



INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUPHYSIK

Schalltechnisches Gutachten

zum Bebauungsplan Nr. 115-3 "Zeuthener Winkel Mitte"
Fassung zum Entwurf

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Thermische Bauphysik
Energieberatung
Feuchteschutz
Brandschutz

Beratende Ingenieure VBI

Prüfsachverständige für
Energetische Gebäudeplanung
Schallschutz

Prüfingenieur für Brandschutz VPI

Anerkannte VMPA-
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BImSchG
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen



Vorhaben: Bebauungsplan Nr. 115-3
"Zeuthener Winkel Mitte"
15738 Zeuthen

Auftraggeber: BBF Projekt GmbH
Am Studio 20 A
12489 Berlin

Auftragsdatum: 02.08.2022

Auftragsnummer: 22-128-J

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Lars Jackisch

Datum Bericht: 14.10.2022

Diese Ausarbeitung umfasst 17 Seiten und 2 Anlagen.

INHALT

1. Auftrag und Herangehensweise	4
2. Örtliche Situation	5
3. Grundlagen	5
3.1 Planungsunterlagen	5
3.2 Vorschriften, Beurteilungsgrundlagen, Quellen	5
3.3 Sonstige Grundlagen	6
4. Vorbelastung	6
5. Immissionsorte	7
6. Immissionsrichtwerte und Schutzziele	7
6.1 Anforderungen	7
6.2 Schutzziele für das Plangebiet	8
7. Wirkungen auf das B-Plangebiet - Bahnverkehr	9
7.1 Bewertungsmodell	9
7.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen	11
7.3 Berechnungsergebnisse - Bahnverkehr	12
7.4 Bewertung - Bahnverkehr	13
8. Zusammenfassende Bewertung und Hinweise zur Abwägung	14

ANLAGEN

- Anlage 1: Bild 1 Bebauungsplanauszug
 Bild 2 Lageplan und Nachweisorte
- Anlage 2: Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Bahnverkehrslärm,
 alle Nachweisebenen
- Bild 1 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
 Bild 2 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
 Bild 3 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene 1.OG
 Bild 4 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene
10G
- Bild 5 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene
 Außenwohnbereich 2 m
 Bild 6 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Tag, Verkehrslärm,
 Nachweisebene EG
 Bild 7 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Nacht, Verkehrslärm,
 Nachweisebene EG
 Bild 8 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Tag, Verkehrslärm,
 Nachweisebene 1.OG
 Bild 9 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Nacht, Verkehrslärm,
 Nachweisebene OG

1. Auftrag und Herangehensweise

Die Gemeinde Zeuthen entwickelt den Bebauungsplan Nr. 115-3 "Zeuthener Winkel Mitte" am nördlichen Siedlungsrand des Ortes.

Nach § 1 BauGB /2/ sollen bei der Aufstellung von Bauleitplänen auch die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse und die Belange des Umweltschutzes berücksichtigt werden.

§ 1 BauGB /2/ verpflichtet die Städte und Gemeinden, diese Aspekte des Umweltschutzes im Rahmen der Bauleitplanung abwägend zu berücksichtigen.

In diesem Sinne ist im Rahmen des durchzuführenden Planverfahrens eine Beurteilung zum Schallimmissionsschutz vorzunehmen.

Die im Rahmen des akustischen Gutachtens vorgenommene Beurteilung dient der Aufklärung von schalltechnischen Sachverhalten als Grundlage für pflichtgemäße Ermessungsentscheidungen durch den Planungsverantwortlichen. Ergebnisabhängig ist in der Planung über die Aufnahme von Festsetzungen zu entscheiden oder Möglichkeiten einer Konfliktbewältigung in einer nachgeordneten Entscheidungsebene im Bedarfsfalle zu beschreiben.

Das Gutachten hat sich dabei ausschließlich mit Verkehrslärmwirkungen auf schutzbedürftige Bereiche im Plangebiet auseinander zu setzen.

Der Bebauungsplan legt in seiner Gliederung Allgemeine Wohngebietsflächen, Mischgebietsflächen, Gemeinbedarfsflächen, Sondergebiete für Photovoltaikanlagen und zur Erweiterung des Friedhofslagers, Verkehrsflächen und Grünflächen fest. Der Plan wird als Angebotsplan entwickelt.

Insofern folgt das Gutachten in seiner Bewertungsmethodik diesem Grundsatz und beschreibt die Wirkung auf das Plangebiet im Rahmen eines Worst-Case-Ansatzes.

Das Gutachten geht in seiner Beurteilungsmethodik von noch unbestimmten Objektplanungen aus. Erkennbare Konflikte werden benannt und Konfliktlösungsansätze auf der Bebauungsplanebene oder für die nachfolgende Objektplanung hinweislich beschrieben.

2. Örtliche Situation

Die Gesamtsituation ist aus den Plandarstellungen in der Anlage 1 ersichtlich.

Das Bebauungsplangebiet grenzt:

- im Norden an das Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 115-1 „Zeuthener Winkel Nord“,
- im Süden an das Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 115-2 „Zeuthener Winkel Süd“,
- im Osten an die Bahntrasse Berlin - Königs Wusterhausen sowie den Friedhof und
- im Westen an den Landschaftsraum entlang des Flutgrabens.

Zur weiteren Beschreibung wird auf die Planungsunterlage einschließlich Begründung verwiesen.

Die Liegenschaftskarte, die Gebäudehöhen (LOD2-Datensatz) der dem B-Plan angrenzenden Wohngebäude sowie das Geländemodell wurden aus den Geobasisdaten des Landes Brandenburg übernommen.

3. Grundlagen

3.1 Planungsunterlagen

- [A] Bebauungsplan Nr. 115-3 ""Zeuthener Winkel Mitte", Zeuthen - Vorentwurf, Stand September 2022

3.2 Vorschriften, Beurteilungsgrundlagen, Quellen

- /1/ IMMI Programmsystem zur rechnergestützten Lärmprognose, Wölfel Meßsysteme Software GmbH & Co. KG, Höchberg
- /2/ Baugesetzbuch in der aktuellen Fassung
- /3/ DIN 18005-1, Ausgabe: 2002-07, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /4/ DIN 18005-1, Beiblatt 1, Ausgabe: 1987-05, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /5/ BauNVO - Baunutzungsverordnung, Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der aktuellen Fassung
- /6/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - 16. BImSchV / Verkehrslärmschutzverordnung in der aktuellen Fassung

- /8/ DIN 4109-1, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- /9/ DIN 4109-2, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /10/ RLS-19, Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- /11/ Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 - Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes, Bundesministerium für Verkehr
- /12/ Schall 03 - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 zu § 4, 16. BImSchV, geändert durch die Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18. Dezember 2014 (BGBl. S. 2271)

3.3 Sonstige Grundlagen

- [1] Zugangprognose 2030, Deutsche Bahn AG, 12.08.2022
- [2] Arbeitshilfe Bebauungsplan 01/2020, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg
- [3] Stellungnahme des LfU vom 25.05.2022 im Rahmen der Trägerbeteiligung
- [4] Geobasisportal LGB

4. Vorbelastung

Die Vorbelastung ist die Belastung eines Nachweisortes mit Geräuschimmissionen von Anlagen ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Dabei ist zu bemerken, dass die Berücksichtigung von Vorbelastungen lärmartabhängig in jeder einzelnen Beurteilungsvorschrift unterschiedlich zu berücksichtigen ist.

Bei Bewertungen von Planflächen mit Verkehrslärmeinfluss gelten keine Vorbelastungen.

Der zu bewertenden Planfläche können beispielsweise die städtebaulichen Orientierungswerte nach DIN 18005 /4/ voll zugeordnet werden.

5. Immissionsorte

Entsprechend der unter Pkt. 1 beschriebenen Herangehensweise sind maßgebliche Nachweisorte IO innerhalb der Plangrenze gewählt. Diese Nachweisorte sind an äußeren Baugrenzen und für die Erd- und die maximal zwei Obergeschosshöhen (3,0 m / 5,8 m / 8,6 m) als Referenzebenen gesetzt, sie werden zum quantitativen Nachweis des Verkehrslärmeinflusses (Bahnstrecke) herangezogen.

Tabelle 1 Nachweisorte

Nachweisort	orientierende Gebietsklassifikation
IO 1 bis IO 8	WA / MI

WA: Allgemeines Wohngebiet

MI: Mischgebiet

6. Immissionsrichtwerte und Schutzziele

Auf das Plangebiet wirkt Verkehrslärm ein. Gewerbliche Immissionen sind nicht vorhanden.

Jede Lärmart hat ihre eigene Berechnungs- und Bewertungsvorschrift und ist hinsichtlich der Einhaltung von Werten mehr oder weniger verpflichtend. Insofern werden Richtwerte, Orientierungswerte und Grenzwerte vorgeschrieben.

Eine Summenbetrachtung aller Lärmarten ist in Deutschland formal-rechtlich derzeit noch ausgeschlossen. Insofern erfolgt grundsätzlich auch keine Summenpegelbetrachtung verschiedener Lärmarten im Vergleich mit Anforderungen.

6.1 Anforderungen

Verkehrslärm nach DIN 18005 /2/

Für die höchstzulässige Einwirkung von Verkehrslärm in Allgemeinen Wohngebietslagen und Mischgebietslagen gelten die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 /4/.

