

**Anlage**

<b>D</b>	<b>Prognose Schallimmissionen</b> DEKRA Automobil GmbH, Bielefeld 07.04.2016
----------	---

## Prognose Schallimmissionen

Auftraggeber:	Dolphin Capital 5. Projekt GmbH & Co. KG In den Kolkwiesen 68 30851 Langenhagen
Untersuchungsgegenstand:	Plangebiet Westfalengärten Bielefeld Greifswalder Straße 33605 Bielefeld (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Bielefeld
Projektnummer:	553004624
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: <a href="mailto:arne.herrmann@dekra.com">arne.herrmann@dekra.com</a>
Auftragsdatum:	07.03.2016
Berichtsumfang:	21 Seiten Textteil und 14 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung der Geräuschimmissionen durch den Kfz-Verkehrslärm und den Stadtbahn-Lärm in Bezug auf das Plangebiet Westfalengärten Bielefeld an der Greifswalder Straße in Bielefeld

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	6
3 Aufgabenstellung	6
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
5 Beschreibung der <sup>a</sup> rtlichkeiten und Eingangsdaten	8
5.1 Plangebiet	8
5.2 Zu betrachtende Straße	8
6 Beurteilungskriterien	12
7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	12
7.1 Berechnungsverfahren	12
7.2 Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr	13
8 Berechnungsergebnisse	16
8.1 Betrachtung gemäß DIN 18005	16
8.2 L�mpfpegelbereiche gemäß DIN 4109	16
8.3 Au�enbereiche	17
8.4 Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen	18
8.5 Gegenüberstellung der Geräuschmissionen im Ist- und Plan-Zustand	18
8.6 Veränderung der Beurteilungspegel an der vorhandenen Bebauung	19
9 Schlusswort	21

## Anlagen

## 1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant im Zuge der Entwicklung der Westfalengarten Bielefeld den Bau von 15 Mehrfamilienhäusern an der Greifswalder Straße in Bielefeld (s. Anl. I u. III). Für den Bau der 15 Mehrfamilienhäuser soll die 2. Änderung des B-Plan Nr. III/4/46.01 K Greifswalder Straße der Stadt Bielefeld aufgestellt werden. Das Gebiet des B-Plans wird im Folgenden als Plangebiet bezeichnet.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Bereich des Plangebietes fordert die Genehmigungsbehörde in Bezug auf das Plangebiet eine Betrachtung des öffentlichen Kfz- und Stadtbahn-Verkehrs im Ist- und Plan-Zustand. Bei der Überschreitung der vorgegebenen Orientierungswerte sollen mögliche aktive und / oder passive Schallschutzmaßnahmen, auch für die Außenbereiche, empfohlen werden. Ergänzend soll dargestellt werden, wie sich die Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr infolge des Baus der Mehrfamilienhäuser verändern.

### **-ber - / Unterschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 (Plan-Zustand)**

In der folgenden Tabelle 1 wird dargestellt, inwieweit die Orientierungswerten der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Tages- und Nachtzeit durch die Beurteilungspegel infolge der Geräuschmissionen durch den öffentlichen Kfz- und Stadtbahn-Verkehr unter Berücksichtigung des vorgegebenen Prognosehorizontes 2025 (Plan-Zustand) unterschritten werden.

Detailliert werden die Berechnungsergebnisse unter Punkt 8.1 beschrieben und in den Anlagen II und III in Form von farbigen Rasterlärmmkarten dargestellt.

Die ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] können der Anlage III entnommen werden.

**Tabelle 1 - Unterschreitung / -berschreitung der Orientierungswerte im Plan-Zustand 2025 zur Tages - und Nachtzeit**

Orientierungswerte DIN 18005	
tags 55 dB(A)	nachts 45 dB(A)
<b>EG</b>	
55 - 60 dB(A) Ostrand Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	45 - 50 dB(A) Ostrand Plangebiet < 45 dB(A) restliches Plangebiet
<b>OG</b>	
55 - 60 dB(A) Ost- und Sædrand Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	50 - 55 dB(A) Sædostecke Plangebiet 45 - 50 dB(A) West-, Sæd und Ostseite Plangebiet < 45 dB(A) Mitte Plangebiet
<b>DG</b>	
55 - 60 dB(A) Ost- und Sædrand Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	50 - 55 dB(A) sædöstliches Plangebiet 45 - 50 dB(A) restliches Plangebiet

### L±rmpegelbereiche DIN 4109 (Plan -Zustand 2025)

Auf Grundlage der DIN 4109 [2] wurden folgende L±rmpegelbereiche im Plangebiet unter Beræcksichtigung des vorgegebenen Prognosehorizontes 2025 ermittelt (s. a. Pkt. 8.2).

- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit (s. a. Anl. III)
  - im EG in den L±rmpegelbereichen I (Sædwestseite), II und III (Ostseite) und
  - im OG und DG in den L±rmpegelbereichen II und III (Sædost- und Ostseite).

### Auóenbereiche

Eine Bewertung der L±rmsituation fæ die Auóenbereiche kann dem Punkt 8.3 entnommen werden. Unter Beræcksichtigung der durchgefæhrten Berechnungen und der ermittelten Beurteilungspegel wird im EG der Orientierungswert der DIN 18005 zur Tageszeit in fast allen Auóenbereichen unterschritten.

**Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen für die Wohnbebauung**

Anmerkungen zu aktiven / passiven Schallschutzmaßnahmen können dem Punkt 8.4 entnommen werden.

Die Abwägung, ob aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen für die geplanten Mehrfamilienhäuser im Plangebiet vorgesehen werden sollten, bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

**Gegenüberstellung der Geräuschimmissionen im Ist- und Plan-Zustand**

Die ergänzende Darstellung zur Veränderung der Beurteilungspegel an der geplanten Wohnbebauung durch den Kfz- und Stadtbahn-Verkehr unter Berücksichtigung der Jahre 2014 (Ist-Zustand) und 2025 (Plan-Zustand) kann dem Punkt 8.5 entnommen werden.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 7 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen unter Berücksichtigung des Prognosehorizonts 2025 eine Erhöhung der Beurteilungspegel von bis zu 2 dB(A) zu erwarten ist.

**Veränderung der Beurteilungspegel an der vorhandenen Wohnbebauung**

Die ergänzende Darstellung zur Veränderung der Beurteilungspegel an der vorhandenen Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Greifswalder Straße infolge des Baus der Mehrfamilienhäuser kann dem Punkt 8.6 entnommen werden.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 8 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf der Greifswalder Straße eine Erhöhungen der Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung von bis zu 0,2 dB(A) zu erwarten ist.

**Sonstiges**

Die abschließende immissionsschutzrechtliche und planungsrechtliche Beurteilung bleiben der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 Beauftragung

Am 07.03.2016 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Dolphin Capital 5. Projekt GmbH & Co. KG aus 30851 Langenhagen mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant im Zuge der Entwicklung der Westfalengärten Bielefeld` den Bau von 15 Mehrfamilienhäusern an der Greifswalder Straße in Bielefeld (s. Anl. I u. III). Für den Bau der 15 Mehrfamilienhäuser soll die 2. Änderung des B-Plan Nr. III/4/46.01 Greifswalder Straße` der Stadt Bielefeld aufgestellt werden.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Bereich des Plangebietes fordert die Genehmigungsbehörde [11] zu den im Folgenden aufgeführten Punkten Berechnungen bzw. Aussagen.

- Ermittlung der Geräuschemissionen infolge des öffentlichen Kfz- und Stadtbahn-Verkehrs im Plangebiet und Vergleich mit den vorgegebenen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet tags / nachts 55 / 45 dB(A).
- Die Rasterberechnungen innerhalb des Plangebietes sind unter Berücksichtigung der geplanten Wohnbebauung durchzuführen.
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche auf Grundlage der DIN 4109 [2] für den Tageszeitraum.
  - Gemäß DIN 4109 [2] ist zur Tageszeit für den Kfz- und Stadtbahn-Verkehr ein Zuschlag von + 3 dB(A) bei den Berechnungen zu berücksichtigen.
  - Die Rasterberechnungen innerhalb des Plangebietes sind ohne die abschirmende Wirkung der geplanten Wohnbebauung durchzuführen.
- Darstellung der Veränderung der Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Greifswalder Straße infolge des Baus der Mehrfamilienhäuser.
- Bei der - berschreitung der vorgegebenen Orientierungswerte sollen mögliche aktive und / oder passive Schallschutzmaßnahmen, auch für die Außenbereiche, empfohlen werden.

Bei den Berechnungen werden die Ger±uschimmissionen infolge des Kfz- und Stadtbahn-Verkehrs ~~ab~~berlagert.

Eine Betrachtung von m±glichen Einwirkungen von gewerblichen Anlagen oder von Sport- und Freizeiteinrichtungen war nicht Gegenstand der Aufgabenstellung.

#### 4 Berechnungs - und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| [1] | DIN 18005-1   | KSchallschutz im St±dtbau ` (7/2002) mit Beiblatt 1 (5/1987)   |
| [2] | DIN 4109      | KSchallschutz im Hochbau ` Teil 1: Anforderungen und Nachweise ` (11/1989), DIN 4109/A1 ` nderung A1 (1/2001) sowie DIN 4109- Berichtigung 1 (8/1992)      |
| [3] | 16.BImS chV   | 16. Verordnung zur Durchf±hrung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Verkehrsl±rmschutzverordnung ` 16.BImS chV) (12.6.1990)                               |
| [4] | RLS-90        | KRichtlinien f±r den L±rmschutz an Stra±en RLS-90 ` des Bundesministers f±r Verkehr, Abt. St±dtbau (Ausgabe 1990)  |
| [5] | RAS-Q 96      | KRichtlinien f±r die Anlage von Stra±en ` (1996)   |
| [6] | VL±rmS chR 97 | KRichtlinien f±r den Verkehrsl±rmschutz an Bundesfernstra±en in der Baulast des Bundes ` - VL±rmS chR 97 des Bundesministeriums f±r Verkehr (Ausgabe 1997) |
| [7] | Schall 03     | KRichtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03 ` der Deutschen Bundesbahn, Zentralamt M±nchen (Akustik 03) (Ausgabe 1990)    |

Hinweis: Die Berechnungsgrundlagen nach der neuen Schall 03 gelten f±r Stadtbahnen erst ab dem Jahr 2019.

