Bericht- Nr.: 21486/A26692/553003756-B02 **Berichtsdatum: 17.04.2013**

Prognose Schallimmissionen

Auftraggeber:	Krähenhorst Baugeschäft GmbH & Co. KG Lippstädter Straße 77 33449 Langenberg
Untersuchungsgegenstand:	Entwicklung Bebauungsplan „Zum Galgenknapp“ Stadt Rheda-Wiedenbrück (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Rheda-Wiedenbrück
Projektnummer:	553003756
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
Auftragsdatum:	27.11.2012
Berichtsumfang:	17 Seiten Textteil und 24 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Wohnbauentwicklung im Bereich der Straße „Zum Galgenknapp“ in Rheda-Wiedenbrück

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Beauftragung	5
3	Aufgabenstellung	5
4	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5	Beschreibung der Örtlichkeiten	6
	5.1 Plangebiet	6
	5.2 Zu betrachtende Straßen	6
	5.3 Zu betrachtende Bahnstrecke	9
6	Beurteilungskriterien	9
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	10
	7.1 Berechnungsverfahren	10
	7.2 Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr	10
	7.3 Berechnung des Schienenverkehrslärms nach der Schall 03	11
	7.4 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	13
	7.5 Betrachtung Plangebiet mit freier Schallausbreitung	13
	7.6 Betrachtung mit Riegelbebauung (Schallschutzmaßnahme)	13
8	Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	16
9	Schlusswort	17

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung eines neuen Wohngebietes im Bereich der Straße „Zum Galgenknapp“ in Rheda-Wiedenbrück. In diesem Bereich soll ein Bebauungsplan für Wohnbebauung entwickelt und aufgestellt werden. Das geplante Gebiet für die Entwicklung der Wohnbebauung wird im folgenden als Plangebiet bezeichnet (s. Anl. XIII).

Die DEKRA erstellte bereits eine schalltechnische Untersuchung mit der Auftragsnummer 553003756-B01 vom 18.12.2012 für das Plangebiet. Aufgrund von Planungsänderungen (u. a. geplante Höhere Riegelbebauung) erfolgen in dieser Untersuchung ergänzende Berechnungen.

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu betrachten, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 tags / nachts 55 / 45 dB(A) bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] tags / nachts 59 / 49 dB(A) für ein Allgemeinen Wohngebiet im Plangebiet infolge des öffentlichen Kfz-Verkehrs auf den umliegenden relevanten Straßen (L 568, B64, A2) und dem Bahn-Verkehr (Hauptstrecke Hamm – Hannover) überschritten werden.

Sollten der Orientierungswerte der DIN 18005 [6] im EG für ein Allgemeines Wohngebiet überschritten werden, so soll eine aktive Schallschutzmaßnahme in Form einer Riegelbebauung auf der Nordseite des Plangebietes vorgesehen werden, damit zur Tageszeit in allen Bereichen des Plangebietes der Orientierungswert unterschritten wird. Lt. Aussage des Planers ist der Bau eines Lärmschutzwalles und / oder einer Lärmschutzwand nicht vorgesehen.

In der folgenden
Tabelle 1 wird dargestellt, ob die Orientierungswerten der
DIN 18005 [6] und die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] für ein Allgemeines Wohngebiet ohne und mit einer Riegelbebauung im Plangebiet unterschritten bzw. überschritten werden. Detailliert werden die Berechnungsergebnisse unter Punkt 7.5 beschrieben bzw. können den Anlagen I – IV bei freier Schallausbreitung im Plangebiet und den Anlagen VI – IX mit Riegelbebauung und der weiteren Bebauung im Plangebiet entnommen werden. Die ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [7] sind in der Anlage V und X dargestellt.

Tabelle 1 – Unterschreitung / Überschreitung Orientierungswerte / Immissionsgrenzwerte

<table>
<tr><th rowspan="2">Höhe</th><th colspan="2">Orientierungswerte
DIN 18005 [6]</th><th colspan="2">Immissionsgrenzwerte
16.BImSchV [1]</th></tr>
<tr><th>tags
55 dB(A)</th><th>nachts
45 dB(A)</th><th>tags
59 dB(A)</th><th>nachts
49 dB(A)</th></tr>
<tr><th colspan="5">Plangebiet bei freier Schallausbreitung ohne Schallschutzmaßnahme (ohne Riegel)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">EG</td><td rowspan="2">55 – 65 dB(A)
gesamtes Plangebiet
Überschreitung</td><td rowspan="2">55 – 65 dB(A)
gesamtes Plan-
gebiet
Überschreitung</td><td>59 – 64 dB(A)
nördlicher Bereich des
Plangebietes
Überschreitung</td><td rowspan="2">54 – 64 dB(A)
gesamten Plan-
gebiet
Überschreitung</td></tr>
<tr><td>54 – 59 dB(A)
südlicher Bereich des
Plangebietes
Unterschreitung</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OG</td><td rowspan="2">55 – 65 dB(A)
gesamtes Plangebiet
Überschreitung</td><td rowspan="2">55 – 65 dB(A)
gesamtes Plan-
gebiet
Überschreitung</td><td>59 – 64 dB(A)
nördlicher Bereich des
Plangebietes
Überschreitung</td><td rowspan="2">54 – 64 dB(A)
gesamten Plan-
gebiet
Überschreitung</td></tr>
<tr><td>54 – 59 dB(A)
südlicher Bereich des
Plangebietes
Unterschreitung</td></tr>
<tr><th colspan="5">Plangebiet mit Riegelbebauung und weiterer Bebauung (mit Riegel)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">EG</td><td>60 – 65 dB(A)
nördlich der Riegel-
bebauung und in
Streifen auf der Ost-
und Westseite des
Plangebiete
Überschreitung</td><td rowspan="2">45 – 65 dB(A)
gesamtes Plan-
gebiet
Überschreitung</td><td>59 – 64 dB(A)
nördlich der Riegelbe-
bauung
Überschreitung</td><td>49 – 64 dB(A)
fast im gesam-
ten Plangebiet
Überschreitung</td></tr>
<tr><td>50 – 55 dB(A)
südlich der Riegelbe-
bauung
Unterschreitung</td><td>49 – 59 dB(A)
südlich der Riegelbe-
bauung
Unterschreitung</td><td>< 49 dB(A)
Teilbereiche auf
den Südseiten
der geplanten
Gebäude
Unterschreitung</td></tr>
<tr><td rowspan="2">OG</td><td>55 – 65 dB(A)
gesamtes Plangebiet
Überschreitung</td><td rowspan="2">50 – 65 dB(A)
gesamtes Plan-
gebiet
Überschreitung</td><td>59 – 64 dB(A)
nördlich der Riegelbe-
bauung
Überschreitung</td><td rowspan="2">49 – 64 dB(A)
gesamtes Plan-
gebiet
Überschreitung</td></tr>
<tr><td>< 55 dB(A)
Teilbereiche auf den
Südseiten der ge-
planten Gebäude
Unterschreitung</td><td>54 – 59 dB(A)
südlich der Riegelbe-
bauung
Unterschreitung</td></tr>
</table>

Die immissionsschutz<u>rechtliche</u> und die planungs<u>rechtliche</u> Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 05.04.2013 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Krähenhorst Baugeschäft GmbH & Co. KG aus 33449 Langenberg mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung eines neuen Wohngebietes im Bereich der Straße „Zum Galgenknapp“ in Rheda-Wiedenbrück. In diesem Bereich soll ein Bebauungsplan 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 relevanten umliegenden Straßen (L 568, B64, A2) und des Bahn-Verkehrs (Hauptstrecke Hamm – Hannover) überschritten werden.

Auftragsgemäß erfolgt die Darstellung der Geräuschimmissionen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet und unter Berücksichtigung der geplanten Riegelbebauung und der weiteren Bebauung auf der Nordseite des Plangebietes.

Bei den Berechnungen werden die Geräuschimmissionen infolge des Kfz-Verkehrs und des Bahn-Verkehrs, auch wenn die rechtlichen Voraussetzungen nur in Teilbereichen gegeben sind, überlagert.

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) (12.6.1990)
[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“ (7/2002) mit Beiblatt 1 (5/1987)
[7]	DIN 4109	„Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen und Nachweise“ (11/1989), DIN 4109/A1 Änderung A1 (1/2001) sowie DIN 4109- Berichtigung 1 (8/1992)

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

[8] Pläne (s. Anl. VIII)
[9] Mündliche und schriftliche Auskünfte des Planers
[10] Mündliche Auskünfte der Stadt Rheda-Wiedenbrück
[11] Schriftliche Auskünfte Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
[12] Aktuelle Prognosedaten der Bahn AG für das Jahr 2025

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

5.1 Plangebiet

- In Bereich der Straße „Zum Galgenknapp“ 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.
- Im nördlichen Bereich ist eine Riegelbebauung mit einer Traufenhöhe von mindestens 5,5 m und einer maximalen Höhe von bis zu 9,5 m vorgesehen, sowie zwischen den Wohnhäusern angeordnete „Zwischenbauten“ mit einer Höhe von bis zu 5,5 m.
- Südlich der geplanten Riegelbebauung sind Wohnhäuser mit einer Traufenhöhe von 4,5 m und einer Firsthöhe von bis zu 9,5 m geplant.

5.2 Zu betrachtende Straßen

- Die Berechnungen von Kfz-Immissionen auf öffentlichen Straßen werden durch die durchschnittliche, tägliche Verkehrsstärke (DTV) in Kfz pro 24 h als Jahresmittelwert bestimmt.

- Der Verlauf der L 568 (Gütersloher Straße), der B 64 und der BAB A2 kann der Anlage XI 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

- <u>Gütersloher Straße L 568</u>
  - DTV_{2010}-Wert: 13.871 Kfz/24h (Ausgangswert)
  - DTV_{2020}-Wert: 14.426 Kfz/24h
  - Lkw-Anteil tags: 2,4 %
  - Lkw-Anteil nachts: 2,4 %
- <u>B 64, nördlicher Bereich</u>
  - DTV_{2010}-Wert: 14.138 Kfz/24h (Ausgangswert)
  - DTV_{2020}-Wert: 14.704 Kfz/24h
  - Lkw-Anteil tags: 20 %
  - Lkw-Anteil nachts: 40,1 %
- <u>B 64, südlicher Bereich zur A2</u>
  - DTV_{2010}-Wert: 20.787 Kfz/24h (Ausgangswert)
  - DTV_{2020}-Wert: 21.618 Kfz/24h
  - Lkw-Anteil tags: 20 %
  - Lkw-Anteil nachts: 40,1 %
- <u>A2, östlicher Bereich in Richtung Hannover</u>
  - DTV_{2010}-Wert: 58.915 Kfz/24h (Ausgangswert)
  - DTV_{2020}-Wert: 61.272 Kfz/24h
  - Lkw-Anteil tags: 18,3 %
  - Lkw-Anteil nachts: 32,9 %

- A2, westlicher Bereich in Richtung Dortmund
  - DTV_{2010}-Wert: 62.476 Kfz/24h (Ausgangswert)
  - DTV_{2020}-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 (Nach den Vorgaben der RLS-90 [2] wird 130 km/h berücksichtigt.)
- Straßenoberfläche bei allen Straßen: nicht geriffelter Gussasphalt
- Steigung: < 5 %, kein Steigungszuschlag gemäß RLS-90 [2]
- Ampelanlagen: nicht vorhanden

Im Bereich der B 64 und der BAB A2 sind folgende Lärmschutzeinrichtungen nach Angaben des Landesbetriebes Straßenbau Nordrhein-Westfalen vorhanden und werden bei den Berechnungen als Bestand berücksichtigt:

B 64

- Lärmschutzwand an der westlichen Straßenseite mit einer Höhe von h = 3,68 m über dem Fahrbahnniveau.
- Die o. g. Lärmschutzwand geht in nordwestlicher Richtung in ein Lärmschutzwallsystem mit einer Höhe von h = 3,33 m über Fahrbahnniveau über.
- Die Fahrbahnhöhe der B64 liegt im Bereich der Unterführung Freiherr-von-Stein-Allee ca. 2,0 m über dem Höhenniveau des Plangebietes

A2

- Lärmschutzwand an der nördlichen Straßenseite von der Anschlussstelle Rheda-Wiedenbrück in westliche Richtung mit einer Höhe von h = 4,0 – 5,0 m über dem Fahrbahnniveau.
- Die Fahrbahnhöhe der A2 liegt ca. 3,0 m über dem Höhenniveau des Plangebietes.

5.3 Zu betrachtende Bahnstrecke

- Die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten Streckenbelegungszahlen für die Bahnstrecke Hamm – Hannover wurden durch die Stadt Rheda-Wiedenbrück zur Verfügung gestellt und stellen die Belegungsdaten der Bahn AG für das Prognosejahr 2025 [12] da.

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 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 55 / 45 dB(A) bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [1] tags / nachts 59 / 49 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet 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 entnommen werden. Bei den Berechnungen wurde das EG und das OG betrachtet.

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Bei den Berechnungen werden aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, zur Betrachtung auf der sicheren Seite und in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde die Geräuschimmissionen infolge des Kfz-Verkehrs und des Bahn-Verkehrs überlagert. Bei den Berechnungen wird die abschirmende Wirkung der geplanten Wohnhäuser berücksichtigt.

