

## **Prognose Schallimmissionen**

**Auftraggeber Untersuchung Kfz-Verkehrs- und Bahnlärm:**

Herr Dipl. Immobilienwirt Horst Neugebauer  
Pivitsheide 90  
33334 Gütersloh

**Auftraggeber Untersuchung Gewerbelärm:**

Stadt Rheda-Wiedenbrück  
FB Stadtplanung / Bauordnung  
Rathausplatz 13  
33378 Rheda-Wiedenbrück

**Untersuchungsgegenstand:** Bebauungsplan Nr. 372 „Woermannstraße“  
Stadt Rheda-Wiedenbrück (Nordrhein-Westfalen)

**Zugehörige Behörden::** Stadt Rheda-Wiedenbrück

**Projektnummer:** 553003640

**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: [arne.herrmann@dekra.com](mailto:arne.herrmann@dekra.com)

**Auftragsdatum:** 25.04.2013

**Berichtsumfang:** 48 Seiten Textteil und 23 Seiten Anhang

**Aufgabenstellung:** Schalltechnische Untersuchung zur Wohnbauentwicklung  
im Bereich der Woermannstraße in Rheda-Wiedenbrück

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
0 Einleitung	4
1 Zusammenfassung Untersuchung Kfz-Verkehrs- und Bahn-Lärm	5
2 Beauftragung	7
3 Aufgabenstellung	7
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	8
5.1 Plangebiet	8
5.2 Zu betrachtende Straßen	8
5.3 Zu betrachtende Bahnstrecke	10
6 Beurteilungskriterien	11
7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	11
7.1 Berechnungsverfahren	12
7.2 Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr	12
7.3 Berechnung des Schienenverkehrslärms nach der Schall 03	13
7.4 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	15
7.5 Betrachtung ohne Schallschutzmaßnahmen	15
7.6 Betrachtung mit Schallschutzmaßnahmen	16
8 Zusammenfassung Untersuchung Gewerbelärm	20
9 Beauftragung	22
10 Aufgabenstellung	22
11 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	22
12 Beschreibung der Örtlichkeiten	24
13 Beurteilungskriterien	24
13.1 Immissionspunkte, -richtwerte, Gebietsausweisung und Spitzenpegel	24
13.2 Vorbelastung	25
13.3 Anlagenzielverkehr	27

14	Beschreibung der Anlage	28
15	Durchführung der Schallmessungen	30
	15.1 Allgemeines	30
	15.2 Meteorologische Verhältnisse	30
	15.3 Messgeräte	30
	15.4 Ermittlung der Mittelungspegel	31
	15.5 Messergebnisse	31
16	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	34
	16.1 Berechnungsverfahren	34
	16.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	37
	16.3 Beurteilungspegel	44
	16.4 Spitzenpegel	46
17	Qualität der Untersuchung	46
18	Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	47
19	Schlusswort	48

## Anlagen

## **0 Einleitung**

In der schalltechnischen Untersuchung 553003640-B02 werden die schalltechnischen Untersuchungen zur Wohnbauentwicklung Woermannstraße in Rheda-Wiedenbrück zusammengefasst.

Unter den Punkten 1 – 7 erfolgt die Darstellung der Untersuchung des Kfz-Verkehrs- und Bahnlärms (553003640) auf den umliegenden öffentlichen Straßen und unter Punkt 8 – 18 erfolgt die Darstellung der Untersuchung des Gewerbelärms (553003774-B02) infolge des Betriebes des A2-Forums und der noch unbebauten östlich gelegenen und geplanten Gewerbefläche.

Die DEKRA erstellte bereits verschiedene schalltechnische Untersuchungen und Stellungnahmen zur Wohnbauentwicklung Woermannstraße. U. a. die Untersuchung 553003640-B01 und die Stellungnahmen 553003640-S01, -S04, -S07, -S08, -S09, -S10 und - S11 die alle komplett durch diese Untersuchung mit der Auftrags-Nr. 553003640-B02 ersetzt werden.

## **1 Zusammenfassung Untersuchung Kfz-Verkehrs- und Bahn-Lärm**

Der Auftraggeber plant die Entwicklung eines neuen Wohngebietes im Bereich der Woermannstraße in Rheda-Wiedenbrück. In diesem Bereich soll der Bebauungsplan Nr. 372 „Woermannstraße“ (Vorentwurf, Stand Juli 2009) der Stadt Rheda-Wiedenbrück [12] aufgestellt werden. Das geplante Gebiet für die Entwicklung der Wohnbebauung wird im folgenden als Plangebiet bezeichnet (s. Anl. XI).

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu betrachten, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] tags / nachts 60 / 50 dB(A) bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] tags / nachts 64 / 54 dB(A) für ein Mischgebiet im Plangebiet infolge des öffentlichen Kfz-Verkehrs auf den umliegenden Straßen (L 568, B64, A2) und dem Bahn-Verkehr (Hauptstrecke Hamm – Hannover) überschritten werden.

Sollten die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] im EG für ein Mischgebiet überschritten werden, so ist eine aktive Schallschutzmaßnahme in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalles auszulegen, damit zur Tageszeit in allen Bereichen des Plangebietes der Orientierungswert unterschritten wird.

In der folgenden Tabelle 1 wird dargestellt, ob die Orientierungswerten der DIN 18005 [6] und die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] für ein Mischgebiet ohne und mit Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet unterschritten bzw. überschritten werden.

Detailliert werden die Berechnungsergebnisse unter Punkt 7.5 und 7.6 beschrieben bzw. können den Anlagen I – IV und VI – IX entnommen werden. Die ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [7] können ebenfalls der Tabelle 1 entnommen werden, sowie den Anlagen V und X.

Des weiteren wird unter Punkt 7.6 die ausgelegte Schallschutzmaßnahme im Bereich des Plangebietes dargestellt.

**Tabelle 1 – Unterschreitung / Überschreitung Orientierungswerte / Immissionsgrenzwerte**

Schallschutz	Orientierungswerte DIN 18005 [6]		Immissionsgrenzwerte 16.BImSchV [1]	
	tags 60 dB(A)	nachts 50 dB(A)	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A)
<u>ohne</u> , EG	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung
<u>ohne</u> , OG	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung
<u>mit</u> , EG	55 – 65 dB(A) Gesamtgebiet Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung	55 – 65 dB(A) Gesamtgebiet Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung
<u>mit</u> , OG	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung	55 – 65 dB(A) Teilbereiche Unterschreitung	55 – 60 dB(A) Gesamtgebiet Überschreitung

- Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] im EG zur Tageszeit nur durch den Bau einer Lärmschutzwand und / oder –wall unterschritten werden können (s. Anl. VI – IX).
- Ohne Schallschutzmaßnahme wird zur Tageszeit im EG nur in Teilbereichen der Orientierungswert der DIN 18005 [6] und der Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV [1] unterschritten (s. Anl. I – IV).
- Im OG wird zur Tageszeit der Orientierungswert und der Immissionsgrenzwert mit und ohne Schallschutzmaßnahmen nur in den nördlichen Bereichen des Plangebietes unterschritten (s. Anl. I – IV und VI – IX).
- Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert und der Immissionsgrenzwert in EG und OG und mit und ohne Schallschutzmaßnahmen im gesamten Plangebiet überschritten bzw. im EG mit Schallschutzmaßnahmen in den nördlichen Bereichen unterschritten.

Die immissionsschutzrechtliche und die planungsrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 Beauftragung

Am 25.04.2013 wurde die DEKRA Automobil GmbH von Herrn Dipl. Immobilienwirt Horst Neugebauer aus 33334 Gütersloh mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung eines neuen Wohngebietes im Bereich der Woermannstraße in Rheda-Wiedenbrück. In diesem Bereich soll der Bebauungsplan Nr. 372 „Woermannstraße“ (Vorentwurf, Stand Juli 2009) der Stadt Rheda-Wiedenbrück aufgestellt werden.

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu betrachten, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] im Plangebiet infolge des öffentlichen Kfz-Verkehrs auf den umliegenden Straßen (L 568, B64, A2) und des Bahn-Verkehrs (Hauptstrecke Hamm – Hannover) überschritten werden.

Bei den Berechnungen werden die Geräuschemissionen infolge des Kfz-Verkehrs und des Bahn-Verkehrs überlagert und es wird mit freier Schallausbreitung im Plangebiet gerechnet.

## 4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

- |     |            |  |
|-----|------------|--|
| [1] | 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990)                             |
| [2] | RLS-90     | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)                                      |
| [3] | RAS-Q 96   | „Richtlinien für die Anlage von Straßen“ (1996)  |
| [4] | Schall 03  | „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03“ der Deutschen Bundesbahn, Zentralamt München (Akustik 03) (Ausgabe 1990) |

- [5] VLärmSchR 97 „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ - VLärmSchR 97 des Bundesministeriums für Verkehr (Ausgabe 1997)
- [6] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) mit Beiblatt 1 (05/1987)
- [7] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen und Nachweise“ (11/1989), DIN 4109/A1 Änderung A1 (01/2001) sowie DIN 4109- Berichtigung 1 (08/1992)

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- [8] Pläne (s. Anl. XI)
- [9] Mündliche und schriftliche Auskünfte des Planers
- [10] Mündliche Auskünfte der Stadt Rheda-Wiedenbrück
- [11] Schriftliche Auskünfte Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
- [12] Bebauungsplan Nr. 372 „Woermannstraße“ (Vorentwurf, Stand Juli 2009) der Stadt Rheda-Wiedenbrück
- [13] Aktuelle Prognosedaten der Bahn AG für das Jahr 2025

## **5 Beschreibung der Örtlichkeiten**

### **5.1 Plangebiet**

- In Bereich des Bebauungsplan Nr. 372 „Woermannstraße“ der Stadt Rheda-Wiedenbrück [12] plant der Auftraggeber im westlichen Bereich die Entwicklung eines neuen Wohngebietes.
- In dem Wohngebiet sollen Häuser mit einer Firsthöhe von maximal 9,5 m und mit bis zu 2 Wohneinheiten gebaut werden.
- Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Untersuchung standen nur die Baugrenzen fest. Welche Art von Häusern gebaut und wie diese innerhalb der Baugrenzen angeordnet werden sollen, ist noch nicht abschließend geplant.

### **5.2 Zu betrachtende Straßen**

- Bei den Berechnungen von Kfz-Immissionen auf öffentlichen Straßen ist durch die durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro 24 h als Jahresmittelwert die wichtigste Ausgangsgröße.
- Der Verlauf der L 568 (Gütersloher Straße), der B 64 und der Bundesautobahn 2 kann der Anlage XII entnommen werden.
- Durch den Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen wurde die tägliche

durchschnittliche Verkehrsstärke (DTV) aus Verkehrszählungen [11] für das Jahr 2010 zur Verfügung gestellt.

- Die DTV-Werte aus dem Jahr 2010 wurden auf Grundlage der RAS-Q 96 [3] auf das Jahr 2020 hochgerechnet.
- Da kein aktueller prozentualer Anteil des Schwerlastverkehrs auf den zu betrachtenden Straßen vorlag, wurde in Abstimmung mit dem Planer die Vorgabe an die Anteile des Landesbetriebes Straßenbau Nordrhein-Westfalen aus dem Jahr 2008 berücksichtigt.

### **Kfz-Frequentierung hochgerechnet auf das Jahr 2020**

#### **Gütersloher Straße L 568**

- DTV<sub>2020</sub>-Wert: 7.800 Kfz/24h
- Lkw-Anteil tags: 2,4 %
- Lkw-Anteil nachts: 2,4 %

#### **B 64, nördlicher Bereich**

- DTV<sub>2020</sub>-Wert: 14.704 Kfz/24h
- Lkw-Anteil tags: 20 %
- Lkw-Anteil nachts: 40,1 %

#### **B 64, südlicher Bereich zur A2**

- DTV<sub>2020</sub>-Wert: 21.618 Kfz/24h
- Lkw-Anteil tags: 20 %
- Lkw-Anteil nachts: 40,1 %

#### **A2, östlicher Bereich in Richtung Hannover**

- DTV<sub>2020</sub>-Wert: 61.272 Kfz/24h
- Lkw-Anteil tags: 18,3 %
- Lkw-Anteil nachts: 32,9 %

#### **A2, westlicher Bereich in Richtung Dortmund**

- DTV<sub>2020</sub>-Wert: 64.975 Kfz/24h
- Lkw-Anteil tags: 18,3 %
- Lkw-Anteil nachts: 32,9 %

- zul. Höchstgeschwindigkeit L 568: 50 km/h
- zul. Höchstgeschwindigkeit B64: 70 - 100 km/h
- zul. Höchstgeschwindigkeit A2: -- km/h
- Straßenoberfläche bei allen Straßen: nicht geriffelter Gussasphalt
- Steigung: < 5 %, kein Steigungszuschlag ge-



**Tabelle 2 – Zugbelegungszahlen der Strecke Hamm – Hannover im untersuchten Bereich**

Zugart	p in %	Zugzahl		mittlere Zuglänge in m	v in km/h
		tags	nachts		
Personenverkehr					
IC-E	100	12	2	290	200
RB-ET	100	60	6	140	140
RE-ET	100	32	6	220	160
ICE	100	32	2	400	200
NZ-E	100	1	3	420	200
Güterverkehr					
GZ-E	10	75	42	700	100
GZ-E	10	20	10	700	120

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- IC-E: Intercityzug – Bespannung mit E-Lok
- RB-ET: Regionalbahn – Elektro-Triebzug
- RE-ET: Regionalexpress – Elektro-Triebzug
- ICE: Triebzug des HGV
- NZ-E: Nachtreiszug – Bespannung mit E-Lok

- Die Fahrbahn weist ein Schotterbett mit Betonschwellen auf. Der Zuschlag gemäß Schall 03 [4] beträgt  $D_{Fb} = + 2 \text{ dB(A)}$
- Die Gleise liegen ca. 4,0 m oberhalb des Geländeniveaus des Plangebietes.

## 6 Beurteilungskriterien

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu betrachten, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] tags / nachts 60 / 50 dB(A) bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] tags / nachts 64 / 54 dB(A) für ein Mischgebiet im Plangebiet infolge des öffentlichen Kfz-Verkehrs auf den umliegenden Straßen (L 568, B64, A2) und dem Bahn-Verkehr (Hauptstrecke Hamm – Hannover) überschritten werden.

Die Lage des betrachteten Plangebietes kann den Anlagen I – X entnommen werden. Bei den Berechnungen wurde das EG und das OG betrachtet.

## 7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Bei den Berechnungen werden die Geräuschemissionen infolge des Kfz-Verkehrs und des Bahn-Verkehrs überlagert und es wird mit freier Schallausbreitung im Plangebiet gerechnet.

## 7.1 Berechnungsverfahren

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

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der 16.BImSchV [1] mit der RLS-90 [2] und der Schall 03 [4].

Die berechneten Teilbeurteilungspegel des Straßen- und des Schienenverkehrslärms werden energetisch zum Beurteilungspegel am Immissionspunkt summiert. Dieser Beurteilungspegel ist mit dem Orientierungswert der DIN 18005 [6] und dem Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV [1] zu vergleichen.

## 7.2 Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Berechnungsverfahren (Teilstückverfahren) der RLS-90 [2]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen zerteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird wie nachfolgend beschrieben gebildet:

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

Hierbei sind:

$L_{m,i}$  = Mittelungspegels eines Teilstückes in dB(A)

$L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstückes in dB(A)

$D_l$  = 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:

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

mit:

$L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)

$L_{m(25)}$  = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen 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  $\leq 5\%$ , 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 Spiegelschallquellen.

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

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

mit:

$L_m$  = Mittelungspegel einer Straße (Mittelung 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 Immissionsortes 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 Schienenverkehrslärms nach der Schall 03

Die Berechnung des Beurteilungspegels durch den Schienenverkehrslärm nach der Schall 03 [4] erfolgt ebenfalls nach dem Teilstückverfahren (siehe Beschreibung bei Berechnung des Straßenverkehrslärms). Der Mittelungspegel von einem Teilstück, 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 [1] bei der Bildung des

Beurteilungspegels ein Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

Der Emissionspegel eines Schienenteilstücks wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 10 \lg \left[ \sum_i 10^{0,1(5i + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} \right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

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
- $D_{Bü}$  = Zuschlag für Bahnübergänge
- $D_{Ra}$  = Zuschlag für enge Kurvenradien

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

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

mit:

- $L_{m,E,k}$  = Emissionspegel eines Schienenteilstückes in dB(A)
- $l_k$  = Teilstücklänge
- $D_{l,k}$  = 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:

$$L_{r,ges} = 10 \log \left[ \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1(L_{r,k})} \right] dB(A)$$

#### 7.4 **Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten**

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

#### 7.5 **Betrachtung ohne Schallschutzmaßnahmen**

##### **Betrachtung gemäß DIN 18005**

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [6] sind der Anlage I und II zu entnehmen.

- Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] für ein Mischgebiet
  - im EG und OG zur Tageszeit im südlichen Bereich überschritten und im nördlichen Bereich des Plangebietes unterschritten werden.
  - im EG und OG zur Nachtzeit im gesamten Bereich des Plangebietes überschritten werden.

##### **Betrachtung gemäß 16.BImSchV**

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß der 16.BImSchV [1] sind der Anlage III und IV zu entnehmen.

- Die Schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die Immissionsrichtwerte der 16.BImSchV [1] für ein Mischgebiet
  - im EG und OG zur Tageszeit bis auf einen schmalen Streifen im südlichen Bereich unterschritten werden.
  - im EG zur Nachtzeit im nördlichen Bereich des Plangebietes unterschritten und im mittleren und südlichen Bereich überschritten werden.
  - im OG zur Nachtzeit im gesamten Bereich des Plangebietes überschritten werden.

##### **Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109**

- Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 4109 [7] sind der Anlage V zu entnehmen
- Bei freier Schallausbreitung liegen die möglichen Gebäudefassaden im EG und OG in einem schmalen Streifen im südlichen Bereich des Plangebietes im Lärmpegelbereich IV und im restlichen Plangebiet im Lärmpegelbereich III.

Hinweis: Sollte bei den Berechnungen nicht mit einer freien Schallausbreitung sondern mit abschirmenden Wohngebäuden in den Baufenstern gerechnet werden, so würden Hausseiten zusätzlich abgeschirmt und ggf. liegen geringere Lärmpegelbereiche in diesen Bereichen vor.

Eine detaillierte Beschreibung der Lärmpegelbereiche bzw. Beispiele zu den Schall-dämm-Maßen von Wänden und Fenstern erfolgt unter Punkt 7.6, Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [7].

## **7.6 Betrachtung mit Schallschutzmaßnahmen**

- Als aktive Schallschutzmaßnahme wurde bei den Berechnungen auf der Südseite des Plangebietes entlang der L 568 eine Lärmschutzwand, wie in Anlage VI – X und Anlage XII, Blatt 1 und 2, dargestellt, mit einer Länge > 62 m und einer Höhe > 2,0 m über dem Geländeniveau der Gütersloherstraße berücksichtigt.
- Alternativ zu einer Lärmschutzwand kann auch ein Lärmschutzwall vorgesehen werden.
- Bei dem Bau einer Lärmschutzwand entlang Verkehrswegen sollte beachtet werden, dass diese eine Zulassung gemäß ZTV-Lsw 06 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“ aufweist.

### **Betrachtung gemäß DIN 18005**

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [6] sind der Anlage VI und VII zu entnehmen.

- Die Schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 [6] für ein Mischgebiet
  - im EG zur Tageszeit annähernd im gesamten Plangebiet unterschritten werden.
  - im OG zur Tageszeit in einem Streifen im südlichen Bereich überschritten und ansonsten unterschritten werden.
  - im EG und OG zur Nachtzeit im gesamten Bereich des Plangebietes überschritten werden.

**Betrachtung gemäß 16.BImSchV**

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß der 16.BImSchV [1] sind der Anlage VIII und IX zu entnehmen.

- Die Schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass die Immissionsrichtwerte der 16.BImSchV [1] für ein Mischgebiet
  - im EG zur Tageszeit im gesamten Plangebiet unterschritten werden.
  - im OG zur Tageszeit in einem Streifen im südlichen Bereich überschritten und ansonsten unterschritten werden.
  - im EG zur Nachtzeit im nördlichen und westlichen Bereich des Plangebietes unterschritten und im südlichen und östlichen Bereich überschritten werden.
  - im OG zur Nachtzeit im gesamten Bereich des Plangebietes überschritten werden.

**Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109**

Durch den Bau von aktiven Schallschutzmaßnahmen, z. B. Lärmschutzwände, entlang der Gütersloher Straße (L 568) können die Geräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes reduziert werden.

Sollte im Rahmen einer Abwägung nachgewiesen werden, dass andere städtebauliche Aspekte überwiegen und aktive Schallschutzmaßnahmen nicht realistisch sind, sollten an den Gebäudefronten an denen Überschreitungen zu erwarten sind, passiver Schallschutz in Form von Schallschutzfenstern und schallgeschützten Dachkonstruktionen vorgesehen werden

- Somit sind für mögliche Gebäude in den Bereichen des Plangebietes in denen die Orientierungswerte überschritten werden, passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. in Form von Schallschutzfenstern) vorzusehen.
- Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 4109 [7] sind der Anlage X zu entnehmen
- Nach der DIN 4109 [7], Pkt. 5.5.2 Straßenverkehr bzw. Bahnverkehr, sind die Berechnungen der Beurteilungspegel für den Tag (6 – 22 Uhr) nach DIN 18005 Teil 1 [6] durchzuführen, wobei zu den errechneten Werten + 3 dB(A) zu addieren sind.
- Sollten keine aktiven Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden können, sollten in diesem Fall die Überschreitungen durch passive Schallschutzmaßnahmen aus-

geglichen werden. Grundlage hierfür ist die DIN 4109 [7].

- Bei freier Schallausbreitung liegen die möglichen Gebäudefassaden im EG in den Lärmpegelbereichen II und III und im OG in einem schmalen Streifen im südlichen Bereich des Plangebietes im Lärmpegelbereichen IV und im restlichen Plangebiet im Lärmpegelbereich III.

Hinweis: Sollte bei den Berechnungen nicht mit einer freien Schallausbreitung sondern mit abschirmenden Wohngebäuden in den Baufenstern gerechnet werden, so würden Hausseiten zusätzlich abgeschirmt und ggf. liegen geringere Lärmpegelbereiche in diesen Bereichen vor. Eine Darstellung mit Lärmschutzwall und mit Bebbauung im Plangebiet kann den Anlagen XIII bis XVII entnommen werden.

- Anforderungen an die Schalldämmung werden gemäß dem nordrhein-westfälischem Einführungsvertrag zur DIN 4109 [7] erst ab dem Lärmpegelbereich III gestellt.
- Die in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen sind von Wandkonstruktionen in Verbindung mit einer Schallschutzverglasung bis zu einem Fensterflächenanteil von ca. 60 % einzuhalten. Bei höheren Fensterflächenanteil und / oder Leichtbauaußenwänden mit sehr geringen Schalldämm-Maßen kann sich u. U. die Erfordernis von Fenstern und Wänden mit höheren Schalldämm-Maßen ergeben. Sollten passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden, so sind auch schallgedämmte Lüftungssysteme erforderlich.
- Die in Tabelle 3 vorgegebene Schalldämm-Maße werden nur im geschlossenen Zustand der Fenster erreicht. Nach der DIN 4109 [7] 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 sog. Stoßbelüftung oder durch motorisch betriebene, schallgedämmte Belüftungseinrichtungen sicherzustellen.

#### Beispiel für Schalldämm-Maße bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 60 %

- Zum Zeitpunkt der Berechnungen lagen die genauen Grundrisse und die mögliche Nutzung der Gebäude noch nicht vor. Im Folgenden wird ein Beispiel für ein Schalldämm-Maß bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 60 % und normaler Raumgröße für Büroräume und Wohnräume aufgezeigt.

- Das angegebene Schalldämm-Maß der Fenster sollte im eingebauten Zustand erreicht werden. Daher ist darauf zu achten, dass im Prüfzeugnis ein um 2 dB höherer Wert angegeben ist.

**Tabelle 3 – Beispiel für Schalldämm-Maße bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 60 %**

Lärmpegelbereich	Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ [dB(A)]		Schalldämm-Maß $R'_w$ von Wand bzw. Dach [dB(A)]		Schalldämm-Maß $R_w$ der Fenster <sup>1) 2)</sup> [dB(A)]	
	Büroräume	Wohnräume	Büroräume	Wohnräume	Büroräume	Wohnräume
I	--	30	--	30	--	30
II	30	30	30	30	30	30
III	30	35	30	45	30	32
IV	35	40	45	50	32	37
V	40	45	40	60	37	42

<sup>1)</sup> Auch die Rollladenkästen sollten das erf. Schalldämm-Maß der Fenster erbringen.

<sup>2)</sup> Ein Schalldämm-Maß der Fenster von  $R_w = 31$  dB wird üblicherweise bereits durch ein gewöhnliches Fenster mit Isolierverglasung erreicht, wie es ohnehin lt. EnEV vorzusehen ist.

Die Einhaltung der o. g. erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße muss im Bauantragsverfahren nachgewiesen werden.

## **8 Zusammenfassung Untersuchung Gewerbelärm**

Für den Auftraggeber wird aufgrund der Aufstellung von verschiedenen Bebauungsplänen im Bereich der Gütersloher Straße / Woermannstraße die Gesamtaufnahme des Ist-Zustandes des A2-Forums an der Gütersloher Straße in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt (s. Anl. XVIII und XXI).

Die DEKRA erstellte für die geplante Wohnbauentwicklung im Bereich der Woermannstraße eine schalltechnische Untersuchung mit der Auftrags-Nr. 553003640 [32], in der die Geräuschemissionen infolge Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen und Bahnverkehr in Bezug auf das Plangebiet betrachtet wurden.

Des Weiteren erstellte die DEKRA eine schalltechnische Untersuchung zum B-Plan „Woermannstraße Teilplan Ost“ der Stadt Rheda-Wiedenbrück mit der Auftrags-Nr. 553003774-B01 [33], in dem eine geplante Gewerbefläche und eine zusätzliche Stellplatzanlage für das A2-Forum betrachtet wurden.

In dieser Gesamtuntersuchung des A2-Forums (553003774-B02) wird die geplante Gewerbefläche aus der Untersuchung 553003774-B01 [33] als Vorbelastung berücksichtigt und die zusätzliche Stellplatzanlage in die Gesamtuntersuchung integriert.

Im Folgenden werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber für das Plangebiet der geplanten Wohnbauentwicklung im Bereich der Woermannstraße (553003640 [32]) die Geräuschemissionen infolge der Vor- und Zusatzbelastung des Ist-Zustandes ermittelt und den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tages- und Nachtzeit gegenübergestellt.

Eine Betrachtung der umliegenden sonstigen bestehenden Bebauung wurde auftragsgemäß nicht durchgeführt.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes des A2-Forums und der noch unbebauten Gewerbefläche ist nach der TA-Lärm [14] für einen Tages- und Nachtbetrieb zu beurteilen.

Eine Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [14] ist im Bereich des A2-Forums (= Zusatzbelastung) zur Tages- und Nachtzeit noch nicht vorhanden. West-

lich ist im B-Plan „Woermannstraße Teilplan Ost“ ist eine noch ungenutzte Gewerbefläche (= Vorbelastung) vorhanden, die bei den Berechnungen mit zu berücksichtigen ist (s. a. Pkt. 13.2).

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Betreiber des A2-Forums werden folgende in Bezug auf das Plangebiet schalltechnisch ungünstigen Betriebszustände des A2-Forums betrachtet (s. a. Pkt. 14):

Normaler Betrieb:

- Betriebszustand I: Betrachtung einer üblichen Messe
- Betriebszustand II: Betrachtung einer Geburtstagsfeier im Saal

Seltenes Ereignis:

- Betriebszustand III: Großveranstaltung in Halle 5

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Betreibers des A2-Forums, bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen (vgl. auch hierzu die Ausführung in Abschnitt 18 und Punkt 16.2) und der Vorbelastung die vorgegebenen Immissionsrichtwerte bzw. die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse zur Tages- und Nachtzeit im gesamten Plangebiet unterschritten werden (s. a. Pkt. 16.3 und Anl. XIX und XX).

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [14] zeigt, dass dieses zur Tages- und Nachtzeit und somit auch für seltene Ereignisse unterschritten wird (s. a. Pkt. 16.3 ).

Eine Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs gemäß TA Lärm [14] erfolgte nicht, da sich der Kfz-Verkehr der Besucher des A2-Forums umgehend mit dem Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen vermischt, eine hohe Kfz-Frequenzierung auf den umliegenden Straßen vorliegt und keine An- bzw. Abfahrt direkt an zu betrachtenden Immissionspunkten erfolgt. Somit ist keine Erhöhung der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [21] um 3 dB(A) zu erwarten (s. a. Pkt. 14.3).

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 9 Beauftragung

Am 17.04.2013 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Rheda-Wiedenbrück aus 33378 Rheda-Wiedenbrück mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 10 Aufgabenstellung

Für den Auftraggeber wird aufgrund der Aufstellung von verschiedenen Bebauungsplänen im Bereich der Gütersloher Straße / Woermannstraße die Gesamtaufnahme des Ist-Zustandes des A2-Forums an der Gütersloher Straße in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt (s. Anl. XVIII und XX).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Schallimmissionen - verursacht durch den Betrieb des A2-Forums und der noch unbebauten Gewerbefläche - im Plangebiet der Wohnbauentwicklung Woermannstraße ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der TA Lärm [14] für den Tages- und Nachtzeitraum verglichen werden.

Für die Aufnahme des Ist-Zustandes des A2-Forums wurde eine Begehung und Aufnahme zusammen mit dem Betreiber durchgeführt und zusätzlich erfolgte die Messung der verschiedenen technischen Einrichtungen im Dachbereich des A2-Forums.

