

## **Prognose von Schallimmissionen**

<b>Auftraggeber:</b>	Studentenwerk Paderborn Warburger Straße 100 33098 Paderborn
<b>Untersuchungsgegenstand:</b>	3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 73 "Querweg/Mallinckroth-Schule"
<b>Standort der Anlage:</b>	Giselastraße/Querweg Paderborn, Nordrhein Westfalen
<b>Zuständige Behörde:</b>	Stadt Paderborn, Stadtplanungsamt
<b>Projektnummer:</b>	553003461
<b>Durchgeführt von:</b>	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
<b>Auftragsdatum:</b>	25.08.2011
<b>Berichtsumfang:</b>	20 Seiten Textteil und 26 Seiten Anhang
<b>Aufgabenstellung:</b>	Berechnung der Schallimmissionen durch Straßenverkehr im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73 sowie Ermittlung der Lärmpegelbereiche

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6 Beurteilungskriterien	7
7 Beschreibung der geplanten Bebauung und Nutzung	8
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	9
8.1 Berechnungsverfahren	9
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	10
8.3 Berechnungsergebnisse	11
8.4 Schalltechnische Beurteilung	14
9 Vorschläge für die Festsetzungen im Bebauungsplan	17
10 Schlusswort	20

### Anlagen:

- Anl. I - IV

## **1 Zusammenfassung**

Der Auftraggeber plant die Errichtung von Studentenwohnheimen nördlich der Gieselastraße in Paderborn im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73. Anlässlich dieses Bauvorhabens soll der gesamte Bebauungsplan geändert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die einwirkenden Geräuschimmissionen durch die nächstgelegenen Straßen berechnet und bewertet werden und Vorschläge für die Festsetzung von Lärmpegelbereichen bzw. passiven Schallschutzmaßnahmen erarbeitet werden. Die Untersuchung soll sich auf den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplans und somit nicht nur auf die für die Studentenwohnheime vorgesehenen Flächen erstrecken.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] in den verschiedenen Geschossen der geplanten Studentenwohnheime sowie den sonstigen Flächen zum Teil unterschritten und zum Teil überschritten werden. Mögliche Festsetzungen für einen passiven Lärmschutz werden dargestellt.

## 2 Beauftragung

Am 25.08.2011 wurde die DEKRA Industrial GmbH von der Studentenwerk Paderborn aus 33098 Paderborn mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von Studentenwohnheimen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 73 der Stadt Paderborn.

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

- Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen durch die südlich des Plangebietes verlaufenden Straßen Gieselastraße und die Bundesstraße B 64 sowie den östlich verlaufenden Querweg.
- 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.
- Berechnung und flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [5].
- Erarbeitung von Vorschlägen für die Übernahme der schallimmissionsschutztechnischen Belange in den zu ändernden Bebauungsplan sowie die textlichen Festsetzungen.
- Die Untersuchung wird zunächst für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplans ohne Berücksichtigung der geplanten Gebäude des Studentenwohnheims durchgeführt. Zusätzlich erfolgt eine separate Betrachtung einschließlich der geplanten Gebäude.

## 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 Gieselstraße, B 64 sowie Querweg von der Stadt Paderborn, Stadtplanungsamt

## 5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 73 sowie die geplante Lage der Studentenwohnheime ist in den nachfolgenden Abbildungen 1 und 2 dargestellt (s. a. Anl. I).

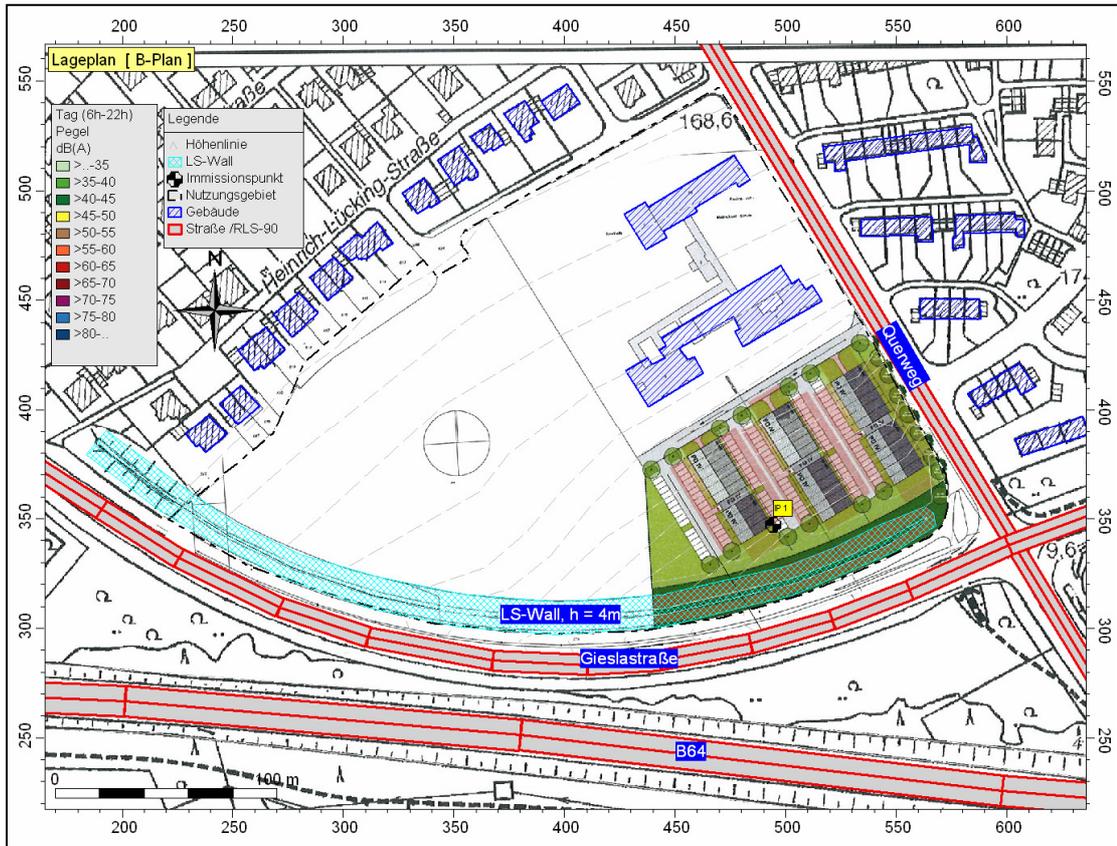


Abbildung 1 – Lageplan Bbauungsplan

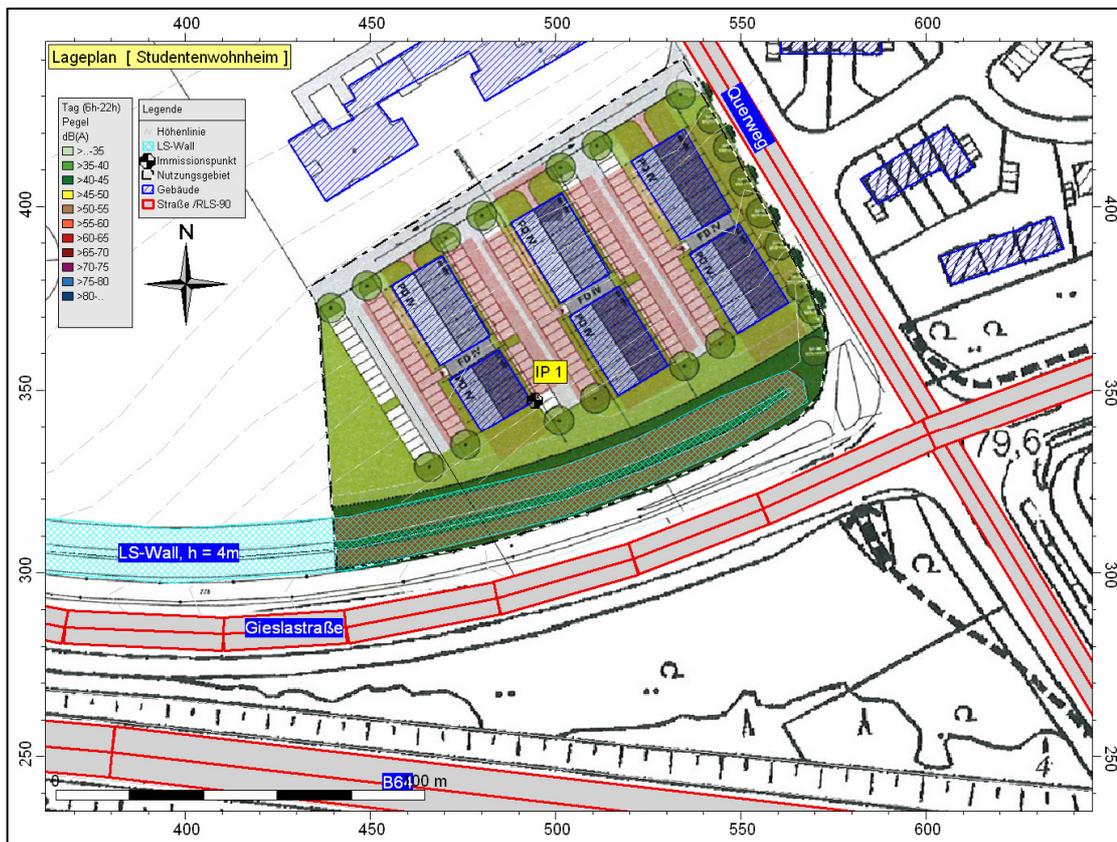


Abbildung 2 – Lageplan Ausschnitt Studentenwohnheim

Die Örtlichkeit ist von den nachfolgend aufgeführten Gegebenheiten gekennzeichnet (s.a. Abb. 1 und 2 sowie Anl. I):

- Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt nördlich der Gieselastraße 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 Gieselastraße 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 Gieselastraße als auch die B 64. Die Kreuzung mit der Gieselastraße ist ohne Ampel ausgeführt und der Querweg wird über eine Brücke über die Bundesstraße B 64 geführt.
- Die Gebäude der Studentenwohnheime sollen im der südöstlichen Bereich des Geltungsbereiches des Bebauungsplans errichtet werden.
- Nördlich der geplanten Studentenwohnheime befindet sich die Mallinckroth-Schule.
- Die für die Studentenwohnheime geplante Fläche sowie die sonstige Fläche des Bebauungsplans werden momentan als Grünfläche genutzt und sind im jetzt gültigen Bebauungsplan als Reservefläche für Schule und Regenrückhaltung festgesetzt.
- Westlich, nördlich und östlich der Planfläche befinden sich überwiegend mit Wohnnutzung belegte Flächen.
- Das Gelände im Planbereich fällt von der südöstlichen Ecke nach Nordwesten um ca. 15 m ab. Diese Geländetopografie ist schalltechnisch relevant und wird berücksichtigt.

## 6 Beurteilungskriterien

Im Bebauungsplan soll die Teilfläche für die Studentenwohnheime 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 folgenden Tabelle 1 zu entnehmen:

**Tabelle 1 – Schalltechnische Orientierungswerte**

Gebietseinstufung	Orientierungswerte DIN 18005 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45
Mischgebiet (MI)	60	50

Im Rahmen der Ermittlung der Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche werden die geplanten Gebäude des Studentenwohnheimes zunächst nicht berücksichtigt (keine Abschirmwirkung). Da es sich aber um eine konkrete Planung handelt, die die Änderung des Bebauungsplanes erforderlich macht, wird in einem zweiten Schritt die für das Studentenwohnheim vorgesehene Fläche unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude gesondert betrachtet.

## 7 Beschreibung der geplanten Bebauung und Nutzung

Es ist für den südöstlichen Bereich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes eine Nutzung durch das Studentenwerk der Stadt Paderborn vorgesehen. Somit soll hier eine Wohnnutzung ermöglicht werden.

Es sollen insgesamt 3 Gebäudekörper mit 4 Vollgeschossen errichtet werden. Jeder Gebäudekörper ist zweigeteilt und wird in der Mitte durch einen 4-geschossigen Gebäudeteil verbunden. Die Gebäude werden etwa in Nord-Süd-Richtung aufgestellt. Die Giebelseiten (Nord- und Südseiten) erhalten keine Fenster. Zwischen sowie neben den geplanten Gebäuden sollen teilweise Außenwohnbereiche sowie Stellplätze entstehen.

Für die übrigen Flächen des Geltungsbereiches des Bebauungsplans (Fläche für Gemeinbedarf) ist keine konkrete Bebauung geplant. Es soll aber möglich sein, hier Erweiterungen für die vorhandene Schule (z. B. Sporthalle) oder andere Gebäude für soziale, schulische, sportliche oder gesundheitliche Zwecke zu schaffen (z. B. Kindergärten, etc.).

An der gesamten Südseite des Bebauungsplanbereiches ist die Aufschüttung eines

Lärmschutzwalls vorgesehen (s. a. Abbildungen 1 und 2 sowie Anl. I). Da mit dem Lärmschutzwall ein entsprechender Flächenverbrauch verbunden ist und er einen Einfluss auf das städtebauliche Erscheinungsbild hat, soll geprüft werden, ob eine Höhe des Lärmschutzwalls von 4 m ausreichend ist, bzw. inwieweit größere Höhen zusätzliche Pegelminderungen erbringen.

