

Schallimmissionsprognose

LG 1/2021

zu den Lärmimmissionen

im Einwirkungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 5

Wohngebiet "Vor dem Mehlse" in 37308 Bodenrode-Westhausen



Auftraggeber:

Michael Richter, Frank Wagner

Windische Gasse 2

37308 Heilbad-Heiligenstadt

ausgestellt am:

04.06.2021

Anzahl der Ausfertigungen:

2 - fach Auftraggeber

1 - fach Ing.-Büro Frank & Schellenberger GbR

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schellenberger

Alle Rechte, auch die Wiedergabe in jeder Form, behält sich der Sachverständige vor. Es ist ohne schriftliche Genehmigung des Sachverständigen nicht erlaubt, diese Prognose oder Teile daraus zu vervielfältigen.

Die Schallimmissionsprognose besteht aus 16 Seiten und 25 Seiten Anhang.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Anlagenverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1. AUFTRAGGEBER	4
2. STANDORT DER ANLAGE UND NÄHERE UMGEBUNG	4
3. AUFGABENSTELLUNG	4
4. QUELLEN	5
4.1 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften	5
4.2 Technische Richtlinien, Normen und Regeln	5
4.3 sonstige Grundlagen	5
5. IMMISSIONSPUNKTE UND RICHTWERTE	6
6. EMISSIONEN DURCH VERKEHRSLÄRM	7
6.1 Emissionen Schienenlärm	7
6.2 Gewerbelärm	7
6.3 Spitzenpegel	8
7. BERECHNUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	8
8. SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN	11
8.1 Trennungsgebot nach § 50 BImSchG, Gebietsgliederung	11
8.2 aktiver Lärmschutz für Verkehrslärm	11
8.3 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (Lärmpegelbereiche)	12
9. ANGABEN ZU AUßENWOHNBEREICHEN	13
10. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Lage des Plangebietes, M 1 : 10000
Anlage 2	Luftbild mit benachbarter Umgebung, unmaßstäblich
Anlage 3	Lageplan B-Plan Nr.5 Wohngebiet "Vor dem Mehlse", M1:1500
Anlage 4	Fotos von der Planfläche und der näheren Umgebung
Anlage 5	Prognosedaten des Schienenverkehrs 2030 für die Zugstrecke
Anlage 6.1	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung der Schienenstrecke
Anlage 6.2	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung der Schienenstrecke mit Schallschirm
Anlage 7	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung der Gewerbeimmissionen
Anlage 8.1	Auszug aus dem Berechnungsmodell – Gesamtansicht, M 1 : 3000
Anlage 8.2	Auszug aus dem Berechnungsmodell – Gewerbe, M 1 : 1500
Anlage 8.3	Auszug aus dem Berechnungsmodell – Details Schallschutz, M 1 : 750
Anlage 9.1	Flächenplotdarstellung Verkehrslärm, tags in 2,8 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 9.2	Flächenplotdarstellung Verkehrslärm, nachts in 2,8 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 9.3	Flächenplotdarstellung Verkehrslärm, tags in 5,6 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 9.4	Flächenplotdarstellung Verkehrslärm, nachts in 5,6 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 10.1	Flächenplot Verkehrslärm mit Schallschirm, tags in 2,8 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 10.2	Flächenplot Verkehrslärm mit Schallschirm, nachts in 2,8 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 10.3	Flächenplot Verkehrslärm mit Schallschirm, tags in 5,6 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 10.4	Flächenplot Verkehrslärm mit Schallschirm, nachts in 5,6 m Höhe, M 1 : 1000
Anlage 11.1	Flächenplotdarstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, M 1 : 1000
Anlage 11.2	Flächenplotdarstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 mit Schallschirm, M 1 : 1000

Tabellenverzeichnis

	Seite
<i>Tabelle 1: schalltechnische Orientierungswerte (STO) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005</i>	6
<i>Tabelle 2: Berechnungsergebnisse der Gesamt-Beurteilungspegel Verkehrslärm</i>	8
<i>Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Gesamt-Beurteilungspegel Verkehrslärm mit Schallschirm</i>	9
<i>Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Gewerbe (kritischste Punkte)</i>	10
<i>Tabelle 5: Lärmpegelbereiche und erforderliche resultierende Schalldämm-Maße</i>	13

1. Auftraggeber

Michael Richter, Frank Wagner
Windische Gasse 2
37308 Heilbad-Heiligenstadt

2. Standort der Anlage und nähere Umgebung

Das Plangebiet liegt im Zentrum der Gemeinde Westhausen. Im Norden, Osten und Westen befinden sich die nächsten Wohnbebauungen. Hinter der von Ost nach West verlaufenden Bahnstrecke im Süden beginnt der Außenbereich der Gemeinde. Das Plangebiet ist durch die Straße „Mehlsstraße“ an den Verkehr angeschlossen.

Ein Lageplan und ein Luftbild zu Lage und näherer Umgebung ist der Anlagen 1 und 2 zu entnehmen. In Anlage 3 ist ein Entwurf des Bebauungsplanes zu finden. Fotos des Plangebietes und der südlich verlaufenden Zugstrecke sind in Anlage 4 hinterlegt.

3. Aufgabenstellung

Dem Ing.-Büro Frank und Schellenberger GbR wurde der Auftrag erteilt schalltechnische Berechnungen im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes „Vor der Mehlse“ in Bodenrode-Westhausen durchzuführen.

Die ermittelten Beurteilungspegel für Gewerbe- und Verkehrslärm sind den schalltechnischen Orientierungswerten (STO) des Beiblatt 1 zur DIN 18005 gegenüber zu stellen. Zusätzlich sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für den Verkehrslärm informativ einzubeziehen.

Bei Überschreitungen der STO sind Vorschläge zum aktiven und passiven Schallschutz zu unterbreiten. Für die Immissionen von Gewerbeflächen sind die Festlegungen der TA Lärm zu berücksichtigen (Spitzenpegel).

4. Quellen

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

4.1 Gesetze, Verordnungen, Vorschriften

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift v. 26.8.1998 zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), GMBI 1998
- [3] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBL. I S. 132) in der aktuellen Fassung
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) in der aktuellen Fassung
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, vom 12. Juni 1990, BGBl. I.S. 1036 in der aktuellen Fassung

4.2 Technische Richtlinien, Normen und Regeln

- [6] DIN 4109-1:2018, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- [6/1] DIN 4109-2:2018, Ausgabe Januar 2018, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung
- [7] DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, September 1997
- [8] DIN 18005/1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- [9] DIN 18005, Beiblatt 1, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ vom Mai 1987
- [10] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), BGBl. I 2014 S. 2271 – 2313

4.3 sonstige Grundlagen

- [11] prognostische Verkehrswerte der Bahnlinie 6343 für das Jahr 2030 von der Deutschen Bahn, E-Mail vom 10.03.2021, Kopie Anlage 5
- [12] Planungsunterlagen zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber, Stand September 2020
- [13] telefonische Rücksprache mit dem Landratsamt Eichsfeld zu den Emissionsansätzen, 03.05.2021
- [14] Kartenmaterial zur Verfügung gestellt durch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Thüringen, © GDI-Th, dl-de/by-2-0 - <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>

5. Immissionspunkte und Richtwerte

Auf Grundlage der derzeitigen Planungen und in Rücksprache mit dem LRA Eichsfeld [13] wurden die Schallimmissionen des Gewerbe- und Schienenlärms an den nächstgelegenen Punkten entlang der Baugrenze untersucht.