Eine Betrachtung der umliegenden sonstigen bestehenden Bebauung wurde auftragsgemäß nicht durchgeführt.

## 11 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| [14] TA Lärm        | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) |
| [15] DIN ISO 9613-2 | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)                         |

- [16] DIN EN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (04/2001)
- [17] DIN 45645 – 1 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“ (07/1996)
- [18] DIN 45641 „Mittelung von Schallpegeln“ (06/1990)
- [19] DIN 45681 „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen (03/2005)
- [20] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002)  
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987)
- [21] 16.BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990)
- [22] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (1990)
- [23] Studie Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamt NRW  
„Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, Ausgabe August 2000
- [24] Studie „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 192, 1995
- [25] Studie „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“ Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, 2005
- [26] Studie „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage
- [27] VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeit-anlagen (09/2012)

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- [28] Lageplan (s. Anl. XXI) (Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw)
- [29] Mündliche und schriftliche Auskünfte des Auftraggebers
- [30] Mündliche Auskünfte des Betreibers des A2-Forums

- [31] Schalltechnische Untersuchungen zum A2-Forum des TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e. V. mit der Auftragsnummer GBL-264 164 vom 03.03.1997 und der Auftragsnummer GBL-264 164 01 vom 23.05.1997
- [32] Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zur geplanten Wohnbauentwicklung im Bereich der Woermannstraße in Rheda-Wiedenbrück mit der Auftrags-Nr. 553003640
- [33] Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zum B-Plan „Woermannstraße Teilpan Ost“ der Stadt Rheda-Wiedenbrück mit der Auftrags-Nr. 553003774-B01 vom 15.02.2013

## **12 Beschreibung der Örtlichkeiten**

Die Anordnung des A2-Forums, der Stellplatzanlage, der Messehallen und die vorhandene / umliegende Bebauung sind den Anlagen XVIII und XXI zu entnehmen.

- Das A2-Forum liegt nördlich (Stellplätze) und südlich (Stellplätze und Messehallen) der Gütersloher Straße und westlich der B64 in Rheda-Wiedenbrück.
- Zwischen der nördlich der Gütersloher Straße liegenden Stellplatzanlage und der Woermannstraße ist lt. Aussage des Auftraggebers eine Gewerbefläche vorgesehen. Im Anschluss sind in westliche Richtung ein Bauernhof und unbebaute Flächen vorhanden. Weiter westlich schließt das zu betrachtende Plangebiet der Wohnbauentwicklung Woermannstraße an.
- Die östlich verlaufende B64 ist eine Hauptverkehrsstraße und Autobahnzubringer zur BAB A2 (Hannover – Dortmund), die südlich verläuft.
- Auf der Nordseite der Stellplatzanlage und auf der Südseite bzw. Südwestseite der Messehallen ist Wohnbebauung vorhanden.
- Nördlich des A2-Forums verläuft hinter dem an die Stellplatzanlage anschließenden Wohngebiet die Hauptbahnstrecke Hannover – Dortmund.
- Südöstlich der Stellplatzanlage liegt zwischen der Gütersloher Straße und der Stellplatzanlage ein Park + Ride – Parkplatz.
- Die östlich gelegene B64 verläuft in Dammlage.
- Das Gelände weist im betrachteten Bereich kein schalltechnisch relevantes Gefälle auf.

## **13 Beurteilungskriterien**

### **13.1 Immissionspunkte, -richtwerte, Gebietsausweisung und Spitzenpegel**

Gemäß den Vorgaben des Auftraggebers sind die in der folgenden Tabelle 4 aufgeführten Immissionsrichtwerte der TA Lärm [14] zur Beurteilung heranzuziehen. Die

Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung.

Der betrachtete Immissionspunkt ist der Anlage XVIII zu entnehmen bzw. das betrachtete Plangebiet der Anlage XX. Es wurde jeweils das schalltechnisch ungünstigste Fenster im Obergeschoss betrachtet.

In der folgenden Tabelle 4 wird der Immissionspunkt, die Gebietsausweisung und die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tages- und Nachtzeit aufgeführt.

**Tabelle 4 – Immissionspunkte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte für den Normalbetrieb und für seltene Ereignisse**

Immissionspunkte	Gebiet	IRW <sub>tags</sub> [dB(A)]	IRW <sub>nachts</sub> [dB(A)]	IRW <sub>tags sE</sub> [dB(A)]	IRW <sub>nachts sE</sub> [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr	6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
IP12: Plangebiet	WA	55	40	70	55

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: Allgemeines Wohngebiet

IRW<sub>tags</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)

IRW<sub>nachts</sub>: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

IRW<sub>tags sE</sub>: Immissionsrichtwert für ein seltenes Ereignis im Tageszeitraum in dB(A)

IRW<sub>nachts sE</sub>: Immissionsrichtwert für ein seltenes Ereignis im Nachtzeitraum in dB(A)

Nach der TA Lärm [14] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) (Normalbetrieb) bzw. 20 dB(A) (seltene Ereignisse) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) (Normalbetrieb) bzw. 10 dB(A) (seltene Ereignisse) im Nachtzeitraum überschreiten.

### 13.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm [14] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 werden mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen.

D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, gewerblich verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘). Nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [14] darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage

dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilende Anlage ausgehenden Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Sofern keine Vorbelastung durch andere gewerbliche Anlagen, für die die TA Lärm [14] anzuwenden ist, vorliegt oder zu erwarten ist, bzw. durch andere gewerbliche Anlagen keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel zu erwarten sind, können die Immissionsrichtwerte von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mehr als  $\Delta L = 6$  dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionspunkt unterbleiben.

Eine Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [14] ist im Bereich des A2-Forums (= Zusatzbelastung) zur Tages- und Nachtzeit noch nicht vorhanden. Westlich ist im B-Plan „Woermannstraße Teilplan Ost“ ist eine noch ungenutzte Gewerbefläche (= Vorbelastung) vorhanden, die bei den Berechnungen mit zu berücksichtigen ist.

Zur Berücksichtigung der Vorbelastung (= unbebaute Gewerbefläche) wird diese mit in das Berechnungsmodell eingearbeitet.

Der südöstlich der Stellplatzanlage zwischen der Gütersloher Straße und der Stellplatzanlage liegende Park + Ride – Parkplatz wird nicht als Vorbelastung berücksichtigt, da dieser ein öffentlicher Parkplatz ist.

### **Berücksichtigung Vorbelastung**

Lt. Aussage des Auftraggebers soll die Fläche zwischen der Woermannstraße und der nördlich der Gütersloher Straße liegenden Stellplatzanlage gewerblich genutzt werden. Im Folgenden wird die Vorgehensweise aufgeführt, durch die die Vorbelastung in der Untersuchung 553003774-B01 [33] ermittelt worden ist.

- Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen durch die geplante Gewerbefläche wird in Anlehnung an die DIN 18005 [20] auf der geplanten Gewerbefläche eine Flächenschallquelle zur Tageszeit mit  $L_{W''} = 60$  dB(A)/m<sup>2</sup> und zur Nachtzeit mit  $L_{W''} = 30$  dB(A)/m<sup>2</sup> angesetzt.

### **13.3 Anlagenzielverkehr**

Nach 7.4 der TA Lärm [14] sollen Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

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

Diese Kriterien gelten kumulativ, d. h., nur wenn alle 3 Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Eine Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs gemäß TA Lärm [14] erfolgte nicht, da sich der Kfz-Verkehr der Besucher des A2-Forums umgehend mit dem Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen vermischt, eine hohe Kfz-Frequentierung auf den umliegenden Straßen vorliegt und keine An- und Abfahrt direkt an zu betrachtenden Immissionspunkten erfolgt. Somit ist keine Erhöhung der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [21] um 3 dB(A) zu erwarten.

Dies wird im Folgenden detailliert begründet:

- Die Ein- und Ausfahrt auf die bzw. von den Stellplatzanlagen erfolgt direkt in bzw. von der Gütersloher Straße. Der Besucher-Verkehr kann direkt über die Gütersloher Straße die B64 und im Anschluss die A2 erreichen.
- Eine An- und Abfahrt über die Woermannstraße oder die Freiher-von-Stein-Allee ist nicht vorgesehen.
- Aufgrund von Verkehrsuntersuchungen im Bereich der Woermannstraße kann von 7.800 Kfz/24 h auf der Gütersloher Straße und von bis zu 14.000 – 21.000 Kfz/24h auf der B64 ausgegangen werden.

## 14 Beschreibung der Anlage

Für den Auftraggeber wird aufgrund der Aufstellung von verschiedenen Bebauungsplänen im Bereich der Gütersloher Straße / Woermannstraße die Gesamtaufnahme des Ist-Zustandes des A2-Forums an der Gütersloher Straße in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt (s. Anl. XVIII und XX).

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Betreiber des A2-Forums werden folgende ungünstige Betriebszustände in Bezug auf das Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forums betrachtet:

### Normaler Betrieb:

- Betriebszustand I: Betrachtung einer üblichen Messe mit Betrieb zur Tageszeit ohne den Auf- und Abbau der Messe.
- Betriebszustand II: Betrachtung einer geräuschintensiven Feier im Saal des A2-Forums mit Betrieb zur Tage- und Nachtzeit

### Seltenes Ereignis:

- Betriebszustand III: Betrachtung einer Großveranstaltung in Halle 5 mit Betrieb zur Tages- und Nachtzeit

### **Allgemeines**

- Betriebszeiten lt. Aussage des Betreibers:
  - Messen: 10 – 18 Uhr
  - Feier im Saal oder Großveranstaltung in Halle 5: 18 – 22 und 22 – 6 Uhr
- Lt. Aussage des Betreibers ist eine Kombination aus den genannten Betriebszuständen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Entweder es findet eine Messe oder eine Feier im Saal oder eine Großveranstaltung statt.
- Lt. Aussage des Betreibers kann bei Messen an einem ungünstigen Tag von Besucherzahlen > 5.000 Personen, für Feiern im Saal im Schnitt von 200 Personen und für Großveranstaltungen in der Halle 5 von bis zu 1.500 Besuchern ausgegangen werden.
- Nördlich der Gütersloher Straße sind 521 Stellplätze mit asphaltierten Stellplätzen und südlich der Gütersloher Straße (Ost-, Nord- und Westseite des A2-Forums) sind 512 Stellplätze vorhanden. Davon weisen 252 Stellplätze geschotterte (Westseite des A2-Forums) und 260 Stellplätze asphaltierte (Nord- und Ostseite) Fahrwe-

ge auf.

- Die Ein- und Ausfahrt von allen Stellplatzanlagen erfolgt in die bzw. von der Gütersloher Straße. Andere Zufahrten oder Ausfahrten sind nicht vorhanden.
- Lt. Aussage des Auftraggebers und Betreibers ist eine Nutzung der Stellplatzanlagen durch Dritte nicht vorgesehen.
- Das A2-Forum selbst besteht aus den Hallen 1 – 4, der Halle 5, einem Foyer, einem Saal und Konferenzbereich und einer Küche. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Halle 1 / Halle 3 und Halle 2 / Halle 4 auf der Ostseite des A2-Forums jeweils übereinander liegen und die Halle 5 (die größte Halle) allein auf der Westseite liegt. Zwischen den Hallen ist die Küche, der Saal- und Konferenzbereich und das Foyer angeordnet.
- Auf der Ostseite der Hallen 1 – 4 ist ein Anlieferbereich für Messen angeordnet. Weitere Tore sind auf der Nord- und Südseite der Halle 5 vorhanden.
- Der Entsorgungsbereich des A2-Forums liegt in der südöstlichen Ecke des Betriebsgeländes.
- In der südöstliche Ecke des Betriebsgeländes ist zusätzlich eine ca. 4,5 m hohe und ca. 48 m lange in westliche Richtung entlang der Grundstücksgrenze verlaufende Lärmschutzwand vorhanden.
- Die Anlieferung der Küche erfolgt über die Südseite des A2-Forums. Die Anfahrt erfolgt über die Westseite.
- Eine Umfahrt um die Messehallen ist nur für Einsatzfahrzeuge gestattet. Die Zuwege zur Umfahrt sind bei Veranstaltungen abgesperrt.
- Der Eingangsbereich liegt auf Nordseite und ist als Windfang ausgeführt. Der Windfang kann auch als Schallschleuse genutzt werden.
- Auf der Nordseite im Bereich des Eingangsbereiches ist zusätzlich der außenliegende Raucherbereich vorhanden.
- Im Dachbereich des A2-Forums sind verschiedene technische Einrichtungen vorhanden (u. a. Lüftungsaggregate, Kamine, Abluftöffnungen, etc.).

### **Gebäudeausführung**

- Die Messehallen und die Zwischenbauten sind, bis auf das Foyer, in massiver Bauweise mit einer Verkleidung aus Trapezblechen erstellt worden.
- Das Foyer ist komplett verglast.
- Der Dachbereich der Hallen 1- 4, des Foyers und der Zwischenbauten ist ein Trapezblechdach mit Wärmedämmung und Dachabdichtung.
- Das Dach der Halle 5 ist ein Trapezblechdach mit Wärmedämmung, Dachabdichtung und zusätzlich eine Kiesauflage.
- Bis auf den Konferenz- und Saalbereich sind in den Messehallen keine Fenster vorhanden. Die Be- und Entlüftung erfolgt lt. Aussage des Betreibers ausschließlich über die Be- und Entlüftungsanlagen im Dachbereich.

- In den Außenwänden sind Türen und Tore vorhanden, die bei Messen oder Veranstaltungen nur in Notfällen geöffnet werden.

## 15 Durchführung der Schallmessungen

### 15.1 Allgemeines

- Im Rahmen der Beauftragung wurden zur Ermittlung der Schalleistungspegel der technischen Aggregate / Anlagenteile Emissionsmessungen durchgeführt.
- Die Messungen erfolgten am 15.05.2013 in der Zeit zwischen 9 – 11 Uhr.
- Während der Messungen war der technische Leiter des A2-Forums anwesend, der den maximal und somit ungünstigsten Betrieb der technischen Einrichtungen gewährleistet hat.

### 15.2 Meteorologische Verhältnisse

Während der Messungen lagen folgende meteorologische Verhältnisse vor:

Uhrzeit	10 Uhr
Temperatur:	+ 15°C
relative Luftfeuchtigkeit:	62 %
Windgeschwindigkeit:	0 m/s
Windrichtung:	--
Witterung:	sonnig

### 15.3 Messgeräte

Bei der Messung wurden folgende Messgeräte verwendet:

- Präzisionsschallpegelmesser:
  - Fa. Norwegian Electronics, Typ Sound Analysator, Typ 118 (Serien Nr. 28286), geeicht bis 12-2014 (Eichschein Nr. 4-1.4.1.260/09) mit paralleler Aufzeichnung sämtlicher bekannter Pegelbewertungen, Mikrofon; Fa. Norsonic Typ 1220 (Serien Nr. 29026) und Vorverstärker Fa. Norsonic Typ 1206 (Serien Nr. 28635)
- Prüfschallquelle:
  - Kalibrator Fa Norsonic Typ 1251 (Serien Nr. 29069) für Sound Analysator, Serien Nr. 28286

- Messgeräte Klasse 1; geeicht beim Eichamt Dortmund
- Das Messgerät wurde vor und nach den Messungen mit einer Prüfschallquelle kalibriert.
- Die gemessenen Pegel wurden über einen digitalen Pegelschrieb aufgezeichnet und mit dem Programm NorReview ausgewertet.

#### **15.4 Ermittlung der Mittelungspegel**

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [14] ist der Mittelungspegel aus den A- und fast-bewerteten Messpegeln zu bilden. Sofern impulshaltige Anlagengeräusche auftreten, sind diese durch die Verwendung des Takt-Maximalpegels  $L_{AF5s}$  zu berücksichtigen. Die Differenz der A- und fast-bewerteten Mittelungspegel zu den Takt-Maximalpegeln entspricht dabei dem Impulszuschlag. Ein solcher Impulszuschlag ist zu berücksichtigen, wenn das Geräusch als subjektiv impulshaltig empfunden wird. Eine weitere Orientierung kann die Festlegung der DIN 45645-1 [17] geben, nach der eine Impulshaltigkeit bei einer Differenz der A- und fast-bewerteten Pegel zu den Takt-Maximalpegeln  $\Delta L \geq 2 \text{ dB(A)}$  vorliegt (s. a. Pkt. 15.5).

#### **15.5 Messergebnisse**

##### **Messverfahren**

- Unter Berücksichtigung der jeweiligen Hüllflächen der technischen Aggregate / Anlagenteile im Außenbereich wird aus den gemessenen Schalldruckpegeln der Schalleistungspegel berechnet.
- Während der Messungen wurden synchron die Schalldruckpegel und die zugehörigen Frequenzspektren ermittelt.

##### **Subjektive Wahrnehmung**

- Während der Messungen an den technischen Aggregaten im Außenbereich traten vereinzelt Fremdgeräusche durch Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straße auf.
- Da diese Fremdgeräusche auszuschließen waren, wurden die relevanten Zeiträume markiert und bei den Auswertungen am PC herausgefiltert.
- Die verschiedenen Geräusche infolge des Betriebes der technischen Aggregate grenzten sich im Nahbereich der technischen Aggregate und Anlagenteile klar ge-

genüber den sonstigen Fremdgeräuschen ab.

**Zuschlag für Impulshaltigkeit ( $K_i$ )**

- Bei den Messungen zeigten die subjektiven Eindrücke bzw. die Auswertung nach TA Lärm [14] und DIN 45645-1 [17], dass keine Impulshaltigkeit bei der Auswertung der Messergebnisse des Betriebes der technischen Einrichtungen vorlag (s. a. Tabelle 5).

**Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit ( $K_T$ )**

- Der subjektive Eindruck und die Frequenzspektrum zeigen, dass bei allen technischen Aggregaten / Anlagenteilen keine Tonhaltigkeit vorlag. Somit wird kein Zuschlag für Tonhaltigkeit bei den Berechnungen berücksichtigt. Wenn gewünscht können die Frequenzspektren der einzelnen technischen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden.

**Emissionsmessungen am 15.05.2013**

In der folgenden Tabelle 5 werden die Messergebnisse der Emissionsmessungen vom 15.05.2013 aufgeführt.

Aus den ermittelten Schalldruckpegeln der technischen Aggregate und Anlagenteile wurde unter Berücksichtigung der Hüllflächen die in Tabelle 5 aufgeführten Schallleistungspegel ermittelt.

**Tabelle 5 – Messergebnisse Emissionsmessungen Schalldruckpegel vom 15.05.2013**

Nr. 1)	Messort	Dauer [mm:ss]	L <sub>AFeq</sub> [dB(A)]	L <sub>AFTeq</sub> [dB(A)]	L <sub>AFmax</sub> [dB(A)]	Pegelart	Pegelwert [dB(A)]
1	Halle 1 + 4 Abluft Westseite	01:00	74,0	74,6	74,8	L <sub>W</sub>	75,0
2	Halle 1 – 4 Abstrahlung Lüftungs- kanal	00:30	58,7	60,1	61,8	L <sub>W', 1m</sub>	62,0
3	Halle 2 + 3 Abluft Westseite	00:40	65,5	66,2	66,8	L <sub>W</sub>	71,0
4	Halle 1 - 3 Abluft Ostseite	01:00	61,0	62,9	66,0	L <sub>W</sub>	76,0
5	Halle 2 + 4 Abluft Ostseite	01:10	63,2	64,5	66,2	L <sub>W</sub>	73,0
6	Saalbereich Abluft West- und Ostseite	00:30	71,0	71,7	73,0	L <sub>W</sub>	72,0
7	Abgaskamin	01:00	61,6	63,5	64,2	L <sub>W</sub>	67,0
8	Konferenzbereich Abluft Westseite	01:30	65,2	65,9	66,1	L <sub>W</sub>	66,0
9	Konferenzbereich Abluft Ost- seite	01:00	60,7	61,2	61,3	L <sub>W</sub>	62,0
10	Küche Dachlüfter „klein“	00:40	75,5	76,1	76,1	L <sub>W</sub>	80,0
11	Küche Dachlüfter „groß“	00:50	72,1	73,2	73,3	L <sub>W</sub>	78,0
12	Küche Abluft	01:00	62,2	63,0	63,7	L <sub>W</sub>	68,0
13	Halle 5 Süd Abluft West- und Ostseite	01:00	53,8	54,6	54,6	L <sub>W</sub>	62,0
14	Halle 5 Nord Abluft West- und Ostseite	01:00	53,2	54,9	54,9	L <sub>W</sub>	61,0
15	Halle 5 Abstrahlung Lüftungs- kanal	01:00	56,8	57,8	58,5	L <sub>W', 1m</sub>	57,0
--	Trockenrückkühler	00:50	70,6	71,2	71,8	L <sub>W</sub>	99,0

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L<sub>AFeq</sub> Mittelungspegel nach "FAST" – Bewertung in dB(A)

L<sub>AFTeq</sub> Mittelungspegel nach dem "Takt-Maximal-Verfahren" in dB(A)

L<sub>AFmax</sub> Spitzenpegel nach "FAST" – Bewertung in dB(A)

Pegelart: L<sub>W</sub> = Schalleistungspegel in dB(A)

L<sub>W', 1m</sub> = Schalleistungspegel pro 1 m in dB(A)

Pegelwert: Wert zur Pegelart bzgl. Übernahme ins Rechenmodell in dB(A)

<sup>1)</sup> Festgelegte interne Nummerierung infolge der einzelnen Messungen der DEKRA

**Hinweis:** Die aus den Messergebnissen ermittelten Schalleistungspegel wurden jeweils zur Abschätzung auf der sicheren Seite auf ganze dB-Zahlen aufgerundet.

Die aus den Messwerten berechneten Schalleistungspegel der technischen Aggregate / Anlagenteile wurden in das detaillierte, digitalisierte und dreidimensionale Berechnungsmodell (s. Anl. XVIII) übertragen.

## 16 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

### 16.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [14] mit A-bewertete Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [15]

#### Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[ \frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

- $L_w$  = Schalleistung in dB(A)
- $L_p$  = Schalldruckpegel in dB(A)
- $r$  = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- $r_0$  = Bezugsentfernung 1m
- $K_0$  = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist  $K_0 = -3$  dB

#### Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 [16] wird die Berechnung des Schalleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle bei Berechnung mit A-bewerteten Schallpegeln nach der Beziehung:

$$L_{wA, \text{Gebäudehülle}} = L_{pA, \text{in}} + C_d - X'_{As} + 10 \log \left[ \frac{S}{S_0} \right]$$

Hierbei sind

- $L_{wA, \text{Gebäudehülle}}$  = Schalleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
- $L_{pA, \text{in}}$  = Rauminnenpegel in dB(A)
- $X'_{As}$  = A-bewertete Schallpegeldifferenz
- $C_d$  = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment.  
Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist  $C_d = -6$  dB  
Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen  $C_d = 0$  bis  $-6$  dB liegen. Bei Industriehallen ist üblicherweise von  $C_d = -5$  dB auszugehen.
- $S$  = Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in  $m^2$
- $S_0$  = Bezugsfläche von  $1 m^2$

### Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [15] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel  $L_{AFT, i}$  jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

- $L_{AFT} (DW)$  = A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
- $L_W$  = Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
- $D_C$  = Richtwirkungskorrektur in dB  
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
- $A_{div}$  = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
- $A_{atm}$  = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- $A_{gr}$  = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- $A_{bar}$  = Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- $A_{misc}$  = Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

### Ermittlung des Beurteilungspegels

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 – 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm [14] mit einer Beurteilungszeit von  $T_{r, \text{Tag}} = 16$  Stunden bzw.  $T_{r, \text{Nacht}} = 1$  Stunde. Nach der TA Lärm [14] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel  $L_{\text{Aeq},j}$ , der meteorologischen Korrektur  $C_{\text{met}}$ , den Teilzeiten  $T_j$  und den Zuschlägen  $K_{x,j}$  gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{\text{Aeq},j} - C_{\text{met}} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB}(A)$$

Hierbei bedeuten:

- $T_r$  = Beurteilungszeitraum tags  $T_r = 16$  h von 6 – 22 Uhr  
nachts:  $T_r = 1$  h (ungünstigste volle Nachtstunde) zwischen 22 – 6 Uhr
- $T_j$  = Teilzeit j
- $N$  = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{\text{Aeq}}$  = Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$
- $C_{\text{met}}$  = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$  = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$ ,
- $K_{I,j}$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$ ,
- $K_{R,j}$  = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit  $T_j$ ,

Die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt. Es wurde mit einer Mit-Wind-Wetterlage gerechnet ( $C_0 = 0$ ).

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit  $K_T$  werden unter Punkt 16.2 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit ( $K_i$ ) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel ( $L_{WAFT}$ ) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr, sonn- und feiertags 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr) finden gemäß TA Lärm [14], Punkt 6 nur bei den in einem allgemeinen Wohngebiet, reinen Wohngebiet und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit  $K_R = 6$  dB(A) an dem betrachteten Immissionspunkt IP12 bzw. dem Plangebiet mit berücksichtigt, da dieser Immissionspunkt bzw. das Plangebiet in einem als Allgemeines Wohngebiet eingestuften Bereich liegt.

### **Ermittlung der Spitzenpegel**

Die TA Lärm [14] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch Spitzenwertbegrenzungen vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung des Spitzenpegels werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionspunkt sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionspunkt aufweisen.

## **16.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten**

### **Pkw-Verkehr**

- Die Berechnungen auf den Stellplätzen wurden nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [26] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park + Ride – Parkplatz für den Betriebszustand I mit asphaltierten Fahrwegen bzw. im Bereich der westlichen Stellplätze mit geschotterten Fahrwegen angesetzt.
- Für die Betriebszustände II und III wurde ein Parkplatz an Gaststätten berücksichtigt, da in diesem Ansatz bereits Zuschläge von Gesprächen von Personen im Außenbereich auf den Stellplätzen enthalten sind.
- Bei den Berechnungen wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [26] zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) berücksichtigt. Zur Nachtzeit

(22 – 6 Uhr) wird das getrennte Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie genutzt, da lt. Aussage des Auftraggebers und Betreibers davon ausgegangen werden kann, dass nach 22 Uhr nur noch Pkw abfahren und kein Parkplatzsuchverkehr erfolgt.

- Die Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde zur Tageszeit gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [26], Pkt. 8.2., Formel 11 A ermittelt.

$$L_W = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \times N) - 10 \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) [dB(A)]$$

Hierbei sind

- $L_W$  = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{WO}$  = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
- $K_{PA}$  = 0 bzw. 3 dB(A) = Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- $K_I$  = 4 dB(A) = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- $K_D$  =  $2,5 \times \lg(f \times B - 9)$  dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr.  
f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße  
B = Bezugsgröße = Gastraumfläche
- $K_{StrO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B = Bezugsgröße
- N = Bewegungshäufigkeit
- B x N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Spitzenpegel für Pkw-Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [26]:  
 $L_{WAFmax.} = 100$  dB(A)
- Spitzenpegel für Pkw-Türen schließen, PLS 2007 [26]:  
 $L_{WAFmax.} = 98$  dB(A)
- Spitzenpegel für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [26]:  
 $L_{WAFmax.} = 93$  dB(A)
- Gemäß RLS-90 [22] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von  
 $L_{W',1h} = 47,5$  dB(A)
- Stellplatzanzahl: 1.033, davon 781 mit asphaltierten und 252 mit geschotterten Fahrwegen
- Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass bei Messen (Betriebszustand I) ein 4-facher-Wechsel pro Tag auf allen Stellplätzen erfolgt. Bei Großveranstaltungen in Halle 5 mit bis zu 1.500 Besuchern wird davon ausgegangen, dass in jedem Pkw 2 Personen sitzen und somit ca. 750 Pkw das A2-Forum anfahren. Lt. Aussage des Betreibers kann bei Feiern im Saal von bis zu 200 Personen ausgegangen werden. Auch hier wird davon ausgegangen, dass in jedem

Pkw 2 Personen sitzen und somit ca. 100 Pkw das A2-Forum anfahren.

- Bei Messen (Betriebszustand I) und Großveranstaltungen in der Halle 5 (Betriebszustand III) werden alle Stellplätze im Bereich des A2-Forums genutzt. Bei Veranstaltungen im Saal (Betriebszustand II) werden lt. Aussage des Auftraggebers nur die Stellplätze mit asphaltierten Fahrwegen direkt am A2-Forum bzw. auf der Nordseite des A2-Forums genutzt.

In der Folgenden Tabelle 6 wird die Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit bei den verschiedenen Betriebszuständen dargestellt.

**Tabelle 6 – Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit**

	Stellplätze	Pkw-Bew.		Pkw-Bew. / St. + h	
		tags	nachts	tags	nachts
Betriebszustand I, Messe	1.033	8.264	--	0,5	--
Betriebszustand II, Feier im Saal	176	100	100	0,04	0,57
Betriebszustand III, Halle 5	1.033	1.500	750	0,05	0,73

- Beim Betriebszustand I wird von einer gleichmäßigen Verteilung der An- und Abfahrten über den gesamten Tageszeitraum ausgegangen.
- Beim Betriebszustand II wird davon ausgegangen, dass alle Gäste vor 22 Uhr anfahren und nach 22 Uhr in einer lautesten vollen Nachtstunde wieder abfahren.
- Beim Betriebszustand III wird davon ausgegangen, dass die Besucher einmal im Tageszeitraum an- und abfahren und das einmal eine komplette Abfahrt aller Besucher in einer lautesten vollen Nachtstunde erfolgt.

