Bericht- Nr.: 93031/313/A26693/553003659-B01 **Berichtsdatum: 26.06.2012**

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Stadt Paderborn Pontanusstraße 55 33095 Paderborn
Untersuchungsgegenstand:	3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 73 "Querweg/Mallinckrodt-Schule"
Standort :	Giselastraße/Querweg Paderborn, Nordrhein-Westfalen
Zuständige Behörde:	Stadt Paderborn, Stadtplanungsamt
Projektnummer:	553003659
Durchgeführt von:	DEKRA Industrial GmbH Dipl.-Geogr. Oliver Winter Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-85 E-Mail: oliver.winter@dekra.com WI/KNU
Auftragsdatum:	22.05.2012
Berichtsumfang:	20 Seiten Textteil und 38 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Berechnung der Schallimmissionen durch Straßenverkehr im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73 sowie Ermittlung der Lärmpegelbereiche **Fortschreibung des Berichts Nr. 553003461-B01 vom 9.01.2012**, zusätzliche Berücksichtigung einer Lichtsignalanlage an der Kreuzung Querweg / Giselastraße

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Beauftragung	4
3	Aufgabenstellung	4
4	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5	Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6	Beurteilungskriterien	7
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	8
	7.1 Berechnungsverfahren	8
	7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	9
	7.3 Berechnungsergebnisse	10
	7.4 Schalltechnische Beurteilung	14
8	Vorschläge für die Festsetzungen im Bebauungsplan	17
9	Schlusswort	20

Anlagen:

- Anl. I - V

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Änderung des Bebauungsplans Nr. 73. Es sollen im südöstlichen Bereich Teilflächen für eine Wohnnutzung ausgewiesen werden. Der übrige Bereich soll, wie im bestehenden Bebauungsplan, als Fläche für Gemeinbedarf bestehen bleiben (soziale, schulische, sportliche oder gesundheitliche Zwecke).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die einwirkenden Geräuschimmissionen durch die nächstgelegenen Straßen in Abhängigkeit von verschiedenen aktiven Schallschutzmaßnahmen berechnet und bewertet werden. Die Ergebnisse werden zusätzlich in Form von Lärmrasterkarten mit einer Skalierung der Beurteilungspegel anhand der DIN 18005 [1] dargestellt. Da die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] von der Stadt Paderborn in der Abwägung als Erkenntnisquelle herangezogen werden sollen, werden die Ergebnisse zusätzlich in einer entsprechend geänderten Skalierung wiedergegeben. Weiterhin sollen Vorschläge für die Festsetzung von Lärmpegelbereichen bzw. passiven Schallschutzmaßnahmen erarbeitet werden.

Der bereits erstellten Untersuchung 553003461-B01 vom 9.1.2012 lag gemäß dem damaligen Planungsstand eine Nutzung des südöstlichen Bereiches durch das Studentenwerk Paderborn zugrunde (Studentenwohnheime). Diese konkrete Planung wurde in dem vorherigen Bericht anhand der konkreten Planung unter Berücksichtigung der Gebäudeanordnung, Abschirmwirkungen etc. separat untersucht. Die Planung des Studentenwerkes wird nicht weiterverfolgt. In dem entsprechenden Teilbereich soll aber nach wie vor eine Wohnnutzung ermöglicht werden. Auf Wunsch des Auftraggebers wird in einer musterhaften Berechnungsvariante die Auswirkung einer konkreten Bebauung auf die Geräuschimmissionen am Beispiel der vormals geplanten Gebäude des Studentenwohnheimes aufgezeigt.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] sowie die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] zum Teil unterschritten und zum Teil überschritten werden. Mögliche textliche Festsetzungen für passiven Lärmschutz bzw. Lärmpegelbereichen werden dargestellt.

2 Beauftragung

Am 22.05.201 wurde die DEKRA Industrial GmbH von der Stadt Paderborn mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Änderung des Bebauungsplans Nr. 73. Es sollen im südöstlichen Bereich Teilflächen für eine Wohnnutzung ausgewiesen werden. Der übrige Bereich soll, wie im bestehenden Bebauungsplan, als Fläche für Gemeinbedarf bestehen bleiben (soziale, schulische, sportliche oder gesundheitliche Zwecke).

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind folgende Punkte zu überprüfen bzw. darzustellen:

- Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die südlich des Plangebietes verlaufenden Straßen Giselastraße und die Bundesstraße B 64 sowie den östlich verlaufenden Querweg.
- Berücksichtigung einer Lichtsignalanlage an der Kreuzung Querweg / Giselastraße.
- Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel tags und nachts und Vergleich mit den städtebaulichen Orientierungswerten der DIN 18005 [1].
- Darstellung von Bereichen mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1].
- Berechnung und flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [5].
- Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel tags und nachts und Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV [3].
- Darstellung von Bereichen mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3].
- Durchführung von Berechnungen unter Berücksichtigung von zwei Varianten für aktive Lärmschutzmaßnahmen:
  - Variante A: Lärmschutzwall, h = 4 m
  - Variante B: Lärmschutzwall, h = 4 m mit zusätzlicher Lärmschutzwand, h = 2,5 m in Teilbereichen
- Erarbeitung von Vorschlägen für die Übernahme der schallimmissionsschutztechnischen Belange in den zu ändernden Bebauungsplan sowie die textlichen Festsetzungen.
- Die Untersuchung wird für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplans oh-

ne Berücksichtigung von möglichen zukünftigen Gebäuden durchgeführt. Zusätzlich wird auf Wunsch des Auftraggebers in einer musterhaften Berechnungsvariante die Auswirkung einer konkreten Bebauung auf die Geräuschimmissionen am Beispiel der vormals geplanten Gebäude des Studentenwohnheimes aufgezeigt.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

[1]	DIN 18005-1	„Schallschutz im Städtebau“ (7/2002) mit Beiblatt 1 (5/1987)
[2]	RLS-90	„Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)
[3]	16.BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12.6.1990)
[4]	RAS-Q 96	„Richtlinien für die Anlage von Straßen“ (1996)
[5]	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)
[6]	E DIN 4109-1	„Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen“ Entwurf (10/2006)
[7]	Richtlinie	Rd. Erlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport betreffend DIN 4109 vom 29.07.2003; IIB2-408 (Ministerialblatt NRW Nr. 38, S. 1043)

Der Bearbeitung lagen weitere, projektbezogene Unterlagen zugrunde:

[8] Lageplan des Arch. Büro RSK Architekten, Kilianstraße 20,.33098 Paderborn, Planbezeichnung: Lageplan, Variante 15 vom 11.11.2011

[9] Höhenplan des Vermessungsamtes der Stadt Paderborn vom 22.09.2011

[10] Schriftliche Angaben zur Verkehrsbelastung auf den Straßen Giselastraße, B 64 sowie Querweg von der Stadt Paderborn, Stadtplanungsamt

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 73 ist in der nachfolgenden Abbildungen 1 dargestellt (s. a. Anl. I).

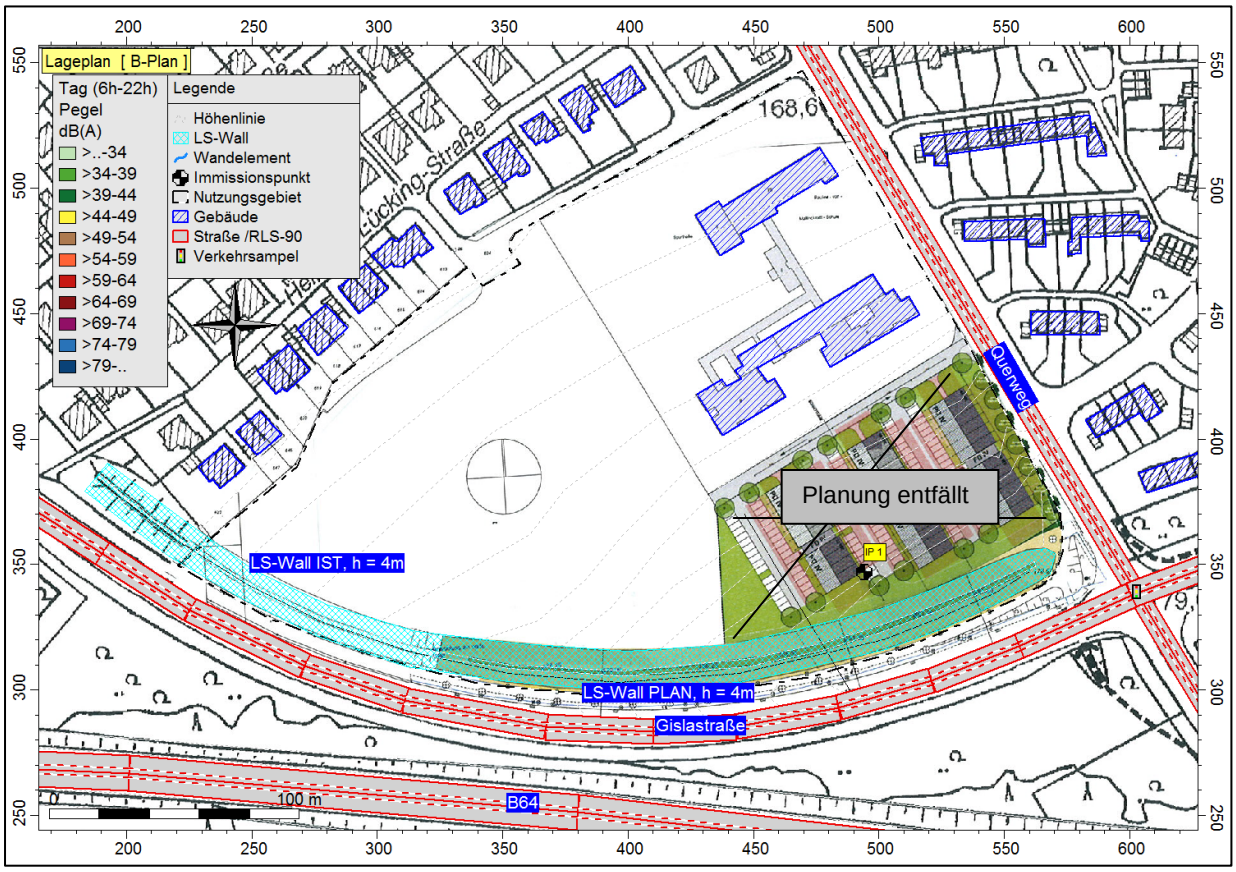


Abbildung 1 –Lageplan Bebauungsplan

Die Örtlichkeit ist von den nachfolgend aufgeführten Gegebenheiten gekennzeichnet (s. a. Abb. sowie Anl. I):

- Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt nördlich der Giselastraße und westlich des Querweges. Nördlich bzw. nordöstlich grenzt er an die Wohnbebauung an der Heinrich-Lücking-Straße.
- Südlich des Plangebietes verläuft, der südlichen Grenze des Plangebietes folgend, die Giselastraße als innerörtliche Straße.
- Weiter südlich verläuft die vierspurige Bundesstraße B 64. Diese wird in den relevanten Abschnitten in einem Geländeeinschnitt von ca. 1 – 4 m geführt. Im maßgeblichen Abschnitt (zum Geltungsbereich des Bebauungsplans) beträgt die Einschnitttiefe nur ca. 1 m.
- Der Querweg verläuft als innerörtliche Straße östlich des Plangebietes und kreuzt sowohl die Giselastraße als auch die B 64. Die Kreuzung mit der Giselastraße ist momentan ohne Lichtsignalanlage ausgeführt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird aber eine mögliche zukünftige Ampelkreuzung an dieser Stelle zugrunde gelegt.
- Der Querweg wird über eine Brücke über die Bundesstraße B 64 geführt.

- Nördlich der geplanten Studentenwohnheime befindet sich die Mallinckrodt-Schule.
- Westlich, nördlich und östlich der Planfläche befinden sich überwiegend mit Wohnnutzung belegte Flächen.
- Das Gelände im Planbereich steigt von der nordwestlichen Ecke nach Südosten um ca. 8 m an. Weiter südöstlich – außerhalb des Planbereichs – steigt das Gelände um etwa 7 m weiter an. Diese Geländetopografie ist schalltechnisch relevant und wird berücksichtigt.
- Die Wohnbaufläche soll im südöstlichen Bereich des Geltungsbereiches des Bebauungsplans ausgewiesen werden.

An der Südseite des Bebauungsplanbereiches ist ab der südwestlichen Ecke in einer Länge von 160 m ein Lärmschutzwall in einer Höhe von 4 m vorhanden. Es ist vorgesehen, den Lärmschutzwall in der selben Höhe bis Nahe des Querweges fortzuführen (s. a. Abbildung 1 und Anl. I).

Zusätzlich soll dargestellt werden, welche Auswirkungen die Errichtung einer Lärmschutzwand (h = 2,5 m) auf dem neu geplanten Lärmschutzwall hat.

6 Beurteilungskriterien

Im Bebauungsplan soll der südöstliche Bereich als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Die übrigen Bereiche sollen als Sondergebiete bzw. Baugrundstücke für den Gemeinbedarf (soziale, schulische, sportliche und gesundheitliche Zwecke) festgesetzt werden. Für diese Teilbereiche wird in der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass nachts keine schutzbedürftige Nutzung vorgesehen ist und somit nachts keine Orientierungswerte zu beachten sind. Als Schutzanspruch wird der eines Mischgebietes angesetzt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für Verkehrsgeräusche sind der untenstehenden Tabelle 1 zu entnehmen. Da die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] von der Stadt Paderborn in der Abwägung als zusätzliche Erkenntnisquelle herangezogen werden sollen, sind diese in der Tabelle 1 zusätzlich aufgeführt:

Tabelle 1 – Schalltechnische Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte

Gebietseinstufung	Orientierungswerte DIN 18005 [5] [dB(A)]		Immissionsgrenz-werte 16.BImSchV [5] [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	59	49
Mischgebiet (MI)	60	50	64	54

Im Rahmen der Ermittlung der Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche werden Abschirmwirkungen möglicher zukünftiger Gebäude nicht berücksichtigt (freie Schallausbreitung). In einem zweiten Schritt wird beispielhaft anhand der ehemaligen Planung der Gebäude des Studentenwohnheims die Geräuschimmissionssituation unter Berücksichtigung von Gebäuden gesondert betrachtet.

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

7.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel im Plangebiet 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 Immissionspunkt abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird wie nachfolgend beschrieben gebildet:

$$L_{m,i} \quad L_{m,E} \quad D_l \quad D_s \quad D_{BM} \quad D_B$$

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:

$$L_{m,E} \quad L_{m(25)} \quad D_v \quad D_{StrO} \quad D_{Stg} \quad D_E$$

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:

$$L_m \quad 10 \log \sum_{i\ 1}^{n} 10^{0,1\ L_{m,i}} \quad \text{dB(A)}$$

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

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

Wenn der Abstand des Immissionspunktes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung nicht mehr als 100 m beträgt, wird aufgrund der erhöhten Störwirkung ein Zuschlag von 1 - 3 dB(A) in Abhängigkeit von der Entfernung zum Schnittpunkt der Straßenachsen vergeben.

7.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Straßenverkehrsbelastungen wurden gemäß den Angaben der Stadt Paderborn übernommen. Grundsätzlich werden Prognosewerte für das Jahr 2025 verwendet um mögliche Verkehrssteigerungen zu berücksichtigen. Für den Querweg liegen Werte aus Verkehrszählungen der Jahre 2003 und 2006 und entsprechende Prognosezahlen für das Jahr 2025 vor. Die Angaben für die Giselastraße sowie die B 64 beruhen auf

den offiziellen Straßenverkehrszählungen des Landes NRW für das Jahr 2010. Diese Zahlen wurden nach den Vorgaben der RAS-Q 96 [4] auf den Prognosehorizont 2025 hochgerechnet. Die den Berechnungen zugrunde gelegten Daten sind der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2 – Eingangsdaten Straßenverkehr

Straße	DTV_{24} Ist	DTV_{24} 2025	p_t	p_n	v_{zul}
Querweg	3.100	3.751	7,0	5,0	50
Giselastraße (L755)	14.570	16.114	2,2	2,7	70
B 64	26.486	29.294	5,5	7,0	120

DTV_{24} Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Kfz/d]
p_t LKW-Anteil tags [%]
p_n LKW-Anteil nachts [%]
v_{zul} zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]

Als Straßenoberfläche ist jeweils ein nicht geriffelter Gussasphalt vorhanden (Zuschlag für Straßenoberflächen D_{Stro} = 0 dB(A)). Zuschläge für Steigungen werden von dem verwendeten Berechnungsprogramm auf Grundlage des Geländemodells automatisch nach den Vorgaben der RLS-90 [2] berücksichtigt

Im Rahmen der Untersuchung für den gesamten Bebauungsplanbereich wird die Schallausbreitung ohne die geplanten Gebäude berechnet.

7.3 Berechnungsergebnisse

Für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind die Ergebnisse der Berechnungen der Beurteilungspegel für die verschiedenen Geschosshöhen in der Anlage II in Form von flächenhaften Lärmrasterkarten mit Iso-dB-Linien (abgestimmt auf die Orientierungswerte der DIN 18005 [1]) dargestellt. Zusätzlich sind Lärmrasterkarten mit einer auf die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] abgestimmten Skalierung beigefügt.

Weiterhin ist eine flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Beurteilungspegel tags + 3 dB(A)) gemäß DIN 4109 [5] enthalten. Da die Ergebnisse in den Obergeschossen keine gravierenden Unterschiede aufweisen, werden die Lärmpegelbereiche nur für das Erdgeschoss und das ungünstigste Obergeschoss (3. OG) dargestellt.

Als Berechnungshöhen wurden aufgrund der vorliegenden Planung und gemäß den Vorgaben der RLS-90 [2] die folgenden Höhen verwendet:

- Außenwohnbereiche ebenerdig: 2 m
- Erdgeschoss: 3 m
- 1. Obergeschoss: 6 m
- 3. Obergeschoss (Dachgeschoss): 12 m

Folgende Darstellungen finden sich in der Anlage II (Variante Lärmschutzwall) bzw. in der Anlage III (Variante Lärmschutzwall mit zusätzlicher Lärmschutzwand):

Tabelle 3 – Übersicht Lärmrasterkarten

Parameter				Bezeichnung			
Variante	**Berechnungshöhe**	**Zeitraum**	**Skalierung**	Nr. Variante	Nr. Höhe	Nr. Zeitraum	Nr. Skalierung
Wall, h = 4 m ohne Wand	AWB (2m)	tags	18005	A	AWB	t	18005
		tags	16. BImschV	A	AWB	t	16. BV
	EG (3m)	tags	18005	A	EG	t	18005
		tags	4109	A	EG	t	4109
		tags	16. BImschV	A	EG	t	16. BV
		nachts	18005	A	EG	n	18005
		nachts	16. BImschV	A	EG	n	16. BV
	1. OG (6m)	tags	18005	A	1OG	t	18005
		tags	16. BImschV	A	1OG	t	16. BV
		nachts	18005	A	1OG	n	18005
		nachts	16. BImschV	A	1OG	n	16. BV
	3. OG (12m)	tags	18005	A	3OG	t	18005
		tags	4109	A	3OG	t	4109
		tags	16. BImschV	A	3OG	t	16. BV
		nachts	18005	A	3OG	n	18005
		nachts	16. BImschV	A	3OG	n	16. BV
Wall, h = 4 m mit Wand, h = 2,5 m	AWB (2m)	tags	18005	B	AWB	t	18005
		tags	16. BImschV	B	AWB	t	16. BV
	EG (3m)	tags	18005	B	EG	t	18005
		tags	16. BImschV	B	EG	t	16. BV
		tags	4109	B	EG	t	4109
		nachts	18005	B	EG	n	18005
		nachts	16. BImschV	B	EG	n	16. BV
	1. OG (6m)	tags	18005	B	1OG	t	18005
		tags	16. BImschV	B	1OG	t	16. BV
		nachts	18005	B	1OG	n	18005
		nachts	16. BImschV	B	1OG	n	16. BV
	3. OG (12m)	tags	18005	B	3OG	t	18005
		tags	4109	B	3OG	t	4109
		tags	16. BImschV	B	3OG	t	16. BV
		nachts	18005	B	3OG	n	18005
		nachts	16. BImschV	B	3OG	n	16. BV

In der Anlage IV sind die entsprechenden Ergebnisse für die für Wohnnutzung vorgesehene Teilfläche unter Berücksichtigung von Gebäuden beispielhaft anhand der ehemaligen Planung der Gebäude des Studentenwohnheimes dargestellt (1. OG, Variante Wall). Die Darstellungen sind rein beispielhaft zur Veranschaulichung der Auswirkung der Abschirmung von Gebäuden zu verstehen. Insbesondere soll anhand der Abbildungen aufgezeigt werden, dass an abgewandten Fassadenbereichen durch Eigenabschirmung tlw. deutlich geringere Beurteilungspegel zu erwarten sind und bei einer konkreten Gebäudeplanung u. U. geringere passive Lärmschutzmaßnahmen ausreichen können.

Die zahlenmäßigen Berechnungen sind für einen musterhaften Immissionspunkt (EG – 3. OG) in der Anlage V dokumentiert.

Den Lärmrasterkarten in der Anlage II und III ist Folgendes zu entnehmen:

Gesamtes Plangebiet:

Bewertung anhand der DIN 18005 [1]:

Variante A (nur Wall)

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet werden tags und nachts im gesamten Plangebiet überschritten.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet werden tags und nachts in großen Teilbereichen des Plangebiet überschritten. Im nördlichen Teil werden sie teilweise unterschritten.

Variante B (Wall und Wand)

- Bei Umsetzung einer zusätzlichen Lärmschutzwand in einer Höhe von h = 2,5 m auf dem Lärmschutzwall werden die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet tags auf Höhe der Außenwohnbereiche sowie im EG in weiten Teilen des mittleren Planbereiches unterschritten. In den oberen Geschossen sowie in allen Geschossen im Nachtzeitraum werden die entsprechenden Werte überwiegend überschritten.

Bewertung anhand der 16.BImSchV [3]:

Variante A (nur Wall)

- Die Immissionsgrenzwerte für ein allgemeines Wohngebiet werden auf Höhe der Außenwohnbereiche sowie auf Höhe der möglichen Wohngeschosse in weiten Teilbereichen überschritten.

- Die Immissionsgrenzwerte für ein Mischgebiet werden auf Höhe der Außenwohnbereiche sowie im Erdgeschoss überwiegend unterschritten. In den oberen Geschossen werden sie in größeren Teilbereichen überschritten.