IP 1 - 6 Baufeld Wohnhäuser, 2-geschossig, IP in 2,8 m und 5,6 m Höhe, Lage an den Baugrenzen der geplanten Baufelder

Die Lage der Immissionspunkte kann dem Modell in Anlage 8 entnommen werden.

Für die geplante Nutzung wird die Schutzwürdigkeit „allgemeines Wohngebiet“ berücksichtigt. Damit gelten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 folgende Schalltechnische Orientierungswerte (STO) für das Planungsgebiet:

Tabelle 1: schalltechnische Orientierungswerte (STO) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005

Gebietseinstufung	STO nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [8]	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] (Verkehrslärm - informativ)
	tags / nachts Verkehr / nachts Gewerbe	tags / nachts
allgemeines Wohngebiet	55 dB(A) / 45 dB(A) / 40 dB(A)	59 dB(A) / 49 dB(A)

Der STO für tags gilt für alle Lärmarten. Für die Nachtzeit gilt der höhere Wert für Verkehrslärm und der niedrigere für Gewerbe- und Freizeitlärm.

Weiterhin wurden die Ergebnisse der Berechnungen auch mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [4] für „allgemeines Wohngebiet“ verglichen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass diese Angaben nur informativ sind, da die Grenzwerte der 16. BImSchV für den Neubau und die Änderung von Straßen gelten.

Die angegebenen STO nach Beiblatt 1 für Gewerbe entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Zusätzlich wird überprüft, ob die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen nach TA Lärm eingehalten werden.

6. Emissionen durch Verkehrslärm

6.1 Emissionen Schienenlärm

In einem Abstand von 30 m bis 40 m zur Baugrenze verläuft von Südosten nach Südwesten die Bahnlinie

Nr. 6343 Abschnitt Bodenrode – Heiligenstadt.

Von der Deutschen Bahn wurden für diesen Streckenabschnitt mit der E-Mail vom 10.03.2021 prognostische Verkehrsdaten für 2030 zur Verfügung gestellt. Eine Kopie der Daten kann der Anlage 5 entnommen werden.

Die Berechnung der Emissionsdaten erfolgte mit dem Programmpaket Soundplan auf Basis der zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten. Die Eingangsdaten für die Berechnung der Emissionen nach Schall 03 sind in Anlage 5 zusammengefasst. Nach Schall 03 (Ausgabe 2015) ergeben sich folgende Emissionsdaten für die Bahnstrecke:

Emissionshöhe 0 m, tags/nachts	$L_w = 85,9 / 89,6 \text{ dB(A)/m}$ nach West und Ost
Emissionshöhe 4 m, tags/nachts	$L_w = 69,3 / 73,5 \text{ dB(A)/m}$ nach West und Ost
Emissionshöhe 5 m, tags/nachts	$L_w = 51,5 / 51,6 \text{ dB(A)/m}$ nach West und Ost

Das Rechenmodell für die Ausbreitungsrechnung ist in Anlage 8 dargestellt und die Ausbreitungsrechnungen für die Bahnlinie ist in Anlage 6 dokumentiert.

6.2 Gewerbelärm

Durch die benachbarte Gärtnerei und Tischlerei sind in begrenzten Umfang gewerbliche Immissionen zu erwarten. In Rücksprache mit dem LRA Eichsfeld [13] wurden die beiden Nachbarbetriebe mit pauschalen Flächenschalleistungspegeln tags berücksichtigt. Folgende Emissionen wurden tagsüber angesetzt:

$$L''_{WA.Tischlerei} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L''_{WA.Gärtnerei} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$$

Das Rechenmodell für die Ausbreitungsrechnung ist in Anlage 8 dargestellt und die Ausbreitungsrechnung für den gewerblichen Lärm ist in Anlage 7 dokumentiert.

6.3 Spitzenpegel

Zur Prüfung des Spitzenpegelkriteriums werden für die Tageszeit folgendes Einzelereignis als Maximalpegel herangezogen:

Entlüftungsgeräusch Lkw-Bremse

$L_{WAmax} = 110 \text{ dB(A)}$

Die Ausbreitungsrechnungen sind in Anlage 7 hinterlegt.

7. Berechnung der Beurteilungspegel

Mit den dargestellten Emissionsdaten wurden Ausbreitungsrechnungen mit den Rechenmodellen der Anlage 8 (mit und ohne Schallschutz) durchgeführt. Die resultierenden Immissionen wurden mit dem Programmpaket Soundplan unter Berücksichtigung des seitlichen Umwegs und zweifacher Reflektion berechnet.

Schienenlärm

In Anlage 6.1 sind die Berechnungen zum Schienenverkehr zu finden. Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Ergebnisse.

Tabelle 2: Berechnungsergebnisse der Gesamt-Beurteilungspegel Verkehrslärm

Immissionsort	STO (Verkehr)		Beurteilungspegel EG (2,8 m)		Beurteilungspegel OG (5,6 m)		Grenzwerte nach 16.BImSchV (informativ)	
	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP1	55	45	43,8	47,5	44,9	48,7	59	49
IP2	55	45	43,7	47,5	44,9	48,6	59	49
IP3	55	45	46,0	49,7	46,7	50,5	59	49
IP4	55	45	45,0	48,7	46,5	50,3	59	49
IP5	55	45	48,4	52,1	53,0	56,8	59	49
IP6	55	45	47,0	50,7	50,5	54,2	59	49

rot – Überschreitungen, STO – schalltechnische Orientierungswerte

Wie in Tabelle 2 aufgezeigt werden die schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm an allen Immissionsorten tagsüber eingehalten. In der Nachtzeit liegen Überschreitungen der IP1 bis IP4 von bis zu 6 dB vor. An der Baugrenze im Süden (IP5 und IP6) liegen Überschreitungen um bis zu 12 dB vor.



Die berechneten Ergebnisse wurden ohne Schallschutzmaßnahmen ermittelt. Für die Baufelder wurde beispielhaft ein **Schallschirm mit 3 m Höhe und 75 Metern Länge** (siehe Modell Anlage 8.3) an der südlichen Grundstücksgrenze in U-Form berücksichtigt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführt und in Anlage 6.2 dokumentiert.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Gesamt-Beurteilungspegel Verkehrslärm mit Schallschirm

Immissionsort	STO (Verkehr)		Beurteilungspegel EG (2,8 m)		Beurteilungspegel OG (5,6 m)		Grenzwerte nach 16.BImSchV (informativ)	
	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IP1	55	45	43,6	47,4	44,8	48,6	59	49
IP2	55	45	43,5	47,3	44,8	48,5	59	49
IP3	55	45	45,4	49,1	46,2	50,0	59	49
IP4	55	45	43,0	46,7	45,1	48,8	59	49
IP5	55	45	43,5	47,2	49,0	52,7	59	49
IP6	55	45	44,1	47,8	47,6	51,4	59	49

rot – Überschreitungen, STO – schalltechnische Orientierungswerte

Wie der Tabelle 3 zu entnehmen ist, werden die zulässigen Orientierungswerte in der Nachtzeit auch mit Schallschirm überschritten. Im mittleren und nördlichen Teil der Baufelder (IP1 bis IP4) lassen sich damit lediglich Minderungen der Immissionspegel um maximal 2 dB erzielen. An der südlichen Baugrenze (IP5 und IP6) liegen die Verbesserungen bei maximal 4 dB.