7.1 Berechnungsverfahren

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

Die rechnerische Prognose erfolgt auf Grundlage der 16.BImSchV [1] in Verbindung 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:

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

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 be-

rechnet. 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:

$$L_{m,E} = 10\,lg\left[\sum_i 10^{0,1(51+D_{Fz}+D_D+D_l+D_v)}\right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

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:

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

mit:

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

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

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

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 Plangebiet mit freier Schallausbreitung

- Die grafische Darstellung der Ergebnis zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [6] sind der Anlage I und II und der Tabelle 1 zu entnehmen.
- Die grafische Darstellung der Ergebnis zu den Berechnungen gemäß der 16.BImSchV [1] sind der Anlage III und IV und der Tabelle 1 zu entnehmen

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [7]

- Eine detaillierte Beschreibung zu den Lärmpegelbereichen sind dem Punkt 7.6 und der Tabelle 3 zu entnehmen.
- Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 4109 [7] sind der Anlage V zu entnehmen.
- Im EG und OG liegt das gesamte Plangebiet im Lärmpegelbereich III.

7.6 Betrachtung mit Riegelbebauung (Schallschutzmaßnahme)

- Als aktive Schallschutzmaßnahme wurde bei den Berechnungen auf der Nordseite des Plangebietes, wie in Anlage XIII dargestellt, eine Riegelbebauung als aktive Schallschutzmaßnahme mit den unter Punkt 5.1 aufgeführten Abmessungen berücksichtigt.
- Die grafische Darstellung der Ergebnis zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [6] sind der Anlage VI und VII und der Tabelle 1 zu entnehmen.
- Die grafische Darstellung der Ergebnis zu den Berechnungen gemäß der 16.BImSchV [1] sind der Anlage VIII und IX und der Tabelle 1 zu entnehmen

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [7]

Durch den Bau von aktiven Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 8), z. B. die geplante Riegelbebauung auf der Nordseite des Plangebietes entlang der Straße „Zum Galgenknapp“, können die Geräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes reduziert werden.

Für diesen Fall muss ggf. die Riegelbebauung als erstes und die weitere Bebauung kann erst im Anschluss gebaut 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 ausgeglichen werden. Grundlage hierfür ist die DIN 4109 [7].
- Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der geplanten Häuser im Plangebiet liegen die Gebäudefassaden im EG in den Lärmpegelbereichen I bis III und im OG auf der Nordseite der Riegelbebauung im Lärmpegelbereich III und südlich der Riegelbebauung im Lärmpegelbereich II.

- Anforderungen an die Schalldämmung werden gemäß dem nordrhein-westfälischem Einführungserlass 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 für schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 [7] 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 sogenannte 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 [1) 2)] [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

1) Auch die Rollladenkästen sollten das erf. Schalldämm-Maß der Fenster erbringen.
2) Ein Schalldämm-Maß der Fenster von R_w = 31 dB wird üblicherweise bereits durch ein gewöhnliches Fenster mit Isolierverglasung erreicht, wie es ohnehin lt. aktueller EnEV vorzusehen ist.

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

8 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Um die Orientierungswerte im EG bzw. die ermittelten resultierenden Schalldämm-Maße einhalten zu können, werden die im Folgenden aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen erforderlich.

- Die geplante Riegelbebauung im nördlichen Bereich muss als Riegelbebauung mit einer Traufenhöhe von mindestens 5,5 m und einer maximalen Höhe von bis zu 9,5 m vorgesehen werden. Die „Zwischengebäude“ zwischen den Wohnhäusern müssen eine Höhe von 5,5 m aufweisen. Sollte die Riegelbebauung nicht wie geplant vorgesehen und / oder ausgeführt werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Südlich der geplanten Riegelbebauung müssen die Wohnhäuser mit einer Traufenhöhe von 4,5 m und einer Firsthöhe von bis zu 9,5 m geplant werden. Sollten die geplanten Wohnhäuser nicht wie geplant vorgesehen und / oder ausgeführt werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

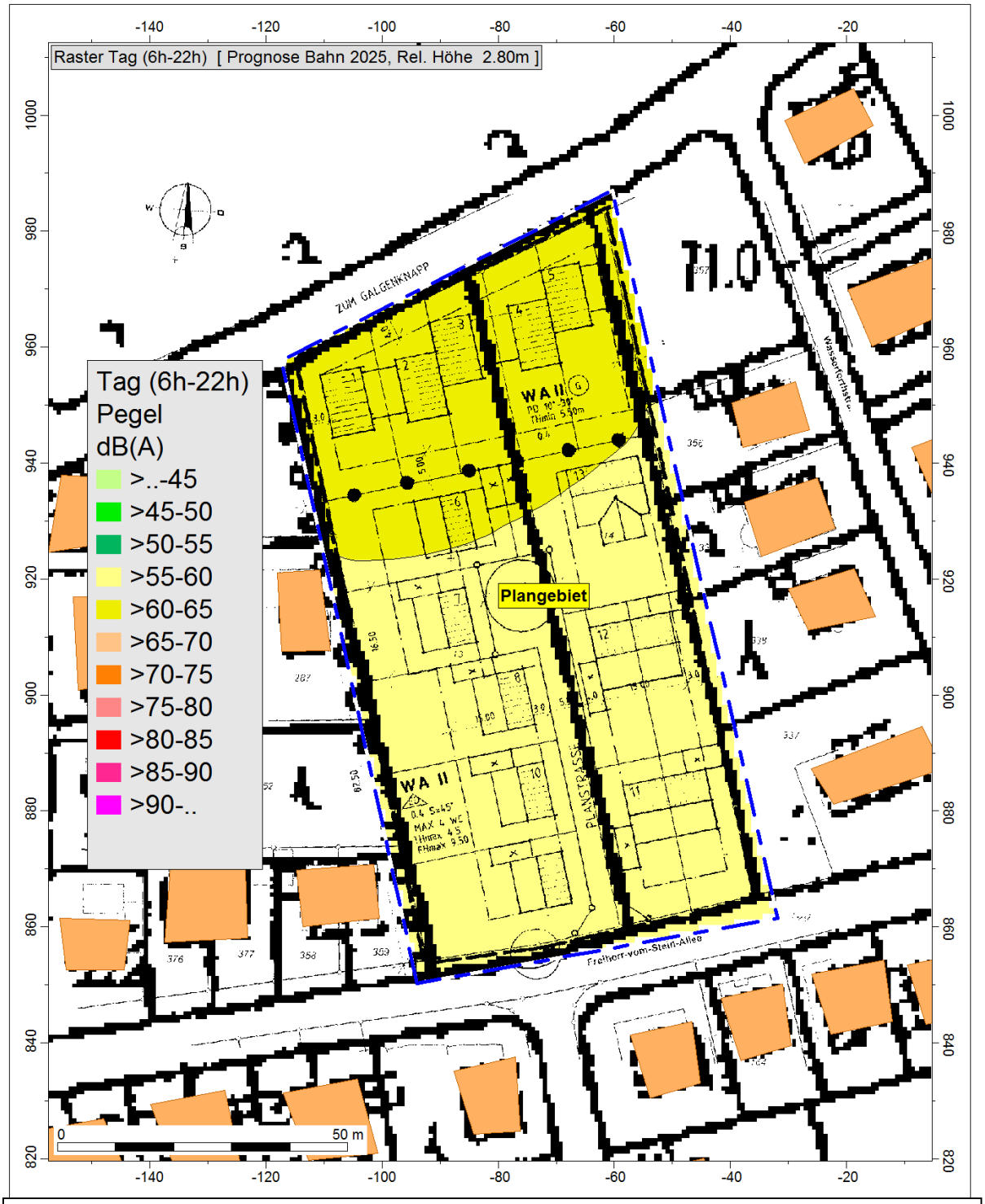
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

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

Bielefeld, 17.04.2013

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

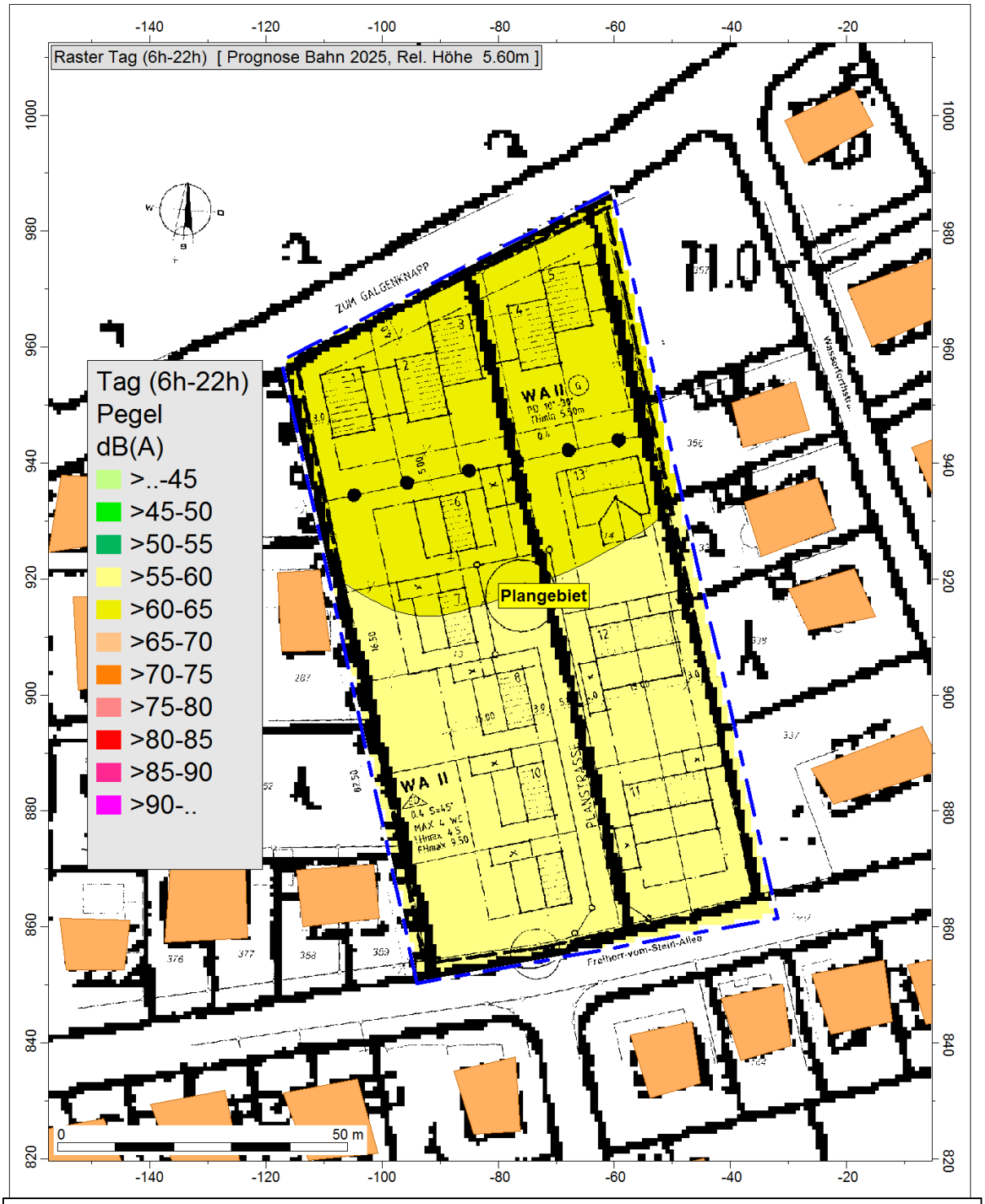
Fachgebietsverantwortlicher	Projektleiter
Dipl.-Ing. Thomas Knuth	Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Tageszeit im EG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