Variante B (Wall und Wand)

- Die Immissionsgrenzwerte für ein allgemeines Wohngebiet tags werden auf Höhe der Außenwohnbereiche in großen Teilbereichen unterschritten.
- Im Erdgeschoss sowie den oberen Geschossen werden die Immissionsgrenzwerte für ein allgemeines Wohngebiet überwiegend überschritten.
- Bei einer Beurteilung anhand der Immissionsgrenzwerte für ein Mischgebiet liegt mit Ausnahme der westlichen und östlichen Randbereiche für die Außenwohnbereiche und das Erdgeschoss eine Unterschreitung vor. In den oberen Geschossen sind höhere Flächenanteile mit Überschreitungen zu erwarten

Bewertung anhand der DIN 4109 [5]:

- Die verschiedenen Teilflächen liegen in den Lärmpegelbereichen III bis V. Bei Berücksichtigung einer zusätzlichen Lärmschutzwand ergeben sich größere Flächenanteile in den tieferen Lärmpegelbereichen.

Teilfläche mit Gebäuden Studentenwohnheim (ehemalige Planung):

- Es zeigt sich, dass sich insbesondere an den West- und Nordfassaden von möglichen Gebäuden geringere Geräuschimmissionen als an den übrigen Fassaden ergeben. Weiterhin sind Abschirmwirkungen der einzelnen Gebäude zu erkennen.
- Durch die geringeren Beurteilungspegel ergeben sich für verschiedene Fassadenbereiche geringere Lärmpegelbereiche und damit ein geringerer Aufwand an passiven Lärmschutzmaßnahmen.
- Die detaillierte Lärmpegelverteilung ist abhängig von der Gebäudestellung, -ausrichtung und –höhe.

Es wird angeregt, zu prüfen, ob für die B 64 die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 120 auf 100 km/h gesenkt werden kann. Die hierdurch zu erwartende Pegelminderung ist in der nachfolgenden Abbildung 2 als Differenzkarte, für das 3. Obergeschoss dargestellt.

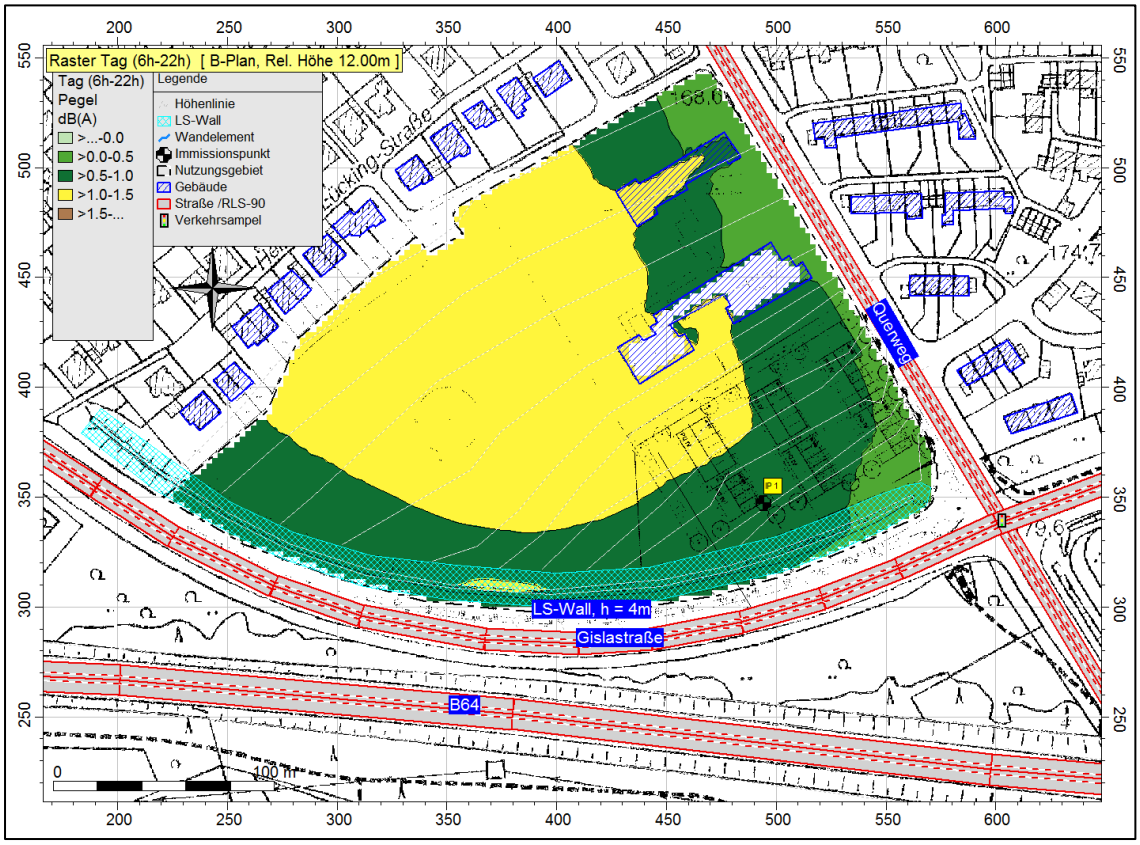


Abbildung 2 – Differenzkarte Reduzierung Höchstgeschwindigkeit B64 (3. OG)

Es zeigt sich, dass die erzielbare Pegelminderung im überwiegenden Teil des Bebauungsplanbereiches um bis zu 1,5 dB(A) beträgt. Um eine gleich hohe Pegelminderung durch Lärmschutzeinrichtungen zu erreichen, müsste die Lärmschutzwand um 1 m auf 3,50 m erhöht werden (in Bezug auf den gekennzeichneten IP 1 (1. OG)).

7.4 Schalltechnische Beurteilung

Gemäß DIN 18005, Bbl. 1 [1] sind u. a. bei bestehenden Verkehrswegen die schalltechnischen Orientierungswerte (insbesondere für ein Allgemeines Wohngebiet) oftmals nicht einzuhalten. U. U. kann die von der Stadt Paderborn durchzuführende Abwägung im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ergeben, dass eine Überscheitung der Orientierungswerte hingenommen werden kann, weil z.B. anderen städtebaulichen Belangen eine höhere Priorität beigemessen wird. In diesem Fall kann die Genehmigungsfähigkeit einer Wohnbebauung trotz Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte festgestellt werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass durch die aktive Lärmschutzmaßnahme des Walls und ggf. der zusätzlichen Lärmschutzwand bereits durch die Festsetzungen im Bebauungsplan den Belangen des Lärmschutzes Rechnung getragen wird.

Allerdings wird empfohlen, zumindest für die Außenwohnbereiche im Erdgeschoss die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für ein Mischgebiet sicherzustellen. Dies kann u. U. durch entsprechende Festlegung der Flächen für Außenwohnbereiche, wie z.B. Terrassen, im Bebauungsplan erfolgen. U. U. kann dies nur durch zusätzliche bauliche Maßnahmen erfolgen, die im Bauantragsverfahren ggf. nachzuweisen wären. Bei Heranziehung der Verkehrslärmschutzverordnung [3] als Erkenntnisquelle werden die Immissionsgrenzwerte für ein Mischgebiet annähernd im gesamten Planbereich (EG) – auch ohne zusätzliche Lärmschutzwand - eingehalten (s. Anl. II, Bl. 2)

Außenwohnbereichen in den Obergeschossen (Balkone, Loggien etc.) können schalltechnisch als unkritisch angesehen werden, sofern sie in Bereichen mit Beurteilungspegeln unter 60 dB(A) liegen. Für die Beurteilung der übrigen Bereiche (L_r > 60 dB(A)) kann u. U. die Verkehrslärmschutzverordnung [3] als Erkenntnisquelle herangezogen werden[1]. Der hiernach maßgebliche Immissionsgrenzwert tags für ein Mischgebiet beträgt 64 dB(A) . Es wird empfohlen, für die übrigen Bereiche (L_r > 64 dB(A)) die Möglichkeit von verglasten Balkonen zu prüfen. Für den Nachtzeitraum wird ein Schutz der Außenwohnbereiche üblicherweise nicht betrachtet.

Auch wenn im Rahmen einer Abwägung der Stadt Paderborn festgestellt wird, dass die Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte toleriert werden, sollten die Außenhüllen zukünftiger Gebäude einen ausreichenden passiven Schallschutz aufweisen. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen lassen sich im Bebauungsplan festschreiben, z. B. in Form von Lärmpegelbereichen, denen eine resultierende Schalldämmung der jeweiligen Außenbauteile zugeordnet ist. Die jeweiligen Lärmpegelbereiche mit den entsprechenden maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109 [5] sind in den Anlagen II und III jeweils für das Erdgeschoss und das 3. Obergeschoss dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle 4 werden in Abhängigkeit von den Lärmpegelbereichen die einzuhaltenden erforderlichen, resultierenden Schalldämm-Maße für

[1] Die Verkehrslärmschutzverordnung ist für die Beurteilung beim Neubau von Straßen etc. vorgesehen und somit im vorliegenden Fall nicht anzuwenden.

eine Wohnnutzung dargestellt.

Tabelle 4 – Lärmpegelbereiche und erforderliche, resultierende Schalldämm-Maße

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume [1] und ähnliches
		erf. $R'_{w.\,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	[2]	50	45
VII	>80	[2]	[2]	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Gemäß dem Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 29.07.2003 [7] gilt:

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es, wenn

a) der B-Plan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9, Abs. 1, Nr. 24 Baugesetzbuch) oder

b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärmminderungsplänen nach § 47a des Bundesimmissionsschutzgesetzes ergebende „maßgebliche Außenlärmpegel“ auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmminderung gleich oder höher ist als

- *56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäuser und Sanatorien*
- *61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen*
- *66 dB(A) bei Büroräumen.*

Gemäß dem Entwurf der DIN 4109 [5] ist für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den Beurteilungspegeln nachts ein Zuschlag von 5 dB(A) zu berücksich-

tigen und mit den Beurteilungspegeln tags zu vergleichen. Die höheren Beurteilungspegel sind dann als maßgeblich zu betrachten. Im vorliegenden Fall sind die Beurteilungspegel tags durchgängig um mehr als 5 dB(A) höher und somit maßgeblich.

Insgesamt sollte über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen der erforderliche passive Schallschutz der Außenbauteile festgesetzt werden. Es wird vorgeschlagen, Lärmpegelbereiche einerseits für das Erdgeschoss und gesondert für alle Obergeschosse gemeinsam festzulegen.

8 Vorschläge für die Festsetzungen im Bebauungsplan

Für die Festsetzungen im Bebauungsplan werden die nachfolgend aufgeführten Formulierungen vorgeschlagen:

Bei Neubau, Umbau oder Erweiterung von Wohngebäuden ist für alle im Lärmpegelbereich III bis VII befindlichen Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, ein entsprechender baulicher Schallschutz gegen Verkehrslärmeinwirkungen nach den Bestimmungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vorzusehen (Schallschutzfenster und Außenbauteile mit entsprechendem Schalldämmmaß).

Die Grundrissgestaltung sollte im Wege der architektonischen Selbsthilfe möglichst so optimiert werden, dass alle schutzbedürftigen Räume nach DIN 4109 Lärm abgewandt ausgerichtet werden. An den besonders verlärmten Fassadenseiten könnten Treppenhäuser, Bäder, Gäste-WC, Vorratsräume und Küchen vorgesehen werden. Sollte eine lärmabgewandte Ausrichtung nicht möglich sein, ist ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 zu führen.

An den mit den relevanten Lärmpegelbereichen I bis VII gekennzeichneten Fassaden bzw. Baugrenzen sind jeweils bauliche Schutzvorkehrungen mit dem resultierenden Schalldämmmaß erf. $R'_{w.res}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109 wie folgt vorzunehmen:

Lärmpegelbereich	*„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)*	*Raumarten*		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	*Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches*	*Büroräume [1] und ähnliches*
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	*bis 55*	*35*	*30*	*-*
II	*56 bis 60*	*35*	*30*	*30*
III	*61 bis 65*	*40*	*35*	*30*
IV	*66 bis 70*	*45*	*40*	*35*
V	*71 bis 75*	*50*	*45*	*40*
VI	*76 bis 80*	*[2]*	*50*	*45*
VII	*>80*	*[2]*	*[2]*	*50*

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

In Abhängigkeit von der Nutzung sind in den folgenden Lärmpegelbereichen keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen bzw. es bedarf keinem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109:

Bettenräume in Krankenhäuser und Sanatorien	*Lärmpegelbereich I*
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen	*Lärmpegelbereich I - II*
Büroräume	*Lärmpegelbereich I - III*

Zu beachten ist, dass die Schalldämmung von Fenstern nur dann voll wirksam ist, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine „Stoßlüftung“ oder eine „indirekte Lüftung“ über Flure oder Nachbarräume oft nur unzureichend lösbar sind. Deshalb wird die Planfläche mit Wohnnutzung für alle Schlafräume – wozu auch Kinderzimmer und Gästezimmer zählen – im Lärmpegelbereich II empfohlen, diese mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten. Ab dem Lärmpegelbereich III sind für derartige Räume schallgedämmte Lüftungseinrichtungen zwingend vorzusehen. Diese Lüftungseinrichtungen dürfen die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile nicht vermindern. Hinsichtlich von Rollladen-

kästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können z. B. der VDI 2719 und DIN 4109 entnommen werden.

Ausnahmen von den vorgenannten Festsetzungen können zugelassen werden, wenn durch einen anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass geringere Maßnahmen ausreichen.

9 Schlusswort

Die Untersuchung beruht auf rechnerisch ermittelten Geräuschemissionen der Verkehrswege auf Grundlage von Angaben des Auftraggebers zu den durchschnittlichen jährlichen Verkehrsmengen sowie auf Ausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung der Geländetopografie.

Die Verkehrsmengen wurden rechnerisch um ca. 10 % erhöht, um mögliche zukünftige Verkehrssteigerungen zu berücksichtigten.

Durch diese Vorgehensweise wurde versucht, die Ergebnisse auf die sichere Seite abzusichern. U.U. können in der Realität geringfügig geringere Geräuschimmissionen vorliegen.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Geltungsbereich des genannten Bebauungsplanes. Eine Übertragung auf andere Situationen ist nicht zulässig. Bei Planungsänderungen wird eine schalltechnische Ergänzung erforderlich.

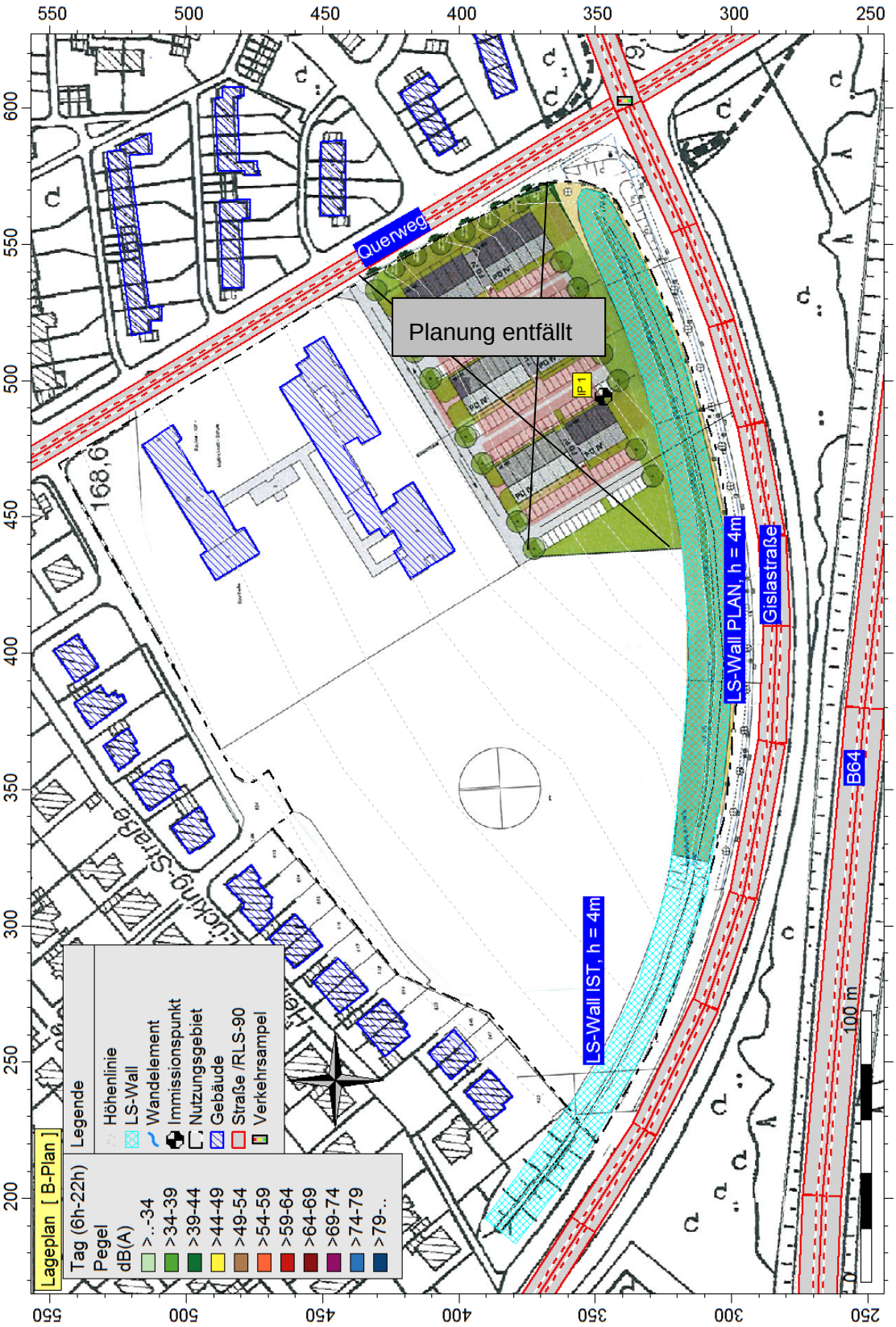
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Industrial GmbH erfolgen.

Bielefeld, 26.06.2012

DEKRA Industrial GmbH

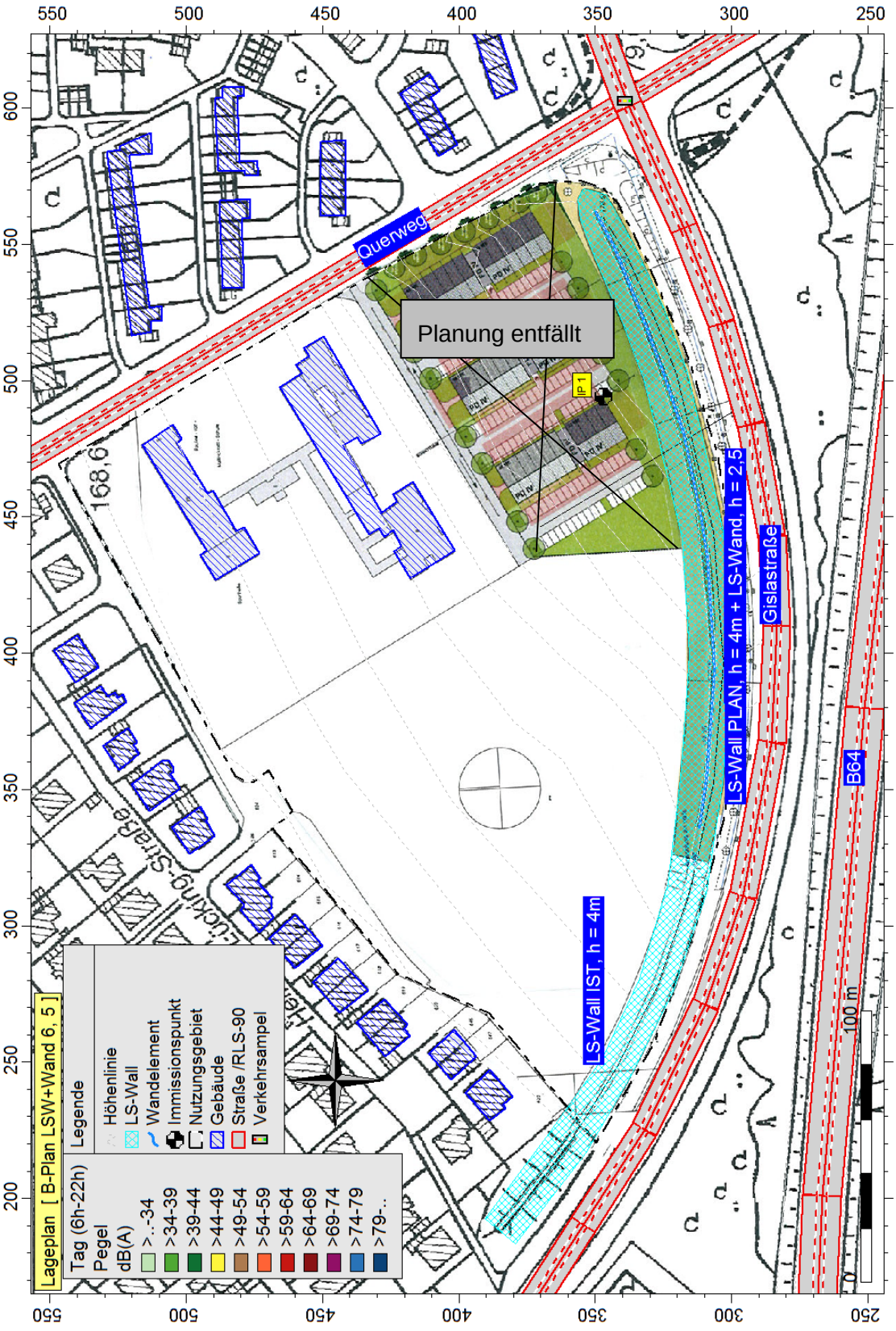
Fachgebietsverantwortlicher	Projektleiter
Dipl.-Ing. Thomas Knuth	Dipl.-Geogr. Oliver Winter

