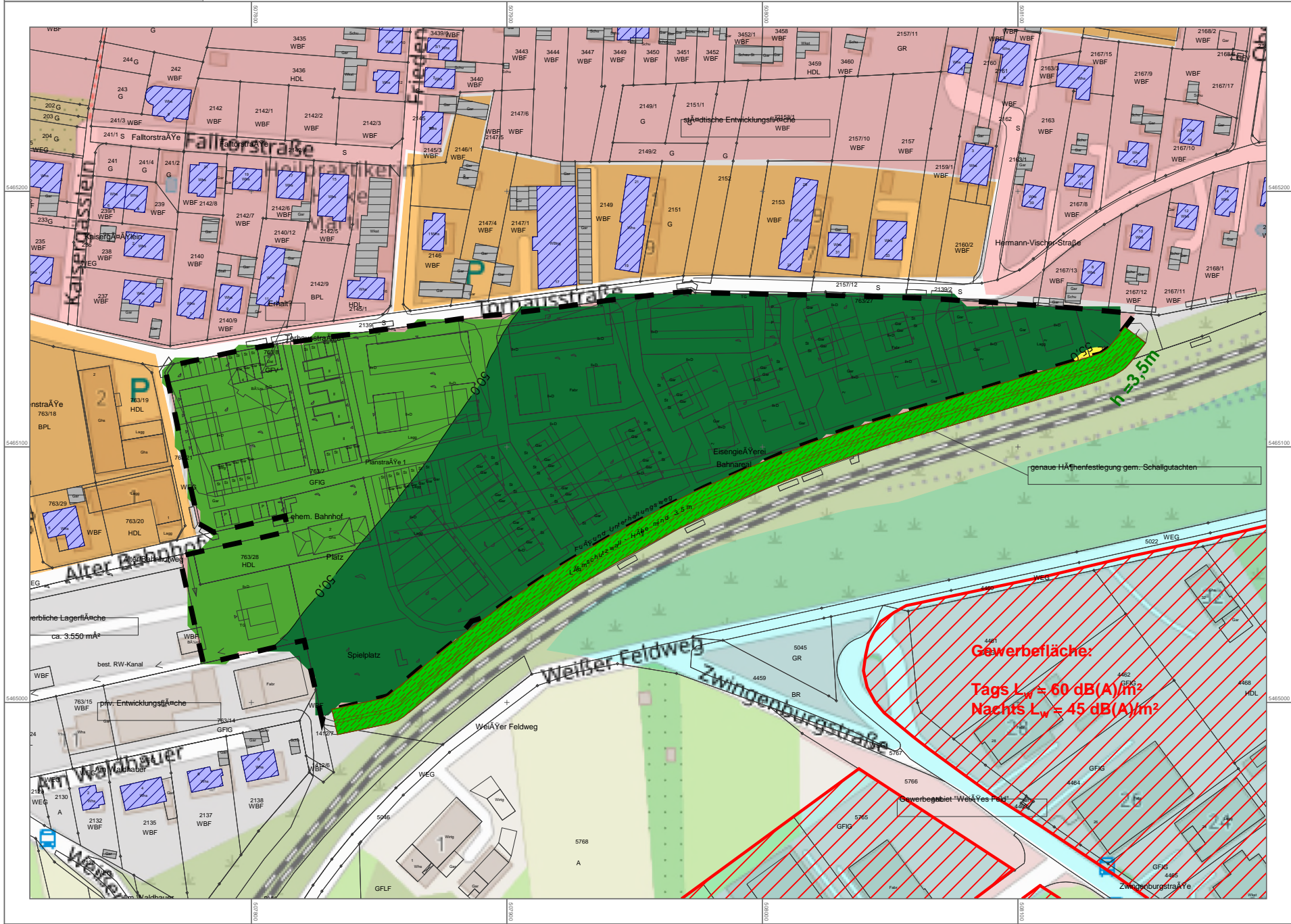
Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Flächenschallquelle
 - Lärmschutzwall
 - Rechengebiet
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Gewerbegebiete

**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

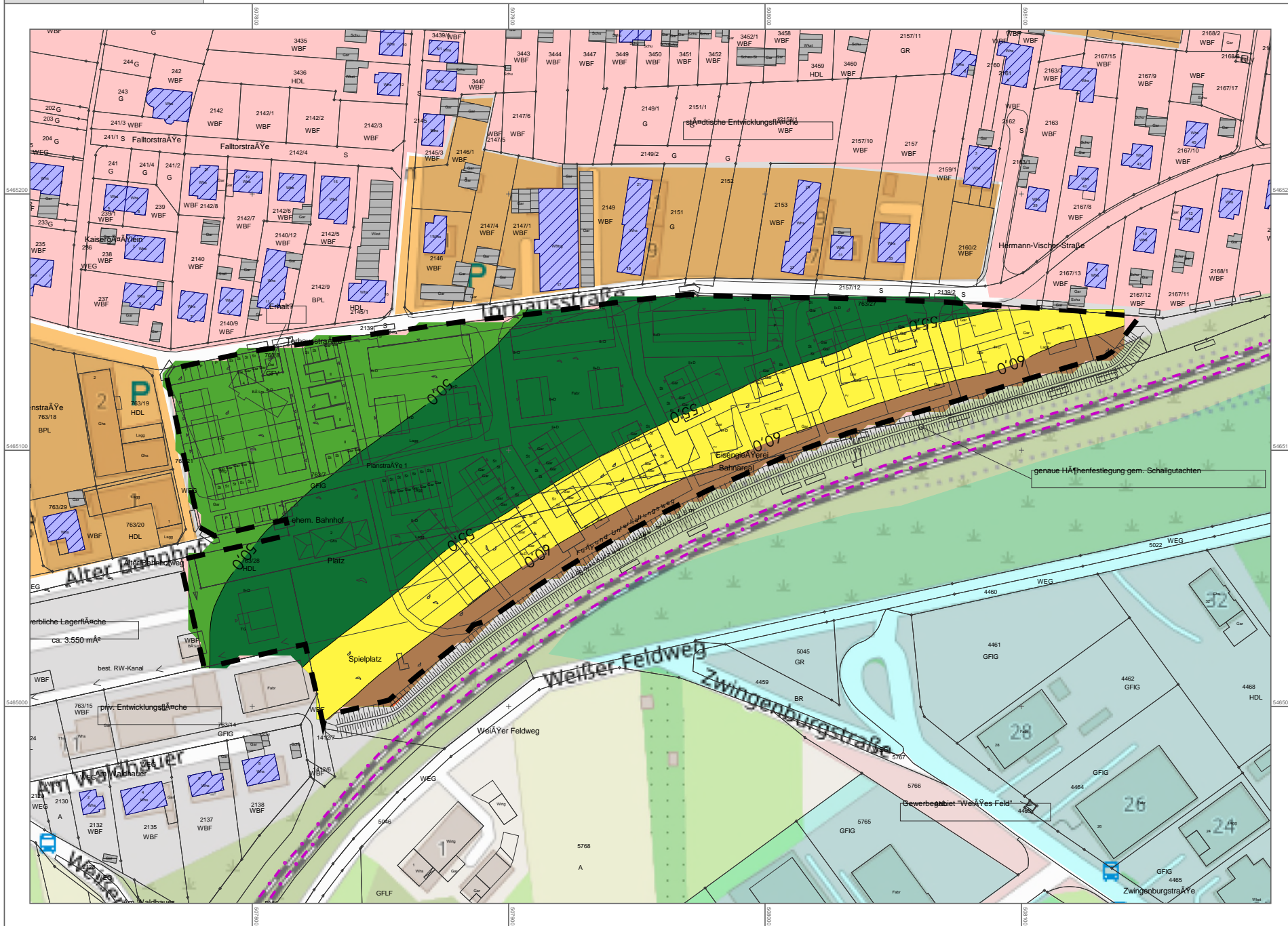
Gewerbefläche:
Tags L_w ≈ 60 dB(A)/m²
Nachts L_w ≈ 45 dB(A)/m²

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

Rasterlärmkarte Tag (6-22 Uhr) - Schiene - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete

**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755

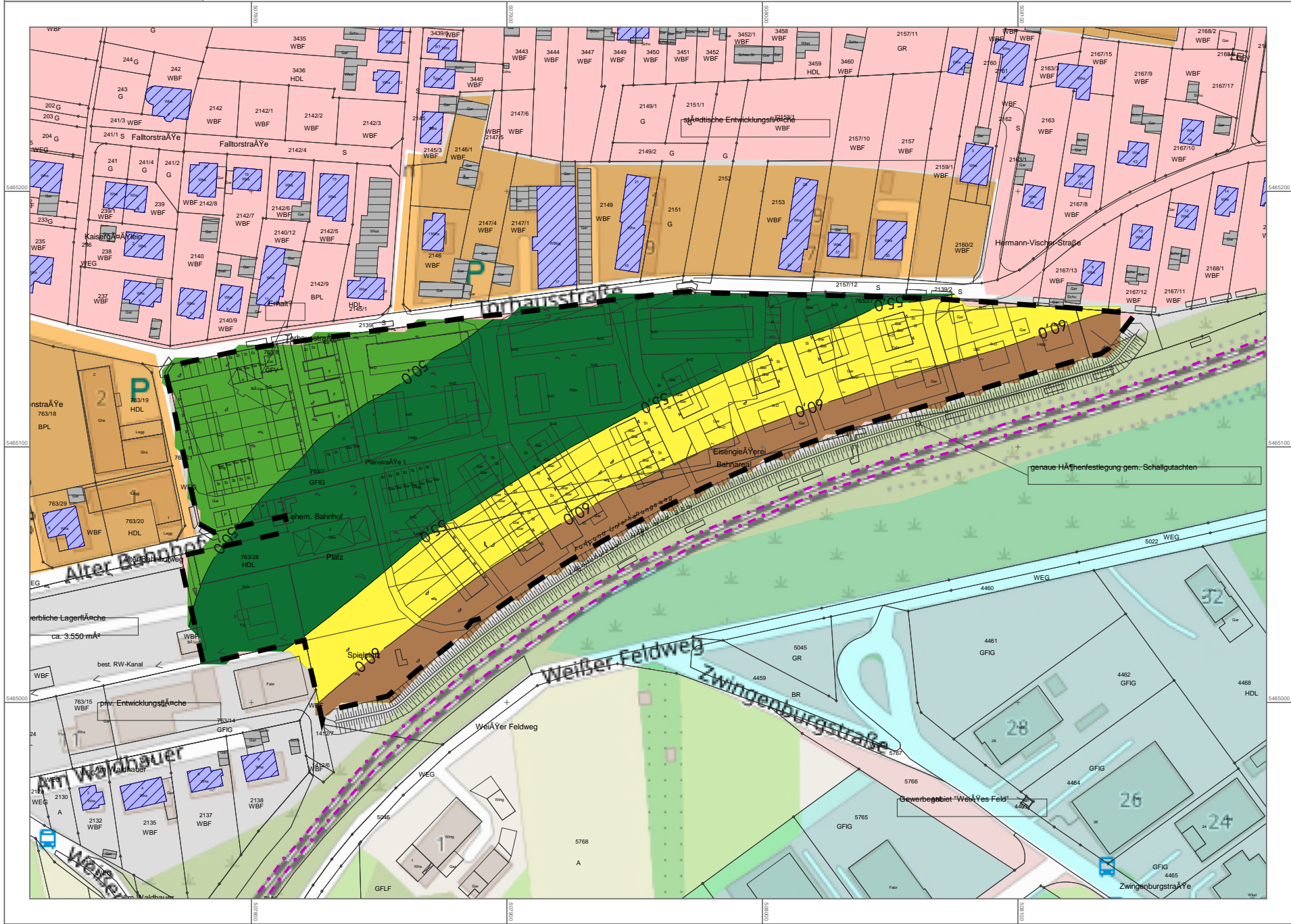
Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Tag (6-22 Uhr) - Schiene - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



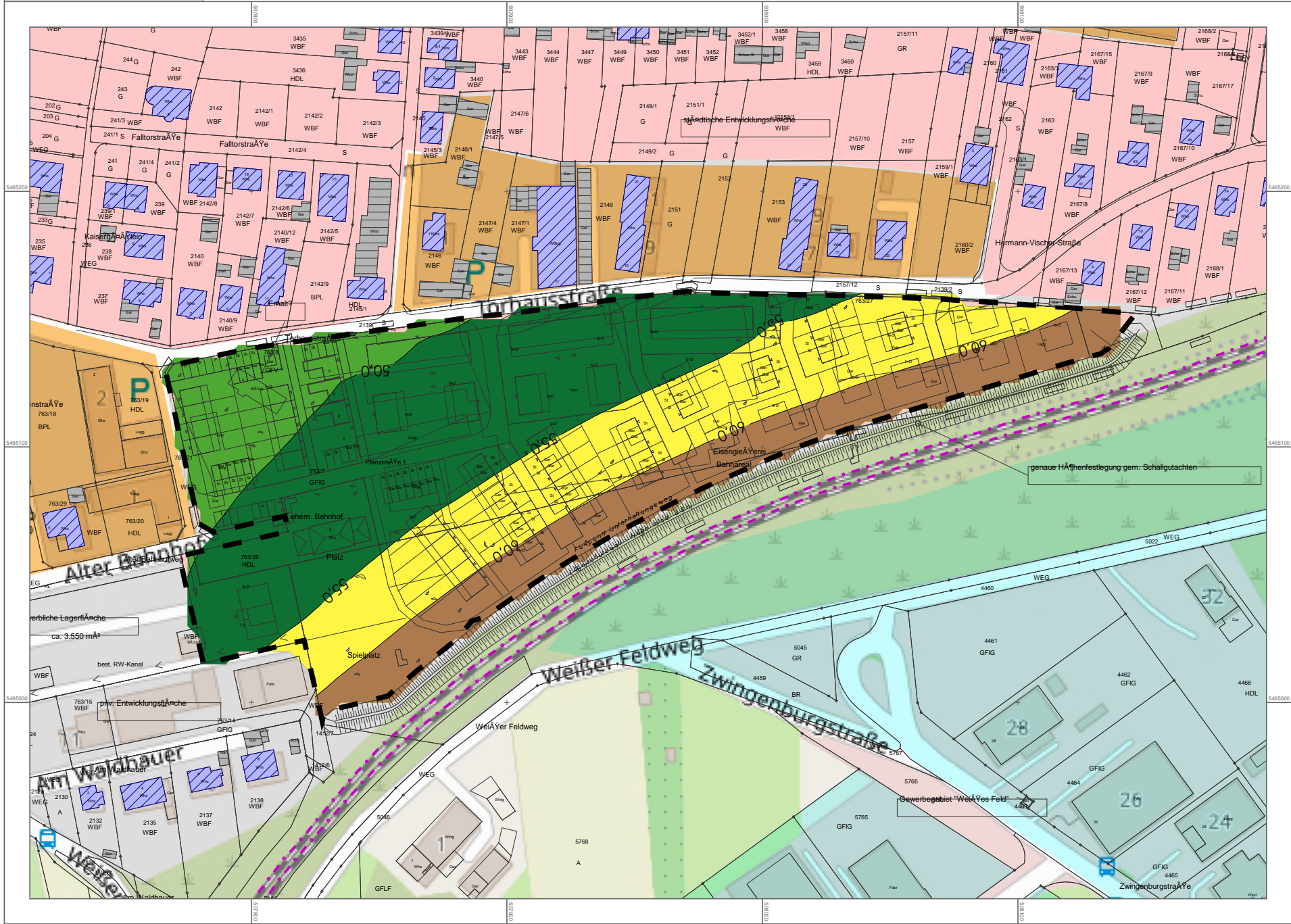
- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete

**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000



- ### Legende
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

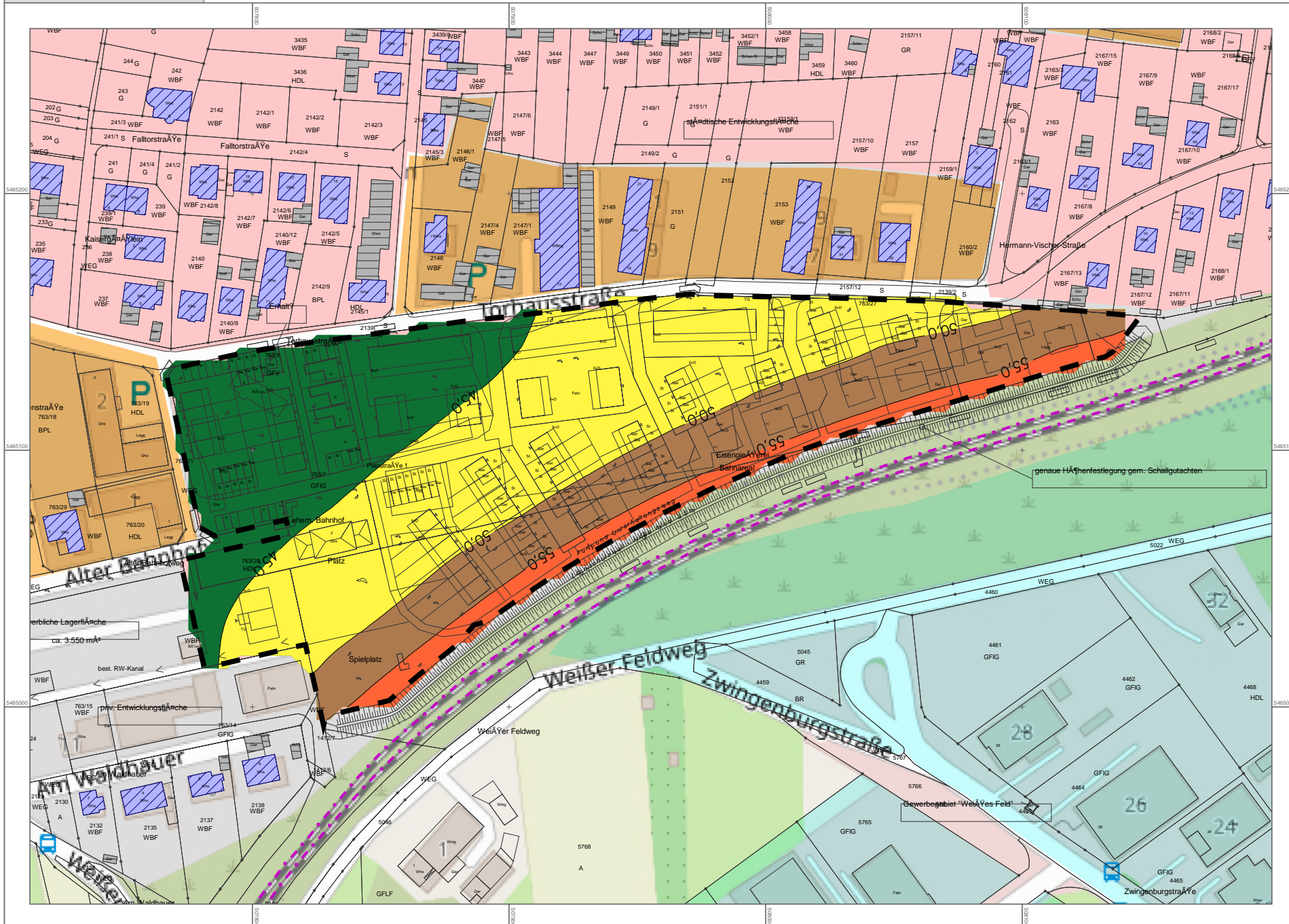
	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Erdgeschoss

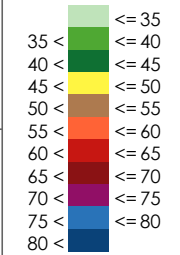
berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

Beurteilungspegel L_i in dB(A)



Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000

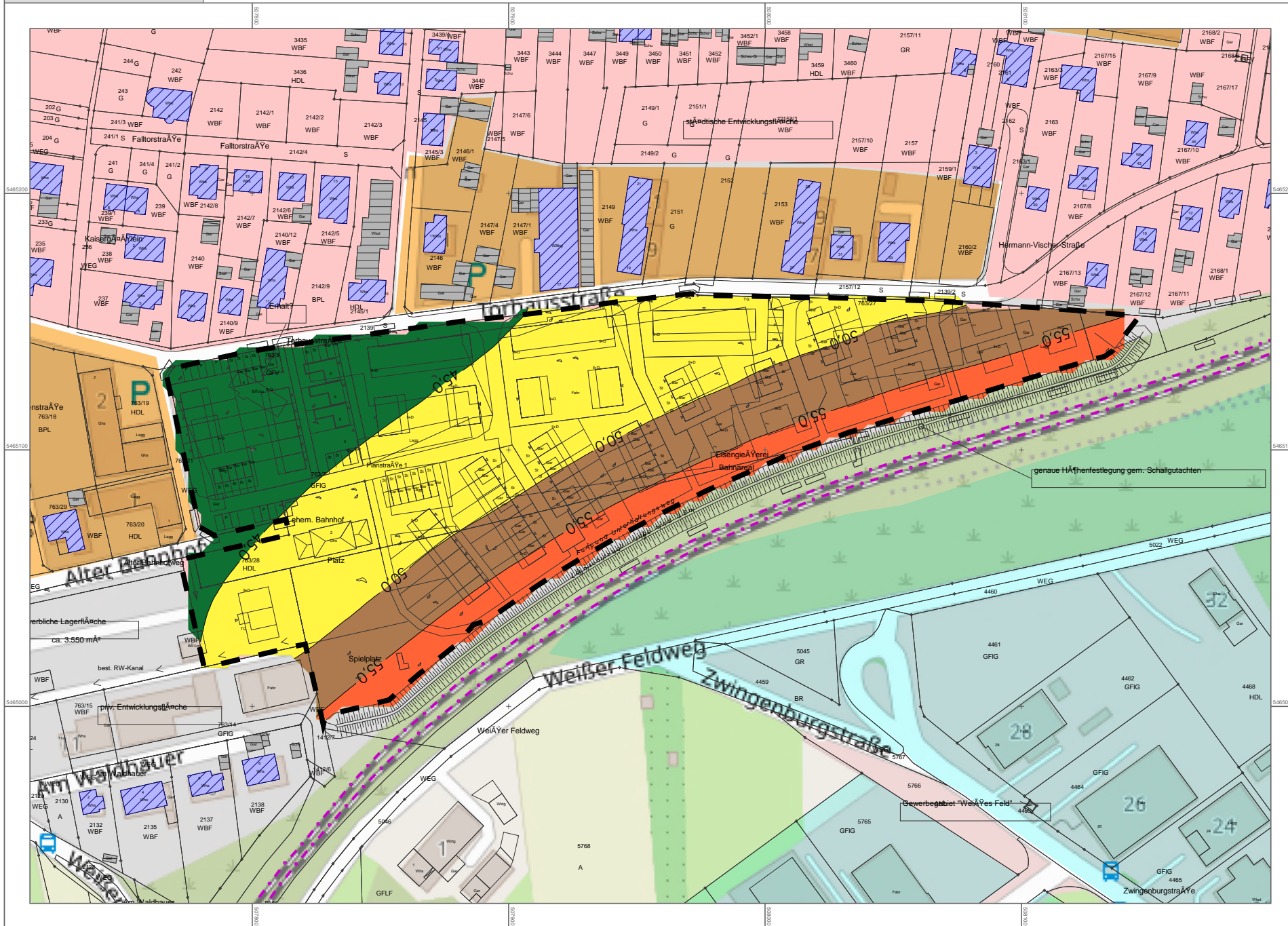


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

Beurteilungspegel L_i in dB(A)

- ≤ 35
- 35 < ≤ 40
- 40 < ≤ 45
- 45 < ≤ 50
- 50 < ≤ 55
- 55 < ≤ 60
- 60 < ≤ 65
- 65 < ≤ 70
- 70 < ≤ 75
- 75 < ≤ 80