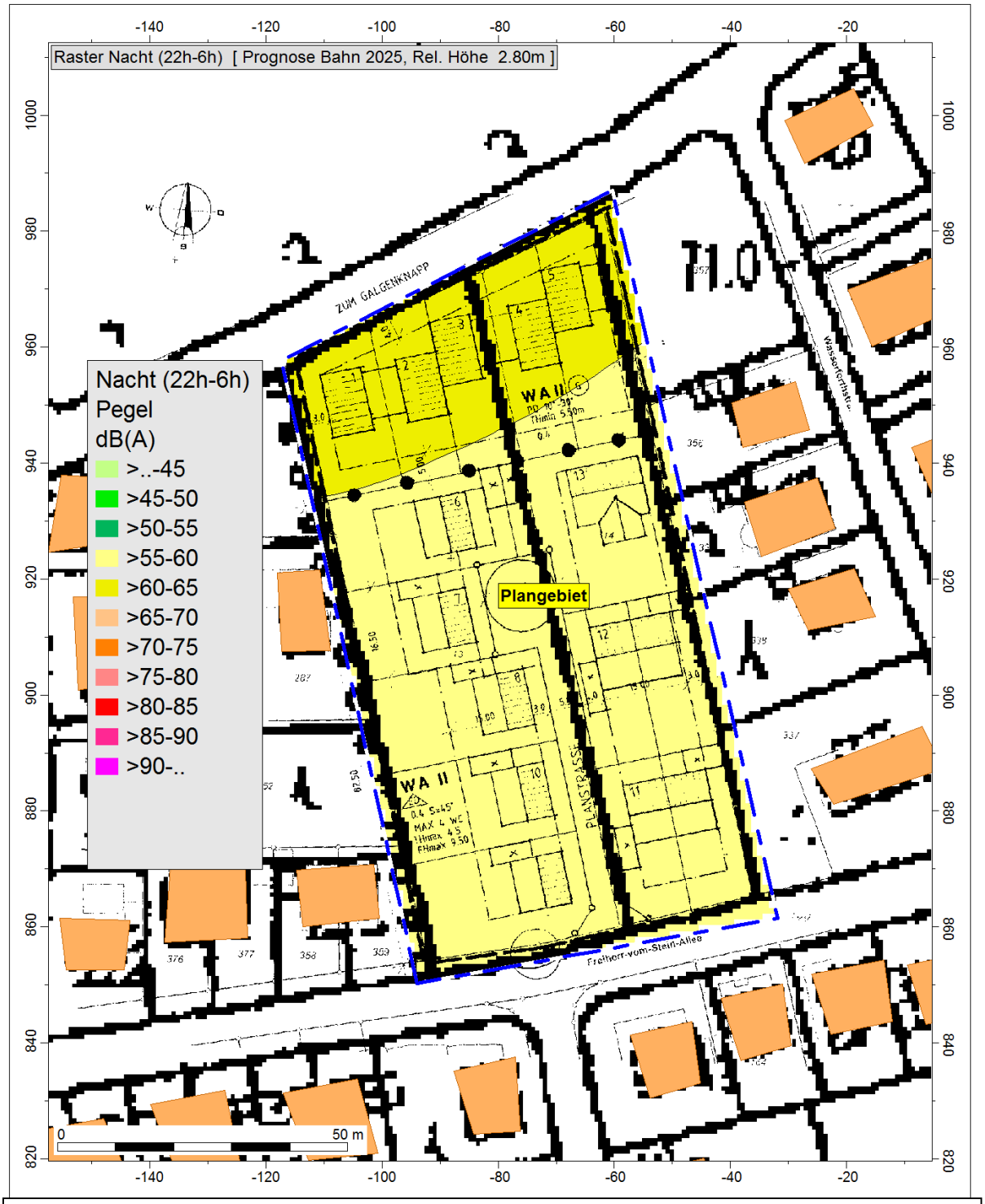
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Tageszeit im OG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

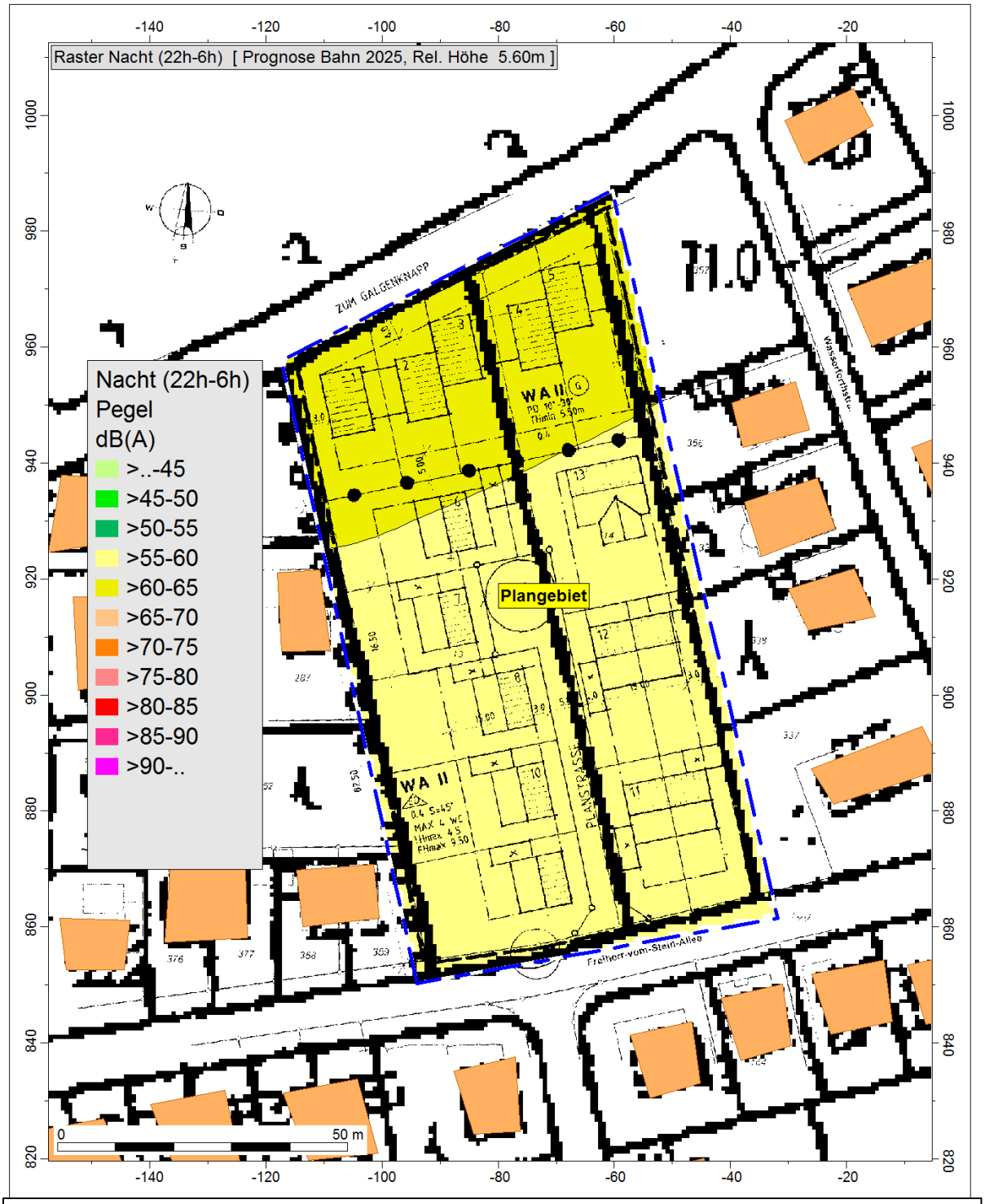
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Nachtzeit im EG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

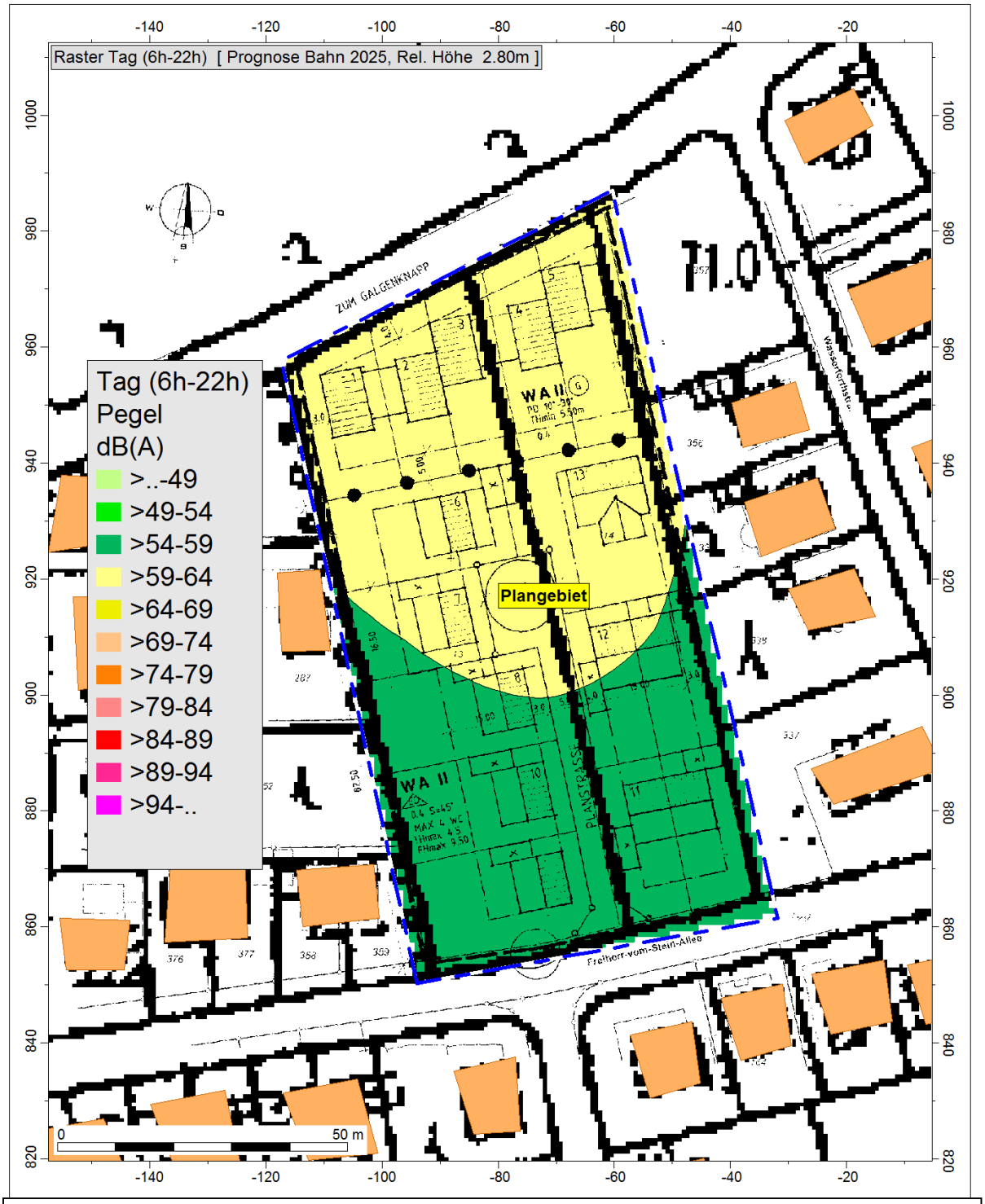
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Nachtzeit im OG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

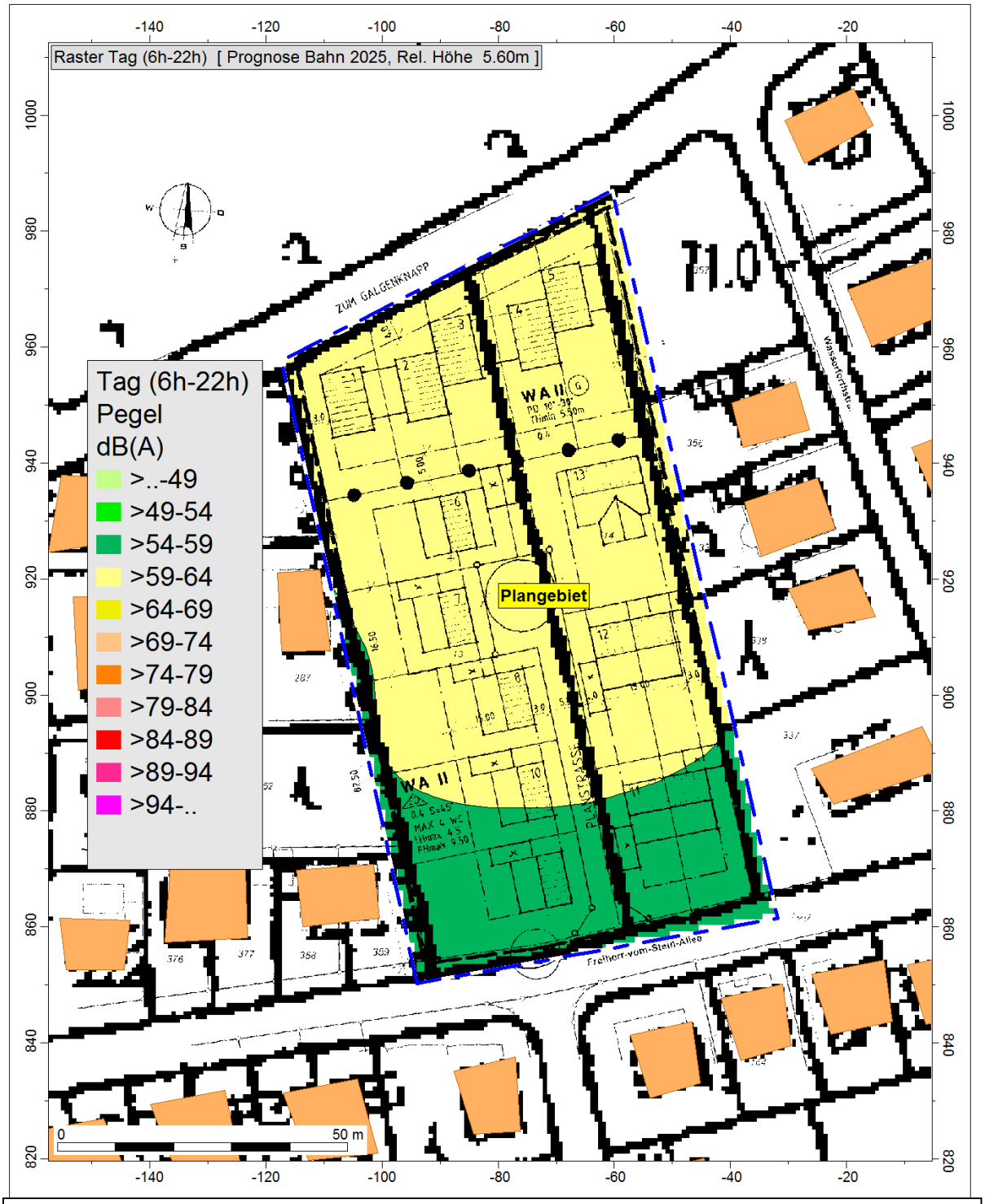
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Tageszeit im EG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