Für die Ausbreitungsrechnungen wurden Flächenplotdarstellungen in Anlage 9 und Anlage 10 erstellt.

gewerbliche Immissionen

Die ausführlichen Berechnungen der Immissionen der Gewerbe sind in Anlage 7 hinterlegt. Nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse für die Tageszeit zusammen.

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Gewerbe (kritischste Punkte)

Immissionspunkt	Höhe über Bodenniveau	Orientierungswert tags	Beurteilungspegel
	m	dB(A)	dB(A)
IP 1	5,6	55	54,9
IP 2	5,6	55	50,7
IP 3	5,6	55	49,4
IP 4	5,6	55	45,8
IP 5	5,6	55	42,7
IP 6	5,6	55	41,1

Die berechneten Immissionen ergeben eine Einhaltung der Orientierungswerte tagsüber.

Die Berechnungsergebnisse der Spitzenpegel tags in Anlage 7 führen zu einer Überschreitung der Richtwerte tagsüber um maximal 26 dB. Damit liegen keine Überschreitungen der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen vor.

8. Schallschutzmaßnahmen

Nachfolgend Angaben zu passiven und aktiven Schallschutzmaßnahmen.

8.1 Trennungsgebot nach § 50 BImSchG, Gebietsgliederung

Die geplanten Wohnhäuser entlang der Schienenstrecke Bodenrode - Heiligenstadt haben einen Mindestabstand von ca. 30 m zum Schienenverlauf.

Verkehrslärmbelästigungen können grundsätzlich durch eine Vergrößerung des Abstandes zwischen geplanter Bebauung und Verkehrsweg verringert werden. Eine Vergrößerung des Abstandes von Bebauung und Schiene führt im vorliegenden Fall ab ca. 42 Meter zu einer Minderung der anliegenden Immissionen um 3 bis 4 dB aufgrund der tieferen Lage des Schienenweges.

8.2 aktiver Lärmschutz für Verkehrslärm

Für die Hauptlärmquelle im Süden, der Zugstrecke, wurden Berechnungen eines Lärmschutzes von 3 m Höhe und 75 m Länge entlang der südlichen Grundstücksgrenze des Plangebietes in U-Form durchgeführt (Position siehe Modell Anlage 8.3). Die Ergebnisse sind unter Punkt 7 bzw. Anlage 6.2 und Anlage 10 dokumentiert.

Wie den Berechnungen zu entnehmen ist, werden die zulässigen Orientierungswerte in der Nachtzeit auch mit Schallschirm überschritten. Im mittleren und nördlichen Teil der Baufelder lassen sich damit lediglich Minderungen der Immissionspegel um maximal 2 dB erzielen. An der südlichen Baugrenze (IP5 und IP6) liegen die Verbesserungen bei maximal 4 dB.

8.3 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (Lärmpegelbereiche)

Die bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [6] enthält die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit vom „maßgeblichen Außenlärmpegel“. Da sich im vorliegenden Fall zwei verschiedene Lärmarten (Schiene und Gewerbe) ergeben werden diese, bei gleicher Aufpunkthöhe, energetisch addiert. Nach Punkt 5.5.2 der DIN 4109 werden 3 dB zu den rechnerischen Immissionen der energetischen Summe addiert.

Zusätzlich ist nach neuer DIN 4109-1 (Quelle [6/1]) zu prüfen, ob sich bei Addition von 10 dB zum Gesamt-Beurteilungspegel für die Nachtzeit höhere Pegel ergeben, als für die Tagzeit. Ist dies der Fall, so sind die Nacht-Beurteilungspegel zur Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels heranzuziehen.

Im vorliegenden Fall wird tags und nachts der maßgebliche Außenlärmpegel durch Verkehrslärm von dem Schienenweg und zum Teil tagsüber durch den Gewerbelärm bestimmt.

Der sich für die Nachtzeit ergebende Gesamtpegel wurde gemäß Vorgaben der Norm um 10 dB erhöht und mit 3 dB beaufschlagt, als maßgeblicher Außenlärmpegel angenommen und zur Festlegung der Lärmpegelbereiche gemäß Tabelle 7 der DIN 4109:2018-07 herangezogen. Ausgehend von dem ermittelten Lärmpegelbereich ist das erforderliche gesamte bewertete Schalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01 zu berechnen.

Im vorliegenden Fall ergibt sich damit ein maßgeblicher Außenlärmpegel zwischen 60 dB(A) bis 70 dB(A) für die vorgesehene Bebauung im Plangebiet. Wie der Anlage 11 zu entnehmen, ist im nördlichen und mittleren Bereich der Lärmpegelbereich III zu berücksichtigen. Im südlichen Teil der Baufelder liegen die Lärmpegelbereiche IV und V vor.

Nach DIN 4109 ergeben sich in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel folgende Lärmpegelbereiche und daraus resultierende Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile:

Tabelle 5: Lärmpegelbereiche und erforderliche resultierende Schalldämm-Maße

maßgeblicher Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und ähnliches, erf. $R'_{w,ges}$	Büroräume, erf. $R'_{w,ges}$
dB(A)		dB	dB
bis 55	I	30	-
56 - 60	II	30	30
61 - 65	III	35	30
66 - 70	IV	40	35
71 - 75	V	45	40
76 - 80	VI	50	45

Für die Gebäude in der 1. Baureihe kann an der von der Schiene abgewandten Fassade von einem um 5 dB geringeren Lärmpegel ausgegangen werden.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche des Raumes S_s zur Grundfläche S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (33) mit dem Korrekturfaktor K_{AL} zu korrigieren.

Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, Punkt 4.4.1, ist der Nachweis unter Berücksichtigung der Hinweise aus Punkt 4.4.1 zu führen.

9. Angaben zu Außenwohnbereichen

In der für die Planung anzuwendenden Richtlinie DIN 18005 sind keine Angaben zu Außenwohnbereichen enthalten. Nach den vorliegenden Angaben ist die einzige Richtlinie in den Angaben zu Außenwohnbereichen vorhanden sind, die VLärmSchR 97 (Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes).

Nach Punkt 49 dieser Richtlinie sind Außenwohnbereiche z.B. Balkone, Loggien, Terrassen, wenn sie zum regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Nach VLärmSchR 97 ist die Zumutbarkeitsgrenze entsprechend der 16. BImSchV zu bestimmen, dabei ist beim Außenwohnbereich nur der IGW (Immissionsgrenzwert) für die Tagzeit zu berücksichtigen. Für zukünftige Wohnbebauung wird deshalb empfohlen, Außenwohnbereiche nur in den Bereichen anzuordnen, in denen die Grenzwerte der 16. BImSchV für die Tagzeit



eingehalten werden. Diese werden in der Tageszeit auf dem gesamten Plangebiet nicht überschritten.

10. Zusammenfassung und Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden schalltechnische Berechnungen für den Bebauungsplan „Vor dem Mehlsse“ in der Gemeinde Bodenrode-Westhausen durchgeführt.

Das Plangebiet liegt im Zentrum der Gemeinde Westhausen. Im Norden, Osten und Westen befinden sich die nächsten Wohnbebauungen. Hinter der von Ost nach West verlaufenden Bahnstrecke im Süden beginnt der Außenbereich der Gemeinde. Das Plangebiet ist durch die Straße „Mehlsstraße“ an den Verkehr angeschlossen.