Unter Pkt. 1.1 des Beiblattes 1 werden nachstehende Orientierungswerte OrW genannt:

Verkehrslärm nach DIN 18005

Allgemeines Wohngebiet / Mischgebiet

Tag 55 dB / 60 dB

Nacht 45 dB / 50 dB

Verkehrslärm nach 16. BImSchV /7/

Für den Neubau von Straßen und Parkplätzen bzw. Bahnstrecken gelten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/. Unter § 2 der Verordnung werden nachstehende Immissionsgrenzwerte IGW für Allgemeine Wohngebietslagen sowie Mischgebietslagen genannt:

Allgemeines Wohngebiet / Mischgebiet

Tag	59 dB / 64 dB
Nacht	49 dB / 54 dB

6.2 Schutzziele für das Plangebiet

Der Bebauungsplan legt nachstehende bauliche Nutzungen fest:

- a) Allgemeine Wohngebietslagen (WA) nach § 4 BauNVO /5/
- b) Mischgebietsflächen (MI) nach § 6 BauNVO /5/
- c) Gemeinbedarfsflächen für soziale Zwecke
- d) Verkehrsflächen
- e) Grünflächen
- f) Sondergebietsflächen Photovoltaikanlagen, Friedhofslager

Für diese Zweckbestimmung werden angemessen die nachstehenden Schutzziele definiert:

zu a) Schutzziel Allgemeine Wohngebietslagen (WA)

- Verkehrslärm Tag/Nacht = 55/45 dB
- Aufenthalt im Freien Verkehrslärm Tag = 59 dB

zu b) Schutzziel Mischgebietsflächen (MI)

- Verkehrslärm Tag/Nacht = 60/50 dB
- Aufenthalt im Freien Verkehrslärm Tag = 64 dB

zu c) Schutzziel "Gemeinbedarf, Verkehrslärm \leq 60 dB, tags"

- Das Schutzziel ist in Analogie zu Mischgebietslagen gewählt.

zu d) Schutzziel Verkehrsflächen

- Für Verkehrsflächen werden keine Schutzziele benannt.

zu e) Schutzziel Grünflächen

- Für Grünflächen werden keine Schutzziele benannt.

zu f) Schutzziel Sondergebietsflächen

- Für die hier geplanten Sondergebietsflächen werden keine Schutzziele benannt.

7. Wirkungen auf das B-Plangebiet - Bahnverkehr

Die schalltechnische Untersuchung zum Verkehrslärm bezieht sich auf den Bahnverkehr auf der Strecke Königs Wusterhausen - Berlin. Der durch das Vorhaben zusätzlich induzierte Fahrverkehr aus dem B-Plangebiet auf das angrenzende Straßensystem im Sinne eines Prognose-Planfalles wird nicht untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass auf Grund der geplanten geringen Anzahl von Eigenheimen keine immissionsrelevante Lärmsteigerung gegeben ist.

7.1 Bewertungsmodell

Die Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege wird nach Schall 03 /12/ vorgenommen.

Die Bestimmung der Schallemissionspegel von Schienenwegen und die Berechnung der Beurteilungspegel im Plangebiet erfolgt mit Hilfe des Rechenprogramms IMMI /1/ auf der Grundlage der Anlage 2 zur 16. BImSchV "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege - SCHALL 03"/12/

Die Beurteilung des Verkehrslärms stellt auf einen Mittelungspegel und auf einen Beurteilungszeitraum von 8/16 Stunden im Nacht-/Tageszeitraum ab. Zuschläge für besondere Lästigkeitswirkungen vergibt das Verfahren im Vergleich zur TA Lärm nicht.

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{wA,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie F_z je Stunde wird nach folgender Gleichung (Gl. 1) berechnet:

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

(Gl. 1).

Dabei bezeichnet:

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

Zu weiteren numerischen Zusammenhängen wird auf die Berechnungsvorschrift verwiesen.

7.2 Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen

Als Eingangsdaten sind die betriebstechnischen Planungsdaten der Deutschen Bahn [1] wie nachfolgend dargestellt für das Prognosejahr 2030 eingeführt.

Strecke 6007

Version 202203 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 25/2022) des Bundes
Strecke 6007 Abschnitt Eichwalde bis Zeuthen S-Bahn, km 19,1- km 22,2, Bereich Zeuthener Winkel
 Horizont 2030DT
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	2	2	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
S BERLIN	138	36	80	5-Z2-A8	4										
Summe	140	38													

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
11,4	26,6	80

BüG

Besonders überwachtes Gleis

von km	bis km
-	-

Strecke 6142

Version 202203 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 25/2022) des Bundes
Strecke 6142 Abschnitt Berlin-Grünau BE_BB 6142 bis Königs Wusterhausen, km 19,1- km 21,2, Bereich Zeuthener Winkel
 Horizont 2030DT
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	12	8	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	2	1	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	8	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
IC-E	15	3	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	9								
RB/RE-E	60	12	160	5-Z5-A16	1										
RB/RE-E	30	2	160	5-Z5-A10	1										
RB/RE-E	32	4	160	5-Z5-A8	2										
Summe	159	34													

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
15,1	26,9	120

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV, RE, RB = 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

BüG

Besonders überwachtes Gleis

von km	bis km
-	-

Traktionsarten:

- V = Diesellok
- E = E-Lok

Aktiver Lärmschutz

Die abschirmende Wirkung der Deponie mit einer maximalen Höhe von 43,00 m ü NHN ist in das Simulationsmodell übernommen worden. Eine zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahme wird nicht untersucht.

7.3 Berechnungsergebnisse - Bahnverkehr

Die auf das Plangebiet bezogene Immissionssituation für den Verkehrslärm ist in der Anlage 2 dokumentiert. Die Ergebnisse beziehen sich auf die beschriebene Prognosesituation.

In der Tabelle 1 der Anlage 2 sind die Beurteilungspegel aus dem Bahnverkehr ablesbar.

Die grafischen Darstellungen für den Tages- und Nachtzeitraum beziehen sich auf die Erd- und die 1. Obergeschossebene sowie die Außenwohnbereichsebene in 2 m Höhe.

Nachstehende Tabelle 2 zeigt zusammengefasst die Ergebnisse des Verkehrslärmeinflusses an den gewählten Nachweisorten IO 1 bis IO 8 im Plangebiet für die Erd- und die Obergeschossebenen.

Tabelle 2 Berechnungsergebnisse zum Beurteilungspegel – aus Bahnverkehr an Nachweisorten IO 1 bis IO 8

Immissionsort		OrW		Beurteilungspegel	
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht	Tag EG / 1.OG / 2.OG	Nacht EG / 1.OG / 2.OG
IO 1	Baugrenze MI 1	60	50	50 / 51 / 52	49 / 50 / 50
IO 2	Baugrenze MI 2	60	50	52 / 53 / 54	51 / 52 / 52
IO 3	Baugrenze Gemeinbedarf	60	50	53 / 54 / -	52 / 52 / -
IO 4	Baugrenze WA 9	55	45	50 / 51 / 52	48 / 50 / 50
IO 5	Baugrenze WA 8	55	45	48 / 49 / -	47 / 48 / -
IO 6	Baugrenze WA 7	55	45	50 / 51 / 51	48 / 49 / 50
IO 7	Baugrenze WA 6	55	45	48 / 49 / -	47 / 48 / -
IO 8	Baugrenze WA 4	55	45	47 / 48 / -	46 / 47 / -

OrW: Orientierungswerte (Überschreitungen sind rot markiert)

7.4 Bewertung - Bahnverkehr

Die prognostizierten Ergebnisse zur Verkehrslärmsituation im Plangebiet beschreiben den Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärmeinfluss der Bahnstrecke Königs Wusterhausen - Berlin und werden wie nachfolgend dargestellt bewertet.

Die Bewertung ist ohne Berücksichtigung einer Bebauung im Plangebiet vorgenommen. Die Verkehrslärmberechnungen wurden für die Erd- und die maximal zwei Obergeschosshöhen (3 m / 5,8 m / 8,6 m) als Referenzebenen durchgeführt. Auf eine Darstellung der Schallimmissionsraster für die 2. Obergeschossebene wird auf Grund Vergleichbarkeit mit der 1. Obergeschosshöhe (maximal 1 dB Erhöhung- siehe Tabelle 2) verzichtet.

1. Der städtebaulichen Orientierungswert für den Tageszeitraum von 55 dB für Allgemeine Wohngebietslagen sowie von 60 dB für Mischgebietslagen sind in jeder Geschossebene eingehalten.
2. Der städtebauliche Orientierungswert für den Nachtzeitraum von 45 dB ist in den Allgemeinen Wohngebietslagen WA 1, WA 2, WA 5, WA 6, WA 7, WA 8 und WA 9 in Erd- und Obergeschosshöhe überschritten bzw. teilweise überschritten.
Der städtebauliche Orientierungswert für den Nachtzeitraum von 50 dB ist in der Mischgebietslage MI 2 sowie auf der Gemeinbedarfsfläche in Erd- und Obergeschosshöhe teilweise überschritten.
Die Ausdehnung der Überschreitungsfläche ist aus den Schallimmissionsrastern der Anlage 2 ersichtlich.

8. Zusammenfassende Bewertung und Hinweise zur Abwägung

Nachstehend werden die Untersuchungsergebnisse zum Schallschutz als Grundlage für die Abwägung und den Umweltbericht zusammengefasst dargestellt.