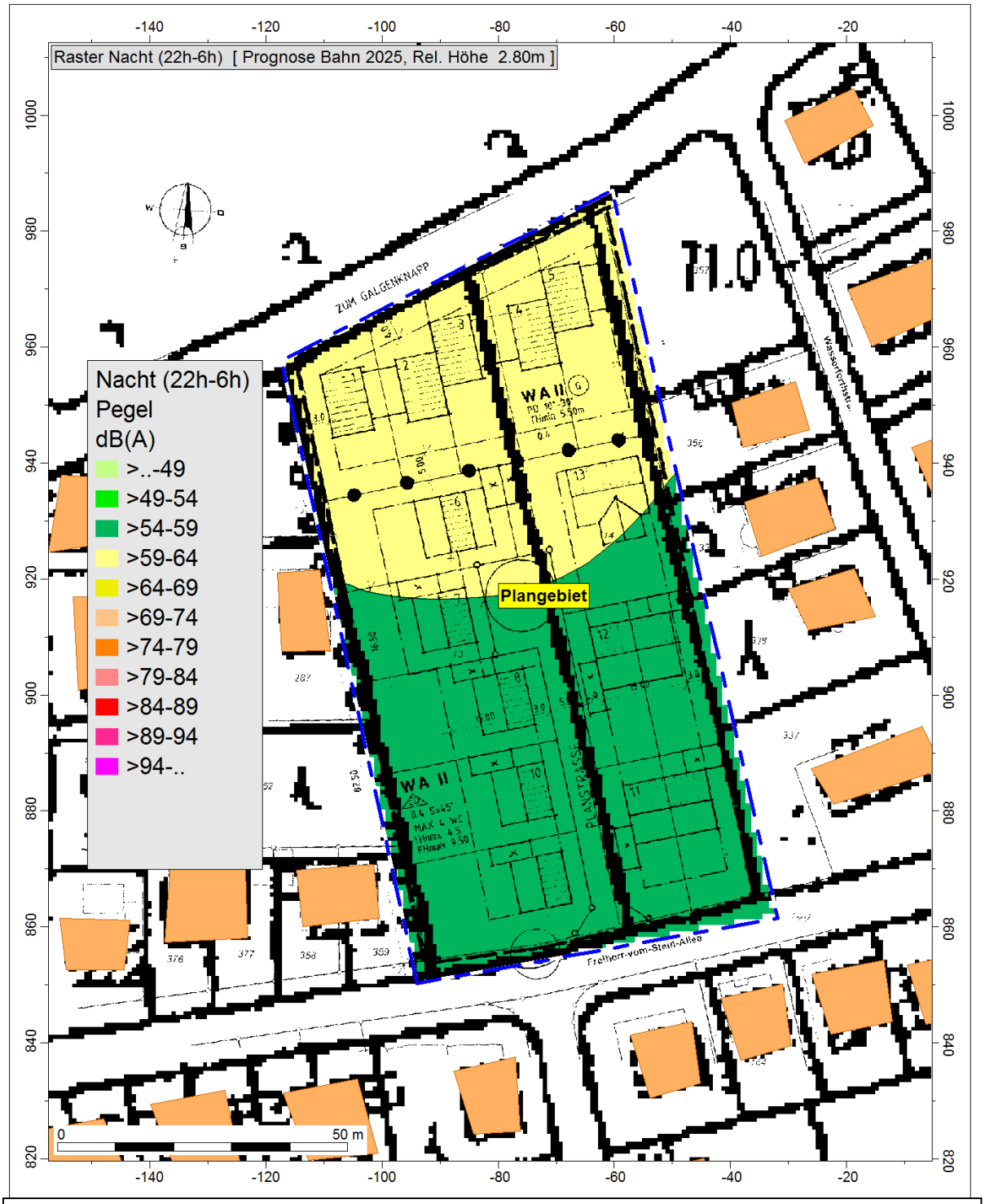
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Tageszeit im OG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

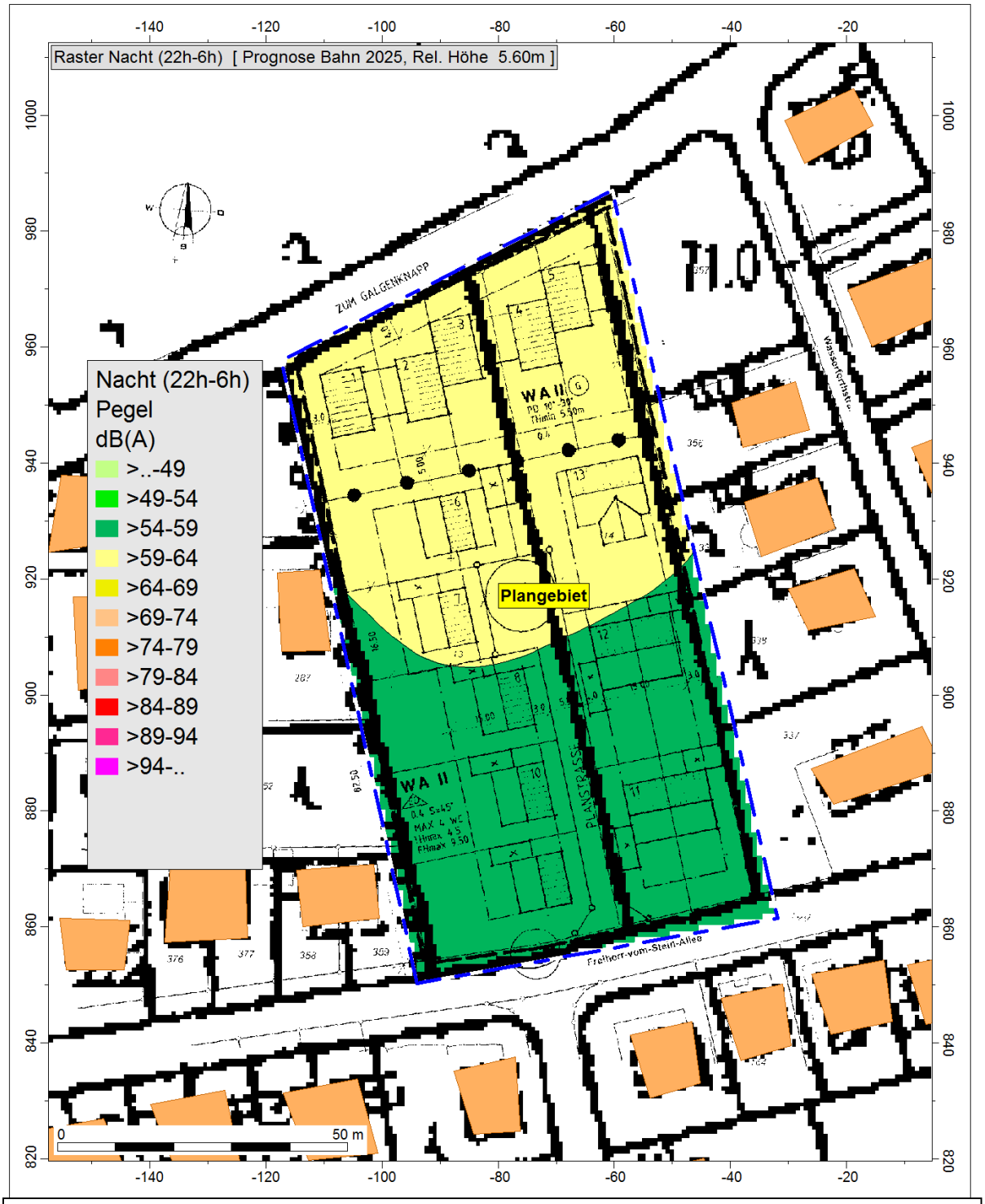
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

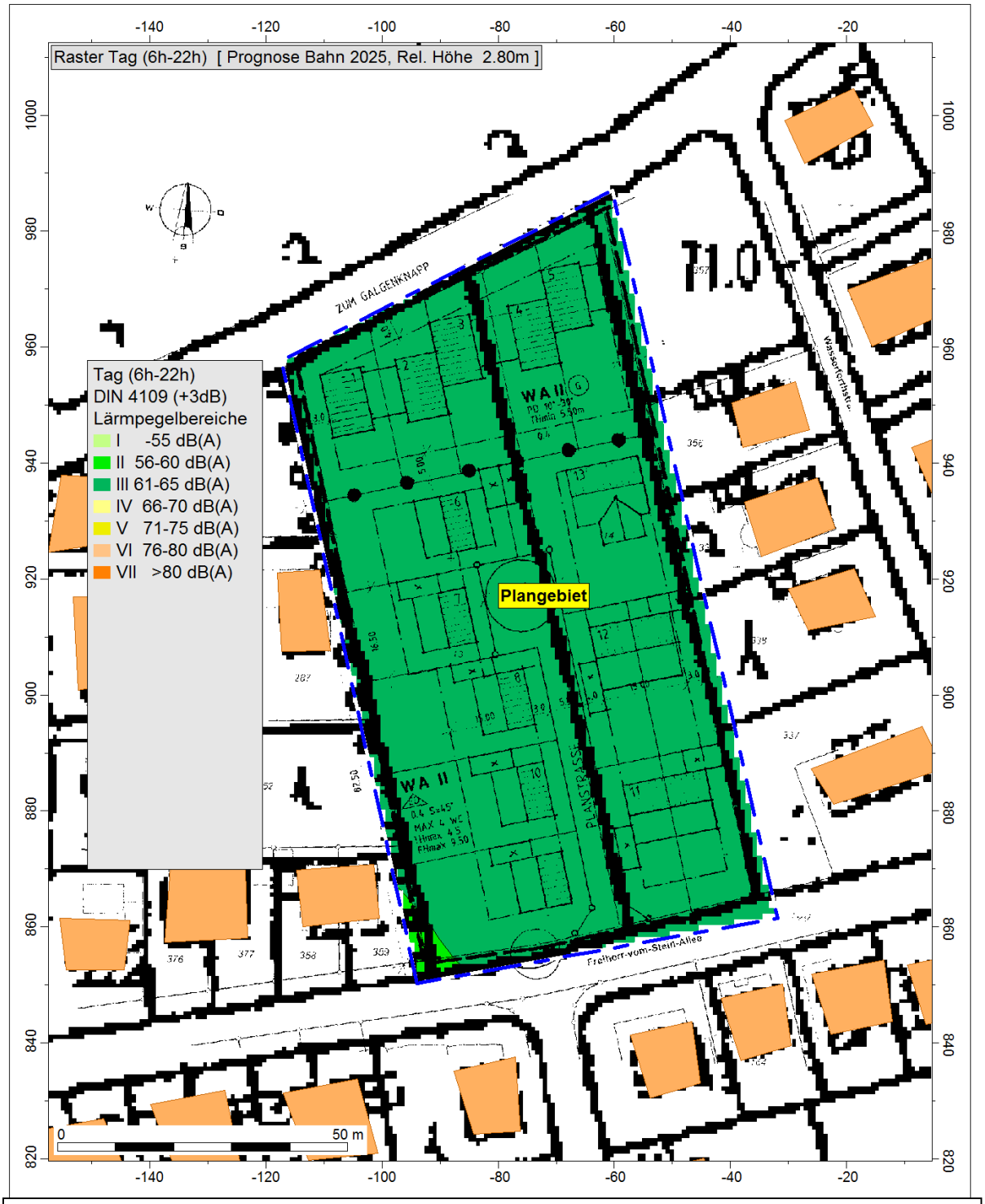
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