Bericht Nr. 21755

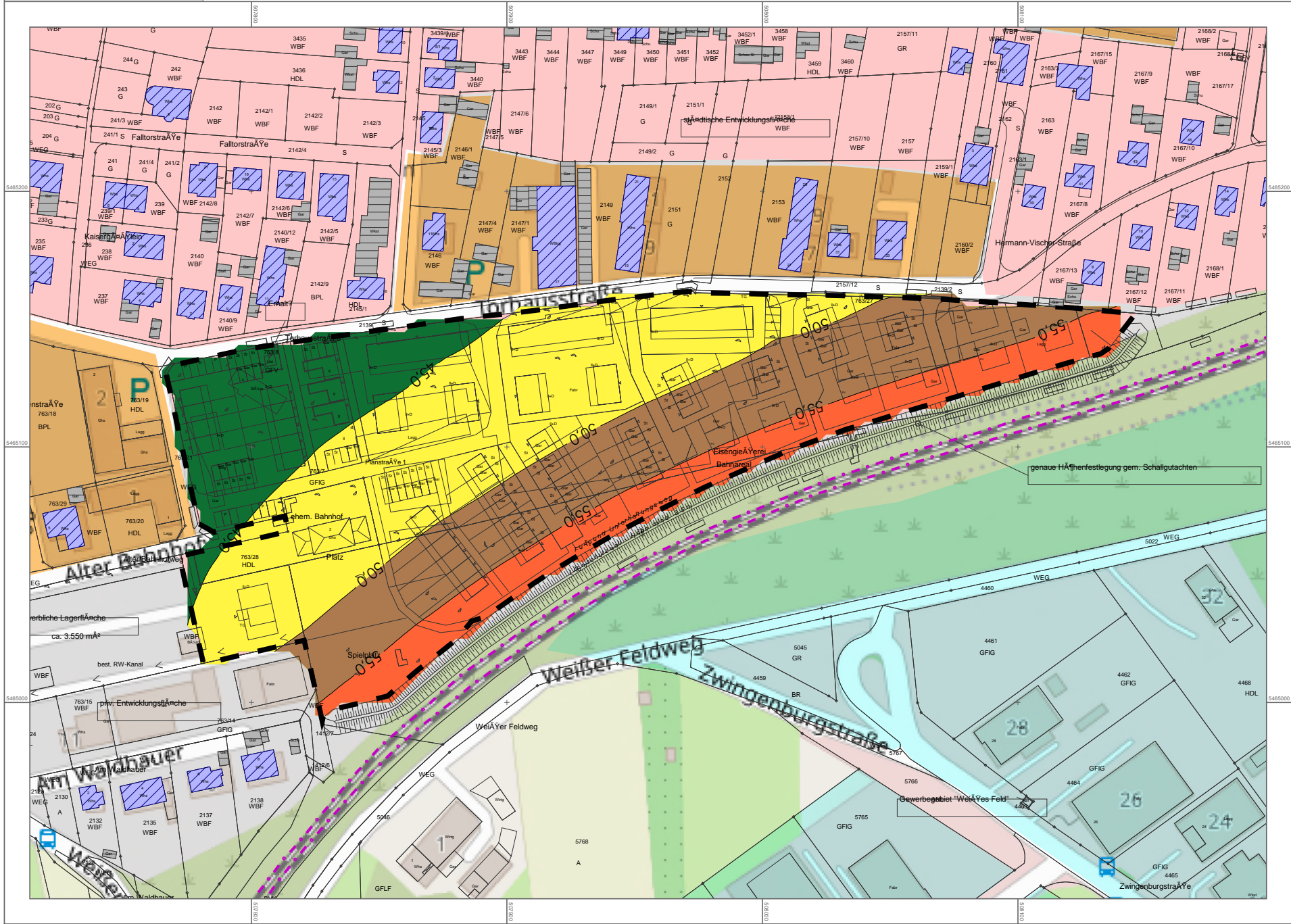


Maßstab 1:2000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

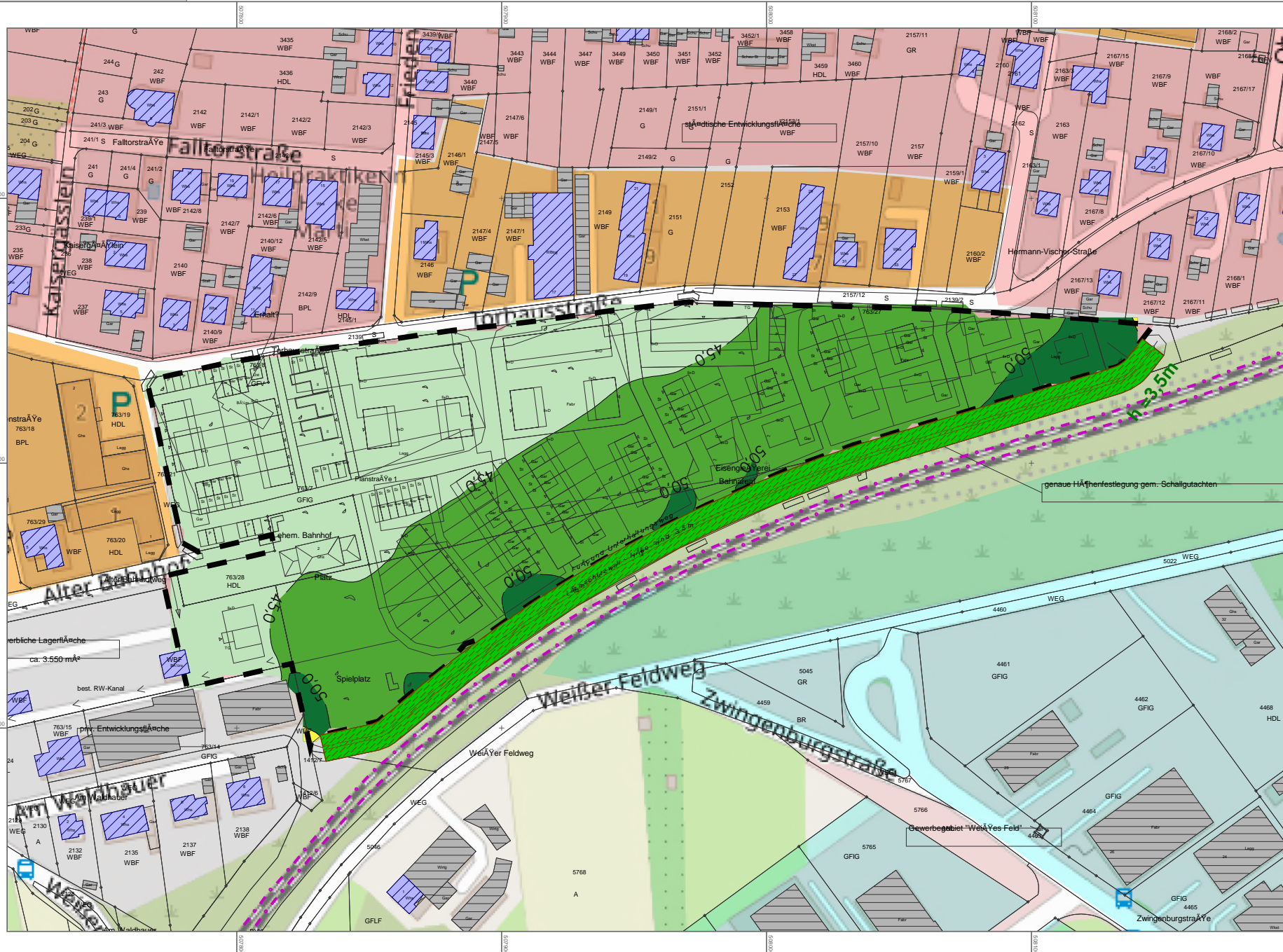
	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

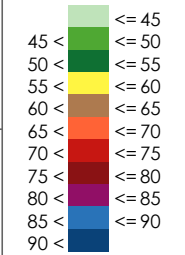
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)



Bericht Nr. 21755



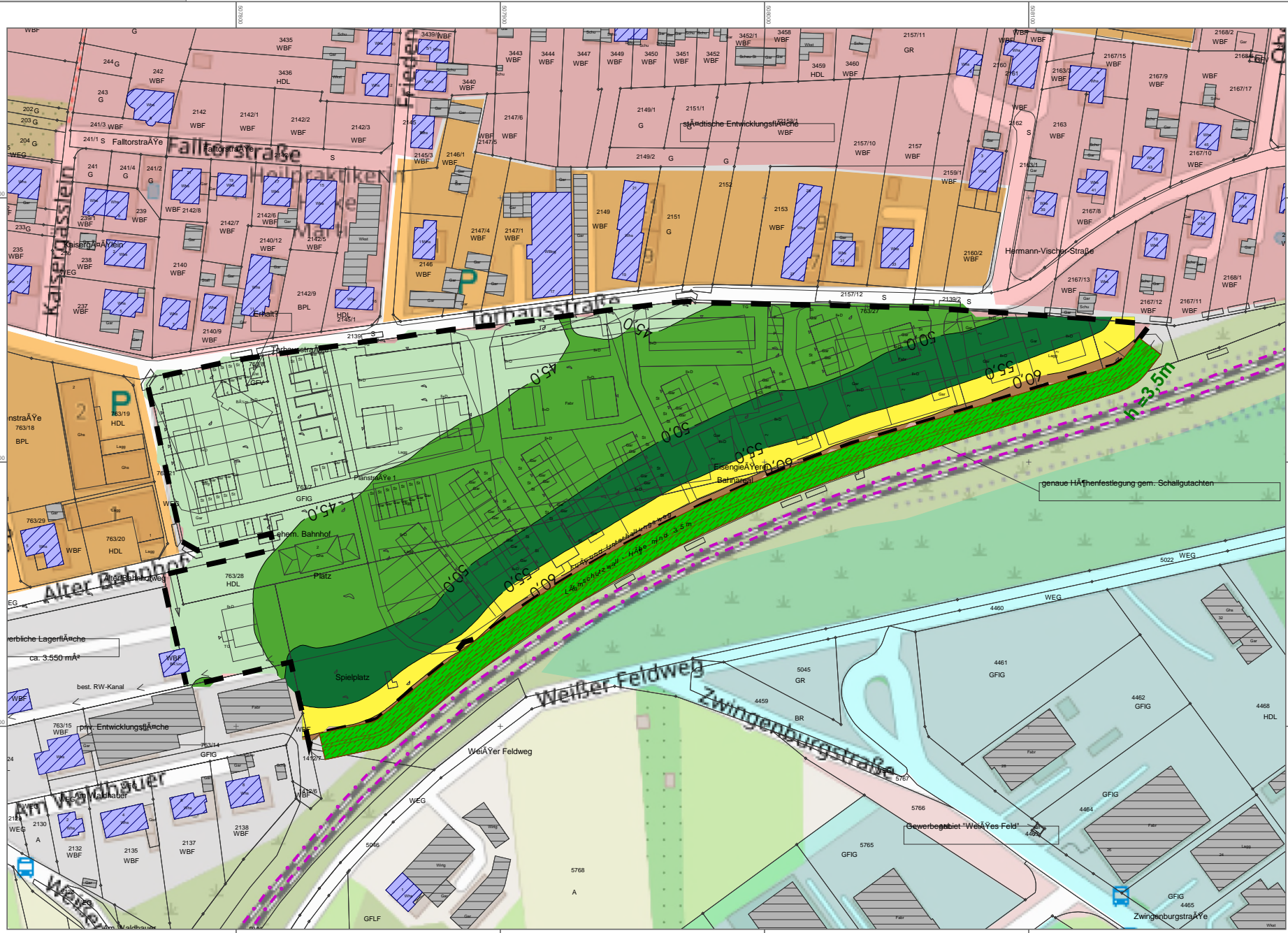
Maßstab 1:2000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

- <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85
- 85 < <= 90
- 90 <

Bericht Nr. 21755



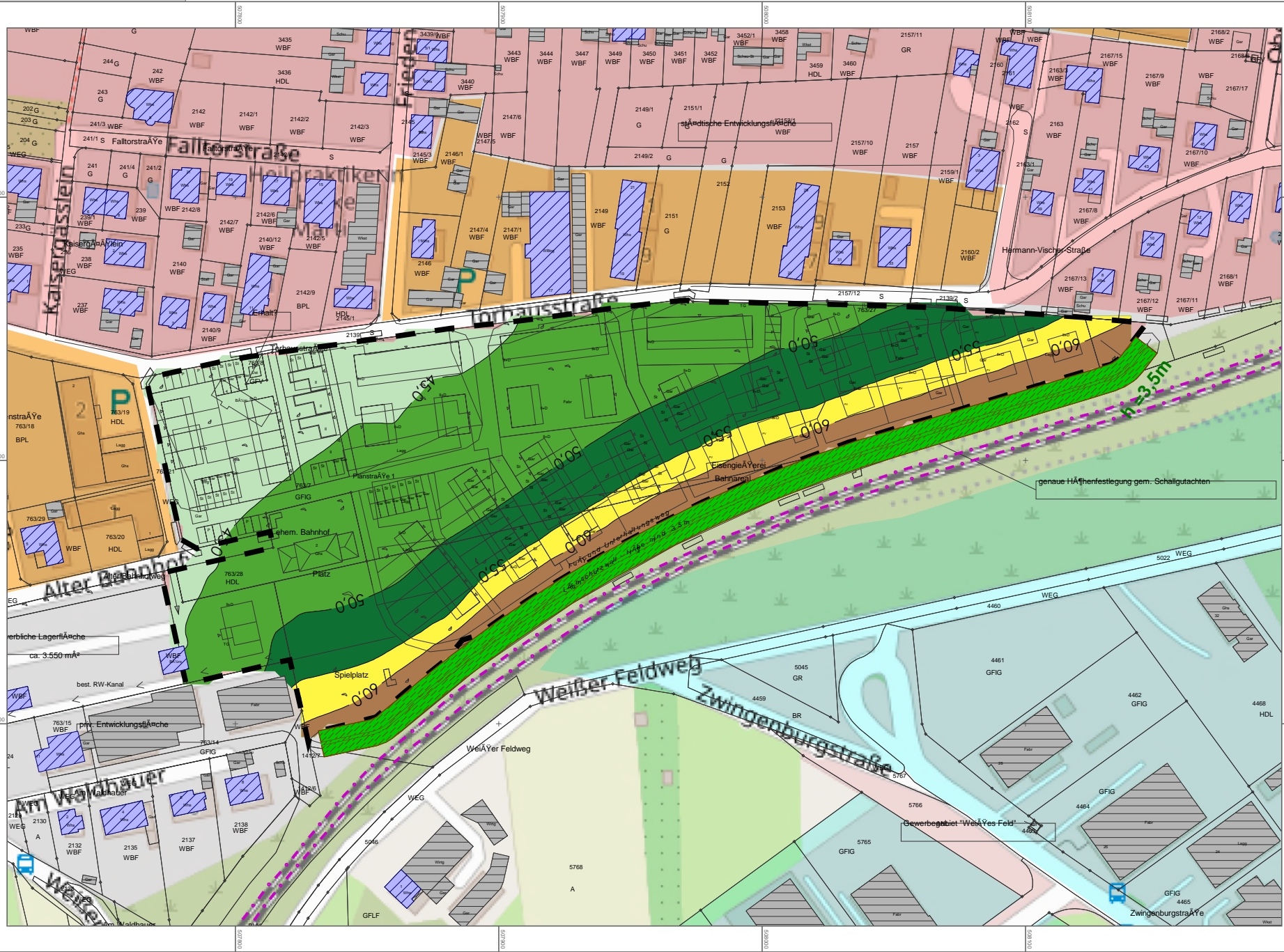
Maßstab 1:2000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000

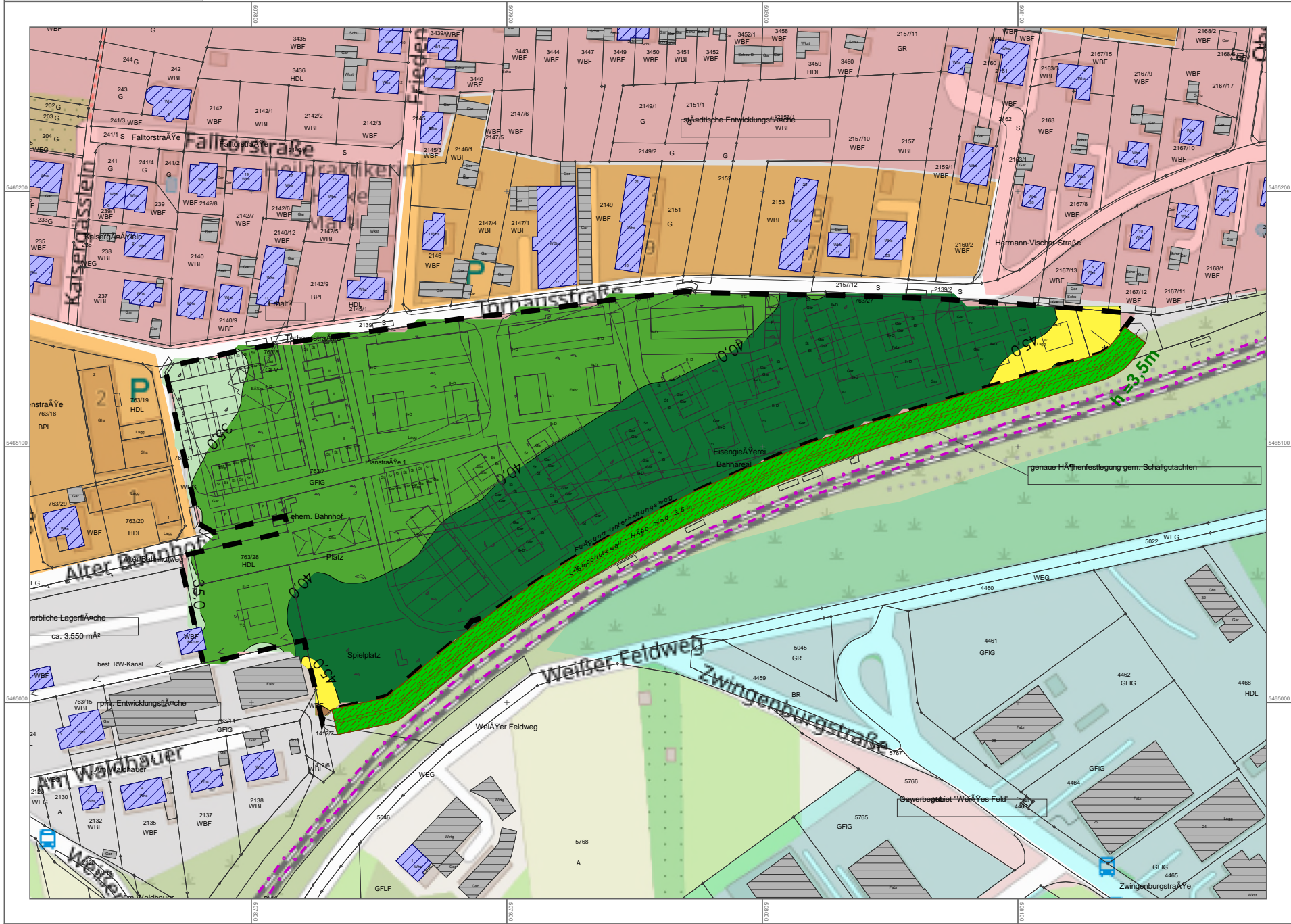


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 3,5 m - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel
L_r in dB(A)**