**Emissionsansätze Lkw-Verkehr, Entladung, etc.**

- In der folgenden Tabelle 7 werden die verschiedenen Emissionsansätze des Lkw-Verkehrs, der Entladung und der Entsorgung von Abfällen mit Schalleistungspegel, Spitzenpegel und Einwirkzeit dargestellt. Die Emissionsansätze stammen jeweils aus Vergleichsmessungen der Umweltämter aus Hessen [24] [25] und Nordrhein-Westfalen [23] und aus Vergleichsmessungen der DEKRA. Die Frequentierungen und Einwirkzeiten erfolgten in Abstimmung mit dem Betreiber.

Tabelle 7 – Emissionsansätze Lkw-Verkehr, Entladung, etc.

Schallquelle	$L_{WA}^{1h}$ [dB(A)]	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	Einwirkdauer auf eine Stunde bezogen
<b>Betriebszustand I (Messe)</b>			
Schalleistungspegel Fahrweg Lkw	63,0	105	1 h 12 Vorgänge/Tag
Anlieferung Küche und Entladung von 10 Rollcontainer über Fahrzeugeigene Ladebordwand	96,4	112	1 h/Tag
<b>Betriebszustand II (Feiern im Saal)</b>			
Schalleistungspegel Fahrweg Lkw	63,0	105	1 h 2 Vorgänge/Tag
Anlieferung Küche und Entladung von 10 Rollcontainer über Fahrzeugeigene Ladebordwand	96,4	112	1 h/Tag
Schallquelle	$L_{WAF_{Teq}}$ [dB(A)]	$L_{WAFmax}$ [dB(A)]	Einwirkdauer T
<b>Betriebszustand I (Messe)</b>			
Entsorgung von Abfällen in Container	96	108	10 sec./Vorgang 60 Vorgänge/Tag 10 min./Tag
Betrieb Presscontainer	93	--	1 h/Tag
Auf- und Absetzen von Containern und Presscontainer durch Lkw infolge Abholen und Bringen	105	109	72 sec./Vorgang 4 Vorgänge/Tag 4 min 48 sec./Tag
Entsorgung von Abfällen durch Müllwagen	104	108	5 min./Vorgang 1 Vorgang/Tag
Betrieb eines dieselbetriebenen Lkw-Kühlaggregat während der Standzeit des Lkw Anlieferung Küche	97	--	15 min./Tag
<b>Betriebszustand II (Feiern im Saal)</b>			
Betrieb eines dieselbetriebenen Lkw-Kühlaggregat während der Standzeit des Lkw Anlieferung Küche	97	--	15 min./Tag

- Für die Lkw-Fahrwege (s. Anl. XVIII, rote Linie) werden die in Tabelle 7 angegebenen Anzahl von bis zu 12 Lkw-Bew./Tag (Betriebszustand I) und von bis zu 2 Lkw-Bew./Tag (Betriebszustand II) übernommen. Lt. Aussage des Betreibers erfolgt Bei Großveranstaltungen in der Halle 5 maximal ein Lkw-Verkehr für die Anlieferung von Technik etc. Der Auf- und Abbau bzw. die Verladung erfolgt oftmals einen Tag vor und nach der Veranstaltung.
- Bei dem Tausch der Presscontainer und Abfallcontainer ist zu berücksichtigen, dass die Lkw anfahren, mit dem vollen Containern abfahren und die leeren Container

wieder bringen und wieder abfahren. Ein Abstellen und / oder Tausch der Container im Bereich der Stellplatzanlage ist nicht vorgesehen.

**Raucher im Freien**

- Gemäß dem aktuellen Nichtraucherschutzgesetz in Nordrhein-Westfalen wird bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass während des Betriebes im A2-Forum Besucher das Gebäude verlassen und auf der Nordseite im Bereich des Ein- und Ausgangs rauchen.
- Es wird nach der VDI 3770 [27] und aufgrund von Erfahrungen berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt maximal jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch die Raucher werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schalleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [27] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt.
- Nach derselben Richtlinie wird nach der Gl. 20  $\Delta_L = 9,5 - 4,5 \times \log(n)$  in dB(A), ein Zuschlag für Impulshaltigkeit bei den Berechnungen berücksichtigt.
- Spitzenpegel durch sehr laut rufende Personen nach VDI 3770 [27]:  
 $L_{WAFmax} = 95 \text{ dB(A)}$
- In der folgenden Tabelle 8 werden die Raucher im Freien dargestellt. Die berücksichtigte Anzahl an Personen im Raucherbereich erfolgte aufgrund von Erfahrungswerten des Betreiber

**Tabelle 8 – Raucher im Freien**

	Anzahl der Personen / Sprecher	Einwirkdauer [h]		Schalleistungspegel + Impulzzuschlag [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
Betriebszustand I	50 / 25	8	--	84,0 + 3,2	
Betriebszustand II	24 / 12	4	1	81,0 + 4,6	
Betriebszustand III	100 / 50	4	1	87,0 + 1,9	

Hinweis: Bei den Berechnungen wurde ein durchschnittliches Publikumsverhalten berücksichtigt. Ein davon abweichendes, individuelles, geräuschintensives Verhalten kann in solchen Prognosen nicht erfasst werden.  
Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schalleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [27] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes und lautes

Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde hier der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt.

**Gebäudeabstrahlung**

- Die über die Wand- und Dachflächen, die Fenster, Tore, Lichtbänder und Türen zu erwartenden Geräuschimmissionen werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes während der Betriebszeit zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) und in einer lautesten vollen Nachtstunde (22 – 6 Uhr) ermittelt.
- Aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Veranstaltungen und unter Berücksichtigung der vorhandenen schalltechnischen Untersuchung zum A2-Forum [31] wird von den in der folgenden Tabelle 9 aufgeführten Innenpegeln in den verschiedenen Hallenbereichen ausgegangen.
- Gemäß TA Lärm [14], Anhang, Punkt A 2.4.2 wird für Räume, in denen Innenpegel durch Schall mit tiefrequenten Tönen zu erwarten sind, ein Sicherheitszuschlag von + 5 dB(A) auf den angenommenen Innenpegel aufgeschlagen. Dieser Zuschlag wird bei dem Betriebszustand II und III zusätzlich berücksichtigt.
- In den Küchen und Foyerbereichen wird beim den Betriebszuständen II und III ein reduzierter Innenpegel im Vergleich zur Halle 5 bzw. dem Saal berücksichtigt.

**Tabelle 9 – Berücksichtigte Innenpegel zur Tages- und Nachtzeit**

Bauteile	Innenpegel $L_{i, AFTeq}$ [dB(A)]	Einwirkzeit [h]	
		tags	nachts
<b>Betriebszustand I (Messe)</b>			
Hallen 1 – 5, Foyer-, Saal-, Konferenz-, Küche und Anlieferbereich	75	16	--
<b>Betriebszustand II (Feiern im Saal)</b>			
Küchenbereich	75	4	1
Foyerbereich	80		
Saalbereich	90		
<b>Betriebszustand III (Halle 5)</b>			
Foyerbereich	80	4	1
Halle 5	95		

Für die relevanten Außenbauteile werden die in Tabelle 10 aufgeführten Schalldämm-Maß ( $R'_w$  bzw.  $R_w$ ) im eingebauten und betriebsfertigen Zustand angesetzt. Dabei wird auf Vorgaben aus der vorhandenen schalltechnischen Untersuchung zum A2-Forum [31] zurückgegriffen.

**Tabelle 10 – Zugrunde liegende bewertete Schalldämm-Maße in dB**

Bauteil		R <sub>w</sub> [dB]	R' <sub>w</sub> [dB]
<b>Betriebszustand I (Messe)</b>			
Fenster	Foyer, Küche und Konferenzbereich, handelsübliche Isolierverglasung (geschlossen)	31	--
	Bereich Saal, Schallschutzverglasung (geschlossen)	37	
Türen	handelsübliche Außentür (geschlossen)	20	--
	Ein- und Ausgang als Windfang bzw. Schallschleuse ausgeführt	20	--
Tore	Halle 1 – 4, handelsübliches Sektionaltor (geschlossen)	20	--
	Halle 5, Schallschutztore (geschlossen)	25	--
Wand	Gasbeton mit Trapezblechverkleidung	--	45
Dach	Halle 1 – 4, Foyer und Konferenzbereich, Trapezblechdach mit Wärmedämmung und Dachabdichtung	--	35
	Halle 5, Trapezblechdach mit Wärmedämmung, Dachabdichtung und Kiesschüttung	--	40
Lichtband	handelsübliches Lichtband (geschlossen)	24	--
Lichtkuppel	handelsübliche Lichtkuppel (geschlossen)	24	--

- Die in Tabelle 10 dargestellten bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.
- Speziell für die Schallschutzverglasung des Saals und die Schallschutztore der Halle 5 lagen keine detaillierten Angaben vor. Somit wurden für diese Bauteile und weitere Bauteile Schalldämm-Maße auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt.

**Technische Aggregate**

- Die Schalleistungspegel der technischen Aggregate und Anlagenteile werden aus Punkt 8.5, Tabelle 5, übernommen.
- Es wird bei den Berechnungen von einem ununterbrochener Betrieb während der Betriebszeiten zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) und zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr, eine laute volle Nachtstunde) ausgegangen.
- Vorberechnungen und Betrachtungen ergaben, dass der Trockenrückkühler im Dachbereich einen zu hohen Schalleistungspegel aufweist und zur Nachtzeit zu Überschreitungen des Immissionsrichtwertes im Plangebiet und auch an der umliegenden Wohnbebauung führt.
  - Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 18) wird bei den Berechnungen von einem ausgetauschten Trockenrückkühler bzw. einem reduzierten Schalleistungspegel des Rückkühlers von  $L_{WAeq} \bullet 80 \text{ dB(A)}$  gemäß dem Stand der Technik ausgegangen.

- Es wird empfohlen für die detaillierte Vorgabe eines Schalleistungspegel die südlich gelegene Wohnbebauung ergänzend zu betrachten.
- Beim Betriebszustand I (Messe) werden alle technischen Einrichtungen im Dachbereich, beim Betriebszustand II (Feier im Saal) werden nur die technischen Einrichtungen der Küche und des Saals und der Heizungsanlage und beim Betriebszustand III (Halle 5) wird nur die Heizungsanlage und die Abluftanlage der Halle berücksichtigt.

### 16.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [14] (vgl. Abschnitt 16.1) und den in Punkt 16.2 aufgeführten Schalleistungspegeln und Einwirkzeiten bzw. Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I und die detaillierten Berechnungsergebnisse für den betrachteten Immissionspunkt sind der Anlage XIX zu entnehmen. Zusätzlich werden in der Anlage XX Rasterberechnungen für das gesamte Plangebiet in Höhe des OG dargestellt.

In der folgenden Tabelle 11 werden die ermittelten Beurteilungspegel der drei Betriebszustände den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) gegenübergestellt.

**Tabelle 11 – Beurteilungspegel zur Tageszeit**

Immissionspunkte	Gebiet	L <sub>ri</sub> Vorb. tags [dB(A)]	L <sub>ri</sub> A2-Forum tags [dB(A)]	L <sub>r</sub> tags [dB(A)]	IRW <sub>tags</sub> [dB(A)]	IRW <sub>tags</sub> s.E. [dB(A)]
6 – 22 Uhr						
Betriebszustand I (Messe)						
IP12: Plangebiet OG	WA	44,3	44,9	47,6	55	--
Betriebszustand II (Feiern im Saal)						
IP12: Plangebiet OG	WA	44,3	34,0	44,7	55	--
Betriebszustand III (Halle 5)						
IP12: Plangebiet OG	WA	---	--	41,7	--	70

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L<sub>ri</sub> Vorb., tags: Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung (Gewerbefläche) zur Tageszeit in dB(A)
- L<sub>ri</sub>, A2-Forum, tags: Teilbeurteilungspegel der Zusatzbelastung (A2-Forum) zur Tageszeit in dB(A)
- L<sub>r</sub> tags: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)
- IRW<sub>tags</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
- IRW<sub>tags</sub> sE: Immissionsrichtwert für ein seltenes Ereignis im Tageszeitraum in dB(A)

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Betreibers des A2-Forums, bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und der Vorbelastung die vorgegebenen Immissionsrichtwerte und die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse zur Tageszeit im gesamten Plangebiet unterschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 18 aufgeführt.

In der folgenden Tabelle 12 werden die ermittelten Beurteilungspegel den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr, eine lauteste Nachtstunde) gegenübergestellt.

**Tabelle 12 – Beurteilungspegel zur Nachtzeit**

Immissionspunkte	Gebiet	L <sub>ri</sub> Vorb. nachts [dB(A)]	L <sub>ri</sub> A2-Forum nachts [dB(A)]	L <sub>r</sub> nachts [dB(A)]	IRW <sub>nachts</sub> [dB(A)]	IRW <sub>nachts</sub> s.E. [dB(A)]
22 – 6 Uhr						
Betriebszustand I (Messe)						
IP12: Plangebiet OG	WA	--	--	--	--	--
Betriebszustand II (Feiern im Saal)						
IP12: Plangebiet OG	WA	12,4	37,8	37,8	40	--
Betriebszustand III (Halle 5)						
IP12: Plangebiet OG	WA	---	--	43,0	--	50

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L<sub>ri</sub> Vorb., nachts: Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung (Gewerbefläche) zur Nachtzeit in dB(A)

L<sub>ri</sub>, A2-Forum, nachts: Teilbeurteilungspegel der Zusatzbelastung (A2-Forum) zur Nachtzeit in dB(A)

L<sub>r</sub> nachts: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)

IRW<sub>nachts</sub>: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

IRW<sub>nachts</sub> sE: Immissionsrichtwert für ein seltenes Ereignis im Nachtzeitraum in dB(A)

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und Betreibers des A2-Forums, bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und der Vorbelastung die vorgegebenen Immissionsrichtwerte und die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse zur Nachtzeit im gesamten Plangebiet unterschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 18 aufgeführt.

## 16.4 Spitzenpegel

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionspunkte sind der Anlage XIX zu entnehmen und die berücksichtigten Spitzenpegel dem Punkt 16.2.

**Tabelle 13 – Spitzenpegel zur Tages- und Nachtzeit**

Immissionspunkte	Gebiet	L <sub>max. tags</sub> [dB(A)]	L <sub>max, zul. tags</sub> [dB(A)]	L <sub>max. nachts</sub> [dB(A)]	L <sub>max, zul. nachts</sub> [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
Betriebszustand I (Messe)					
IP12: Plangebiet OG	WA	55	85	--	--
Betriebszustand II (Feiern im Saal)					
IP12: Plangebiet OG	WA	55	85	51	60
Betriebszustand III (Halle 5)					
IP12: Plangebiet OG	WA	48	85	48	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung  
L<sub>max tags</sub>: Spitzenpegel zur Tageszeit in dB(A)  
L<sub>max nachts</sub>: Spitzenpegel zur Nachtzeit in dB(A)  
L<sub>max, zul. tags</sub>: Zulässige Spitzenpegel im Tageszeitraum in dB(A)  
L<sub>max, zul. nachts</sub>: Zulässige Spitzenpegel im Nachtzeitraum in dB(A)

Ein Vergleich der ermittelten Spitzenpegel mit dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm [14] zeigt, dass dieses zur Tages- und Nachtzeit unterschritten und somit auch für seltene Ereignisse unterschritten wird.

## 17 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschimmissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

- Die Impulshaltigkeit wird durch die Verwendung von Emissionsgrößen nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Impulshaltigkeit bereits bei den Geräuschquellen berücksichtigt und an den Immissionspunkten addiert wird. Durch die Schallausbreitung wird die Impulshaltigkeit in der Regel aber abgemindert. Darüber hinaus tritt üblicherweise eine weitere Minderung der Impulshaltigkeit dadurch ein, dass die Impulse der einzelnen Geräuschquellen nicht in denselben 5-sec-Takt fallen, wie rechnerisch vorausgesetzt.

- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen der Umweltämter Hessens [24] [25] und Nordrhein-Westfalen [23] und aufgrund von eigenen Vergleichsmessungen der DEKRA auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschimmissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [26] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Bei den Nahbereichsmessungen wurden Messgeräte der Klasse 1 verwendet.
- Die verwendeten Emissionsgrößen der Technik wurden bei den Messungen der technischen Aggregate / Anlagenteil des A2-Forums im Maximalbetrieb am 15.05.2013 aufgenommen.
- Die berücksichtigten Schalldämm-Maße wurden am unteren Bereich des zu erwartenden Schalldämm-Maßes angesetzt.
- Ausgenommen sind Betriebszustände und / oder Verhaltensweisen durch Mitarbeiter und Besucher, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.

## **18 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen**

Um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den betrachteten Immissionspunkten einhalten zu können, werden die folgenden Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenen Randbedingungen erforderlich:

- Sollten sich die Betriebszustände des A2-Forums bzw. die berücksichtigten Ansätze, Einwirkzeiten, etc. verändern, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

### **Technische Aggregate**

- Bei den Berechnungen wurde von einem ausgetauschten Trockenrückkühler bzw. einem reduzierten Schalleistungspegel des Rückkühlers von  $L_{WAeq} \bullet 80 \text{ dB(A)}$  gemäß dem Stand der Technik ausgegangen.
  - Es wird empfohlen für die detaillierte Vorgabe eines Schalleistungspegel die südlich gelegene Wohnbebauung ergänzend zu betrachten.
- Die abgestrahlten Geräusche der technischen Aggregaten dürfen keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen. Es wird ggf. eine Überprüfung der Frequenzspektren der technischen Aggregate empfohlen.

**19 Schlusswort**

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche und planungsrechtliche 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, 06.06.2013

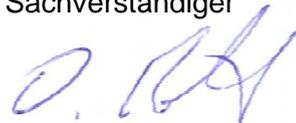
**DEKRA Automobil GmbH**  
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger



Dipl.-Geogr. Oliver Winter

Sachverständiger

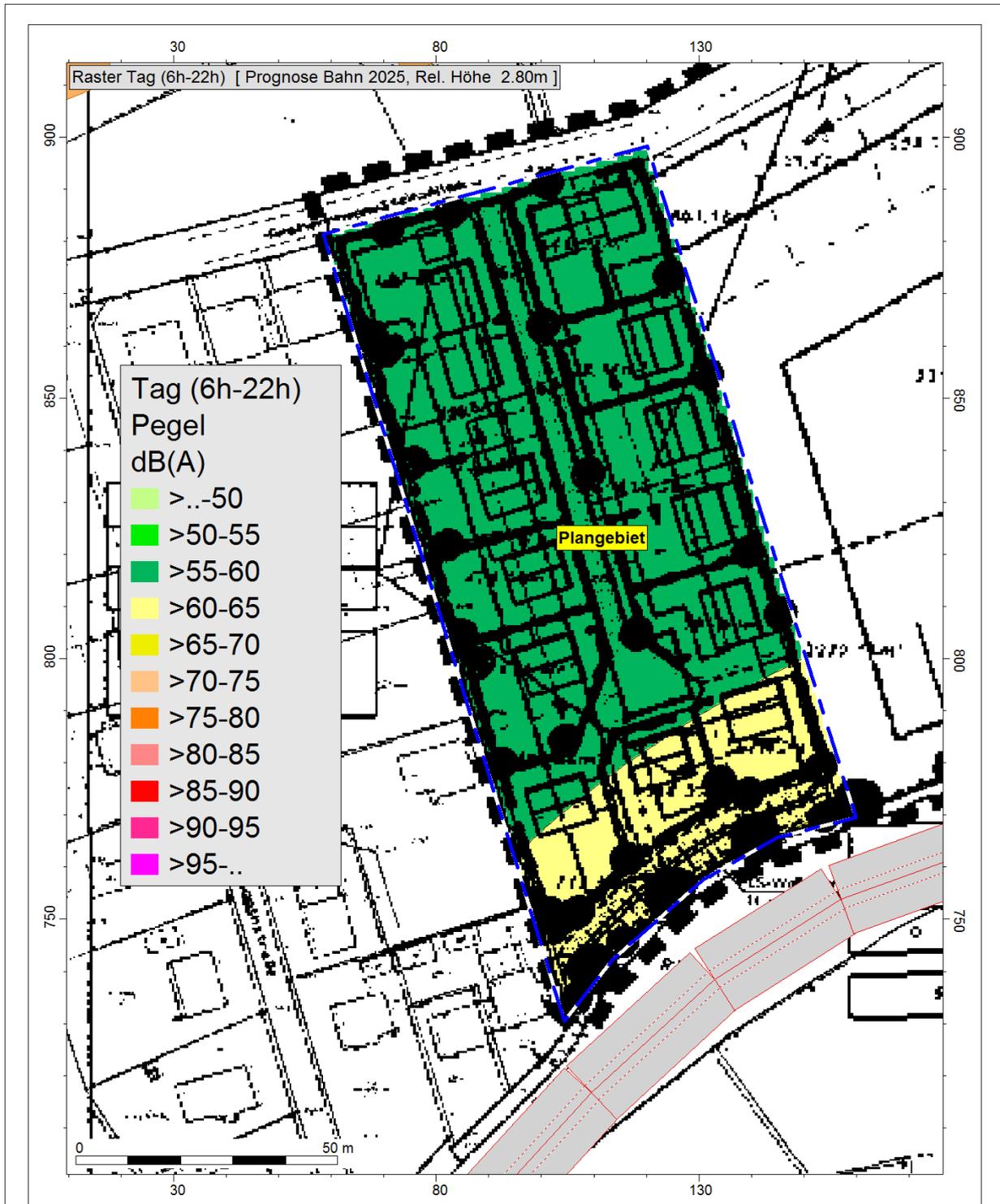


Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



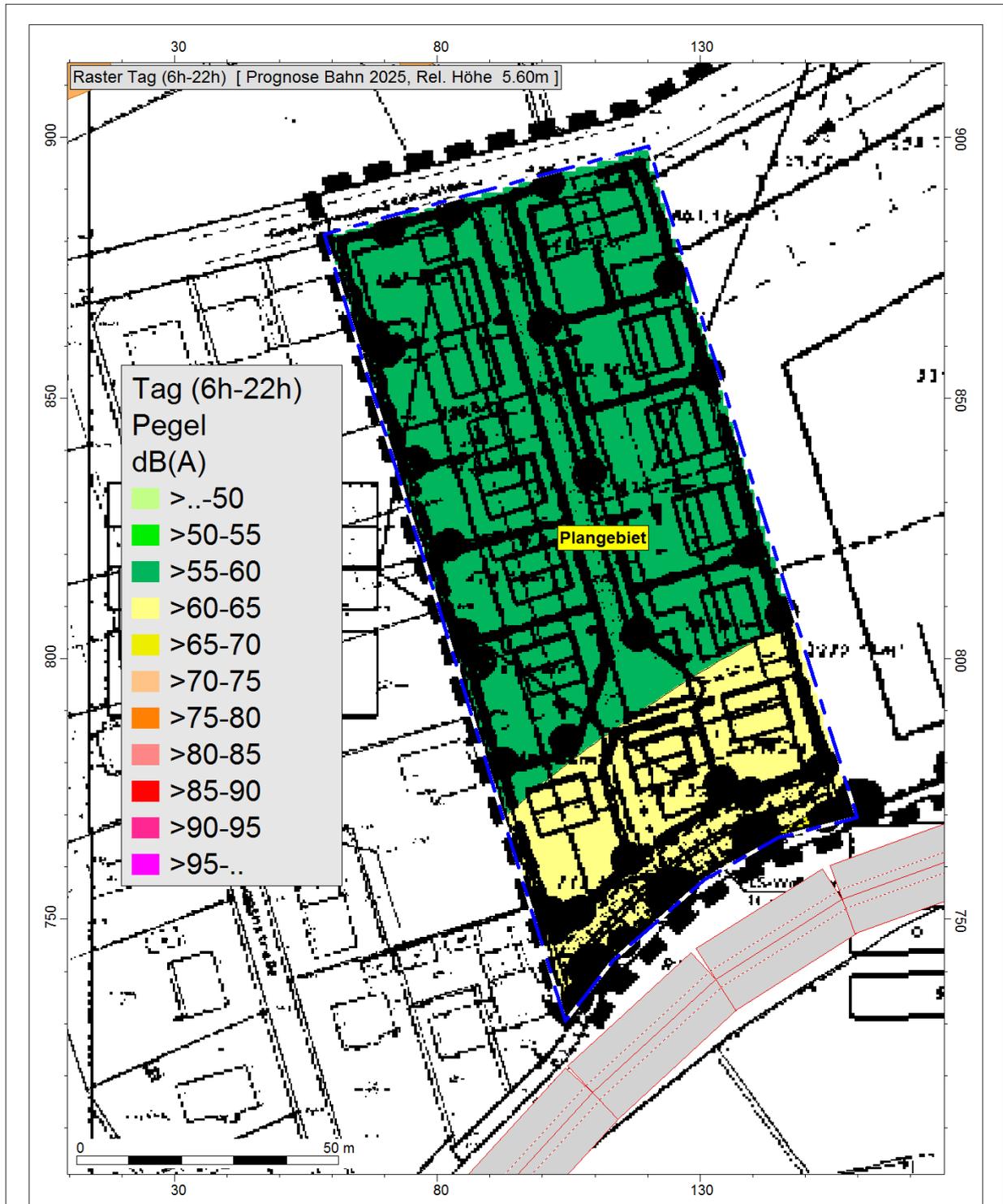
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im EG ohne Lärmschutzwall und freier Schallausbreitung im Plangebiet

J:\Mess\Lärm\Herrmann\2012\553003640\_553003774\_(05-152)\_(55340207) B-Plan Rheda-Wied ... \553003640\_03-2013.IPR

MMI 2012-1 07/2012

Erarbeitet:  
Bearbeiter:

DEKRA Automobil GmbH Oldentruper Straße 131 33605 Bielefeld  
Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann, Tel. +49.521.92795-83



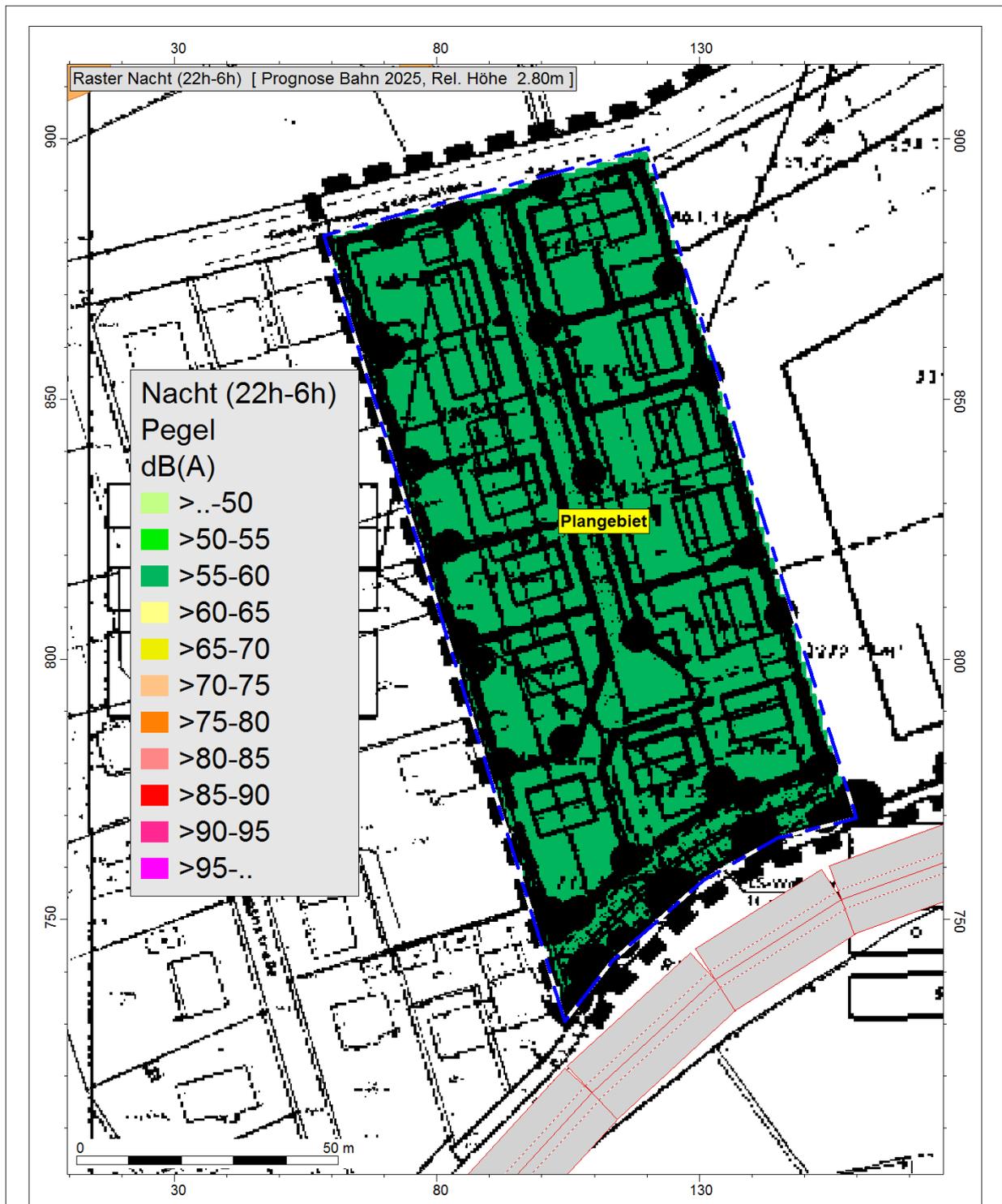
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im OG ohne Lärmschutzwall und freier Schallausbreitung im Plangebiet

J:\Mess\Lärm\Herrmann\2012\553003640\_553003774\_(05-152)\_(55340207) B-Plan Rheda-Wied ... \553003640\_03-2013.IPR