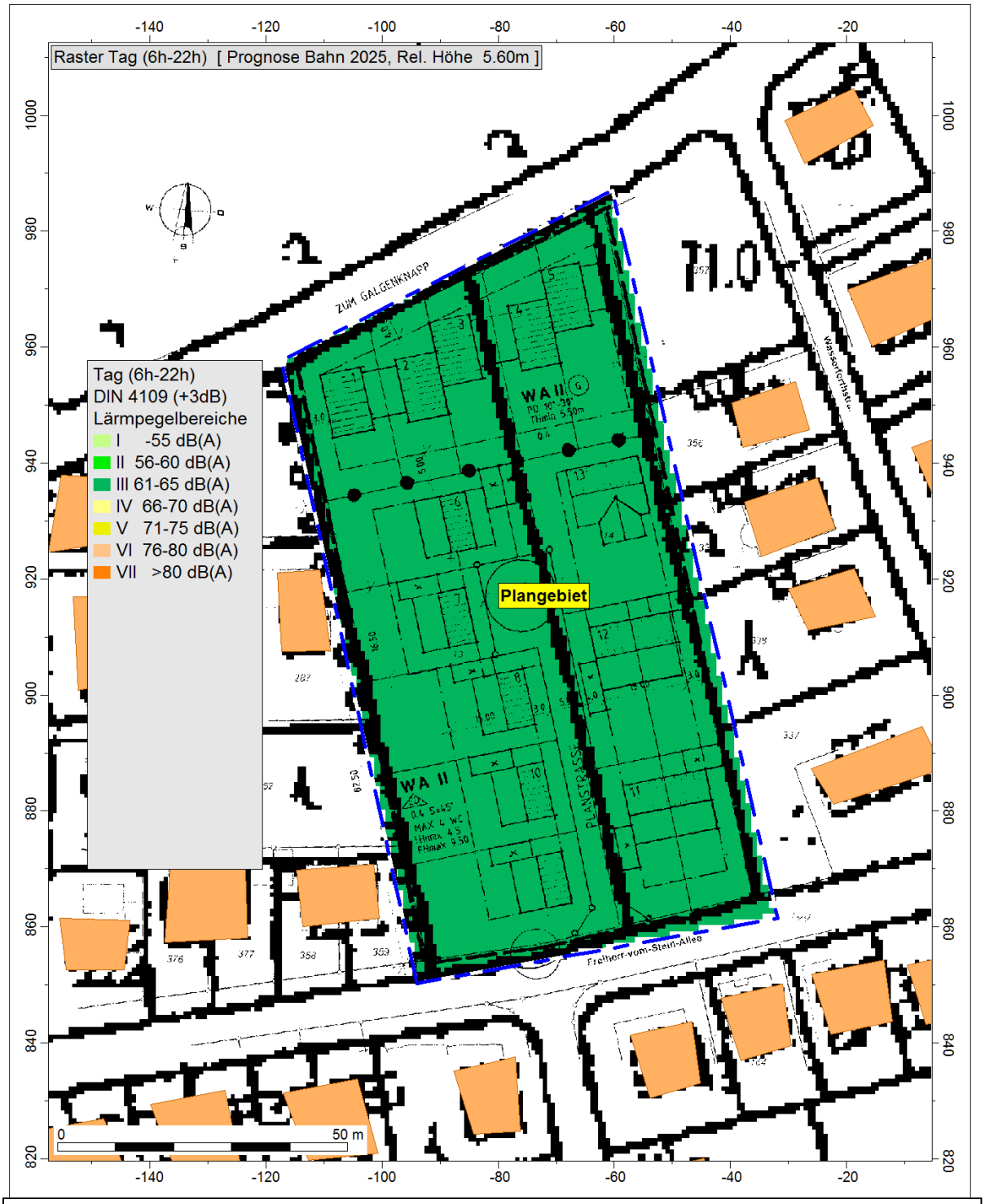
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im EG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

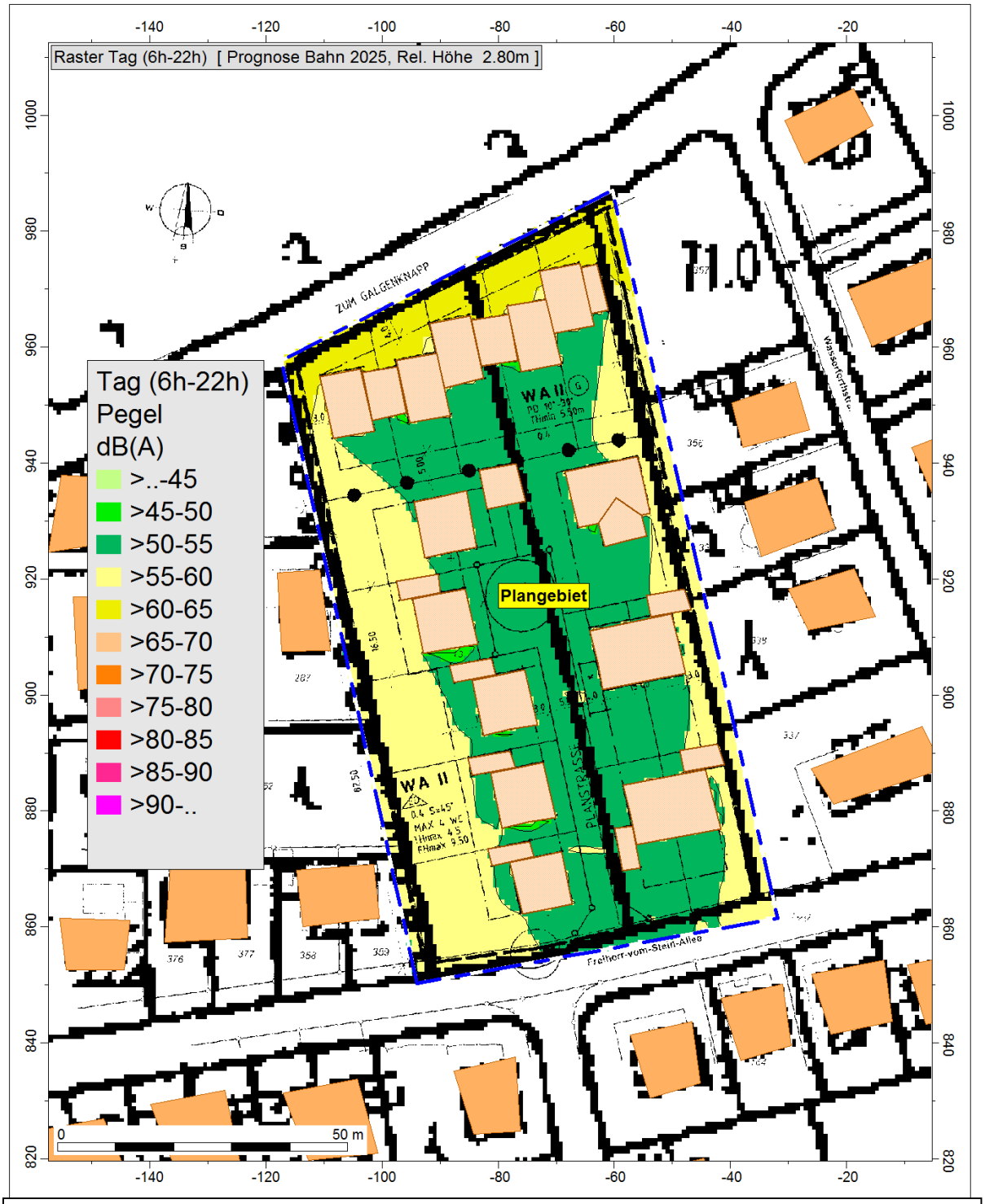
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im OG bei freier Schallausbreitung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

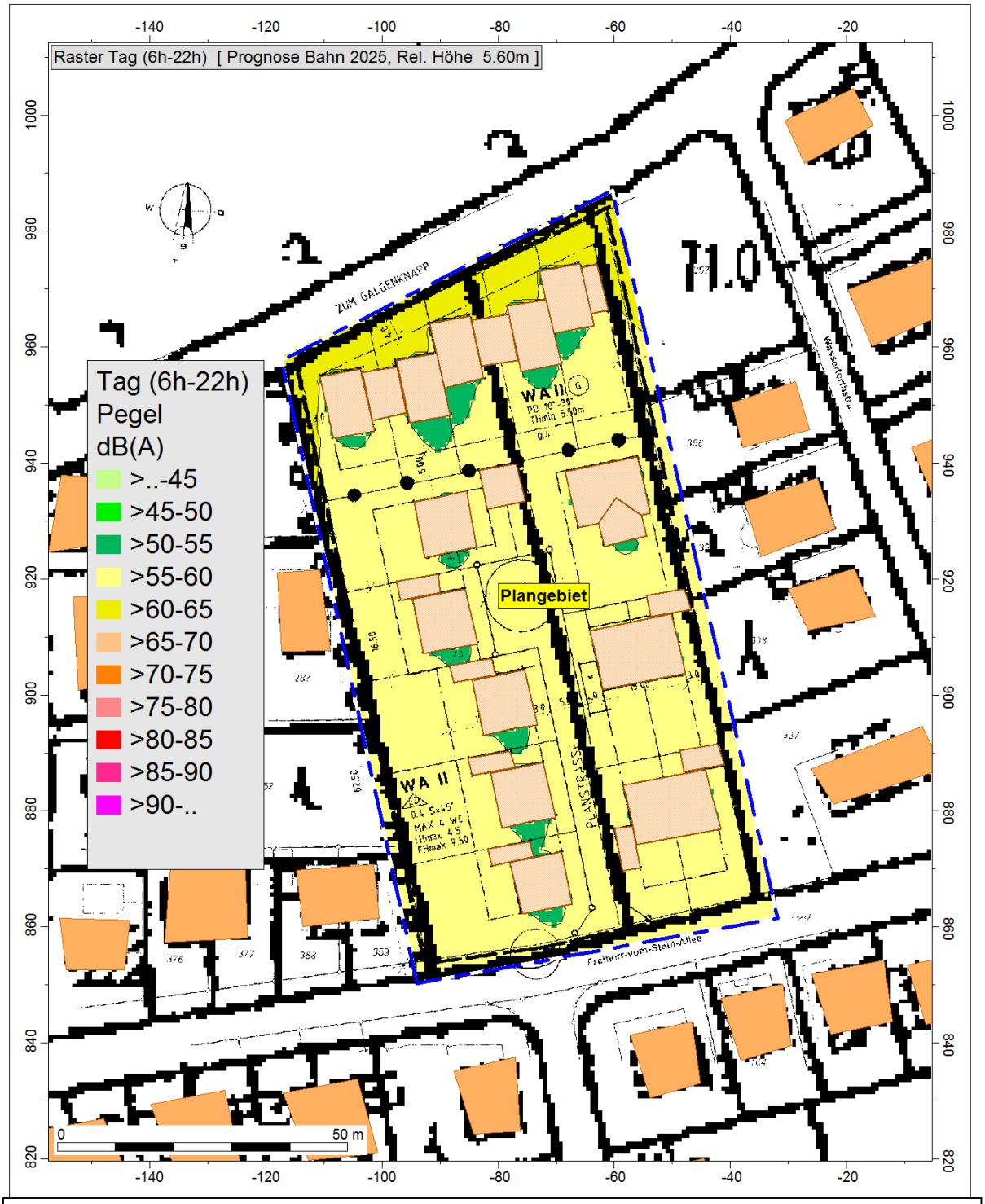
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Tageszeit im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

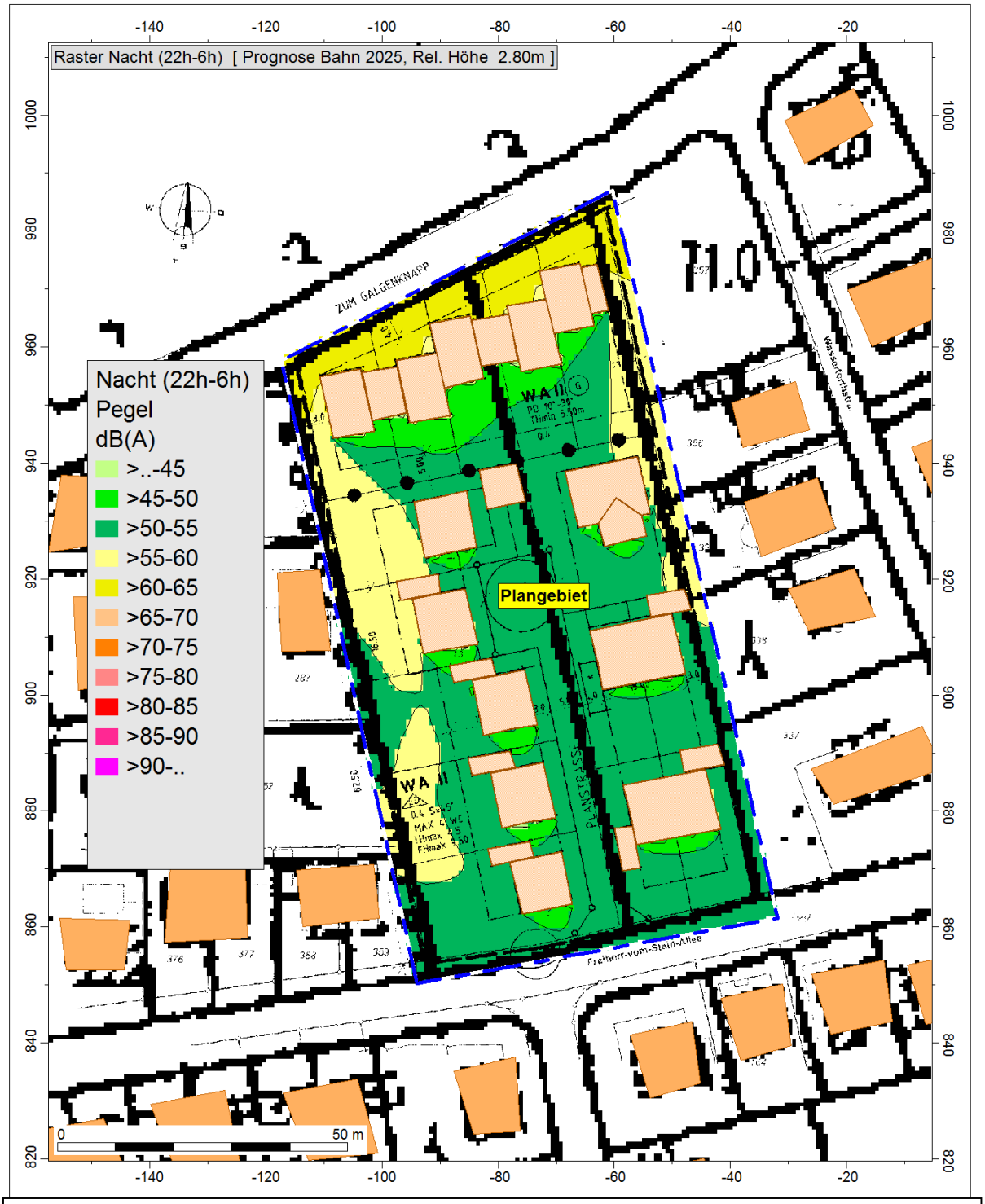
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Tageszeit im OG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