Var. A, Wall, h = 4 m, Lageplan



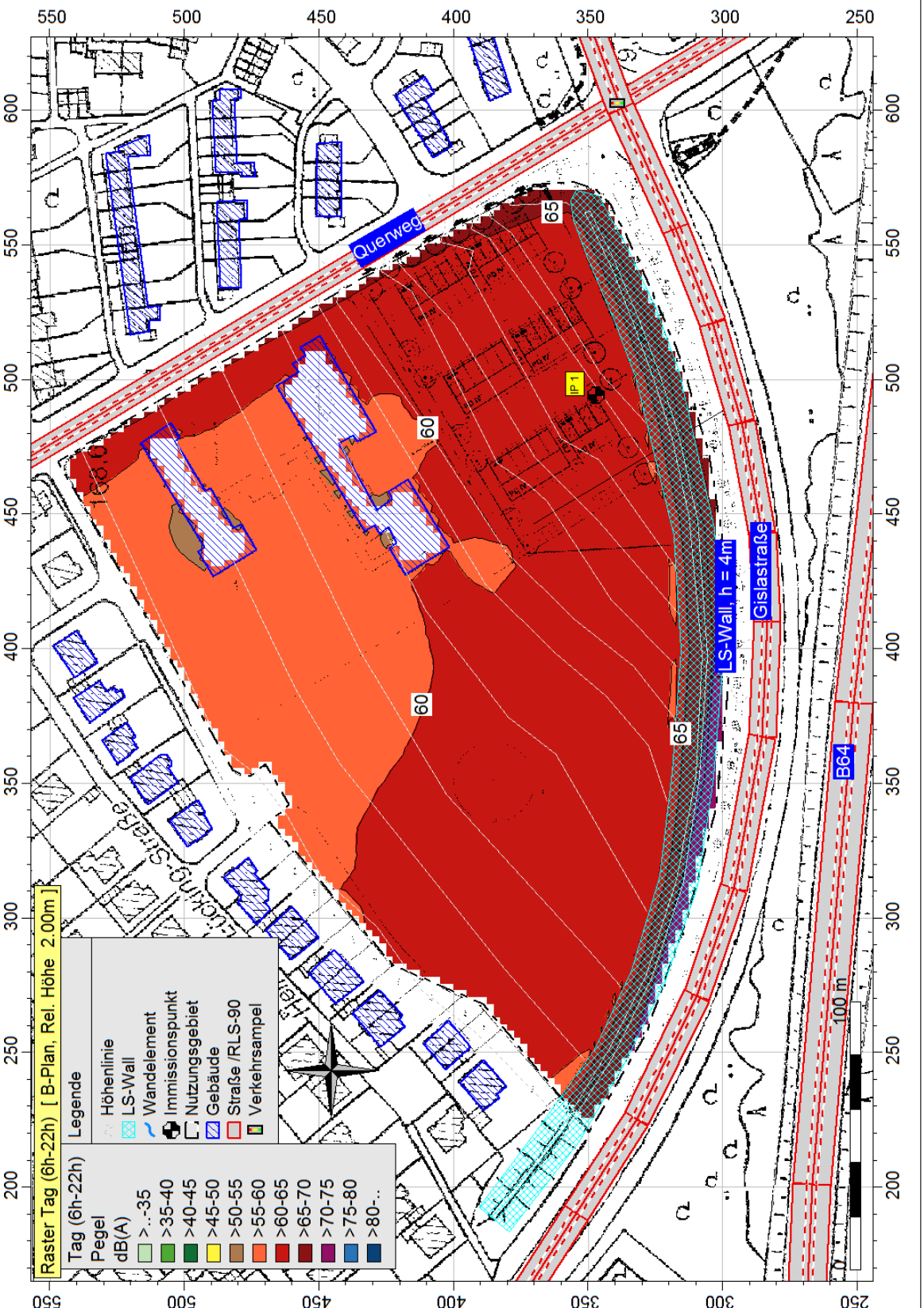
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h = 4 m + Wand, h = 2,5 m, Lageplan



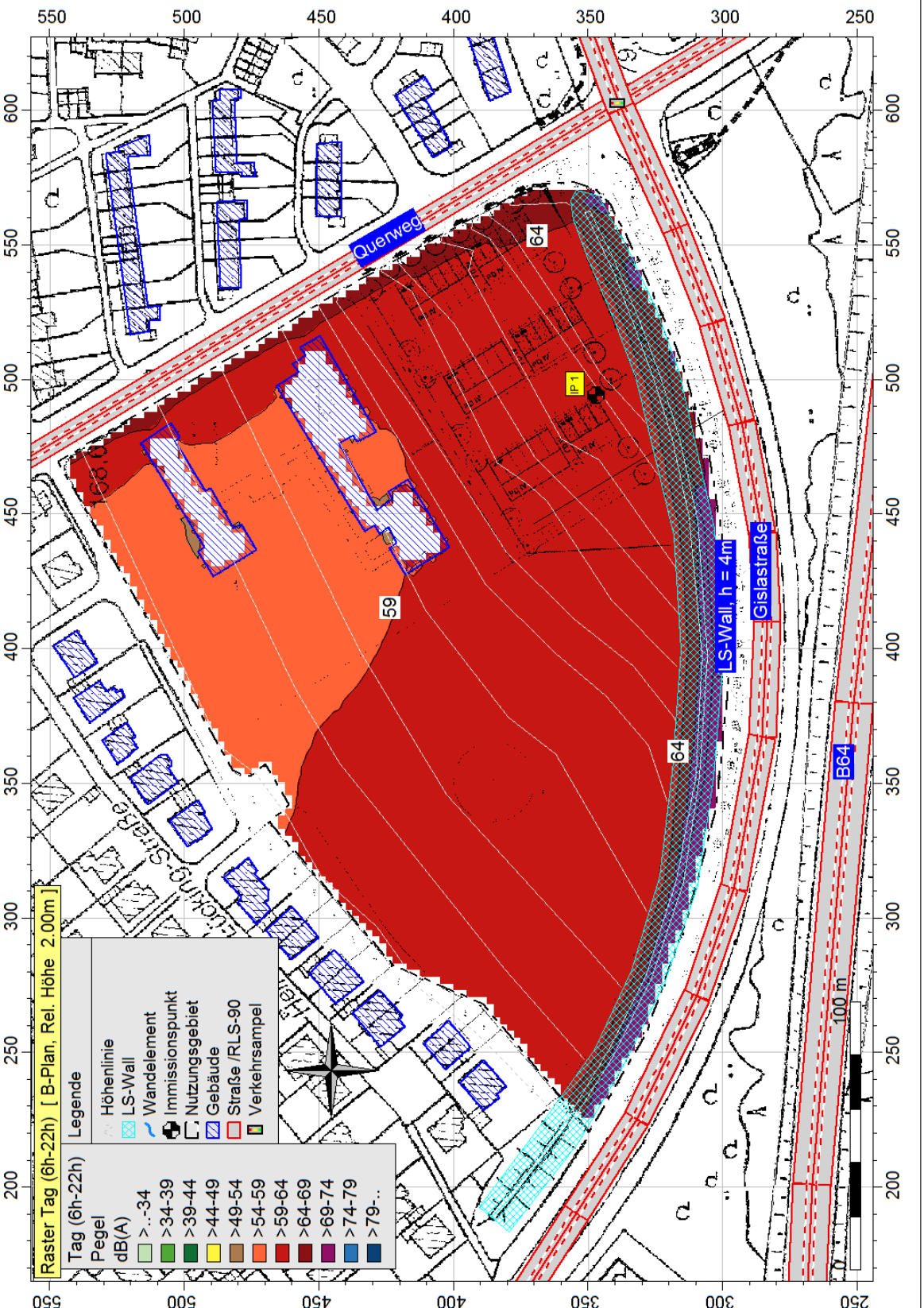
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, Außenwohnbereich (h = 2 m), tags, 18005



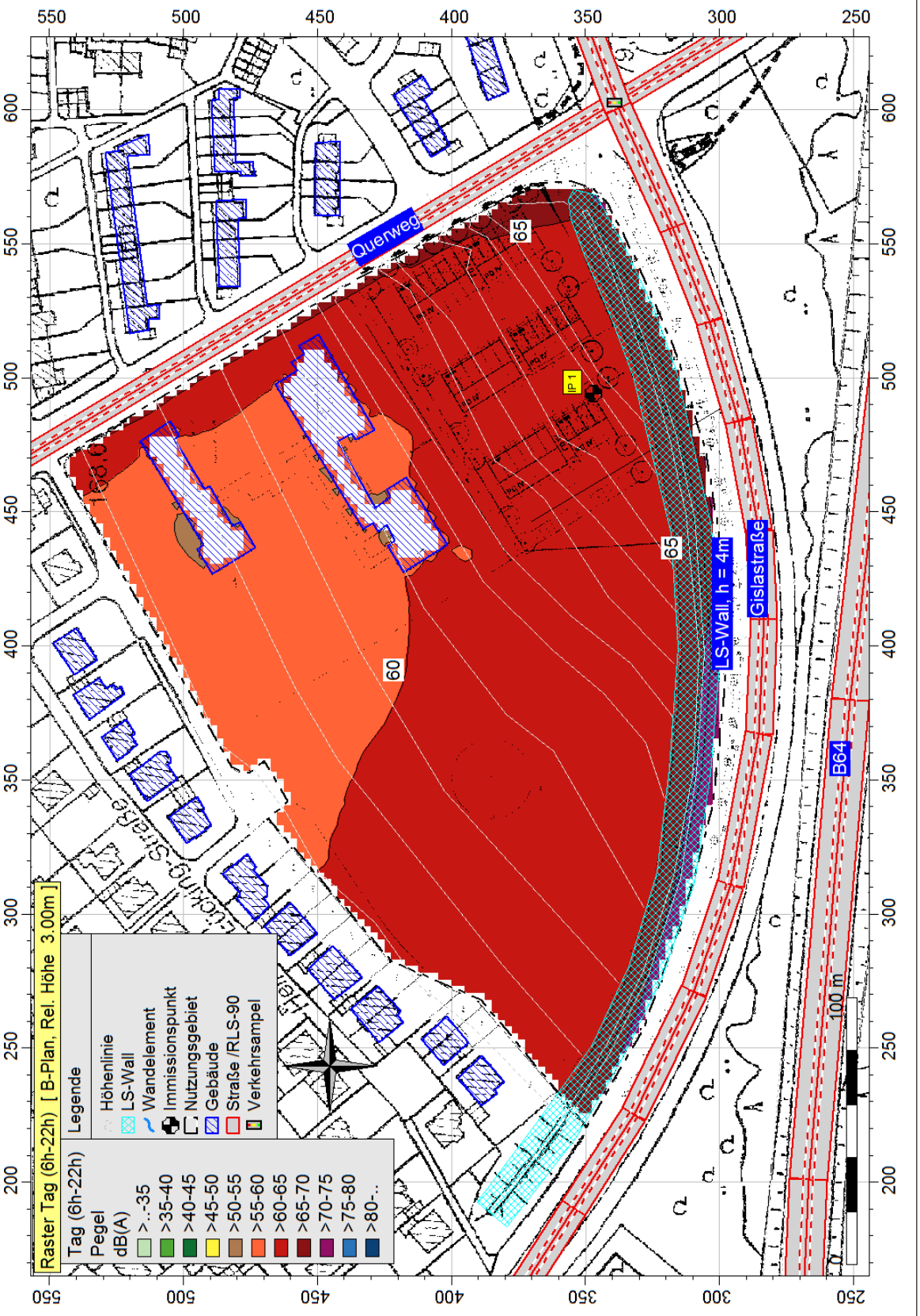
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, Außenwohnbereich (h = 2 m), tags, 16. BImSchV



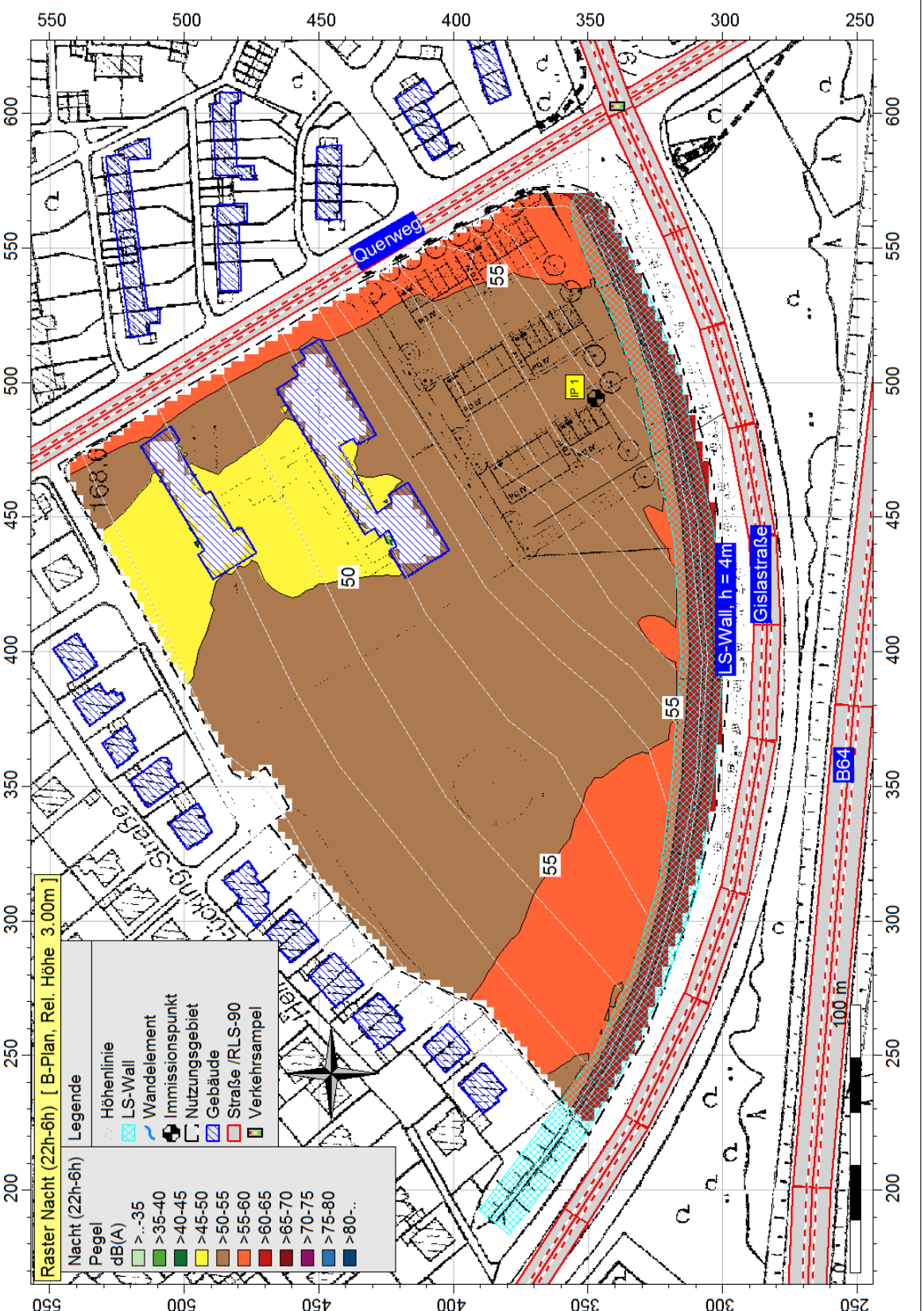
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, EG (h = 3 m), tags, 18005



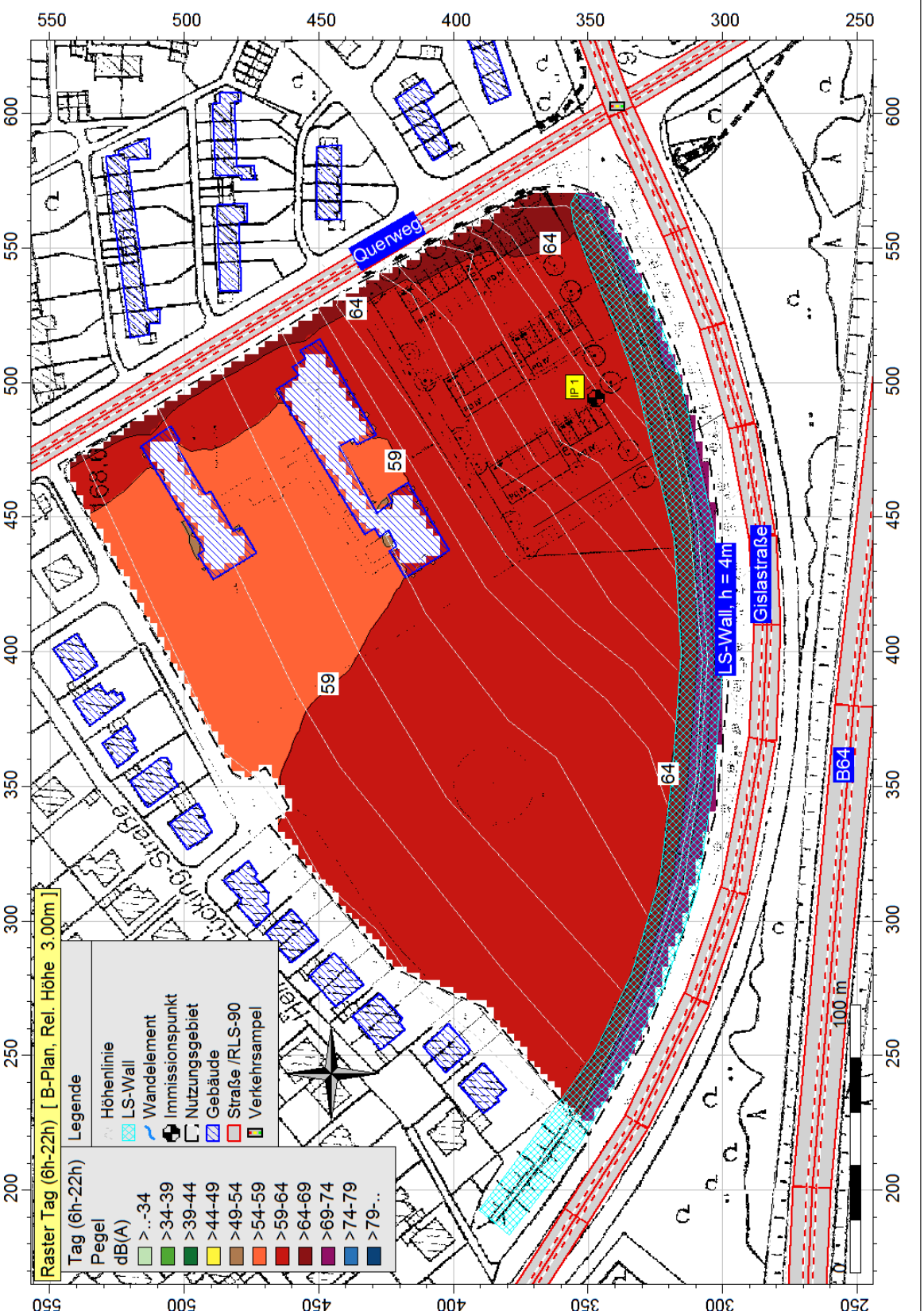
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, EG (h = 3 m), nachts, 18005



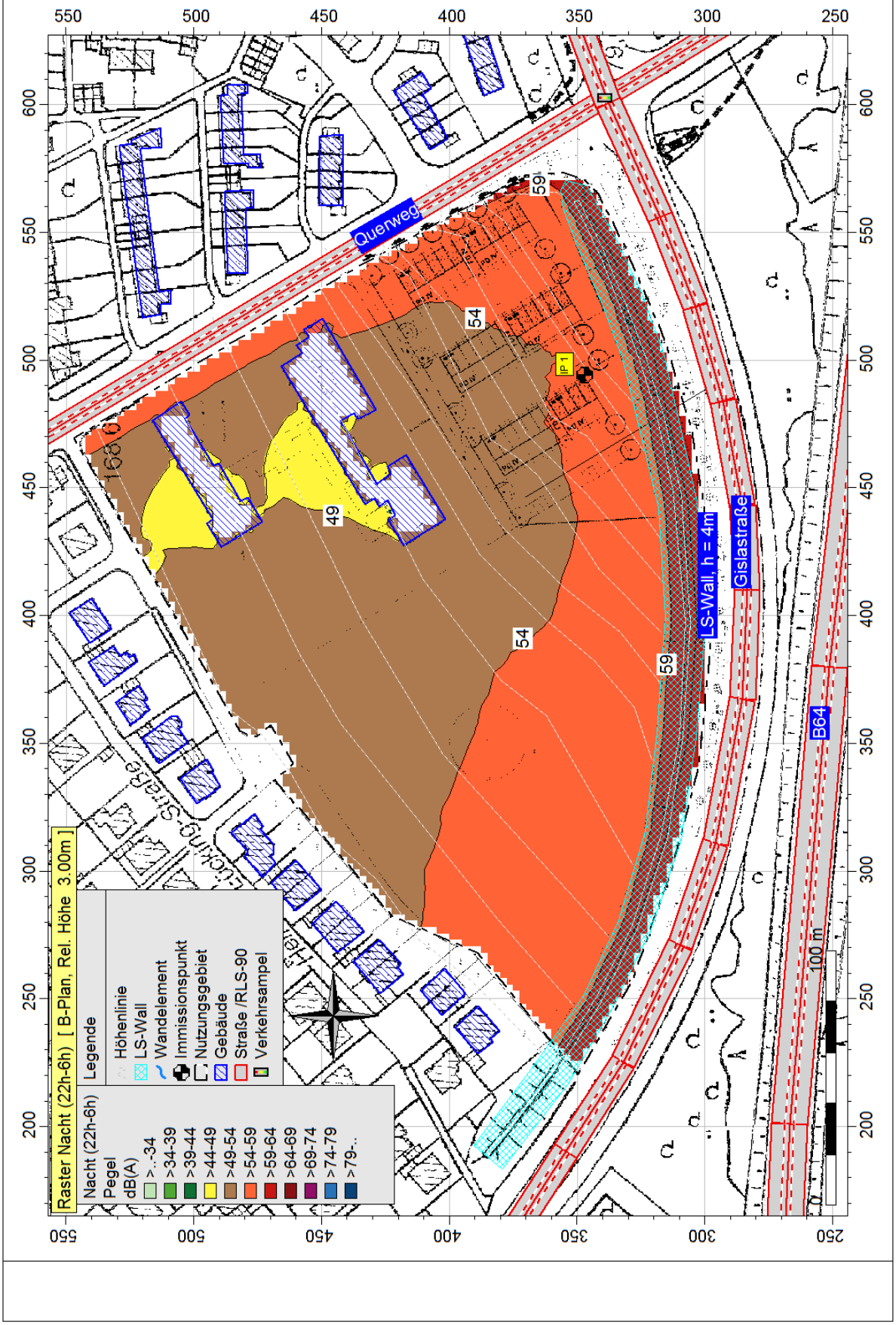
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, EG (h = 3 m), tags, 16. BImSchV