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755

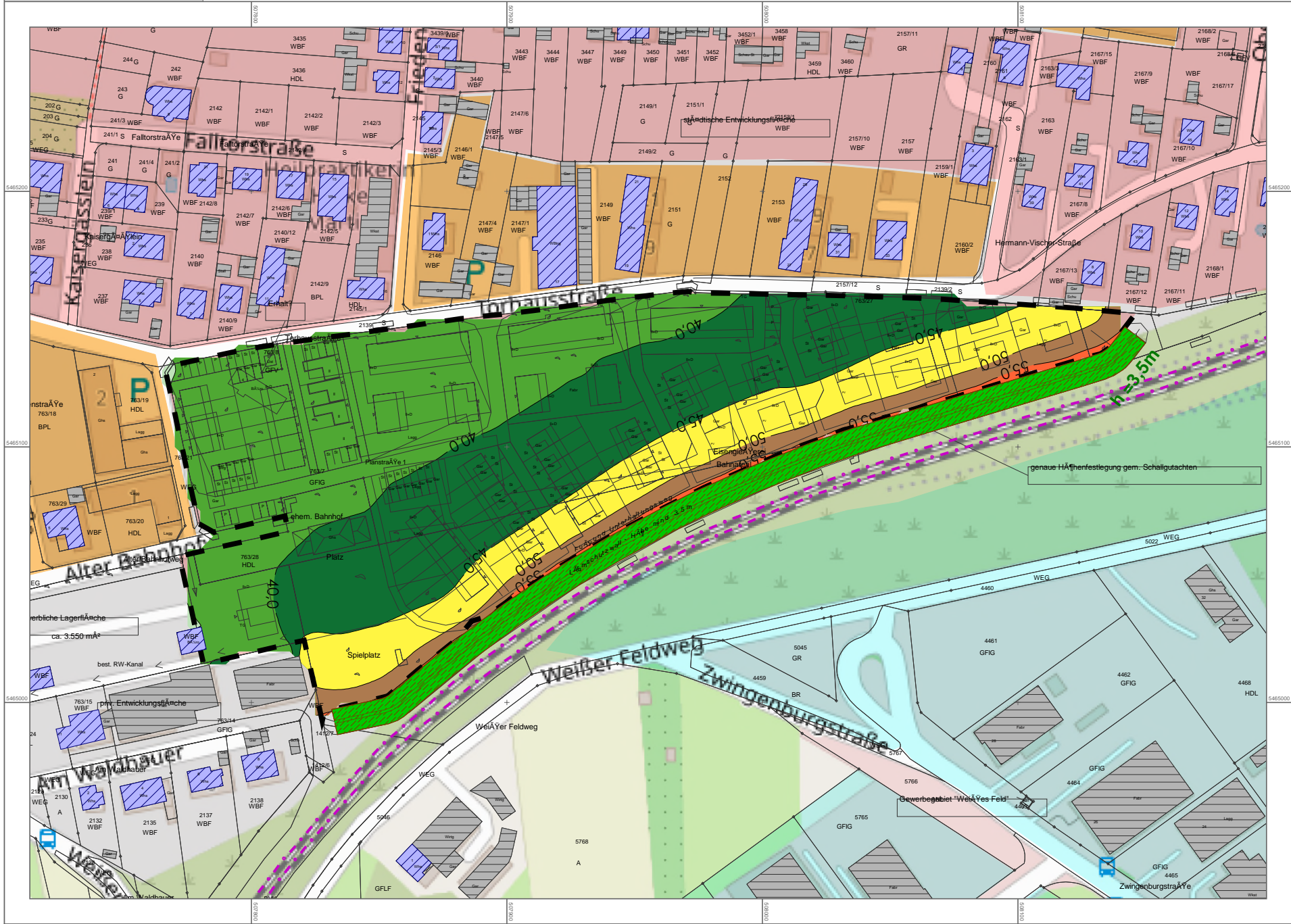
Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 3,5 m - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755

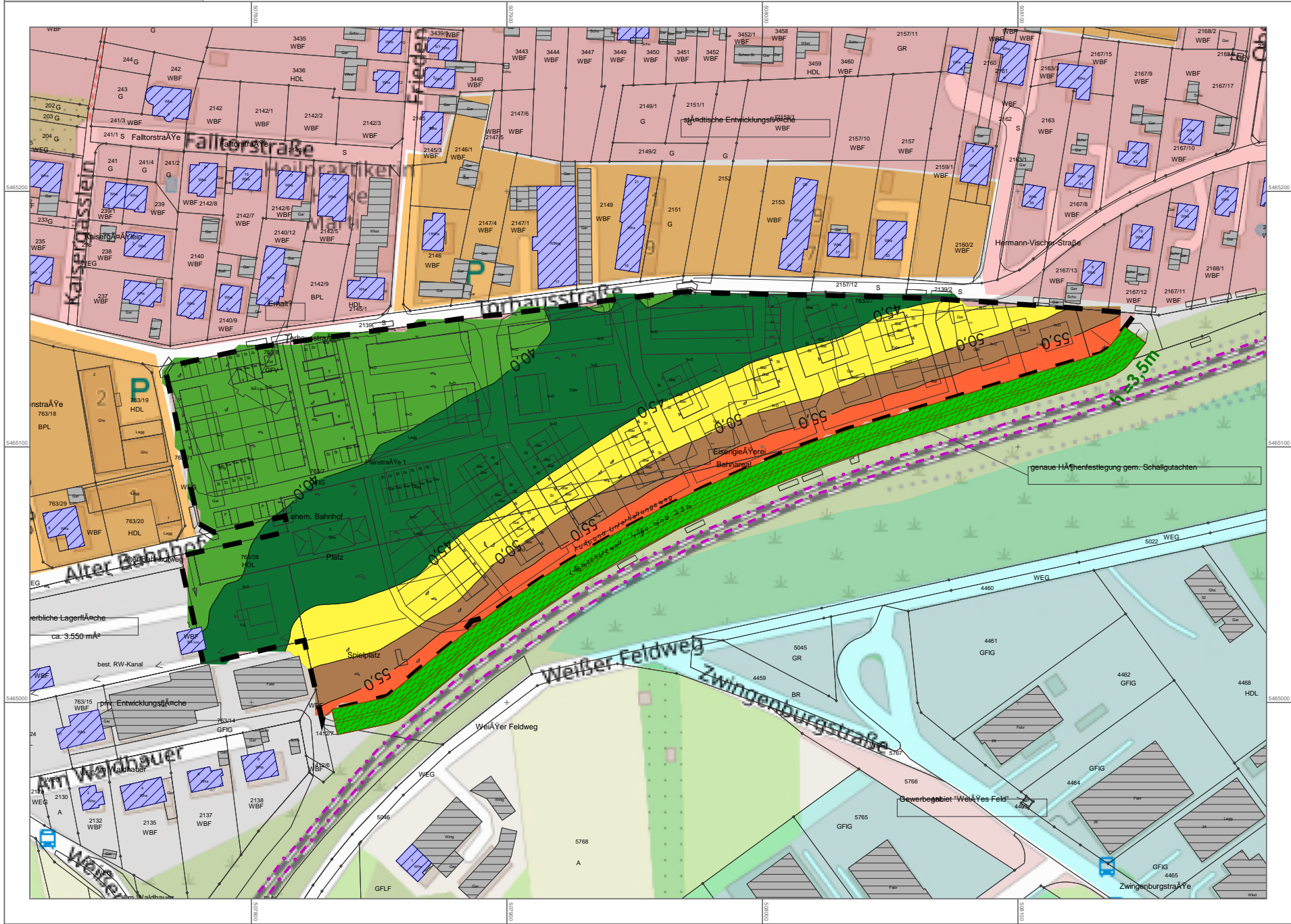
Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 3,5 m - 2.Obergeschoss/Dachgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel
L_r in dB(A)**

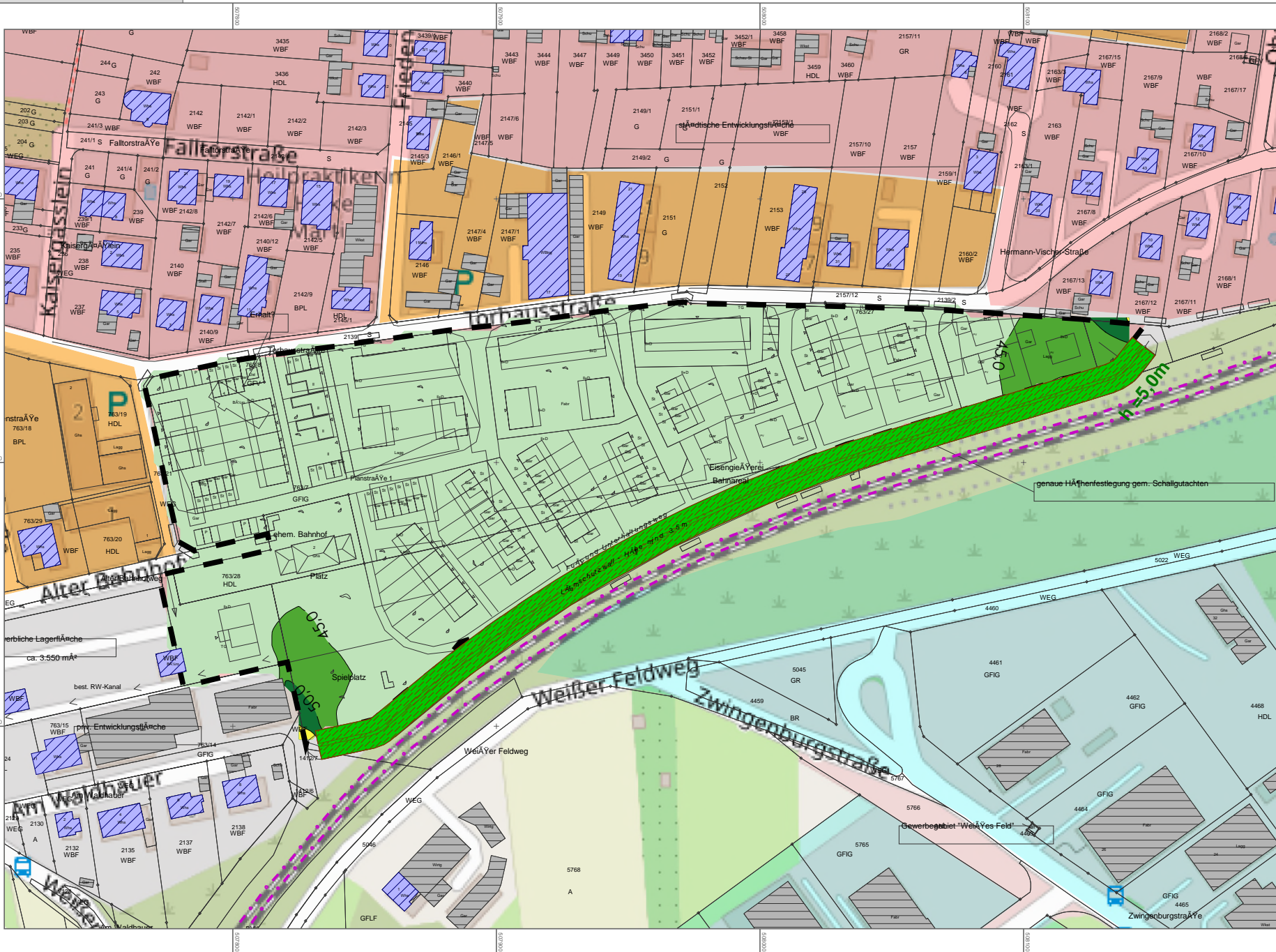
	<= 35
	35 < L _r <= 40
	40 < L _r <= 45
	45 < L _r <= 50
	50 < L _r <= 55
	55 < L _r <= 60
	60 < L _r <= 65
	65 < L _r <= 70
	70 < L _r <= 75
	75 < L _r <= 80
	80 < L _r

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

Rasterlärmkarte Tag (6-22 Uhr) - Schiene - Wall h= 5 m - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755