## 8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

### 8.1 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:

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

Hierbei sind:

- $L_{m,i}$  = Mittelungspegel eines Teilstückes in dB(A)
- $L_{m,E}$  = Emissionspegel eines Teilstückes in dB(A)
- $D_l$  = 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 Immissionspunktes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung nicht mehr als 100 m beträgt, wird aufgrund der erhöhten Störwirkung ein Zuschlag von 1 - 3 dB(A) vergeben.

## 8.2 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 Gieselastraße 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 <sub>24</sub> Ist	DTV <sub>24</sub> 2025	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	v <sub>zul</sub>
Querweg	3.100	3.751	7,0	5,0	50
Gieselastraße (L755)	14.570	16.114	2,2	2,7	70
B 64	26.486	29.294	5,5	7,0	120

DTV<sub>24</sub> Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Kfz/d]

p<sub>t</sub> LKW-Anteil tags [%]

p<sub>n</sub> LKW-Anteil nachts [%]

v<sub>zul</sub> zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]

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

Lichtzeichengeregelte Kreuzungen sind in den relevanten Straßenabschnitten nicht vorhanden.

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

Für die separate Untersuchung den Planbereiches mit geplanter Wohnbebauung wurde aufgrund der konkreten Planungen die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude bei den Berechnungen in Abstimmung mit dem Auftraggeber in einem gesonderten Untersuchungsschritt berücksichtigt.

### 8.3 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 dargestellt. Weiterhin ist eine flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [5] für das Erdgeschoss und das 3. Obergeschoss) 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.

In der Anlage III sind die entsprechenden Ergebnisse für die Teilfläche des Studentwerkes unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude dargestellt.

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

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
- 2. Obergeschosse: 9 m
- 3. Obergeschoss (Dachgeschoss): 12 m

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

**Gesamtes Plangebiet (ohne Gebäude Studentenwohnheim):**

- 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 eingehalten.

**Teilfläche Studentenwohnheim (mit Gebäude Studentenwohnheim):**

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet werden für die möglichen ebenerdigen Außenwohnbereiche tags in Teilen der Fläche überschritten. Nachts ist von keiner beurteilungsrelevanten Nutzung möglicher Außenwohnbereiche auszugehen.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet werden für die möglichen ebenerdigen Außenwohnbereiche tags überwiegend eingehalten. Lediglich vor den östlichen Fassaden der beiden am Querweg geplanten Gebäude sowie in Teilbereichen der südlichen Fassaden werden sie überschritten.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet werden im Erdgeschoss tags und nachts überwiegend überschritten.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet werden im Erdgeschoss tags und nachts in großen Teilbereichen unterschritten. Überschreitungen sind insbesondere nachts an den südlichen Fassaden der südlichen Gebäudekörper, den östlichen Fassaden der östlichen Gebäudekörper sowie an den westlichen Fassaden der westlichen Gebäudekörper im Nachtzeitraum zu verzeichnen.
- In den Obergeschossen werden die schalltechnischen Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet tags und nachts überwiegend überschritten.
- In den Obergeschossen werden die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet tags an den Längsfassaden zum innern des Baugebietes überwiegend eingehalten; nachts gilt dies für geringere Teilflächen.

Der geplante Lärmschutzwall kann nur eine Abschirmung für die ebenerdigen Außenwohnbereiche und das Erdgeschoss erbringen. Es ist zu berücksichtigen, dass die

schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet bei den möglichen ebenerdigen Außenwohnbereichen sowie im Erdgeschoss durch einen Lärmschutzwall in einer Höhe von 4 m bereits überwiegend eingehalten werden. Für die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebietes und/oder für eine merkbare Minderung der Beurteilungspegel in den Obergeschossen müsste der Lärmschutzwall eine Höhe von mindestens 10 m aufweisen, was angesichts des entstehenden Flächenbedarfes als unrealistisch angesehen werden kann.

Angesichts des Flächenbedarfes und des städtebaulichen Erscheinungsbildes wäre nach Ansicht der Stadt Paderborn eine Wallhöhe von 4,5 m eventuell noch denkbar. Die zusätzliche Pegelminderung bei einer Erhöhung des Lärmschutzwalls von 4 auf 4,5 Meter ist in der nachfolgenden Abbildung in Form einer Differenzkarte für das 1. Obergeschoss flächenhaft dargestellt.

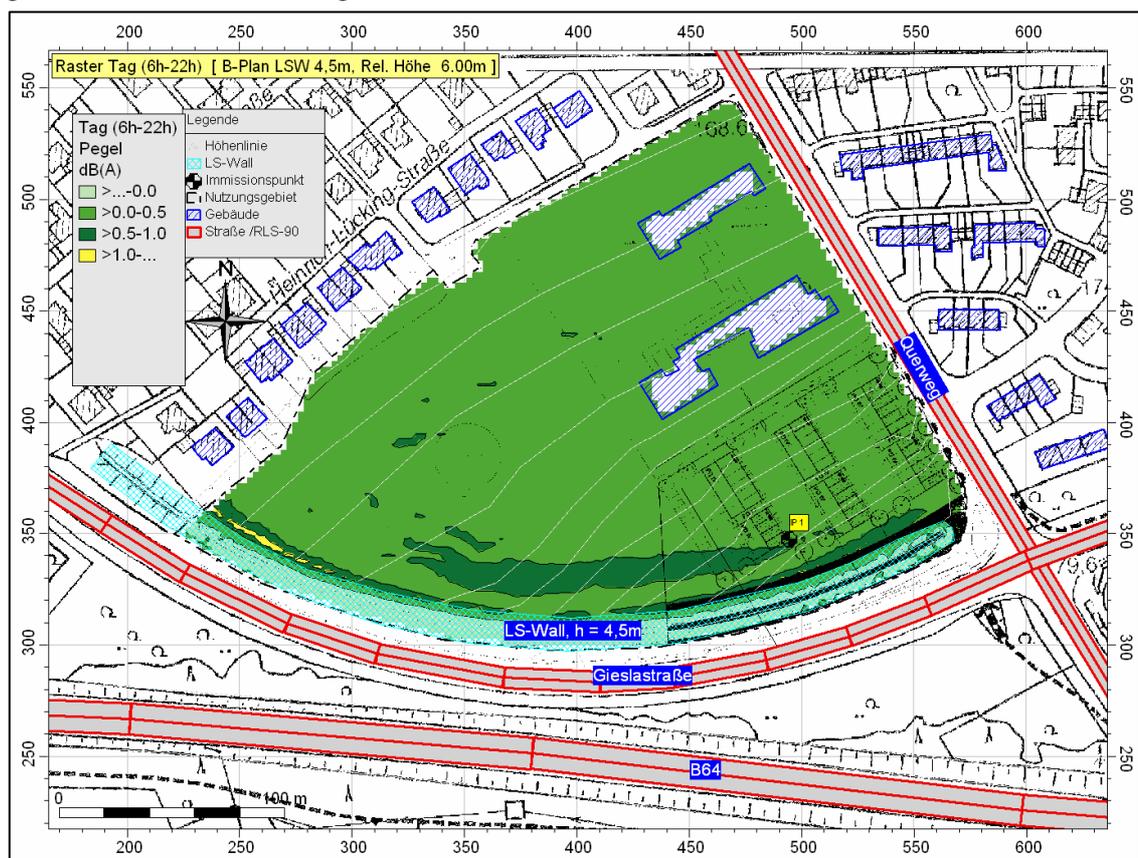


Abbildung 3 – Differenzkarte Erhöhung Lärmschutzwall (1. OG)

Es ist zu erkennen, dass die Beurteilungspegel überwiegend um weniger als 0,5 dB(A), und damit nicht nennenswert, sinken. In den oberen Geschossen ist mit einer noch geringeren bzw. keiner Pegelminderung zu rechnen.

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 4, ebenfalls als Differenzkarte, für das 3. Obergeschoss dargestellt.

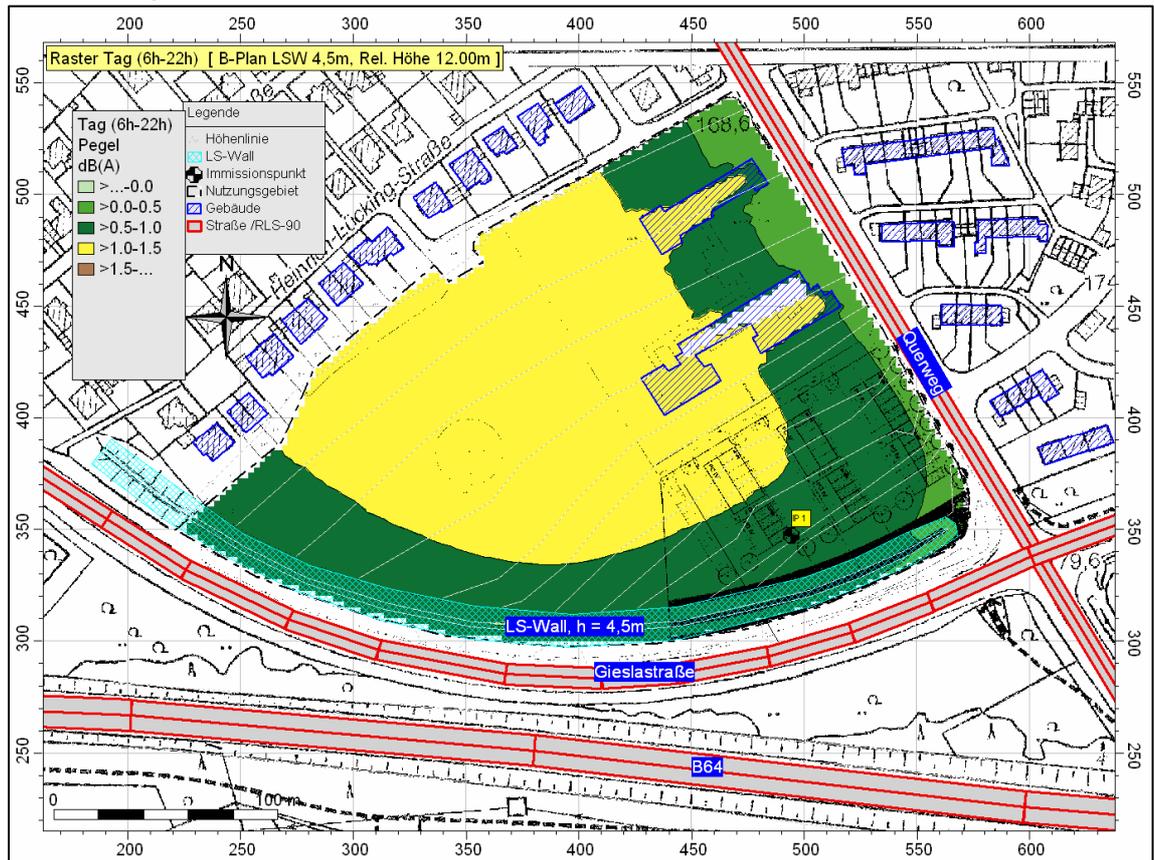


Abbildung 4 – Differenzkarte Reduzierung Höchstgeschwindigkeit B64 (3. OG)

Es zeigt sich, dass die erzielbare Pegelminderung im überwiegenden Teil des Bebauungsplanbereiches um bis zu 1,5 dB(A) abnimmt. Die Maßnahme würde somit eine merkbare Pegelminderung erbringen.

#### 8.4 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 Überschreitung der Orientierungswerte hingenommen werden kann, weil z.B. anderen städtebaulichen Belangen eine höhere Priorität beigemessen wird. In diesem Fall kann die Genehmi-

gungsfähigkeit einer Wohnbebauung trotz Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte festgestellt werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass durch eine akustisch günstige Gestaltung der Baukörper und die aktive Lärmschutzmaßnahme des Walls bereits durch die Festsetzungen im Bebauungsplan den Belangen des Lärmschutzes Rechnung getragen wird.

Allerdings wird empfohlen, zumindest für die Außenwohnbereiche die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet sicherzustellen. Dies kann u.U. durch entsprechende Festlegung der Flächen für Außenwohnbereiche im Bebauungsplan erfolgen.

In den oberen Geschossen sind teilweise Balkone geplant. Insbesondere an den zum Baugebiet (nach innen) liegenden Fassaden werden die schalltechnischen Orientierungswerte für ein Mischgebiet auch in den oberen Geschossen tags überwiegend eingehalten ( $L_r \leq 60 \text{ dB(A)}$ ), so dass hier die Anordnung von Balkonen etc. als unkritisch angesehen werden kann. Für die Beurteilung der übrigen Bereiche ( $L_r > 60 \text{ dB(A)}$ ) kann u.U. die Verkehrslärmschutzverordnung [3] als Erkenntnisquelle herangezogen werden<sup>1</sup>. Der hiernach maßgebliche Immissionsgrenzwert tags für ein Mischgebiet beträgt 64 dB. Dieser Wert wird mit Ausnahme der Südfassaden in allen Geschossen überwiegend eingehalten. Es wird empfohlen, für diese Bereiche 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 Orientierungswerte toleriert werden, sollte die Gebäudehülle einen gewissen 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 der Anlage II für den gesamten Geltungsbereich ohne die geplanten Gebäude und für die Teilfläche des Studentenwohnheims in mit den geplanten Gebäuden in der Anlage II dargestellt. In der nachfolgen-

---

<sup>1</sup> Die Verkehrslärmschutzverordnung ist für die Beurteilung beim Neubau von Straßen etc. vorgesehen und somit im vorliegenden Fall nicht anzuwenden.

den Tabelle 3 werden in Abhängigkeit von den Lärmpegelbereichen die einzuhaltenen erforderlichen, resultierenden Schalldämm-Maße für eine Wohnnutzung dargestellt.