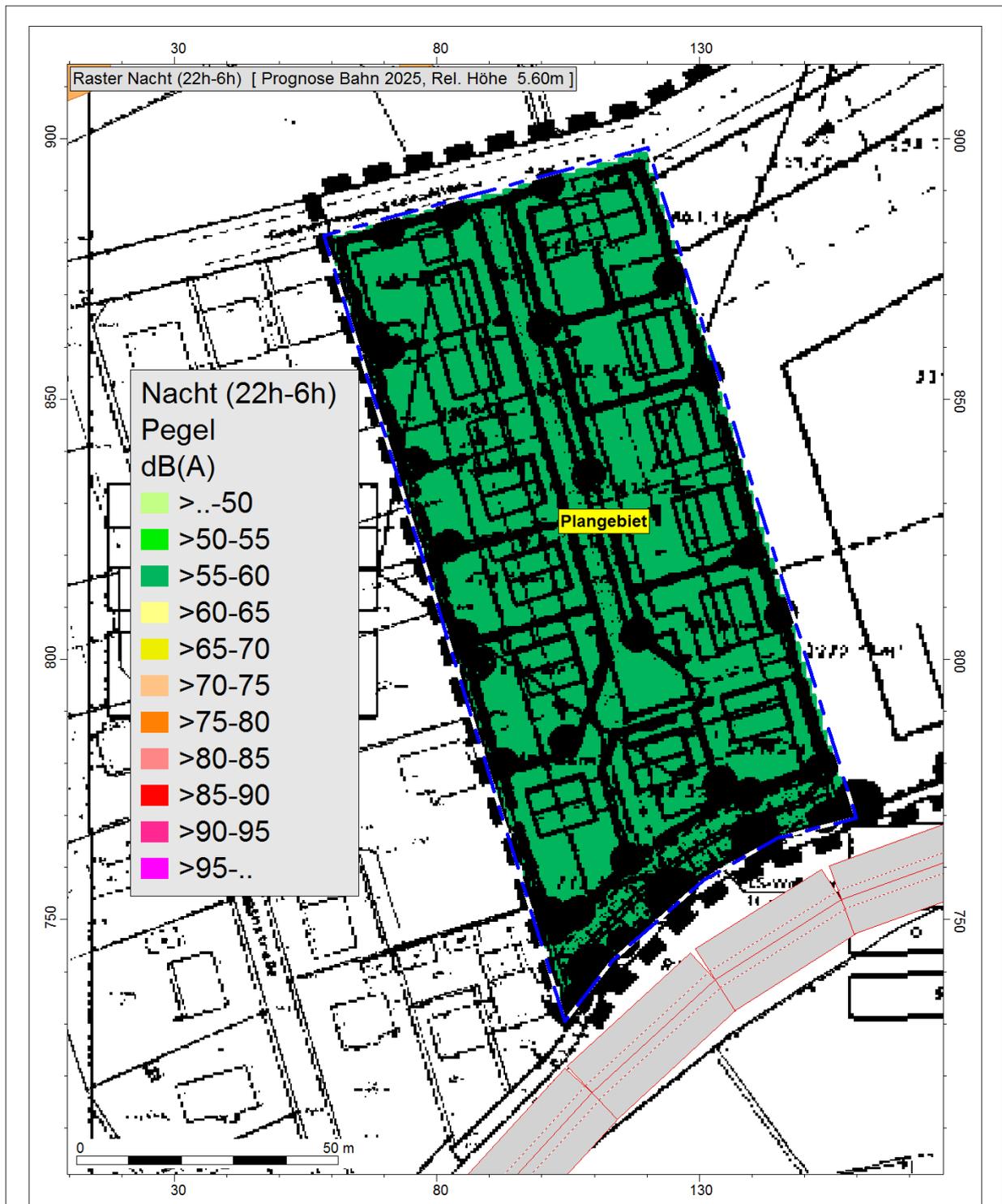
MMI 2012-1 07/2012

Erarbeitet:  
Bearbeiter:

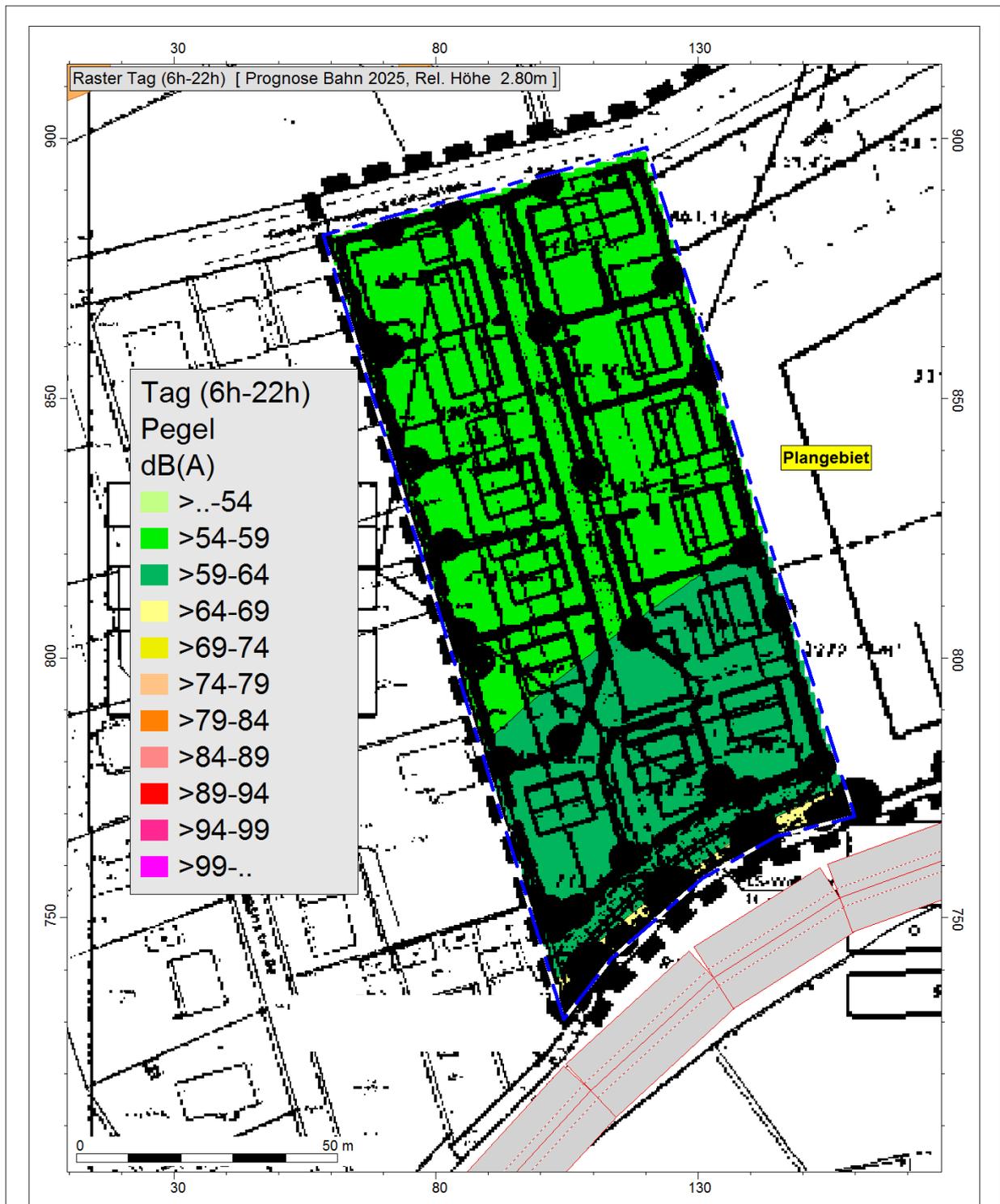
DEKRA Automobil GmbH Oldentruper Straße 131 33605 Bielefeld  
Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann, Tel. +49.521.92795-83



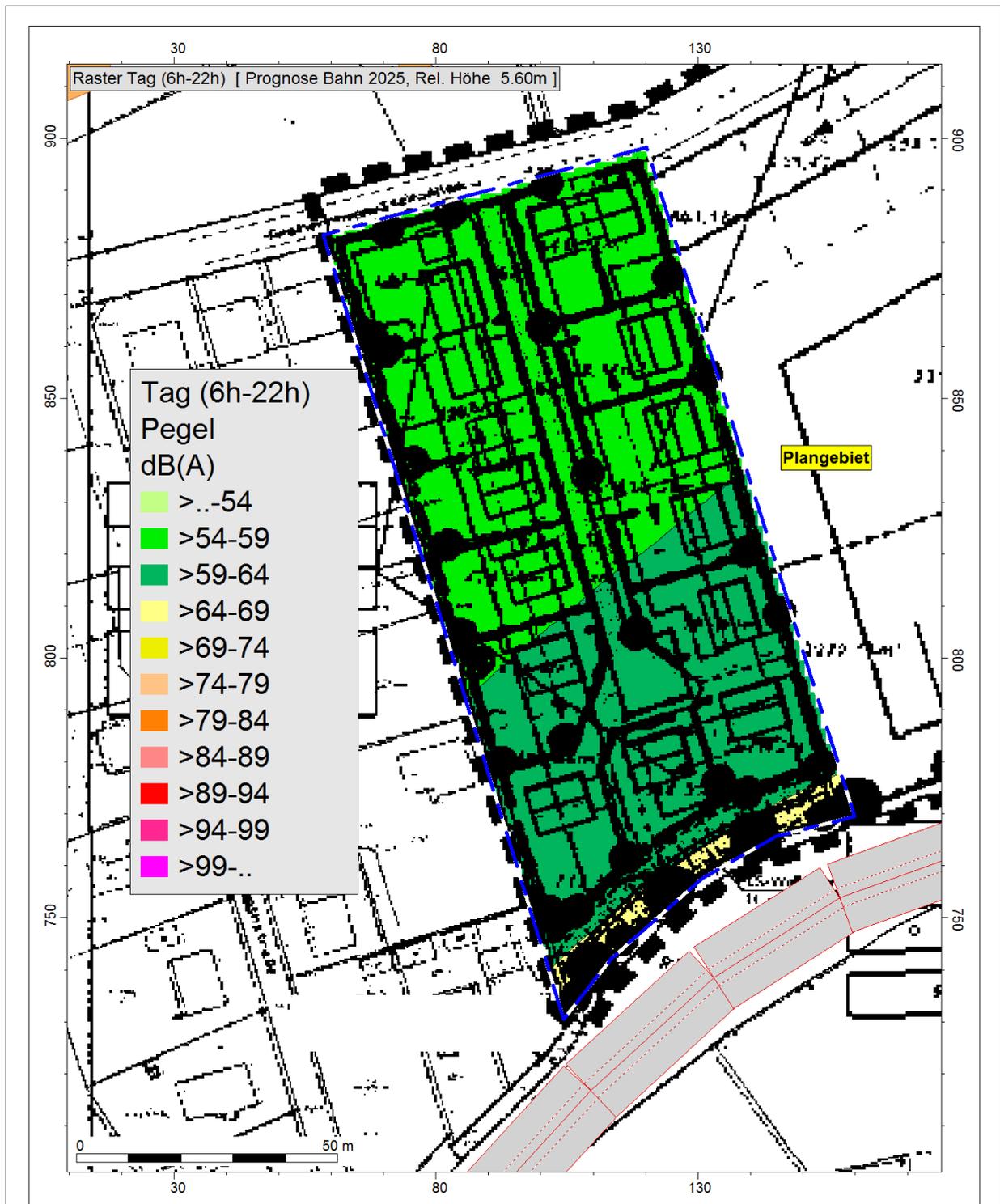
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im EG ohne Lärmschutzwall und freier Schallausbreitung im Plangebiet



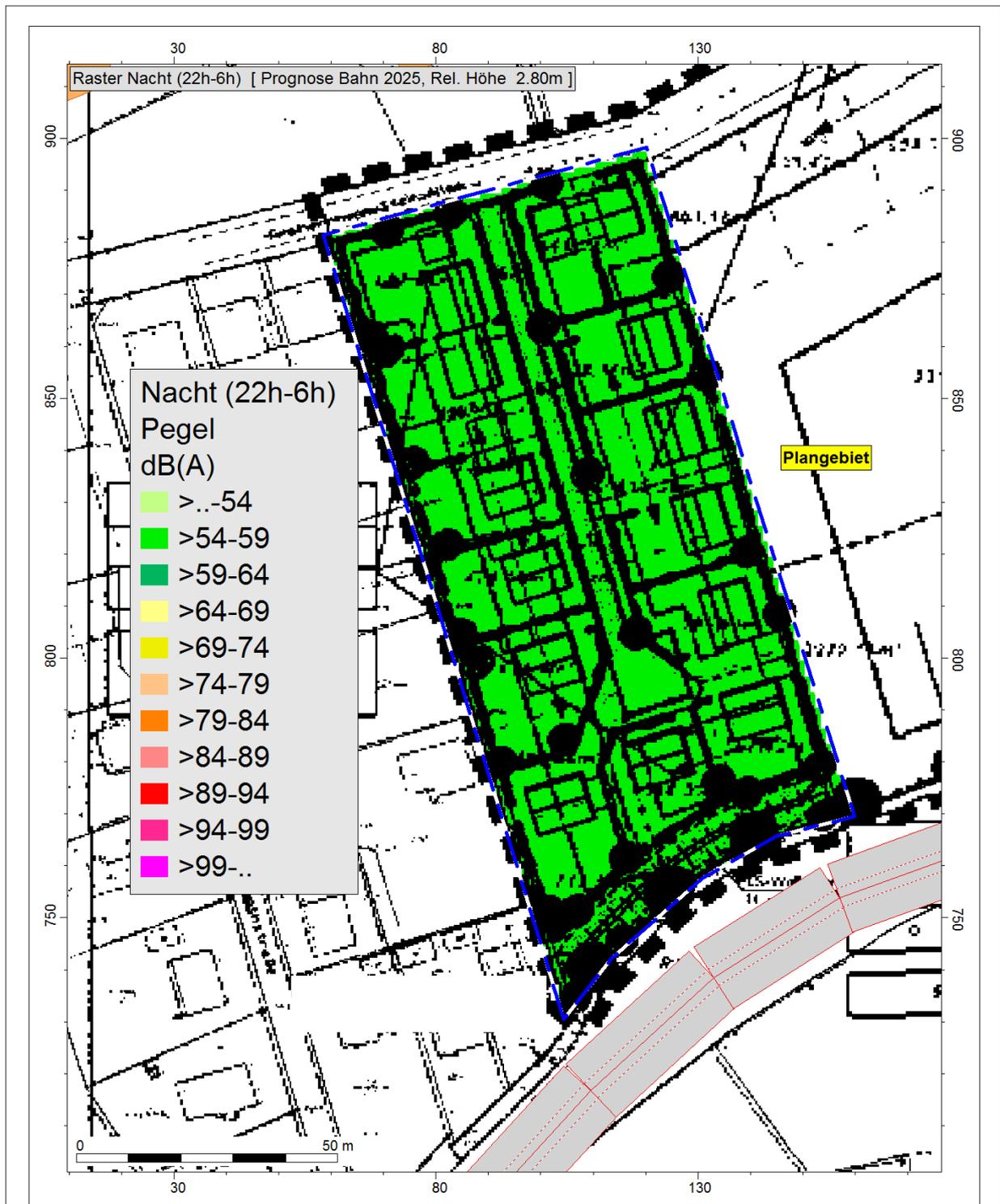
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im OG ohne Lärmschutzwall und freier Schallausbreitung im Plangebiet



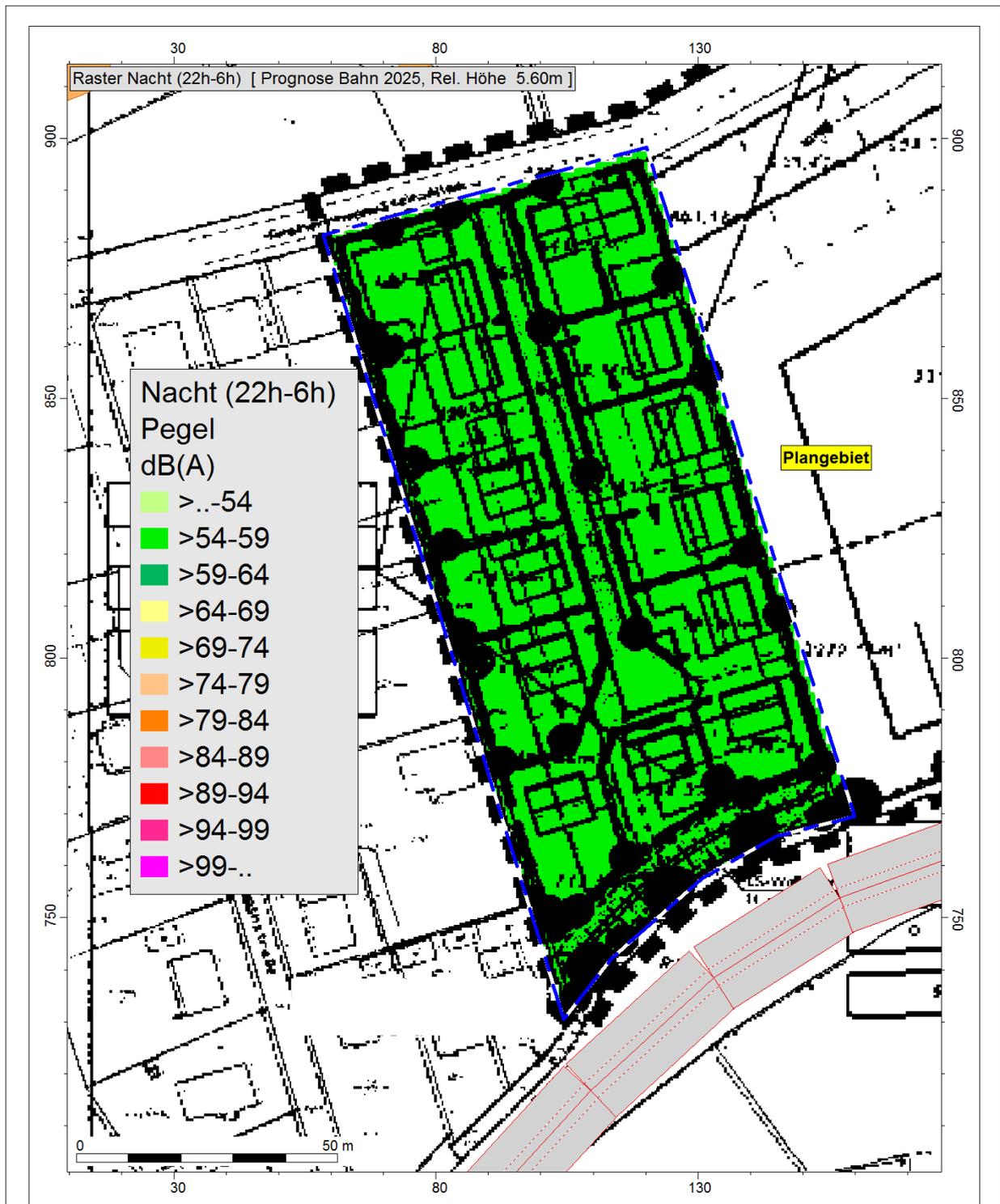
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im EG ohne Lärmschutzmaßnahmen



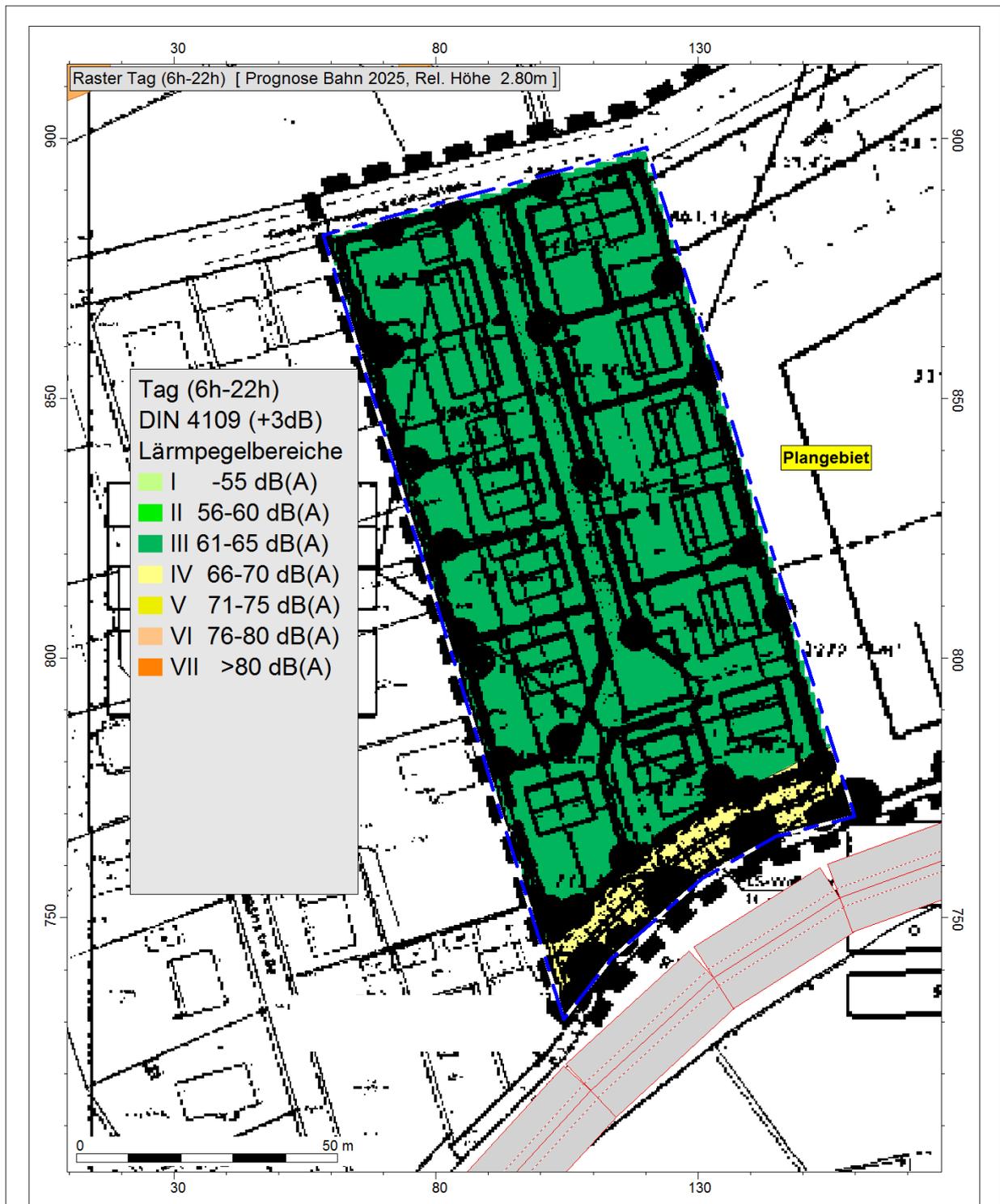
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im OG ohne Lärmschutzmaßnahmen



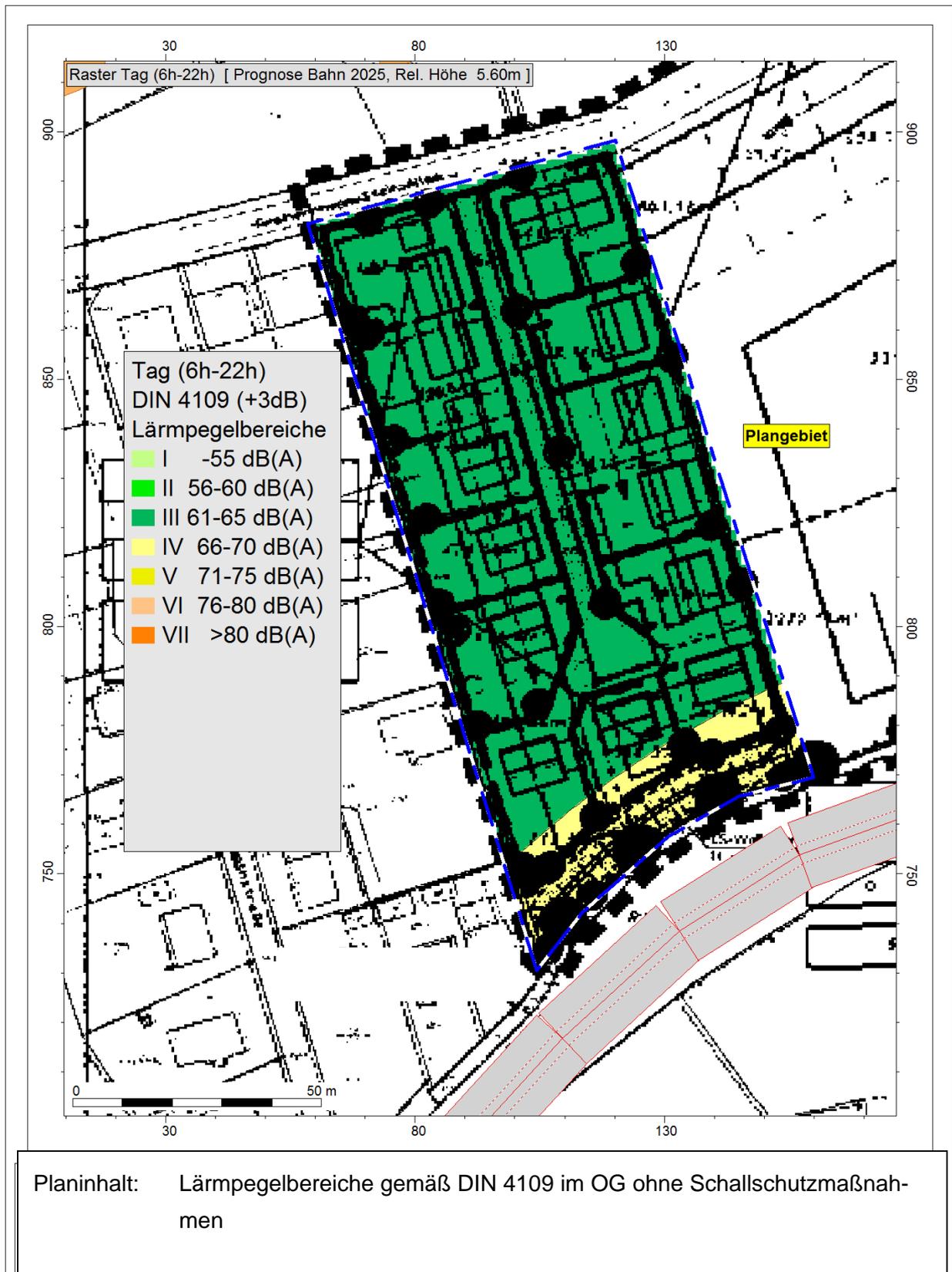
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG ohne Lärmschutzmaßnahmen