1. Im Plangebiet werden städtebaulich Wohngebiets- und Mischgebietsflächen (einschließlich Gemeinbedarfsfläche) mit der Zulässigkeit von schutzbedürftigen Bebauungen entwickelt. Für diese Zweckbestimmung werden die nachstehenden Schutzziele definiert:
 - Schutzziel gegenüber Verkehrslärm: 55 dB tags / 45 dB nachts in Allgemeinen Wohngebieten
 - Schutzziel gegenüber Verkehrslärm: 60 dB tags / 50 dB nachts in Mischgebieten
2. Das Plangebiet ist durch Bahnverkehrslärm von der östlich gelegenen Bahnstrecke belastet. Die Bahnverkehrslärmsituation ist im Plangebiet für den Tageszeitraum in einem Bereich zwischen ca. 35 dB und 53 dB in Erdgeschosebene und ca. 38 dB und 54 dB in Obergeschosebenen in Bereichen mit Schutzziel festgestellt. Im Nachtzeitraum liegt diese Spanne zwischen 34 dB und 52 dB in Erdgeschosebene und ca. 37 dB und 52 dB in Obergeschosebenen. Die festgestellte Verkehrslärmsituation überschreitet im Tageszeitraum die Orientierungswerte für die ausgewiesenen Allgemeinen Wohngebietslagen und Mischgebietslagen nicht. Im Nachtzeitraum liegt die Überschreitungsgröße bei 1 - 2 dB in den Mischgebietslagen und bei 1 - 5 dB in den Allgemeinen Wohngebietslagen. Die gebietstypischen Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete und Allgemeine Wohngebiete werden weder am Tag noch in der Nacht überschritten. Eine Ausnahme bilden die zwei Allgemeinen Wohngebietsflächen WA 9 und WA 7, in welchen im Nachtzeitraum an der östlichen Baugrenze eine geringfügige Überschreitung von 1 dB in der Nacht in den Obergeschosebenen (siehe Tabelle 2) gegeben ist. Aufgrund der geringen Größe der Überschreitungsfläche wird jedoch davon abgesehen, textliche Festsetzungen vorzuschlagen.
3. Die festgestellten Überschreitungen des Schutzzieles von 45 dB in der Nacht nach DIN 18005 für Allgemeine Wohngebietslagen begründen nicht, dass Maßnahmen zur Konfliktbewältigung festzusetzen sind. Auf Grund der Offenheit der Orientierungswerte ist es bei Überschreitung der Orientierungswerte nachts bis zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV von 49 dB nach unserer fachgutachterlichen Meinung hinnehmbar, keine Festsetzungen zum Schallschutz zu treffen. Für Bereiche mit Einhaltung der abwägungsrelevanten Grenzwerte der 16. BImSchV kann davon ausgegangen werden, dass gesunde Wohnverhältnisse und eine der Gebietsnutzung angemessene Wohnqualität durch eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile gewährleistet ist.

4. Die prognostizierte Verkehrslärmsituation überschreitet weder im Tageszeitraum noch im Nachtzeitraum die Schwelle einer Gesundheitsgefahr.

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung wird hier in Anlehnung an den planungsrechtlichen Umgang mit Grenzwertregelungen nach der 16. BImSchV /7/ gewählt.

In der 16. BImSchV wird bei Prüfung von Schallschutzansprüchen bei einer wesentlichen Änderung einer Straße u. a. unabhängig von der vorhandenen gebietsspezifischen Nutzung auf einen Beurteilungspegel von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht abgestellt. Unabhängig davon sieht die Rechtsprechung diese Belastungsgrenze wie folgt: (Zitat aus: Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung – Handbuch Vorsorge | Sanierung | Ausführung, 2016)

Diese Grenze ist erreicht, wenn bereits vorhandener Umgebungslärm zusammen mit den durch das Vorhaben zusätzlich verursachten Lärmbeeinträchtigungen zu einer Gesamtbelastung führen kann, die als Gesundheitsgefährdung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) oder als Verletzung des Grundrechtes auf Eigentumsfreiheit (Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) zu qualifizieren ist.²³⁶ BGH ²³⁷ und BVerwG ²³⁸ sehen den kritischen Wert für Wohngebiete bei etwa 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht.

5. Die prognostizierte Bahnverkehrslärmsituation erreicht keine Größe, die den Aufenthalt im Freien in Außenwohnbereichen oder in baulich verbundenen Außenwohnbereichen stark beeinträchtigen kann.

Das Schutzziel "Aufenthalt im Freien" wird hier bei ≤ 59 dB in Allgemeinen Wohngebieten und bei ≤ 64 dB in Mischgebieten tagsüber in Anlehnung an die Grenzwerte der 16. BImSchV /7/ gesehen, welches in keinem der ausgewiesenen Gebiete mit Schutzziel überschritten ist.

Die festgestellte Bahnverkehrslärmsituation im Tageszeitraum bedarf daher keine Festsetzungen zur Lage von schutzbedürftigen Außenwohnbereichen bzw. von baulichen Schutzmaßnahmen für Außenwohnbereiche.

6. Zu beachten ist, dass ab 45 dB nachts von geschlossenen Fenstern auszugehen ist.

Zur Sicherstellung eines gesunden Nachtschlafes sind Innenpegel von 30 dB aus Verkehrslärm nicht zu überschreiten. Bei Beurteilungspegeln von über 45 dB in der Nacht außen ist diese Anforderung als Voraussetzung eines gesunden Schlafes bei Nutzung von Fensterlüftung nicht mehr gegeben.

Aus akustischer Sicht sind Festsetzungen zur Schaffung von Grundrissen mit einer ausreichenden Zahl von "ruhigen" Fassaden zum Zwecke einer Fensterlüftung sachgerecht.

236 Vgl. etwa BVerwGE 125, 116 (254 f., Rz. 289 f.)

237 BGHZ 122, 76 (81)

238 Ständige Rechtsprechung; aus jüngerer Zeit etwa BVerwG, Urt. v. 21.11.2013 – 7 A 28/12 – juris, Rn. 45; Urt. v. 10.10.2012 – 9 A 20/11 – juris, Rn. 28; BVerwGE 134, 45 (58 Tz. 69)

239 Zu diesen Werten in der Rechtsprechung näher unter Kapitel 4, Abschnitt 1.4.1

7. Maßnahmenprüfung

Aktive Maßnahmen

Auf Grund der geplanten städtebaulichen Situation (kleinteiliger Eigenheimstandort) sind Maßnahmen der Abwägungskaskade wie Trennungsgrundsatz und lärmrobuster Städtebau (beispielhaft eine Riegelbebauung) nicht zu erwägen.

Aktive Schallschutzmaßnahmen mit Ansatz an der Quelle, beispielsweise eine Geschwindigkeitsbegrenzung gehören zum Abwägungsumfang. In der Regel wird der Plangeber keinen Zugriff auf derartige Maßnahmen haben.

Passive Maßnahmen der Abwägungskaskade

Zur Sicherstellung der höchstzulässigen Innenpegelanforderungen in Räumen ist die Planung von passiven Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit einer Raumlüftung in der Objektplanungsebene in Teilbereichen der Planfläche erforderlich. Der Bebauungsplan gibt dafür den notwendigen Ansatz in Form von Beurteilungspegeln aus Verkehrslärm vor. Vorrangig sind dabei die Festsetzungsmöglichkeiten nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB /2/ anwendbar. Der Nachweis zum Schallschutz gegenüber Außenlärm ist objektbezogen nach den Vorgaben der Schallschutznorm DIN 4109-1: 2018 /7/, /9/ mit nachstehendem Grundzusammenhang zu führen:

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

mit:

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

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und schutzbedürftige Räume im Sinne der
Schallschutznorm DIN 4109

L_a = der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:
2018-01, welcher im vorliegenden Fall aus dem
Beurteilungspegel für Verkehrslärm zu bilden ist

Erfahrungsgemäß sind die mit der Zielsetzung zur Einhaltung von Schallschutzanforderungen verbundenen baulichen Maßnahmen mit heute üblichen Außenbauteilen für den hier vorliegenden Betrachtungsbereich umsetzbar. Auf eine textliche Festsetzung zum baulichen Schallschutz kann verzichtet werden.

Empfohlene Festsetzungen:

- Eine Fensterlüftung in Räumen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist in allen Bereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln von > 45 dB nicht mehr möglich. In diesem Zusammenhang sind Festsetzungen zu Grundrissorientierungen, bauliche Schallschutzmaßnahmen wie Vorbauten (Glasscheiben, verglaste Loggien, Wintergärten, etc.), Schiebeläden oder besondere Fensterkonstruktionen möglich, welche bei einem teilgeöffneten Fenster und gewährleisteter Belüftung ein Innenraumpegel von $L_{p,in} = 30$ dB nachts sicherstellen. Sind die vorab genannten Maßnahmen nicht umsetzbar, ist eine fensterunabhängige Lüftungsanlage vorzusehen, welche einen ausreichenden Luftaustausch bei geschlossenem Fenster sicherstellt.
- Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen (nur informativ in der Begründung).
- Die Zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) sind aus den ermittelten Beurteilungspegeln des Schalltechnischen Gutachtens vom 14.10.2022 abzuleiten, welches Bestandteil der Satzungsunterlagen ist. Abweichend kann ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel L_a für die Berechnung des Schalldämm-Maßes der Außenbauteile zugrunde gelegt werden, wenn dieser im Baugenehmigungsverfahren (z.B. durch schon vorhandene Gebäudeanordnung, Abschirmung) nachgewiesen wird oder die im Schalltechnischen Gutachten zugrunde gelegten Ausgangsdaten nicht mehr zutreffend sind.