**Tabelle 3 – 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 <sup>1)</sup> 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 Lärminderungsplänen nach § 47a des Bundesimmissionsschutzgesetzes ergebende „maßgebliche Außenlärmpegel“ auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung 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.*

In den sonstigen Bereichen (außerhalb der Fläche für das Studentenwohnheim) sind in

den Bereichen, die in den Lärmpegelbereichen I - III liegen sind keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen bzw. es bedarf keinem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109. Für den Schallschutz gegen Außenlärm sind die Anforderungen der letzten Spalte der obigen Tabelle 3 maßgeblich.

In den Teilflächen für das Studentenwohnheim sind in den Bereichen, die in den Lärmpegelbereichen I - II liegen, keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen bzw. es bedarf keinem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109. Für den Schallschutz gegen Außenlärm sind die Anforderungen der vorletzten Spalte der obigen Tabelle 3 maßgeblich.

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

Für die übrigen Bereiche 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 Obergeschoss gemeinsam festzulegen.

Hierbei wird vorgeschlagen, die Lärmpegelbereiche gemäß den Darstellungen in Anlage II festzusetzen (gesamte Planfläche ohne geplante Gebäude). Die in Anlage III dargestellten Lärmpegelbereiche unter Berücksichtigung der geplanten Gebäude können aber dennoch als Grundlage für die spätere Beurteilung im Bauantragsverfahren herangezogen werden.

## 9 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 be-*

stimmt 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 <sup>1)</sup> 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	<sup>2)</sup>	50	45
VII	>80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	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 den Bereichen außerhalb der Fläche für das Studentenwohnheim sind in den Teilflächen, die in den Lärmpegelbereichen I - III liegen keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen bzw. es bedarf keinem Nachweis zum Schutz gegen

*Außenlärm gemäß DIN 4109.*

*In den Teilflächen für das Studentenwohnheim sind in den Bereichen, die in den Lärmpegelbereichen I - II liegen, keine gesonderten Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen bzw. es bedarf keinem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109.*

*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 Rolllädenkästen 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.*

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

## 10 Schlusswort

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.