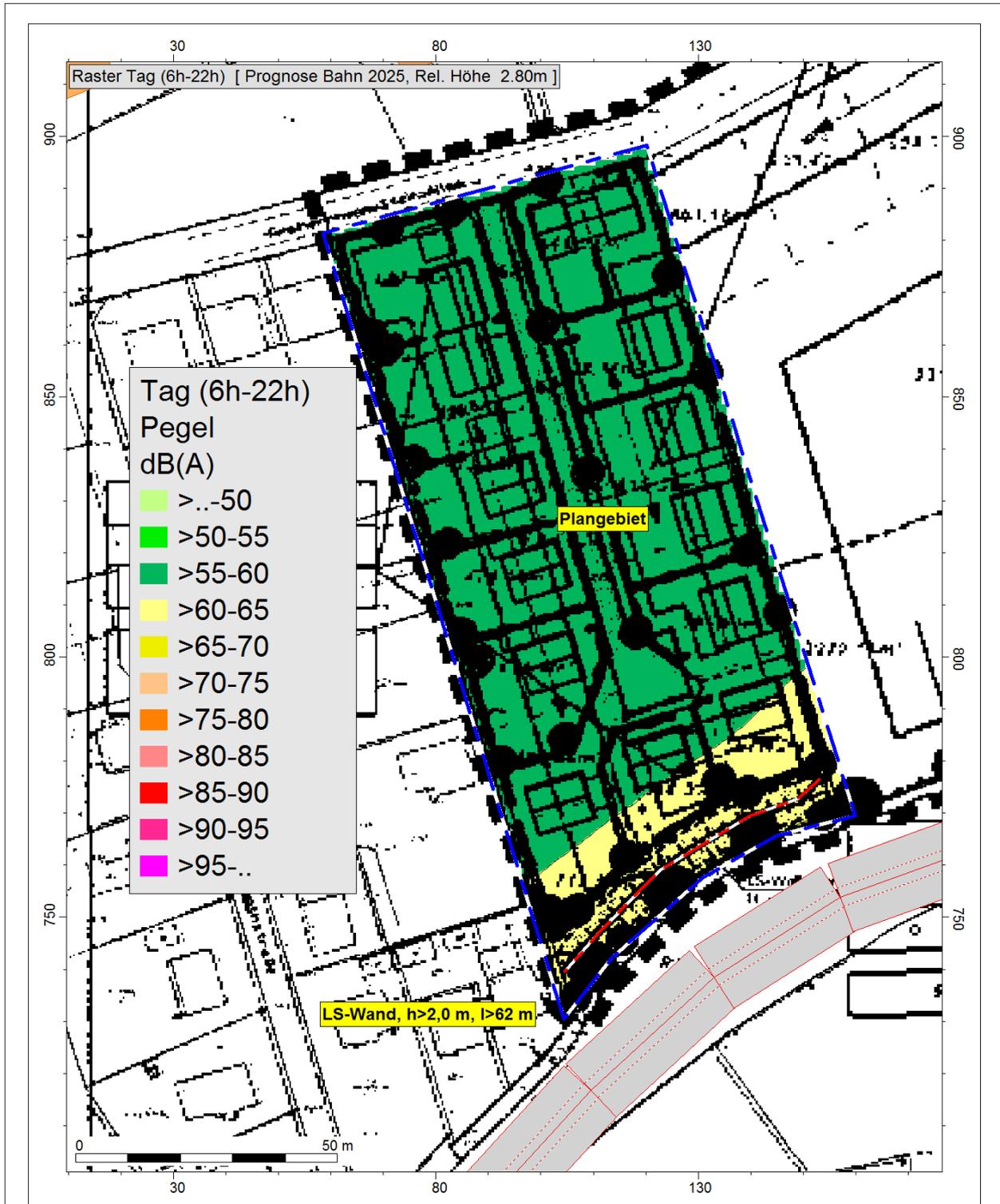


Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG ohne Lärmschutzmaßnahmen

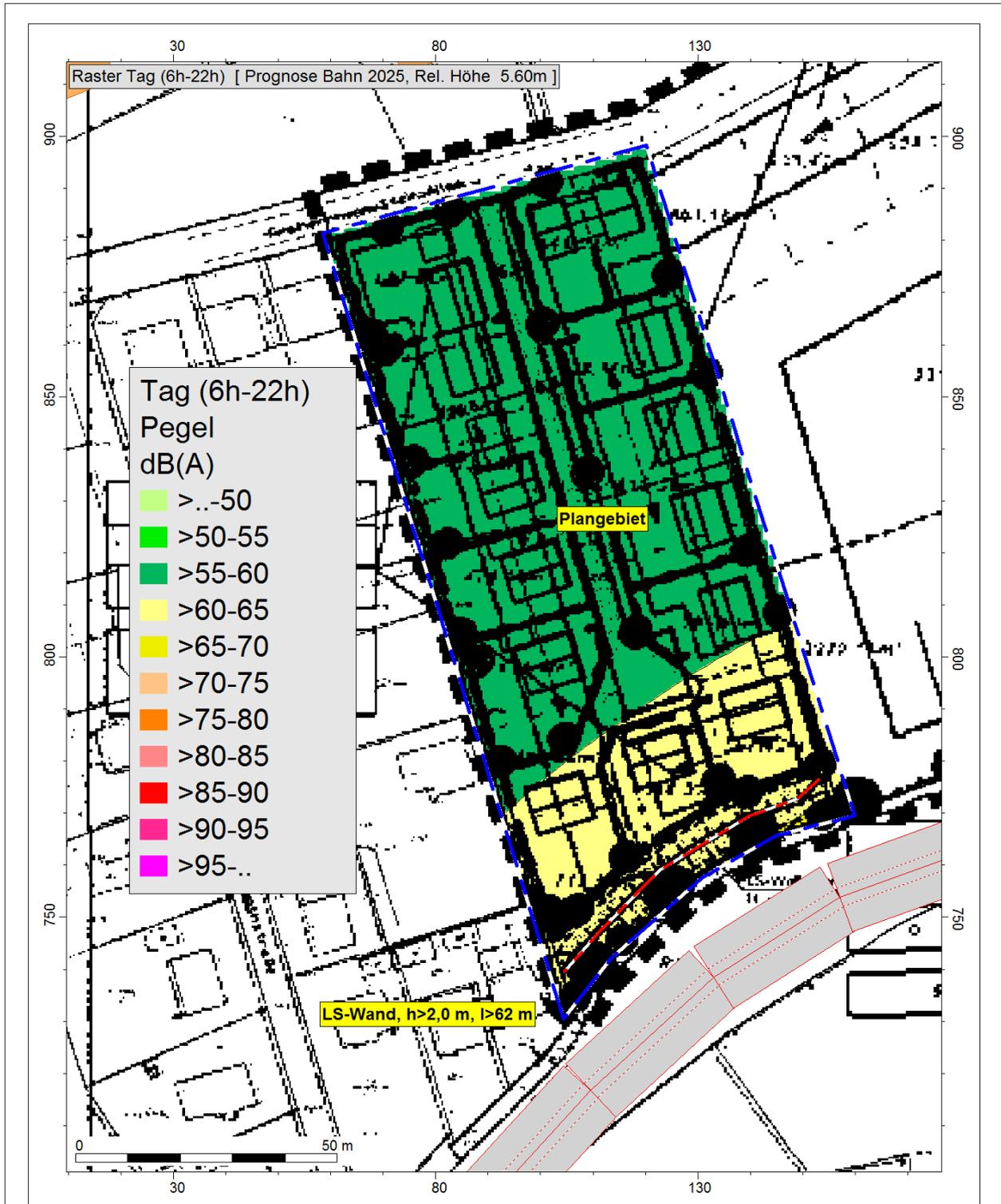


Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im EG ohne Schallschutzmaßnahmen

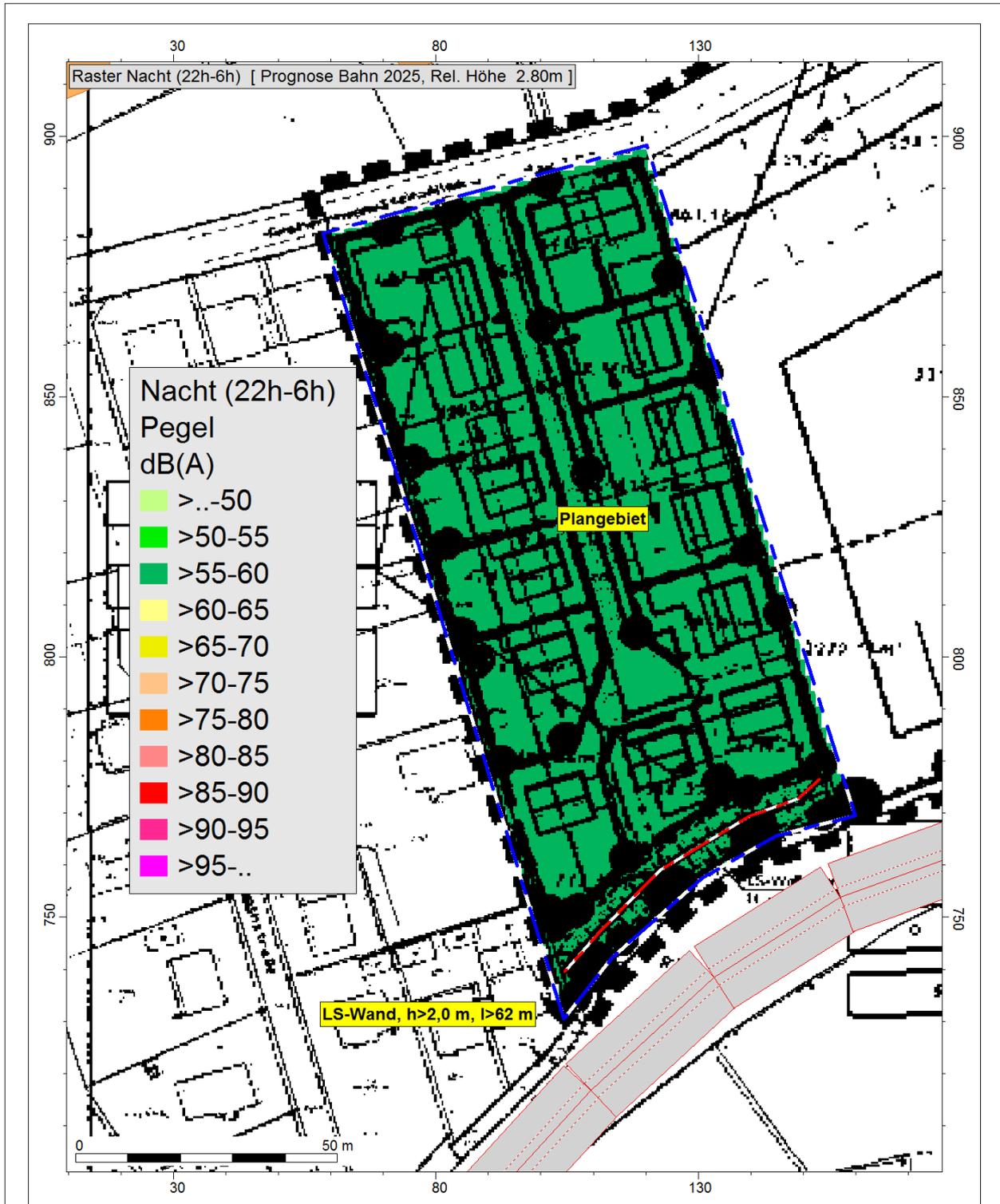




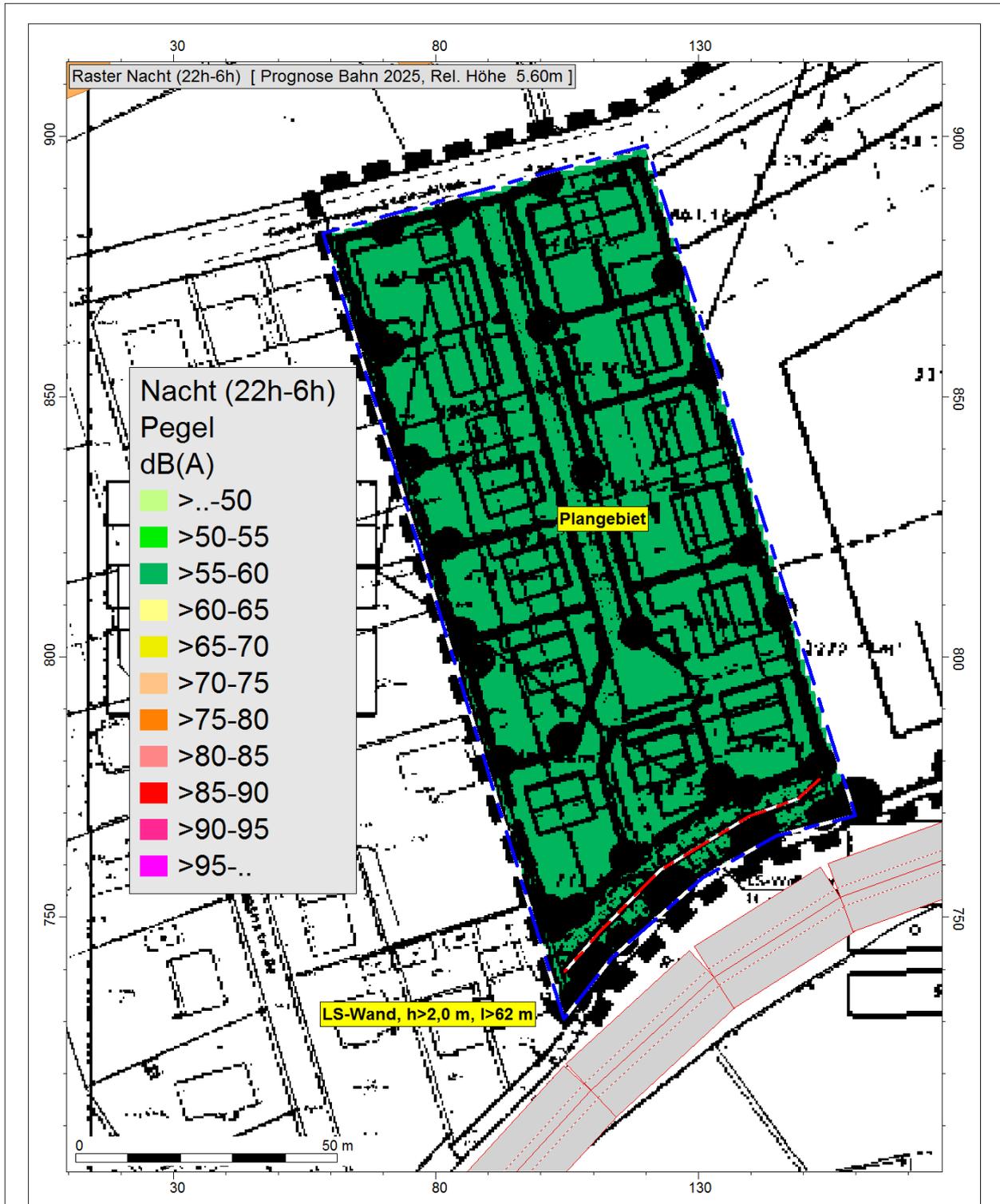
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



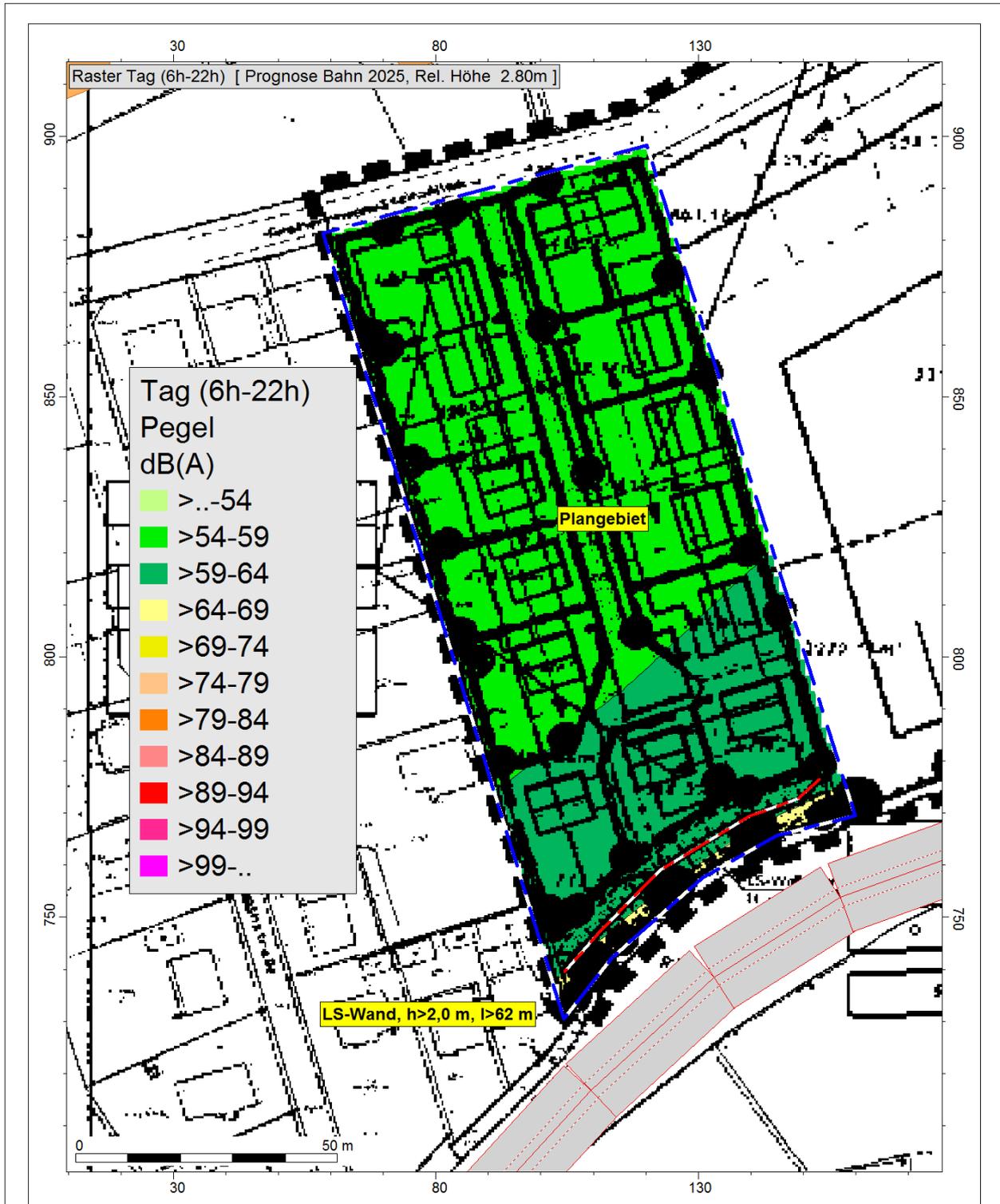
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



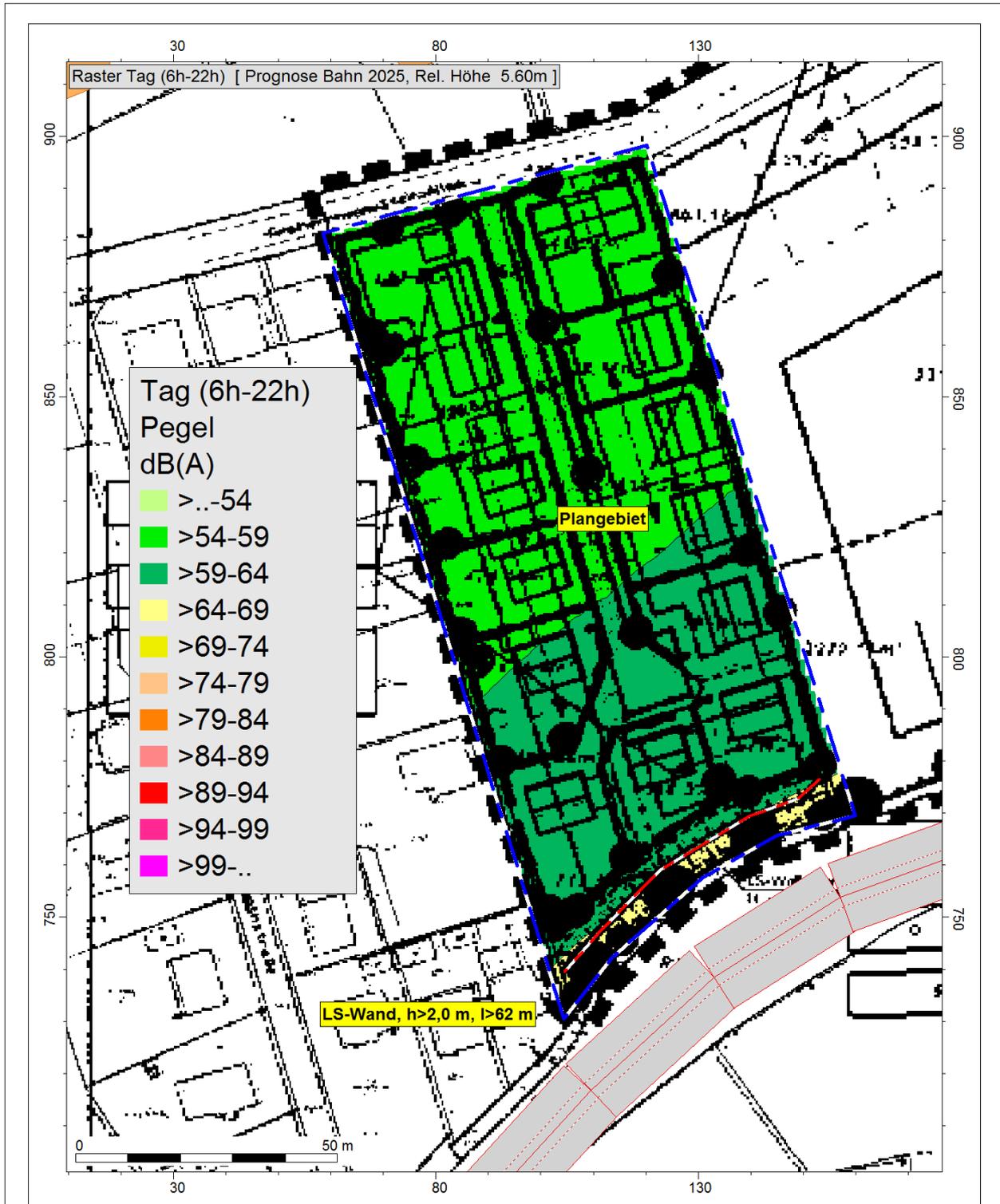
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



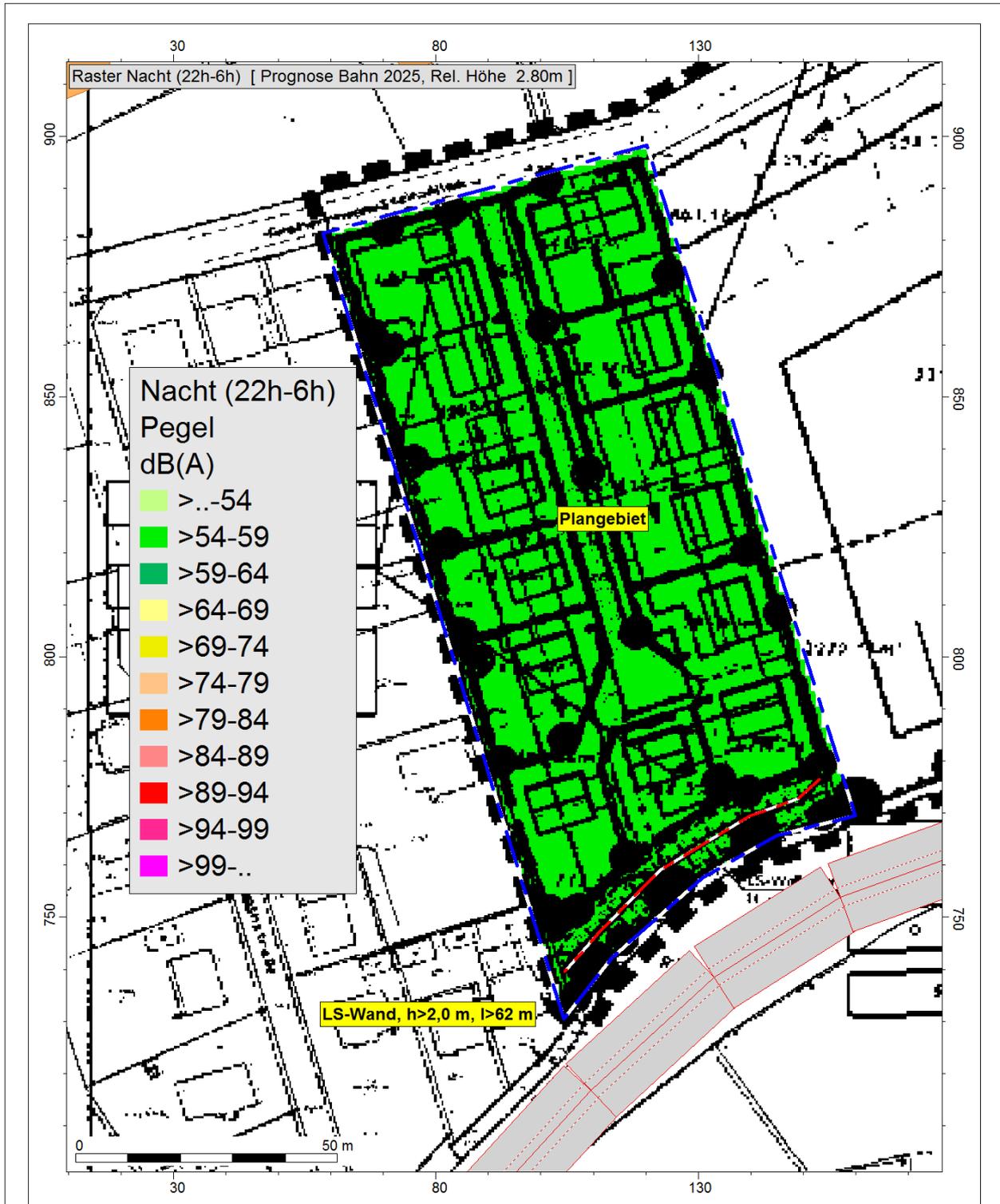
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



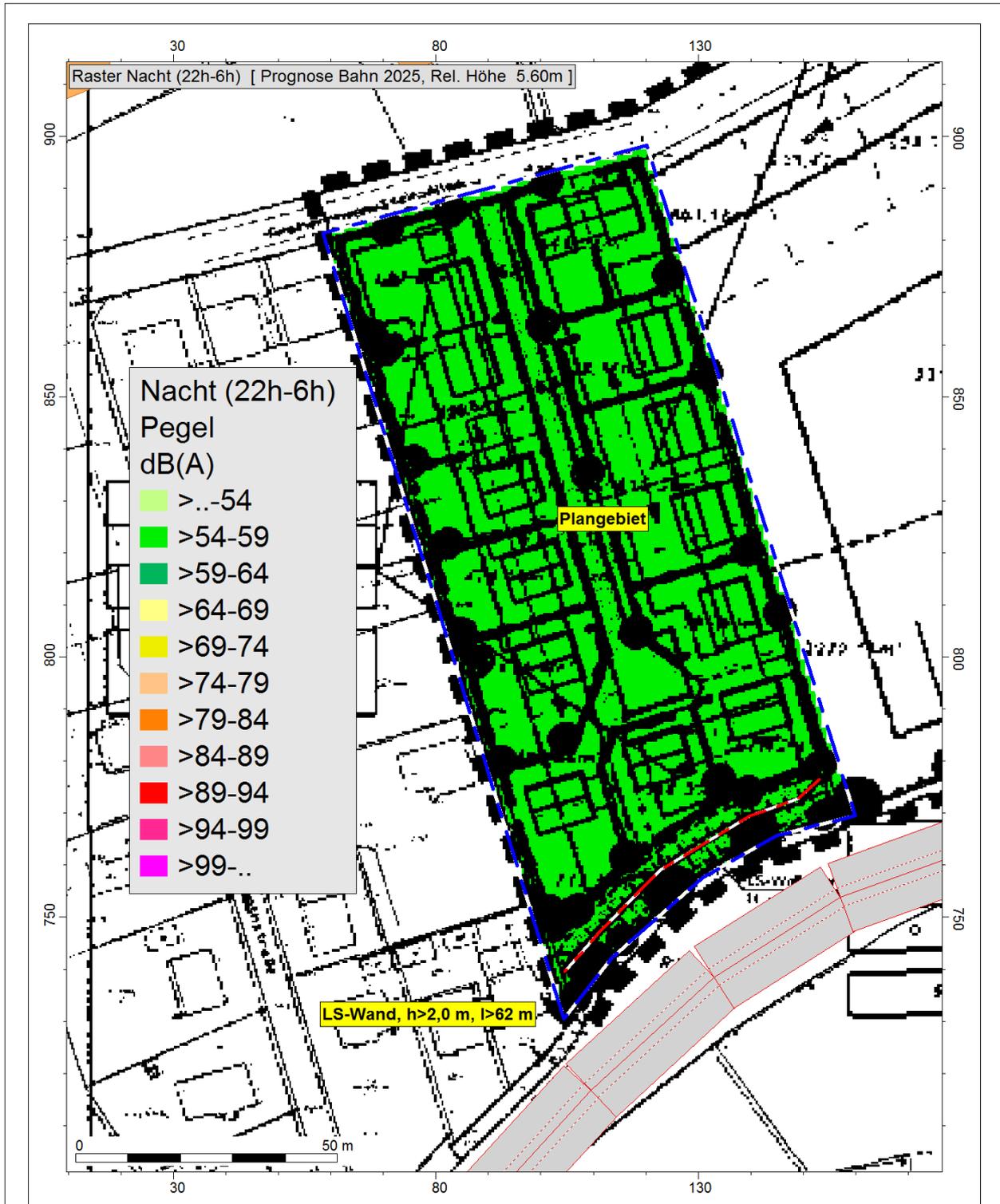
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



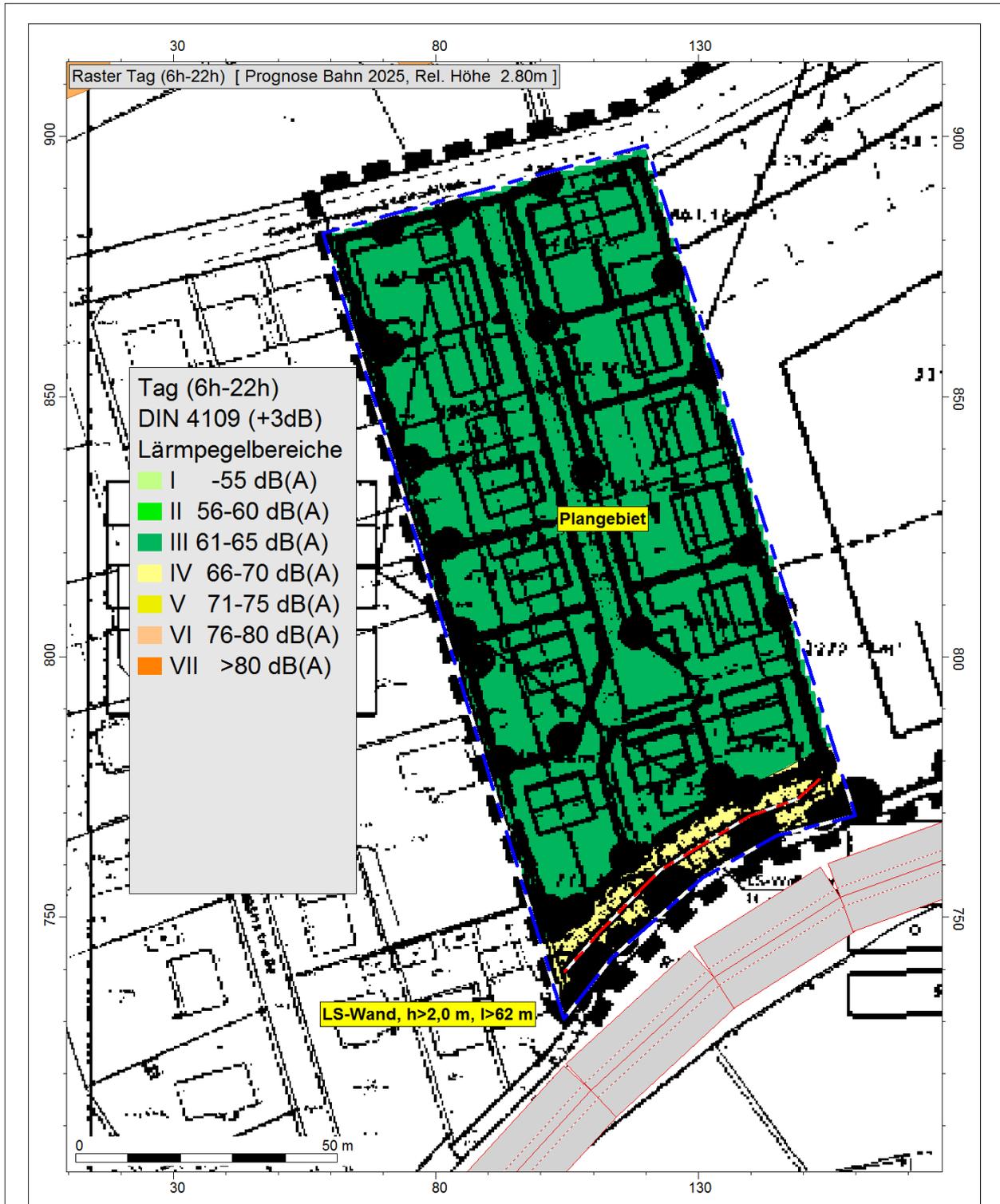
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet



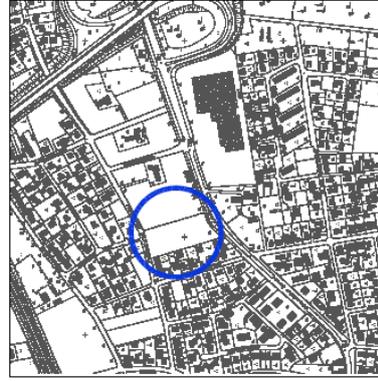
Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und freier Schallausbreitung im Plangebiet

# Stadt Rheda-Wiedenbrück: Bebauungsplan Nr. 372A



**Zeichenerklärung:**

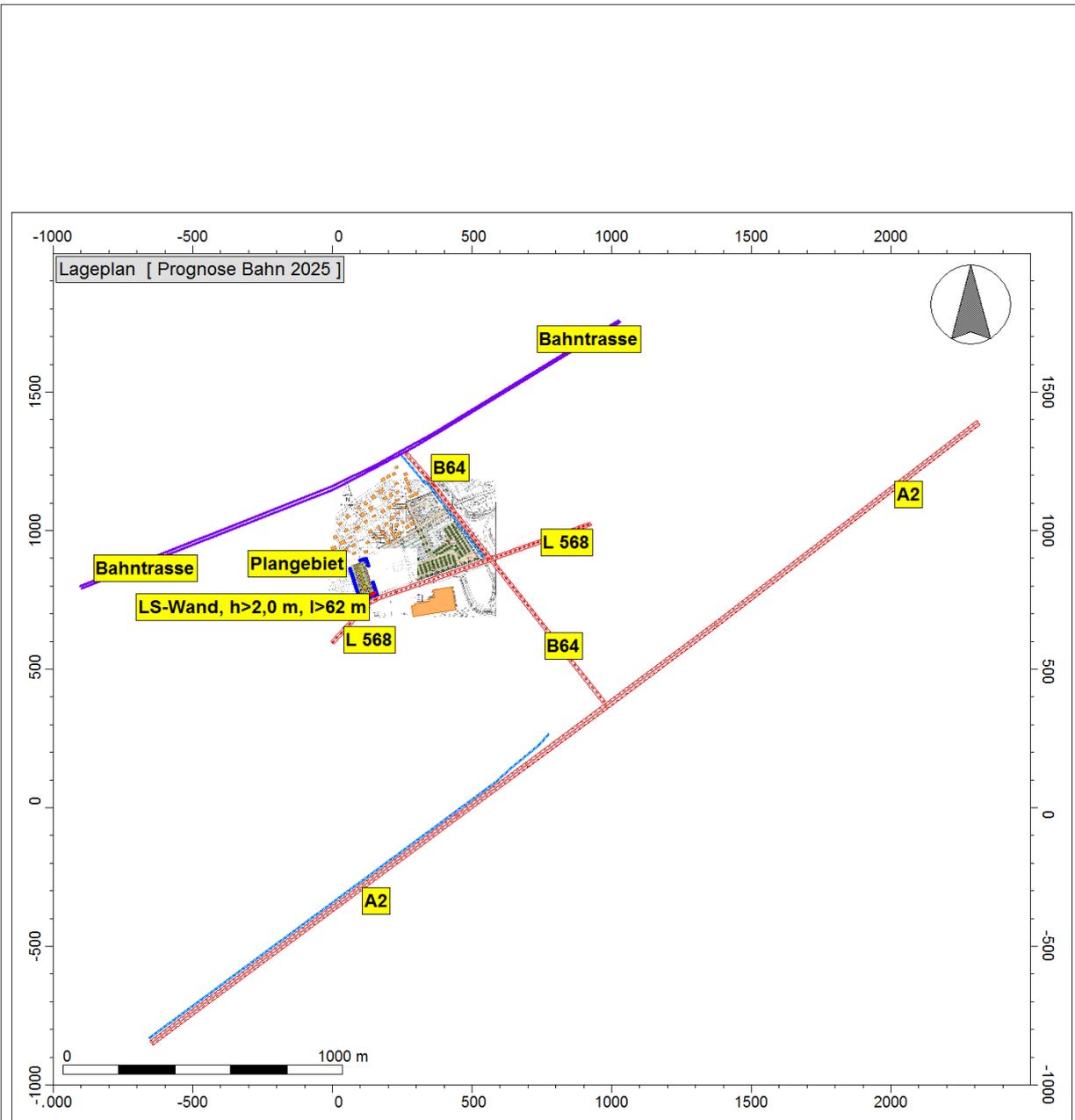
-  Wohnbebauung mit möglicher Grundstückteilung.
- Ziele:**
- Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO
- bis zu zwei Vollgeschosse (2. Vollgeschoss im Dachraum)
- Wohnstraße mit integrierten Stellplätzen (Flächenbedarf ist noch abzutimmen)
-  Baum- und Heckpflanzungen
-  Lärmschutzwall/Wind-Kombination, Höhe ca. 3,0 m



**Stadt Rheda-Wiedenbrück:**  
**Bebauungsplan Nr. 372A**  
**„Woermannstraße - Teilplan West“**  
**Städtebaulicher Rahmenplan**

**Planbearbeitung:**  
 Büro für Stadtplanung und Kommunalberatung  
 Timmann Sporenschmidt  
 Berliner Straße 14, 48149 Münster  
 Telefon 02542 65900, Fax 02542 95029

Maststab: 1:1.000  
 Stand: September 2012



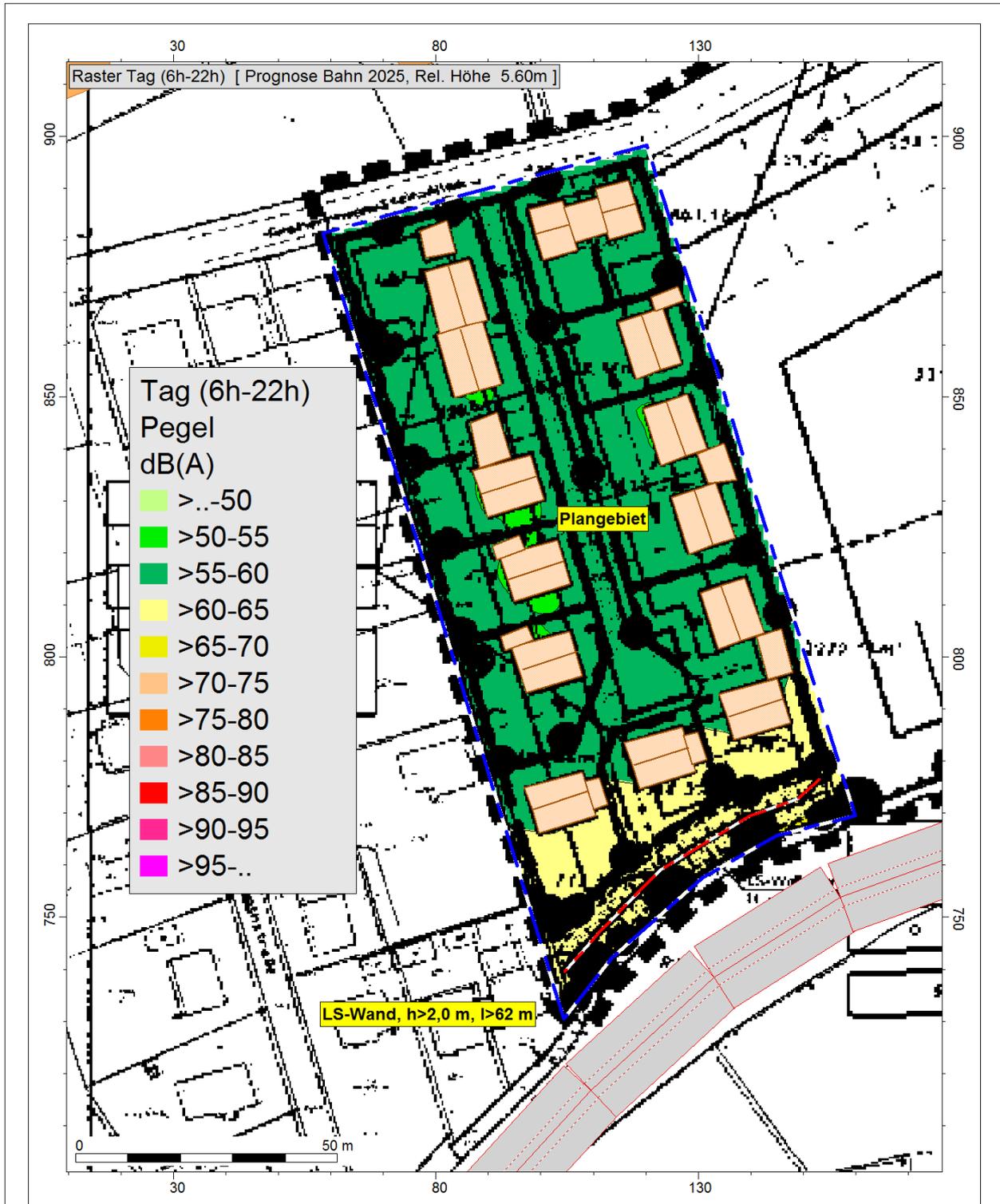
Planinhalt: Kfz-Verkehr und Bahn-Verkehr im Bereich des Plangebietes



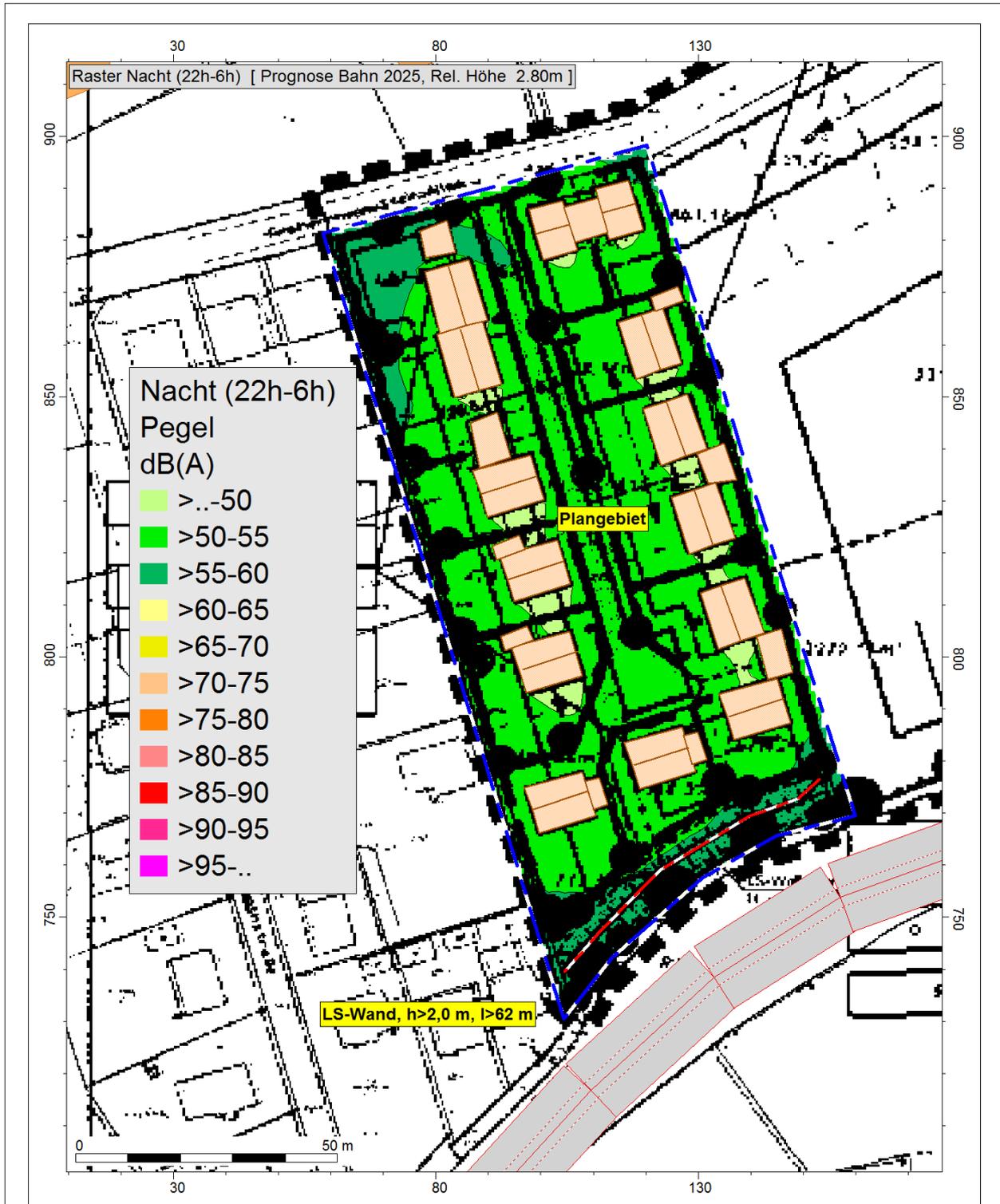
Planinhalt: Kfz-Verkehr und Bahn-Verkehr im Bereich des Plangebietes



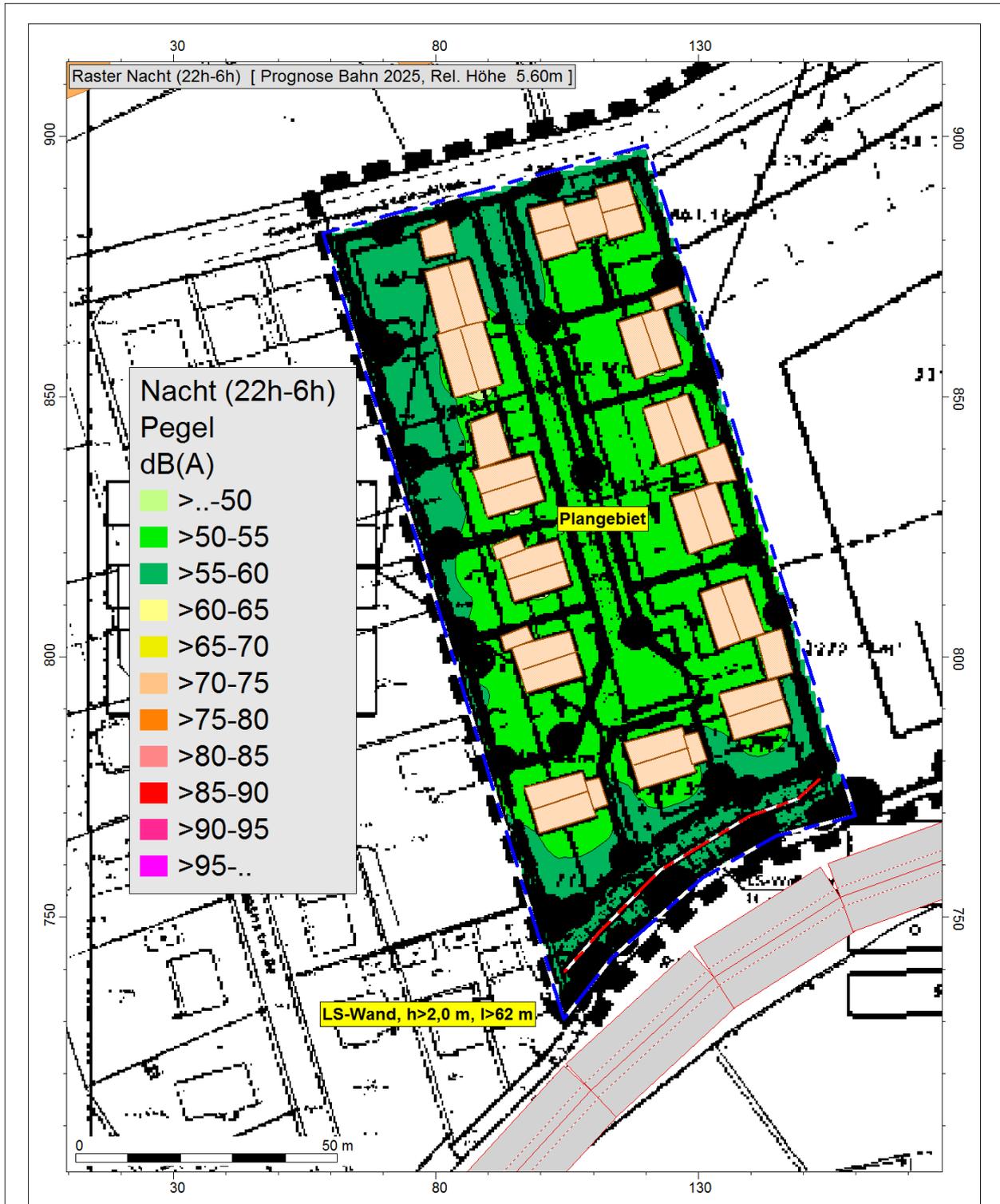
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



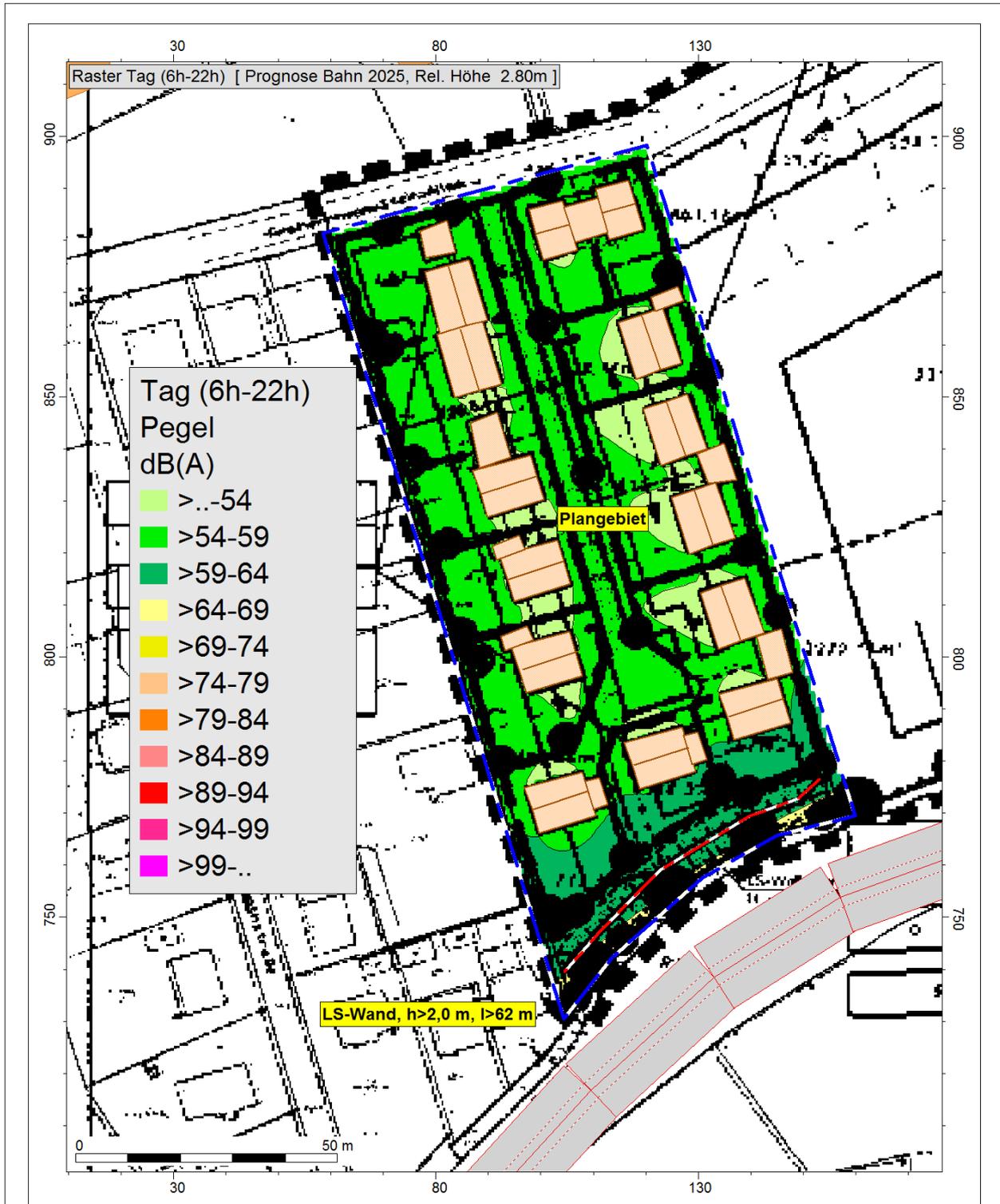
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Tageszeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



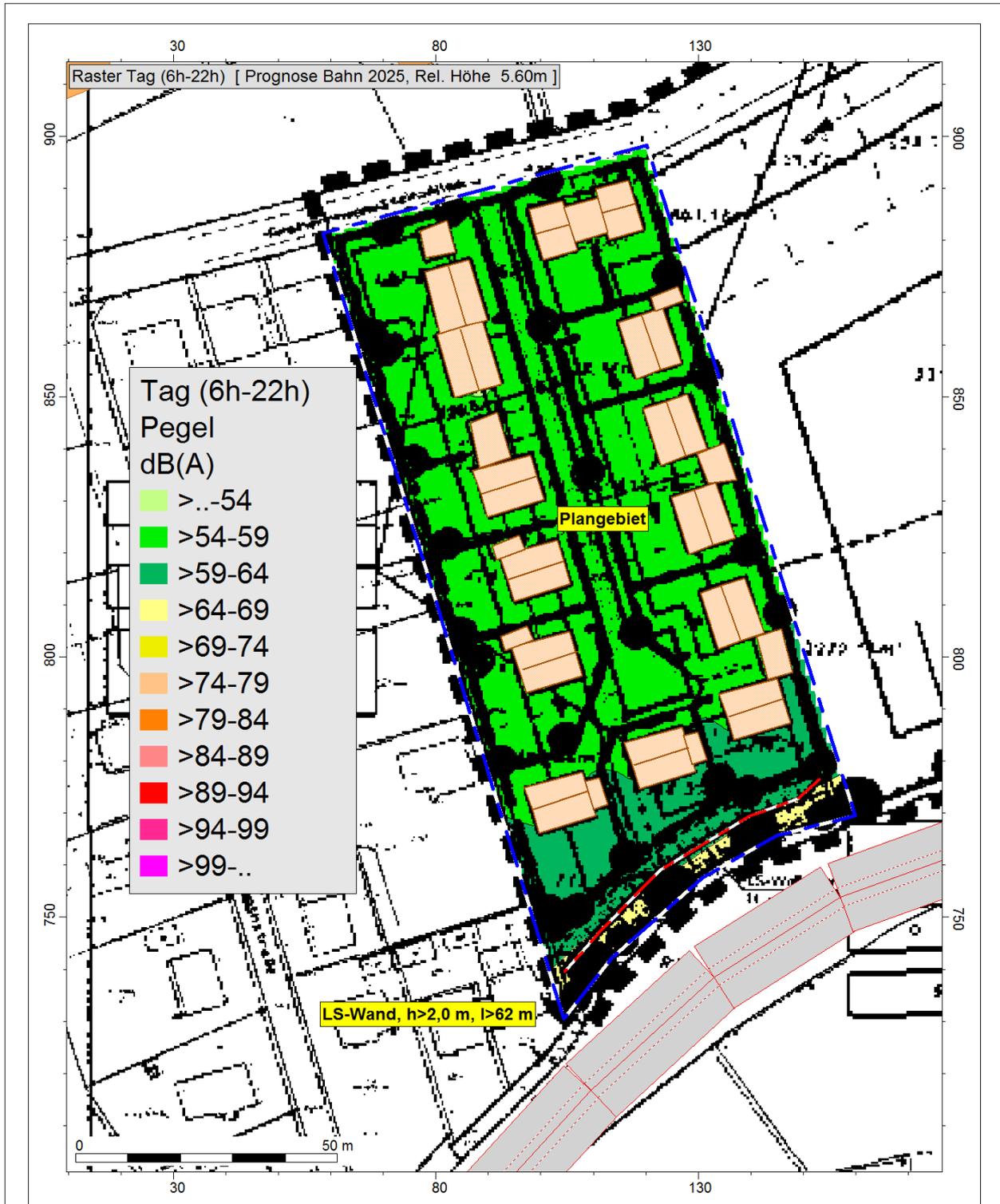
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



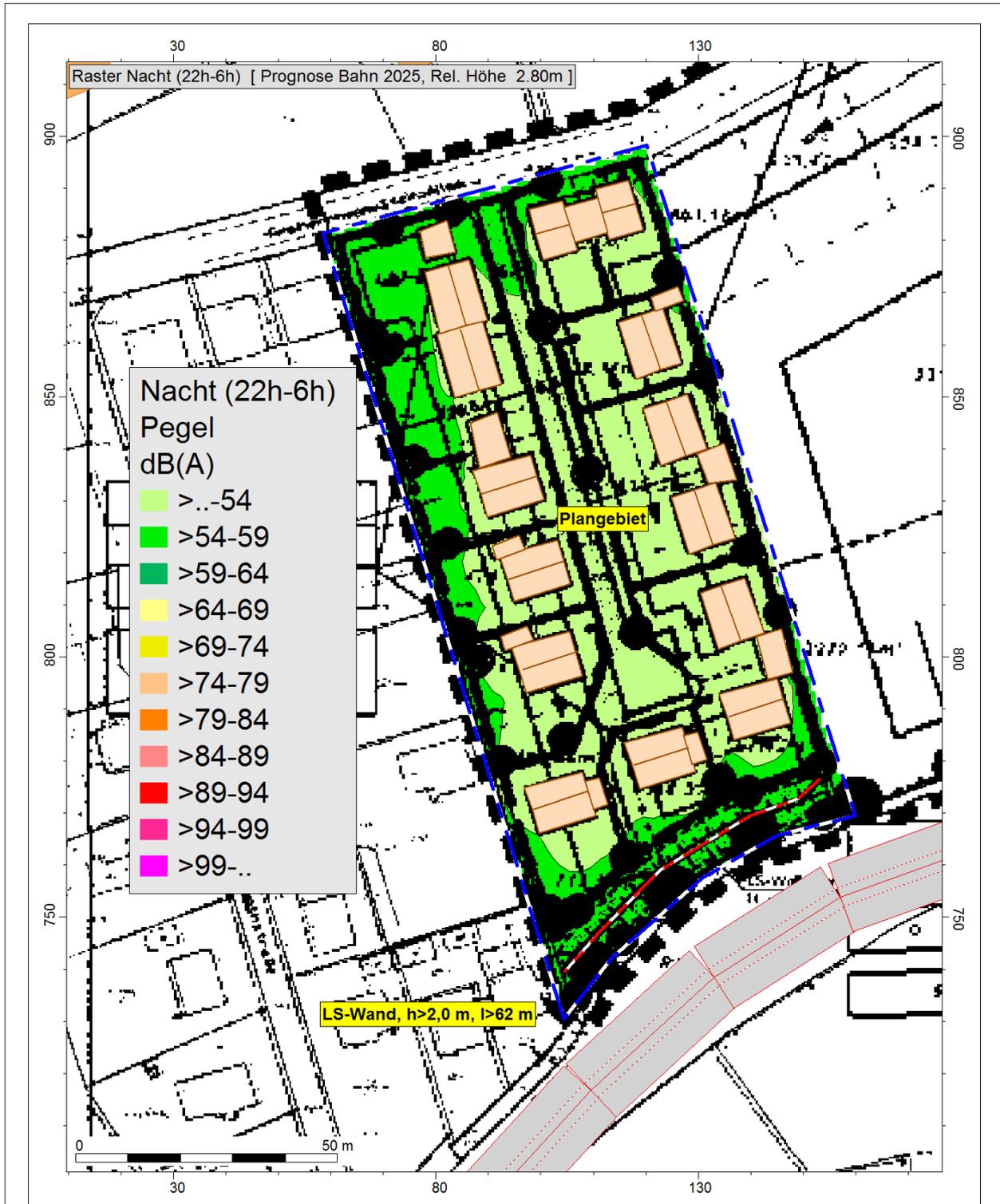
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 zur Nachtzeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