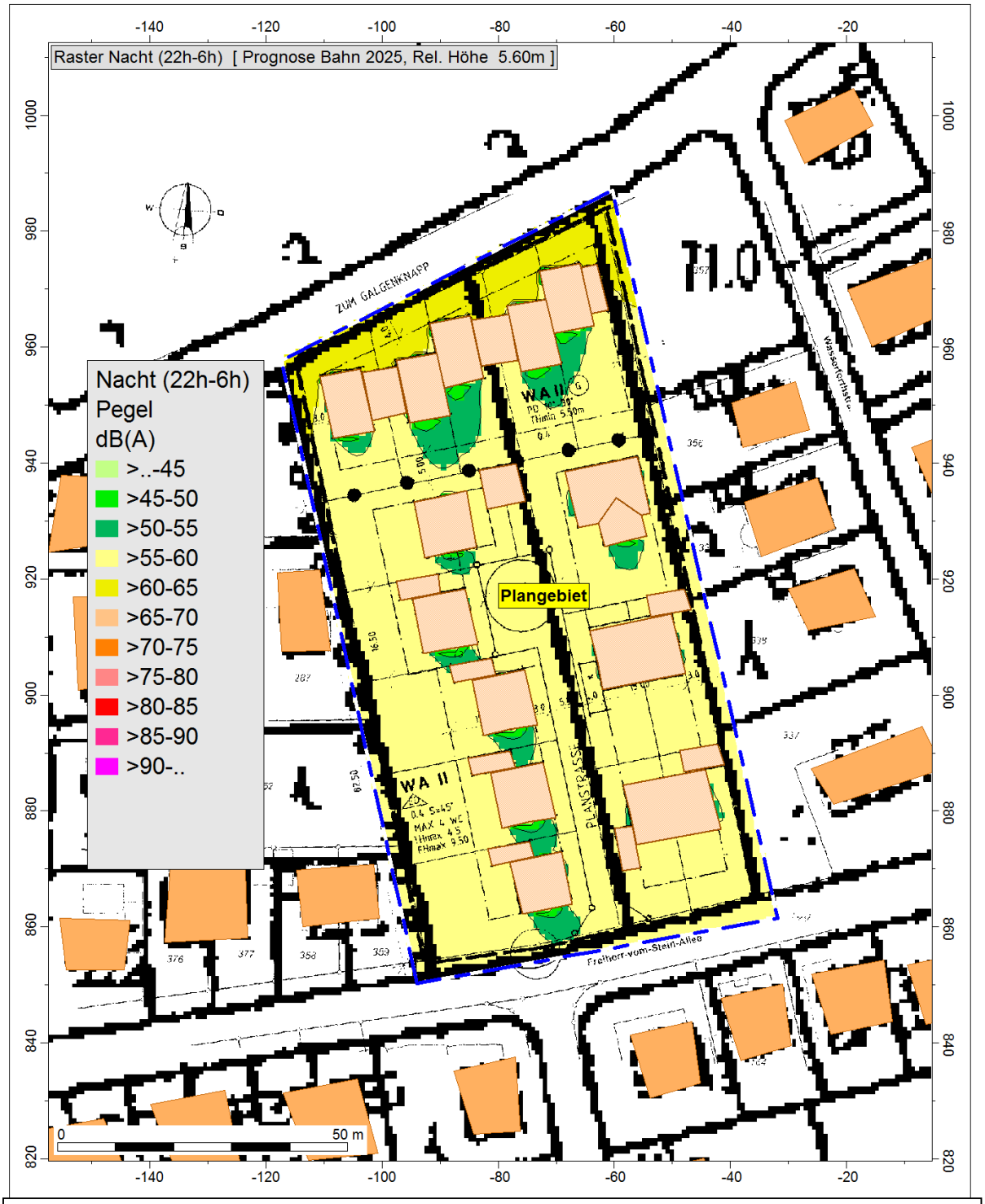
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Nachtzeit im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

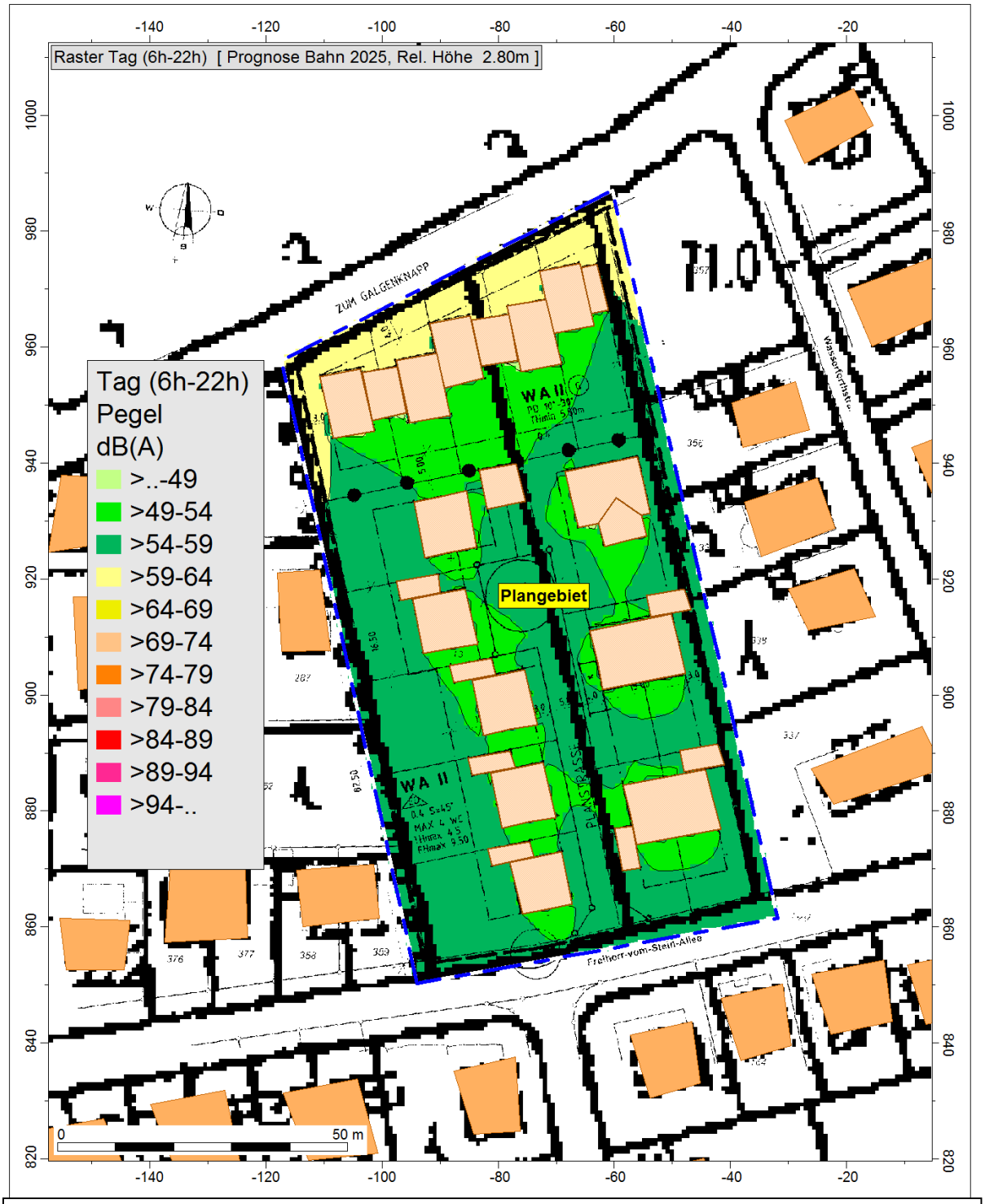
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach DIN 18005 zur Nachtzeit im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

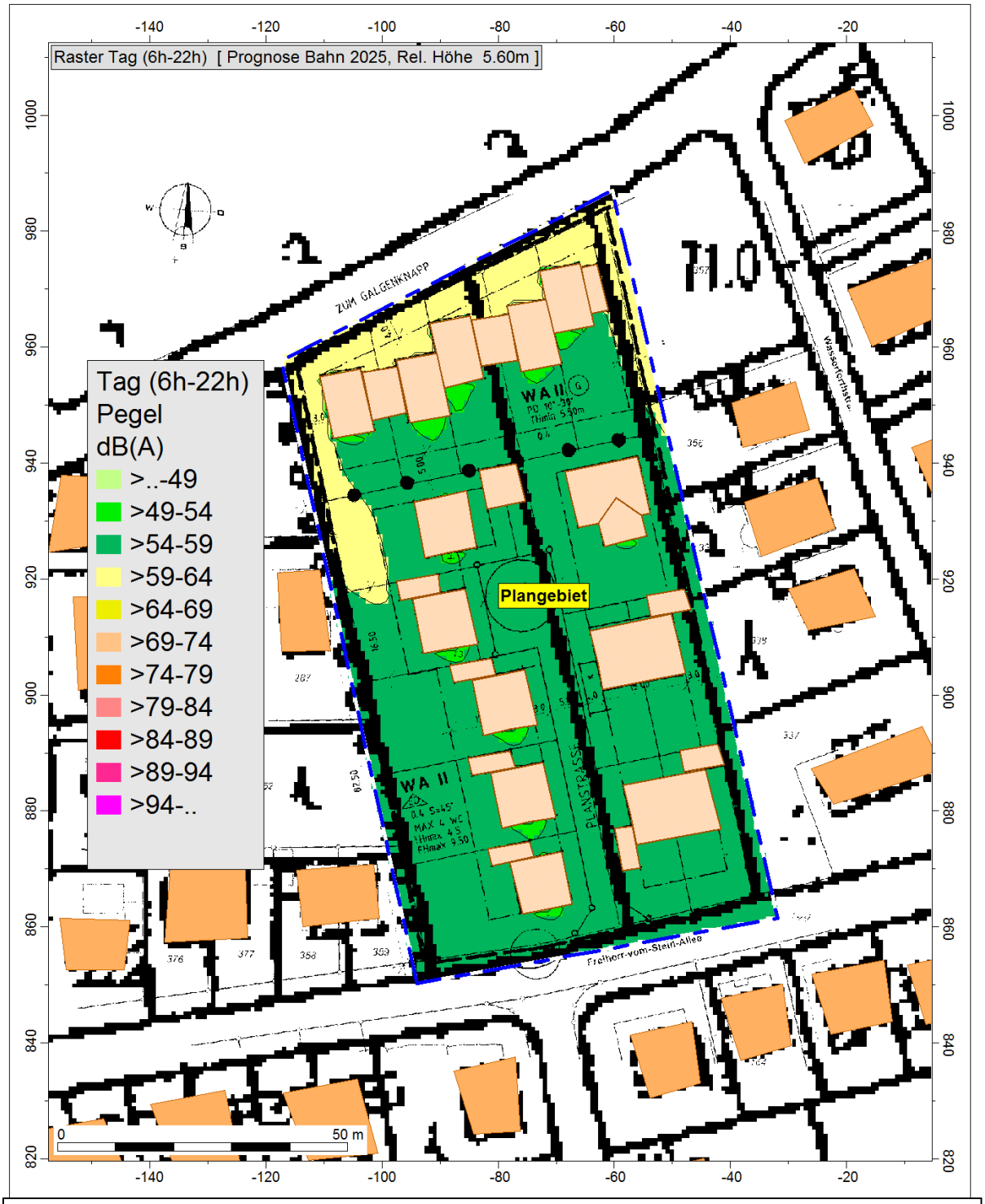
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Tagszeit im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