Dipl.-Ing. Reinhard Jackisch
von der IHK Cottbus
ö.b.u.v. Sachverständiger für Bauakustik und Schallimmissionsschutz
Bauaufsichtlich anerkannter Prüfsachverständiger für Schallschutz
stv. Leiter der akkreditierten Messstelle nach § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. (FH) Lars Jackisch
Bearbeiter
Leiter § 29b Messstelle

Anlage 1

- Bild 1 Bebauungsplanauszug
- Bild 2 Lageplan und Nachweisorte

Bild 1 Bebauungsplanauszug

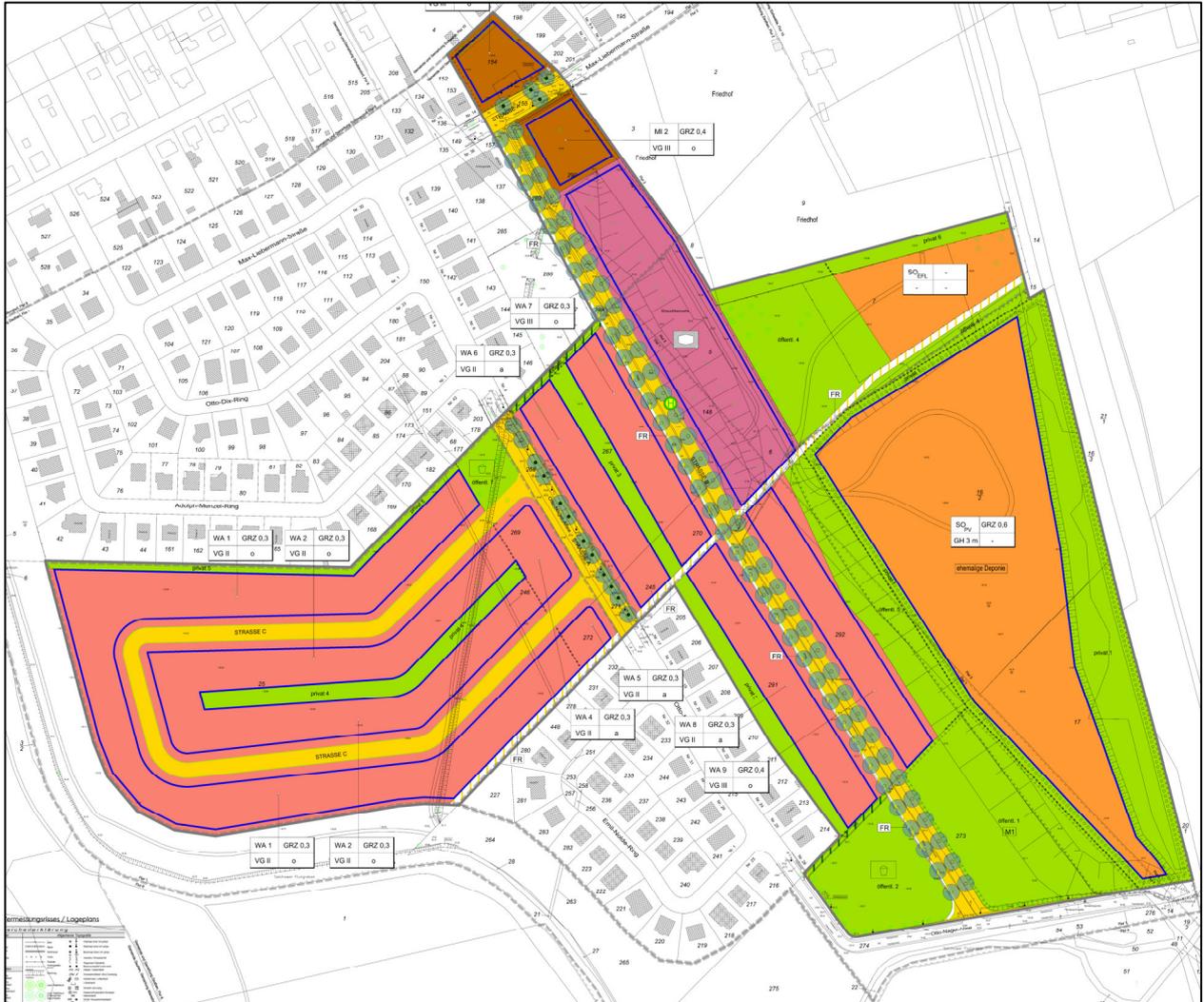
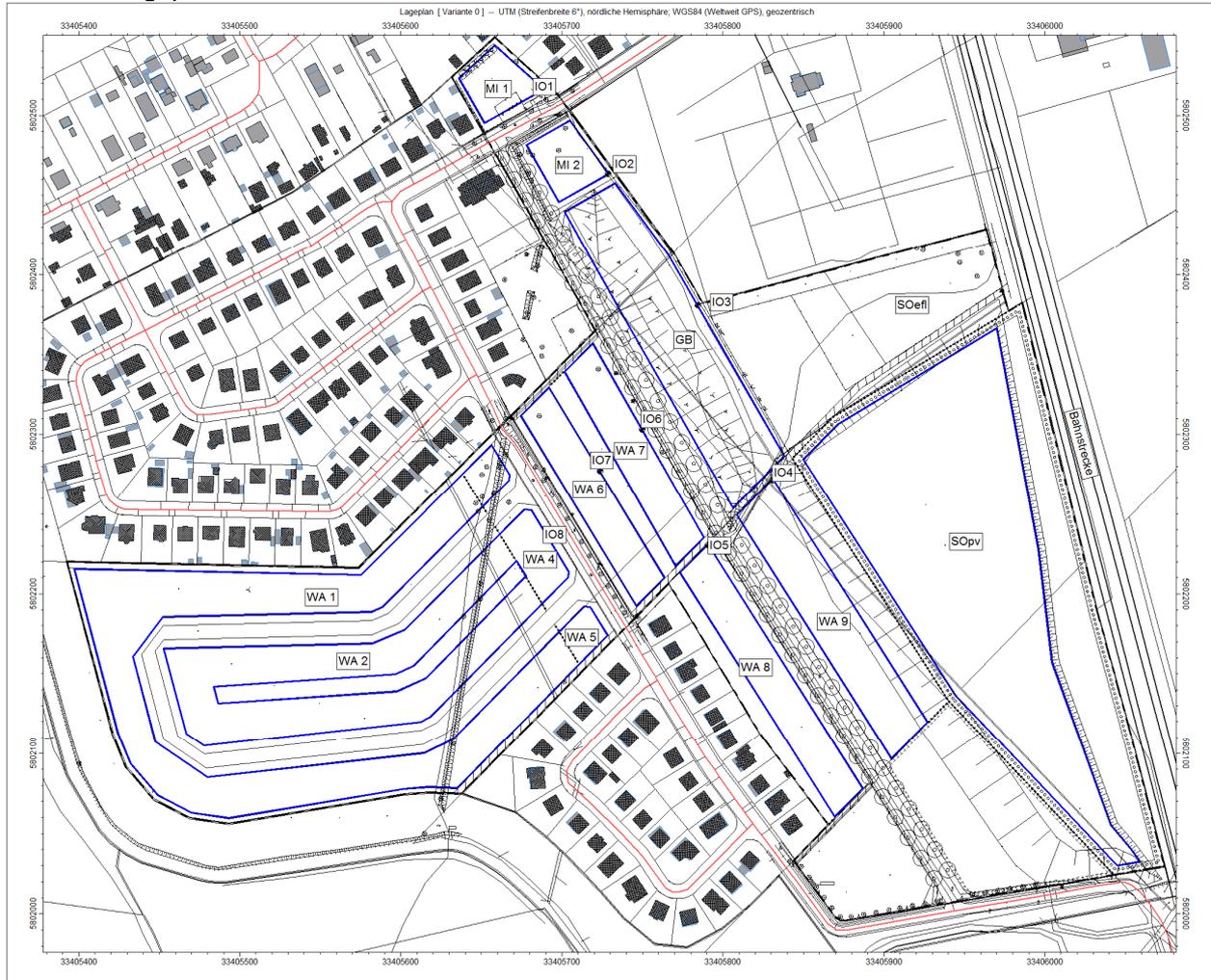


Bild 2 Lageplan und Nachweisorte



- B-Plangrenze
- . - . Baufeldgrenze

Anlage 2

Tabelle 1	Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Bahnverkehrslärm, alle Nachweisebenen
Bild 1	Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
Bild 2	Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
Bild 3	Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene 1.OG
Bild 4	Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene 1.OG
Bild 5	Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene Außenwohnbereich 2 m
Bild 6	Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
Bild 7	Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene EG
Bild 8	Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene 1.OG
Bild 9	Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene OG

Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel, Straßenverkehrslärm

Mittlere Liste »		Punktberechnung				
Immissionsberechnung		Beurteilung nach DIN 18005				
IPkt001 »	IO1 EG	Variante 0				
		x = 33405688.43 m		y = 5802516.23 m		z = 38.43 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	44.8	44.8	44.0	44.0	
S03Z004 »	6007 S	44.3	47.6	41.8	46.1	
S03Z002 »	6142 S	44.2	49.2	43.4	47.9	
S03Z003 »	6007 N	43.8	50.3	41.3	48.8	
	Summe		50.3		48.8	
	Summe Zyklus 2 (*1)		50.5		49.0	

IPkt002 »	IO1 1.OG	Variante 0				
		x = 33405688.43 m		y = 5802516.23 m		z = 41.23 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	45.3	45.3	44.6	44.6	
S03Z002 »	6142 S	44.8	48.1	44.1	47.4	
S03Z004 »	6007 S	44.8	49.8	42.3	48.6	
S03Z003 »	6007 N	44.3	50.9	41.8	49.4	
	Summe		50.9		49.4	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.0		49.5	

IPkt003 »	IO1 2.OG	Variante 0				
		x = 33405688.43 m		y = 5802516.23 m		z = 44.03 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	46.2	46.2	45.5	45.5	
S03Z002 »	6142 S	46.0	49.1	45.2	48.4	
S03Z004 »	6007 S	45.6	50.7	43.0	49.5	
S03Z003 »	6007 N	45.4	51.8	42.9	50.3	
	Summe		51.8		50.3	
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.9		50.5	

IPkt004 »	IO2 EG	Variante 0				
		x = 33405729.09 m		y = 5802463.40 m		z = 38.53 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	46.7	46.7	46.0	46.0	
S03Z004 »	6007 S	46.4	49.5	43.8	48.0	
S03Z002 »	6142 S	46.1	51.2	45.4	49.9	
S03Z003 »	6007 N	45.9	52.3	43.4	50.8	
	Summe		52.3		50.8	
	Summe Zyklus 2 (*1)		52.4		51.0	