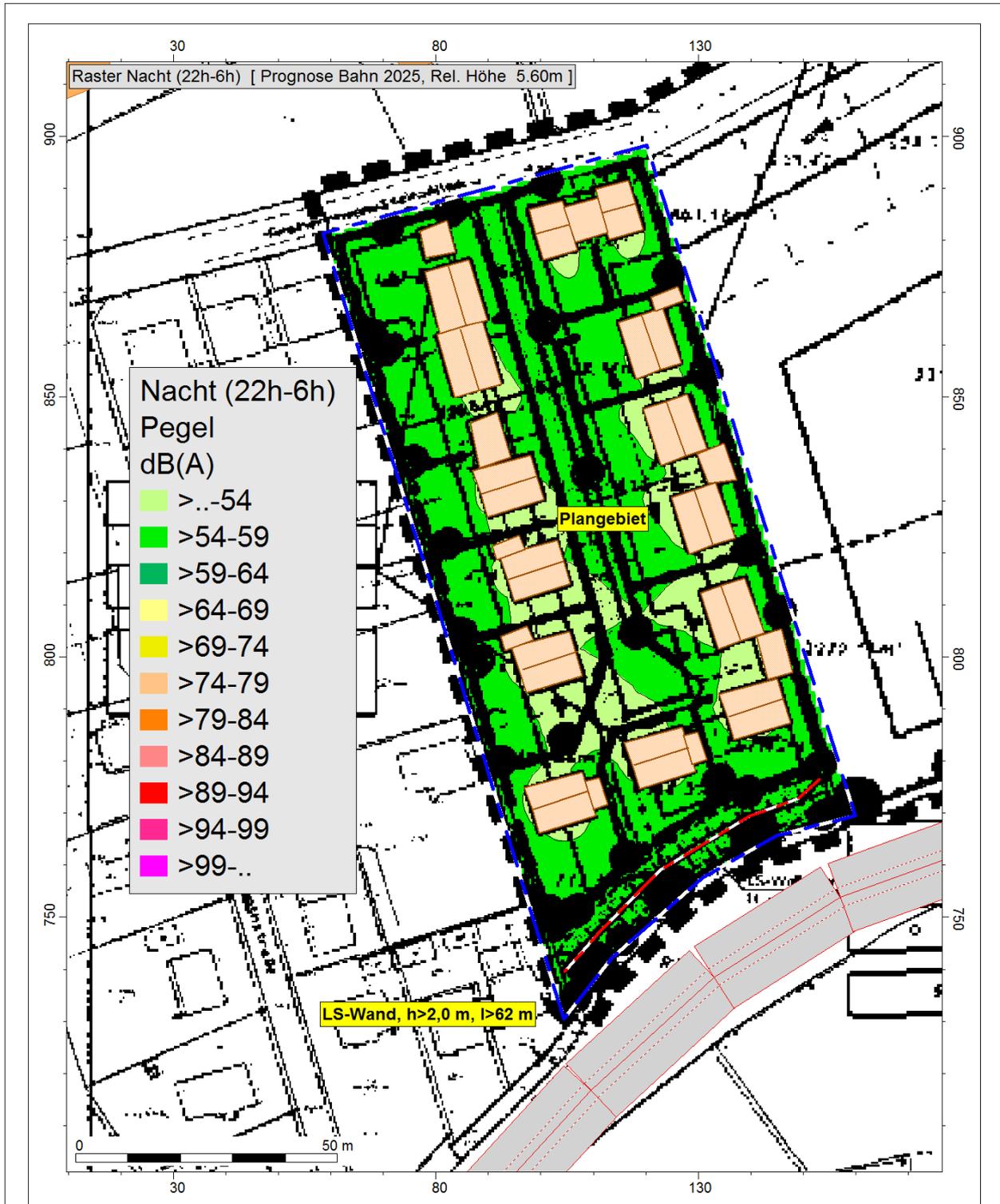
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



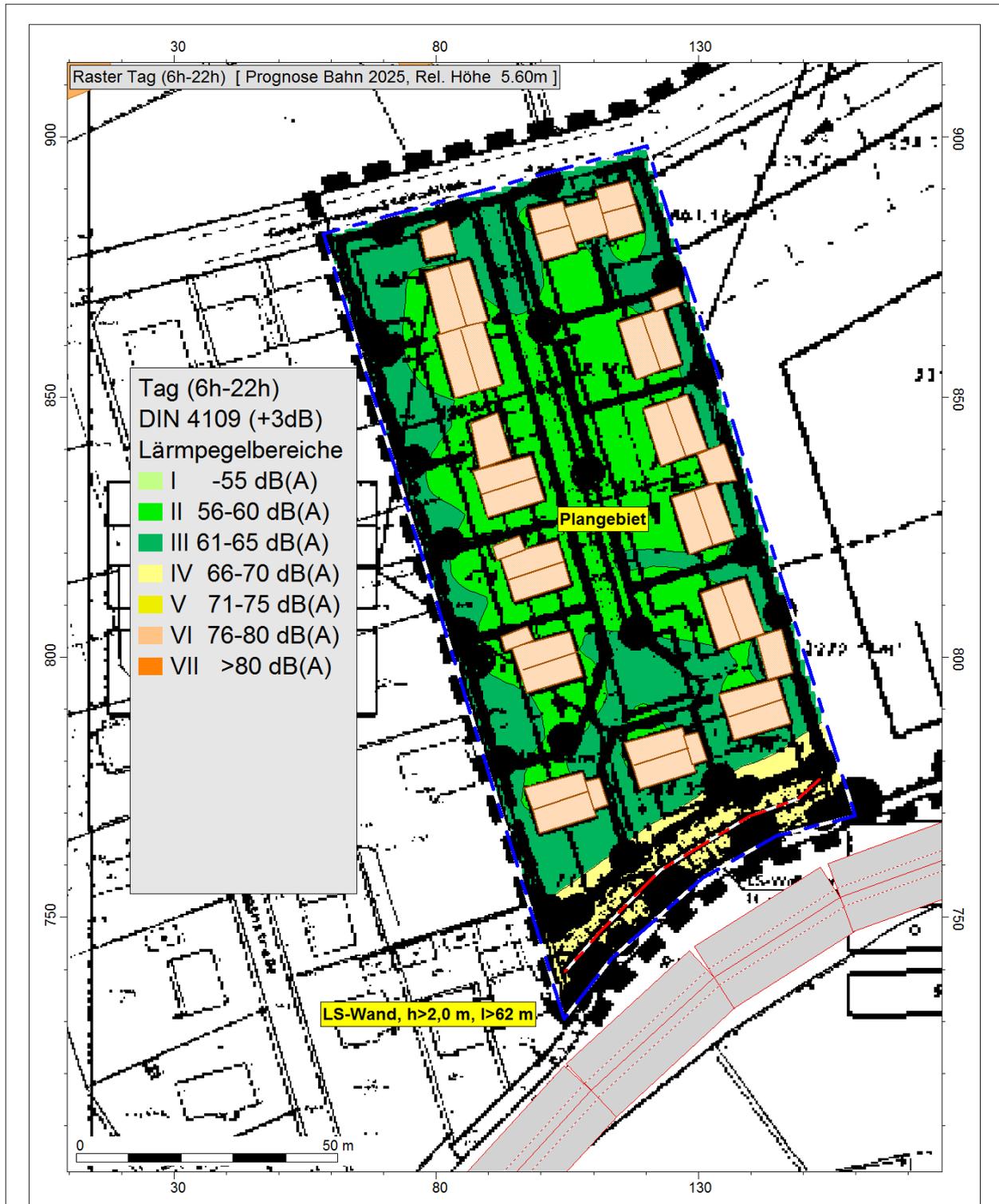
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



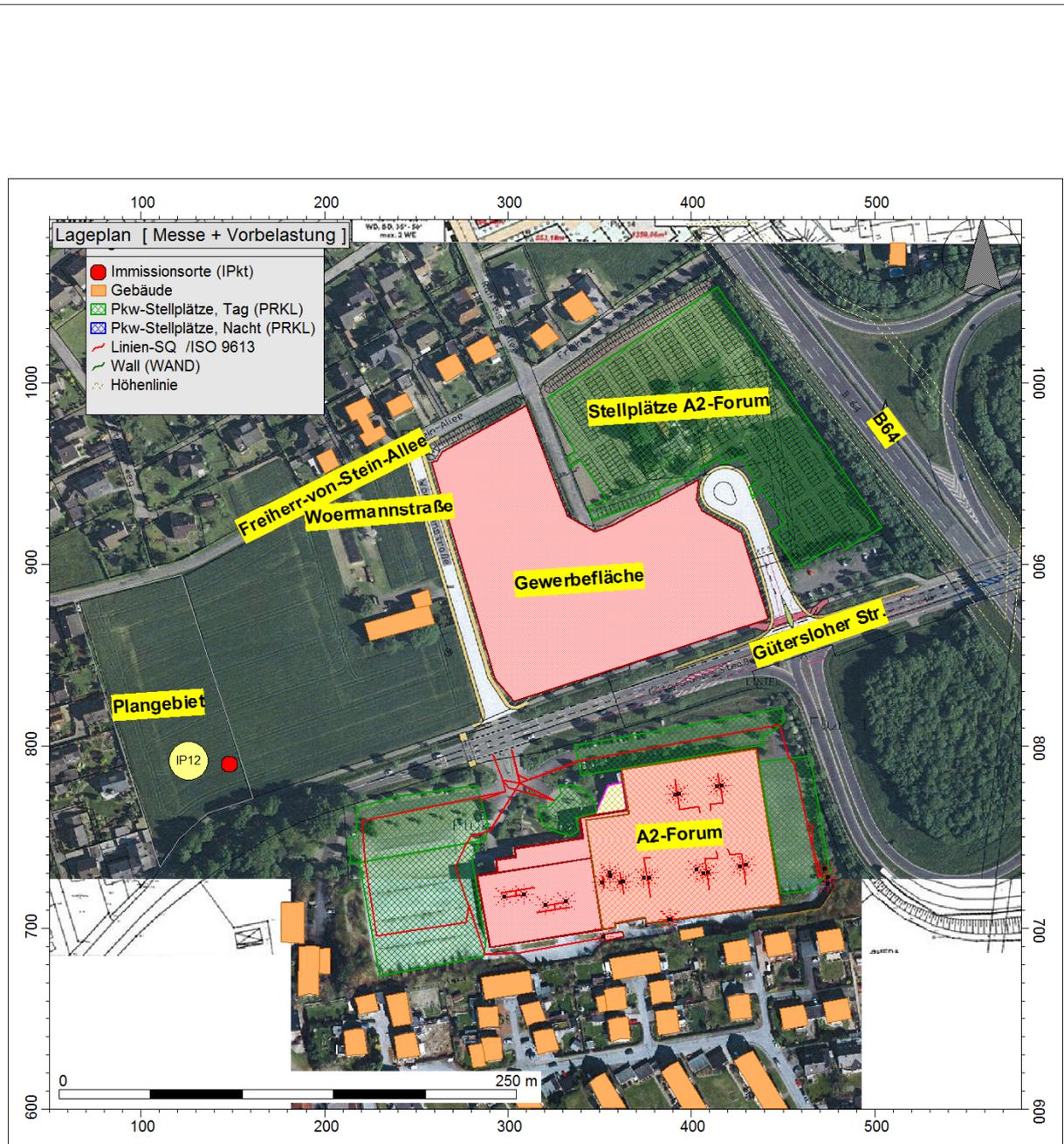
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



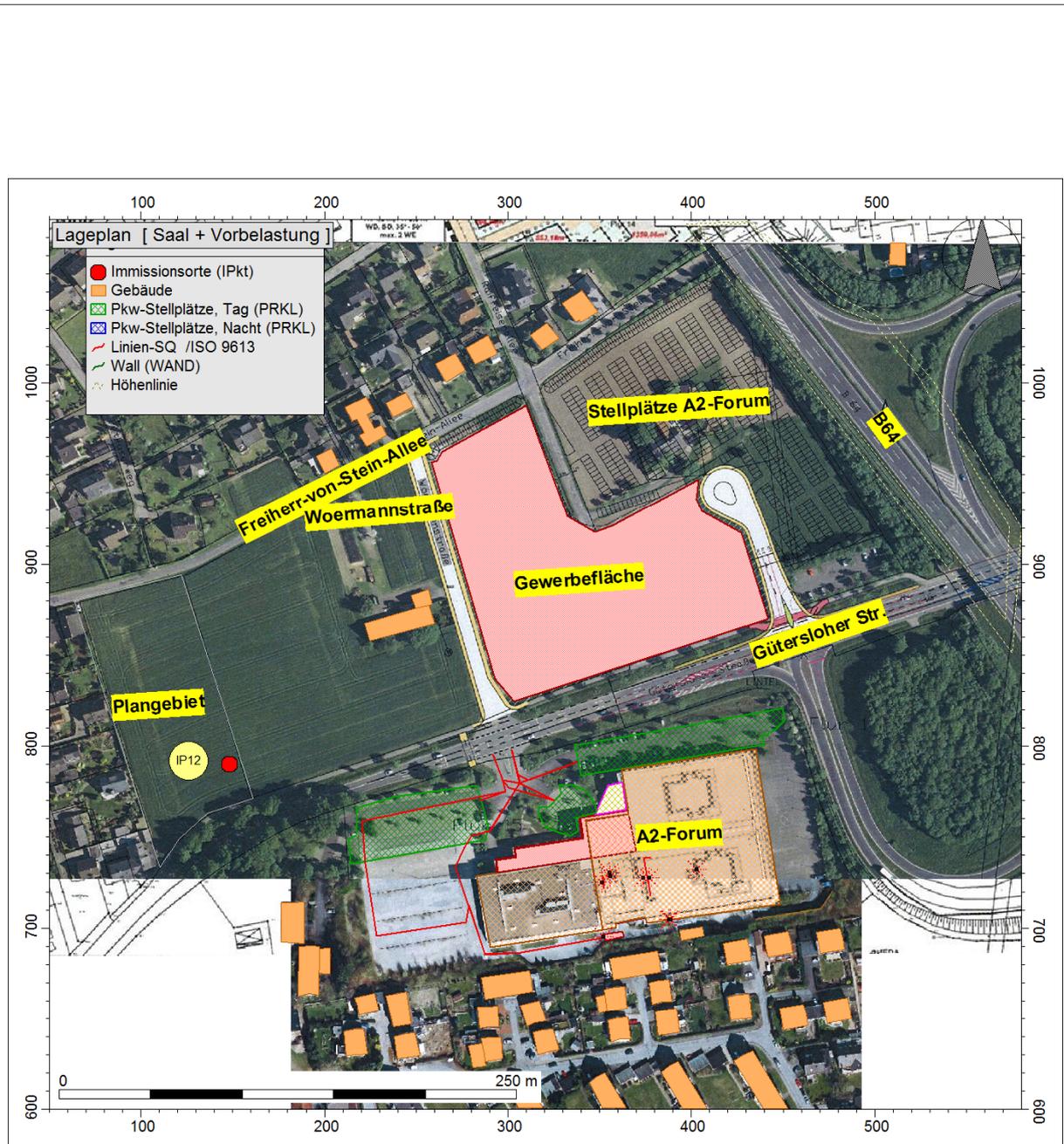
Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im EG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



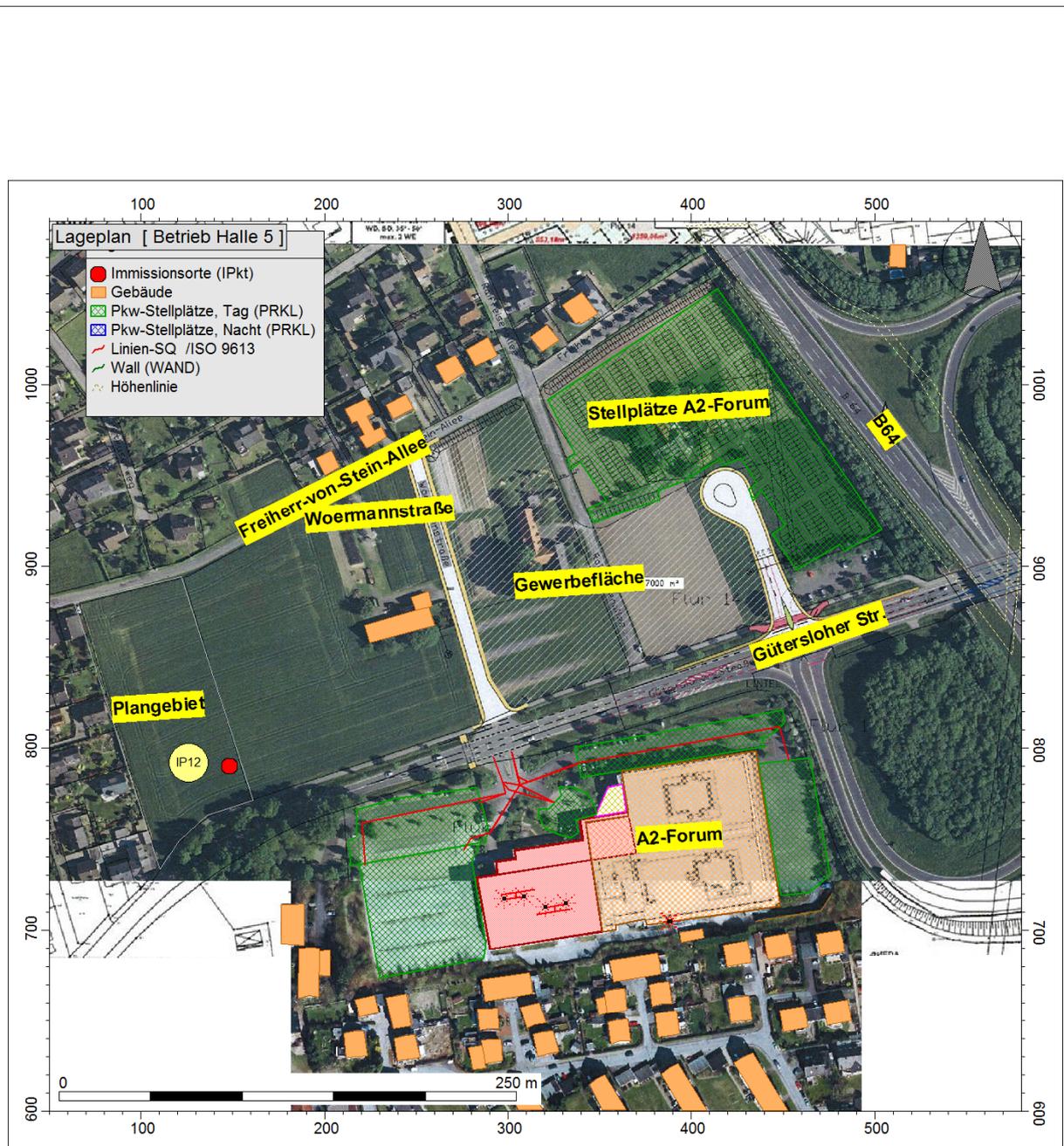
Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im OG mit Lärmschutzwall (h>2,0 m, l>62 m) und Bebauung im Plangebiet



Planinhalt: Betrieb A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand I (Messe)



Planinhalt: Betrieb A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand II (Feier im Saal)



Planinhalt: Betrieb A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand III (Halle 5)

**Betriebszustand I (Messe):**

<b>Kurze Liste</b>		<b>Punktberechnung</b>					
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>					
<b>Messe + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>					
		Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt016	IP12 1.OG	55.0	47.6	40.0	15.0		

<b>Kurze Liste - Teil 1</b>		<b>Punktberechnung</b>			
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>			
<b>Messe + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>			
-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m
1	IPkt016	IP12 1.OG	148.3	790.1	5.3

<b>Kurze Liste - Teil 2</b>		<b>Punktberechnung</b>							
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>							
<b>Messe + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>							
		Werktag (6h-22h)							
-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D.ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	55.0	47.6	-7.4	LIQi022	105.0	-50.1	54.9	85.0	-30.1

<b>Kurze Liste - Teil 3</b>		<b>Punktberechnung</b>							
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>							
<b>Messe + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>							
		Nacht (22h-6h)							
-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D.ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	40.0	15.0	-25.0	---				60.0	

<b>Mittlere Liste</b>		<b>Punktberechnung</b>					
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>					
<b>IPkt016</b>	<b>IP12 1.OG</b>	<b>Messe + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>			
		x = 148.34 m		y = 790.10 m		z = 5.30 m	
		Werktag (6h-22h)					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
FLQi001	Vorbelastung GE	44.3	44.3				
PRKL010	252 Stellplätze	39.4	45.5				
PRKL009	94 Stellplätze	38.3	46.3				
PRKL008	521 Stellplätze*	36.1	46.7				
LIQi010	Einfahrt 252 St.	36.0	47.0				
LIQi011	Ausfahrt 25 St.	30.3	47.1				
PRKL011	70 Stellplätze	28.3	47.2				
FLQi005	Raucher im Freien	27.4	47.2				
LIQi014	Einfahrt 84 St.	26.3	47.3				
LIQi015	Ausfahrt 84 St.	25.8	47.3				
LIQi009	Ausfahrt 94 St.	25.0	47.3				
EZQi028	TRK	24.9	47.3				
LIQi012	Einfahrt 70 St.	24.7	47.4				
EZQi020	(10) Kamin 1 Küche	23.8	47.4				
LIQi013	Ausfahrt 70 St.	23.7	47.4				
LIQi008	Einfahrt 94 St.	23.6	47.4				
EZQi021	(11) Kamin 2 Küche	21.7	47.4				

LIQi022	Einfahrt Lkw West	21.6	47.5			
LIQi032	(2) Lüftung Saal	21.6	47.5			
LIQi018	Ausfahrt Lkw Ost 2	21.6	47.5			
PRKL013	12 Stellplätze	21.6	47.5			
LIQi016	Einfahrt Lkw Ost	21.6	47.5			
EZQi013	(5) Abluft Halle 2 O	20.8	47.5			
LIQi028	(2) Lüftung Halle 1	20.6	47.5			
EZQi007	(1) Abluft Halle 1 W	20.4	47.5			
LIQi030	(2) Lüftung Halle 2	19.5	47.5			
LIQi029	(2) Lüftung Halle 3	19.4	47.5			
EZQi010	(3) Abluft Halle 3 O	19.1	47.5			
LIQi031	(2) Lüftung Halle 4	18.9	47.5			
LIQi034	(2) Lüftung Konferen	18.1	47.6			
EZQi012	(5) Abluft Halle 4 W	17.6	47.6			
LIQi024	Ausfahrt Lkw West	17.5	47.6			
EZQi015	(6) Abluft Saal W	17.1	47.6			
EZQi016	(6) Abluft Saal O	17.1	47.6			
LIQi039	(14) Halle 5 Nord 2	17.1	47.6			
LIQi038	(14) Halle 5 Nord 1	16.7	47.6			
EZQi008	(1) Abluft Halle 1 O	16.4	47.6			
EZQi009	(4) Abluft Halle 3 W	16.1	47.6			
FLQi006	Dach Halle 1-4	16.0	47.6			
EZQi014	(5) Abluft Halle 2 W	15.9	47.6			
LIQi035	(14) Lüftung Halle 5	15.6	47.6			
LIQi036	(14) Halle 5 Süd 1	15.6	47.6			
LIQi033	(2) Lüftung Küche	15.5	47.6			
EZQi011	(5) Abluft Halle 4 O	15.4	47.6			
LIQi037	(14) Halle 5 Süd 2	15.3	47.6			
FLQi023	Foyer Wand N2	14.8	47.6			
LIQi026	Einfahrt 12 St.	14.7	47.6			
LIQi025	Lkw-Rangieren KA	14.2	47.6			
LIQi023	Lkw-Rangieren 4	14.0	47.6			
LIQi027	Ausfahrt 12 St.	13.7	47.6			
EZQi017	(12) Abluft Küche	11.7	47.6			
FLQi019	Foyer Wand N2	11.7	47.6			
PRKL012	84 Stellplätze	11.4	47.6			
EZQi018	(8) Abluft Konfe W	10.9	47.6			
FLQi029	Halle 5 Türen W	10.8	47.6			
EZQi022	(7) Kamin Heizung 1	10.5	47.6			
EZQi023	(7) Kamin Heizung 2	10.5	47.6			
FLQi008	Dach Foyer	10.1	47.6			
FLQi024	Foyer Wand N3	9.9	47.6			
FLQi022	Foyer Wand W3	9.1	47.6			
EZQi026	(14) Ab Halle 5 N W	8.4	47.6			
EZQi024	(13) Ab Halle 5 S W	8.2	47.6			
FLQi020	Foyer Wand W1	7.9	47.6			
EZQi027	(14) Ab Halle 5 N O	7.9	47.6			
EZQi025	(13) Ab Halle 5 S O	7.8	47.6			
FLQi028	Halle 5 Tor N	7.8	47.6			
FLQi003	Lkw Entladung Küche	7.7	47.6			
EZQi005	Betrieb Müllabfuhr	7.0	47.6			
EZQi019	(8) Abluft Konfe O	7.0	47.6			
FLQi021	Foyer Wand W2	6.8	47.6			
EZQi006	Betrieb LKW KA	4.4	47.6			

FLQi032	LK Halle 5	4.2	47.6			
EZQi001	Betrieb Presscontain	2.9	47.6			
FLQi007	Dach Halle 5	2.3	47.6			
LIQi021	Lkw-Rangieren 3	2.2	47.6			
EZQi003	Tausch Container	1.9	47.6			
EZQi002	Tausch Presscontaine	1.8	47.6			
FLQi026	Halle 5 Wand W	0.9	47.6			
FLQi027	Halle 5 Wand N	-1.7	47.6			
FLQi012	Halle 1-4 Wand N1	-1.9	47.6			
EZQi004	Betrieb Container	-1.9	47.6			
FLQi010	Halle 1-4 Tor O	-2.6	47.6			
FLQi018	Halle 1-4 Wand W2	-5.6	47.6			
FLQi031	Halle 5 Türen S	-6.3	47.6			
FLQi030	Halle 5 Tore S	-7.5	47.6			
FLQi025	Halle 5 Wand S	-14.4	47.6			
FLQi015	Wand Küche S	-19.4	47.6			
FLQi009	Halle 1-4 Wand O1	-19.6	47.6			
FLQi013	Halle 1-4 Wand S1	-21.1	47.6			
FLQi014	Fenster Saal S	-22.2	47.6			
FLQi017	Halle 1-4 Wand W1	-32.7	47.6			
FLQi016	Wand Küche O	-35.2	47.6			
	Summe		<b>47.6</b>			

**Betriebszustand II (Feier im Saal):**

<b>Kurze Liste</b>		<b>Punktberechnung</b>					
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>					
<b>Saal + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>					
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt016	IP12 1.OG	55.0	44.7	40.0	37.8		

<b>Kurze Liste - Teil 1</b>		<b>Punktberechnung</b>					
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>					
<b>Saal + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>					
-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m		
1	IPkt016	IP12 1.OG	148.3	790.1	5.3		

<b>Kurze Liste - Teil 2</b>		<b>Punktberechnung</b>									
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>									
<b>Saal + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>									
		Werktag (6h-22h)									
-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp		
1	55.0	44.7	-10.3	LIQi050	105.0	-50.1	54.9	85.0	-30.1		

<b>Kurze Liste - Teil 3</b>		<b>Punktberechnung</b>									
<b>Immissionsberechnung</b>		<b>Beurteilung nach TA Lärm (1998)</b>									
<b>Saal + Vorbelastung</b>		<b>Einstellung: Referenzeinstellung</b>									
		Nacht (22h-6h)									
-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp		
1	40.0	37.8	-2.2	PRKL018	100.0	-48.7	51.3	60.0	-8.7		

Mittlere Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)			
IPkt016	IP12 1.OG	Saal + Vorbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung	
		x = 148.34 m		y = 790.10 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi001	Vorbelastung GE	44.3	44.3	12.4	12.4
PRKL015	94 Stellplätze*	30.3	44.5		12.4
FLQi044	Raucher im Freien*	26.8	44.6	28.8	28.9
LIQi050	Einfahrt Lkw West*	21.6	44.6		28.9
EZQi037	TRK*	20.9	44.6	23.0	29.9
PRKL016	70 Stellplätze*	20.4	44.6		29.9
EZQi035	(10) Kamin 1 Küche*	19.8	44.7	21.9	30.6
EZQi036	(11) Kamin 2 Küche*	17.8	44.7	19.8	30.9
LIQi052	Ausfahrt Lkw West*	17.5	44.7		30.9
LIQi042	(2) Lüftung Saal*	17.4	44.7	19.5	31.2
FLQi041	Foyer Wand N2*	15.8	44.7	17.9	31.4
LIQi053	Lkw-Rangieren KA*	14.2	44.7		31.4
LIQi051	Lkw-Rangieren 4*	14.0	44.7		31.4
PRKL017	12 Stellplätze*	13.6	44.7		31.4
LIQi044	Einfahrt 94 St.*	13.2	44.7		31.4
EZQi029	(6) Abluft Saal W*	13.1	44.7	15.2	31.5
EZQi030	(6) Abluft Saal O*	13.1	44.7	15.2	31.6
LIQi046	Einfahrt 70 St.*	12.9	44.7		31.6
FLQi037	Foyer Wand N2*	12.7	44.7	14.7	31.7
LIQi043	(2) Lüftung Küche*	11.5	44.7	13.5	31.8
FLQi043	Dach Foyer*	11.1	44.7	13.2	31.8
FLQi042	Foyer Wand N3*	11.0	44.7	13.0	31.9
EZQi033	(7) Kamin Heizung 1	10.5	44.7	8.6	31.9
EZQi034	(7) Kamin Heizung 2	10.5	44.7	8.6	31.9
FLQi040	Foyer Wand W3*	10.2	44.7	12.2	32.0
FLQi038	Foyer Wand W1*	8.9	44.7	11.0	32.0
FLQi039	Foyer Wand W2*	7.8	44.7	9.9	32.0
EZQi031	(12) Abluft Küche*	7.7	44.7	9.8	32.1
FLQi036	Lkw Entladung Küche*	7.7	44.7		32.1
FLQi045	Dach Foyer	7.0	44.7	9.1	32.1
LIQi048	Einfahrt 12 St.*	5.0	44.7		32.1
EZQi032	Betrieb LKW KA*	4.4	44.7		32.1
FLQi033	Fenster Saal S	-6.2	44.7	-4.2	32.1
FLQi034	Fenster Küche S*	-23.4	44.7	-21.3	32.1
FLQi035	Wand Küche O*	-39.2	44.7	-37.1	32.1
PRKL018	94 Stellplätze	-66.4	44.7	35.1	36.9
PRKL020	70 Stellplätze**	-76.0	44.7	25.5	37.2
PRKL019	12 Stellplätze**	-79.7	44.7	22.0	37.3
LIQi045	Ausfahrt 94 St.*	-81.2	44.7	26.1	37.6
LIQi047	Ausfahrt 70 St.*	-82.5	44.7	23.5	37.8
LIQi049	Ausfahrt 12 St.*	-83.0	44.7	15.5	37.8
	Summe		<b>44.7</b>		<b>37.8</b>