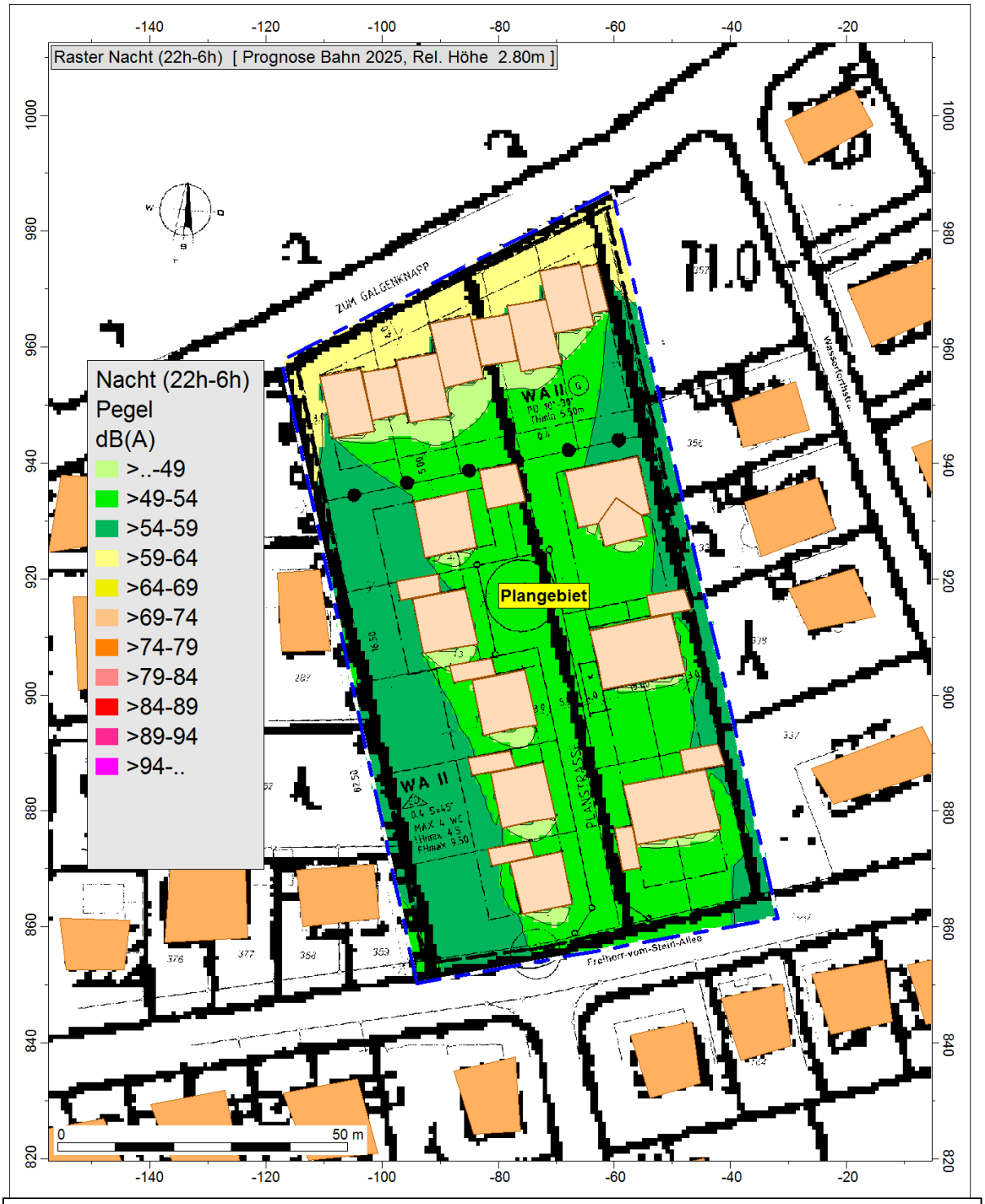
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Tagszeit im OG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

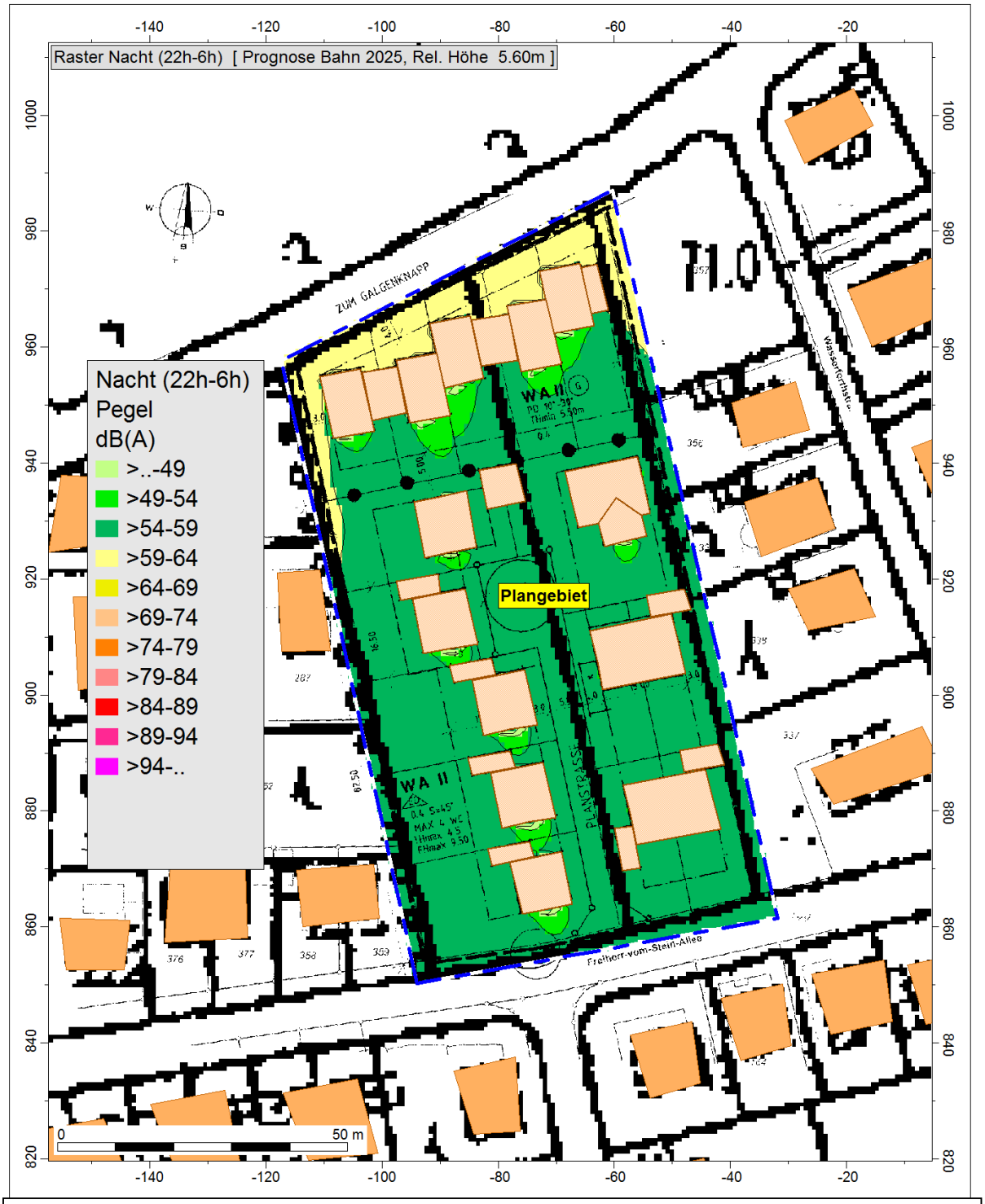
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

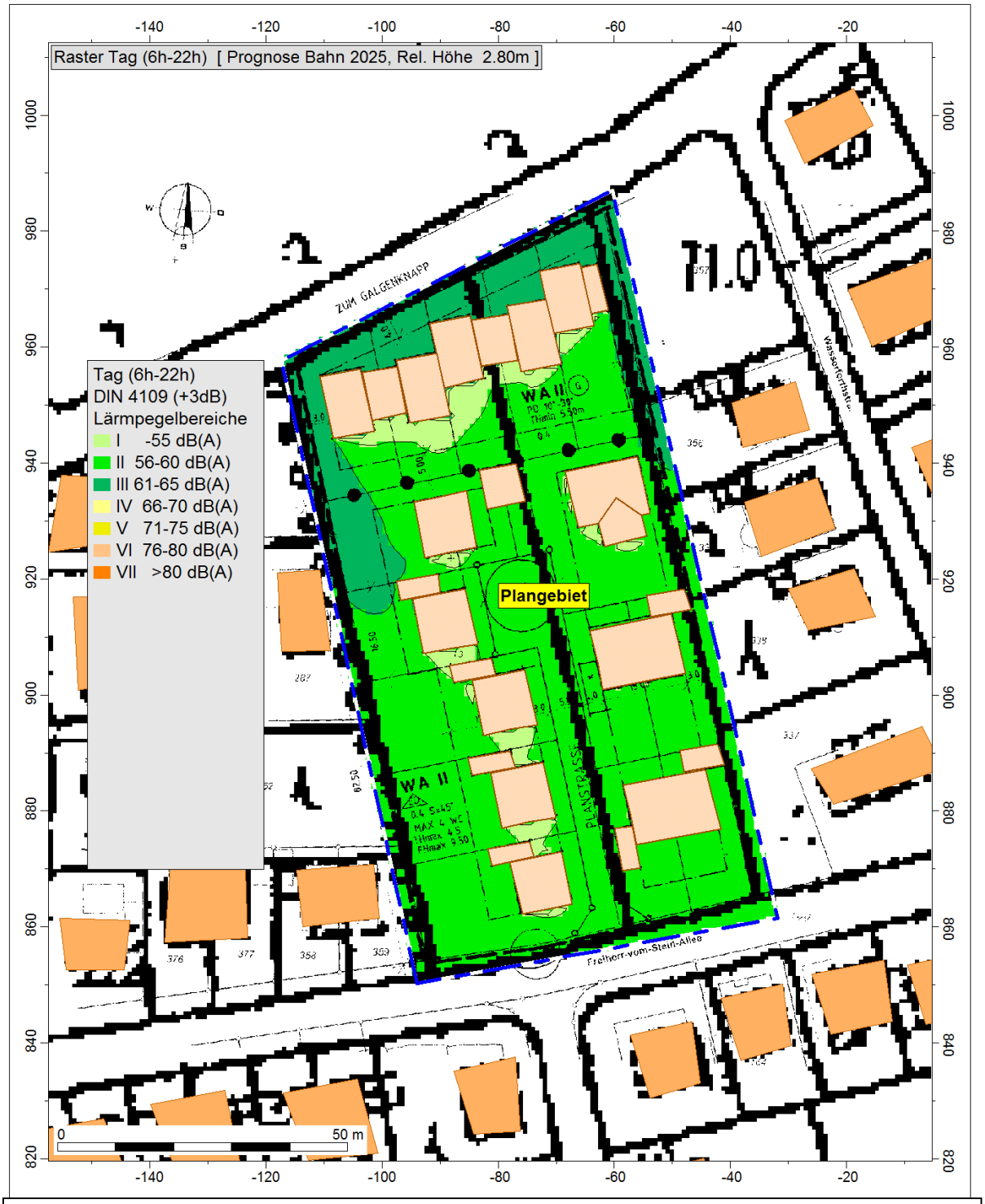
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Beurteilungspegel nach 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

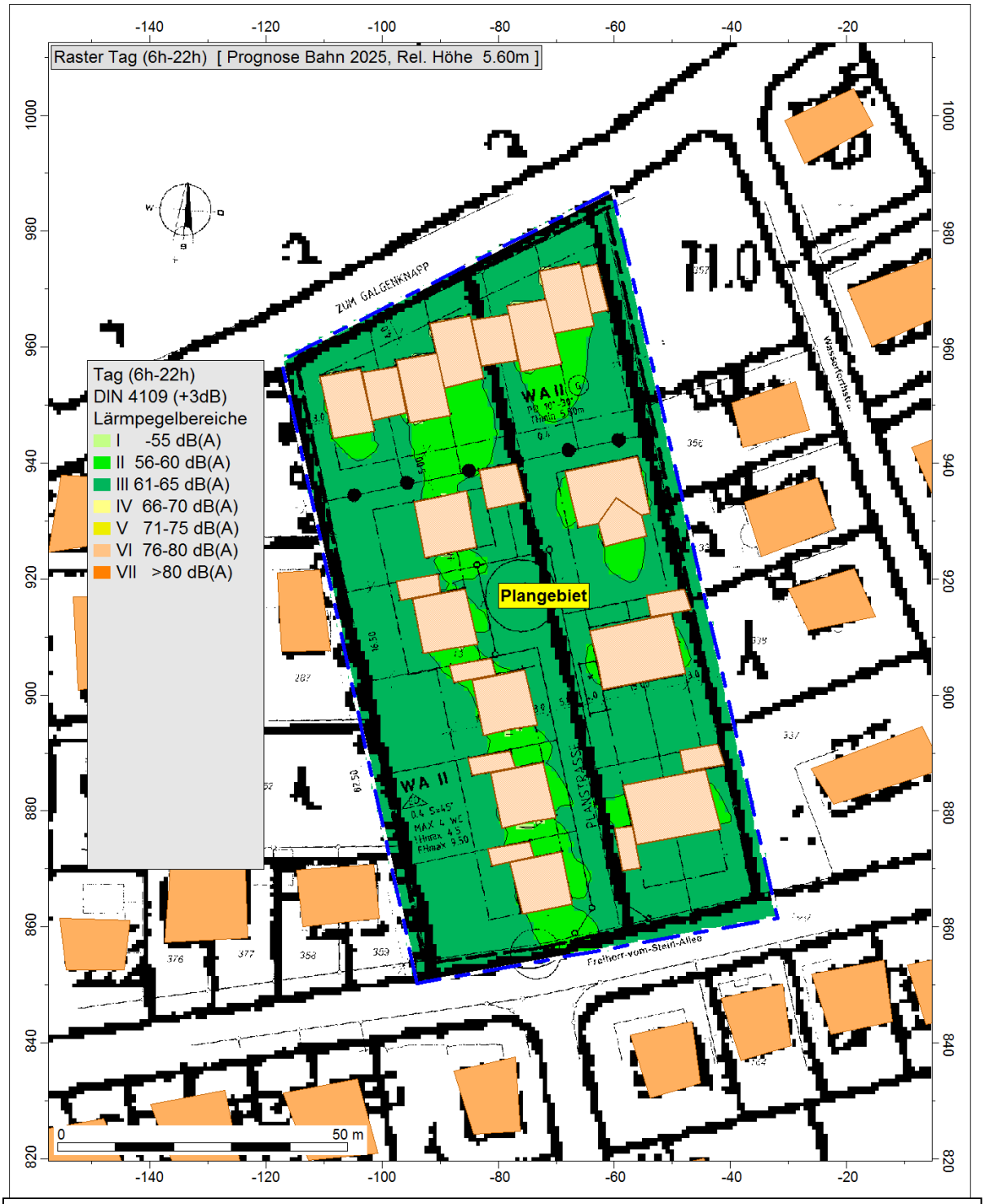
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im EG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Hermann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