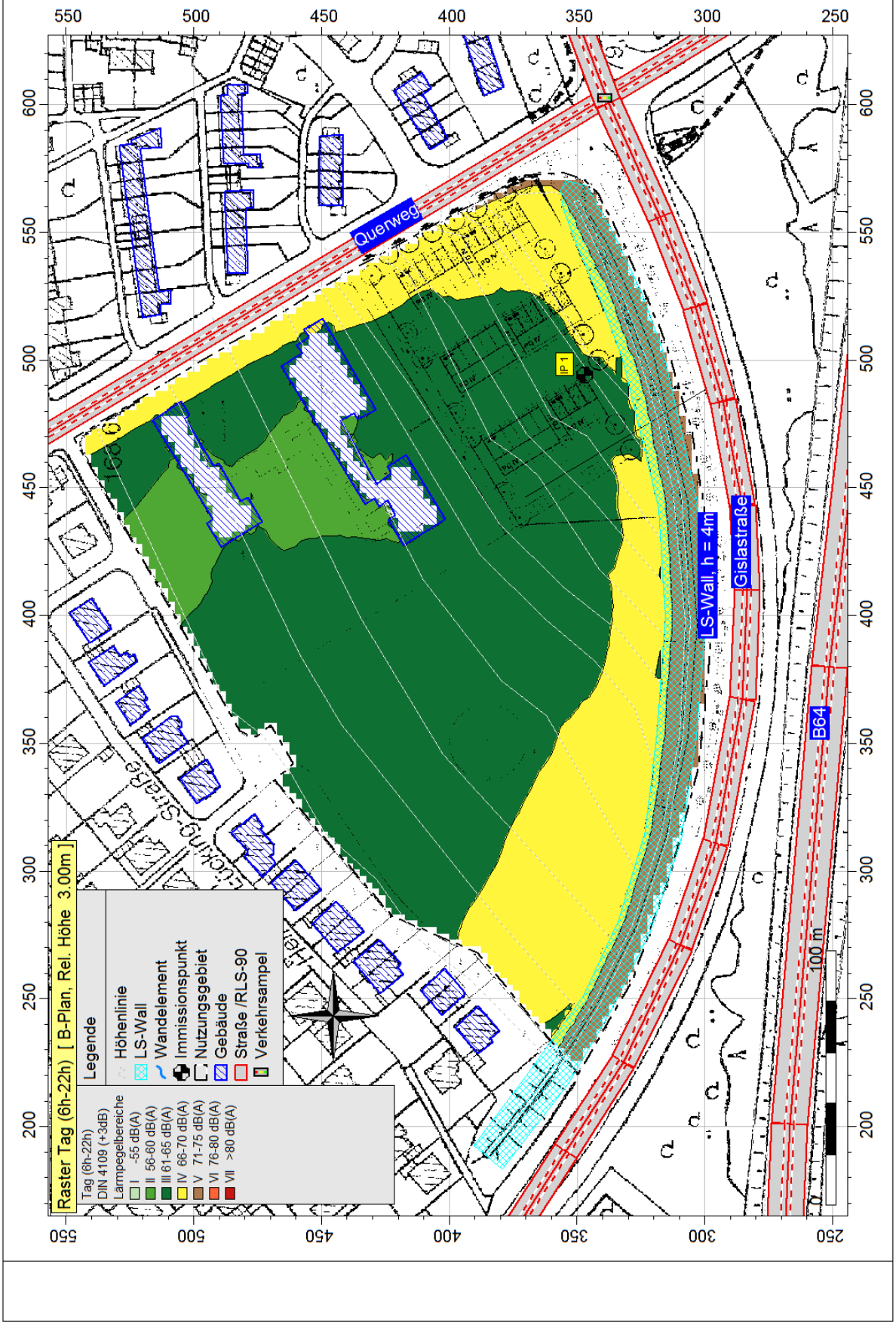
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, EG (h = 3 m), nachts, 16. BImSchV



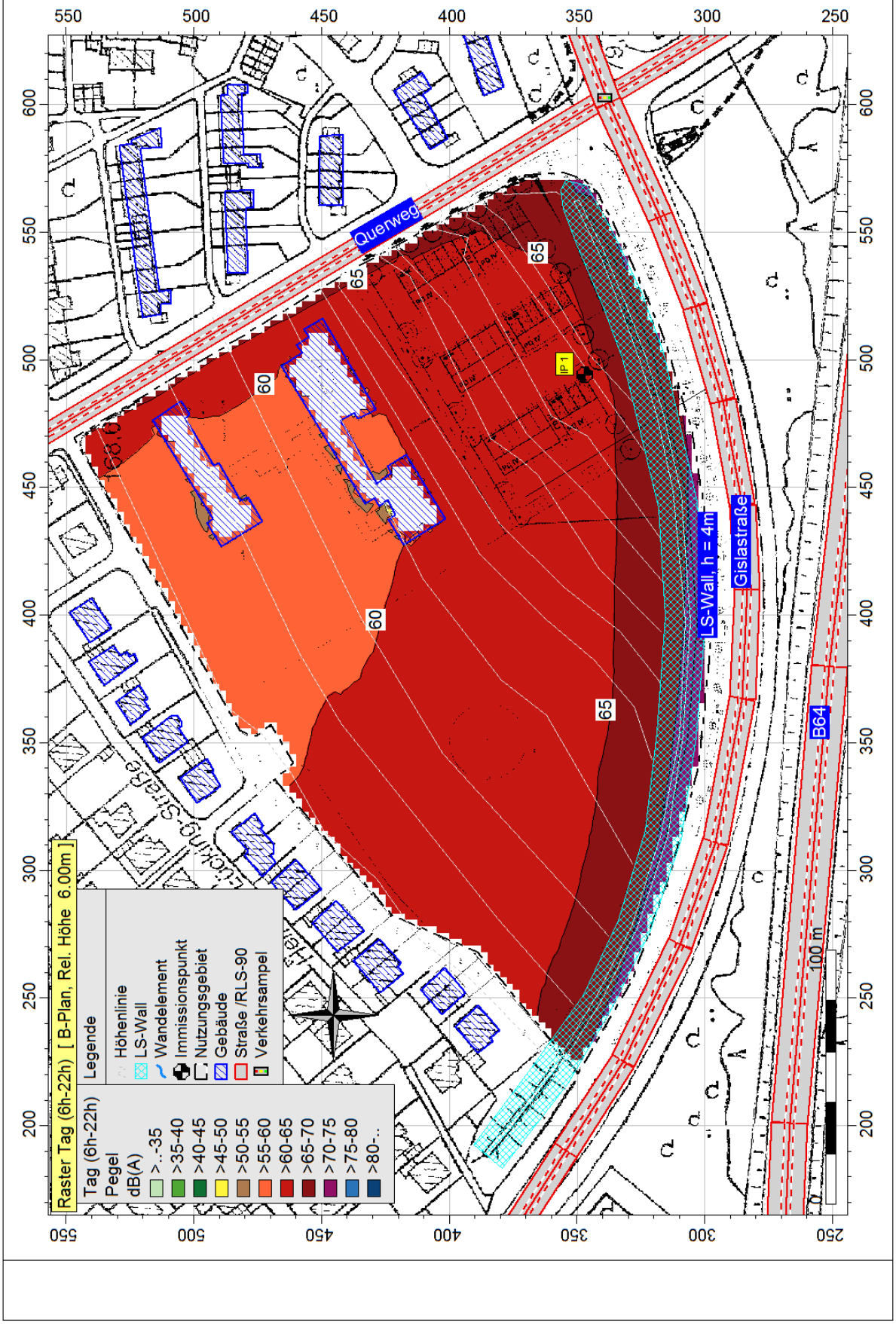
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, EG (h = 3 m), tags, Lärmpegelbereiche 4109



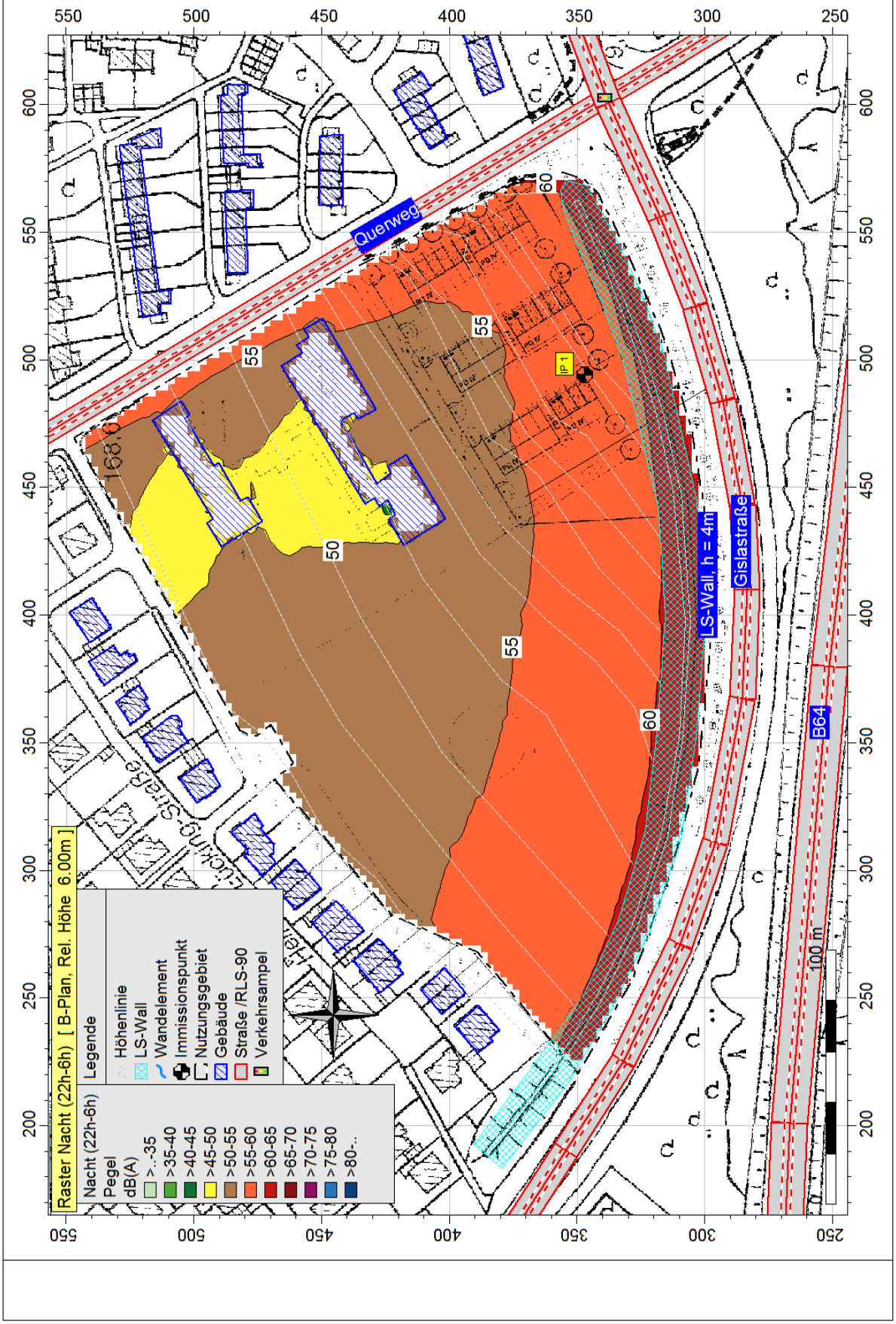
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 1. OG (h = 6 m), tags, 18005



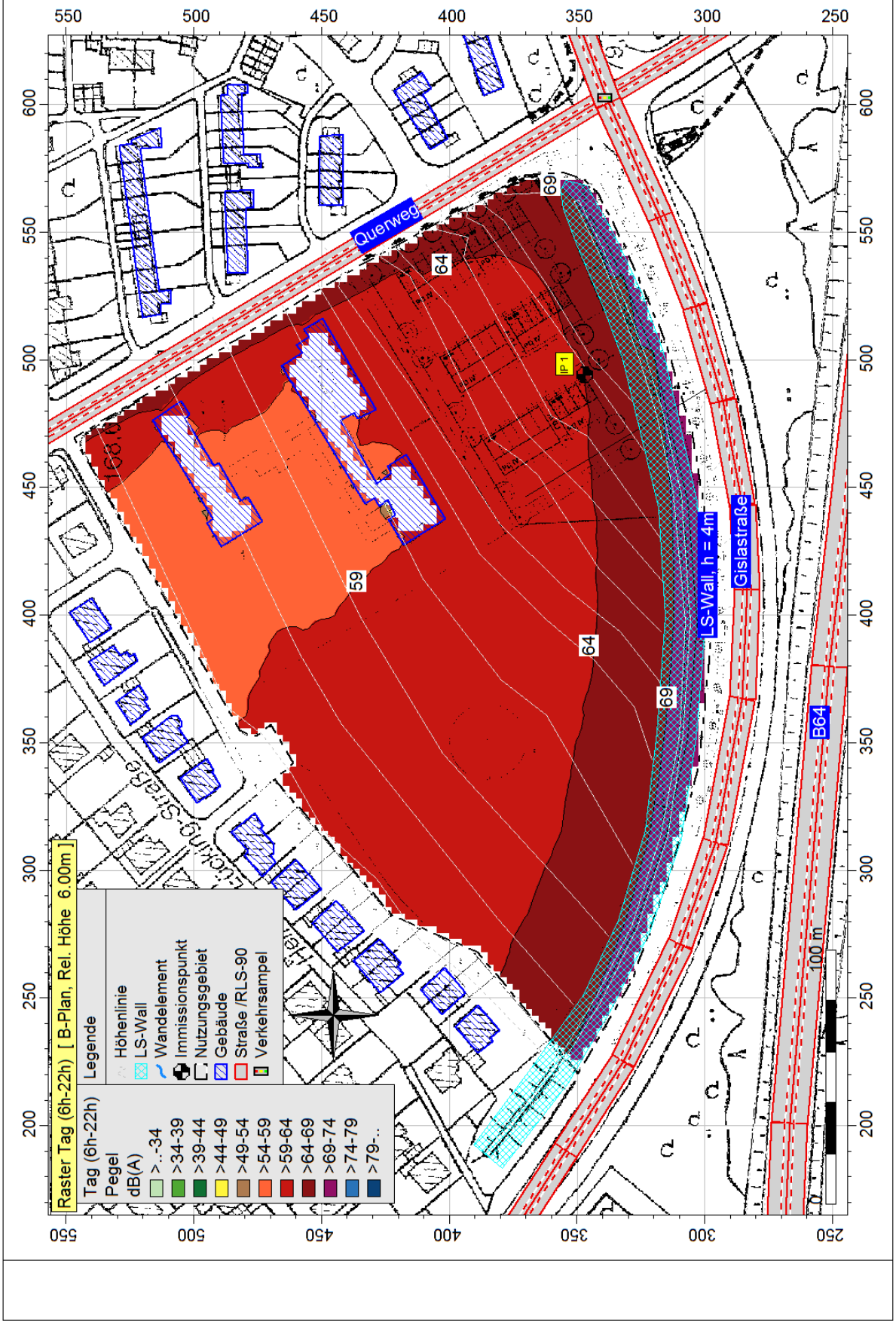
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 1. OG (h = 6 m), nachts, 18005



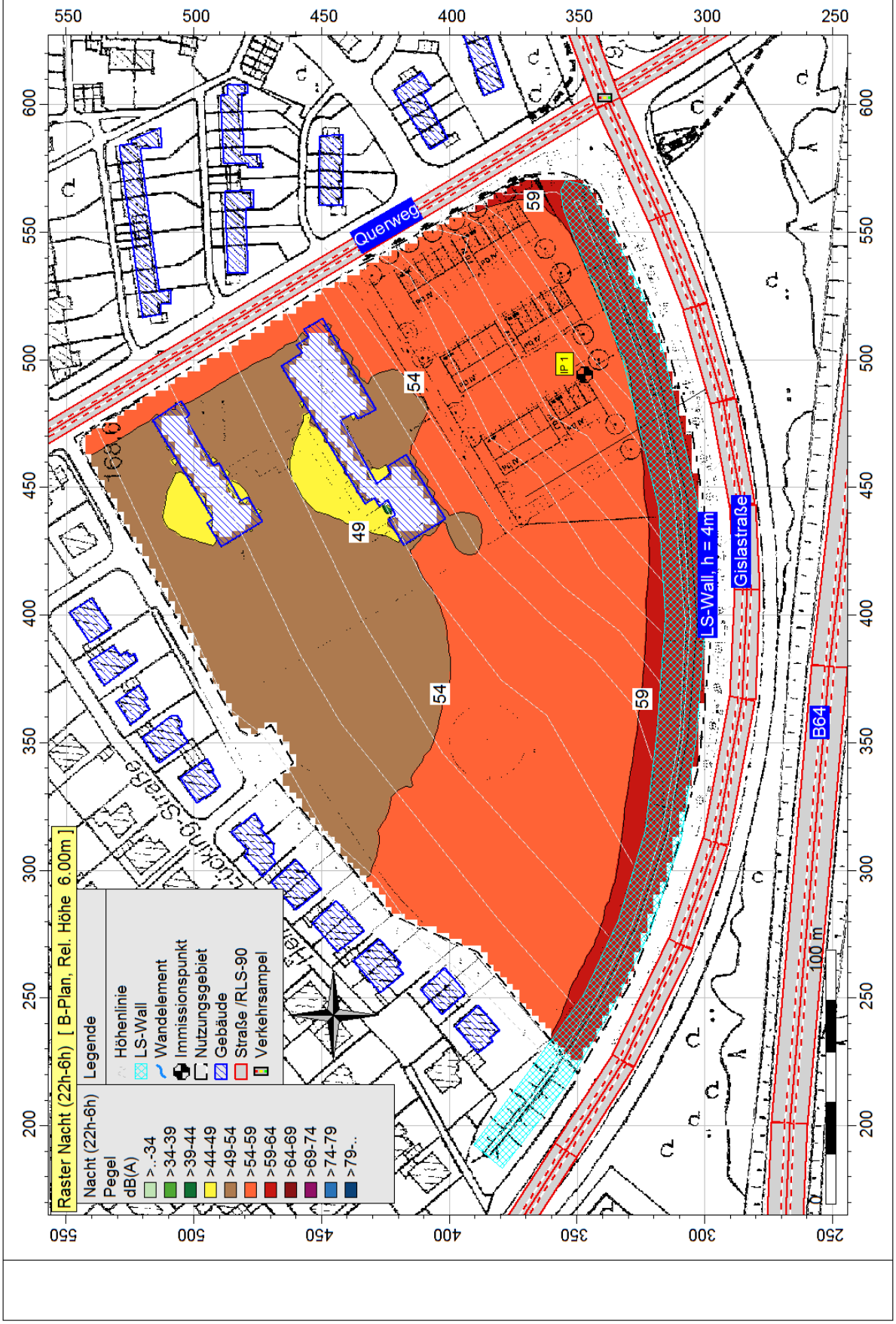
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 1. OG (h = 6 m), tags, 16.BImSchV



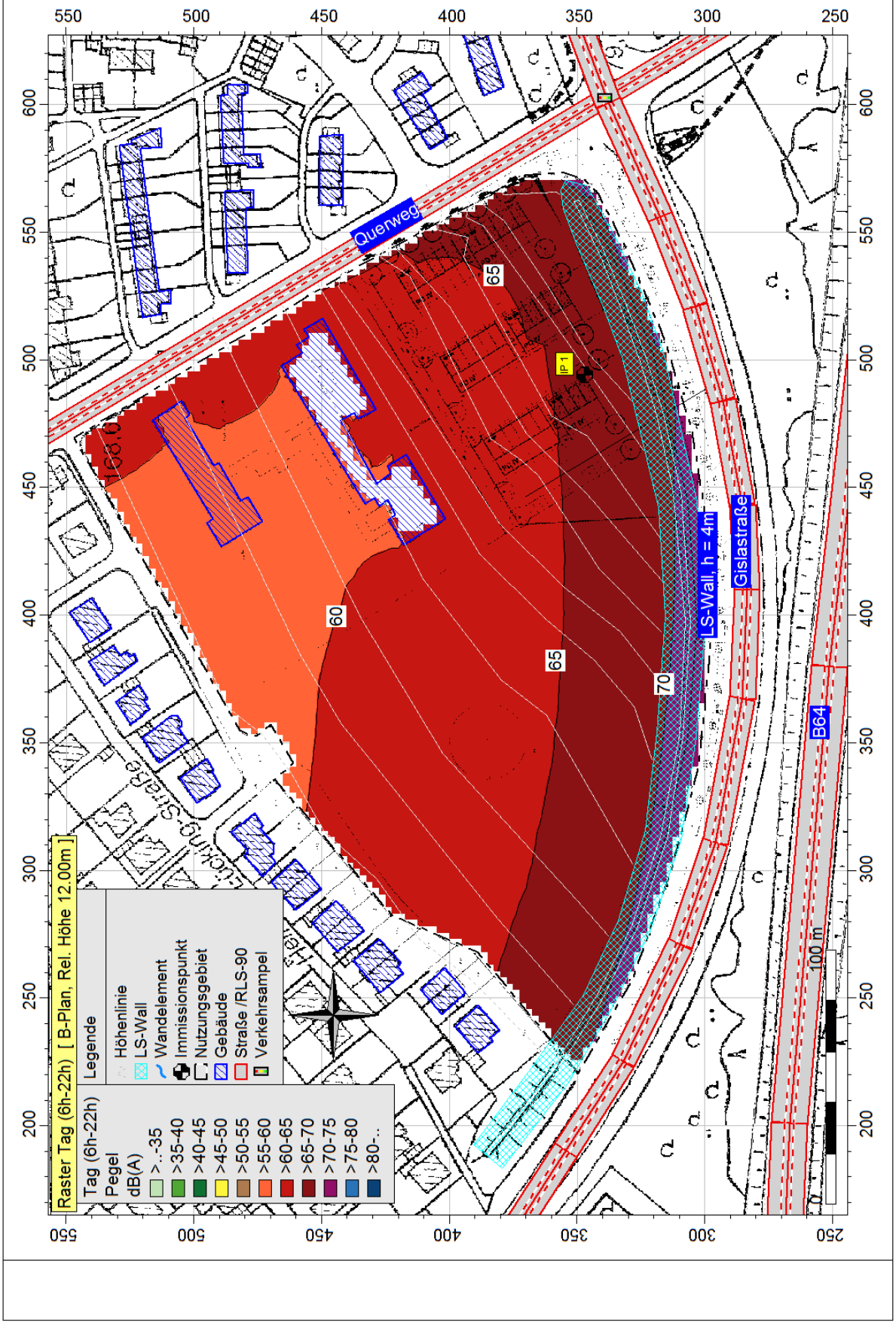
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 1. OG (h = 6 m), nachts, 16.BImSchV