Der Bearbeitung lagen weitere projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- [8] Lageplan, Stand 03.03.2016 (s. Anl. VI)
- [9] Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: ø Bezirksregierung K±ln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I)
- [10] M±ndliche und schriftliche Ausk±nfte des Auftraggebers
- [11] M±ndliche und schriftliche Ausk±nfte der Genehmigungsbeh±rde
- [12] Schriftliche Ausk±nfte der Verkehrsbetriebe Bielefeld zur Stadtbahnlinie 3

- [13] Schriftliche Auskünfte des Amtes für Verkehr der Stadt Bielefeld zur Kfz-Frequenzierung auf öffentlichen Straßen für den Ist- und Plan-Zustand
- [14] Gutachterliche Stellungnahme zur Verkehrserzeugung im Bereich der Greifswalder Straße infolge des B-Plans Nr. III/4/46.01 der Stadt Bielefeld durch die Röver Ingenieurgesellschaft aus Gatersloh mit der Auftragsnummer TL - 1605 vom 19.03.2016

## 5 Beschreibung der örtlichkeiten und Eingangsdaten

### 5.1 Plangebiet

- Das Plangebiet liegt nördlich der Detmolder Straße, südlich der Oldentruper Straße, östlich der Wismarer Straße / Stralsunder Straße und westlich der Greifswalder Straße in Bielefeld, OT Sieker.
- Auf der Nordseite des Plangebietes verläuft in einem Einschnitt die Stadtbahnlinie 3. In diesem Bereich ist auch ein Haltepunkt vorhanden.
- Auf der Nord-, Süd-, West- und Ostseite schließen direkt weitere Wohnbebauungen und Grünflächen an. Die vorhandene Wohnbebauung weist im Durchschnitt 2 bis 5 Obergeschosse auf, in Teilbereichen auch Wohnhäuser mit mehr Obergeschossen.
- Im Bereich der Detmolder Straße, der Oldentruper Straße und der Wismarer Straße / Stralsunder Straße sind gewerblich genutzte Bereiche vorhanden.
- Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser schalltechnischen Untersuchung war das Plangebiet unbebaut.
- Im Plangebiet sollten 15 Mehrfamilienhäuser (s. a. Anl. IV) mit 3 bzw. 4 Obergeschossen gebaut werden.
- Die umliegenden und nächstgelegenen öffentlichen Straßen liegen in etwa auf dem gleichen Höhenniveau wie das Plangebietes. Das Gelände fällt von Süden (Bereich Detmolder Straße) nach Norden (Bereich Oldentruper Straße) stetig gleichmäßig ab.
- Im Bereich der öffentlichen Straßen und der Stadtbahnlinie sind keine Lärmschutzmaßnahmen in Form von Wällen oder Wänden vorhanden.

### 5.2 Zu betrachtende Straßen

- Bei den Berechnungen von Kfz-Immissionen auf öffentlichen Straßen ist die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV-Wert) über 24 h als Jahresmittelwert die relevante Ausgangsgröße.
- Die Greifswalder Straße ist eine Anliegerstraße, die eine Verbindung zwischen der Stralsunder Straße im Norden und der Wismarer Straße im Süden darstellt.

- Die Stralsunder Straße und Wismarer Straße sind Verbindungstraßen zwischen der Detmolder Straße und der Oldentruper Straße und dienen als An- und Abfahrtswege für die in diesen Bereichen vorhandenen gewerblich genutzten Bereiche.
- Die Oldentruper Straße ist eine Kreisstraße, die innerstädtisch die Bielefelder Stadtteile Oldentrup, Stieghorst, Sieker und Mitte verbindet.
- Die Detmolder Straße ist eine Bundesstraße (B66) und Hauptverkehrsstraße in Bielefeld, die die Innenstadt von Bielefeld mit der Bundesautobahn 2 (Hannover - Dortmund) im Osten der Stadt verbindet.
- Durch das Amt für Verkehr [13] wurden für die Detmolder Straße, die Oldentruper Straße und die Wismarer Straße / Stralsunder Straße Kfz-Zahlen als DTV-Wert für den Ist-Zustand (Jahr 2014) und als hochgerechneter DTV-Wert für den Prognosehorizont 2025 zur Verfügung gestellt.
- Die Kfz-Frequentierung auf der Greifswalder Straße wird aus dem Verkehrsgutachten [14] zum Plangebiet übernommen.
- Lt. Aussage des Amtes für Verkehr [13] gibt es keine Aufschlüsselung des Schwerlastverkehrs für die Tages- und Nachtzeit. Aus diesem Grund wird in Abstimmung mit dem Amt für Verkehr [13] für die Tages- und Nachtzeit der gleiche Anteil des Schwerlastverkehrs berücksichtigt.

Detailliert wird die Kfz-Frequentierung etc. in der Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 2 - Zur Berechnung erforderliche Ausgangsgrößen**

<b>Detmolder Straße (B66)</b>	
Straßengattung	Bundesstraße
4-spüriger Ausbau	Breite ca. 20 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	60 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen	u. a. Kreuzungsbereich Wismarer Straße
DTV <sub>2014</sub> -Wert	37.900 Kfz/24h (östlich Kreuzung Wismarer Straße)
	31.700 Kfz/24h (westlich Kreuzung Wismarer Straße)
Lkw-Anteil 2014:	7,4 % tags / nachts (östlich Kreuzung Wismarer Straße)
	7,9 % tags / nachts (westlich Kreuzung Wismarer Straße)
DTV <sub>2025</sub> -Wert	28.200 Kfz/24h (östlich Kreuzung Wismarer Straße)
	27.000 Kfz/24h (westlich Kreuzung Wismarer Straße)
Lkw-Anteil 2025:	18,1 % tags / nachts (östlich Kreuzung Wismarer Straße)
	20,4 % tags / nachts (westlich Kreuzung Wismarer Straße)

Tabelle 3 - Zur Berechnung erforderliche Ausgangsgrößen

<b>Oldentruper Straße</b>	
Straßengattung	Kreisstraße
2-spüriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
4-spüriger Ausbau	Breite ca. 18 m (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
zul. Höchstgeschwindigkeit	60 km/h für Pkw und Lkw (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
	50 km/h für Pkw und Lkw (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
Straßenoberfläche	nicht geriffelter Gussasphalt
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen	u. a. Kreuzungsbereich Stralsunder Straße
DTV <sub>2014</sub> -Wert	17.600 Kfz/24h (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
	23.000 Kfz/24h (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
Lkw-Anteil 2014:	13,1 % tags / nachts (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
	11,3 % tags / nachts (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
DTV <sub>2025</sub> -Wert	18.500 Kfz/24h (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
	18.600 Kfz/24h (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
Lkw-Anteil 2025:	15,1 % tags / nachts (östlich Kreuzung Stralsunder Straße)
	14,0 % tags / nachts (westlich Kreuzung Stralsunder Straße)
<b>Stralsunder Straße</b>	
Straßengattung	Gemeindestraße
2-spüriger Ausbau	Breite ca. 7,5m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	nicht geriffelter Gussasphalt
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen	Kreuzungsbereich Oldentruper Straße
DTV <sub>2014</sub> -Wert	7.800 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2014	3,8 % tags / nachts
DTV <sub>2025</sub> -Wert	2.400 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2025:	20,8 % tags / nachts
<b>Wismarer Straße</b>	
Straßengattung	Gemeindestraße
2-spüriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	nicht geriffelter Gussasphalt
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen	Kreuzungsbereich Detmolder Straße
DTV <sub>2014</sub> -Wert	12.400 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2014	4,0 % tags / nachts
DTV <sub>2025</sub> -Wert	4.200 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2025:	14,3 % tags / nachts

**Tabelle 4 - Zur Berechnung erforderliche Ausgangsgrößen**

Greifswalder Straße	
Straßengattung	Gemeindestraße
2-spüriger Ausbau	Breite ca. 5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	30 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen	--
DTV <sub>2014</sub> -Wert	1.350 Kfz/24h (Zwischen Stadtbahn und Straßensunder Straße)
	2.300 Kfz/24h (Zwischen Stadtbahn Wismarer Straße)
Lkw-Anteil 2014:	2,5 % tags / nachts
DTV <sub>2025</sub> -Wert	1.420 Kfz/24h (Zwischen Stadtbahn und Straßensunder Straße)
	2.420 Kfz/24h (Zwischen Stadtbahn Wismarer Straße)
Lkw-Anteil 2025:	2,5 % tags / nachts

### 5.3 Zu betrachtende Bahnstrecke

- Die Frequentierungszahlen und Eingangswerte für die Stadtbahnlinie 3 wurden durch die Bielefelder Verkehrsbetriebe [12] zur Verfügung gestellt.
- Die Stadtbahnlinie weist zwei Gleise und ca. in der Mitte zwischen der Greifswalder Straße und der Stettiner Straße einen Bahnsteig auf.
- Bei den Berechnungen wurde gemäß der Schall 03 [7] als Ansatz auf der sicheren Seite eine durchgehende Geschwindigkeit von 70 km/h berücksichtigt und kein verlangsames Fahren im Bereich des Bahnsteiges.

**Tabelle 5 - Zugrunde gelegte Eingangsdaten zum Straßenbahnverkehr**

Beschreibung	Bezeichnung	Zuschlag
Schall 03 Tabelle 4, Einfluss der Fahrzeugart	D <sub>Fz</sub>	3 dB(A)
Schall 03 Tabelle 5, Einfluss der Fahrbahnart (Schotterbett mit Betonschwelle)	D <sub>Fb</sub>	2 dB(A)
Tageszeit 6 - 22 Uhr (Zuglänge 70 m)	12,9 Züge pro h	
Tageszeit 6 - 22 Uhr (Zuglänge 35 m)	0,75 Züge pro h	
Nachtzeit 22 - 6 Uhr (Zuglänge 70 m)	3,3 Züge pro h	
Nachtzeit 22 - 6 Uhr (Zuglänge 35 m)	3,8 Züge pro h	
Länge der Züge	70 oder 35 m	
Geschwindigkeit	70 km/h	

- Lt. Aussage der Verkehrsbetriebe Bielefeld [12] fahren 100 % der Stadtbahnen in Bielefeld mit Scheibengebremsten Wagen.
- Vor, nach und im Bereich des Plangebietes verläuft die Strecke in einem ca. 4 bis 5 m tiefen Einschnitt.

- Zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs wird nach der 16.BImSchV [3] bei der Bildung des Beurteilungspegels ein Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

## 6 Beurteilungskriterien

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu betrachten, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet tags / nachts 55 / 45 dB(A) für das Plangebiet überschritten werden.

Die Lage des Plangebietes kann den Anlagen I - VI entnommen werden. Bei den Berechnungen werden das EG, OG und DG separat betrachtet.

## 7 Durchführung der A usbreitungsberechnungen

Bei den Berechnungen werden die Geräuschemissionen infolge des Kfz-Verkehrs und des Bahn-Verkehrs überlagert.

- Die Rasterberechnungen der Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 [1] erfolgen mit der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes.
- Die Rasterberechnungen der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] erfolgen ohne die geplante Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes.

### 7.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Kfz- und Bahn-Lärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand der Berechnungsgrundlagen der RLS-90 [4] für den Kfz-Verkehr und der Schall 03 [7] für den Bahnverkehr.

Die berechneten Teilbeurteilungspegel des Straßen- und des Schienenverkehrslärms werden energetisch zum Beurteilungspegel am Immissionspunkt summiert. Dieser Beurteilungspegel ist mit dem Orientierungswert der DIN 18005 [1] zu vergleichen.

## 7.2 Berechnungsverfahren Kfz -Verkehr

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehrsärm verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Berechnungsverfahren (Teilstückverfahren) der RLS-90 [4]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen zerteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionspunkt abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird wie nachfolgend beschrieben gebildet:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

Hierbei sind:

- $L_{m,i}$  = Mittelungspegel eines Teilstückes in dB(A)
- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstückes in dB(A)
- $D_I$  = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
- $D_s$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- $D_{BM}$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- $D_B$  = Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel  $L_m$  wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Hierbei sind:

- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
- $L_{m(25)}$  = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden ständigen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils. Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:  
Zulässige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h, Straßenoberfläche, nicht geriffelter Gussasphalt, Steigung  $< 5\%$ , freie Schallausbreitung bei einer mittleren Höhe von 2,5 m über Geländeoberkante.
- $D_v$  = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- $D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- $D_{Stg}$  = Zuschlag für Steigungen und Gefälle  $> 5\%$
- $D_E$  = Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegel-schallquellen.

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{m,i}} \right) \text{ dB(A)}$$

Hierbei sind:

- $L_m$  = Mittelungspegel einer Straße (Mittlung des nahen und fernen Fahrstreifens)
- $L_{m,i}$  = Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
- $i$  = Anzahl der Teilstücke

Der Beurteilungspegel einer Straße errechnet sich aus

$$L_r = L_m + K \text{ dB(A)}$$

Wenn der Abstand des Immissionspunktes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, gibt es aufgrund der erhöhten Störwirkung je nach Abstand noch einen Zuschlag von 1 - 3 dB(A).

### 7.3 Berechnung des Schienenverkehrs

Die Berechnung des Beurteilungspegels durch den Schienenverkehrslärm nach der Schall 03 [7] erfolgt ebenfalls nach dem Teilstückverfahren (siehe Beschreibung bei Berechnung des Straßenverkehrslärms). Der Mittelungspegel eines Teilstücks, ausgehend vom Emissionspegel des Teilstücks, wird analog zum Straßenverkehr berechnet. Durch energetische Summierung der Mittelungspegel der Teilstücke wird der Mittelungspegel der gesamten Schienenstrecke gebildet. Zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs wird nach der 16.BImSchV [3] bei der Bildung des Beurteilungspegels ein Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

Der Emissionspegel eines Schienenteilstücks wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 10 \log_{10} \left( \sum_i 10^{0,1 (L_{Ez} + D_{Fz} + D_D + D_I + D_V)} \right) + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bæ} + D_{Ra}$$

mit:

- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A).  
Er ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Gleisachse, 3,5 m über Schienenoberkante
- $D_{Fz}$  = Einfluss der Fahrzeugart
- $D_D$  = Einfluss der Bremsbauart
- $D_l$  = Einfluss der Zuglängen (Summe der Länge aller Züge pro Stunde)
- $D_v$  = Einfluss der Geschwindigkeit
- $D_{Fb}$  = Korrektur für unterschiedliche Fahrbahnarten
- $D_{Br}$  = Zuschlag für Brücken
- $D_{Bæ}$  = Zuschlag für Bahnübergänge
- $D_{Ra}$  = Zuschlag für enge Kurvenradien

Für jedes Teilstück  $k$  ist  $L_{r,k}$  zu berechnen:

$$L_{r,k} = L_{m,E,k} + 19,2 + 10 \lg l_k + D_{I,k} + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{korr,k} + S$$

mit:

- $L_{m,E,k}$  = Emissionspegel eines Schienenteilstückes in dB(A)
- $l_k$  = Teilstücklänge
- $D_{I,k}$  = Pegeldifferenz durch Richtwirkung
- $D_{s,k}$  = Pegeldifferenz durch Abstand
- $D_{L,k}$  = Pegeldifferenz durch Luftabsorption
- $D_{BM,k}$  = Pegeldifferenz durch Boden- und Meteorologiedämpfung
- $D_{korr,k}$  = Summe Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg
- $S$  = Schienenbonus nach 16. BImSchV von  $S = -5$  dB

Der Gesamtbeurteilungspegel ergibt durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel  $L_{r,k}$  für die Teilstücklängen  $k$ :

$$L_{r,ges} = 10 \log \left( \sum_{k=1}^n 10^{0,1(L_{r,k})} \right) \text{ dB(A)}$$

## 7.4 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Eingangsdaten für den Kfz- und Bahn-Verkehr werden aus Punkt 5.2 und 5.3 übernommen.

## 8 Berechnungsergebnisse

### 8.1 Betrachtung gemäß DIN 18005

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [1] sind der Anlage II, die Beschreibung ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

- Die schalltechnische Untersuchung für das Plangebiet hat gezeigt,
  - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Tageszeit (6 - 22 Uhr)
    - im EG in fast allen Bereichen des Plangebietes unterschritten wird. Nur am Ostrand wird der Orientierungswert überschritten (s. Anl. II).
    - Im OG und DG wird der Orientierungswert zur Tageszeit in den westlichen und nördlichen Bereichen unterschritten und in den südlichen und östlichen Bereichen überschritten (s. Anl. II).
  - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit (22 - 6 Uhr)
    - im EG in fast allen Bereichen des Plangebietes unterschritten wird. Nur am Ostrand wird der Orientierungswert überschritten (s. Anl. II)
    - Im OG wird der Orientierungswerte zur Nachtzeit nur in der Mitte des Plangebietes unterschritten und in den anderen Bereichen überschritten (s. Anl. II).
    - Im DG wird der Orientierungswert zur Nachtzeit in allen Bereichen des Plangebietes überschritten (s. Anl. II).

### 8.2 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

Ohne aktive Schallschutzmaßnahmen ergeben sich für die Realisierung des passiven Schallschutzes folgende Anforderungen:

- Passiver Schallschutz ist auszulegen gemäß der Lärmpegelbereich der DIN 4109 [2]
- Die Lärmpegelbereiche können der Anlage III für das EG, OG und DG entnommen werden.
- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit (s. a. Anl. III)
  - im EG in den Lärmpegelbereichen I (Südwestseite), II und III (Ostseite) und
  - im OG und DG in den Lärmpegelbereichen II und III (Südost- und Ostseite).

- Je nach Lärmpegelbereich innerhalb des Plangebietes werden folgende resultierende Schalldämm-Maße gemäß DIN 4109 [2] erforderlich.

**Tabelle 6 - Erforderliche resultierende Schalldämm -Maße gemäß DIN 4109**

Lärmpegelbereich	Erforderliche resultierende Schalldämm -Maße erf. $R_{w,res}$ [dB(A)]	
	Büro	Wohn
I	--	30
II	30	30
III	30	35
IV	35	40
V	40	45
VI	45	50

- Sollten passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden, so sind auch schalldämmte Lüftungssysteme erforderlich.
- Die in **Tabelle 6** vorgegebene Schalldämm-Maße werden nur im geschlossenen Zustand der Fenster erreicht. Nach der DIN 4109 [2] wird Folgendes angemerkt:

*„Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie ggf. der Zuführung von Verbrennungsluft zu achten.“*

- Es wird empfohlen, die erforderlichen Luftwechsel durch die sogenannte Stoßbelüftung oder durch motorisch betriebene, schalldämmte Belüftungseinrichtungen sicherzustellen. Dies wird für Schlafzimmer erforderlich.

### 8.3 Außenbereiche

Da zur Tageszeit (6 - 22 Uhr) bis auf den östlichen Rand des Plangebietes zwischen der ersten Baureihe und der Greifswalder Straße der Orientierungswert der DIN 18005 [1] im EG unterschritten wird, kann ggf. erwogen werden, auf zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen für die Außenbereiche des Plangebietes zu verzichten.

Die Abwägung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

#### 8.4 Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen

Da zur Tages- und Nachtzeit in nicht allen Bereichen des Plangebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] unterschritten werden, sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. abschirmenden Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen und / oder passive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. Schallschutzfenstern mit Be- und Entlüftungseinrichtungen vorzusehen.

Die vorliegenden Berechnungen berücksichtigen keine aktiven Schallschutzmaßnahmen.

Die Reduzierung der Geräuschemissionen in Form von aktiven Schallschutzmaßnahmen ist z. B. durch den Bau von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen im Bereich der öffentlichen Straßen und der Stadtbahn möglich.

Alternativ zum Bau von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen ist auch die Anordnung der Mehrfamilienhäuser als Riegelbebauung auf der Süd-, Ost- und Nordseite denkbar.