IPkt005 »	IO2 1.OG	Variante 0				
		x = 33405729.09 m		y = 5802463.40 m		z = 41.33 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	47.4	47.4	46.6	46.6	
S03Z002 »	6142 S	46.8	50.1	46.1	49.4	
S03Z004 »	6007 S	46.7	51.7	44.1	50.5	
S03Z003 »	6007 N	46.6	52.9	44.1	51.4	
Summe			52.9		51.4	
Summe Zyklus 2 (*1)			53.0		51.5	

IPkt006 »	IO2 2.OG	Variante 0				
		x = 33405729.09 m		y = 5802463.40 m		z = 44.13 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	47.9	47.9	47.2	47.2	
S03Z002 »	6142 S	47.4	50.7	46.6	49.9	
S03Z003 »	6007 N	47.1	52.3	44.6	51.0	
S03Z004 »	6007 S	47.1	53.4	44.5	51.9	
Summe			53.4		51.9	
Summe Zyklus 2 (*1)			53.5		52.1	

IPkt007 »	IO3 EG	Variante 0				
		x = 33405784.64 m		y = 5802381.07 m		z = 38.41 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	47.8	47.8	47.1	47.1	
S03Z004 »	6007 S	46.6	50.2	44.0	48.8	
S03Z002 »	6142 S	46.2	51.7	45.5	50.5	
S03Z003 »	6007 N	46.2	52.8	43.6	51.3	
Summe			52.8		51.3	
Summe Zyklus 2 (*1)			53.0		51.5	

IPkt008 »	IO3 1.OG	Variante 0				
		x = 33405784.64 m		y = 5802381.07 m		z = 41.21 m
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	48.4	48.4	47.6	47.6	
S03Z004 »	6007 S	47.6	51.0	45.0	49.5	
S03Z002 »	6142 S	47.1	52.5	46.3	51.2	
S03Z003 »	6007 N	46.9	53.5	44.4	52.1	
Summe			53.5		52.1	
Summe Zyklus 3 (*1)			53.7		52.2	

IPkt009 »	IO4 EG	Variante 0					
		x = 33405831.24 m		y = 5802271.69 m		z = 38.15 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	45.6	45.6	44.9	44.9		
S03Z003 »	6007 N	43.3	47.6	40.8	46.3		
S03Z004 »	6007 S	42.7	48.8	40.1	47.2		
S03Z002 »	6142 S	42.3	49.7	41.6	48.3		
	Summe		49.7		48.3		
	Summe Zyklus 3 (*1)		49.8		48.3		

IPkt010 »	IO4 1.OG	Variante 0					
		x = 33405831.24 m		y = 5802271.69 m		z = 40.95 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	46.3	46.3	45.6	45.6		
S03Z003 »	6007 N	45.0	48.7	42.4	47.3		
S03Z004 »	6007 S	44.5	50.1	42.0	48.4		
S03Z002 »	6142 S	43.7	51.0	43.0	49.5		
	Summe		51.0		49.5		

IPkt011 »	IO4 2.OG	Variante 0					
		x = 33405831.24 m		y = 5802271.69 m		z = 43.75 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	47.0	47.0	46.3	46.3		
S03Z004 »	6007 S	45.9	49.5	43.4	48.1		
S03Z003 »	6007 N	45.9	51.1	43.3	49.3		
S03Z002 »	6142 S	45.2	52.1	44.5	50.6		
	Summe		52.1		50.6		
	Summe Zyklus 2 (*1)		51.9		50.4		

IPkt012 »	IO5 EG	Variante 0					
		x = 33405791.24 m		y = 5802230.13 m		z = 37.96 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	43.7	43.7	43.0	43.0		
S03Z003 »	6007 N	41.6	45.8	39.0	44.5		
S03Z004 »	6007 S	41.3	47.1	38.7	45.5		
S03Z002 »	6142 S	40.5	48.0	39.8	46.5		
	Summe		48.0		46.5		

IPkt013 »	IO5 1.OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"				z = 40.76 m
		x = 33405791.24 m		y = 5802230.13 m		
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	44.1	44.1	43.4	43.4	
S03Z003 »	6007 N	42.6	46.4	40.0	45.0	
S03Z004 »	6007 S	42.5	47.9	40.0	46.2	
S03Z002 »	6142 S	41.6	48.8	40.9	47.3	
Summe			48.8		47.3	
Summe Zyklus 2 (*1)			49.1		47.7	

IPkt014 »	IO 6 EG	Variante 0				z = 37.88 m
		x = 33405749.90 m		y = 5802303.11 m		
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	44.9	44.9	44.2	44.2	
S03Z004 »	6007 S	44.1	47.5	41.6	46.1	
S03Z002 »	6142 S	43.3	48.9	42.6	47.7	
S03Z003 »	6007 N	42.4	49.8	39.8	48.4	
Summe			49.8		48.4	

IPkt015 »	IO 6 1.OG	Variante 0				z = 40.68 m
		x = 33405749.90 m		y = 5802303.11 m		
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	45.5	45.5	44.8	44.8	
S03Z004 »	6007 S	44.7	48.1	42.1	46.7	
S03Z002 »	6142 S	44.3	49.6	43.6	48.4	
S03Z003 »	6007 N	43.7	50.6	41.1	49.1	
Summe			50.6		49.1	
Summe Zyklus 4 (*1)			50.6		49.2	

IPkt016 »	IO 6 2.OG	Variante 0				z = 43.48 m
		x = 33405749.90 m		y = 5802303.11 m		
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
S03Z001 »	6142 N	45.9	45.9	45.2	45.2	
S03Z004 »	6007 S	45.2	48.6	42.6	47.1	
S03Z002 »	6142 S	45.0	50.1	44.2	48.9	
S03Z003 »	6007 N	44.7	51.2	42.2	49.7	
Summe			51.2		49.7	
Summe Zyklus 4 (*1)			51.3		49.8	

IPkt017 »	IO7 EG	Variante 0					
		x = 33405723.96 m		y = 5802276.86 m		z = 37.92 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z004 »	6007 S	43.2	43.2	40.6	40.6		
S03Z001 »	6142 N	42.9	46.1	42.2	44.5		
S03Z002 »	6142 S	42.3	47.6	41.6	46.3		
S03Z003 »	6007 N	41.2	48.5	38.7	47.0		
	Summe		48.5		47.0		
	Summe Zyklus 3 (*1)		48.4		46.9		

IPkt018 »	IO7 1.OG	Variante 0					
		x = 33405723.96 m		y = 5802276.86 m		z = 40.72 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	44.2	44.2	43.4	43.4		
S03Z004 »	6007 S	43.8	47.0	41.2	45.5		
S03Z002 »	6142 S	43.3	48.5	42.6	47.3		
S03Z003 »	6007 N	42.6	49.5	40.1	48.0		
	Summe		49.5		48.0		
	Summe Zyklus 3 (*1)		49.5		48.0		

IPkt019 »	IO8 EG	Variante 0					
		x = 33405692.51 m		y = 5802233.28 m		z = 37.69 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	41.1	41.1	40.4	40.4		
S03Z004 »	6007 S	41.0	44.1	38.5	42.6		
S03Z002 »	6142 S	40.7	45.7	40.0	44.5		
S03Z003 »	6007 N	40.0	46.7	37.5	45.3		
	Summe		46.7		45.3		
	Summe Zyklus 4 (*1)		47.3		45.9		

IPkt020 »	IO8 1.OG	Variante 0					
		x = 33405692.51 m		y = 5802233.28 m		z = 40.49 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
S03Z001 »	6142 N	42.1	42.1	41.4	41.4		
S03Z002 »	6142 S	41.8	44.9	41.0	44.2		
S03Z004 »	6007 S	41.6	46.6	39.1	45.4		
S03Z003 »	6007 N	41.2	47.7	38.6	46.2		
	Summe		47.7		46.2		
	Summe Zyklus 4 (*1)		48.1		46.6		

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Bild 1 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene EG