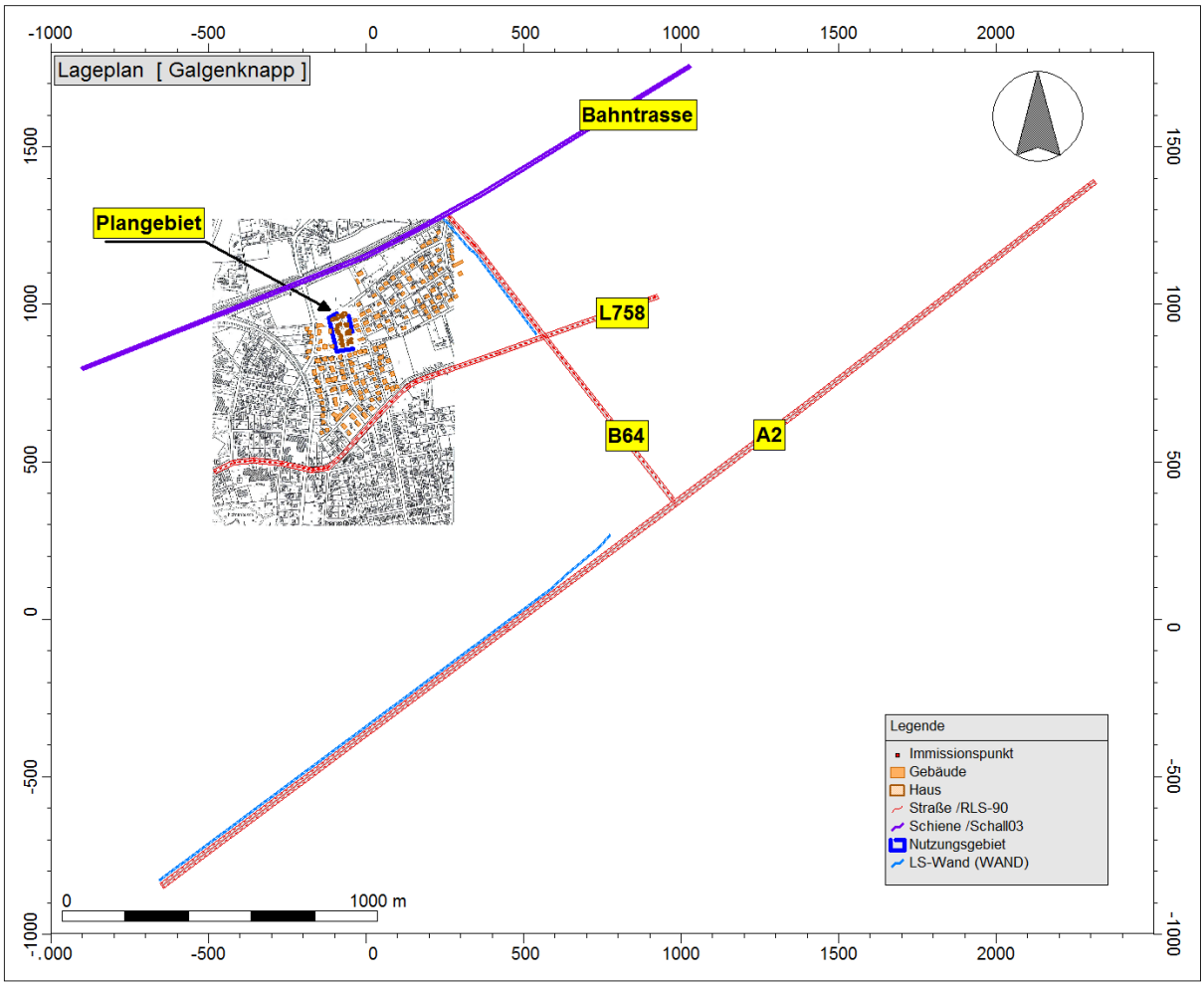
IMMI 2012-1 07/2012



Planinhalt: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 im OG mit Schallschutzmaßnahmen

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda- ... \553003756_04-2013.IPR

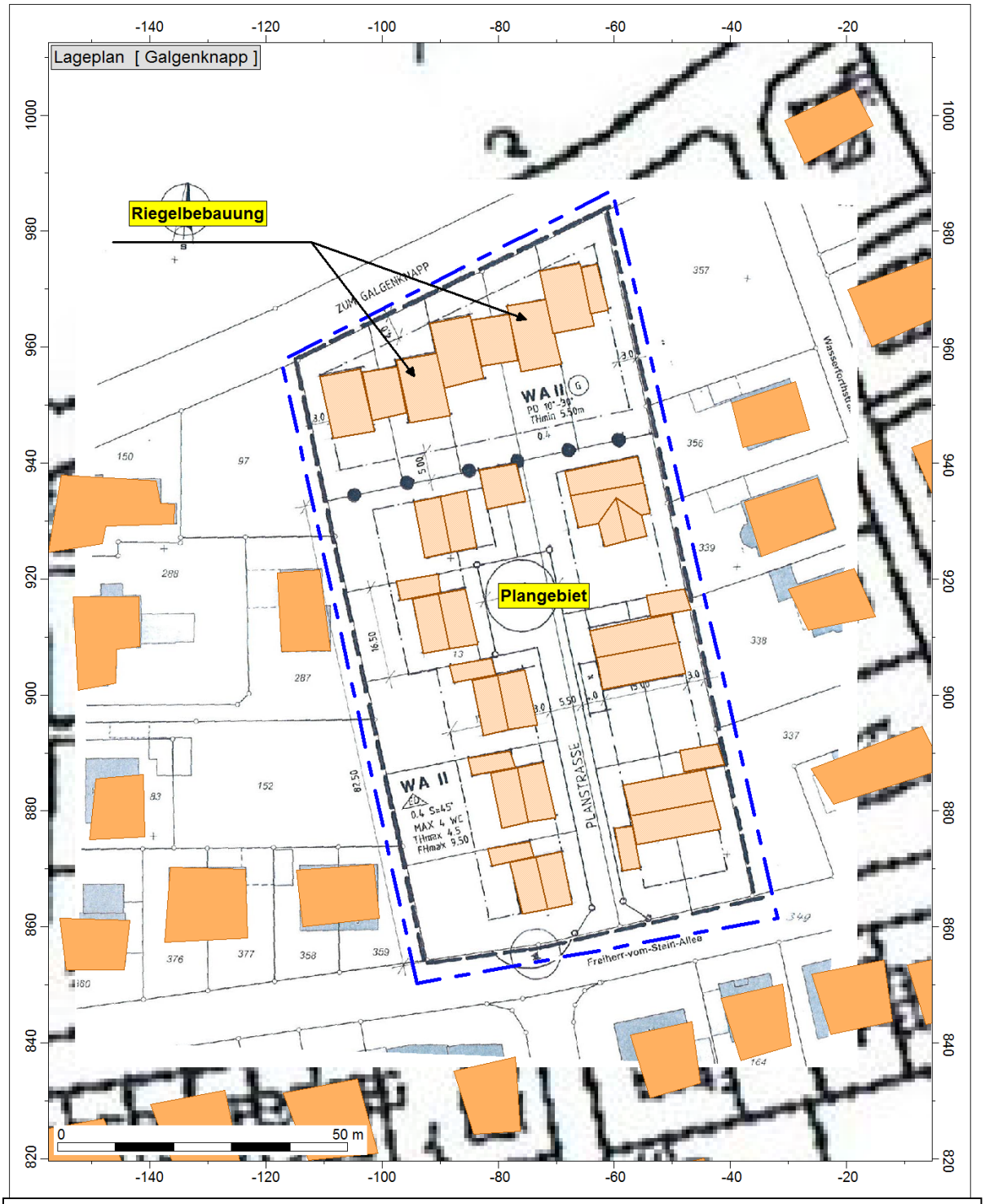
IMMI 2012-1 07/2012



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

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda-Wiedenbr ... \553003756.IPR

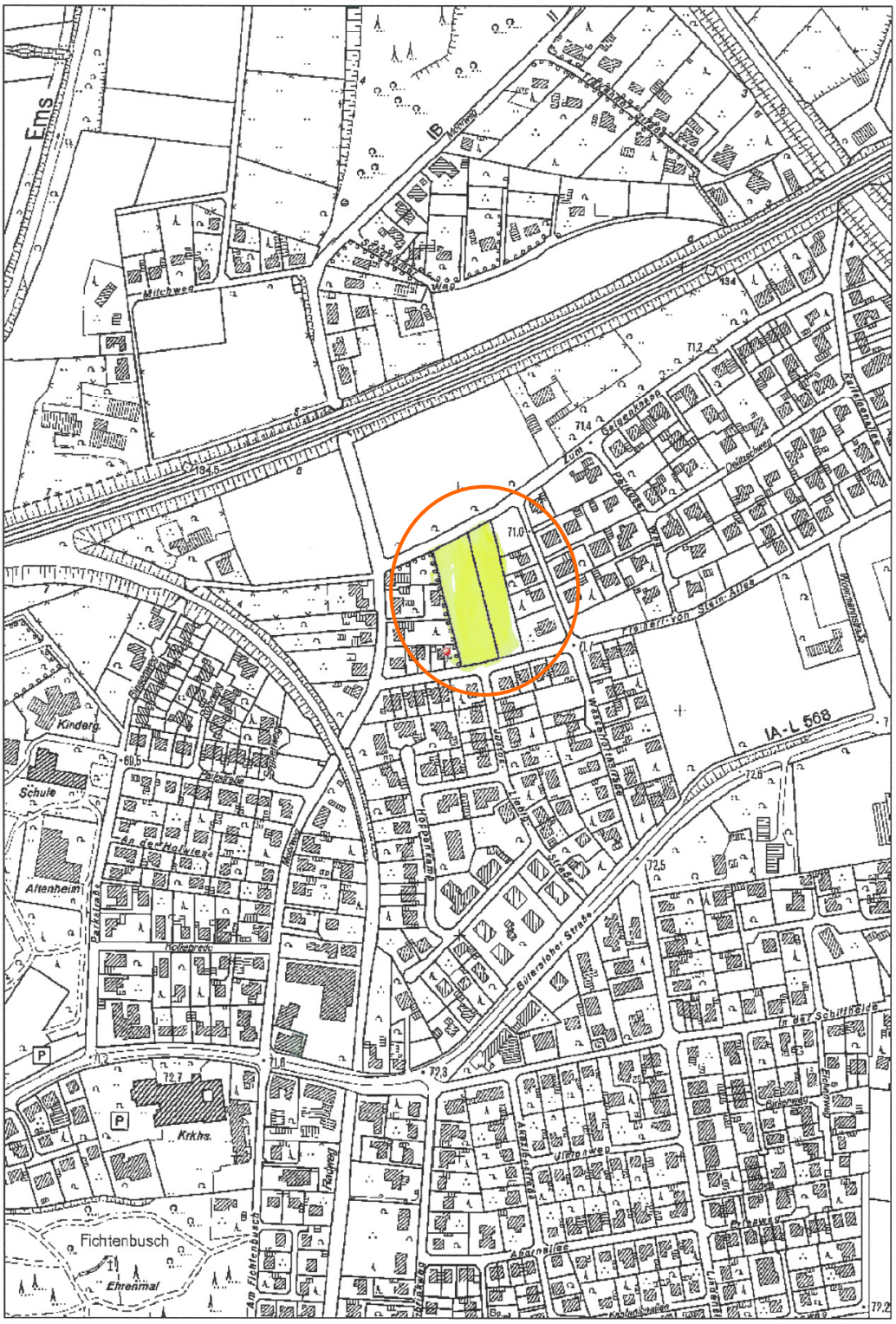
IMMI 2011-1 06/2011



Planinhalt: Plangebiet mit geplanter Riegelbebauung

C:\daten\A26692\Eigene Dateien\Herrmann\2012\553003756 B-Plan Zum Galgenknapp, Rheda-Wiedenbr ... \553003756.IPR

IMMI 2011-1 06/2011


Ems
Milchweg
Kinderg.
Schule
Altenheim
Kirchs.
Fichtenbusch
Ehrenmal
Hofpertamp
Gütersloher Straße
IA-L 568
Freiherr-von-Stein-Allee
Wiesenstraße
Ulmenweg
Ahornallee
Erlenweg
Birkenweg
Am Fichtenbusch
Friedhofweg
Kolpingweg
Pappelweg
Weg
Zum Brüggenbeck
Pestalozzistraße
Karl-Hagemann-Straße
Wilhelmstraße
Am Hohlwege
Hohlweg
Kolpingstraße
Parkstraße
Friedhofstraße
Am Schiffhelle
Erlenweg
Birkenweg
Ulmenweg
Ahornallee
Friedhofallee
Friedhofweg
Fichtenbusch

N
W
O
S
ZUM GALGENKNAPP
WA II
PD 10°-30°
THmin 5.50m
0.4
WA II
0.4 S=45°
MAX 4 WE
THmax 4.5
FHmax 9.50
PLANSTRASSE
Freiherr-vom-Stein-Allee
Wasserfonthsu
13.00
16.50
82.50
5.00
4.0
3.0
5.50
15.00
39
318
357
356
339
338
337
349
150
97
288
287
152
83
376
377
358
359