Fotos der benachbarten Schienenstrecke und des Plangebietes sind in Anlage 4 dargestellt.

Eine Kopie des Entwurfes im derzeitigen Planungsstand ist in Anlage 3 hinterlegt.

Gemäß Auftrag wurden die rechnerisch zu erwartenden Schallimmissionen durch den Gewerbe- und den Schienenlärm untersucht.

Im Rahmen der vorliegenden Betrachtung wurden die zu erwartenden Emissionen (Prognose 2030) für die Bahnstrecke 6343 Abschnitt Heiligenstadt – Bodenrode berechnet. Die Basisdaten hierfür wurden von der Deutschen Bahn (siehe Anlage 5) übermittelt.

In Bezug auf den gewerblichen Lärm erfolgte eine pauschale Berücksichtigung in Form von flächenbezogenen Schalleistungspegeln tagsüber. Für die benachbarte Gärtnerei und Tischlerei wurden hierfür im Modell Flächenquellen angelegt.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Immissionen im Plangebiet wurden 6 Immissionspunkte an der Baugrenze positioniert, deren Lage Anlage 8 entnommen werden kann.

Es wurde ein weiträumiges 3D Rechenmodell erstellt, welches in Anlage 8 dargestellt ist.

Die Emissionen der Verkehrswege wurden auf der Grundlage der Angaben der Deutschen Bahn in Anlage 5 berechnet. Detaillierte Angaben dazu können dem Punkt 6 entnommen werden.

Unter Punkt 7 bzw. Anlage 6 wurden die Ergebnisse der Berechnungen für den Schienenlärm dokumentiert. Demnach ergeben sich für den Verkehrslärm Überschreitungen der STO nachts

um bis zu 12 dB. Dies allerdings nur an der südlichen Baugrenze. Im mittleren und nördlichen Bereich der Baufelder liegen Überschreitungen bis 6 dB vor.

In einem nächsten Schritt wurde ein Schallschirm mit 75 m Länge und 3 Metern Höhe an der südlichen Grundstücksgrenze (Position siehe Anlage 8.3) in einer U-Form berücksichtigt. Wie den Berechnungen in Anlage 6.2 zu entnehmen ist, werden die zulässigen Orientierungswerte in der Nachtzeit auch mit Schallschirm überschritten. Im mittleren und nördlichen Teil der Baufelder lassen sich damit lediglich Minderungen der Immissionspegel um maximal 2 dB erzielen. An der südlichen Baugrenze liegen die Verbesserungen bei maximal 4 dB. Bei Verlegung der Baugrenze um ca. 12 Meter nach Norden können im südlichen Bereich der Baufelder vergleichbare Minderungen von 3 dB bis 4 dB erreicht werden.

Die ausführlichen Berechnungen der Immissionen der Gewerbe sind in Anlage 7 hinterlegt. Die berechneten Immissionen ergeben eine Einhaltung der Orientierungswerte tagsüber.

Die Berechnungsergebnisse der Spitzenpegel in Anlage 7 führen zu einer Überschreitung der Richtwerte tagsüber um maximal 26 dB. Damit liegen keine Überschreitungen der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen vor.

Wie unter Punkt 8.3 aufgeführt ergibt sich der Lärmpegelbereich III für das nördliche und mittlere Plangebiet. Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß der Außenbauteile beträgt damit für Wohnräume 35 dB und für Büroräume 30 dB. Im südlichen Bereich liegen die Lärmpegelbereiche IV und V und damit höhere notwendige Schalldämm-Maße vor. Eine Darstellung der Lärmpegelbereiche ist mit und ohne Schallschirm in Anlage 11 hinterlegt.

Angaben zur Erstellung des Rechenmodells können dem Punkt 7 der vorliegenden Prognose entnommen werden und das Rechenmodell ist in Anlage 8 dargestellt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der vorliegenden Schallimmissionsprognose ergeben sich folgende Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm nach DIN 4109:

- 1. Zum Schutz gegen Außenlärm sind nach DIN 4109:2018 die Anforderungen aus Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018 an die Luftschalldämmung der Außenbauteile der Wohnhäuser für den Lärmpegelbereich III bis V (siehe Übersicht Anlage 11) zu realisieren.**
- 2. Errichtung eines 75 m langen und 3 m hohen Schallschirms (U-Form an der Südgrenze des Grundstücks entsprechend den Vorgaben unter Punkt 8.2 und Anlage 8.3**
- 3. Verschiebung der Baugrenze um mindestens 12 m nach Norden**
- 4. Für die erste Baureihe im Süden ist die Begrenzung der offenbaren Elemente der nächtlichen Nutzungen (Schlaf- und Kinderzimmer) auf die Nordfassade im Erdgeschoss zu empfehlen**

Inwieweit die Notwendigkeit der Errichtung eines Schallschirmes nach Punkt 8.2 besteht obliegt der zuständigen Behörde.

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programmpaket Soundplan für Schienenlärm auf Basis der Schall 03 berechnet. Die Berechnungen wurden mit zweifacher Reflexion durchgeführt. Das Gelände und die Gebäude wurden auf der Grundlage eines digitalen Geländemodells vom Thüringer Landesamt für Vermessung und Geoinformation berücksichtigt.

Die Ausbreitungsrechnungen der gewerblichen Immissionen wurden mit dem Programmpaket Soundplan mit zweifacher Reflexion und unter Mitwindbedingungen nach DIN ISO 9613-2 [7] durchgeführt. Die Prognoseungenauigkeit wird mit +/- 3 dB(A) eingeschätzt.

Eisenach den 04.06.2021



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schellenberger
stellvertretender Messstellenleiter



geprüft
Bernhard Frank
Messstellenleiter







Planfläche



Zugstrecke nördlich der Planfläche



Zugstrecke südöstlich der Planfläche

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 6343

Abschnitt Bodenrode bis Heilbad Heiligenstadt

Bereich Bodenrode-Westhausen

von_km 148,6 bis_km 155,1

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RB-ET	32	4	160	5-Z5-A10	1								
RB-ET	17	4	160	5-Z5-A12	1								
RE-VT	16	1	120	6-A6	2								
GZ-E	21	29	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E*	2	0	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
	88	38	Summe beider Richtungen										

* Grundlast

VzG

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
146,3	150,8	110
150,8	153,1	120
153,1	156,0	100

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2020

Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrtsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türeenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

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

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Quelle	Quellentyp	Lw	L'w	l oder S	Kl	KT	Ko	Adiv	Abar	Aatm	Agr	S	ADI	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
		dB(A)	dB(A)	m, m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 43,8 dB(A) LrN 47,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,5		-3,7	0,0	0,0	0,0	43,8	47,5
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 44,9 dB(A) LrN 48,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	44,9	48,7
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 43,7 dB(A) LrN 47,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	43,7	47,5
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 44,9 dB(A) LrN 48,6 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	44,9	48,6
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 46,0 dB(A) LrN 49,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,2		-3,7	0,0	0,0	0,0	46,0	49,7
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 46,7 dB(A) LrN 50,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	46,7	50,5
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 45,0 dB(A) LrN 48,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	45,0	48,7
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 46,5 dB(A) LrN 50,3 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	46,5	50,3
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 48,4 dB(A) LrN 52,1 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	48,4	52,1
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 53,0 dB(A) LrN 56,8 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	53,0	56,8
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 47,0 dB(A) LrN 50,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	47,0	50,7
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 50,5 dB(A) LrN 54,2 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	50,5	54,2