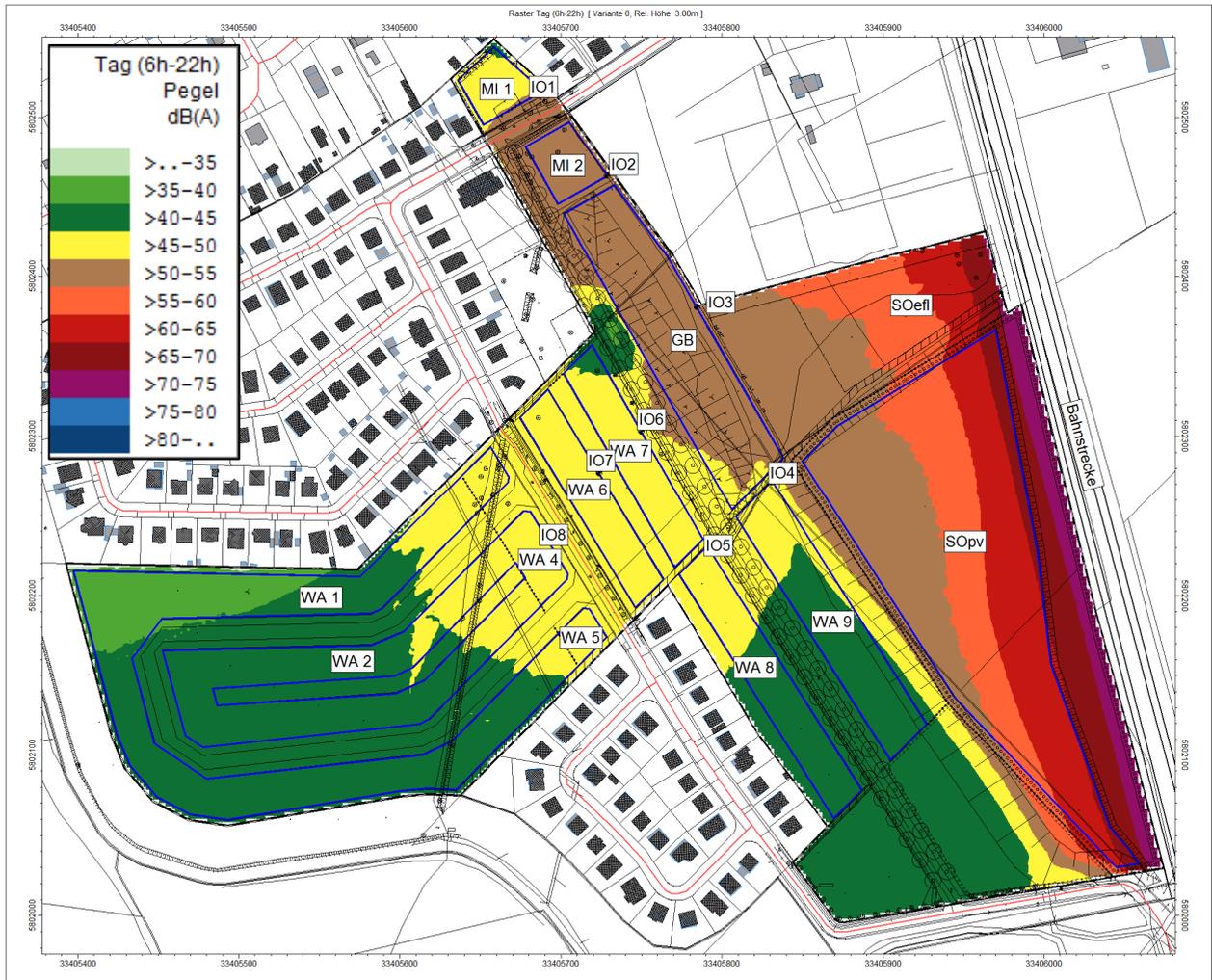


Bild 2 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene EG

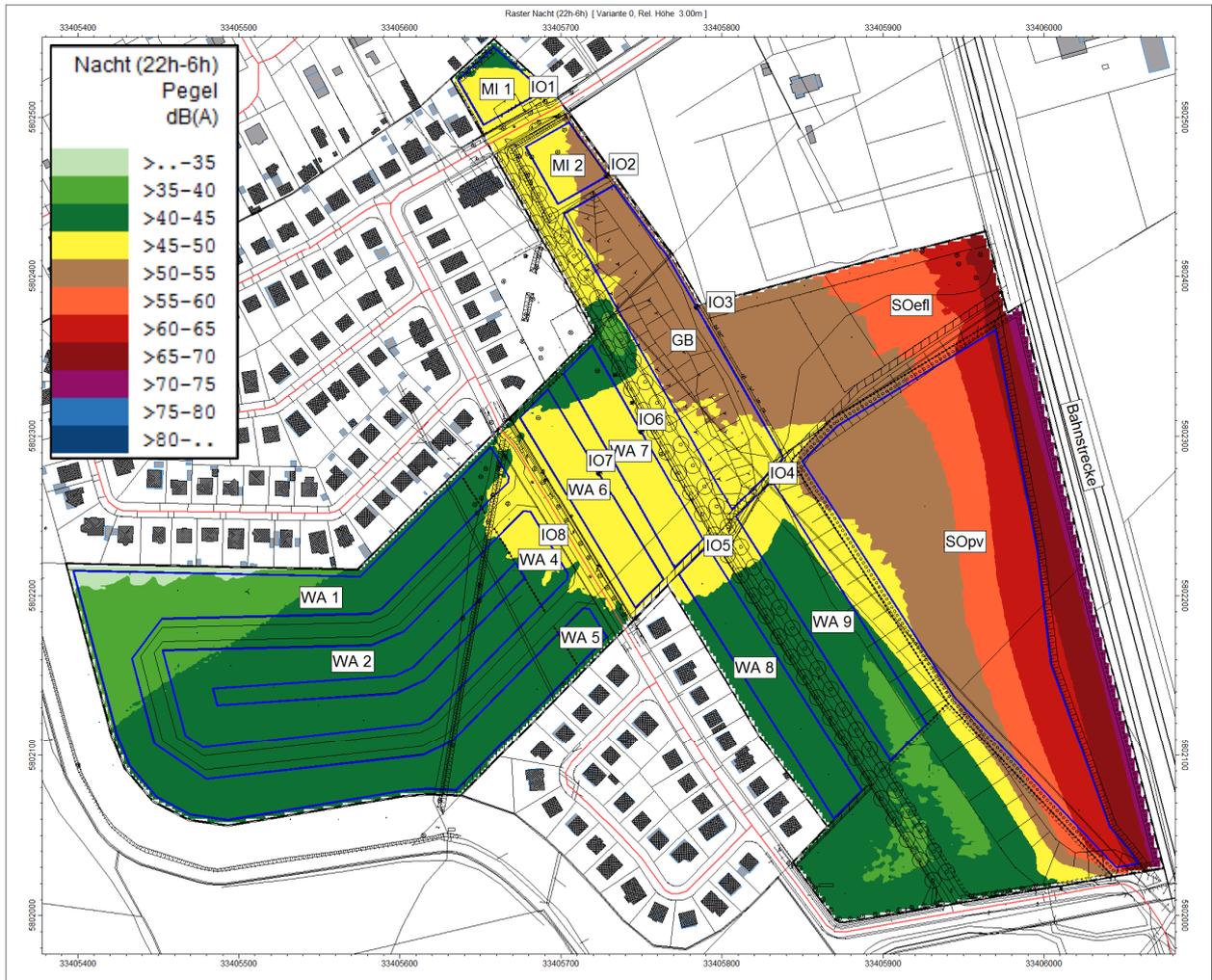


Bild 3 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene 1. OG

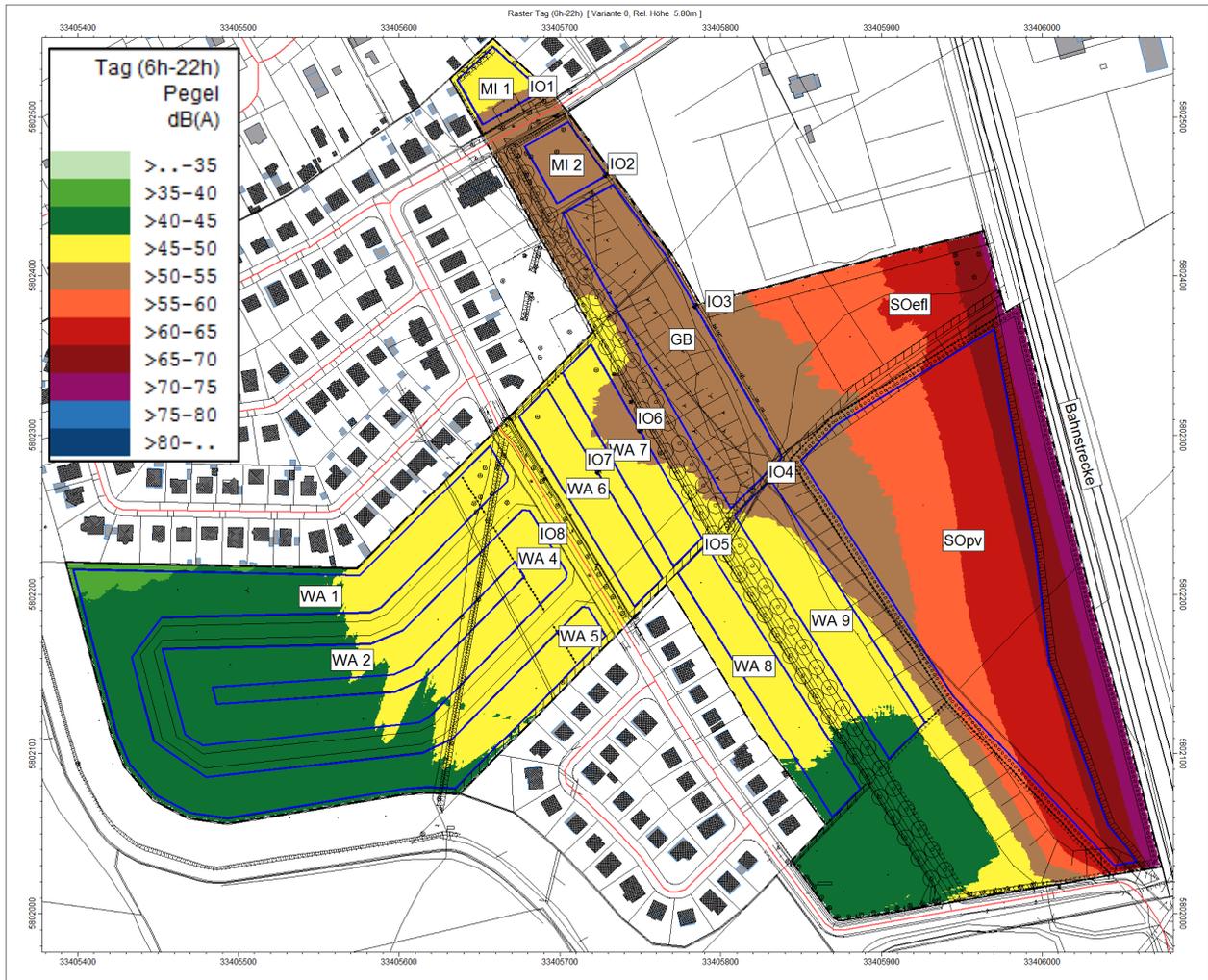


Bild 4 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Nacht, Verkehrslärm, Nachweisebene 1. OG