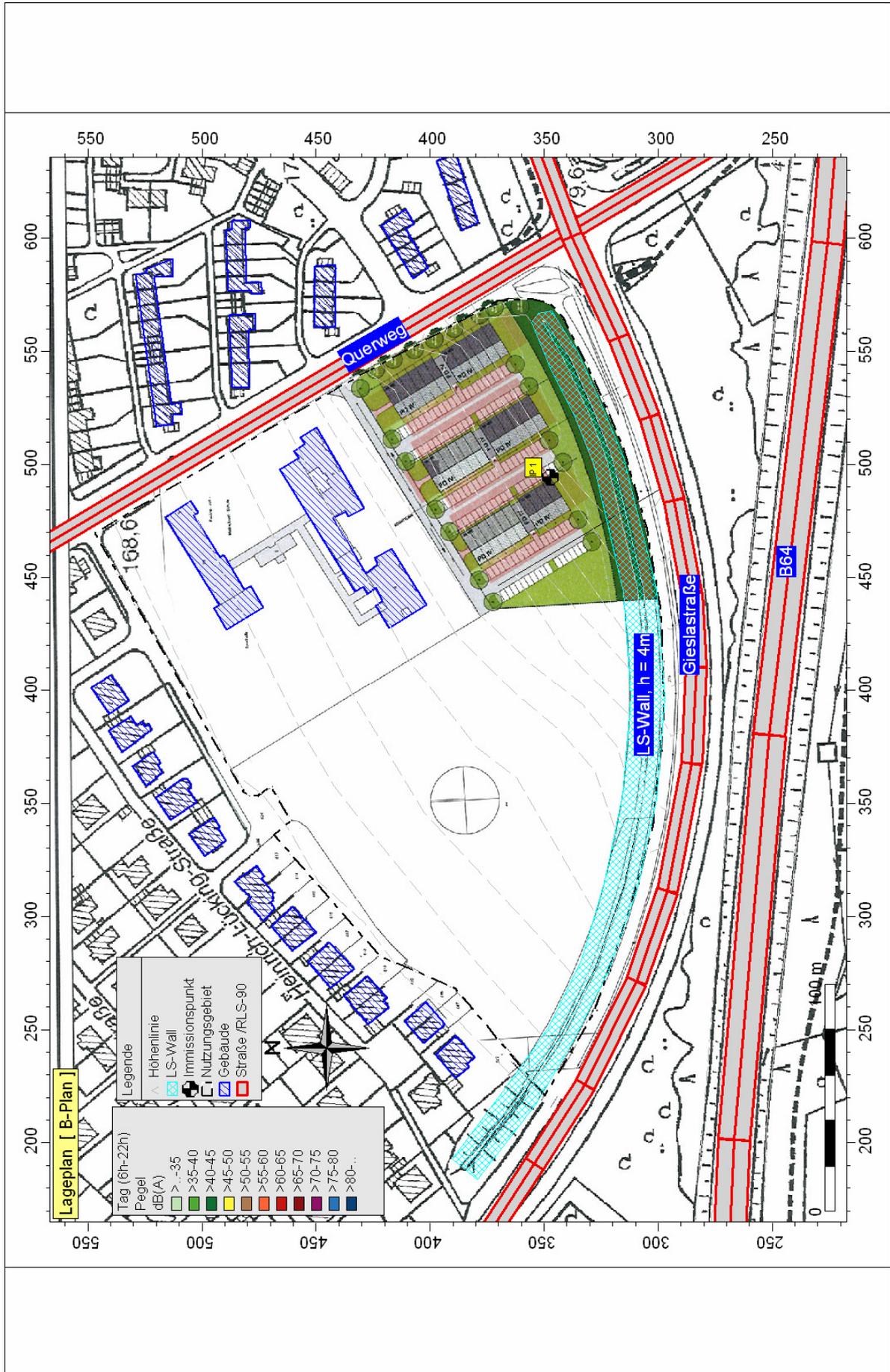
Bielefeld, 09.01.2012

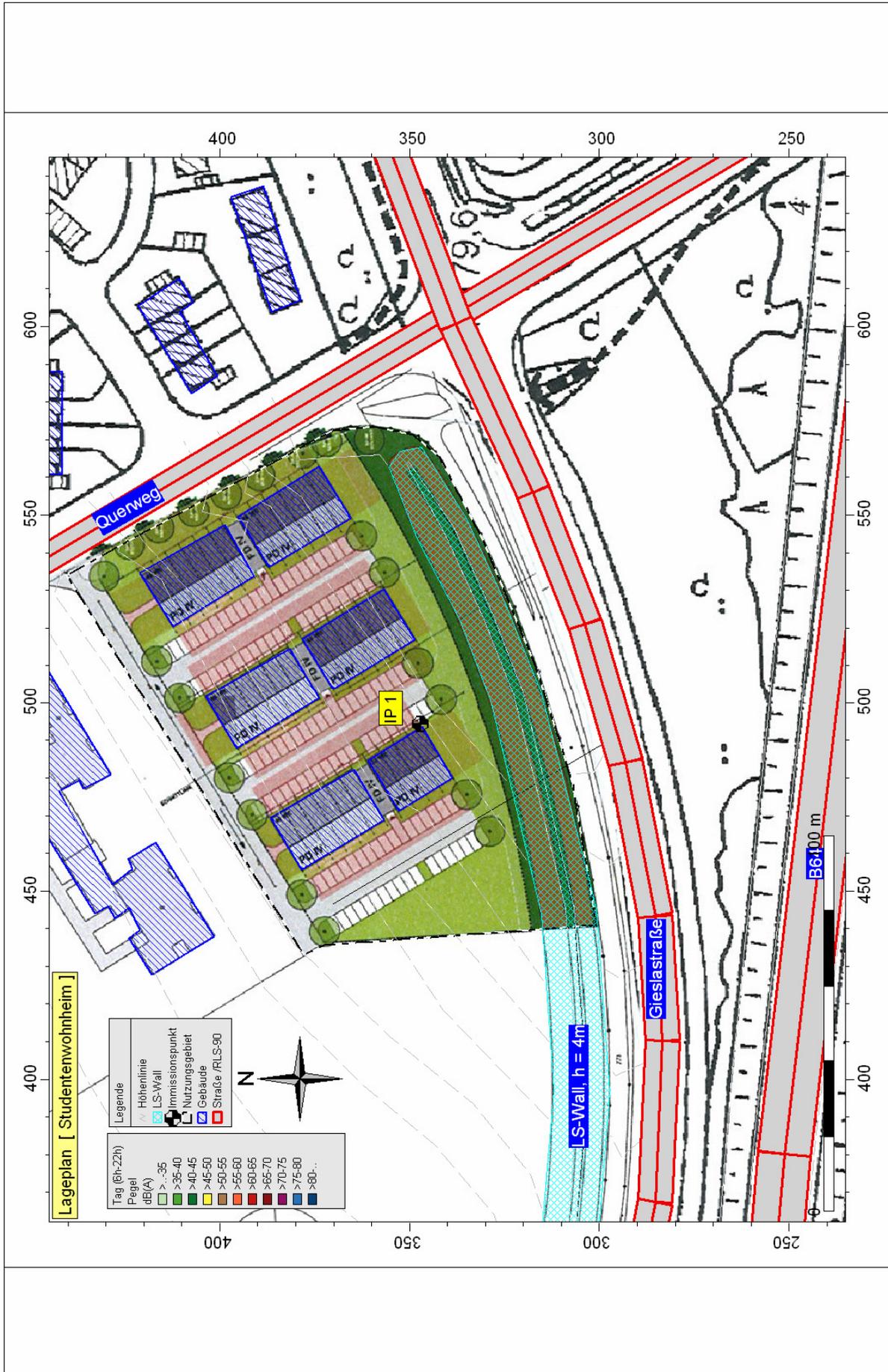
**DEKRA Industrial GmbH**

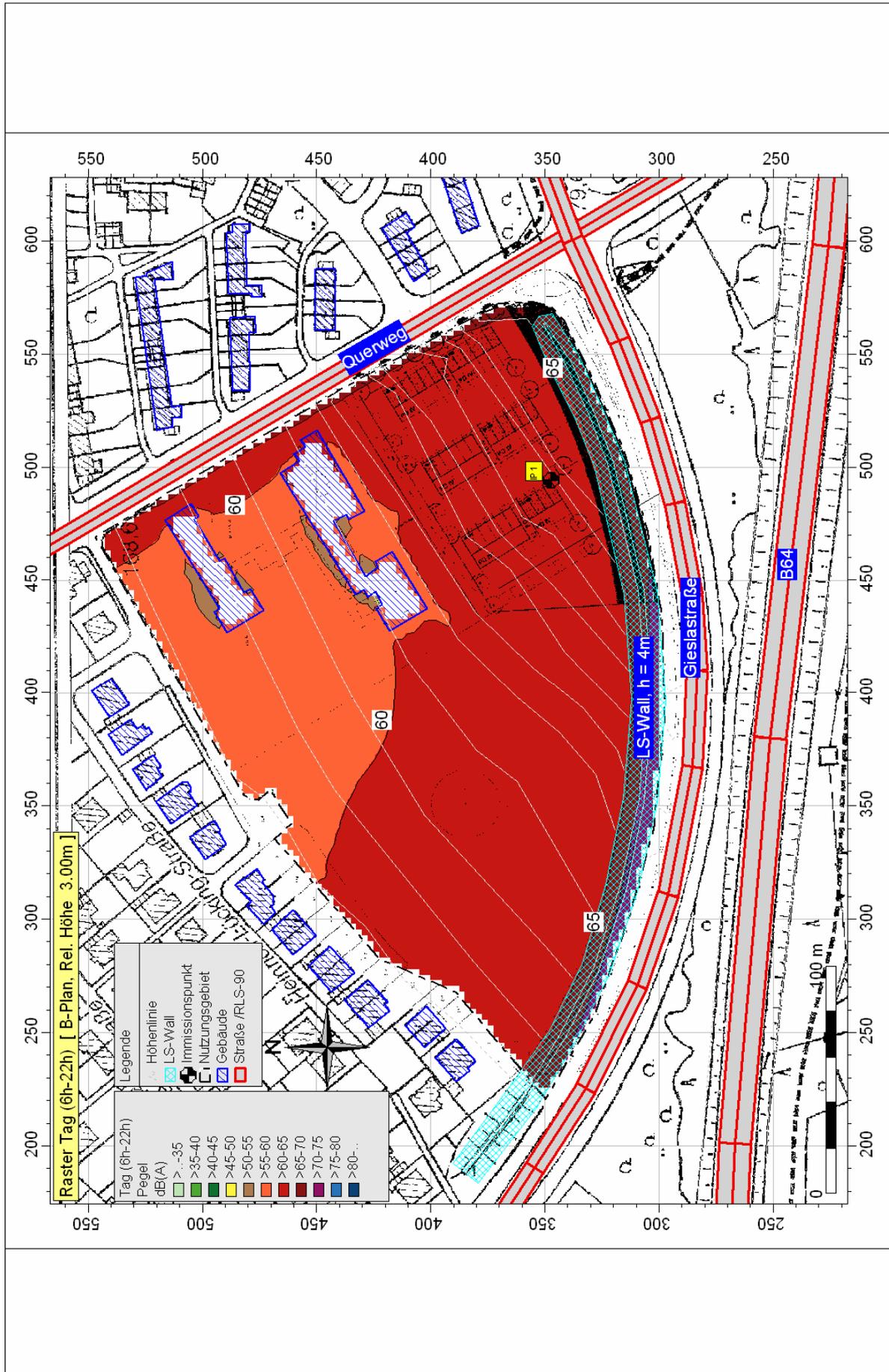
Projektleiter

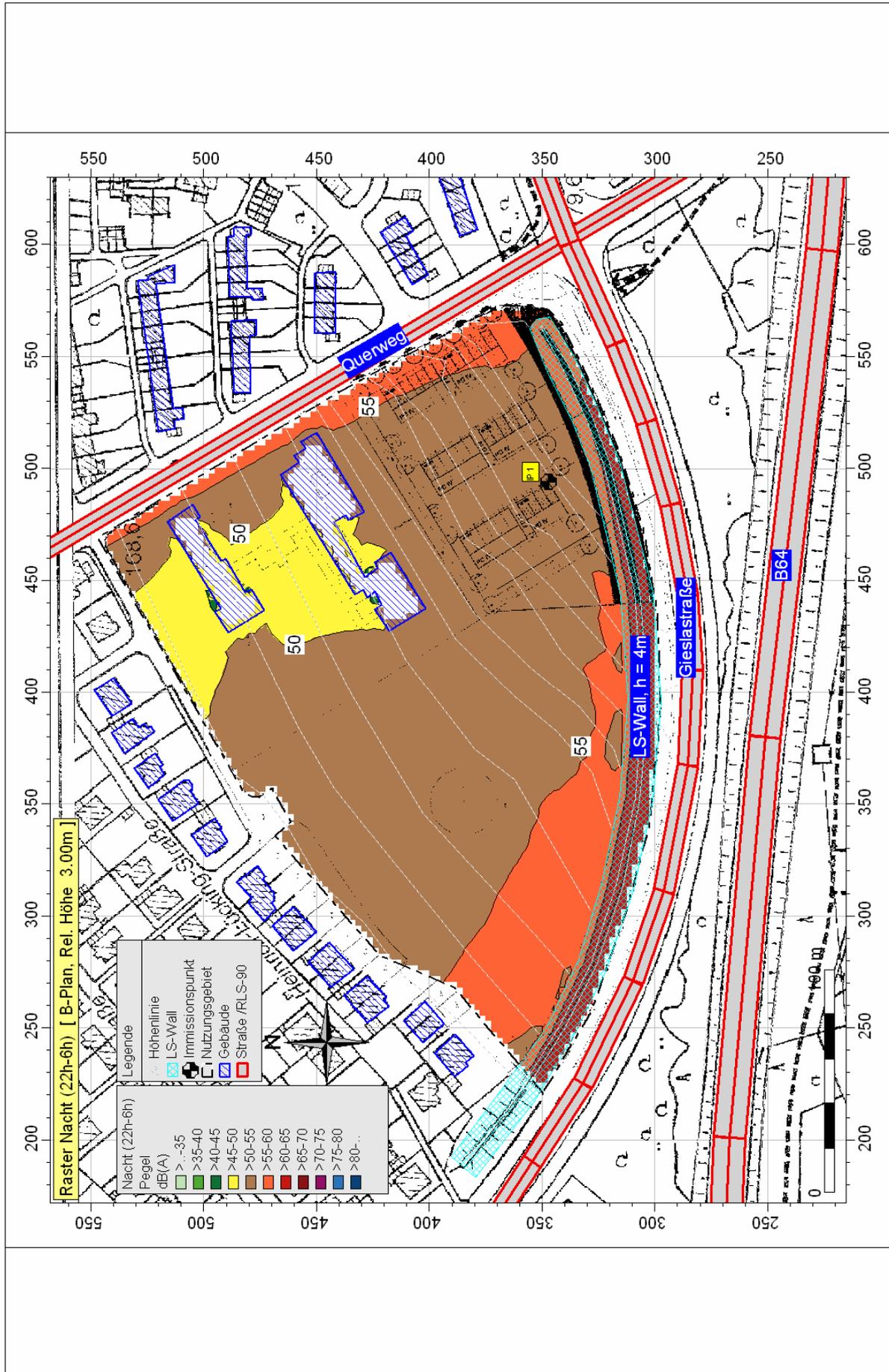
A handwritten signature in blue ink that reads "Oliver Winter".