Quelle	Quellentyp	Lw	L'w	I oder S	Kl	KT	Ko	Adiv	Abar	Aatm	Agr	S	ADI	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
		dB(A)	dB(A)	m, m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 43,7 dB(A) LrN 47,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,5		-3,7	0,0	0,0	0,0	43,7	47,5
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 44,9 dB(A) LrN 48,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	44,9	48,7
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 43,6 dB(A) LrN 47,3 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	43,6	47,3
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 44,8 dB(A) LrN 48,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,4		-3,7	0,0	0,0	0,0	44,8	48,5
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 45,9 dB(A) LrN 49,6 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,2		-3,7	0,0	0,0	0,0	45,9	49,6
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 46,6 dB(A) LrN 50,3 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	46,6	50,3
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 45,0 dB(A) LrN 48,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	45,0	48,7
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 46,5 dB(A) LrN 50,2 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	46,5	50,2
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 45,8 dB(A) LrN 49,5 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	45,8	49,5
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 49,7 dB(A) LrN 53,4 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	49,7	53,4
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW EG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 45,1 dB(A) LrN 48,8 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,1		-3,7	0,0	0,0	0,0	45,1	48,8
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG OW,T 55 dB(A) OW,N 45 dB(A) LrT 48,0 dB(A) LrN 51,7 dB(A)																					
Zugstrecke 6343	Schiene	119,4	89,6	946,1										0,0		-3,7	0,0	0,0	0,0	48,0	51,7

Legende

Quelle		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_i+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Quelle	Quellentyp	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	Adiv	Abar	Aatm	Agr	S	ADI	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	Cmet(LrT)	ZR(LrT)	LrT
		dB(A)	dB(A)	m, m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 52,7 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 80,8 dB(A)																			
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-45,2	0,0	-0,1	-4,3	51,47	0,0	0,3	42,6	0,0	0,0	0,0	42,6
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-39,3	0,0	0,0	-1,1	25,92	0,0	0,1	52,3	0,0	0,0	0,0	52,3
Immissionsort IP1_NW -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 53,4 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 80,3 dB(A)																			
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-45,2	0,0	-0,1	-2,6	51,45	0,0	0,2	44,3	0,0	0,0	0,0	44,3
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-39,4	0,0	0,0	-0,3	26,19	0,0	0,1	52,9	0,0	0,0	0,0	52,9
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 47,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 73,9 dB(A)																			
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-49,4	0,0	-0,2	-4,6	83,16	0,0	0,7	38,6	0,0	0,0	0,0	38,6
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-43,0	-0,6	-0,1	-3,0	39,79	0,0	0,4	46,4	0,0	0,0	0,0	46,4
Immissionsort IP2_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 48,8 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 75,5 dB(A)																			
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-49,4	0,0	-0,2	-3,9	83,07	0,0	0,7	39,3	0,0	0,0	0,0	39,3
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-43,0	-0,5	-0,1	-1,1	39,88	0,0	0,4	48,2	0,0	0,0	0,0	48,2
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 45,5 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 70,1 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-49,0	0,0	-0,2	-3,9	79,45	0,0	0,5	40,1	0,0	0,0	0,0	40,1
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-43,9	0,0	-0,1	-4,2	43,96	0,0	0,2	44,1	0,0	0,0	0,0	44,1
Immissionsort IP3_W -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 46,9 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 73,1 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-49,0	0,0	-0,2	-3,2	79,75	0,0	0,5	40,7	0,0	0,0	0,0	40,7
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-43,9	0,0	-0,1	-2,4	44,16	0,0	0,1	45,7	0,0	0,0	0,0	45,7
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 41,9 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 62,6 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-50,0	-0,1	-0,2	-4,0	88,98	0,0	0,2	38,6	0,0	0,0	0,0	38,6
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-48,3	0,0	-0,1	-4,5	73,71	0,0	0,1	39,1	0,0	0,0	0,0	39,1
Immissionsort IP4_NW -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 42,6 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 63,6 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-50,0	-0,1	-0,2	-3,3	89,27	0,0	0,2	39,2	0,0	0,0	0,0	39,2
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-48,4	0,0	-0,1	-3,7	73,86	0,0	0,1	39,9	0,0	0,0	0,0	39,9
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 39,4 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 63,0 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-54,3	0,0	-0,3	-4,3	145,70	0,0	0,6	34,3	0,0	0,0	0,0	34,3
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-49,8	0,0	-0,2	-4,5	86,75	0,0	0,1	37,7	0,0	0,0	0,0	37,7
Immissionsort IP5_SO -BF1- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 39,9 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 64,1 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-54,3	0,0	-0,3	-3,9	146,02	0,0	0,6	34,7	0,0	0,0	0,0	34,7
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-49,8	0,0	-0,2	-3,8	87,13	0,0	0,1	38,3	0,0	0,0	0,0	38,3

Quelle	Quelltyp	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	Adiv	Abar	Aatm	Agr	S	ADI	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	Cmet(LrT)	ZR(LrT)	LrT
		dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW EG RW,T 55 dB(A) LrT 37,8 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 59,7 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-54,6	0,0	-0,3	-4,3	151,02	0,0	0,3	33,7	0,0	0,0	0,0	33,7
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-51,7	0,0	-0,2	-4,6	107,97	0,0	0,2	35,7	0,0	0,0	0,0	35,7
Immissionsort IP6_SO -BF2- "Von der Mehlse" SW 1.OG RW,T 55 dB(A) LrT 38,2 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) LT,max 60,4 dB(A)																			
Tischlerei_tags	Fläche	89,6	60,0	914,6	0,0	0,0	3	-54,6	0,0	-0,3	-4,0	151,34	0,0	0,3	34,0	0,0	0,0	0,0	34,0
Gärtnerei tags	Fläche	89,0	55,0	2521,7	0,0	0,0	3	-51,7	0,0	-0,2	-4,1	108,27	0,0	0,1	36,1	0,0	0,0	0,0	36,1

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_i+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