Die Abwägung, ob aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen für die geplanten Mehrfamilienhäuser im Plangebiet vorgesehen werden bzw. die planungstechnische und städtebauliche Abwägung, bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

#### 8.5 Gegenüberstellung der Geräuschemissionen im Ist- und Plan-Zustand

Im Folgenden werden die Veränderungen der Beurteilungspegel an der geplanten Wohnbebauung durch den Kfz- und Stadtbahn-Verkehr unter Berücksichtigung der Jahre 2014 (Ist-Zustand) und 2025 (Plan-Zustand) dargestellt.

Dabei wurden die Beurteilungspegel infolge des Kfz- und Bahn-Verkehrs des Ist- und Plan-Zustandes unter Berücksichtigung der unter Punkt 5.2 und Punkt 5.3 aufgeführten Kfz- und Bahn-Frequentierung an verschiedenen Immissionspunkten (s. Anl. I, Blatt 3) ermittelt und in der Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7 - Gegenüberstellung Ist - und Plan -Zustand auf den umliegenden öffentlichen Straßen

Immissions - punkte	Ist-Zustand		Plan-Zustand		ΔL	
	L <sub>r</sub> tags [dB(A)]	L <sub>r</sub> nachts [dB(A)]	L <sub>r</sub> tags [dB(A)]	L <sub>r</sub> nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr
IP 1: Whs 2.OG	56	49	58	50	+ 2	+ 1
IP 2: Whs 2.OG	56	49	58	50	+ 2	+ 1
IP 3: Whs 2.OG	56	48	56	49	+ 1	+ 1
IP 4: Whs 2.OG	56	49	57	50	+ 1	+ 1
IP 5: Whs 2.OG	55	49	56	49	+ 1	--
IP 6: Whs 2.OG	53	46	54	47	+ 2	+ 1
IP 7: Whs 2.OG	53	46	55	47	+ 2	+ 1
IP 8: Whs 2.OG	54	47	56	49	+ 2	+ 2
IP 9: Whs 2.OG	54	46	55	48	+ 1	+ 2
IP 10: Whs 2.OG	53	46	55	48	+ 2	+ 2
IP 11: Whs 2.OG	53	46	54	47	+ 1	+ 1
IP 12: Whs. 2.OG	53	46	55	47	+ 2	+ 1

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 7 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen unter Berücksichtigung des Prognosehorizonts 2025 Erhöhung der Beurteilungspegel von bis zu 2 dB(A) zu erwarten ist.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 8.6 Veränderung der Beurteilungspegel an der vorhandenen Bebauung

Im Folgenden werden die Veränderungen der Beurteilungspegel an der vorhandenen Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Greifswalder Straße infolge des Baus der Mehrfamilienhäuser dargestellt.

Dabei wurden die Beurteilungspegel infolge des Kfz-Verkehrs des Ist- und Plan-Zustandes unter Berücksichtigung der in Tabelle 4 aufgeführten Kfz-Frequentierung an verschiedenen Immissionspunkten (s. Anl. I, Blatt 4) ermittelt und in der Tabelle 8 aufgeführt.

**Tabelle 8 - Gegenüberstellung Ist - und Plan -Zustand auf den umliegenden Wohnbebauung**

Immissions - punkte	Ist-Zustand		Plan-Zustand		Δ <sub>L</sub>	
	L <sub>r</sub> tags [dB(A)]	L <sub>r</sub> nachts [dB(A)]	L <sub>r</sub> tags [dB(A)]	L <sub>r</sub> nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr	6 - 22 Uhr	22 - 6 Uhr
IP1: Whs 1.OG	53,7	46,4	54,0	46,6	+ 0,3	+ 0,2
IP2: Whs 1.OG	54,4	47,0	54,6	47,2	+ 0,2	+ 0,2
IP3: Whs 1.OG	51,1	43,7	51,3	43,9	+ 0,2	+ 0,2
IP4: Whs 1.OG	52,1	44,7	52,3	44,9	+ 0,2	+ 0,2

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 8 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf der Greifswalder Straße keine relevanten Erhöhungen der Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung von bis zu 0,2 dB(A) zu erwarten ist.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 07.04.2016

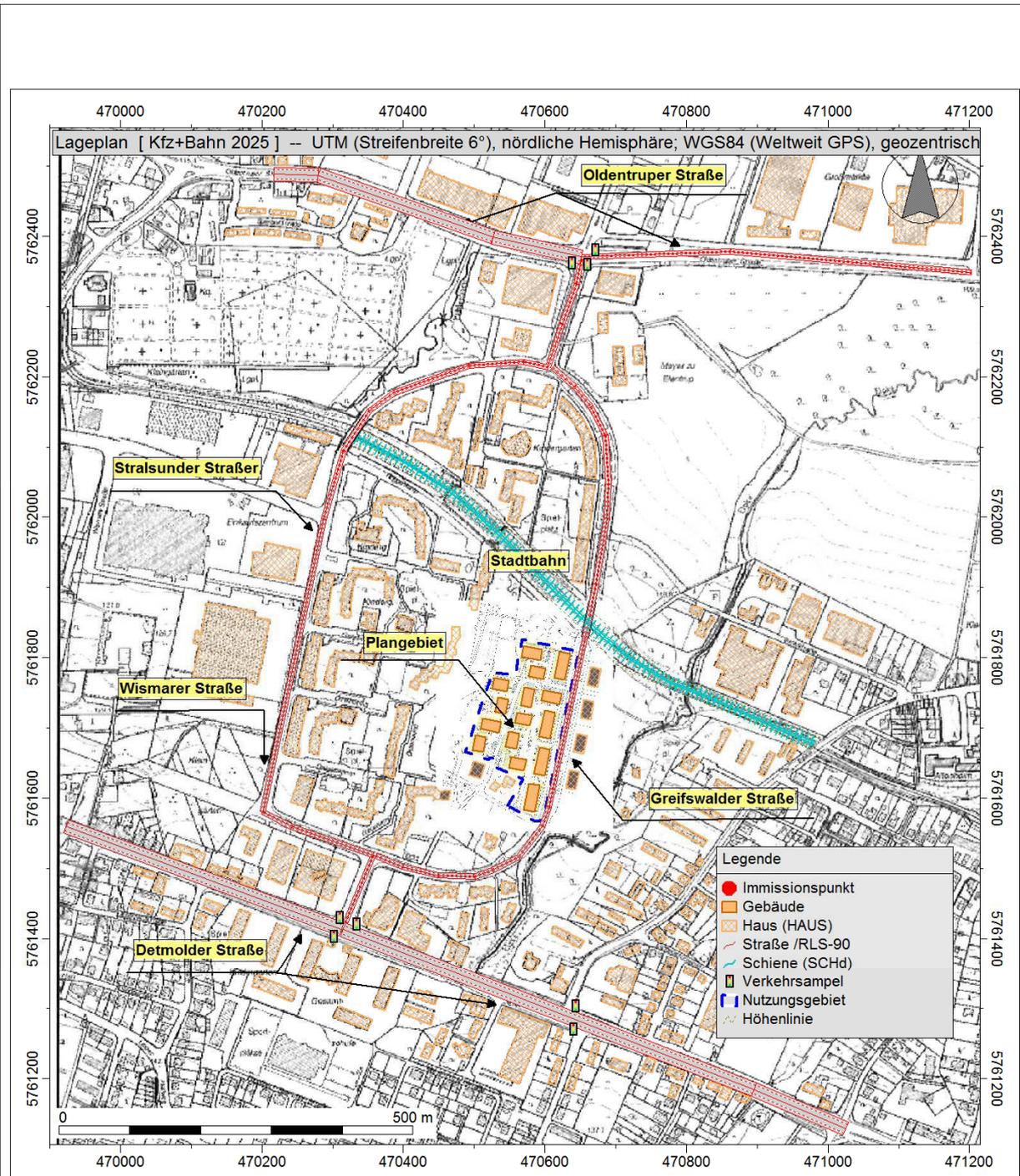
**DEKRA Automobil GmbH**  
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