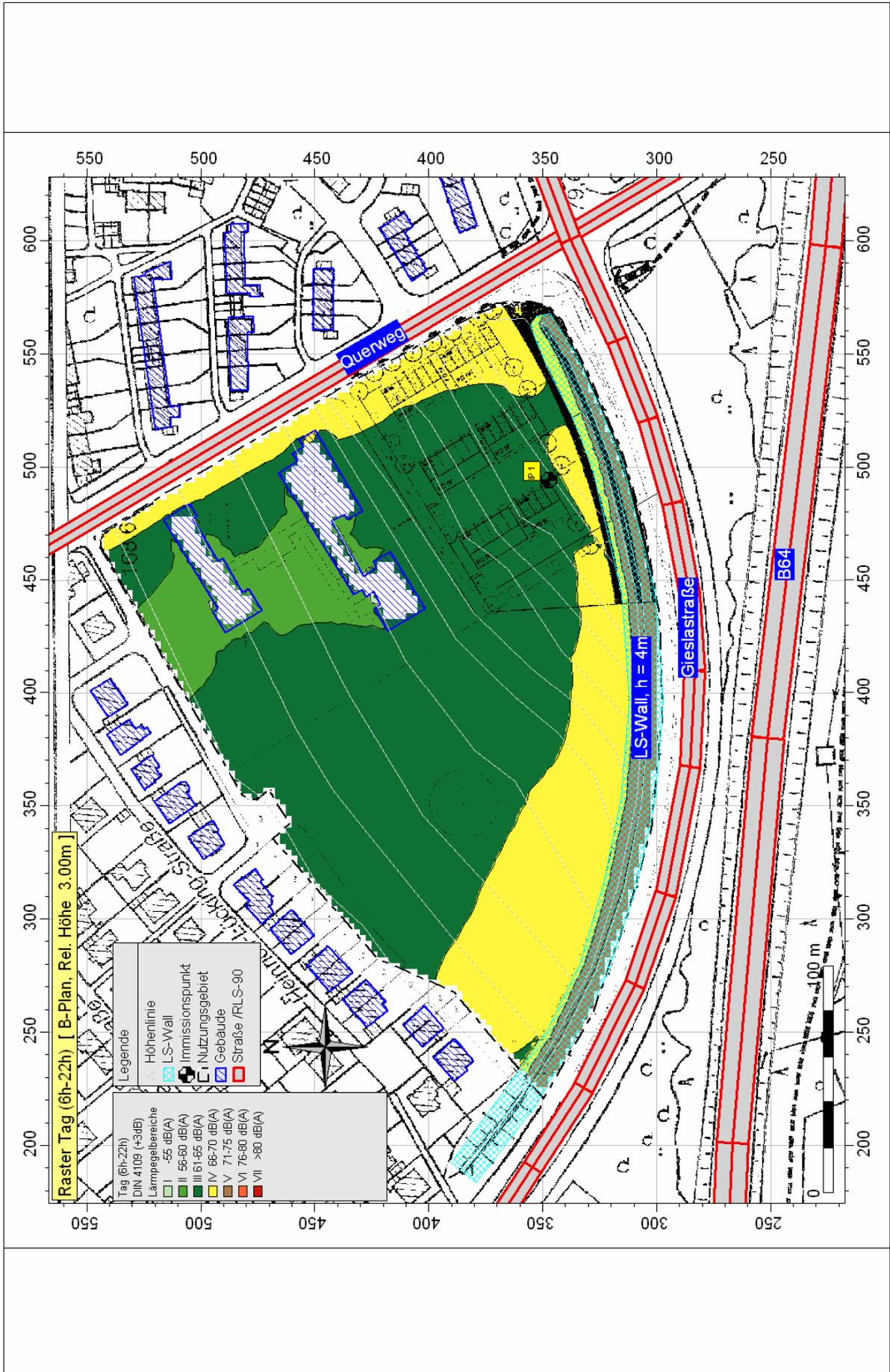
Dipl.-Geogr. Oliver Winter

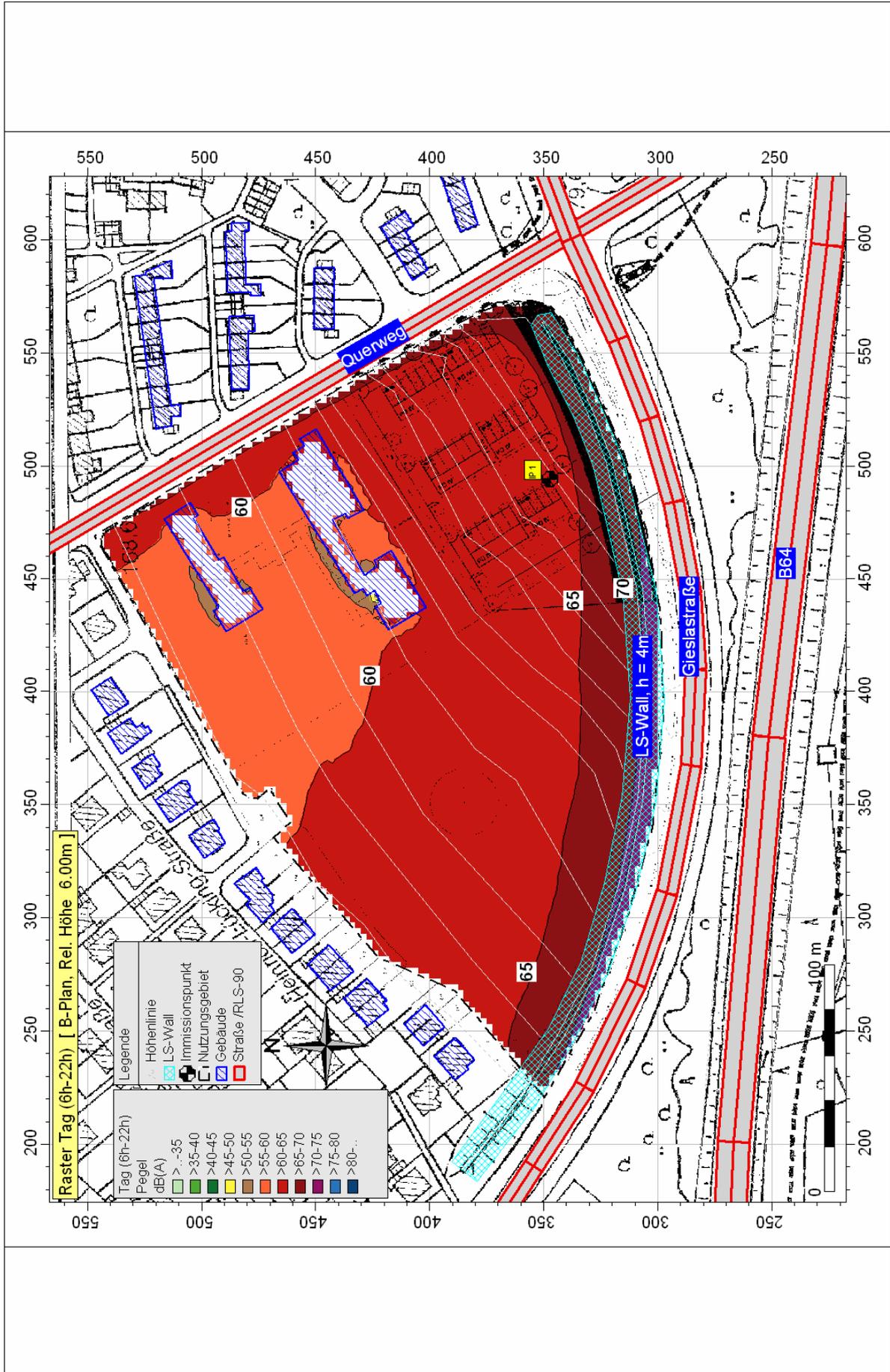


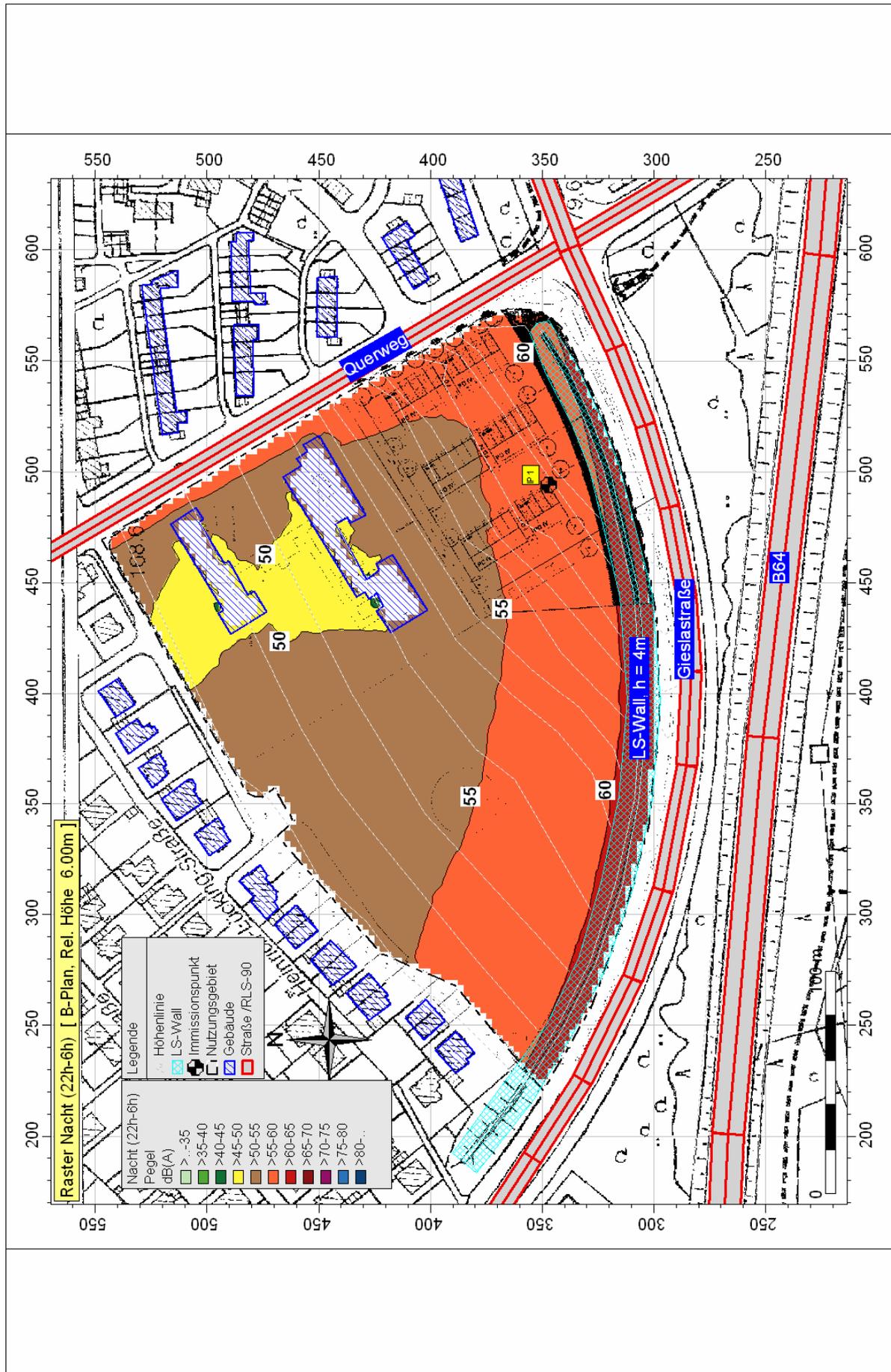


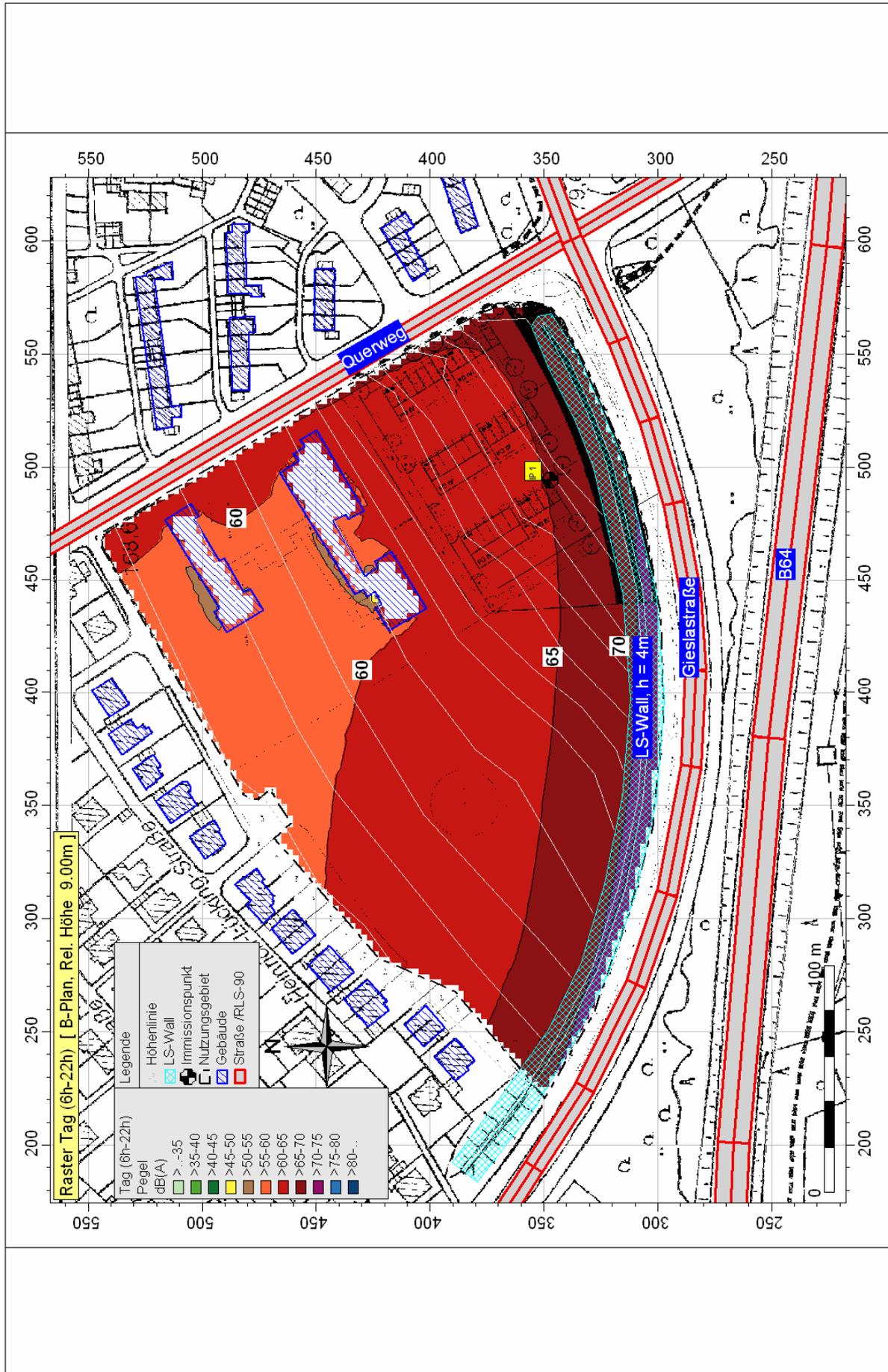