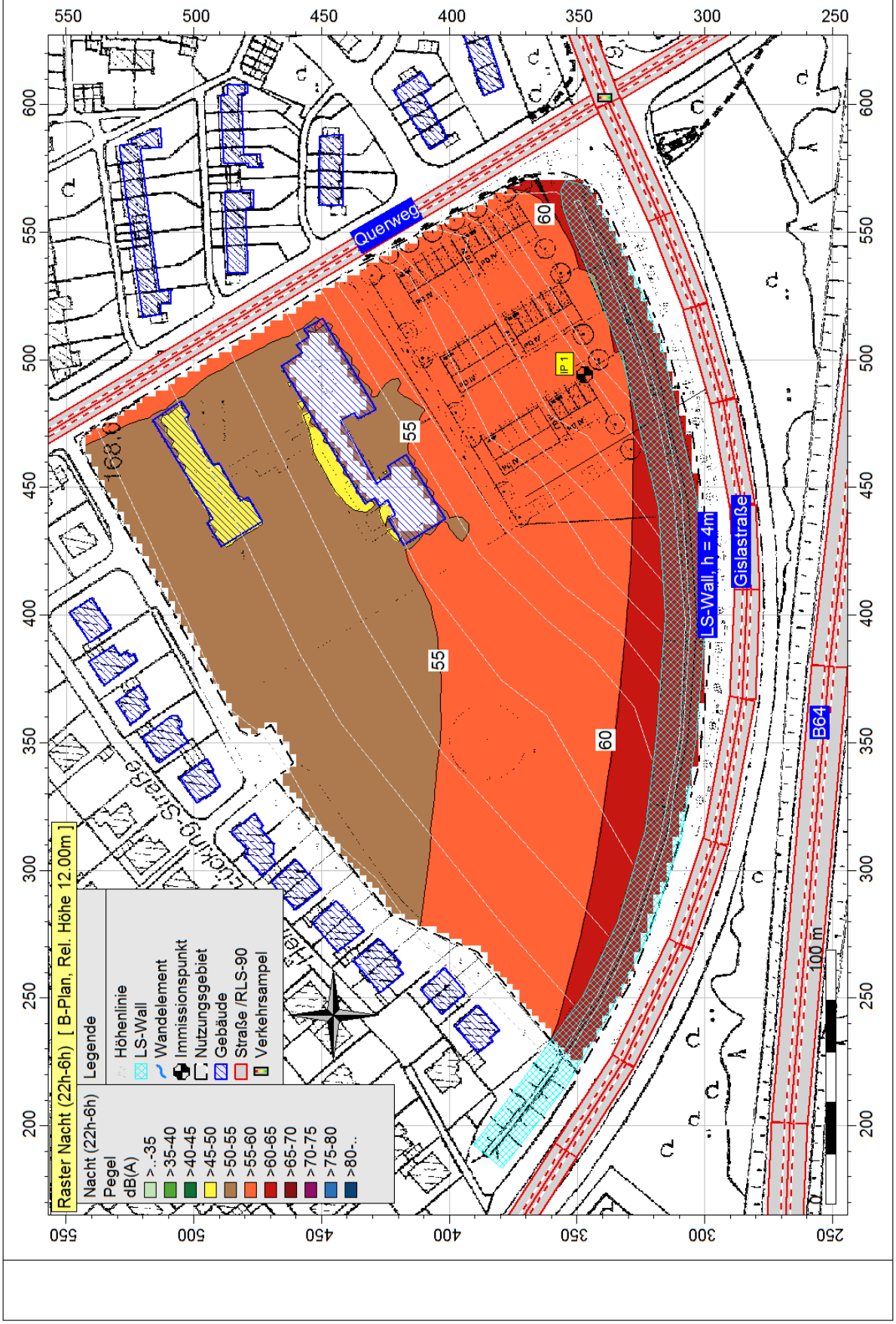
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Imm\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 3. OG (h = 12 m), tags, 18005



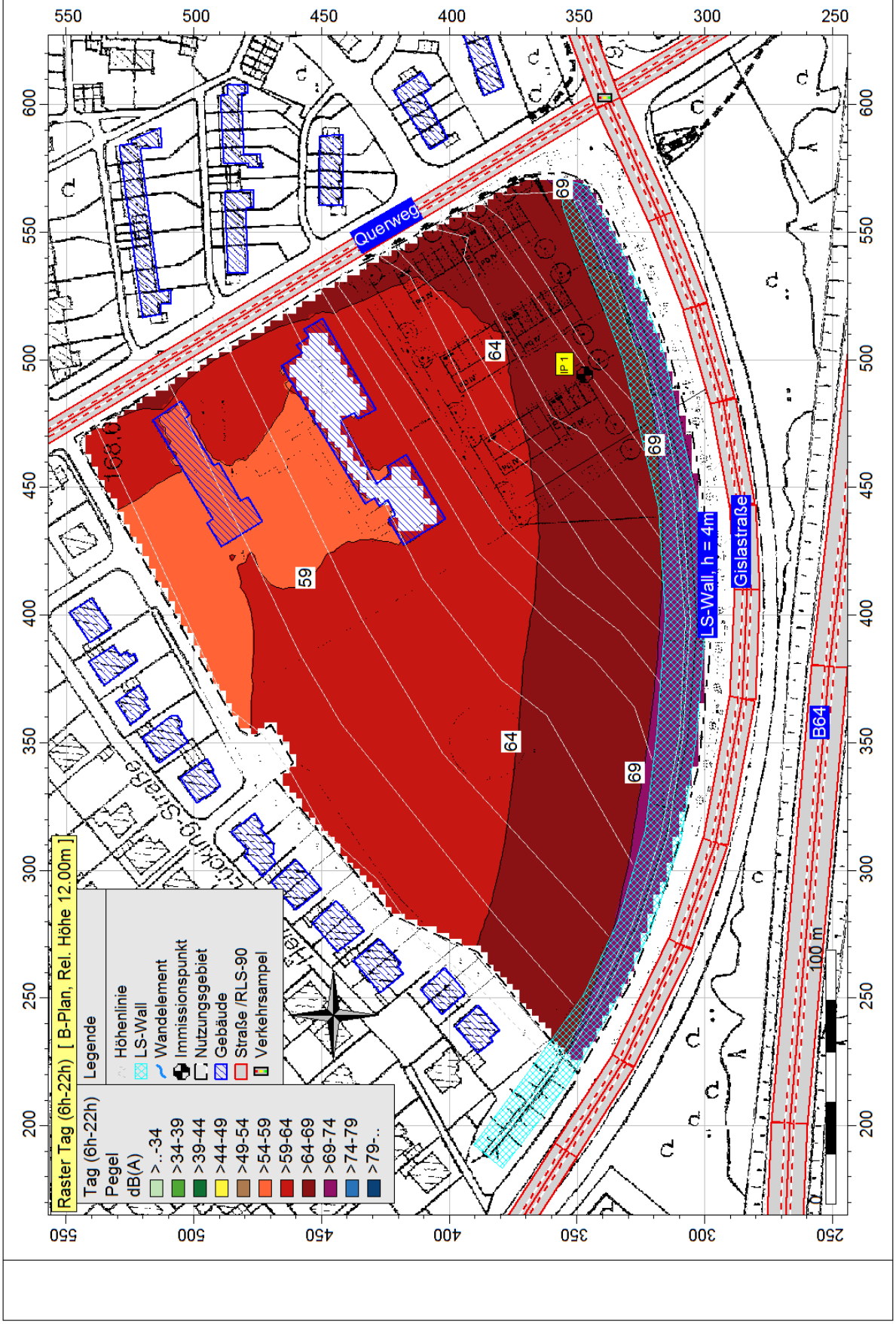
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 3. OG (h = 12 m), nachts, 18005



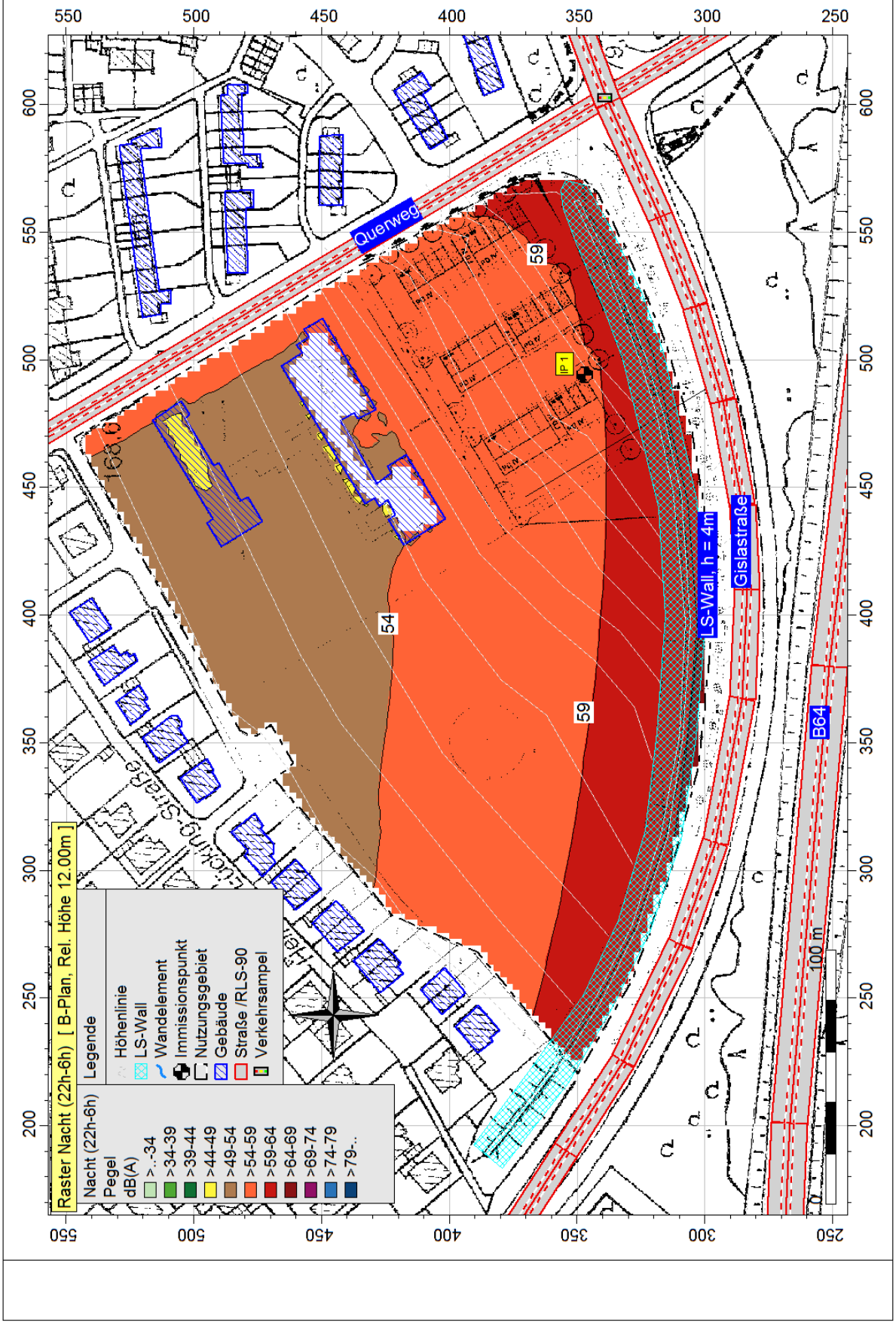
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 3. OG (h = 12 m), tags, 16.BImSchV



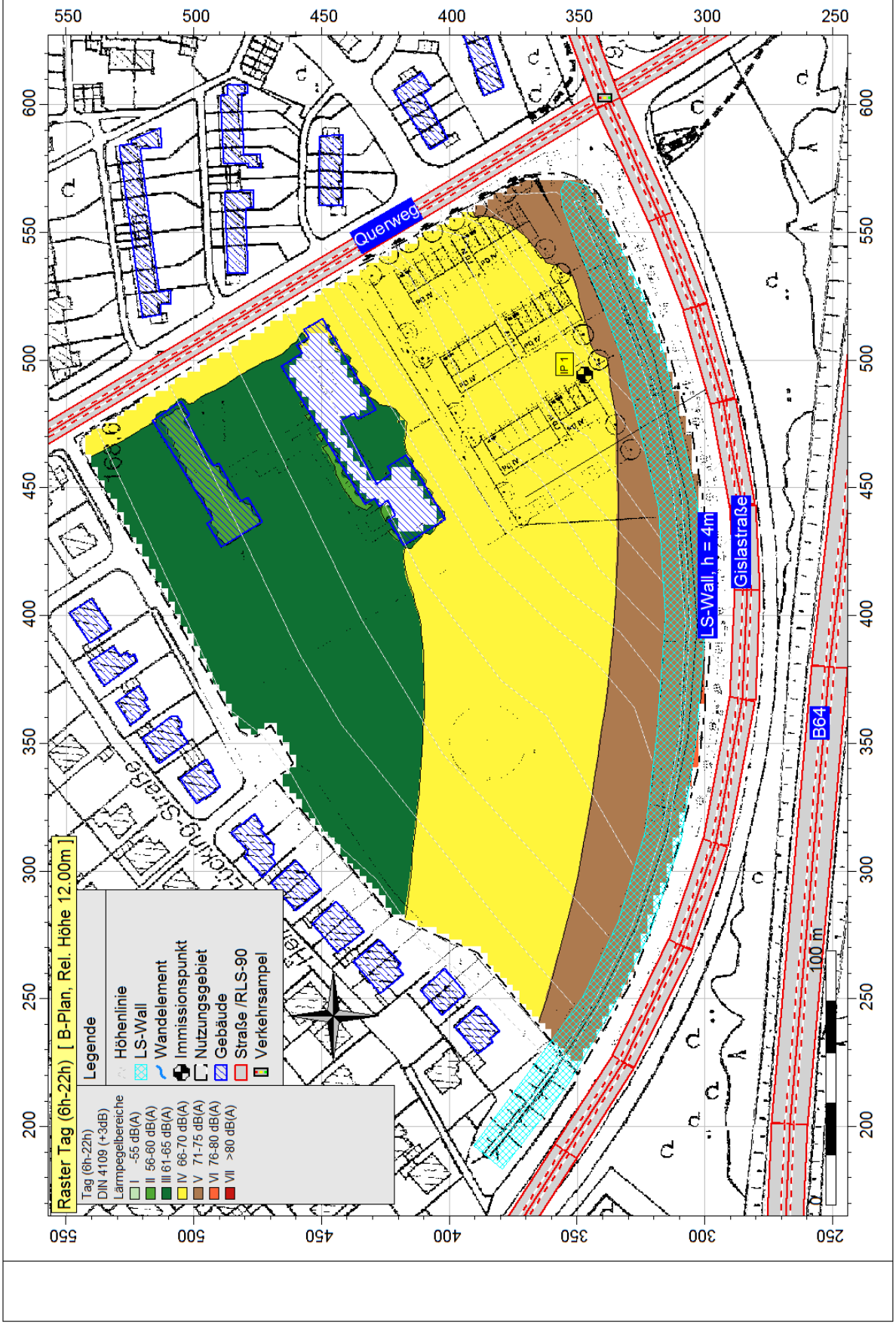
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 3. OG (h = 12 m), nachts, 16.BImSchV



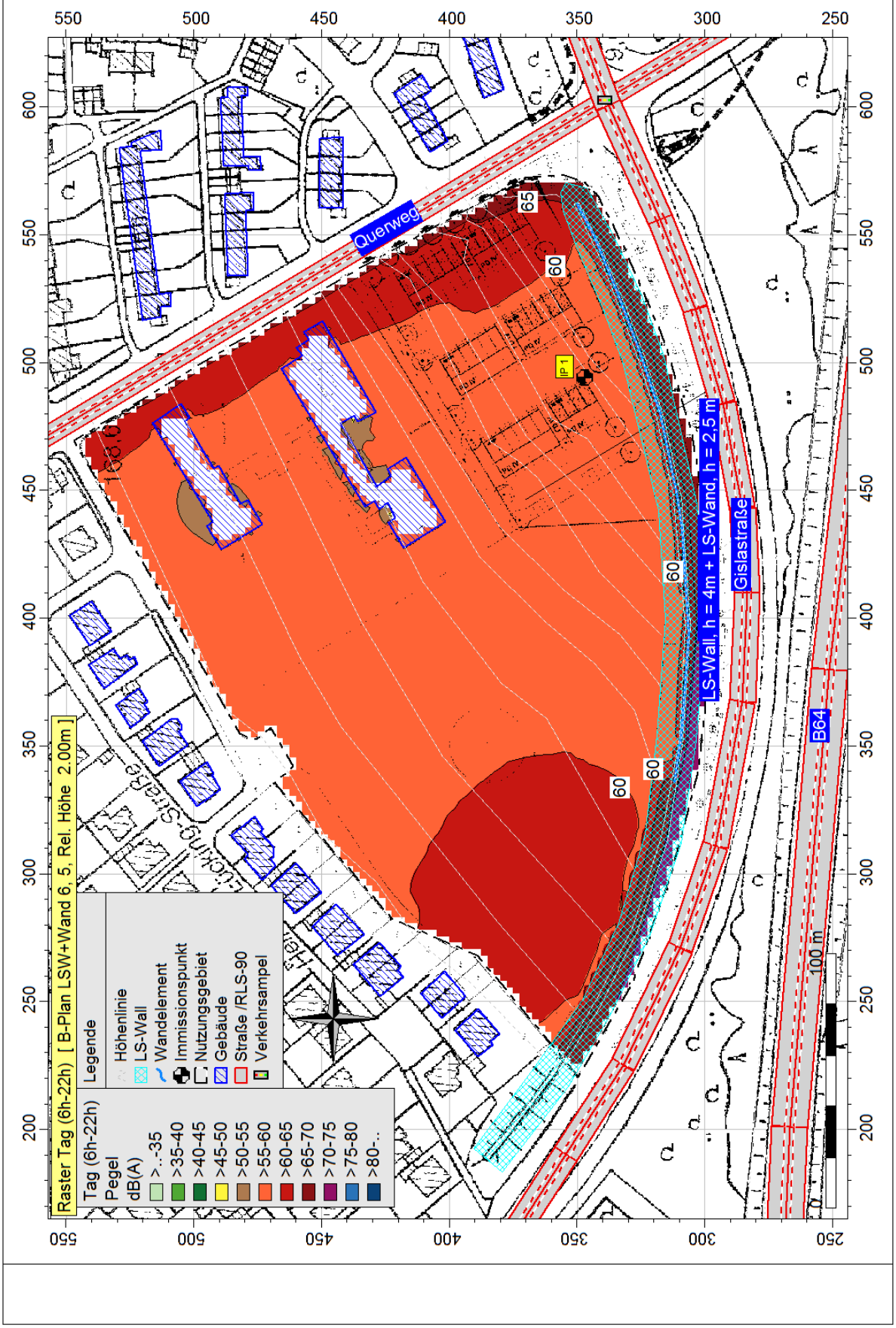
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h = 4 m, 3. OG (h = 12 m), Lärmpegelbereiche 4109



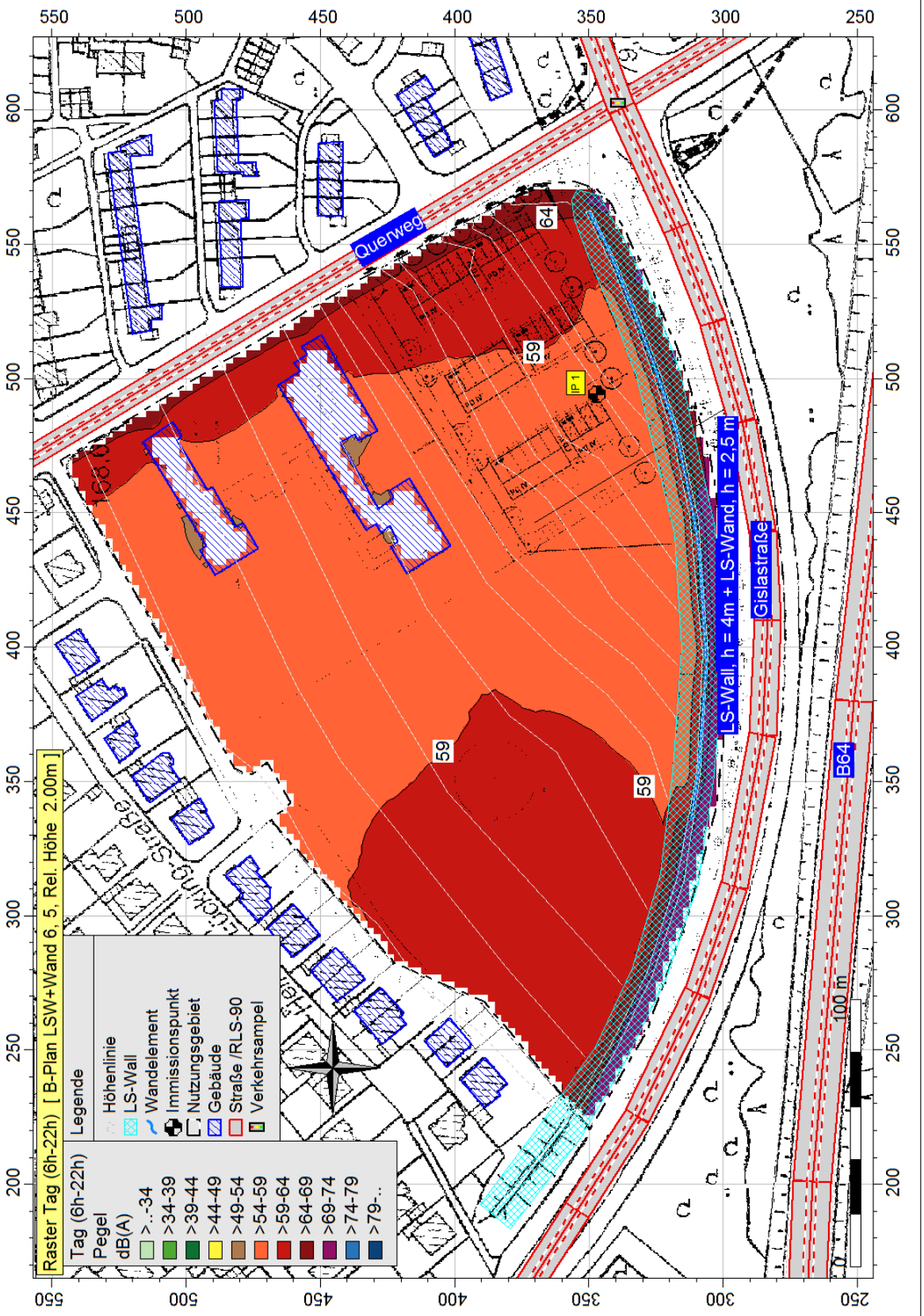
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h = 4 m + Wand, h = 2,5 m, Außenwohnbereich (h = 2 m), tags, 18005