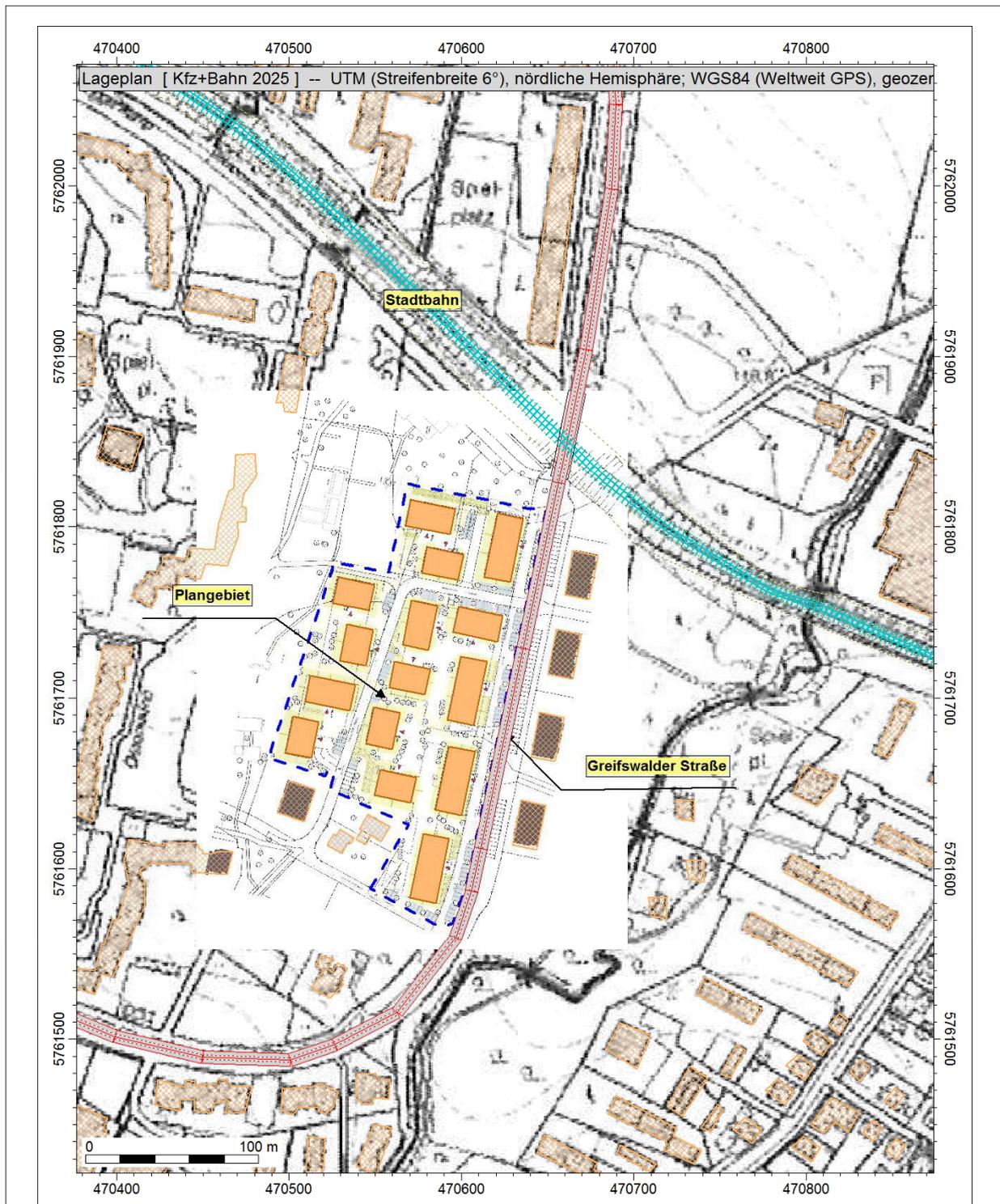
  
Dr. rer. nat. Lutz Boberg

Projektleiter

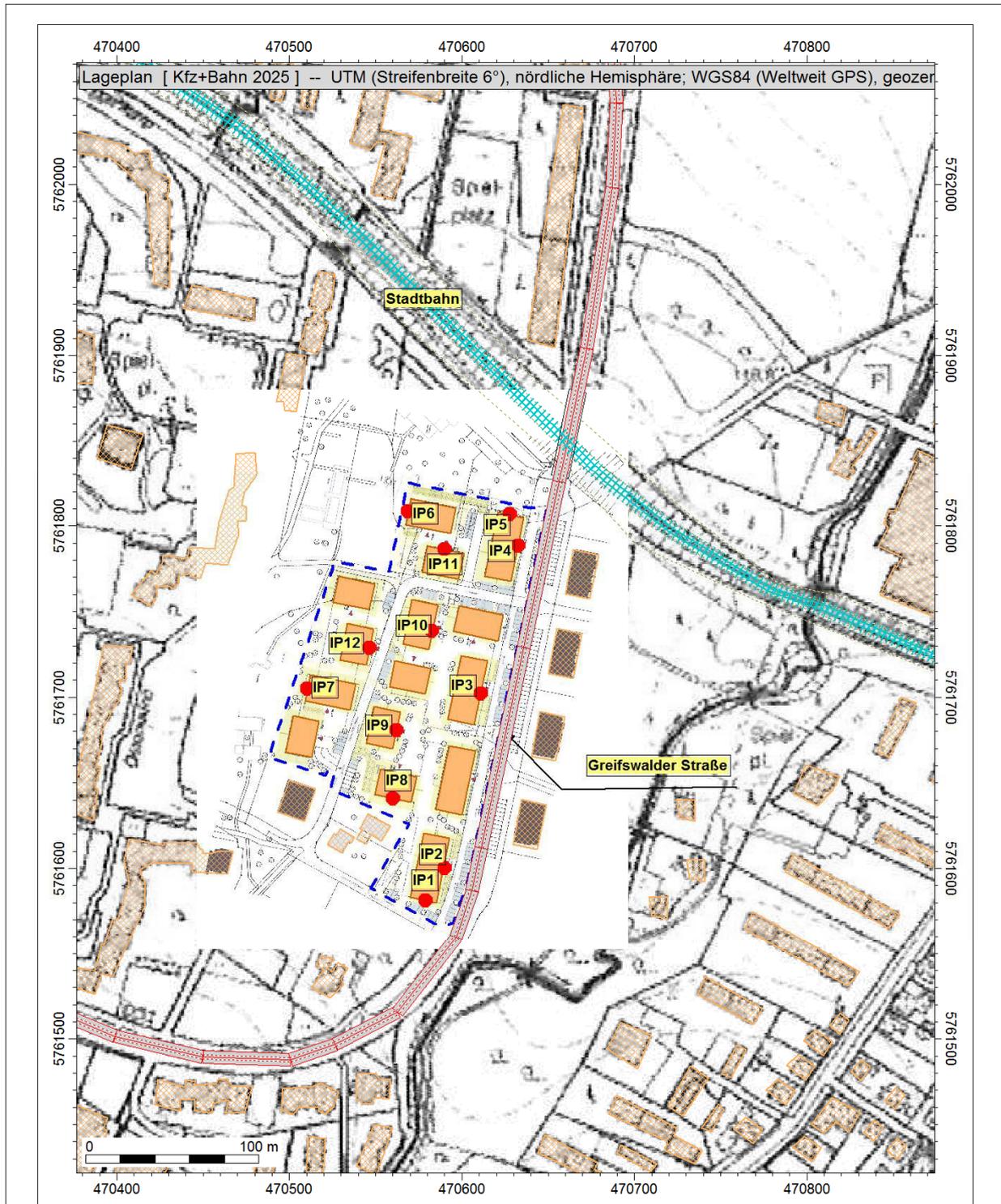
  
Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



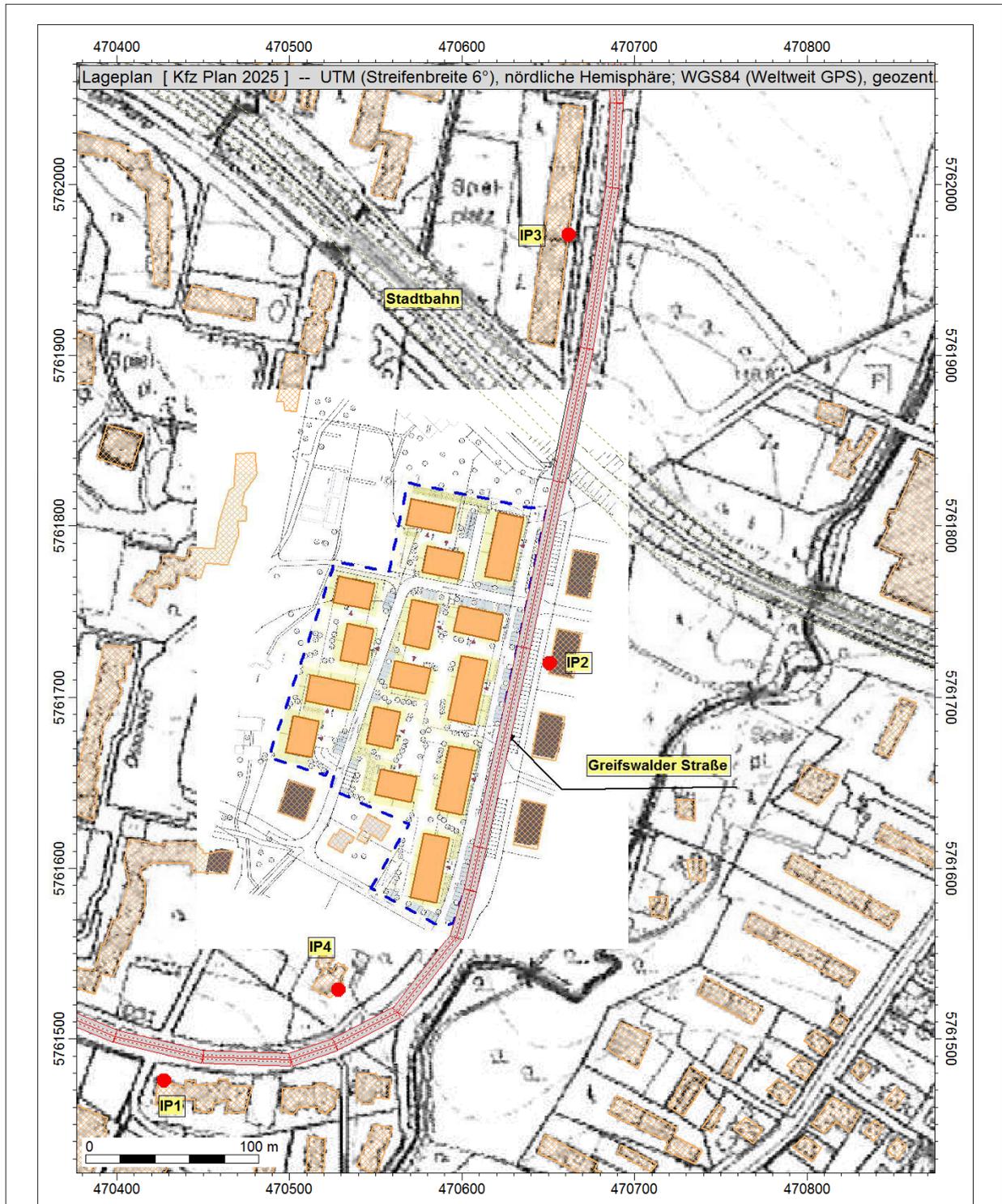
Planinhalt: Kfz- und Stadtbahn-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen in Bezug auf das Plangebiet