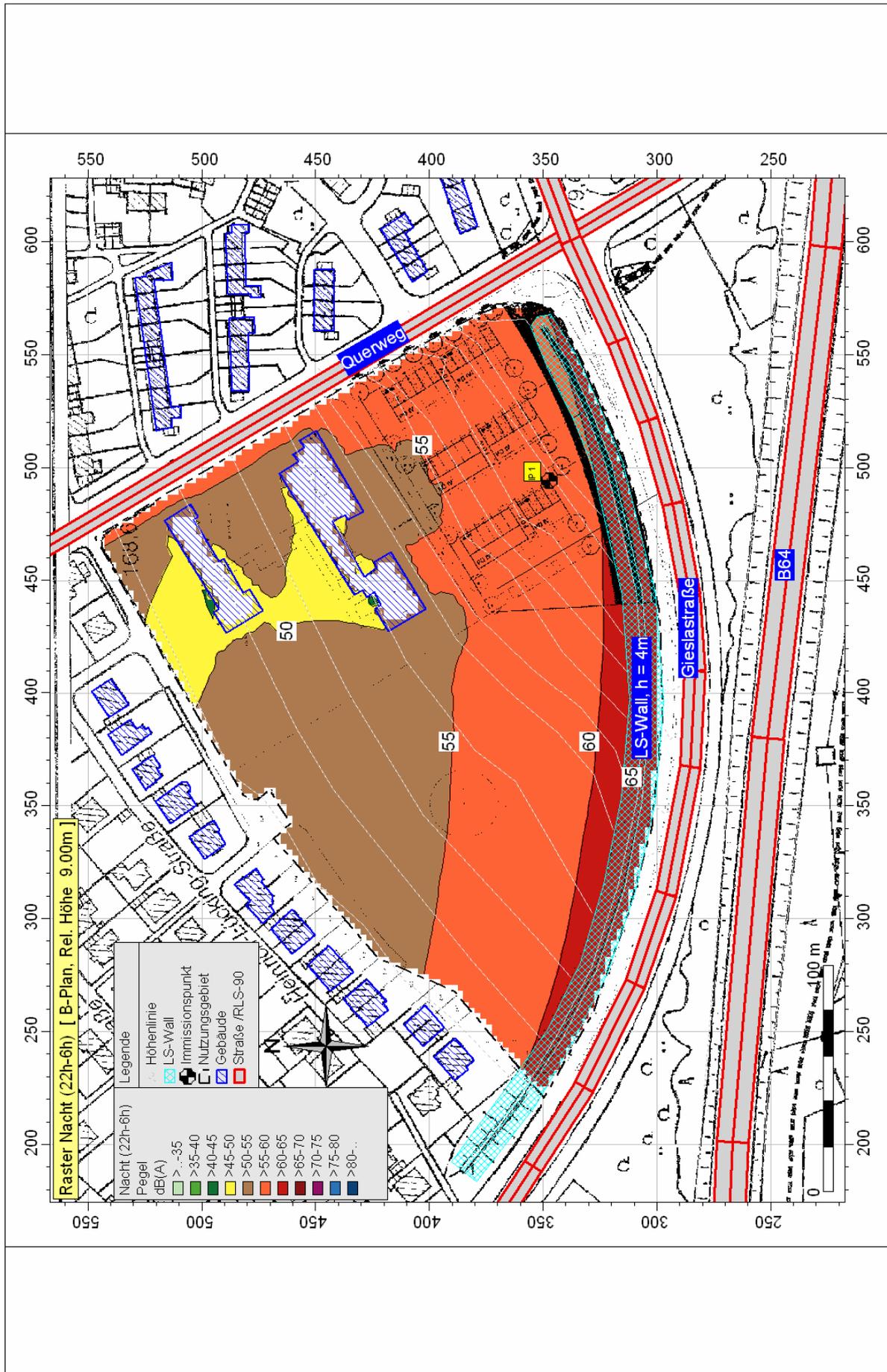


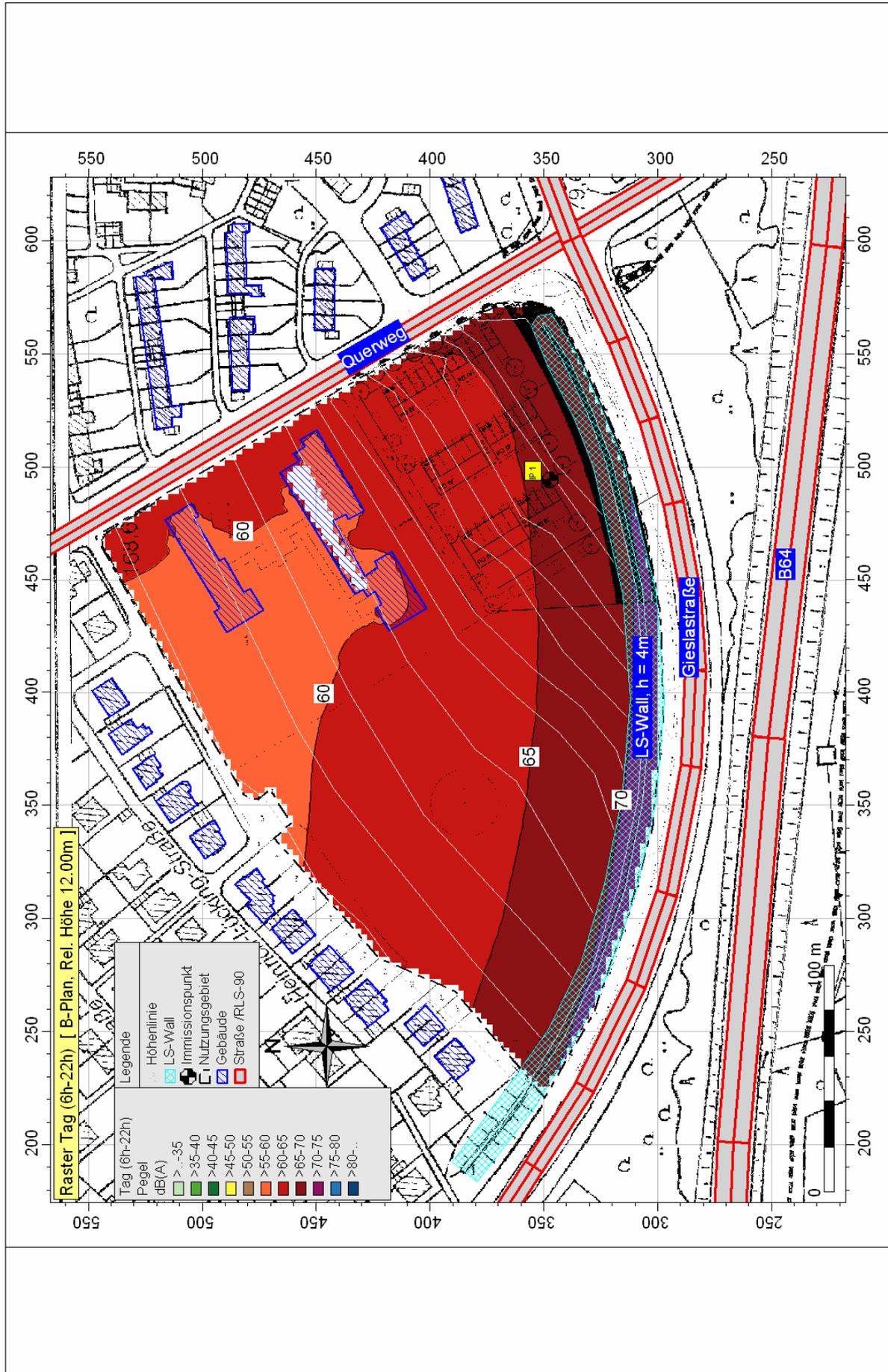


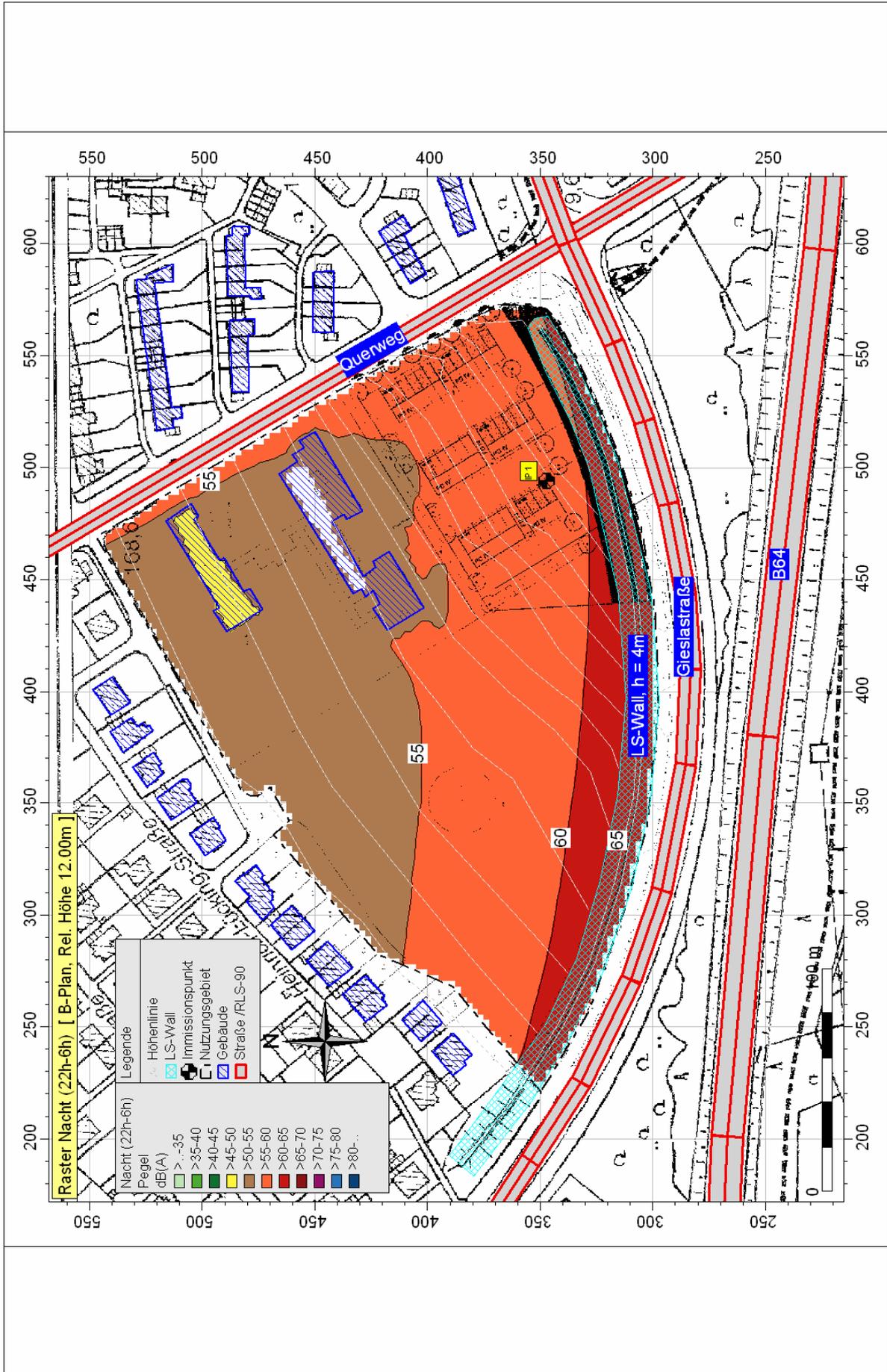


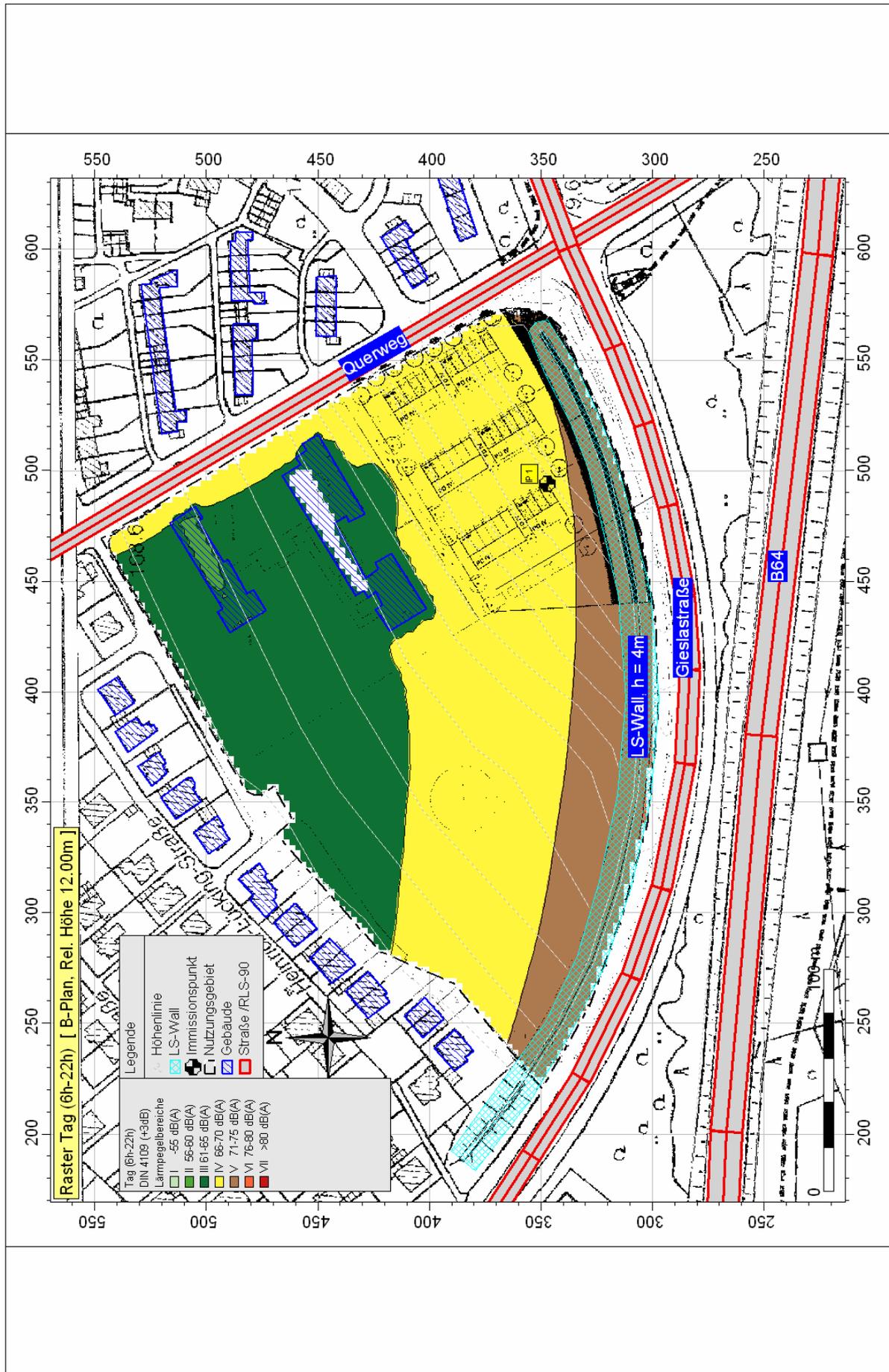