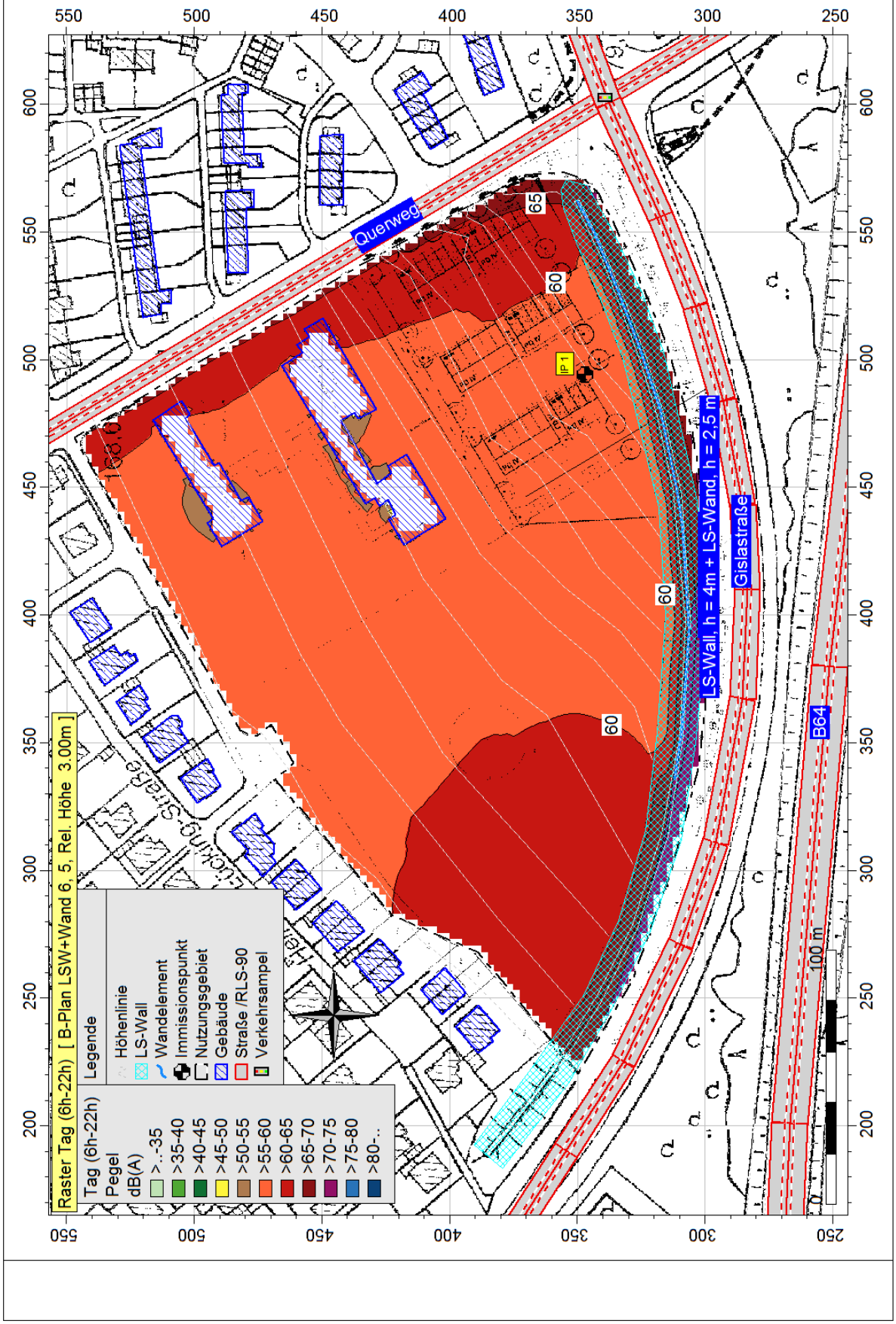
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, Außenwohnbereich (h=2m), tags, 16.BImSchV



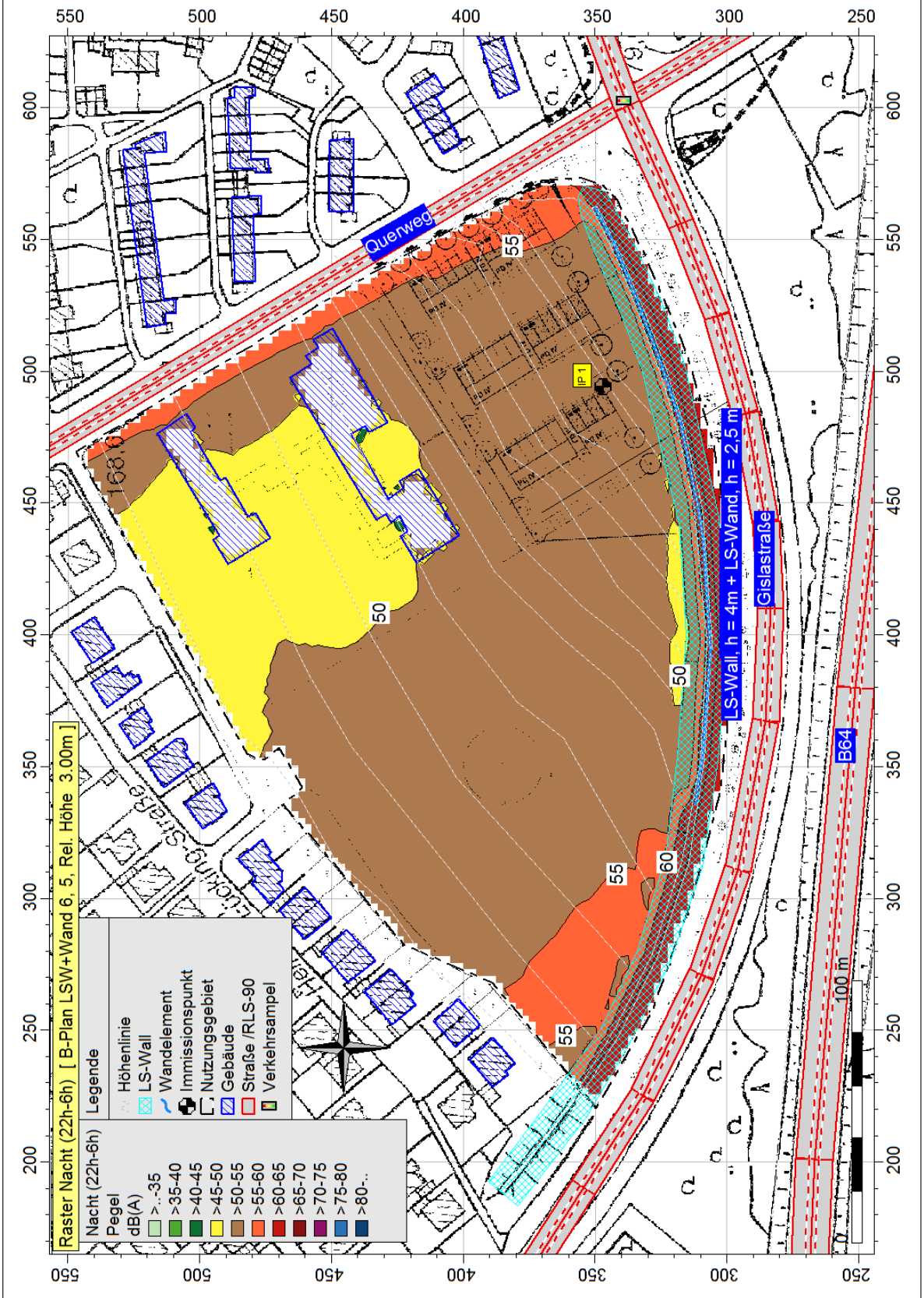
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, EG (h=3m), tags, 18005



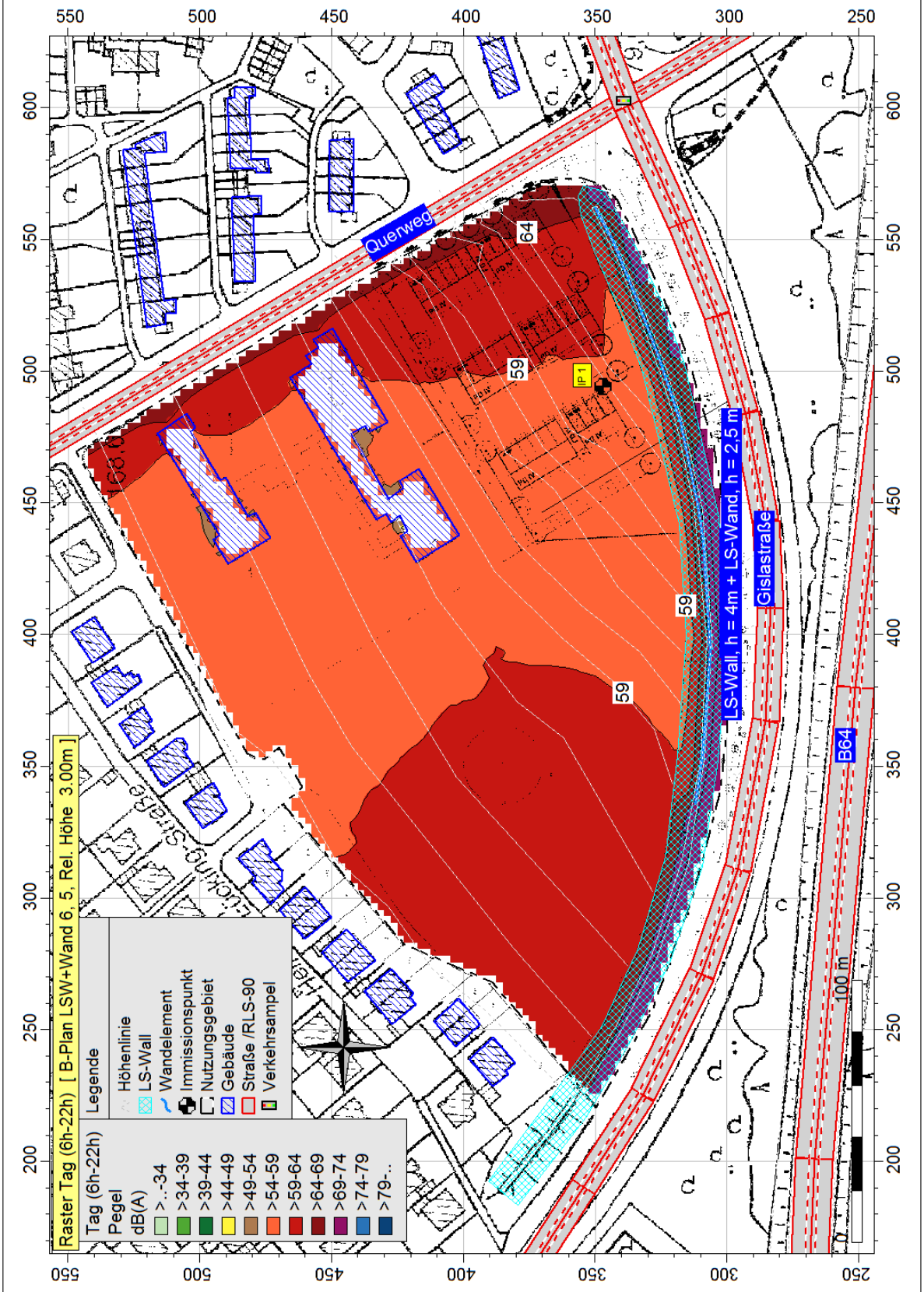
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, EG (h=3m), nachts, 18005



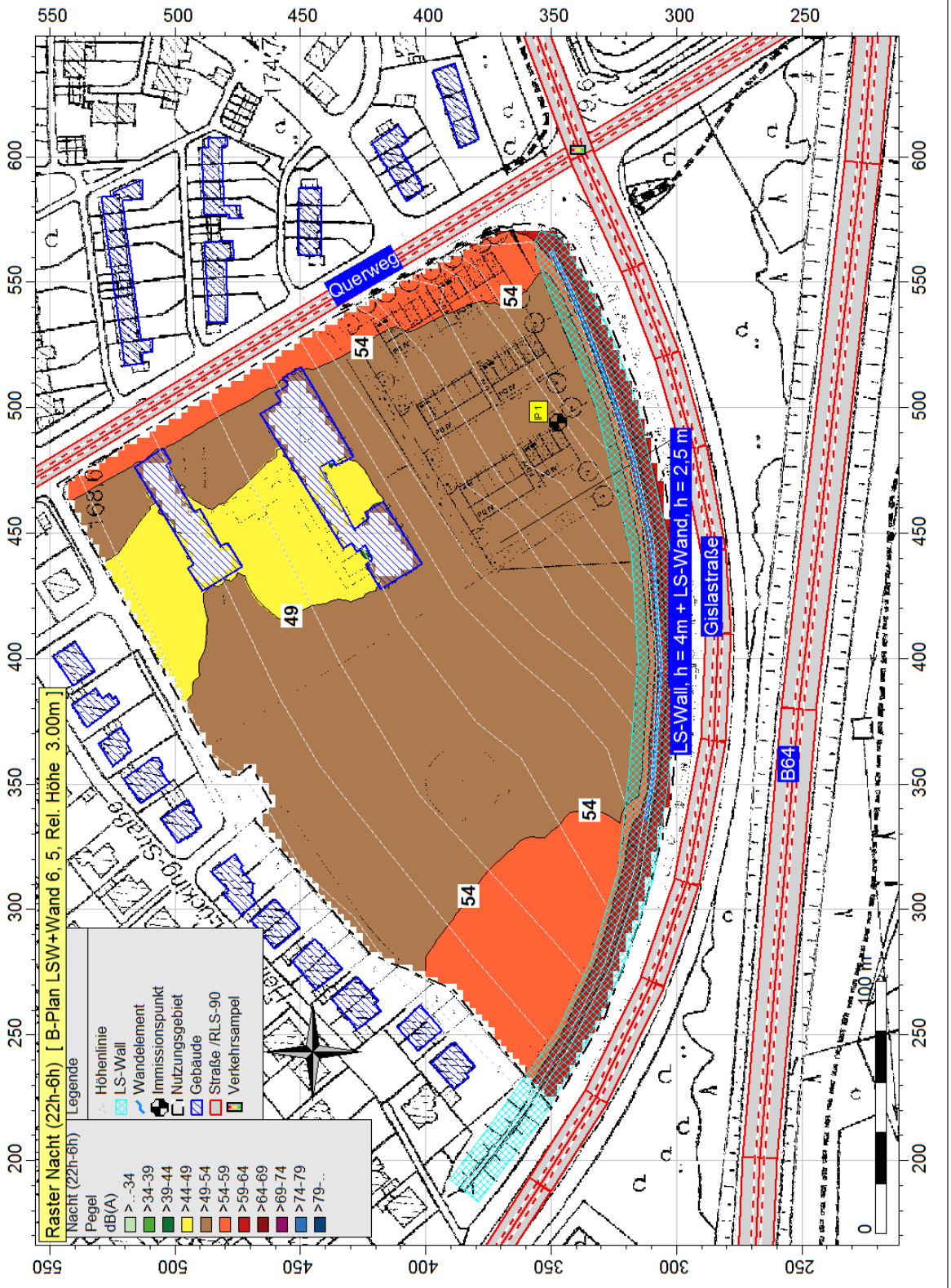
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, EG (h=3m), tags, 16. BImSchV

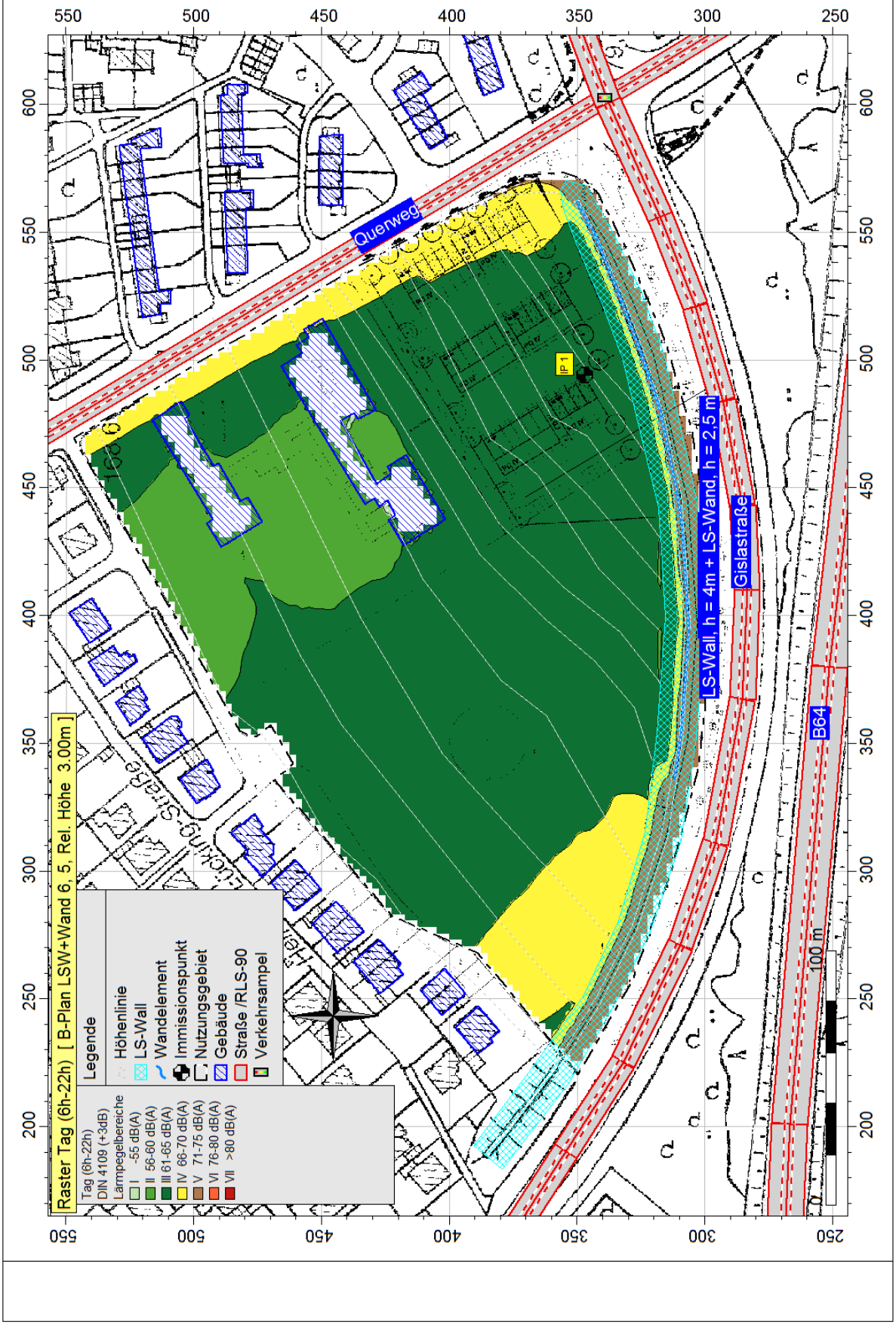


J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, EG (h=3m), nachts, 16. BImSchV

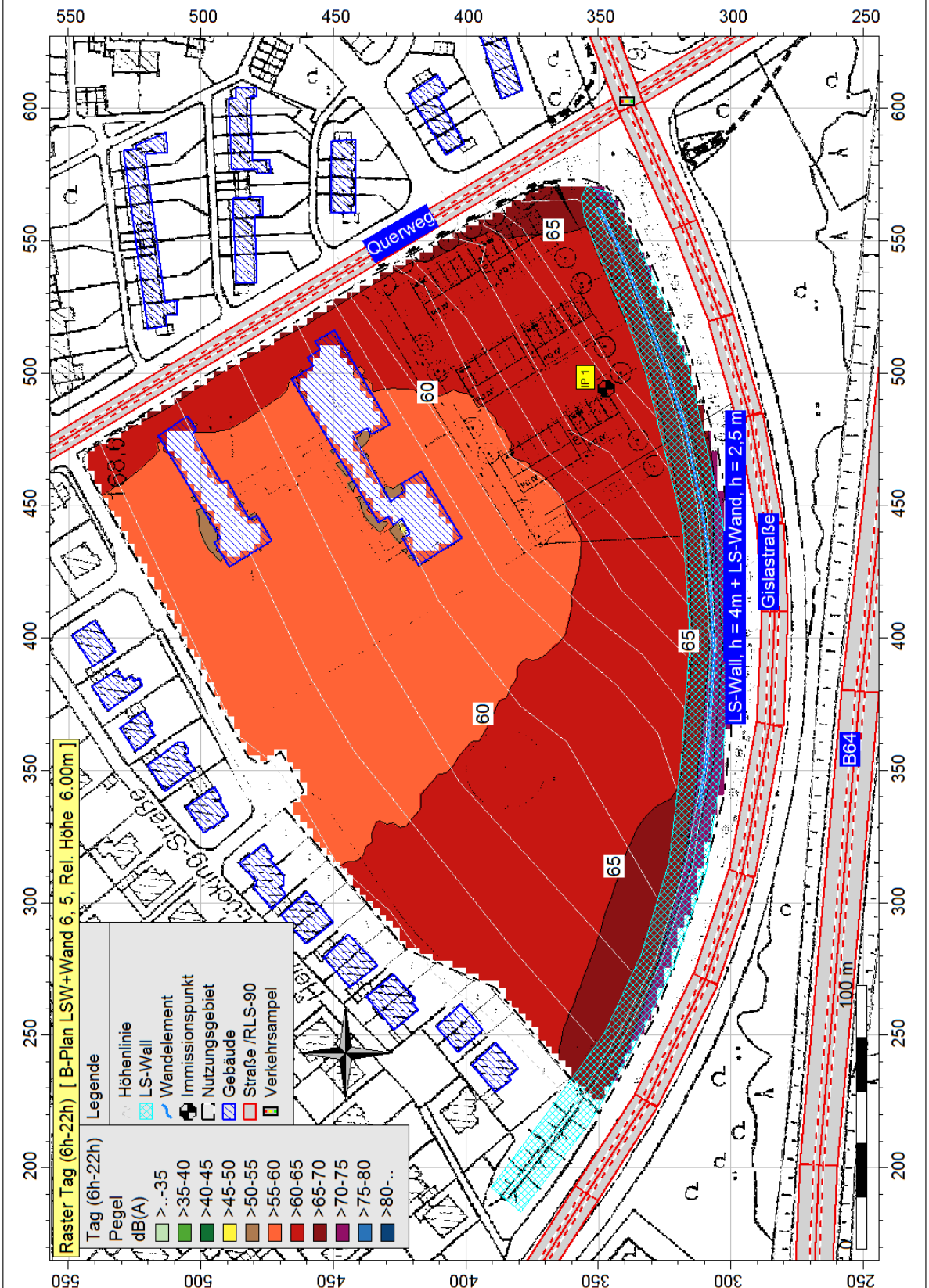


Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, EG (h=3m), tags, Lärmpegelbereiche 4109