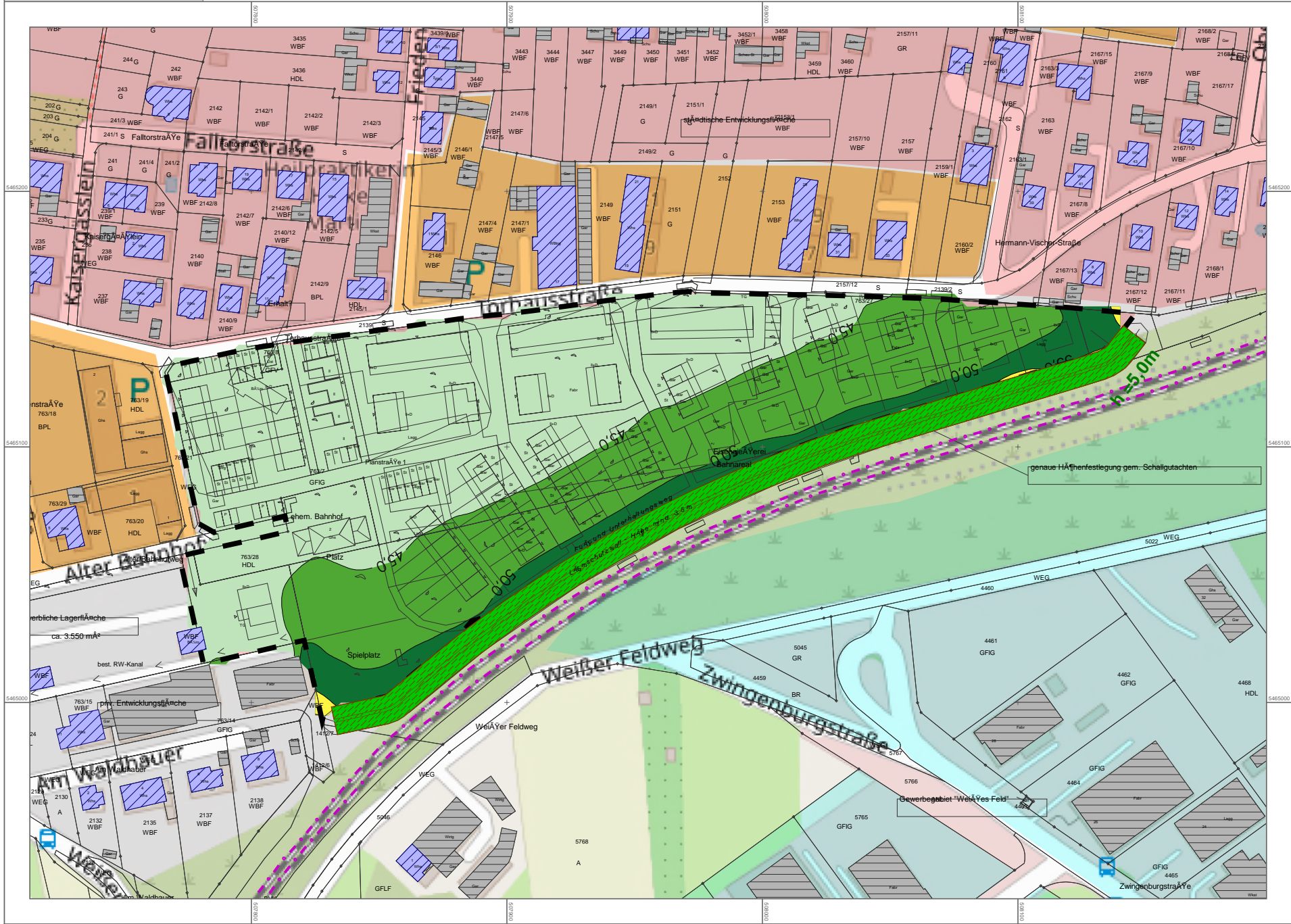


Maßstab 1:2000



Rasterlärmkarte Tag (6-22 Uhr) - Schiene - Wall h= 5 m - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Lärmschutzwall

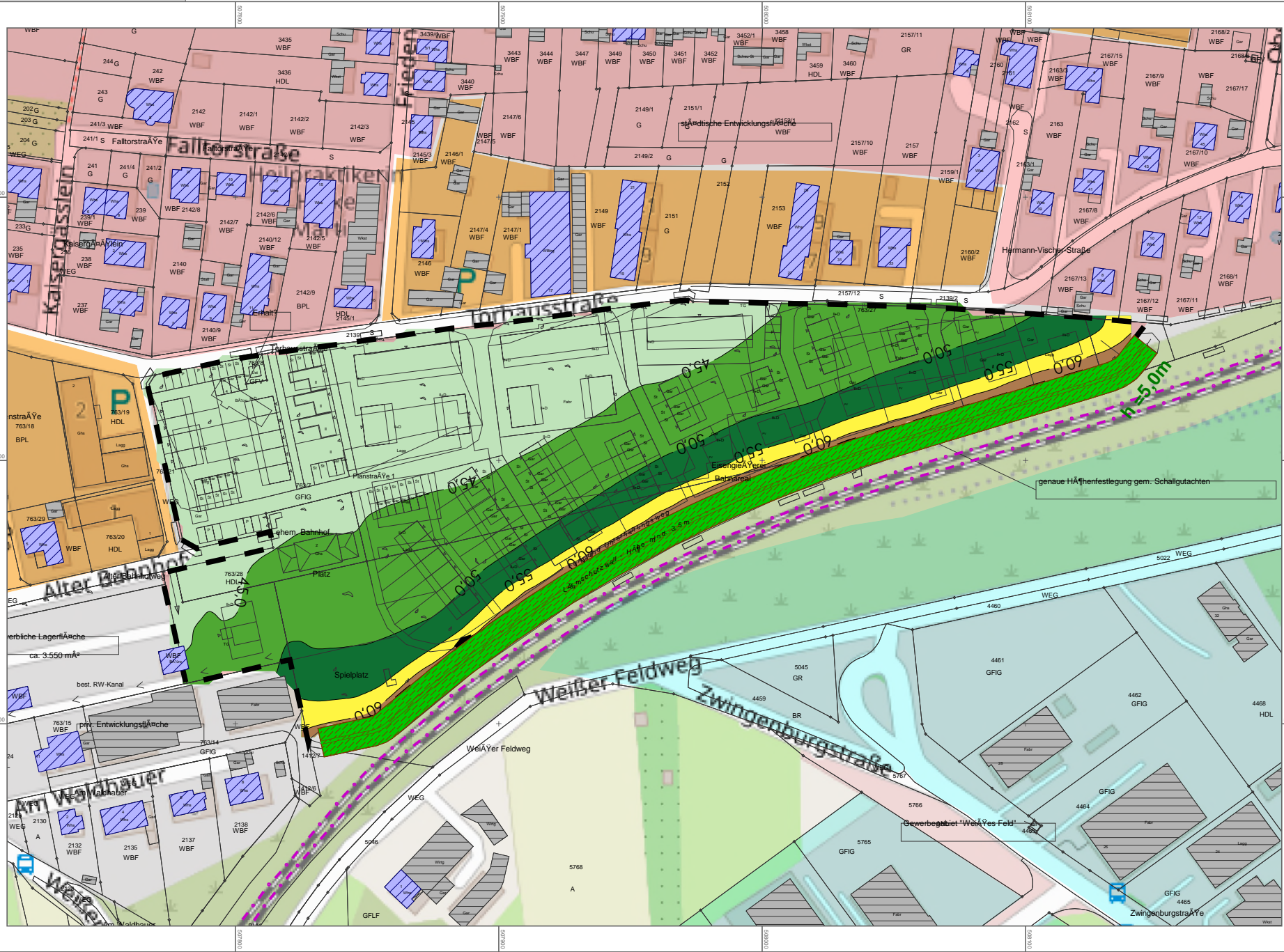
**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 < <= 85
	85 < <= 90
	90 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000



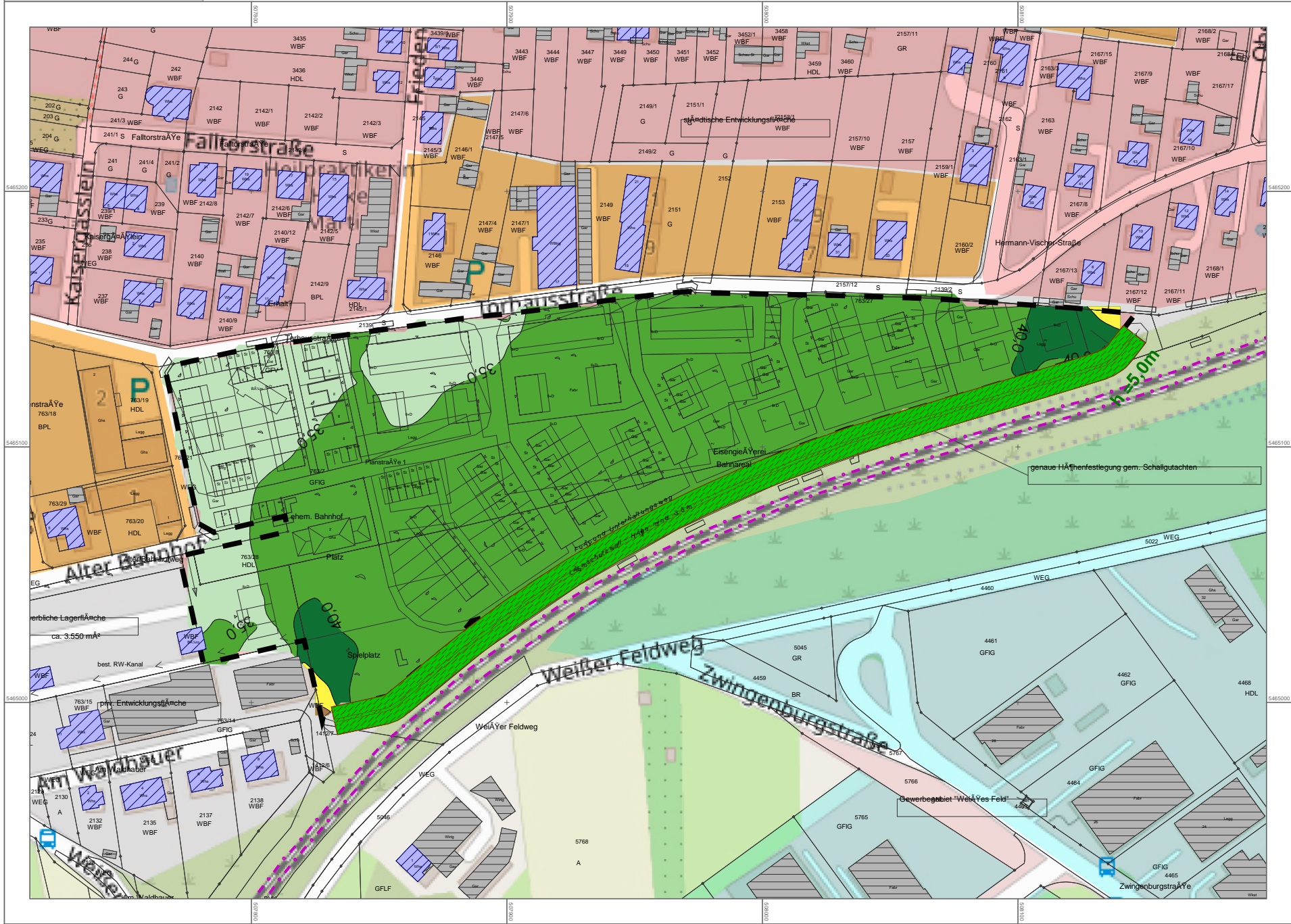
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 5 m - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 21755

↑
N

Maßstab 1:2000

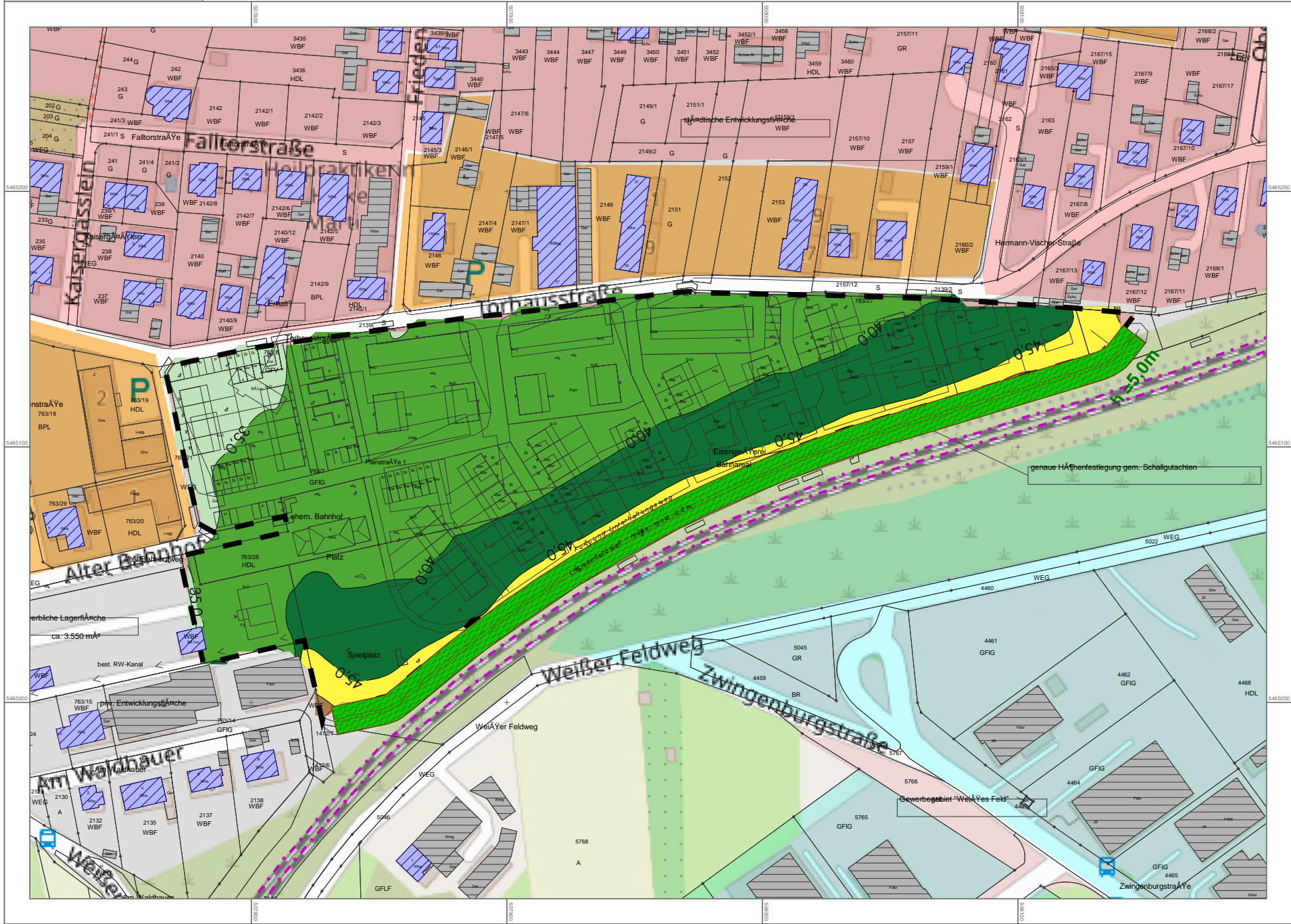
0 10 20 40 60 m

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärnkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 5 m - 1.Obergeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755