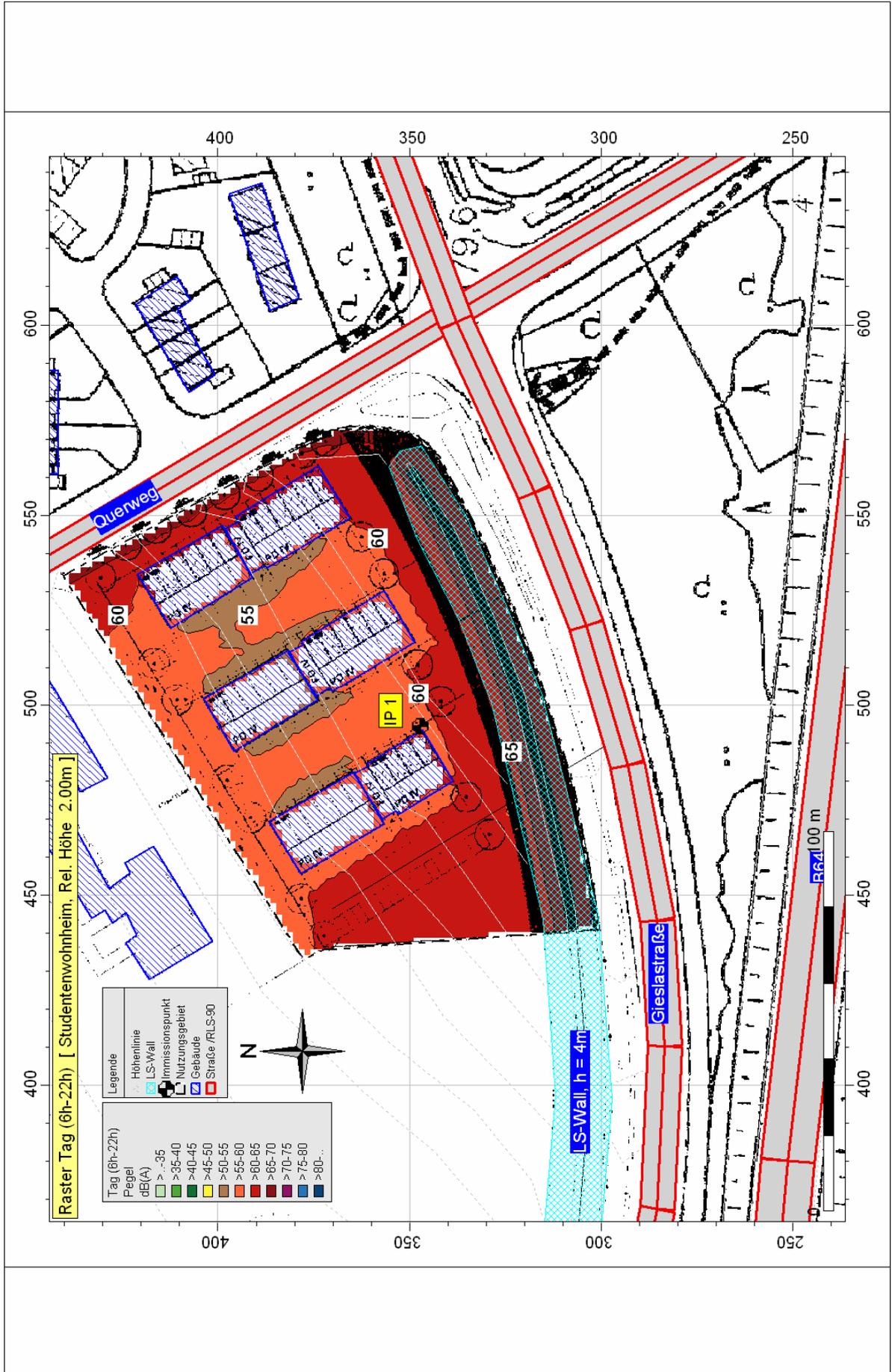


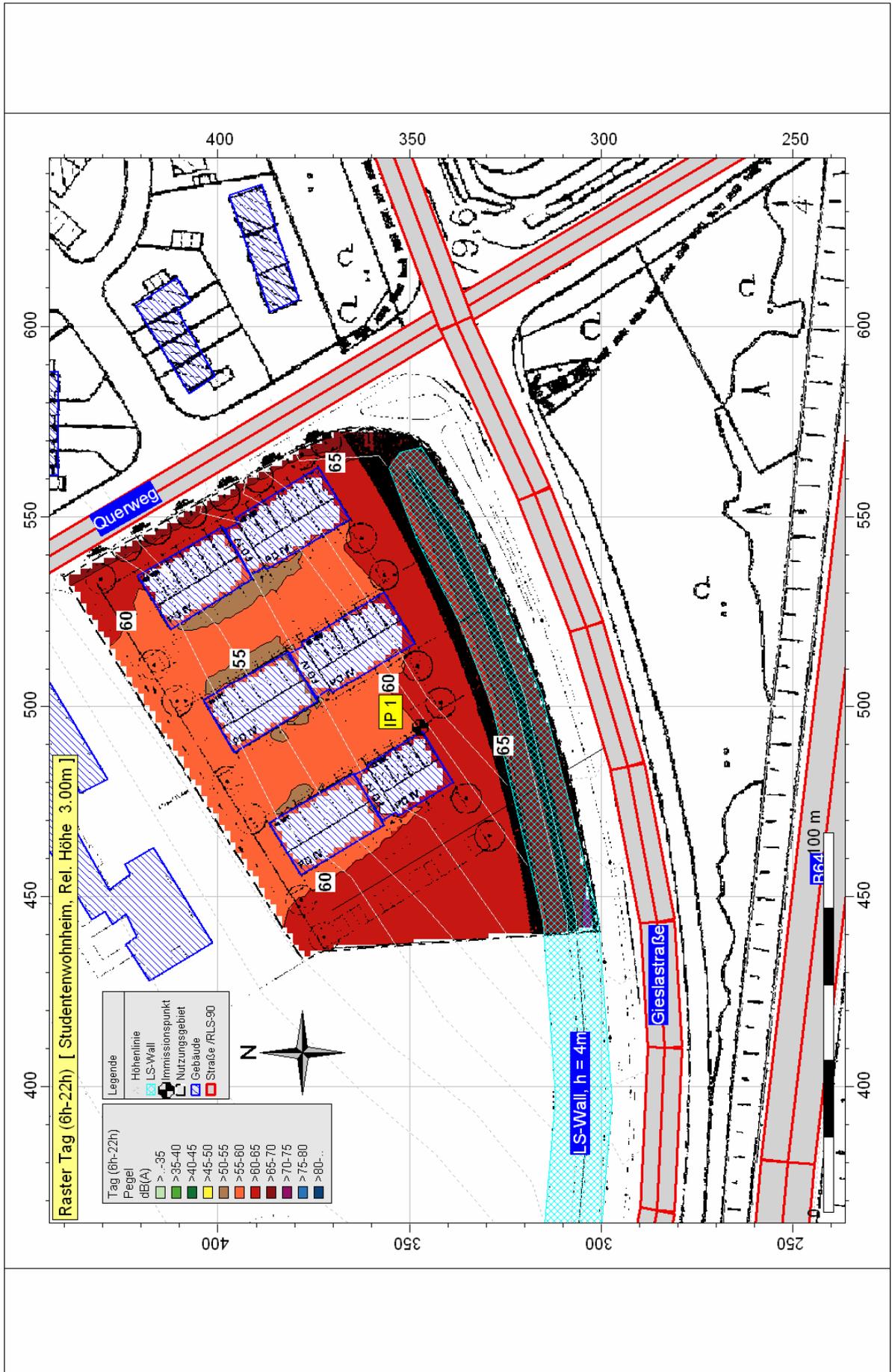


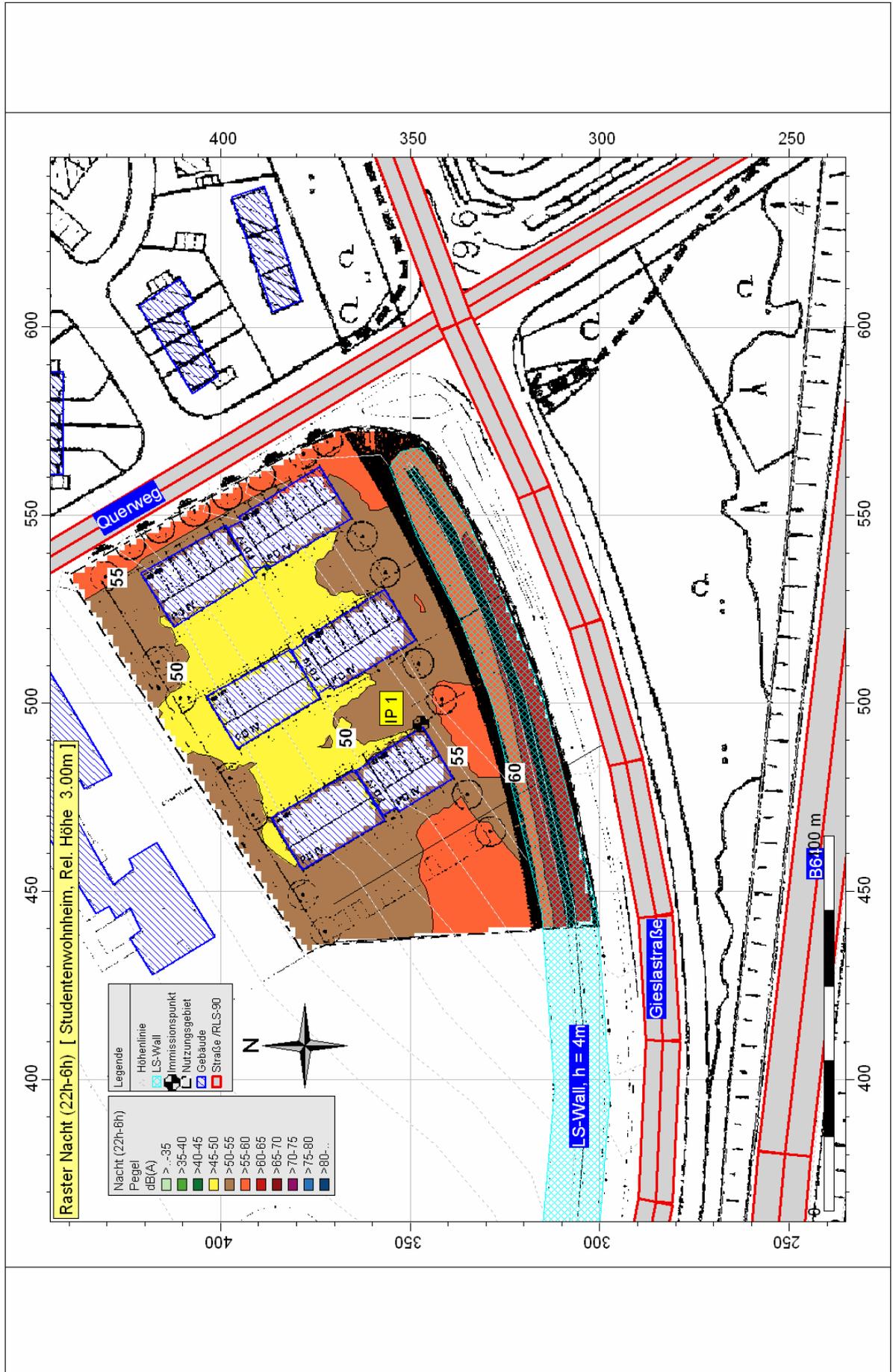


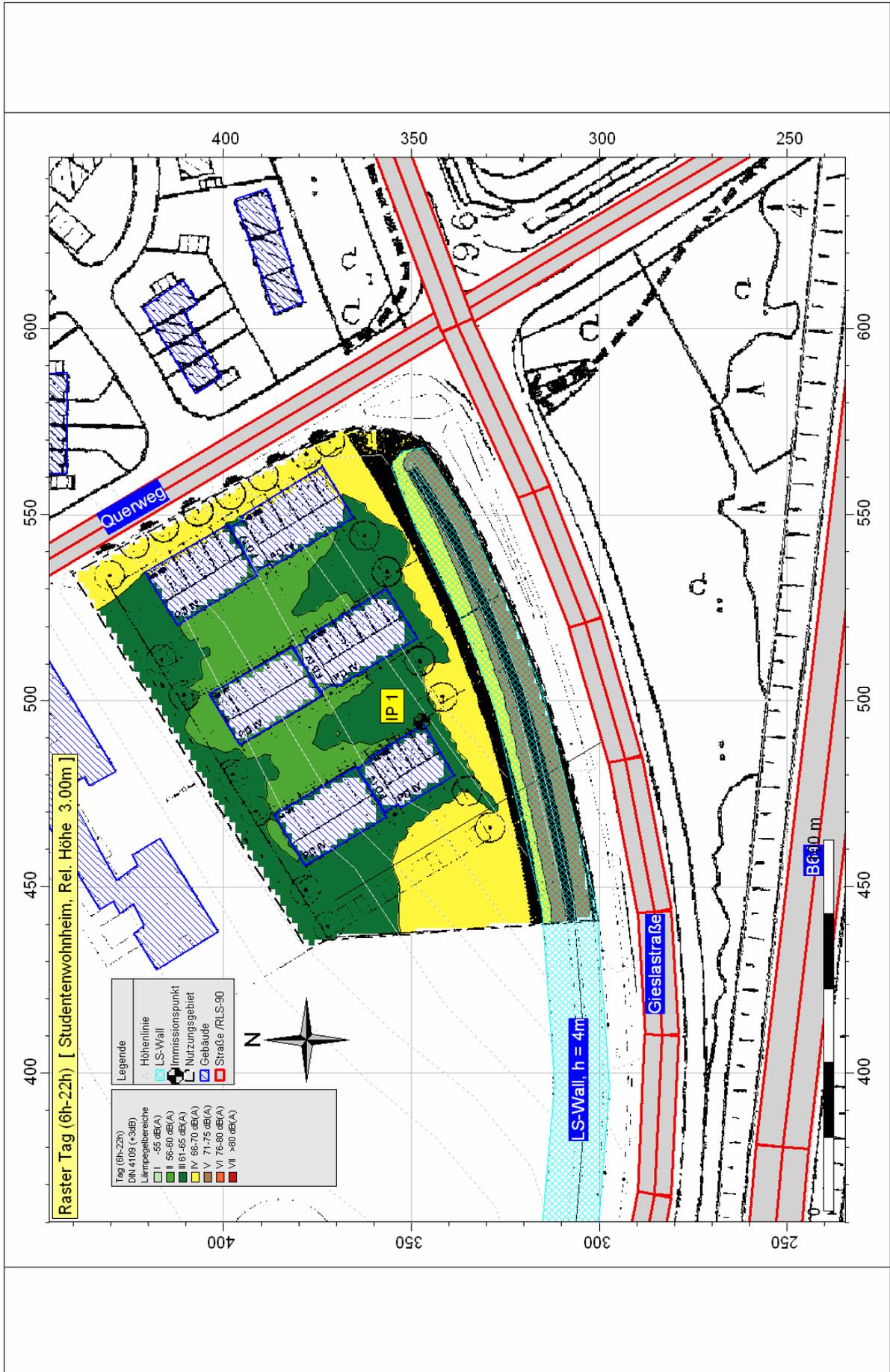