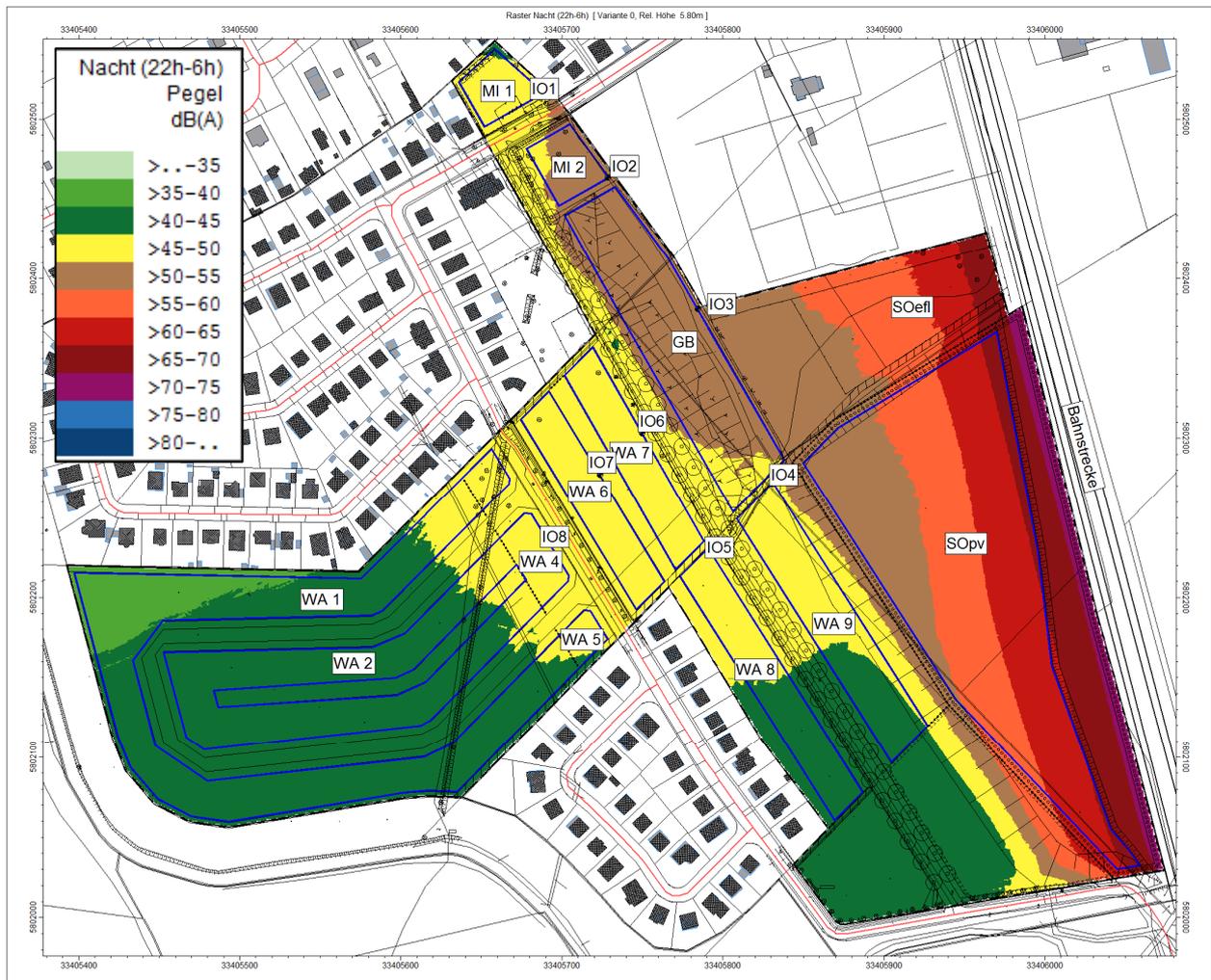


Bild 5 Schallimmissionsraster Beurteilungspegel Tag, Verkehrslärm, Nachweisebene Außenwohnbereich 2 m

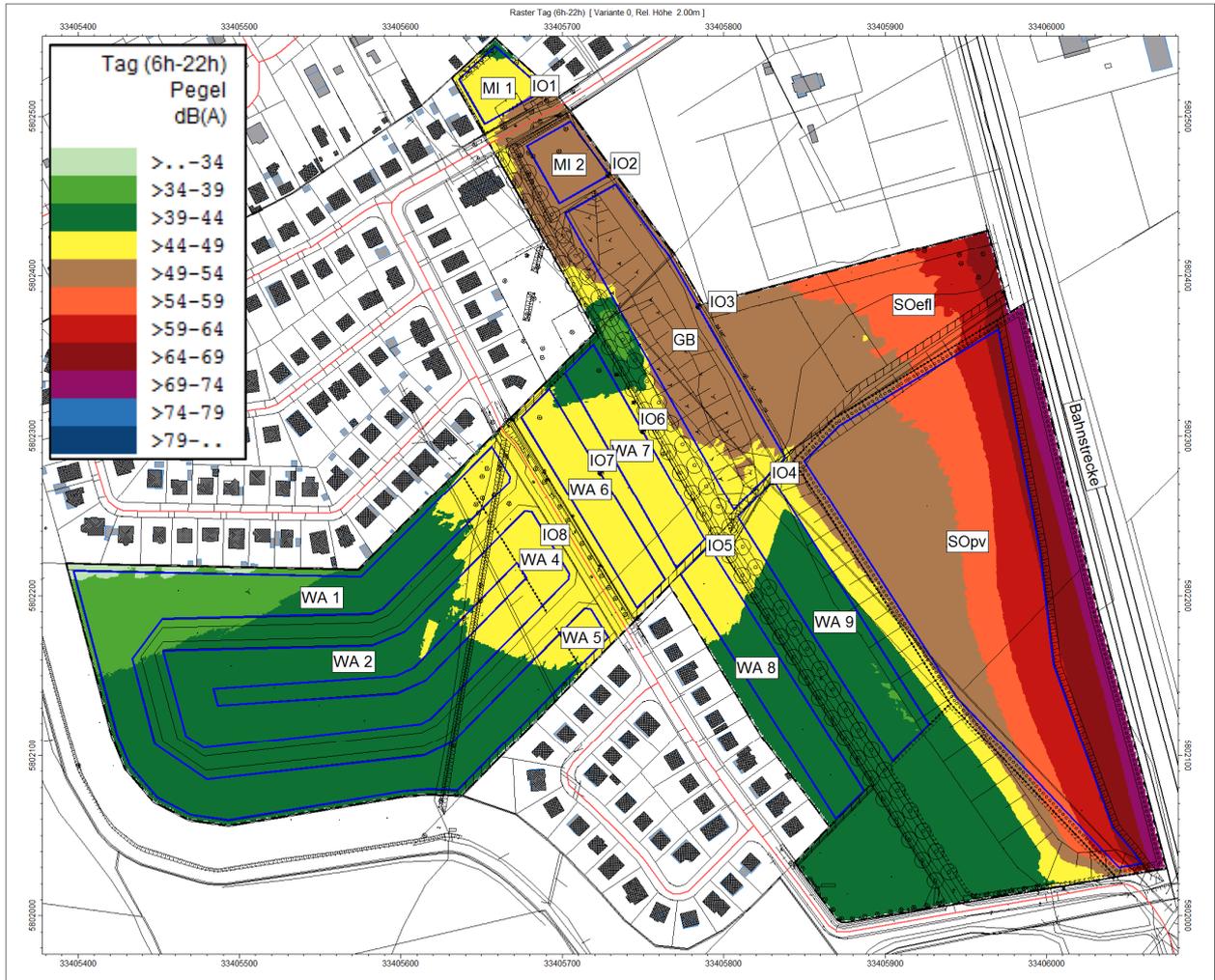


Bild 6 Schallimmissionsraster Überschreitung OrW (WA/MI) Tag, Verkehrslärm,
Nachweisebene EG