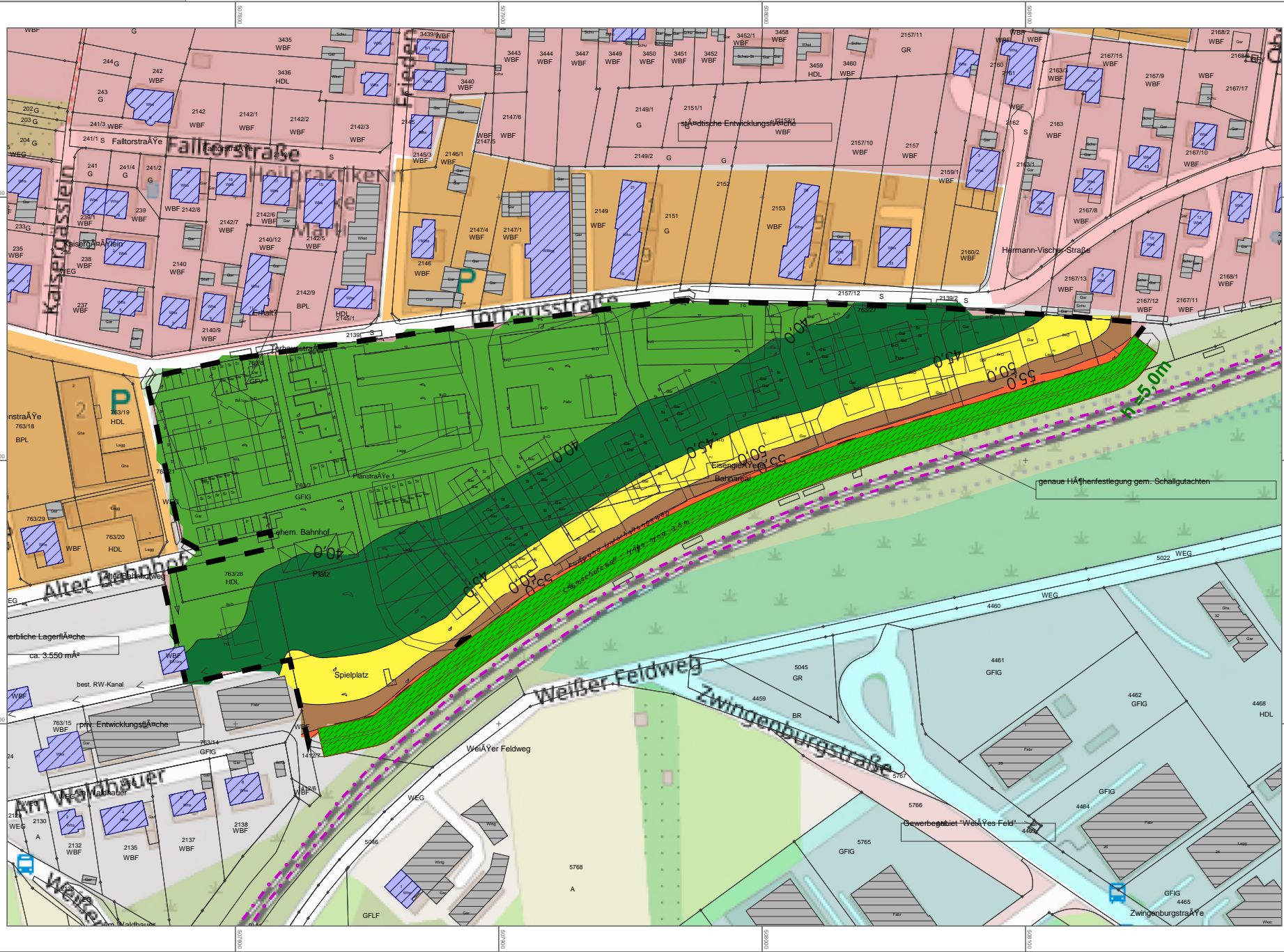
Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärmkarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 5 m - 2.Obergeschoss/Dachgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzwall mit einer Höhe von 5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_p in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000

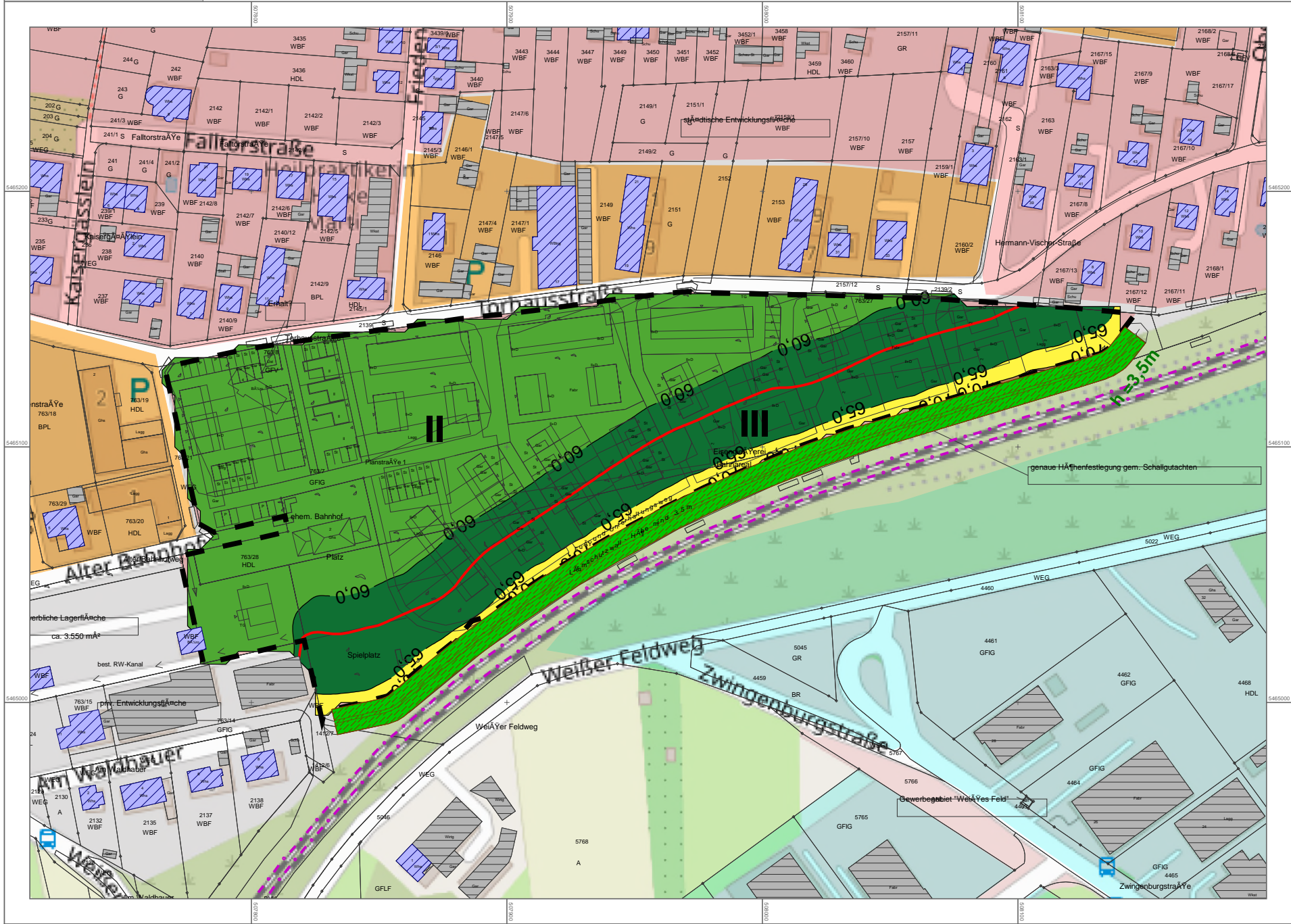


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Wall h= 3,5m - 1.Obergeschoss (h=5,2m)

berechnet nach DIN 4109 bei freier Schallausbreitung inkl. Lärmschutzwall mit h= 3,5 m unter Berücksichtigung der berechneten Verkehrsgeräuschimmissionen sowie des für die Gebietskategorie anzusetzenden Immissionsrichtwerts der TA Lärm



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall
- Grenzwertlinie
DIN 18005
nacht 45 dB(A)

**Lärmpegelbereich
L_a in dB(A)**

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

Bericht Nr. 21755

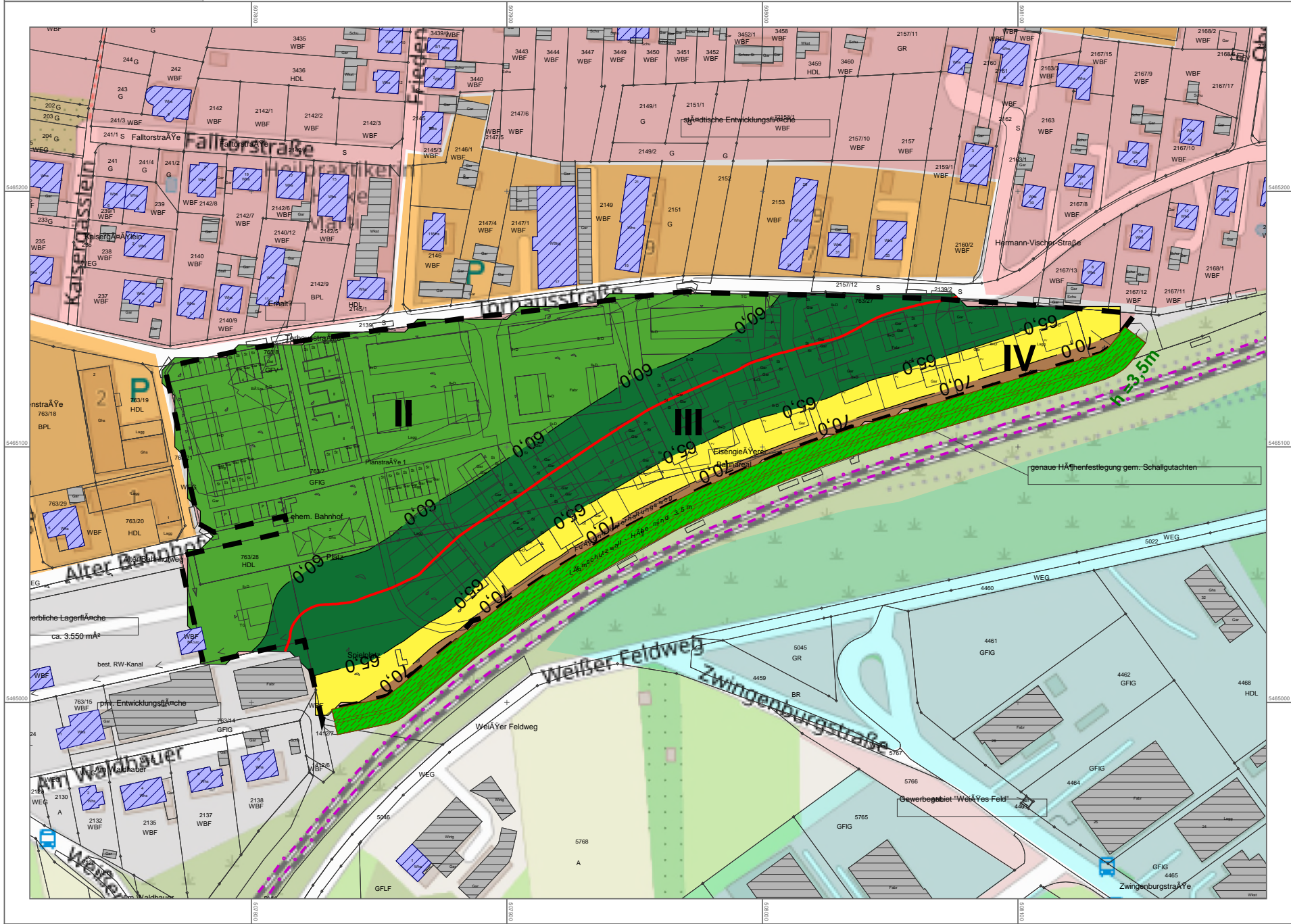
Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 Wall h= 3,5m - 2.Obergeschoss/Dachgeschoss (h=8m)

berechnet nach DIN 4109 bei freier Schallausbreitung inkl. Lärmschutzwall mit h= 3,5 m unter Berücksichtigung der berechneten Verkehrsgeräuschimmissionen sowie des für die Gebietskategorie anzusetzenden Immissionsrichtwerts der TA Lärm



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Bodenfaktor G=0
 - Rechengebiet
 - Schiene
 - Emission Schiene
 - Brückenwiderlager
 - Gewerbegebiete
 - Mischgebiete
 - Allgemeine Wohngebiete
 - Lärmschutzwall
 - Grenzwertlinie
DIN 18005
nacht 45 dB(A)

Lärmpegelbereich
 L_q in dB(A)