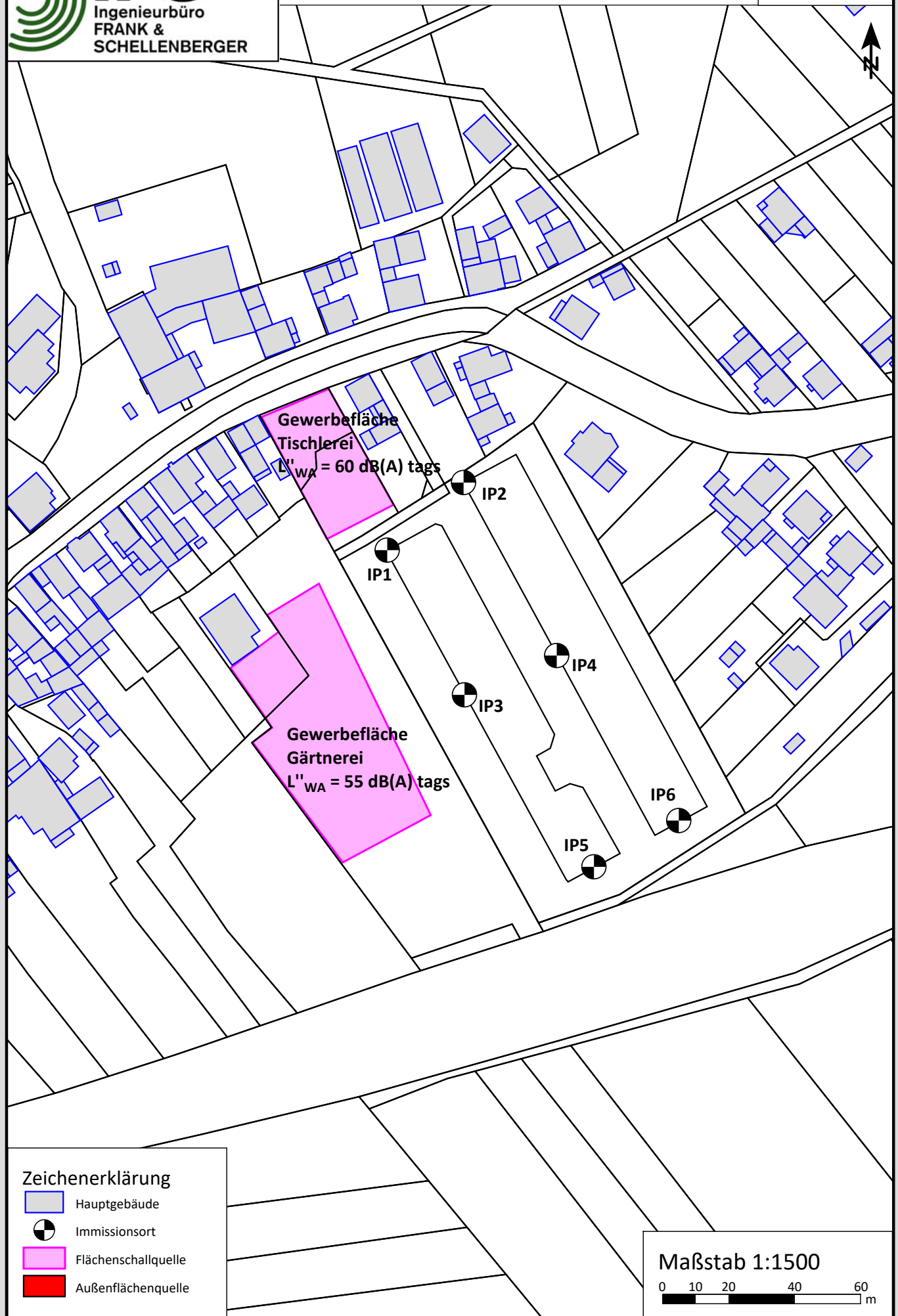


Zeichenerklärung


-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Flächenschallquelle
-  Außenflächenquelle

Maßstab 1:3000

0 15 30 60 90 120
m

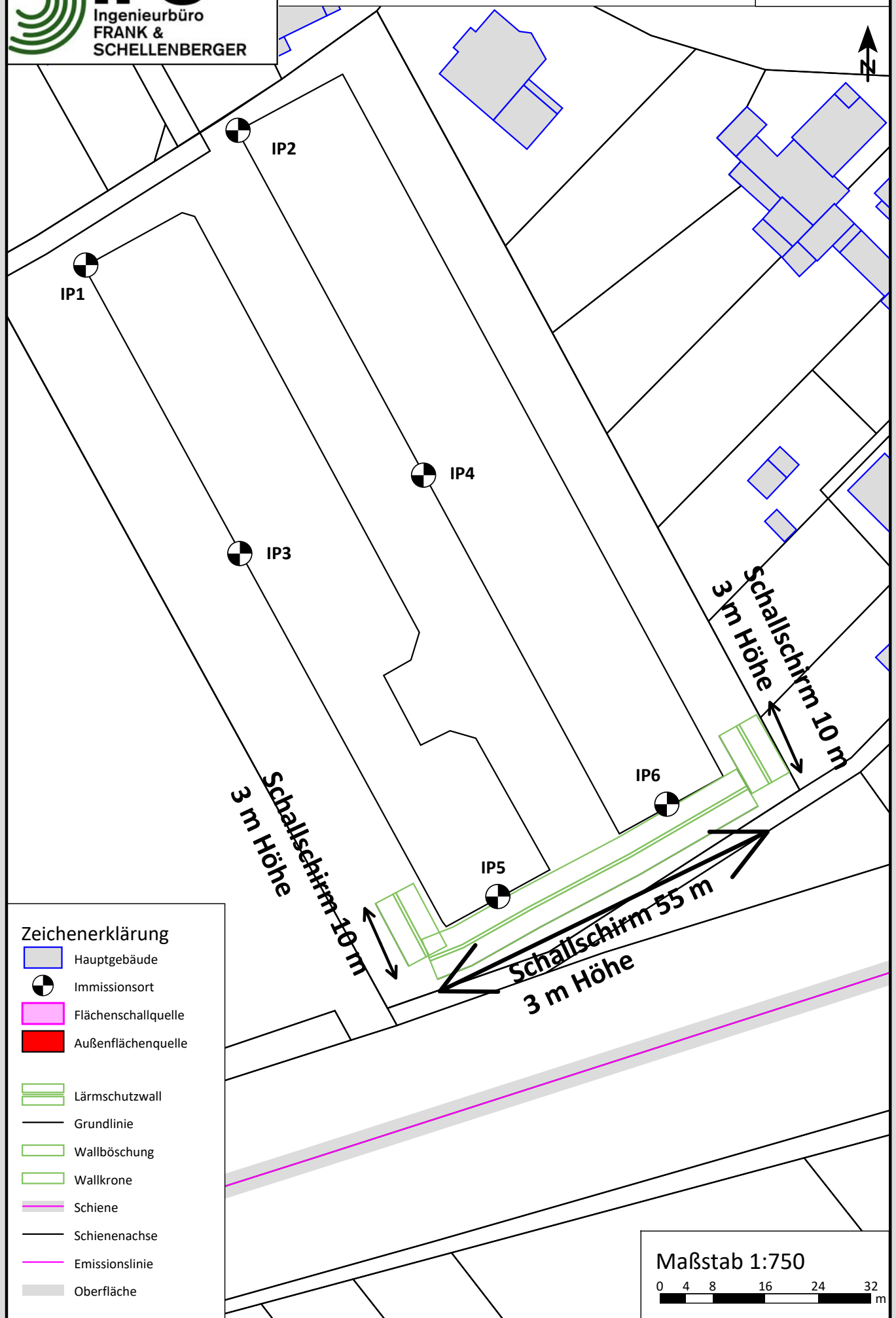


Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Flächenschallquelle
-  Außenflächenquelle

Maßstab 1:1500





583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021














Anlage
9.1

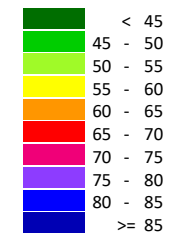
Raster Schiene EG
Berechnungszeitraum LrT
Beurteilungspegel Tag
Berechnungsraster
Berechnung in 2,8 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

-  Straßenachse
-  Emissionslinie
-  Straßenoberfläche
-  Wand
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  LS-Wand
-  Immissionsort
-  Schienenachse
-  Emissionslinie
-  Oberfläche

Pegelwerte LrT
 in dB(A)



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
9.2

Raster Schiene EG
Berechnungszeitraum LrN
Beurteilungspegel Nacht
Berechnungsraster
Berechnung in 2,8 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- LS-Wand
- Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrN