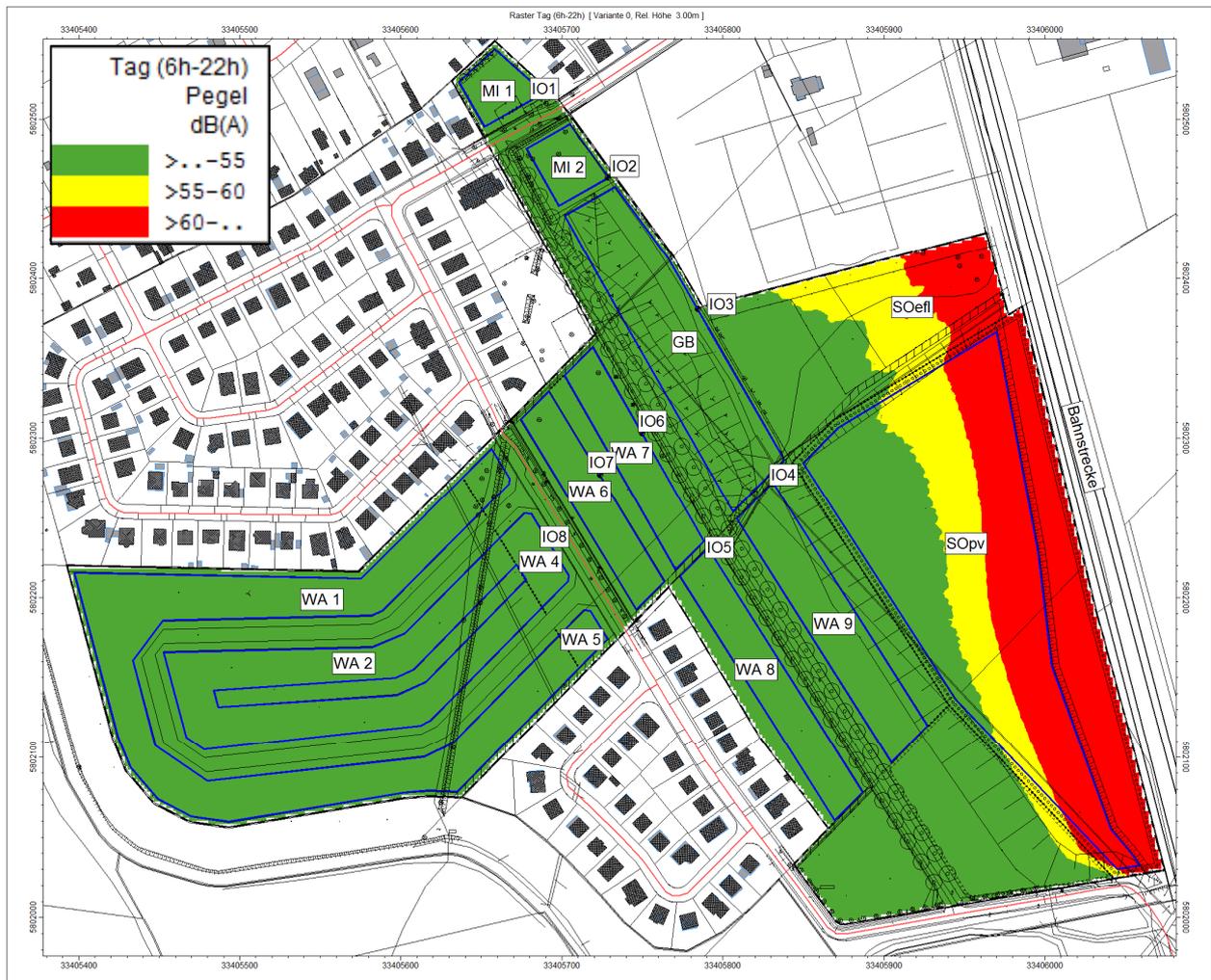


Bild 7 Schallimmissionsraster Überschreitung OrW (WA/MI) Nacht, Verkehrslärm,
Nachweisebene EG

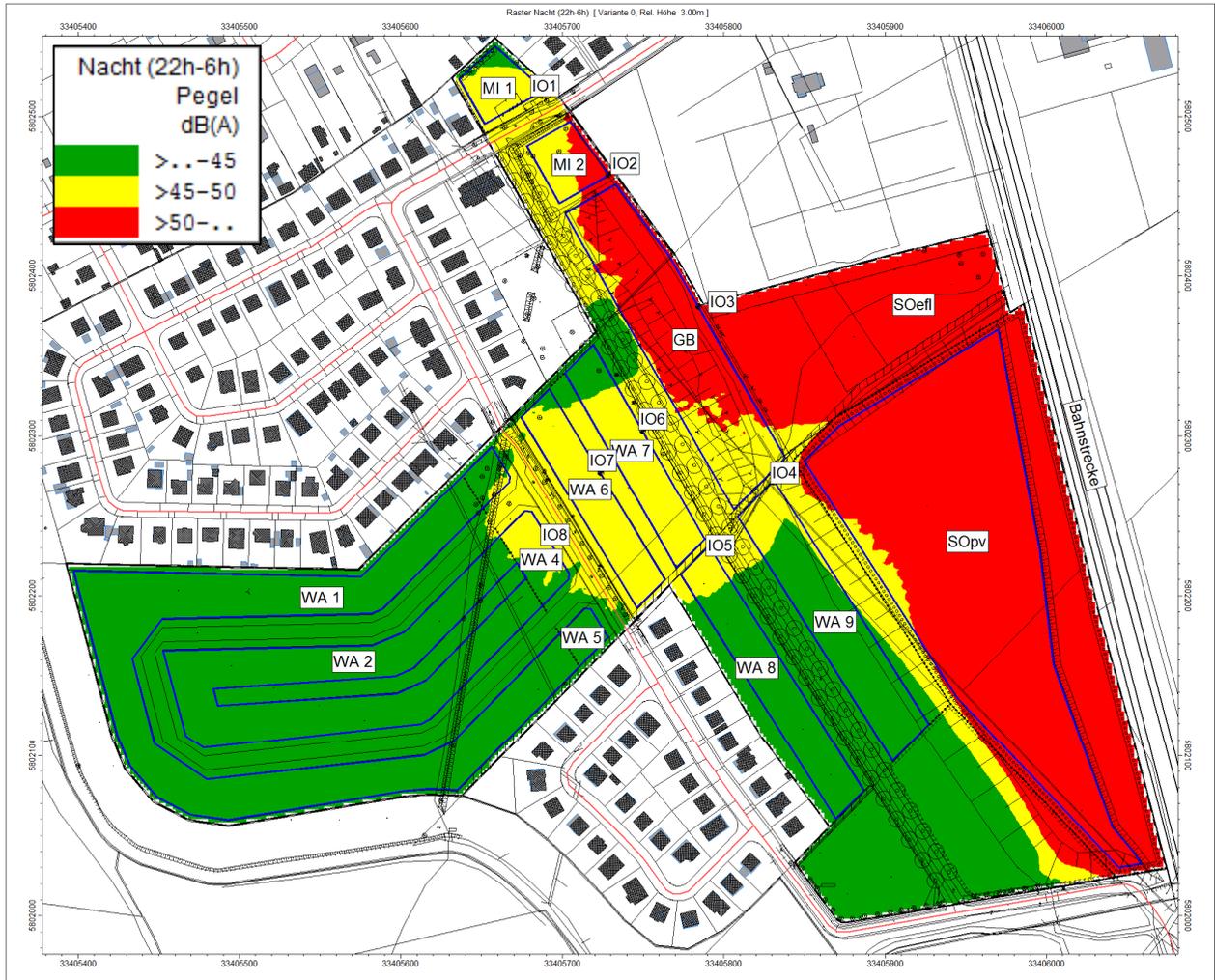


Bild 8 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Tag, Verkehrslärm,
Nachweisebene 1. OG

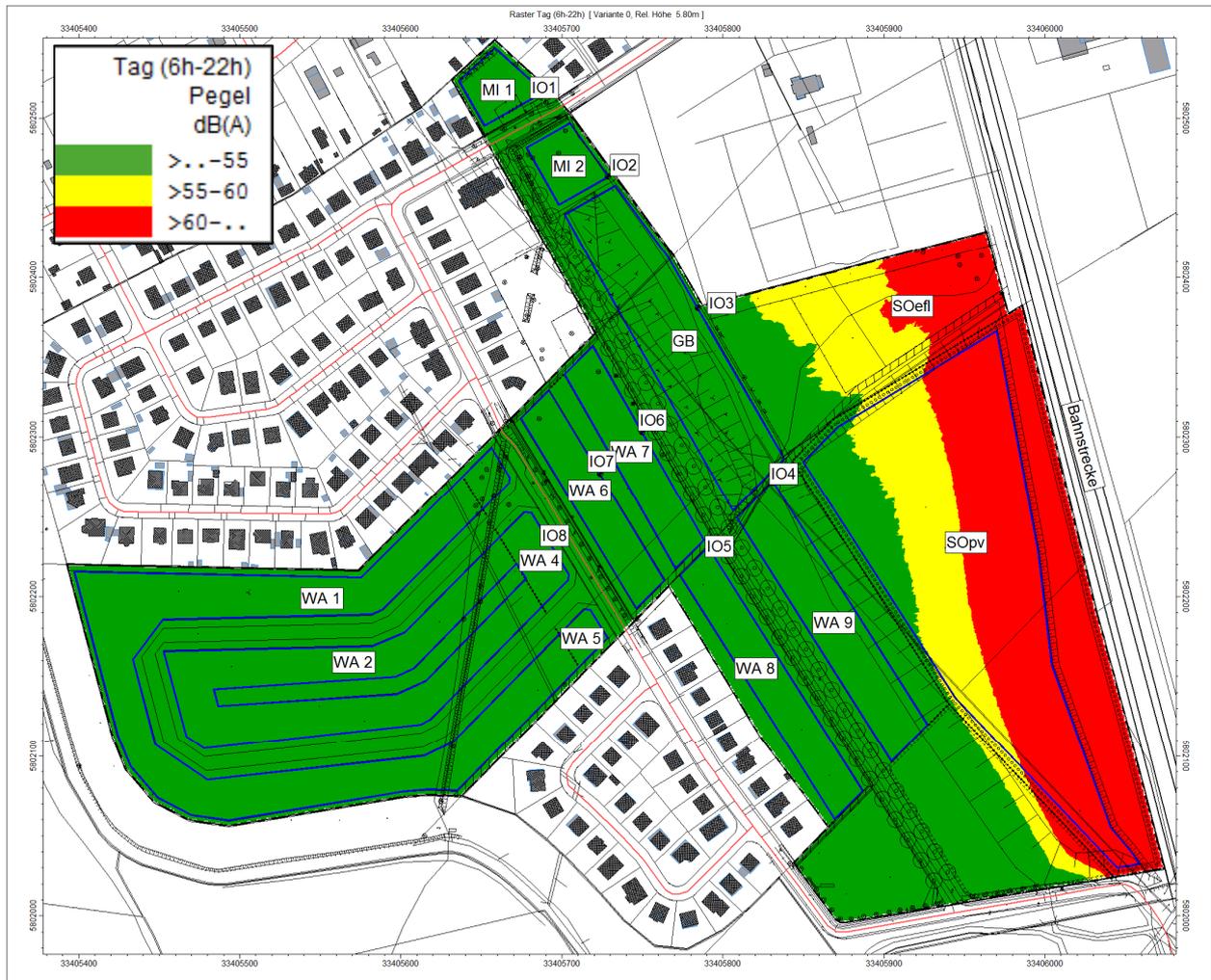


Bild 9 Schallimmissionsraster Überschreitung IGW/OrW Nacht, Verkehrslärm,
Nachweisebene 1. OG