I	≤ 55
II	≤ 60
III	≤ 65
IV	≤ 70
V	≤ 75
VI	≤ 80
VII	≤ 85

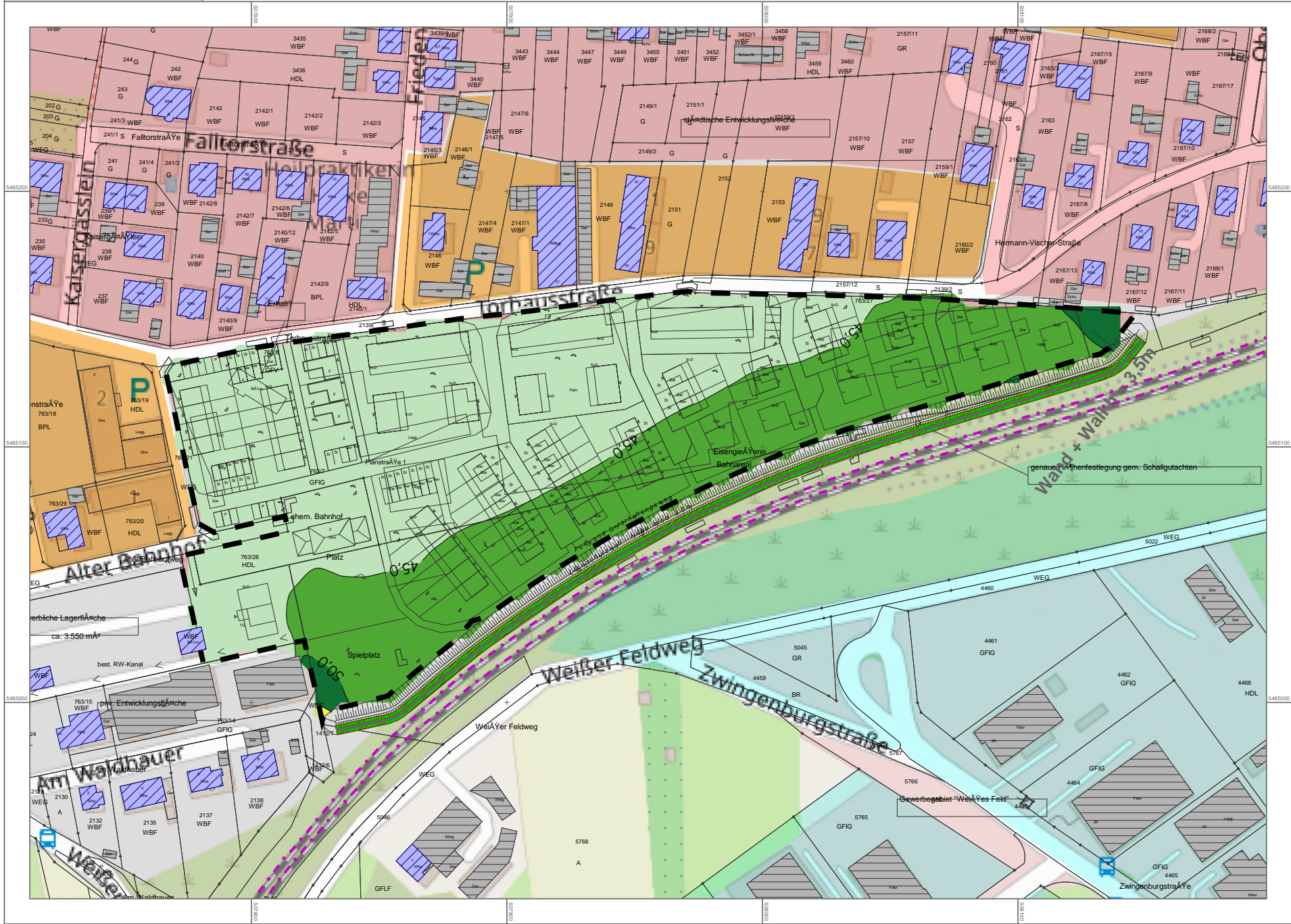
Bericht Nr. 21755

↑
N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwand
- Wand

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$
	$85 < \leq 90$
	$90 <$

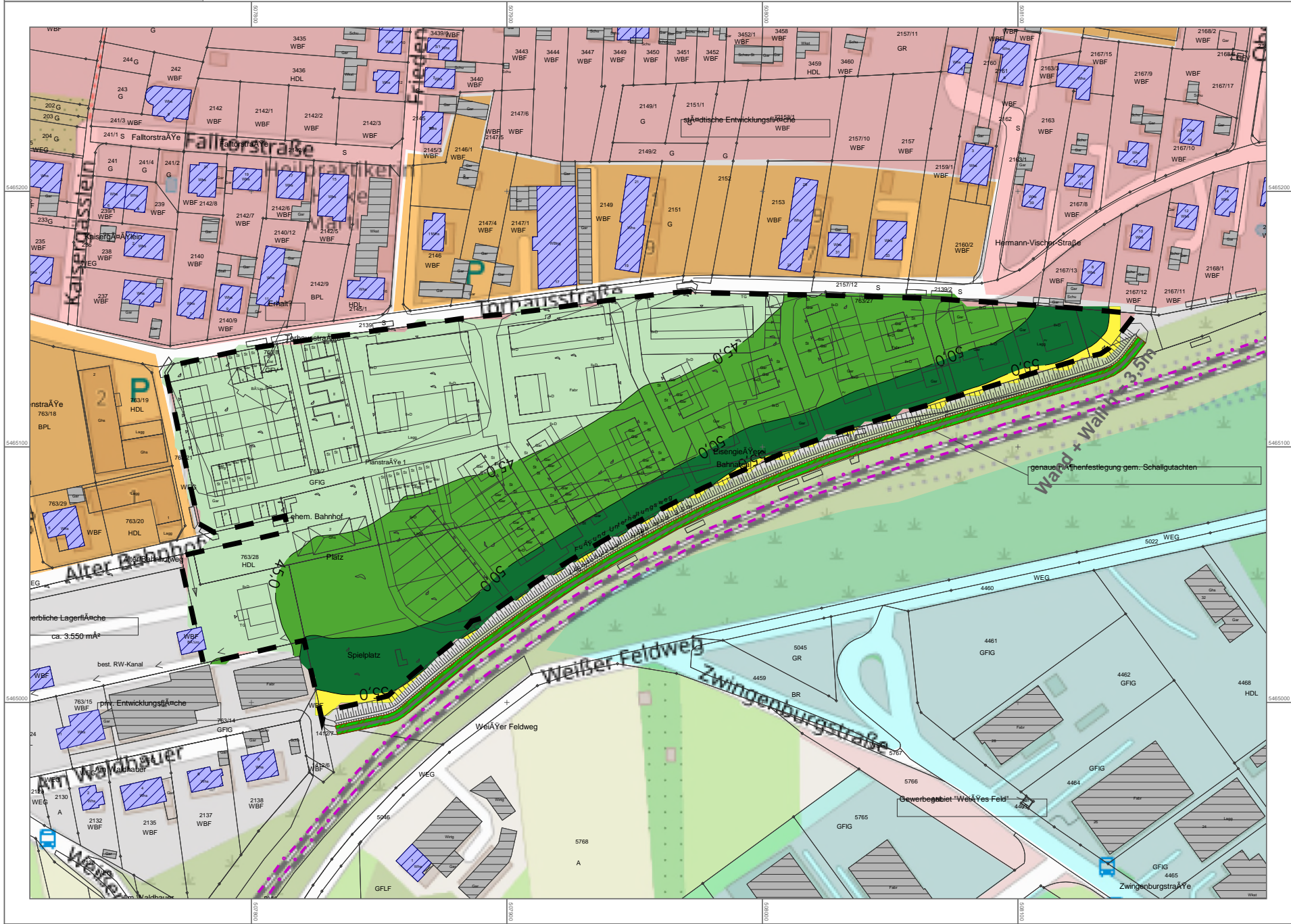
Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall
- Wand

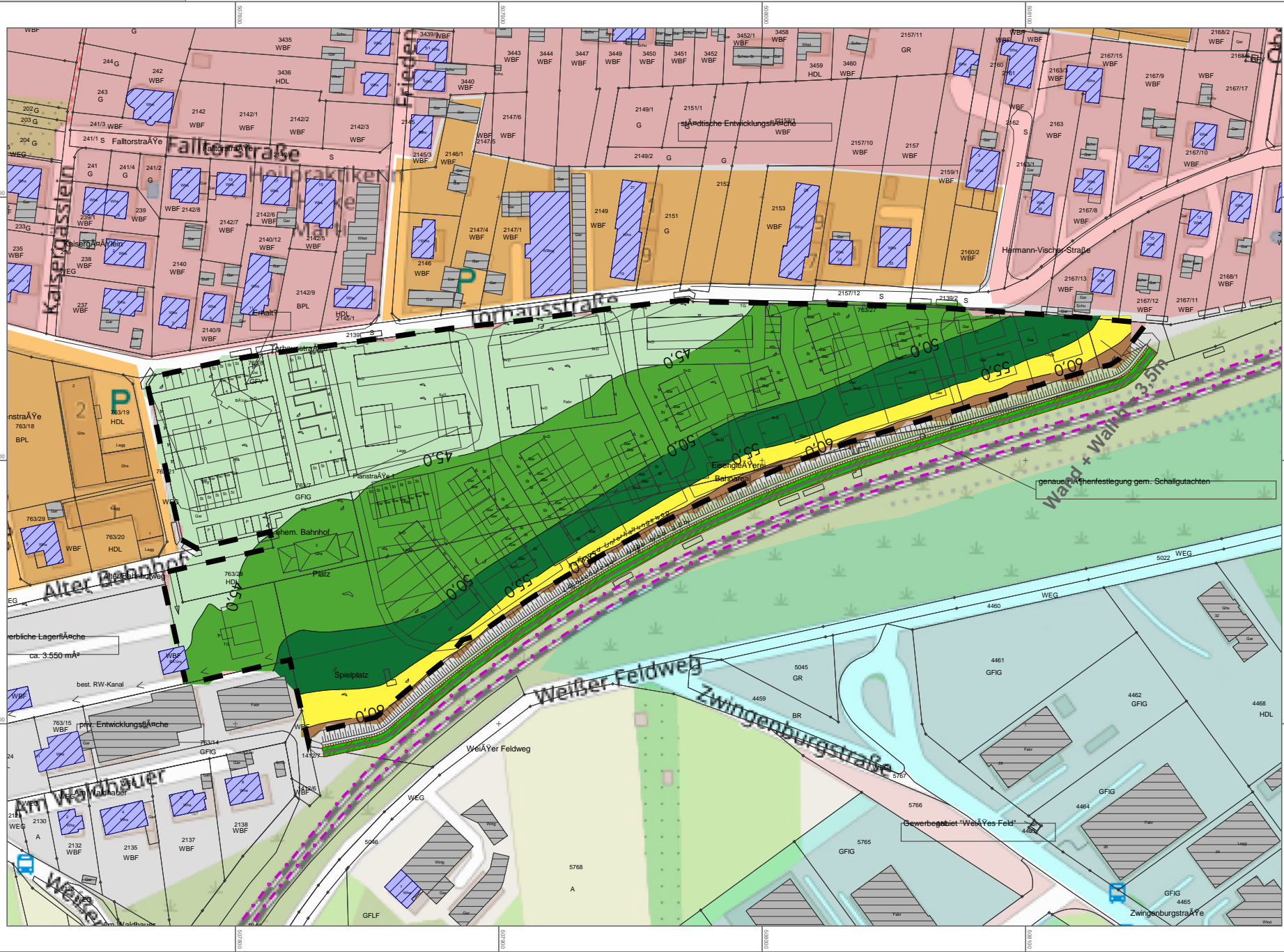
Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 < \leq 85$
	$85 < \leq 90$
	$90 <$

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall
- Wand

Beurteilungspegel L_i in dB(A)

≤ 45
45 < ≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000

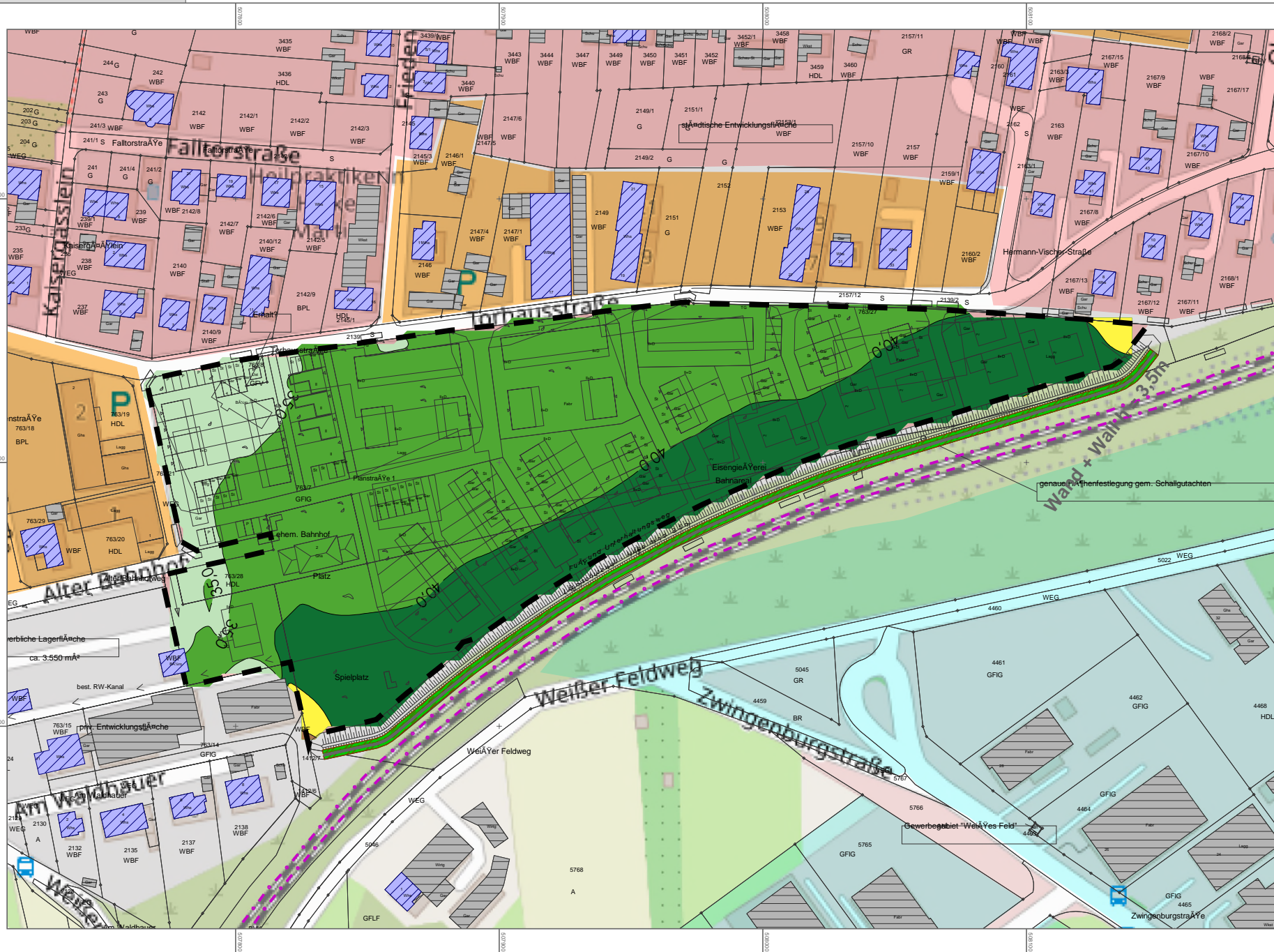


rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Rasterlärkmarte Nacht (22-6 Uhr) - Schiene - Wall h= 1m + auf Krone aufgesetzte Wand h=2,5m - Erdgeschoss

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 2,4 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall
- Wand