- in dB(A)
- < 40
 - 40 - 45
 - 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - >= 80



Maßstab 1:1000

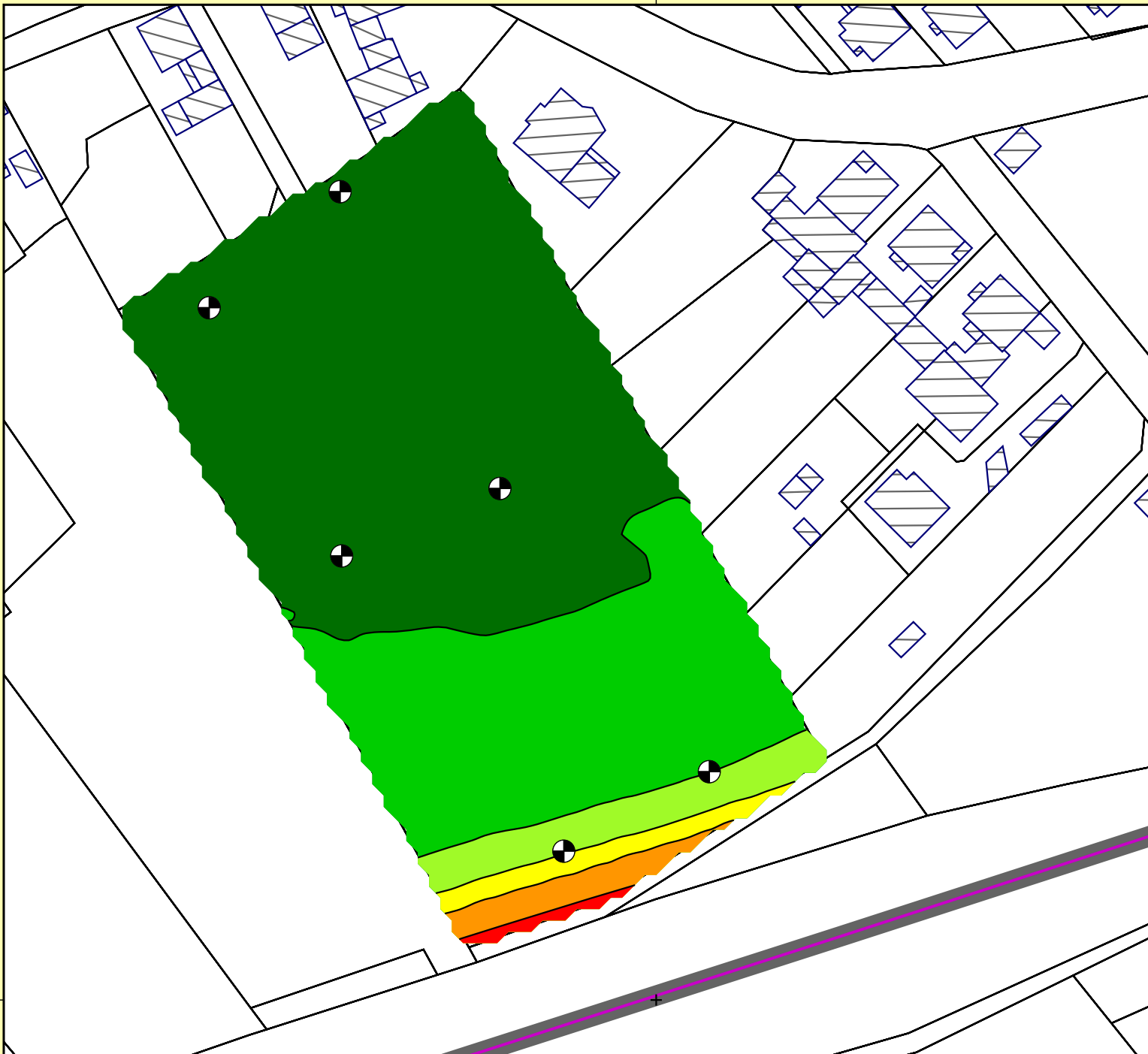


5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
9.3

Raster Schiene OG
Berechnungszeitraum LrT
Beurteilungspegel Tag
Berechnungsraster
Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- LS-Wand
- Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrT

- in dB(A)
- < 45
 - 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - 80 - 85
 - >= 85



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
9.4

Rasterberechnung Schiene OG
Berechnungszeitraum LrN
Beurteilungspegel Nacht
Berechnungsraster
Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- LS-Wand
- Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrN

- in dB(A)
- < 40
 - 40 - 45
 - 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - >= 80



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
10.1

Raster EG Schienenverkehr mit Schallschirm
Berechnungszeitraum LrT
Beurteilungspegel Tag
Berechnungsraster
Berechnung in 2,8 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- LS-Wand
- ⊙ Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrT

in dB(A)

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



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
10.2

Rasterberechnung EG Schiene mit Schallschirm
Berechnungszeitraum LrN
Beurteilungspegel Nacht
Berechnungsraster
Berechnung in 2,8 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- LS-Wand
- ⊗ Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrN

- in dB(A)
- < 40
 - 40 - 45
 - 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - >= 80