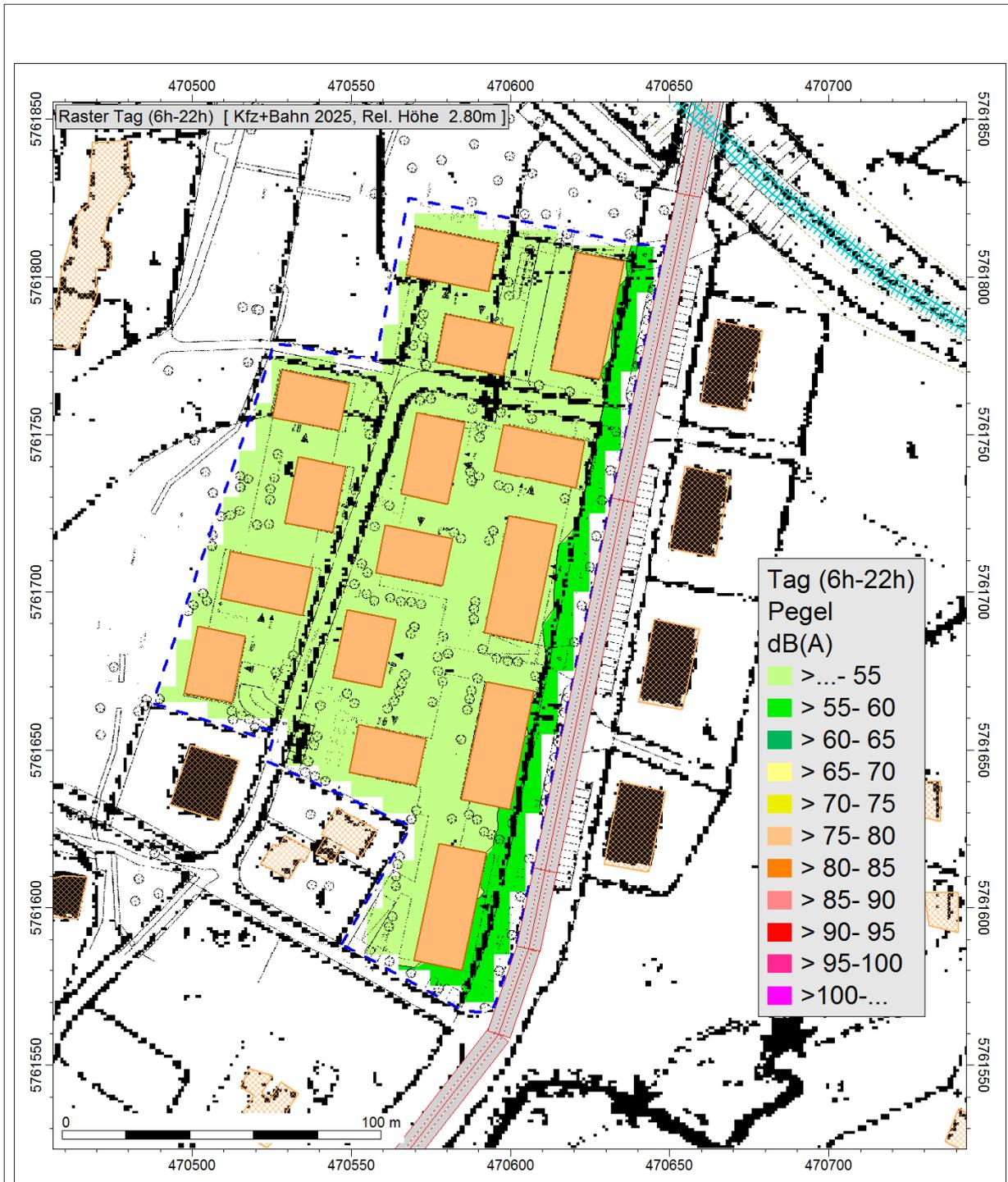
Planinhalt: Kfz- und Stadtbahn-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen in Bezug auf das Plangebiet



Planinhalt: Kfz- und Stadtbahn-Verkehr auf den umliegenden Straßen zur Tages- und Nachtzeit für den Ist- (2014) und Plan-Zustand (2025)



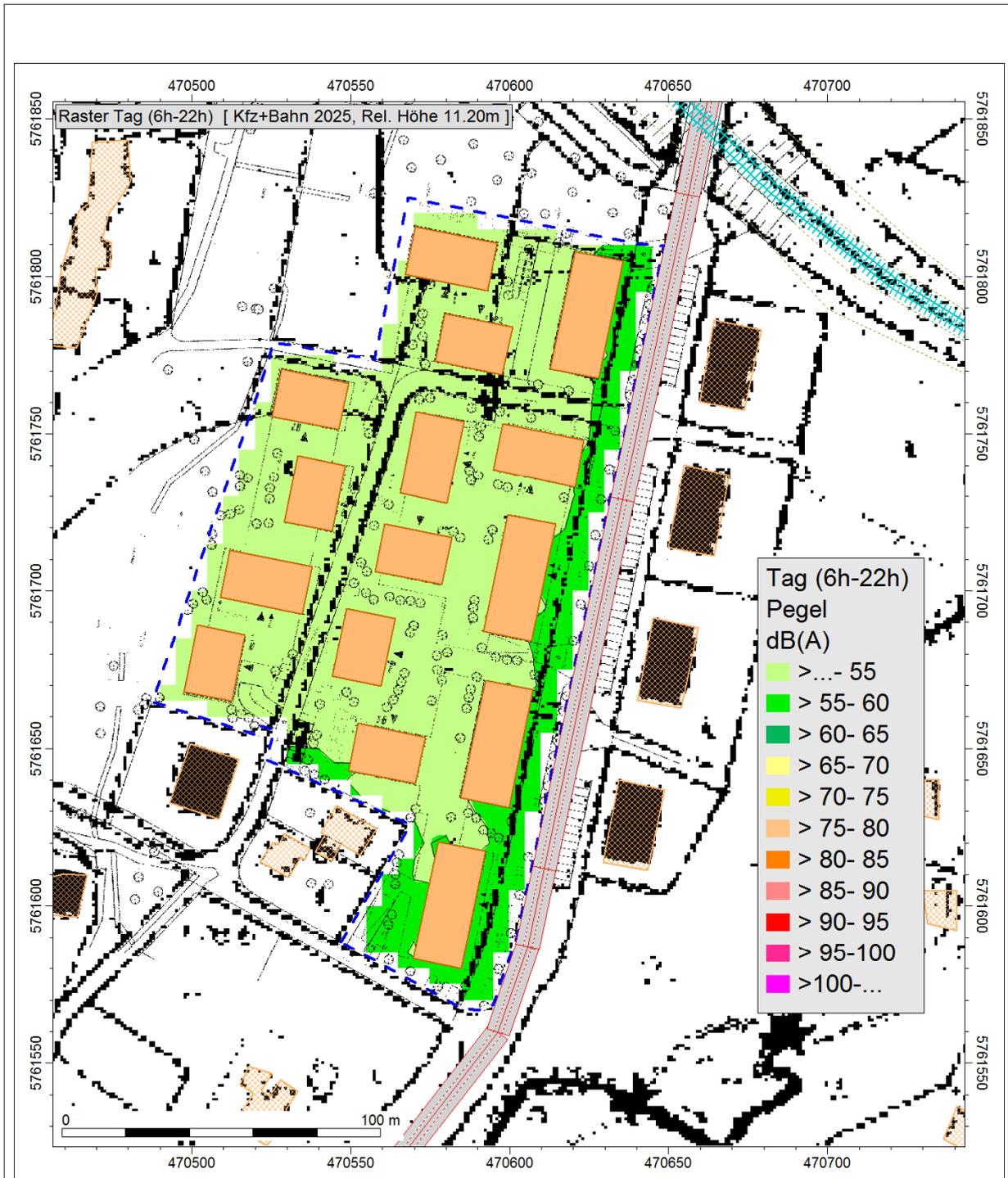
Planinhalt: Kfz-Verkehr auf den umliegenden Straßen zur Tages- und Nachtzeit infolge des zusätzlichen Kfz-Verkehrs durch die geplante Wohnbebauung



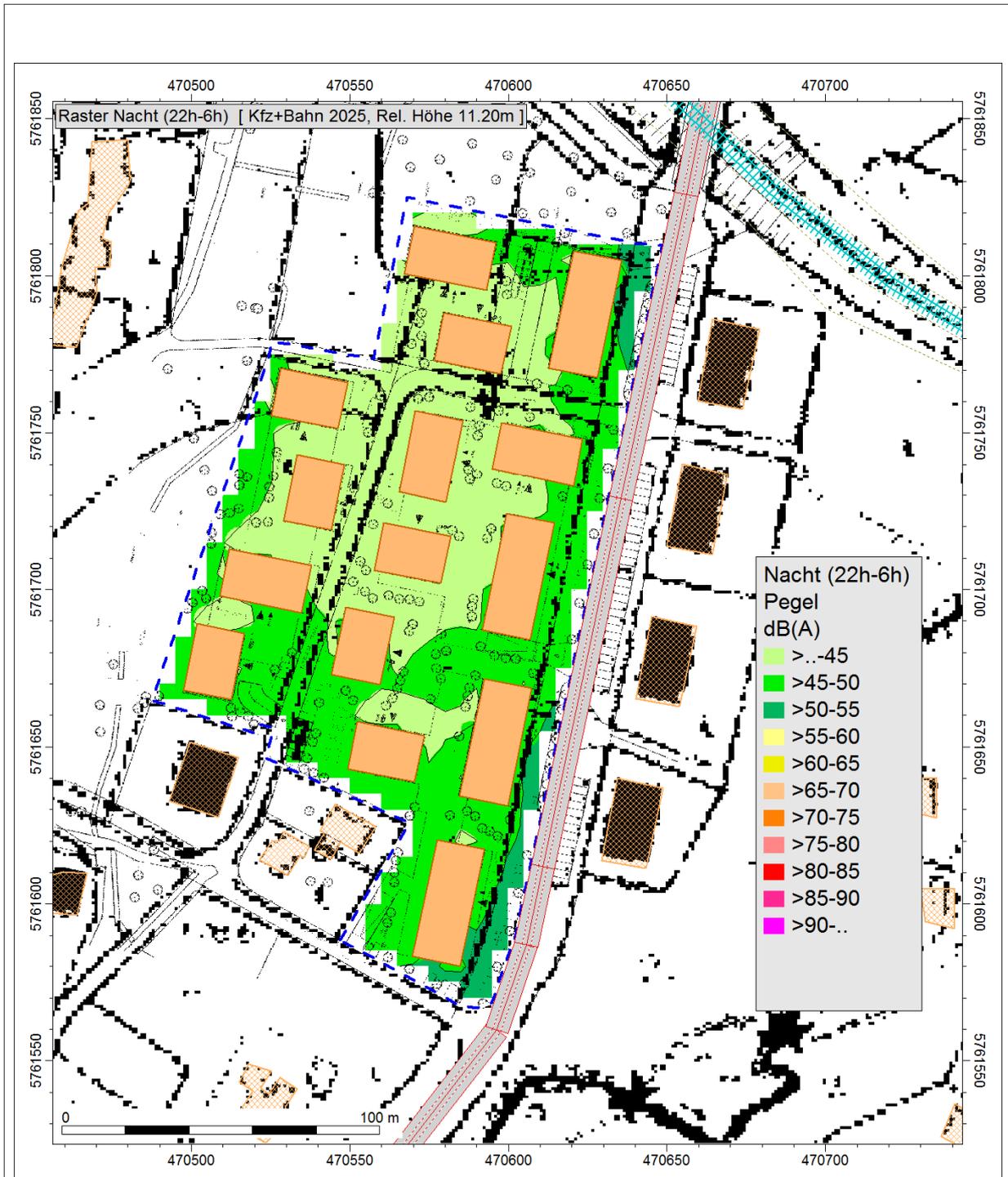
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tageszeit im EG im Plangebiet