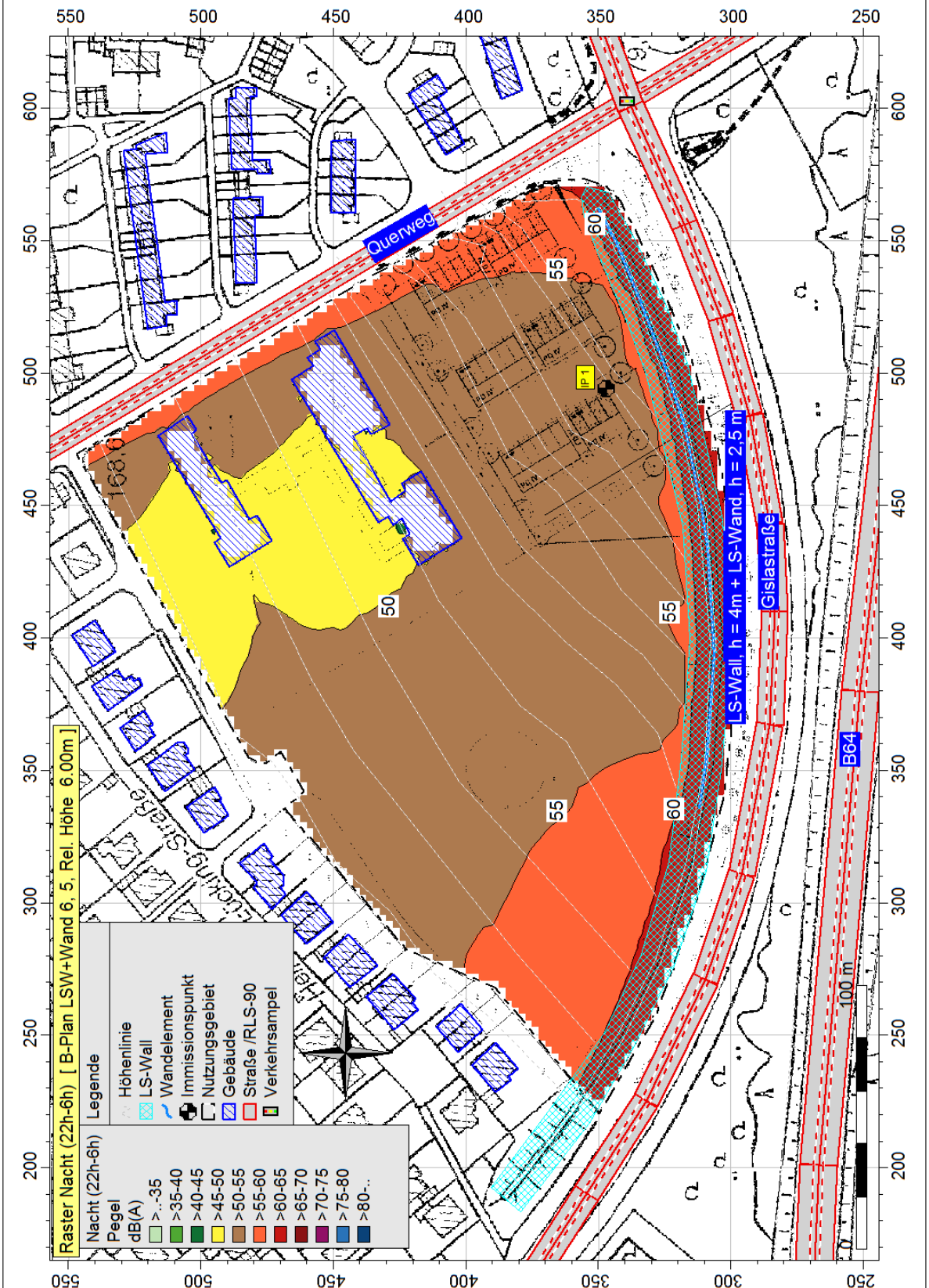
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 1.OG (h=6m), tags, 18005



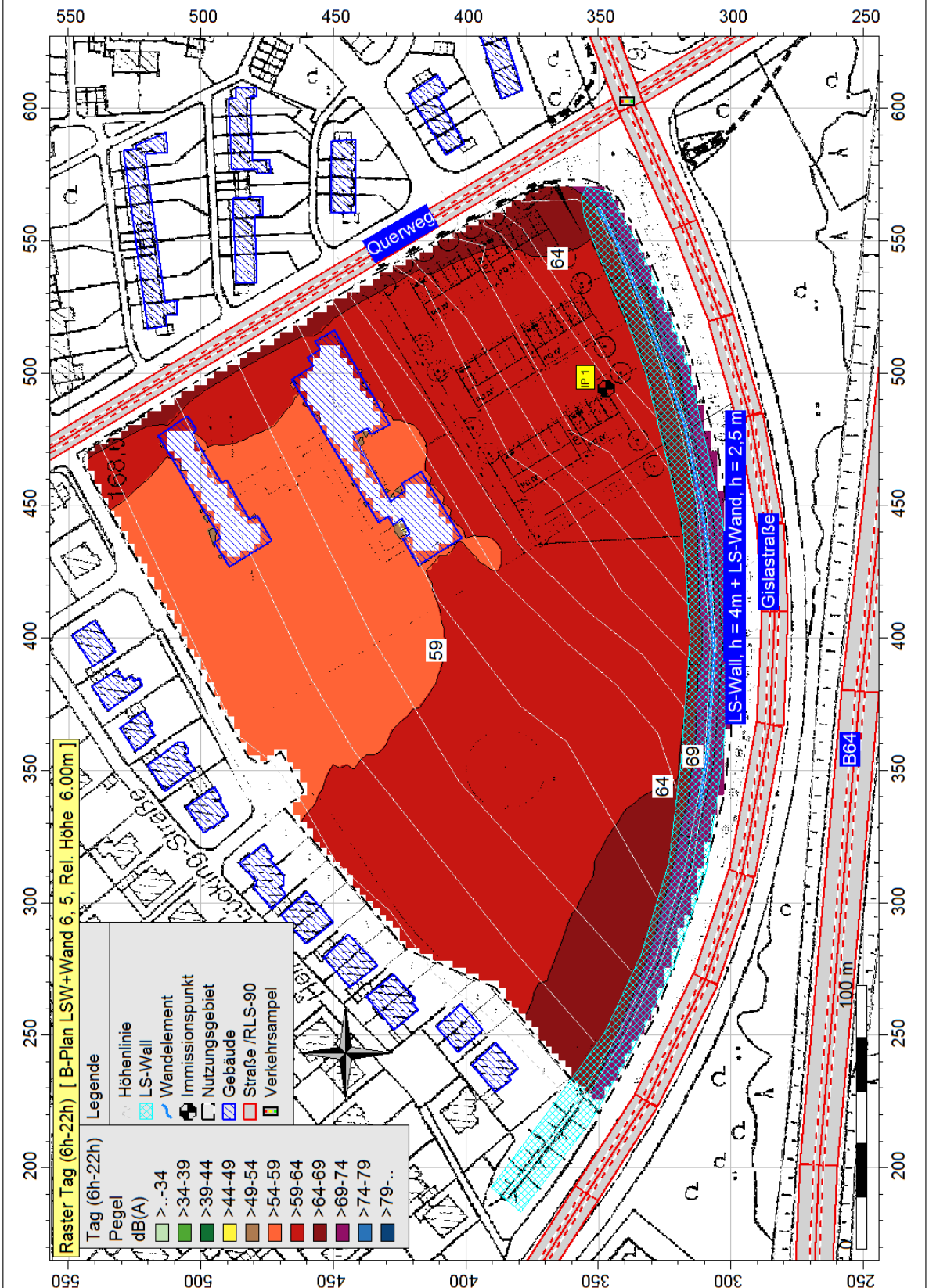
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 1.OG (h=6m), nachts, 18005



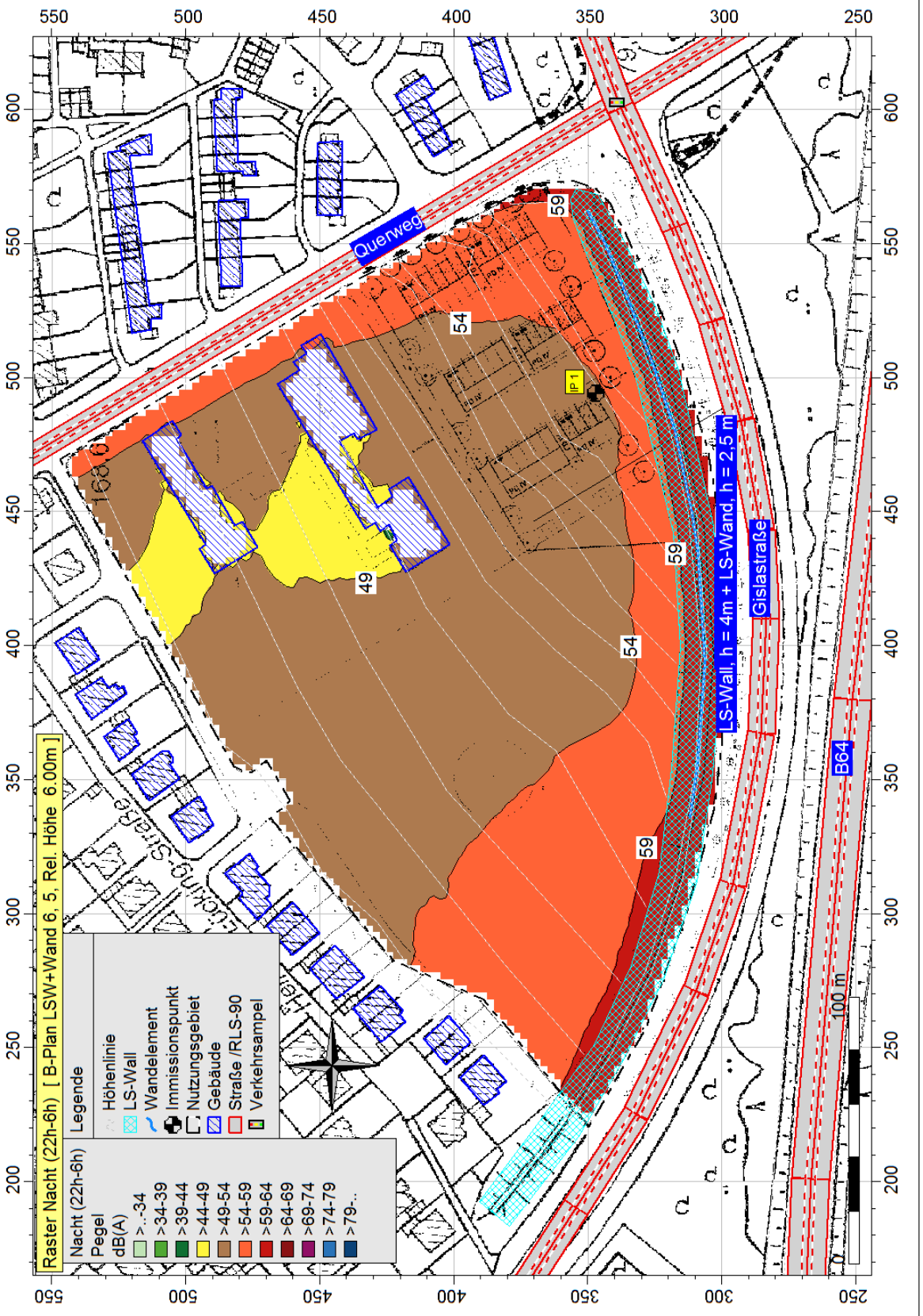
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 1.OG (h=6m), tags, 16.BImSchV



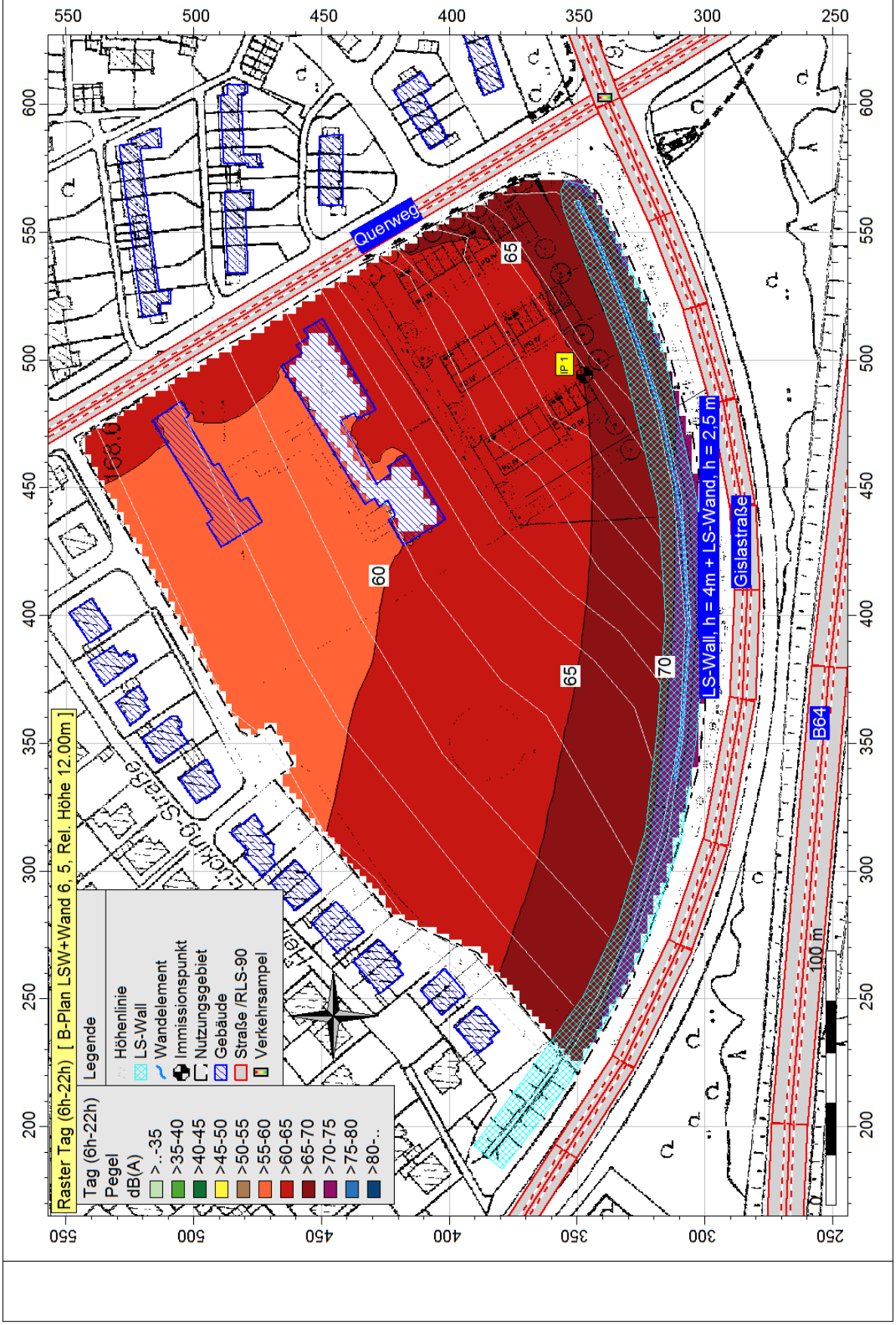
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 1.OG (h=6m), nachts, 16.BImSchV



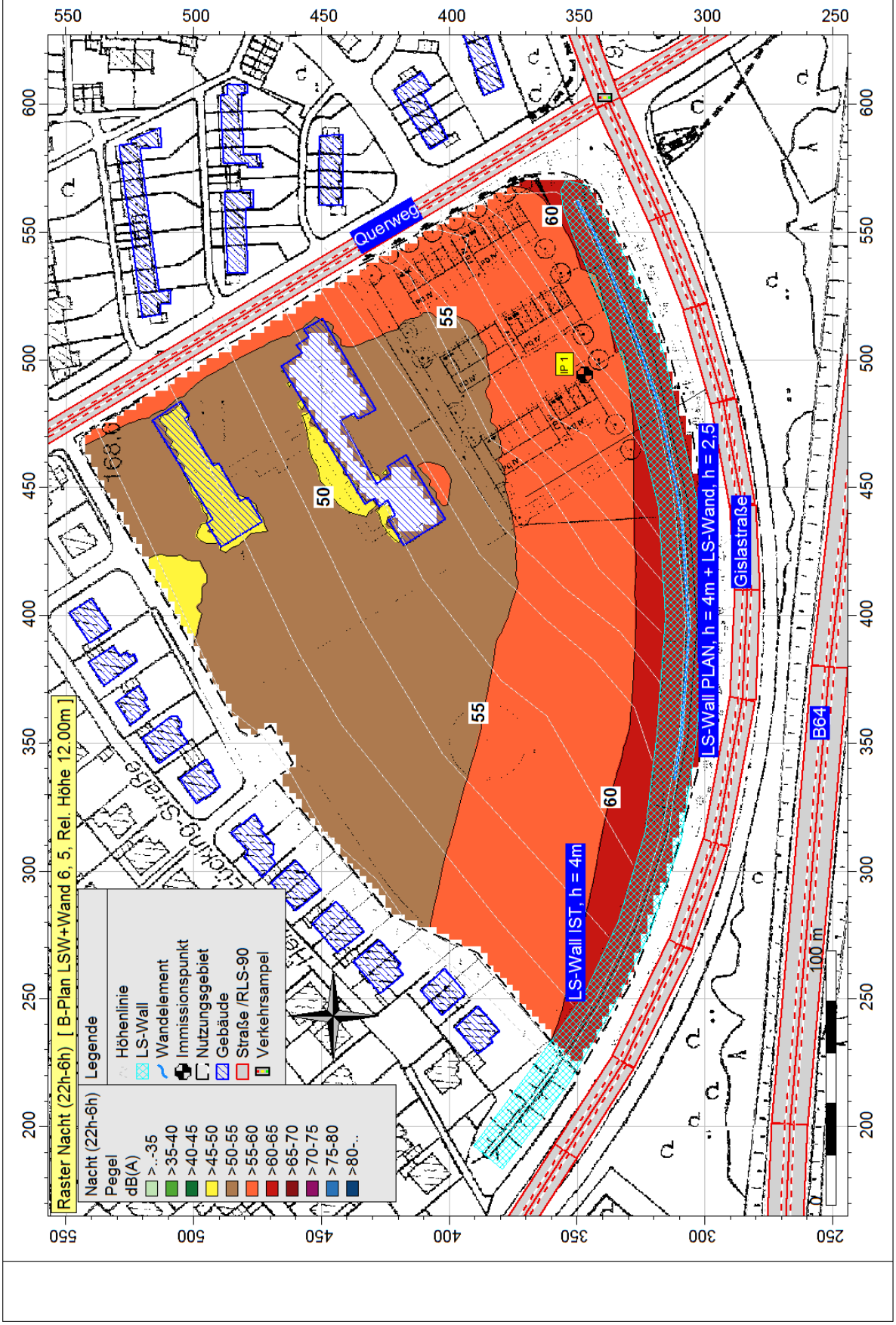
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 3.OG (h=12m), tags, 18005



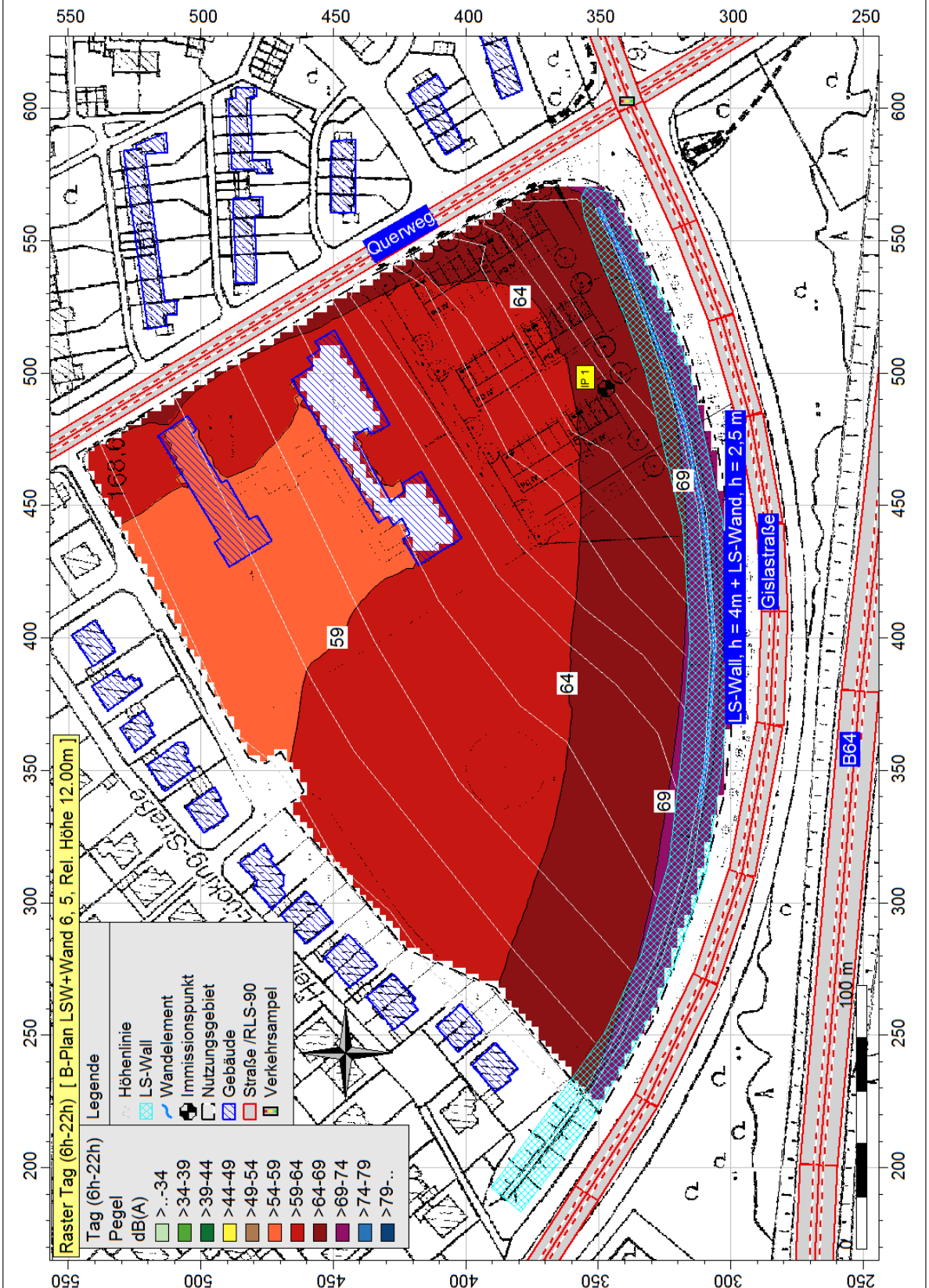
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 3.OG (h=12m), nachts, 18005