Maßstab 1:1000

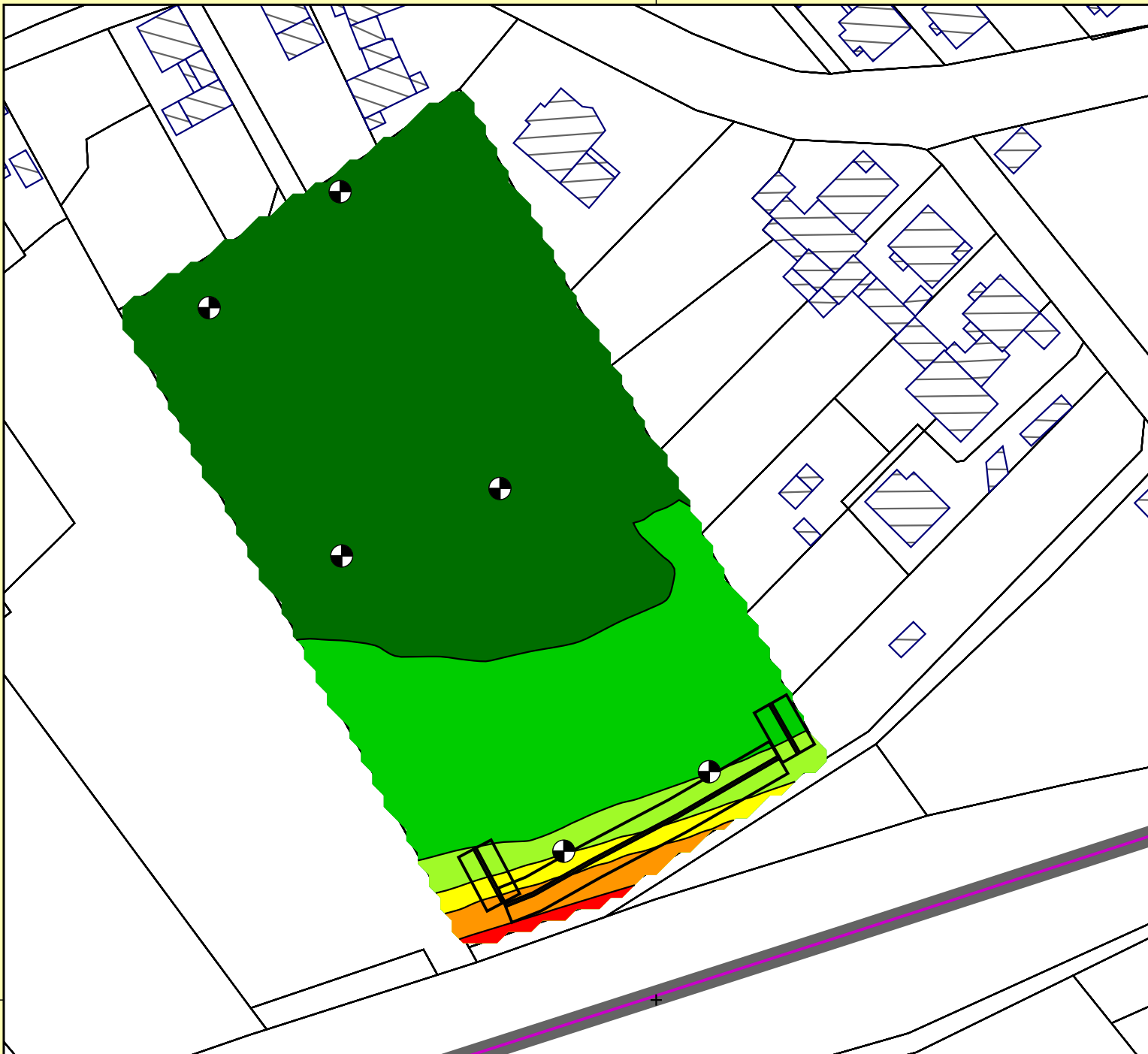


5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
10.3

Raster OG Schiene mit Schallschirm
Berechnungszeitraum LrT
Beurteilungspegel Tag
Berechnungsraster
Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- LS-Wand
- ⊙ Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrT

in dB(A)

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



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
10.4

Rasterberechnung OG - Schiene mit Schallschirm
Berechnungszeitraum LrN
Beurteilungspegel Nacht
Berechnungsraster
Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- ▭ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- LS-Wand
- ⊗ Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Pegelwerte LrN

- in dB(A)
- < 40
 - 40 - 45
 - 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - 65 - 70
 - 70 - 75
 - 75 - 80
 - >= 80



Maßstab 1:1000

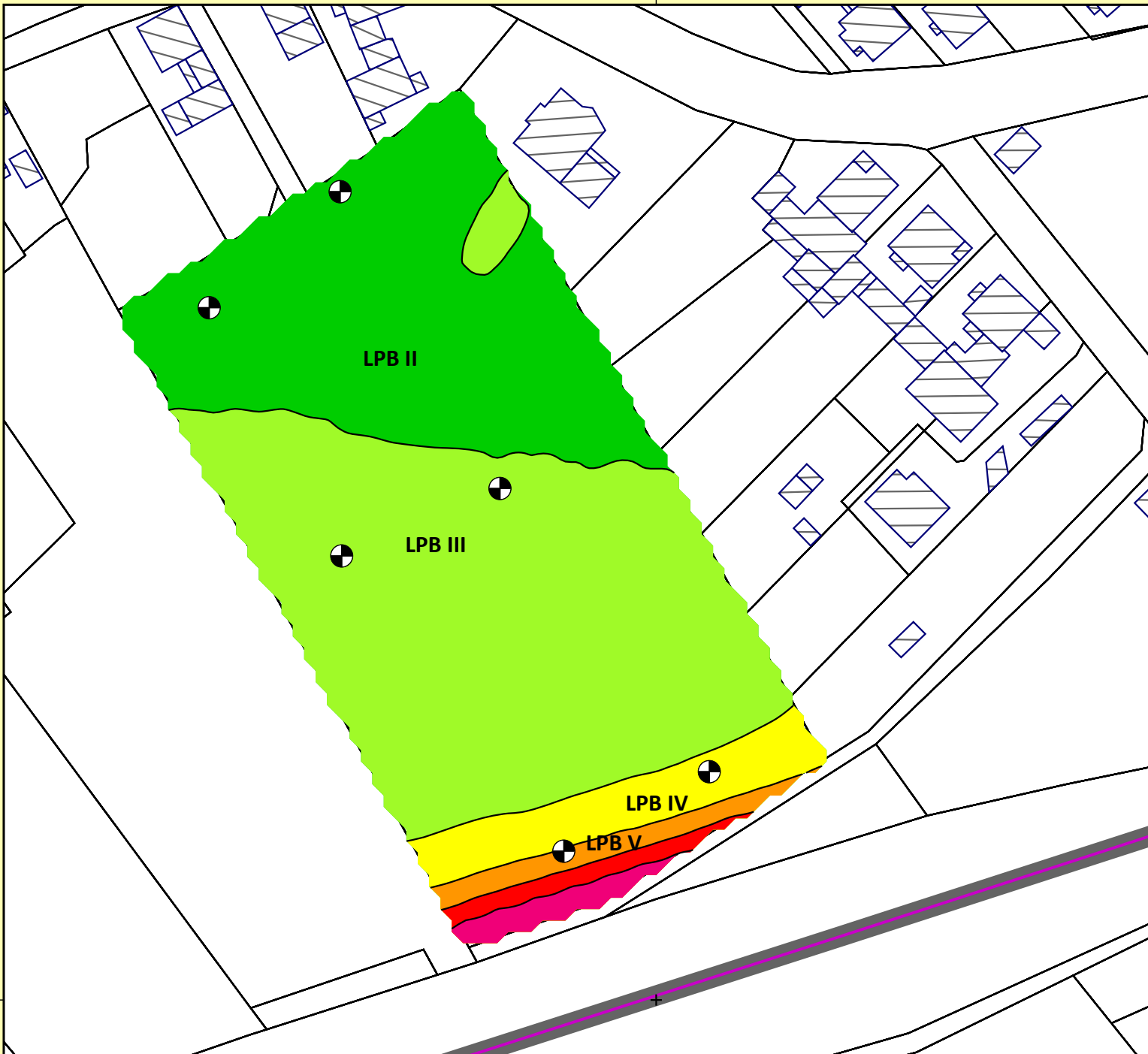


5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
 Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
 Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
 11.1

Berechnung maßgeblicher Außenlärmpegel
Berechnungsraster
 Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- LS-Wand
- Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Lärmpegelbereich

Lärmpegelbereich	LPB
< 56	LPB I
56 - 61	LPB II
61 - 66	LPB III
66 - 71	LPB IV
71 - 76	LPB V
76 - 81	LPB VI
>= 81	



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200

583200



Auftraggeber:
 Michael Richter, Frank Wagner
Projekt: B-Plan Bodenrode-Westhausen
Projekt-Nr. LG001-2021



Anlage
 11.2

**Berechnung maßgeblicher Außenlärmpegel
 mit Schallschirm**
Berechnungsraster
Berechnung in 5,6 m über Grund

Bearbeiter: Schellenberger
 Erstellt am: 31.05.2021

Zeichenerklärung

- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- LS-Wand
- Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche

Lärmpegelbereich

	< 56	LPB I
	56 - 61	LPB II
	61 - 66	LPB III
	66 - 71	LPB IV
	71 - 76	LPB V
	76 - 81	LPB VI
	>= 81	



Maßstab 1:1000



5694200

5694200

583200