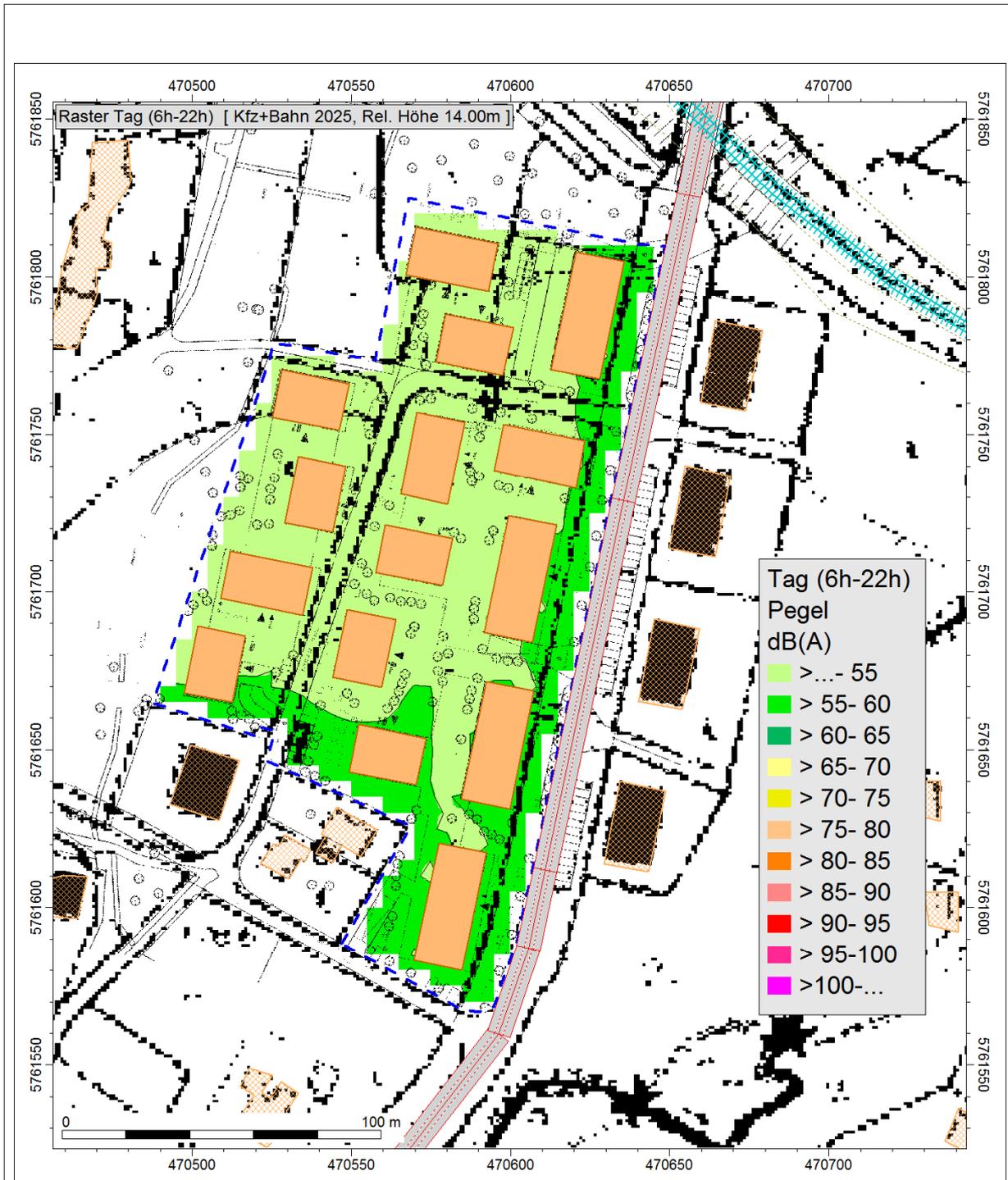
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Nachtzeit im EG im Plangebiet



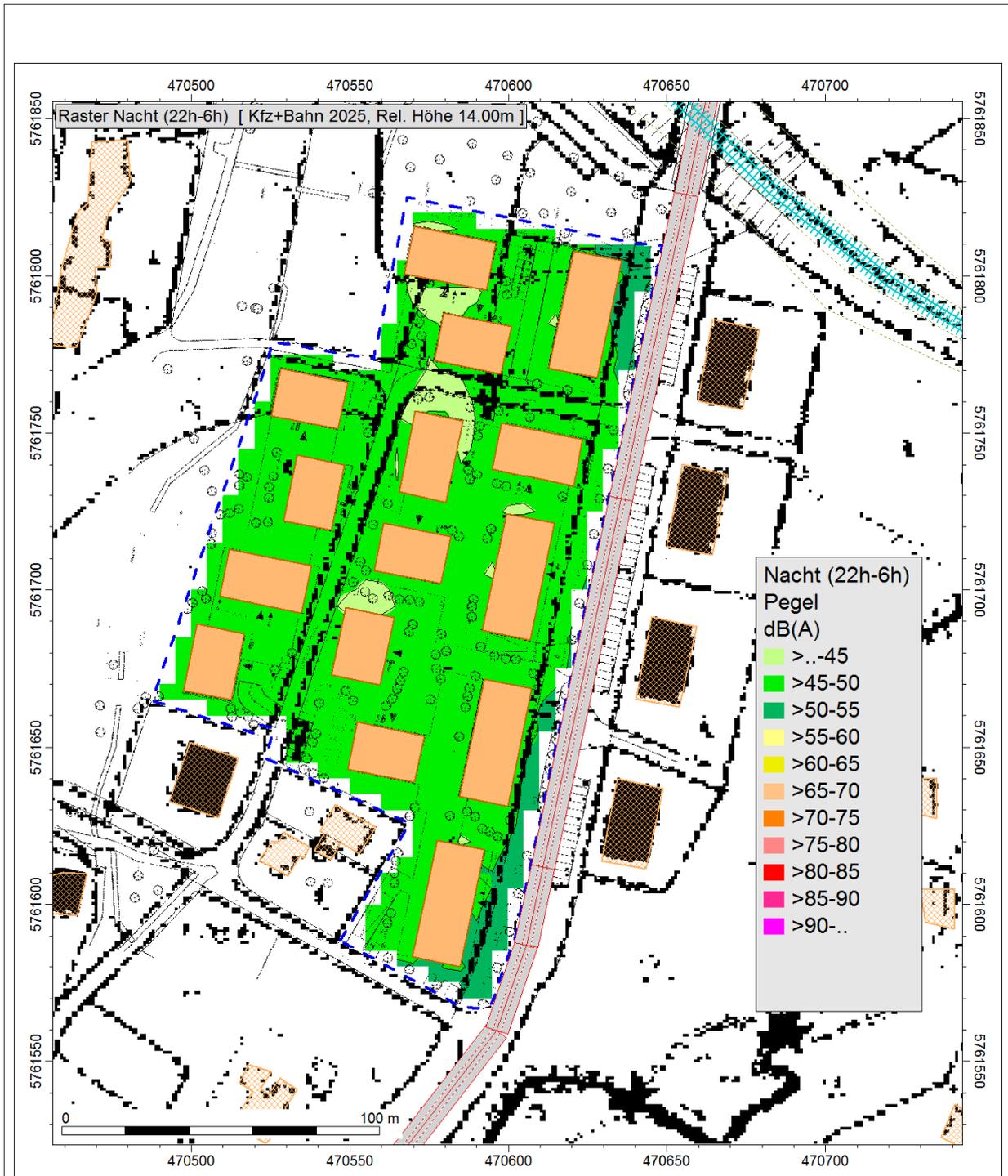
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tageszeit im OG im Plangebiet