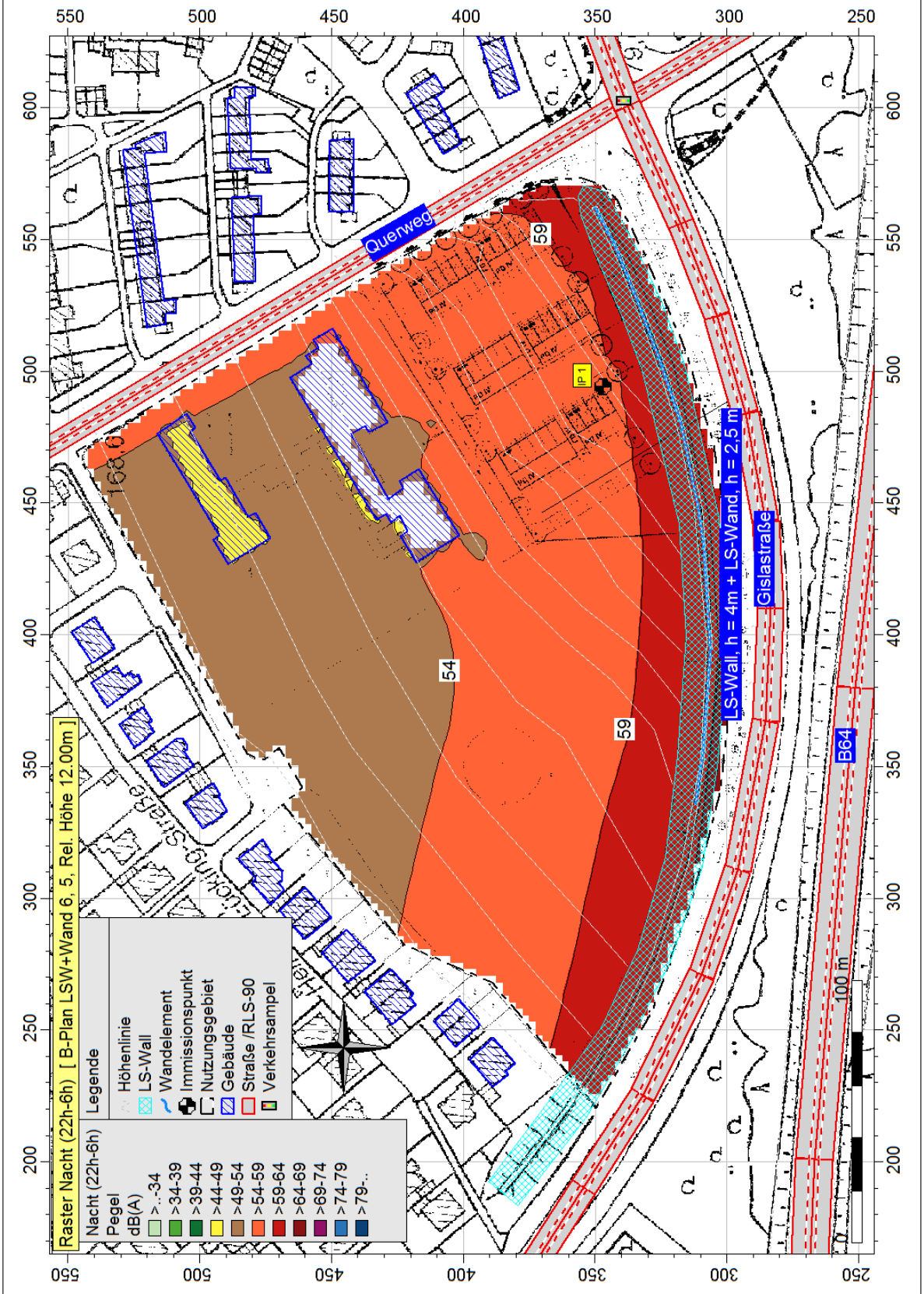
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 553003659 B-Plan 73 Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 03.07.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 3.OG (h=12m), tags, 16.BImSchV



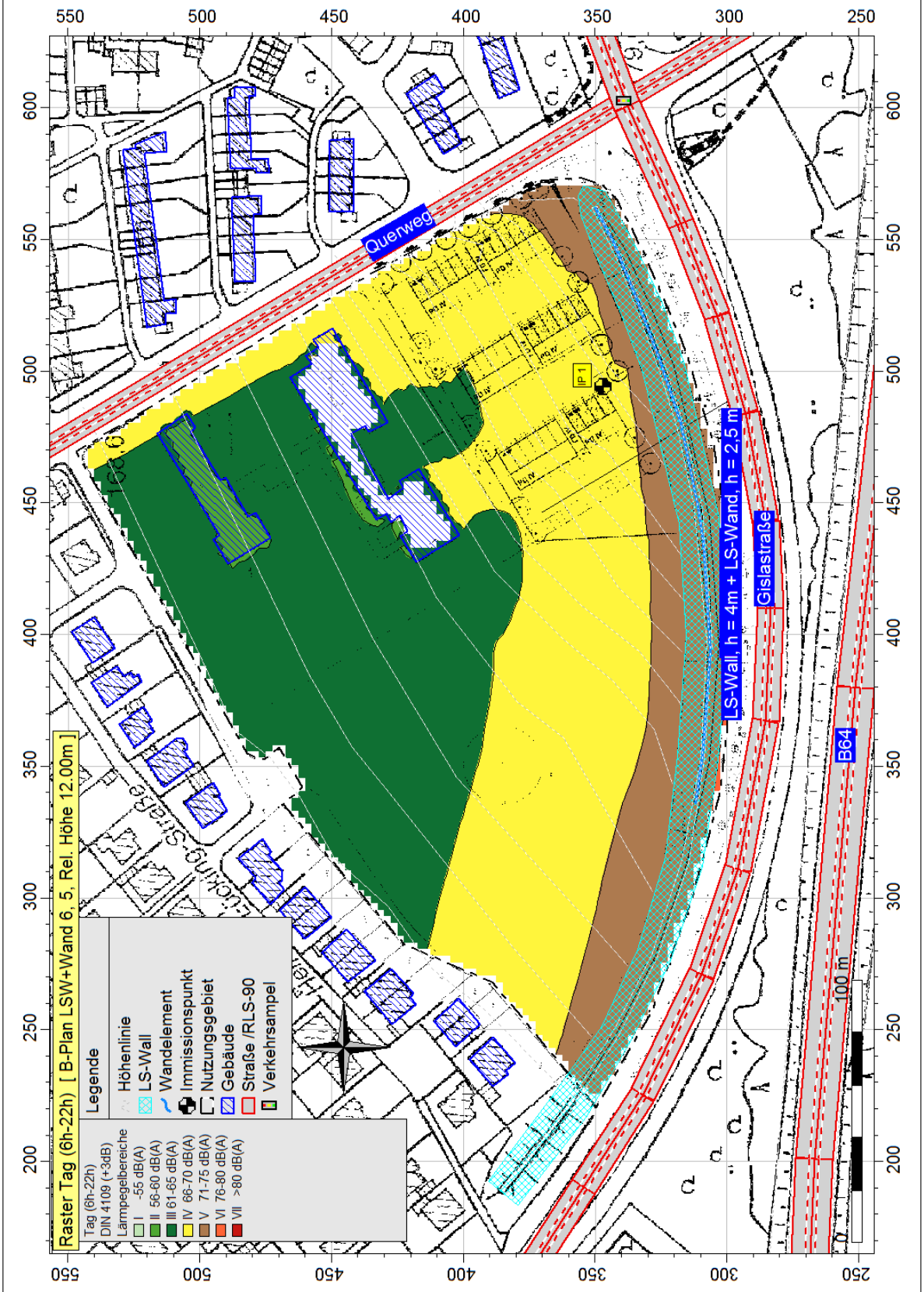
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 3.OG (h=12m), nachts, 16.BImSchV



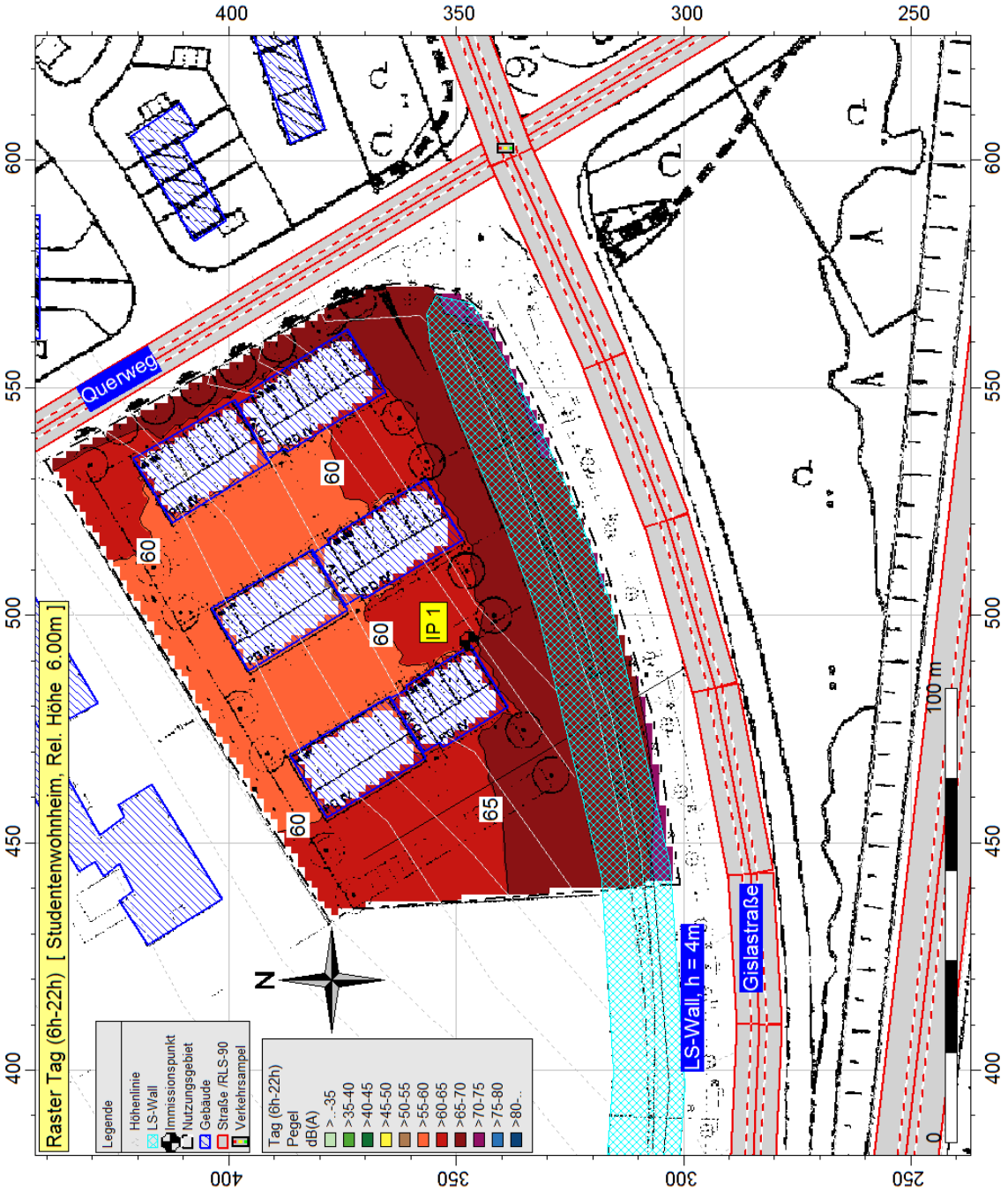
J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. B, Wall, h=4 m + Wand, h=2,5 m, 3.OG (h=12m), tags, Lärmpegelbereiche 4109

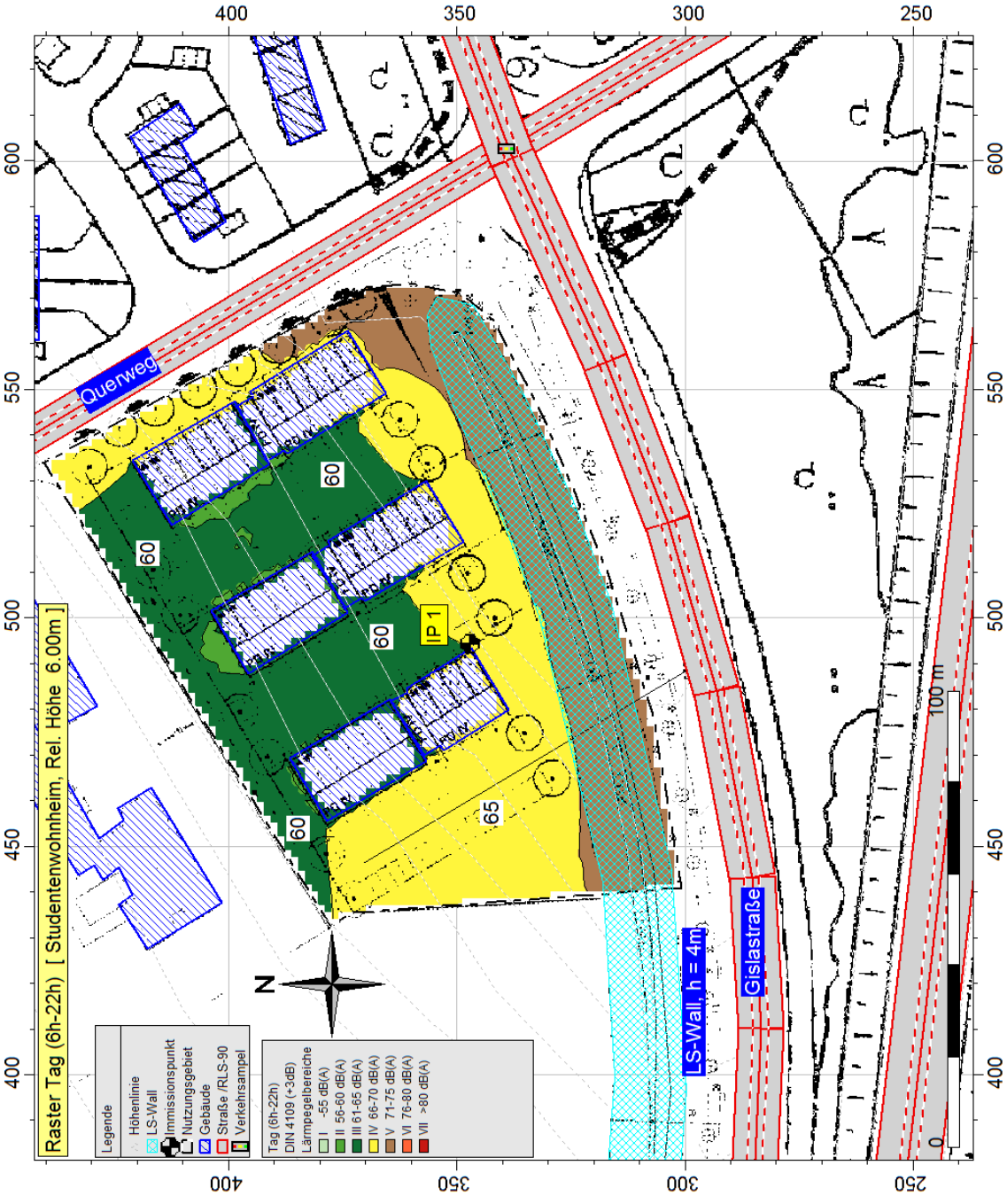


J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\Immi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Var. A, Wall, h=4, 1.OG (h=6m), tags, 18005
Exemplarische Darstellung ehemalige Planung Gebäude Studentenwohnheim



Var. A, Wall, h=4, 1.OG (h=6m), tags, Lärmpegelbereiche 4109
Exemplarische Darstellung ehemalige Planung Gebäude Studentenwohnheim



J:\Mess\Lärm\Winter\2011\553003461 RSK Studentenwohnheim PB\lmmi\553003461-B02.IPR / 25.06.2012

Beurteilungspegel

Kurze Liste		**- Unbenannt -**							
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach 16. BImSchV**							
B-Plan		**Einstellung: Referenzeinstellung**							
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L r,A	IRW	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPkt001	IP 1 EG	59.0	61.5	49.0	54.1				
IPkt004	IP 1 1OG	59.0	64.0	49.0	56.6				
IPkt005	IP 1 2OG	59.0	65.5	49.0	57.9				
IPkt006	IP 1 3OG	59.0	66.1	49.0	58.4				

Ausbreitungsberechnung

Einzelpunktberechnung — Immissionsort: IP 1 EG — Emissionsvariante: Tag
X = 494,37 Y = 347,07 Z = 178,44
Variante: B-Plan

Elementtyp: Straße (RLS-90)
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 — Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K

Element	Bezeichnung / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Querweg	85,4		-30,8			-4,0	3,7	0,0	47,9	
	Querweg / Refl	84,3		-36,7			-4,1	2,1	0,0	42,4	
STRb002	Giselastraße	94,4		-34,5			-4,3	9,6	0,0	53,7	
	Giselastraße / Refl	91,1		-38,9			-4,4	7,3	0,0	44,7	
STRb003	B64	102,1		-36,3			-4,5	7,4	0,0	59,6	
	B64 / Refl	99,6		-41,7			-4,5	5,6	0,0	52,0	
											61,5

Einzelpunktberechnung — Immissionsort: IP 1 1OG — Emissionsvariante: Tag
X = 494,37 Y = 347,07 Z = 181,44
Variante: B-Plan

Elementtyp: Straße (RLS-90)
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 — Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K

Element	Bezeichnung / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Querweg	85,4		-30,8			-3,5	2,1	0,0	48,9	
	Querweg / Refl	83,7		-35,9			-3,8	1,8	0,0	42,5	
STRb002	Giselastraße	94,4		-31,7			-3,4	5,7	0,0	57,5	
	Giselastraße / Refl	90,6		-38,8			-4,2	6,1	0,0	45,4	
STRb003	B64	102,1		-35,0			-4,1	3,3	0,0	62,3	
	B64 / Refl	98,5		-41,5			-4,4	5,2	0,0	51,7	
											64,0

Einzelpunktberechnung — Immissionsort: IP 1 2OG — Emissionsvariante: Tag
X = 494,37 Y = 347,07 Z = 184,44
Variante: B-Plan

Elementtyp: Straße (RLS-90)
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 — Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K

Element	Bezeichnung / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Querweg	85,4		-31,0			-2,9	1,6	0,0	49,6	
	Querweg / Refl	84,0		-36,4			-3,5	1,6	0,0	43,1	
STRb002	Giselastraße	94,4		-29,4			-2,2	0,7	0,0	61,0	
	Giselastraße / Refl	89,8		-38,7			-3,9	4,8	0,0	46,0	
STRb003	B64	102,1		-34,8			-3,7	1,8	0,0	63,0	
	B64 / Refl	98,3		-41,4			-4,2	5,1	0,0	51,8	
											65,5

Einzelpunktberechnung — Immissionsort: IP 1 3OG — Emissionsvariante: Tag
X = 494,37 Y = 347,07 Z = 187,44
Variante: B-Plan

Elementtyp: Straße (RLS-90)
Schallimmissionsberechnung nach RLS-90 — Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K

Element	Bezeichnung / m	L* / dB(A)	Abstand / m	Ds / dB	dh / m	hm / m	DBM / dB	Dz / dB	Drefl / dB	Lr / dB(A)	Lr ges / dB(A)
STRb001	Querweg	85,4		-30,9			-2,4	1,4	0,0	50,2	
	Querweg / Refl	82,7		-35,5			-3,1	1,1	0,0	43,4	
STRb002	Giselastraße	94,4		-29,1			-1,3	0,2	0,0	62,0	
	Giselastraße / Refl	89,8		-38,6			-3,7	4,4	0,0	46,4	
STRb003	B64	102,1		-34,6			-3,3	1,3	0,0	63,4	
	B64 / Refl	95,3		-40,4			-4,0	3,5	0,0	50,4	

Legende

RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
Lr,i = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz mit L* = Lm,E + 10lg(l) + K		
Bezeichnung	Name der Schallquelle	
	"Abschnitt 1":	Bezeichnung des Teilstücks einer Linienschallquelle
	"Teil 1":	Bezeichnung einer Teilschallquelle, die durch Unterteilung einer Linien- oder Flächenschallquelle entstanden ist
	"REFL001/WAND001":	Reflexionsanteil infolge des bezeichneten Elements
	L*:	Emissionspegel, einschließlich der Korrektur Dl zur Berücksichtigung der Teilstücklänge; ggf. einschließlich des Ampelzuschlags K
	Abstand:	Abstand zwischen Emissions- und Immissionsort
	Ds:	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände
	dh:	Höhendifferenz zwischen Emissions- und Immissionsort
	hm:	Mittlerer Abstand zwischen dem Grund und der Verbindungslinie zwischen Emissions- und Immissionsort
	DBM:	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
	Dz:	Abschirmmaß eines Lärmschirms
	Drefl:	Pegelerhöhung durch Mehrfachreflexion
	Lr:	Beurteilungspegel für ein Teilstück
	Lr ges:	Beurteilungspegel, summiert über alle Schallquellen