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000



berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwall
- Wand

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755



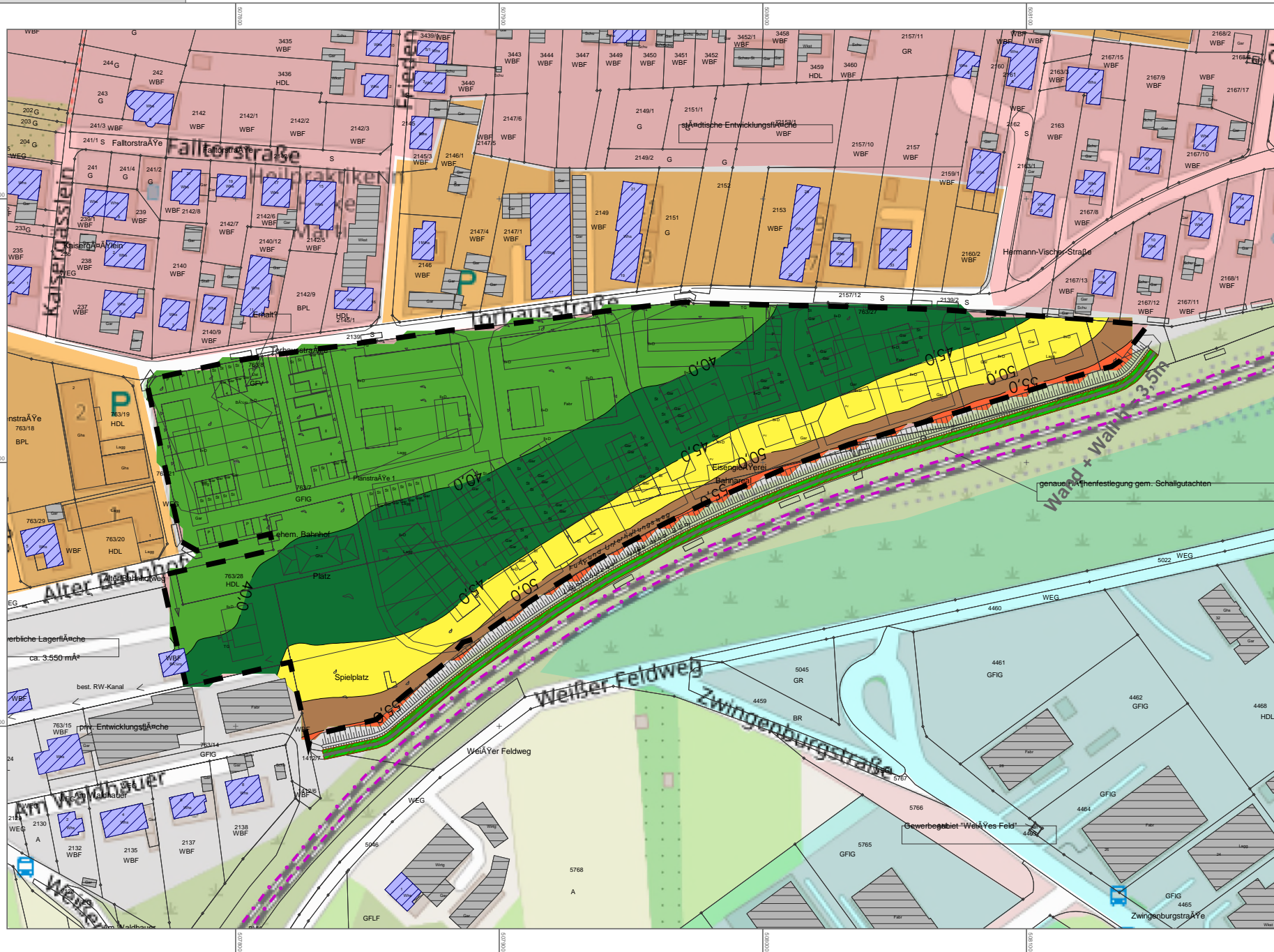
Maßstab 1:2000



rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 8 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'
inkl. Lärmschutzbauwerk mit einer Höhe von 3,5 m



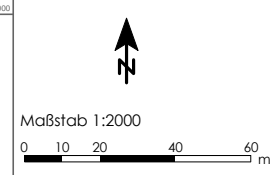
Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Lärmschutzwand
- Wand

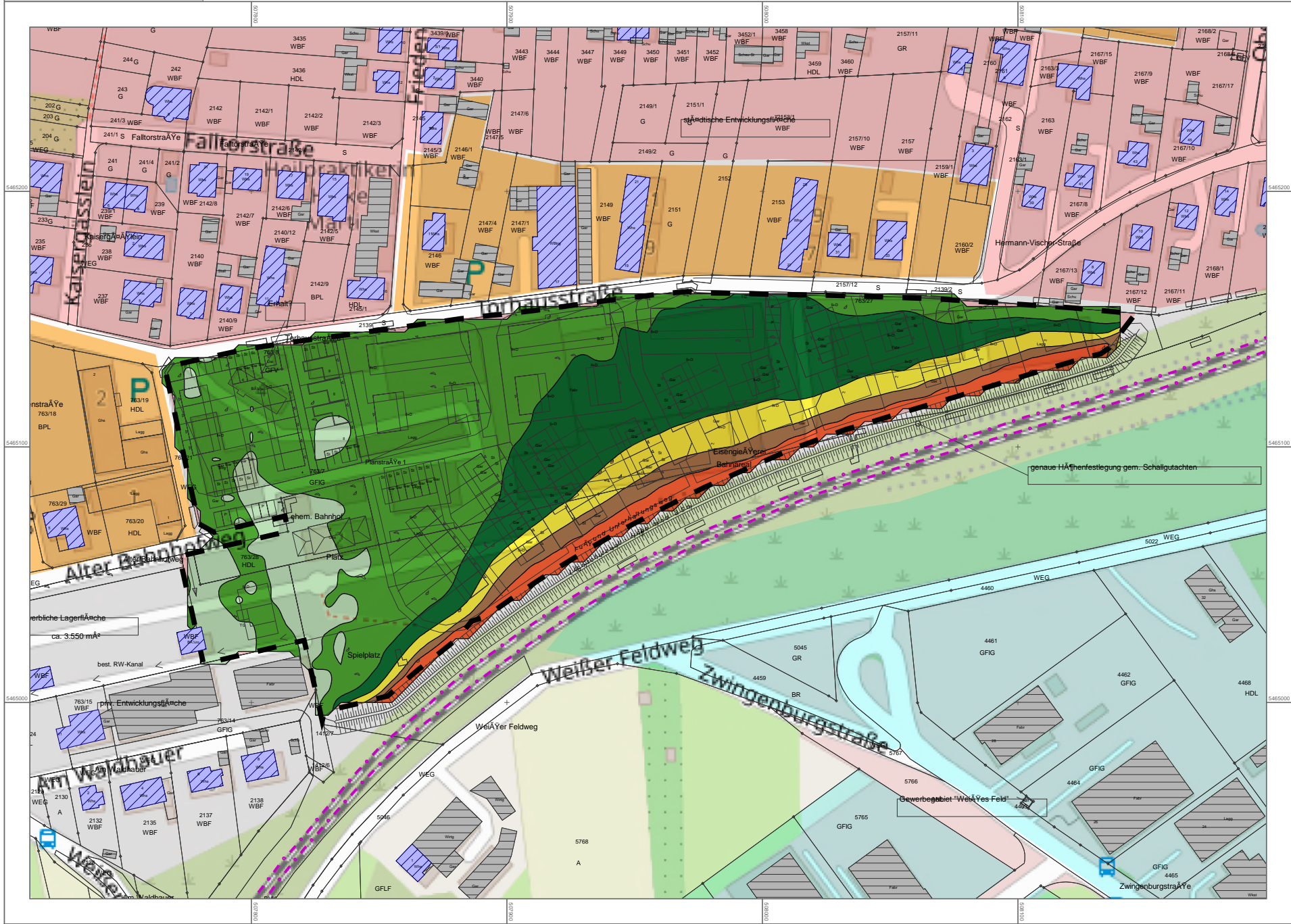
**Beurteilungspegel
L_i in dB(A)**

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <

Bericht Nr. 21755



berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach 18005 in 5,2 m über Grund innerhalb des Plangebiets 'Eisengießerei Henschel'



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Wand
- Lärmschutzwand

Pegeldifferenz in dB

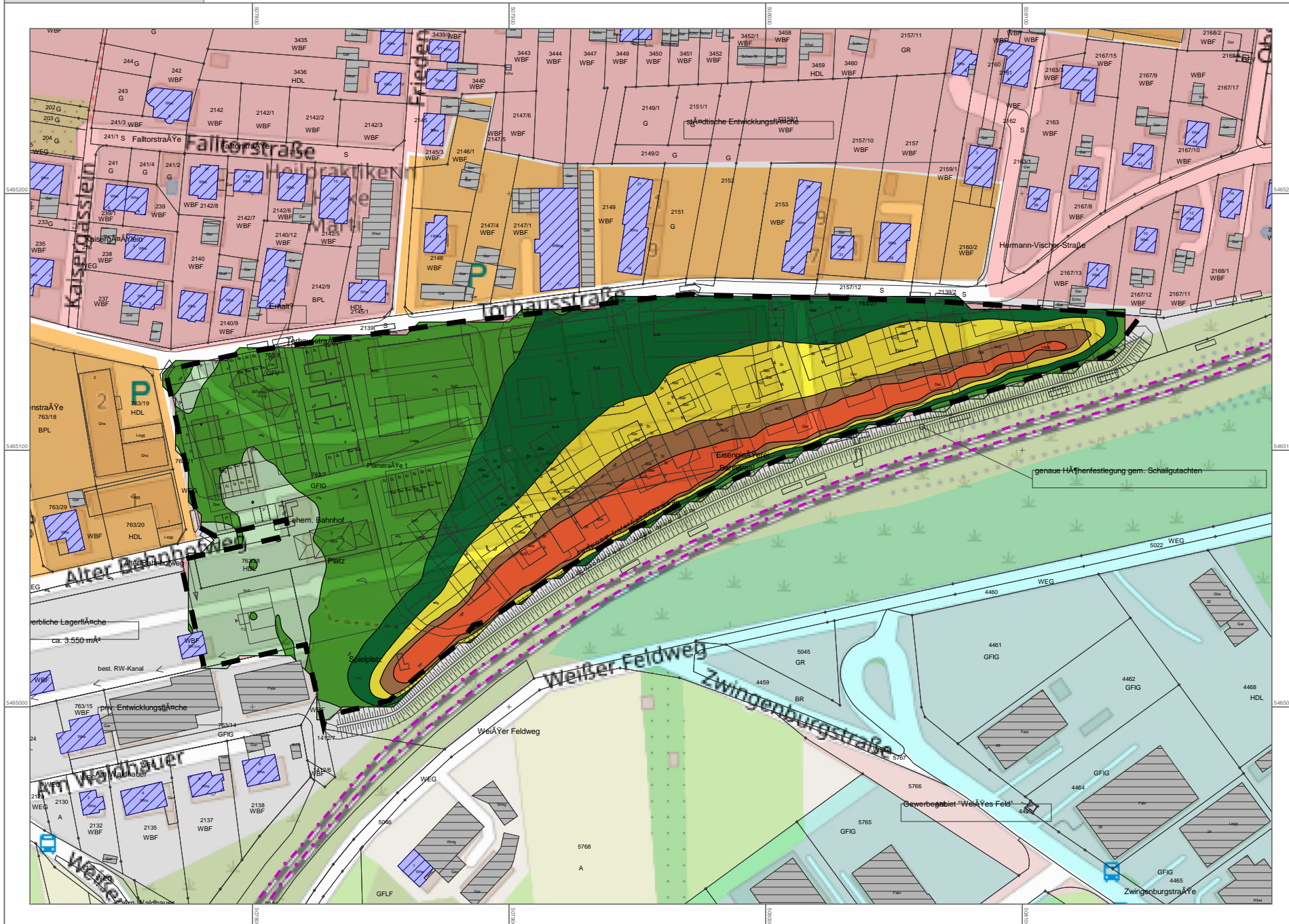
- ≤ 1
- 1 < ≤ 2
- 2 < ≤ 3
- 3 < ≤ 4
- 4 < ≤ 5
- 5 <

Bericht Nr. 21755

Maßstab 1:2000

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 7
74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Bodenfaktor G=0
- Rechengebiet
- Schiene
- Emission Schiene
- Brückenwiderlager
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Wand
- Lärmschutzwand

Pegeldifferenz in dB

- <= 1
- 1 < <= 2
- 2 < <= 3
- 3 < <= 4
- 4 < <= 5
- 5 <

Bericht Nr. 21755



Maßstab 1:2000



QUELLDATEN

Bericht Nr.: 21755

RLK Gewerbe im Plangebiet, Wall h= 3,5m, RH=2,4

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
BPlan 2.26	26641,8	Nachts -15 dB			104,3	60,0	0	0	87,3	92,3	96,4	97,5	98,1	96,4	94,0	90,0
BPlan 2.26B	28354,0	Nachts -15 dB			104,5	60,0	0	0	87,6	92,6	96,7	97,8	98,4	96,7	94,3	90,3
BPlan 2.36 Nord	15031,2	Nachts -15 dB			101,8	60,0	0	0	84,8	89,8	93,9	95,0	95,6	93,9	91,5	87,5
BPlan 2.36 Süd	19887,5	Nachts -15 dB			103,0	60,0	0	0	86,0	91,0	95,2	96,3	96,8	95,1	92,8	88,7



SCHIENENDATEN

Bericht Nr.: 21755

RLK Schiene im Plangebiet, RH=8

Schiene	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)	K Brücke dB	KL Bremse dB	KL Radius dB	KL Quietschen dB	KL andere dB
Strecke 4111 (Richtung Neckarzimmern)	76,61	71,59	56,56	43,35	40,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Neckarzimmern)	79,57	74,54	56,56	43,35	40,04	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Neckarzimmern)	76,61	71,59	56,56	43,35	40,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Neckarzimmern)	79,57	74,54	56,56	43,35	40,04	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Neckarzimmern)	76,61	71,59	56,56	43,35	40,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Mosbach)	76,44	70,07	53,69	43,21	38,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Mosbach)	79,41	73,02	53,69	43,21	38,58	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Mosbach)	76,44	70,07	53,69	43,21	38,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Mosbach)	79,41	73,02	53,69	43,21	38,58	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4111 (Richtung Mosbach)	76,44	70,07	53,69	43,21	38,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