**Betriebszustand III (Halle 5):**

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Betrieb Halle 5		Einstellung: Referenzeinstellung					
		Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt016	IP12 1.OG	55.0	41.7	40.0	43.0		

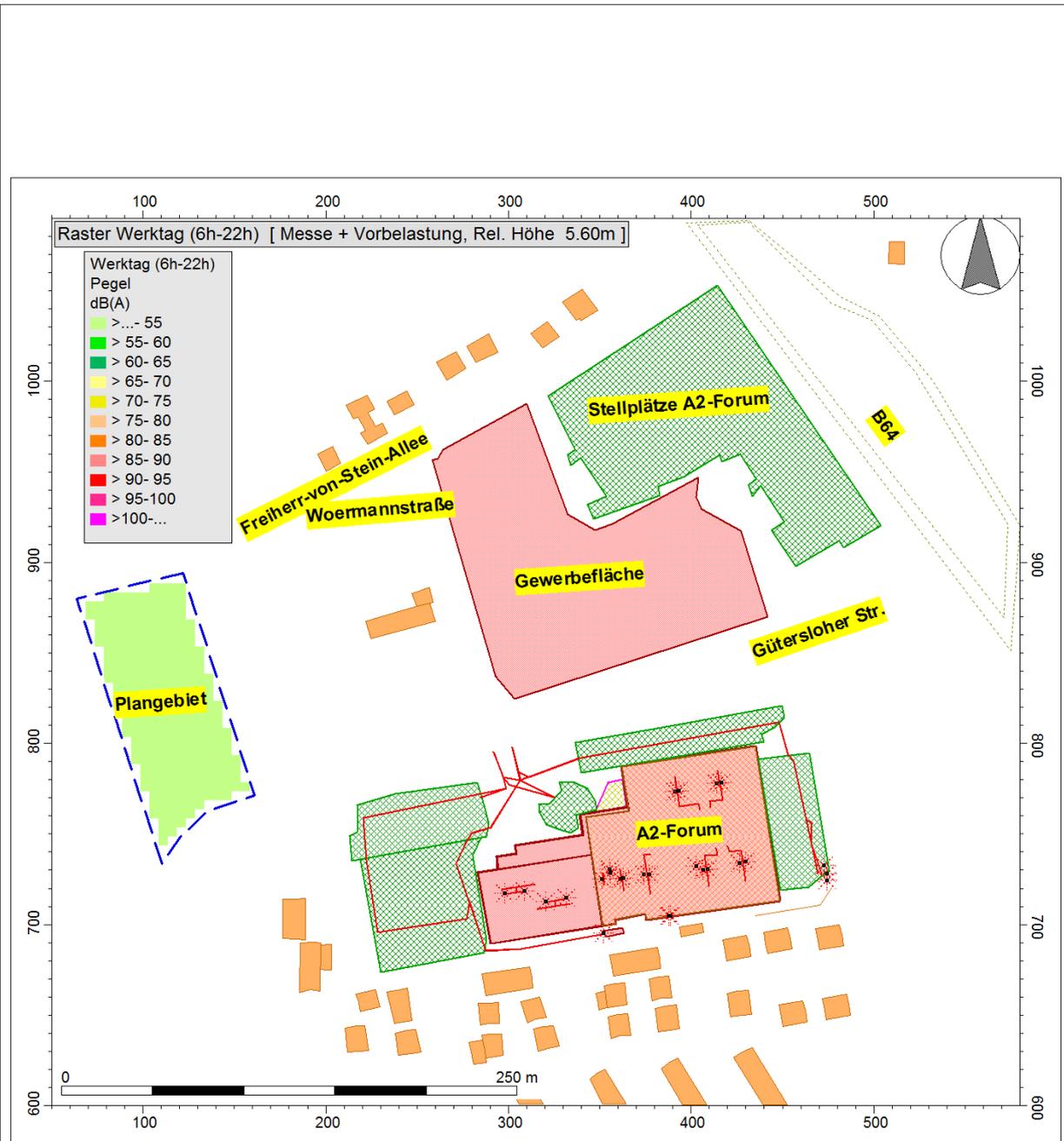
Kurze Liste - Teil 1		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)			
Betrieb Halle 5		Einstellung: Referenzeinstellung			
-- A --	IP	IP: Bezeichnung	IP: x /m	IP: y /m	IP: z /m
1	IPkt016	IP12 1.OG	148.3	790.1	5.3

Kurze Liste - Teil 2		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)							
Betrieb Halle 5		Einstellung: Referenzeinstellung							
		Werktag (6h-22h)							
-- B --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	55.0	41.7	-13.3	PRKL022	97.0	-48.7	48.3	85.0	-36.7

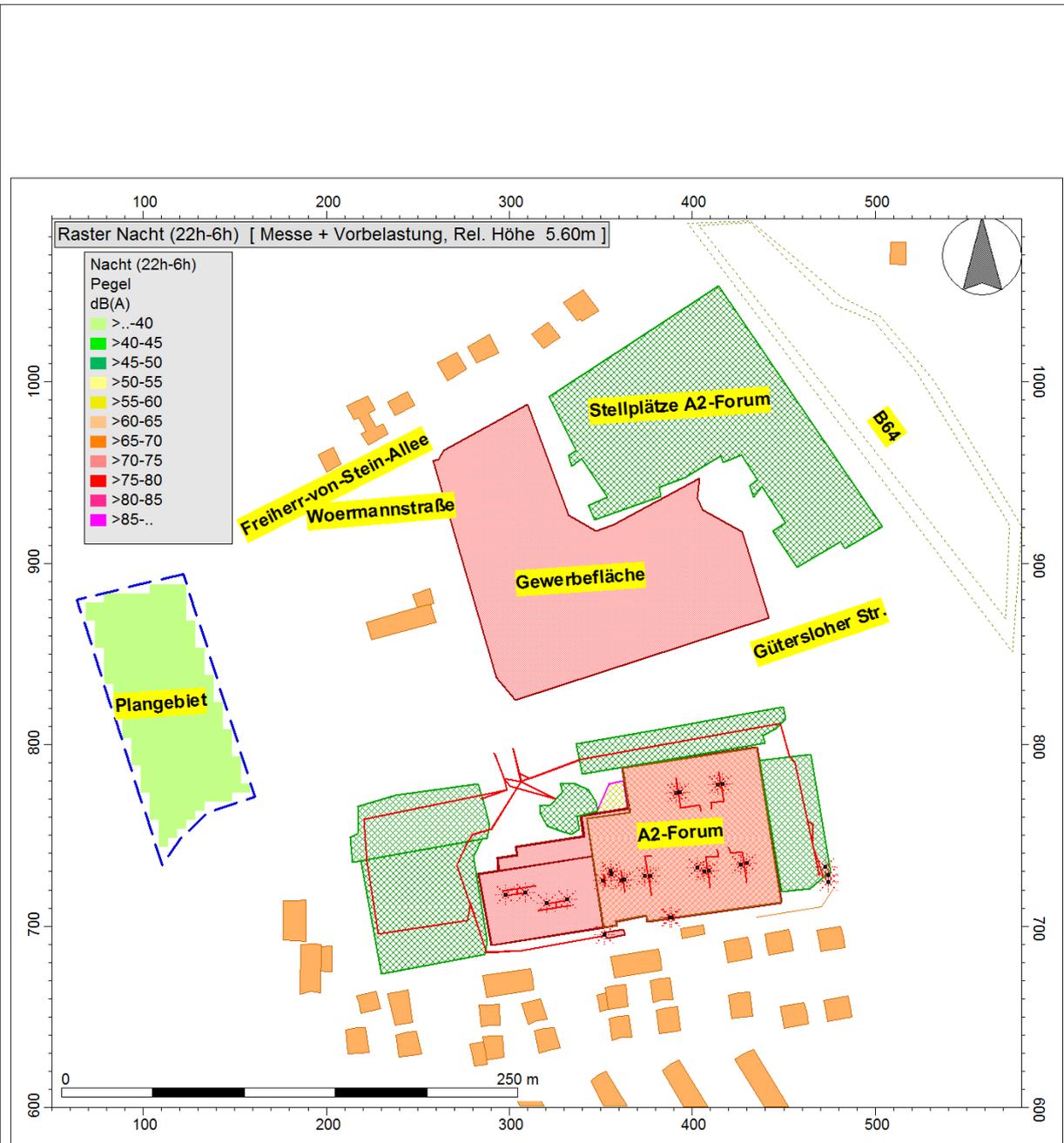
Kurze Liste - Teil 3		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)							
Betrieb Halle 5		Einstellung: Referenzeinstellung							
		Nacht (22h-6h)							
-- C --	IRW	Lr	Ü.IRW	Q(Lmax)	Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp	Ü.Sp
1	40.0	43.0	3.0	PRKL029	97.0	-48.7	48.3	60.0	-11.7

Mittlere Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPkt016	IP12 1.OG	Betrieb Halle 5		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 148.34 m		y = 790.10 m		z = 5.30 m	
		Werktag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL023	252 Stellplätze*	34.9	34.9				
LIQi060	Einfahrt 252 St.*	34.0	37.5				
PRKL022	94 Stellplätze*	33.9	39.1				
FLQi059	Halle 5 Türen W*	31.8	39.8	33.9	33.9		
PRKL021	521 Stellplätze**	31.7	40.4		33.9		
FLQi054	Raucher im Freien**	30.1	40.8	32.1	36.1		
FLQi058	Halle 5 Tor N*	28.8	41.1	30.8	37.2		
FLQi062	LK Halle 5*	25.2	41.2	27.2	37.7		
LIQi064	Einfahrt 84 St.*	24.4	41.3		37.7		
PRKL024	70 Stellplätze*	23.9	41.4		37.7		
PRKL027	70 Stellplätze**	23.9	41.4		37.7		
FLQi056	Halle 5 Wand W*	21.9	41.5	24.0	37.8		
LIQi058	Einfahrt 94 St.*	21.1	41.5		37.8		
LIQi062	Einfahrt 70 St.*	20.9	41.6		37.8		
FLQi057	Halle 5 Wand N*	19.3	41.6	21.3	37.9		
PRKL026	12 Stellplätze*	17.1	41.6		37.9		

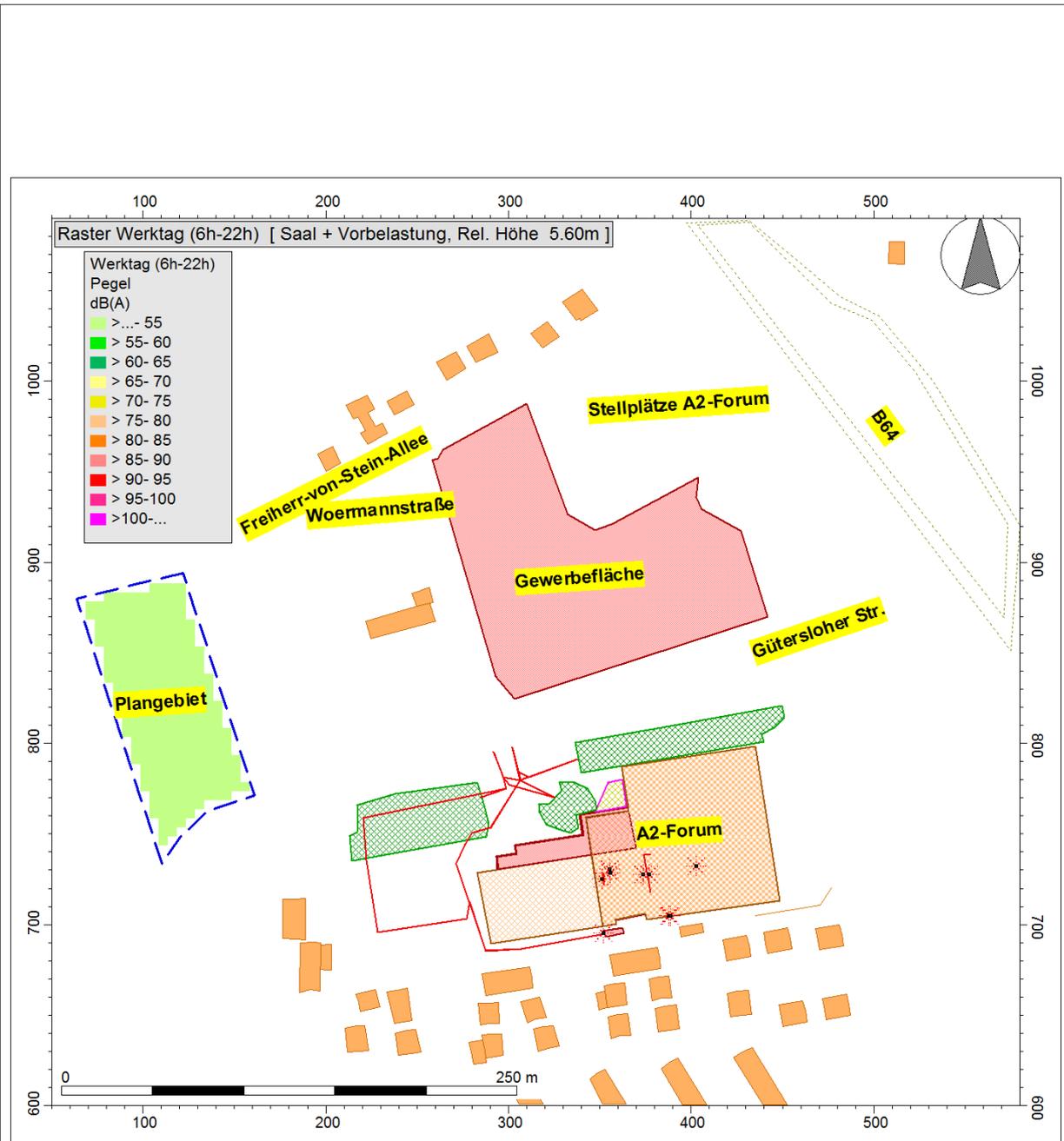
FLQi050	Foyer Wand N2**	15.8	41.6	17.9	38.0		
FLQi061	Halle 5 Türen S*	14.7	41.6	16.8	38.0		
FLQi060	Halle 5 Tore S*	13.5	41.6	15.6	38.0		
LIQi057	(14) Halle 5 Nord 2*	13.1	41.6	15.1	38.1		
LIQi066	Einfahrt 12 St.*	12.9	41.6		38.1		
LIQi056	(14) Halle 5 Nord 1*	12.8	41.6	14.8	38.1		
FLQi046	Foyer Wand N2**	12.7	41.7	14.7	38.1		
LIQi054	(14) Halle 5 Süd 1*	11.6	41.7	13.7	38.1		
LIQi055	(14) Halle 5 Süd 2*	11.3	41.7	13.4	38.1		
FLQi052	Dach Foyer**	11.1	41.7	13.2	38.1		
FLQi051	Foyer Wand N3**	11.0	41.7	13.0	38.2		
EZQi045	(7) Kamin Heizung 1	10.5	41.7	8.6	38.2		
EZQi046	(7) Kamin Heizung 2	10.5	41.7	8.6	38.2		
FLQi049	Foyer Wand W3**	10.2	41.7	12.2	38.2		
FLQi047	Foyer Wand W1**	8.9	41.7	11.0	38.2		
FLQi048	Foyer Wand W2**	7.8	41.7	9.9	38.2		
FLQi053	Dach Foyer*	7.0	41.7	9.1	38.2		
PRKL025	84 Stellplätze*	6.9	41.7		38.2		
FLQi055	Halle 5 Wand S*	6.6	41.7	8.7	38.2		
EZQi040	(14) Ab Halle 5 N W*	4.4	41.7	6.4	38.2		
EZQi038	(13) Ab Halle 5 S W*	4.2	41.7	6.3	38.2		
EZQi041	(14) Ab Halle 5 N O*	3.9	41.7	5.9	38.2		
EZQi039	(13) Ab Halle 5 S O*	3.8	41.7	5.8	38.2		
PRKL029	94 Stellplätze**	-62.9	41.7	36.2	40.3		
PRKL030	252 Stellplätze**	-64.3	41.7	34.7	41.4		
PRKL028	521 Stellplätze***	-67.0	41.7	32.1	41.9		
PRKL031	70 Stellplätze**	-72.5	41.7	26.6	42.0		
PRKL034	70 Stellplätze***	-72.5	41.7	26.6	42.1		
PRKL033	12 Stellplätze**	-76.1	41.7	23.1	42.2		
LIQi065	Ausfahrt 84 St.*	-79.4	41.7	28.5	42.4		
LIQi061	Ausfahrt 25 St.*	-79.6	41.7	33.0	42.8		
LIQi059	Ausfahrt 94 St.*	-81.2	41.7	27.2	43.0		
LIQi063	Ausfahrt 70 St.*	-82.5	41.7	24.6	43.0		
LIQi067	Ausfahrt 12 St.*	-83.0	41.7	16.6	43.0		
PRKL032	84 Stellplätze**	-93.9	41.7	9.4	43.0		
	Summe		<b>41.7</b>		<b>43.0</b>		



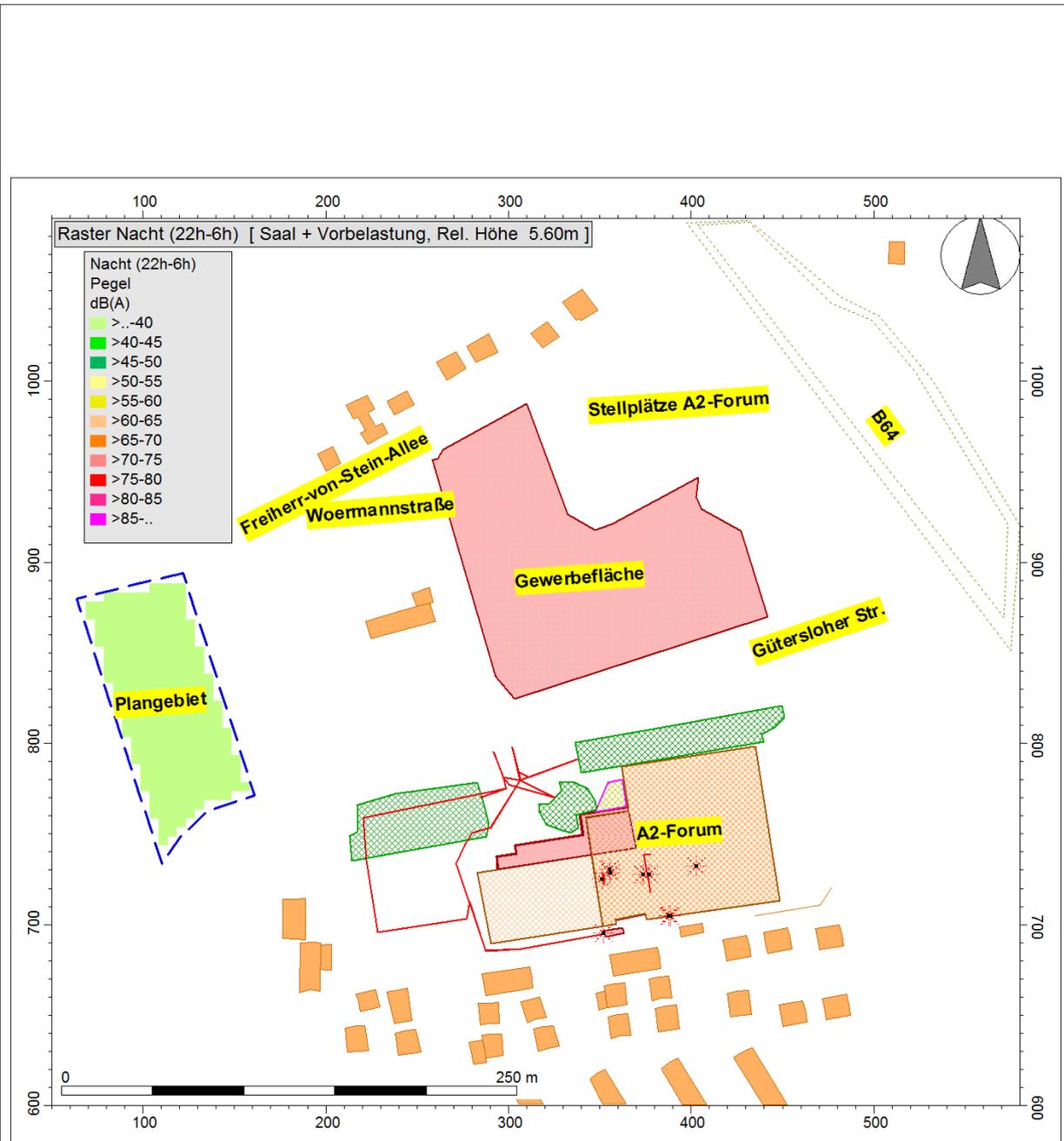
Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand I (Messe)



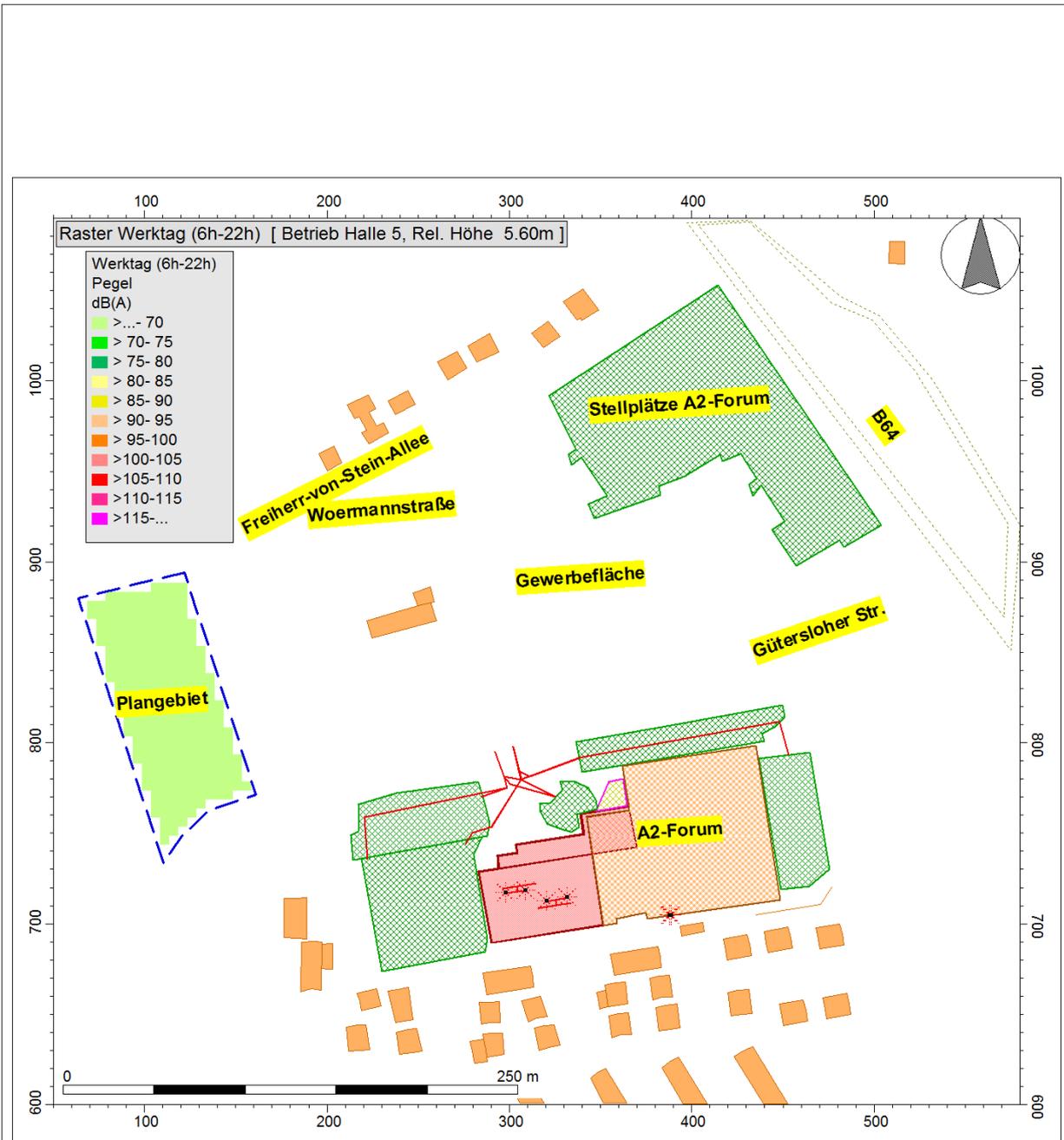
Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Nachtzeit, Betriebszustand I (Messe)



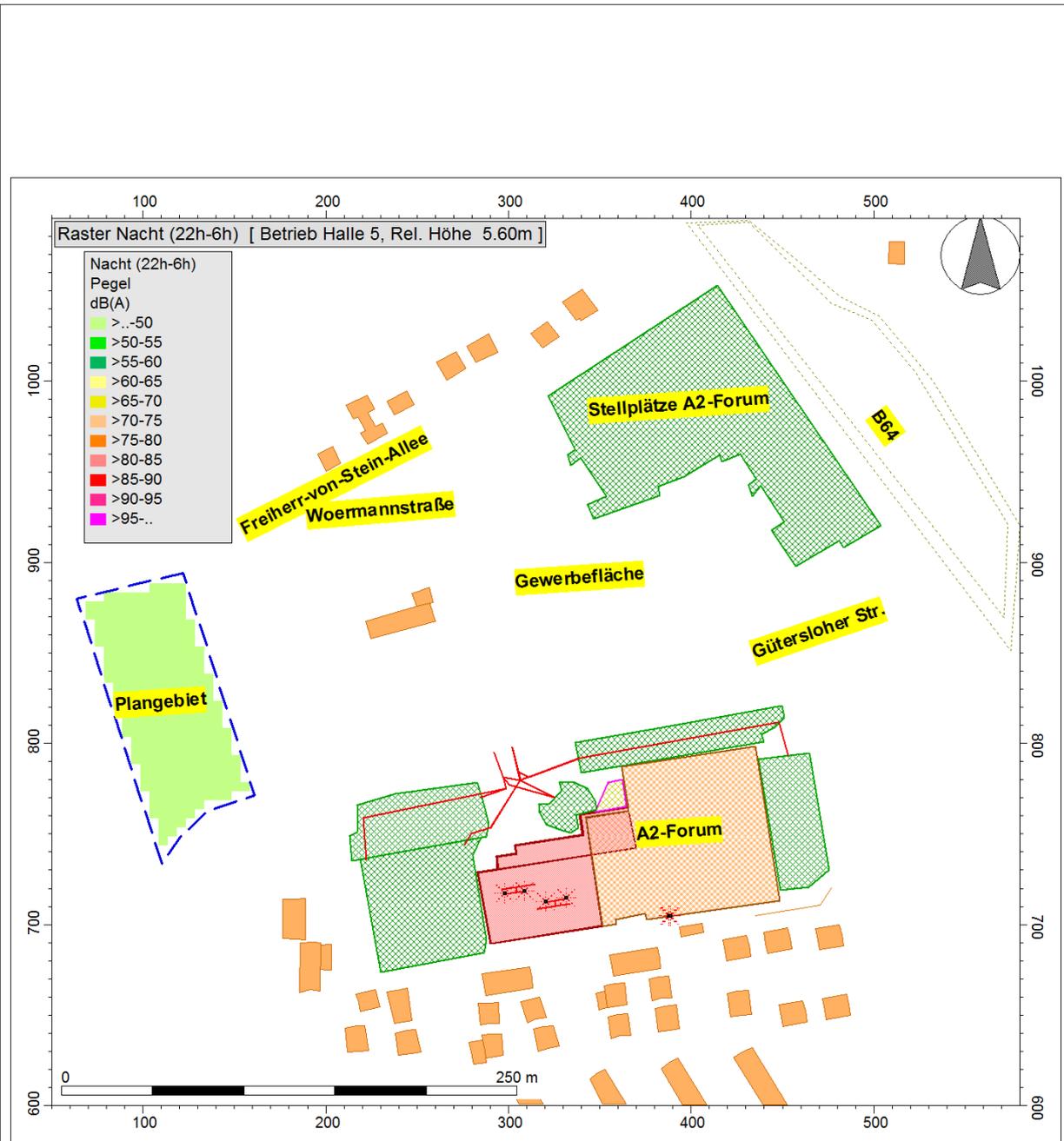
Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand II (Feier im Saal)



Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Nachtzeit, Betriebszustand II (Feier im Saal)



Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Tageszeit, Betriebszustand III (Halle 5)



Planinhalt: Raserberechnung Plangebiet infolge des Betriebes des A2-Forum zur Nachtzeit, Betriebszustand III (Halle 5)