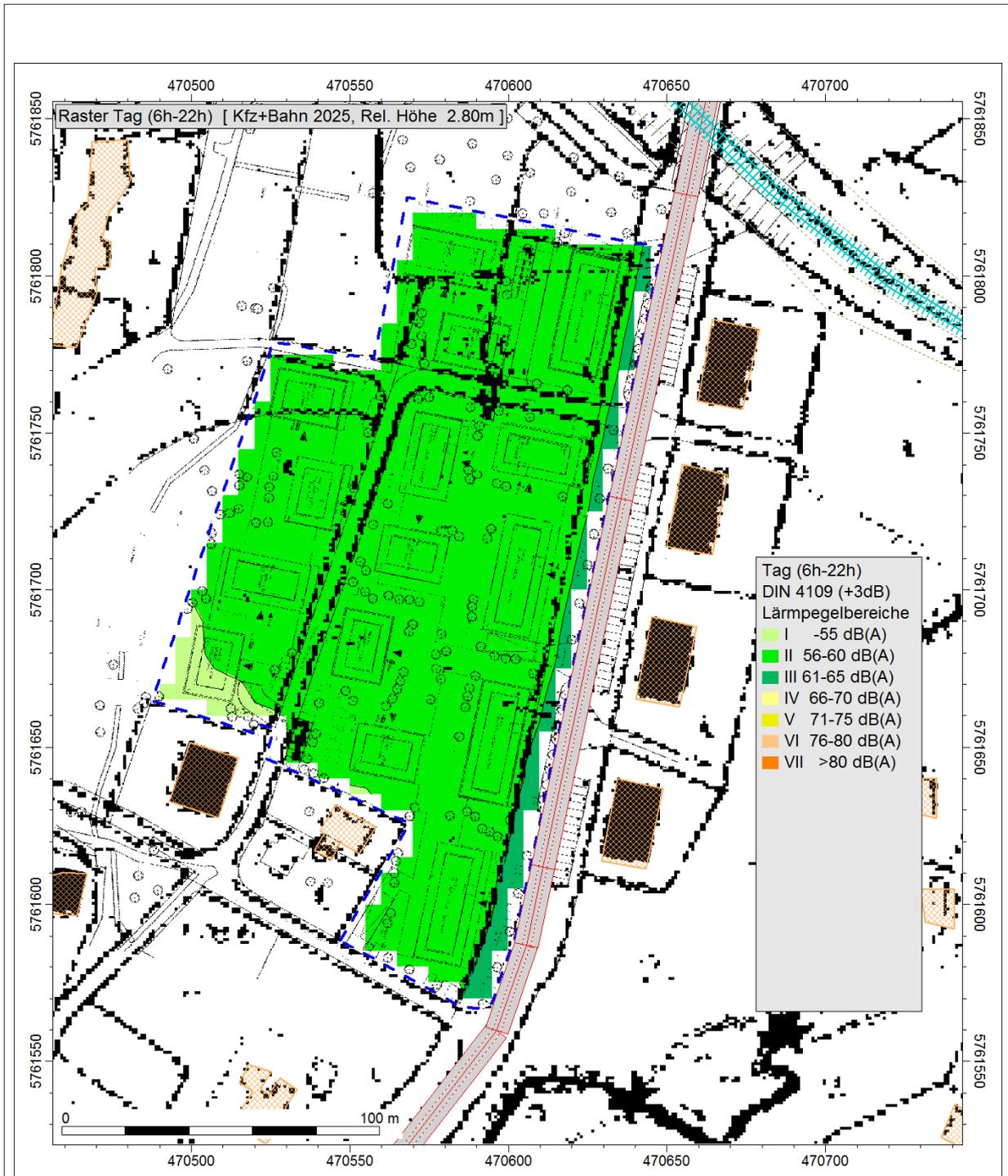
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Nachtzeit im OG im Plangebiet



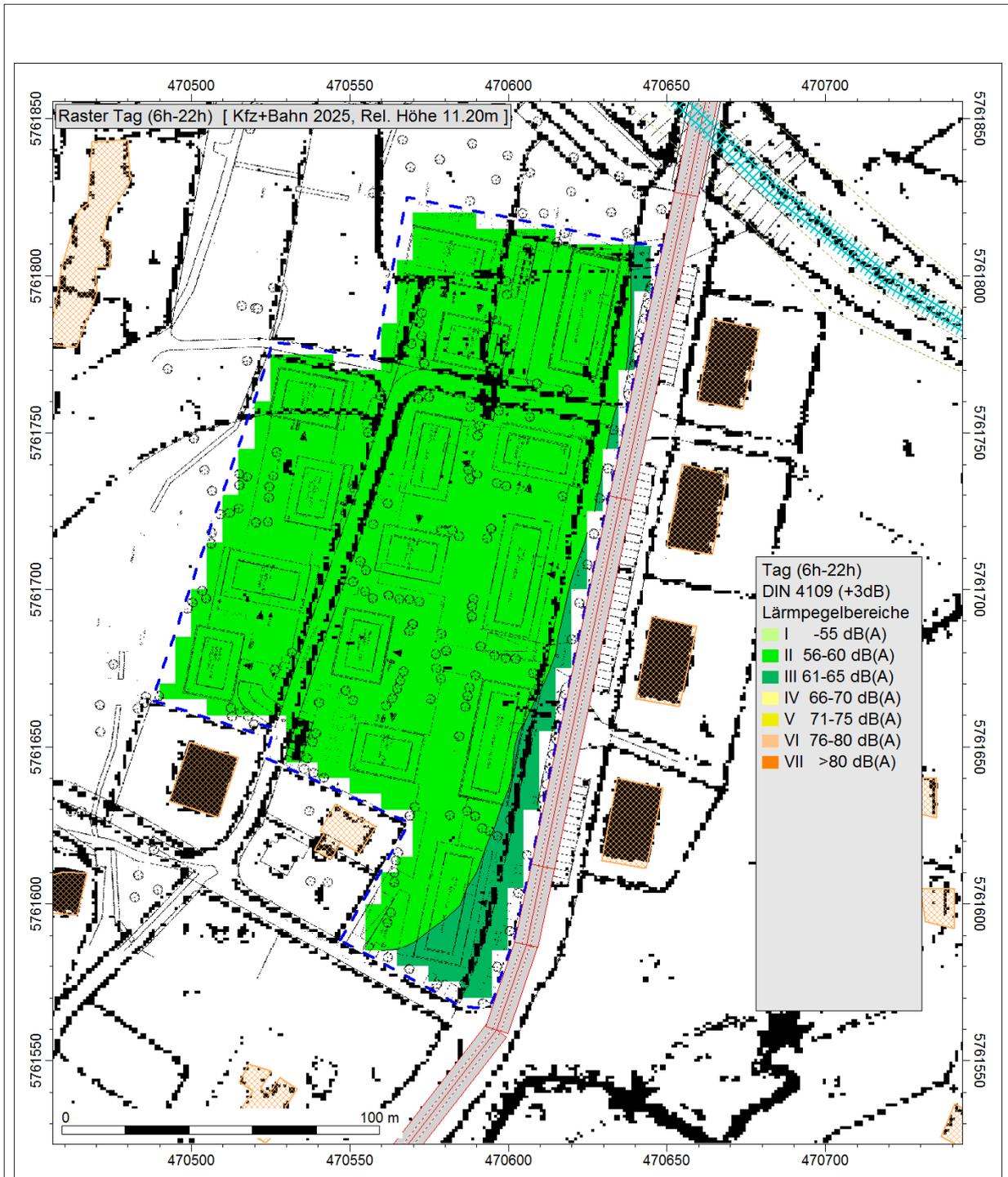
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tageszeit im DG im Plangebiet



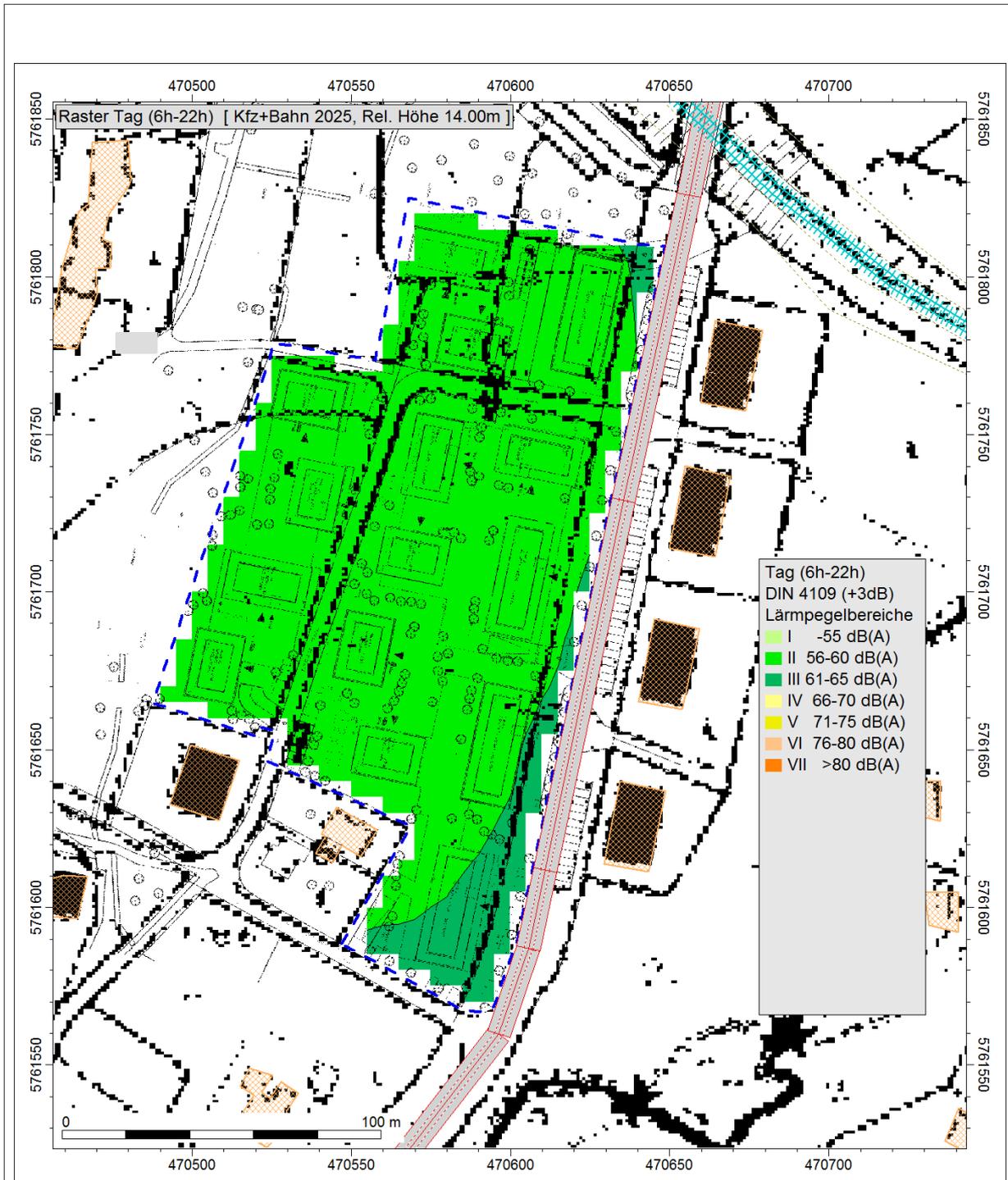
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Nachtzeit im DG im Plangebiet



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im EG



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im OG



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im DG