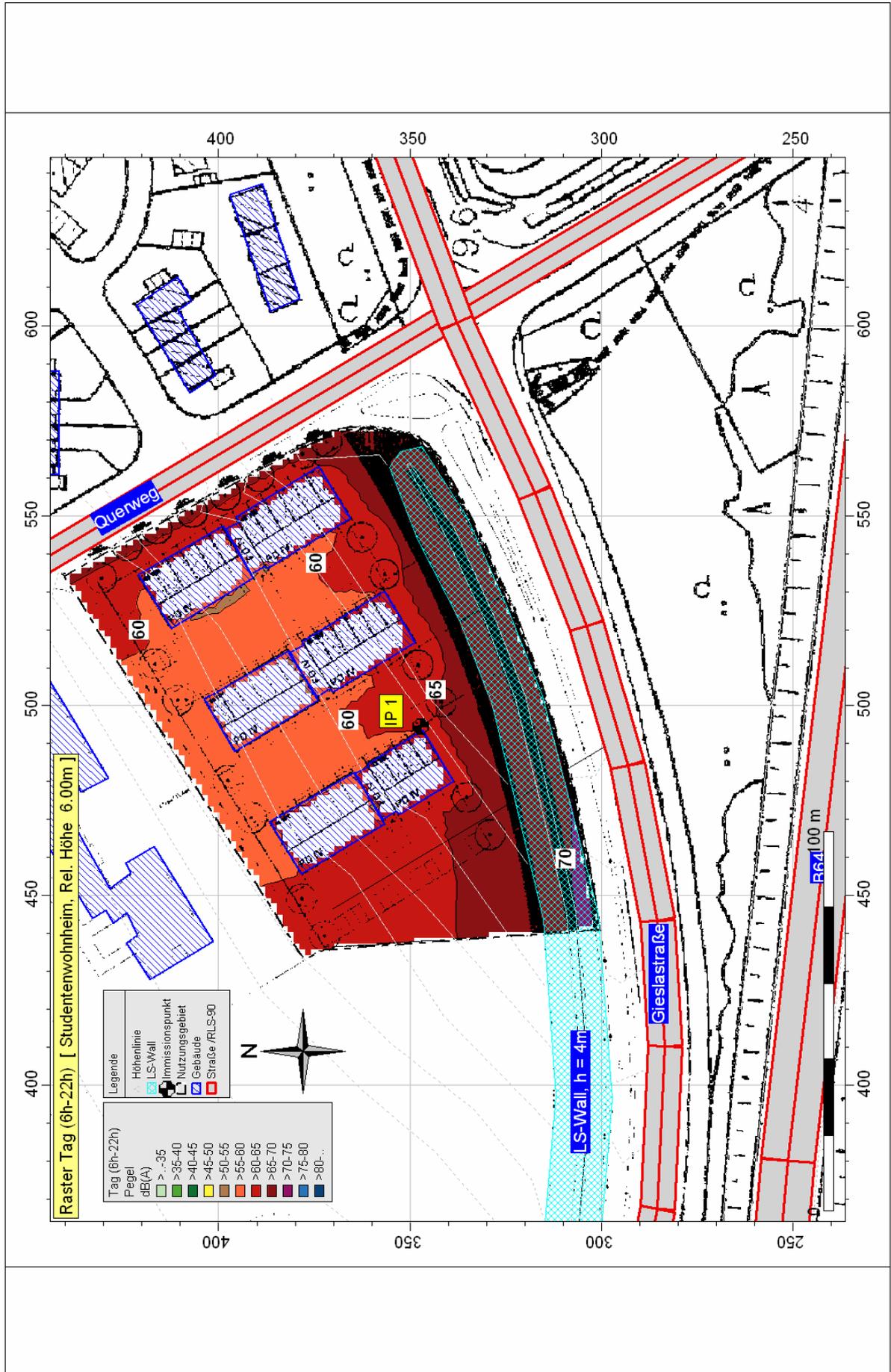


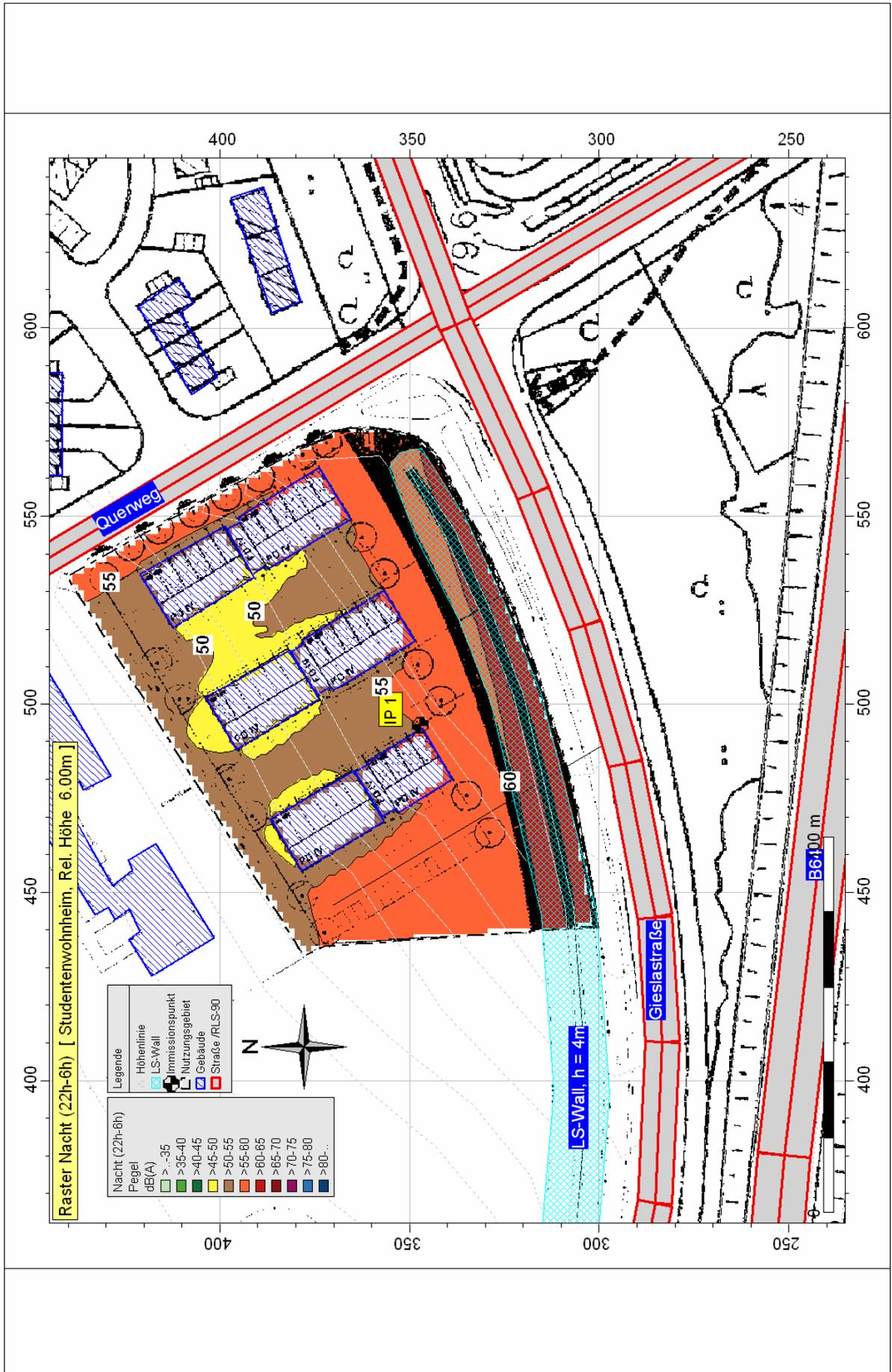


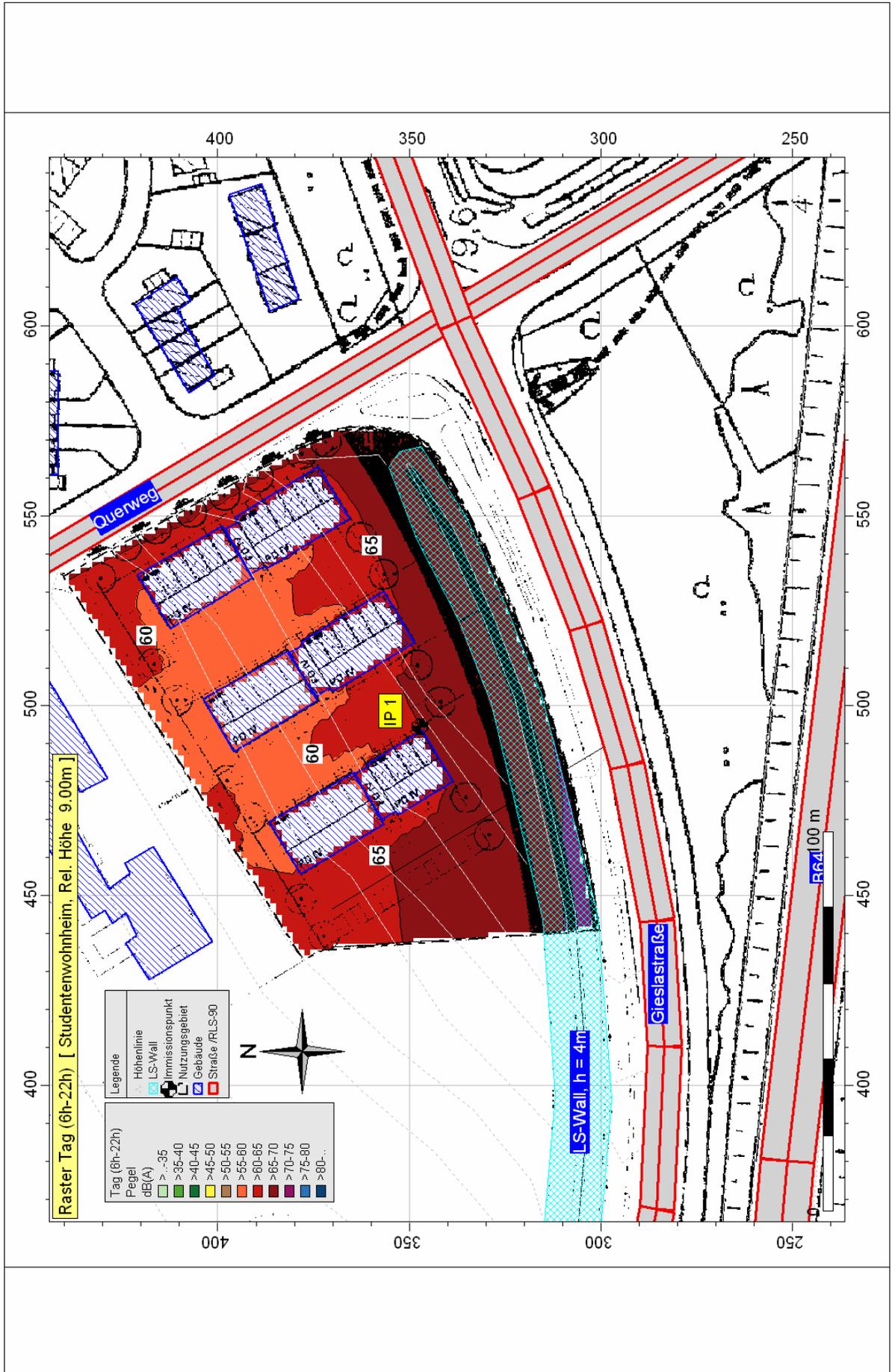


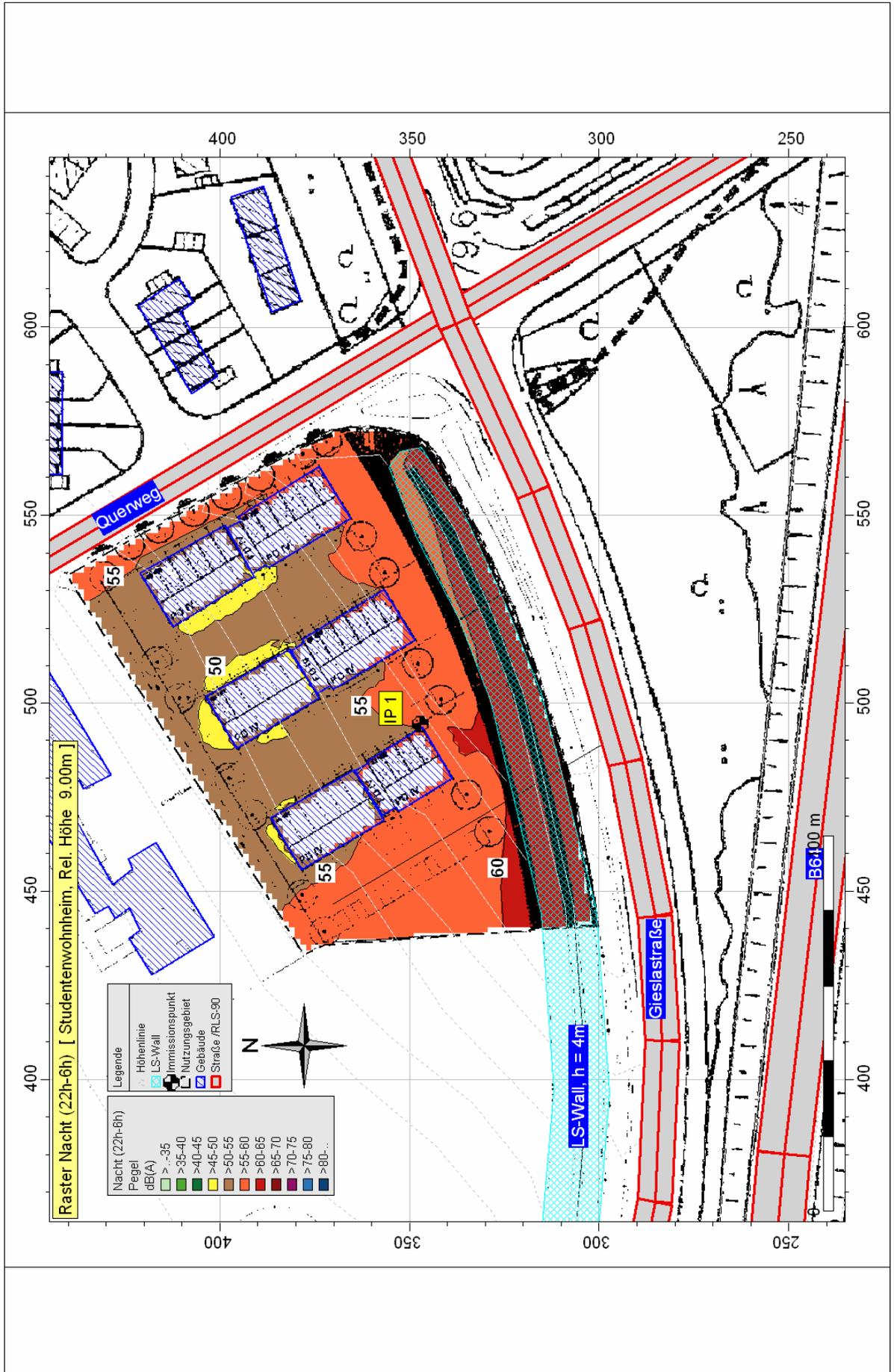


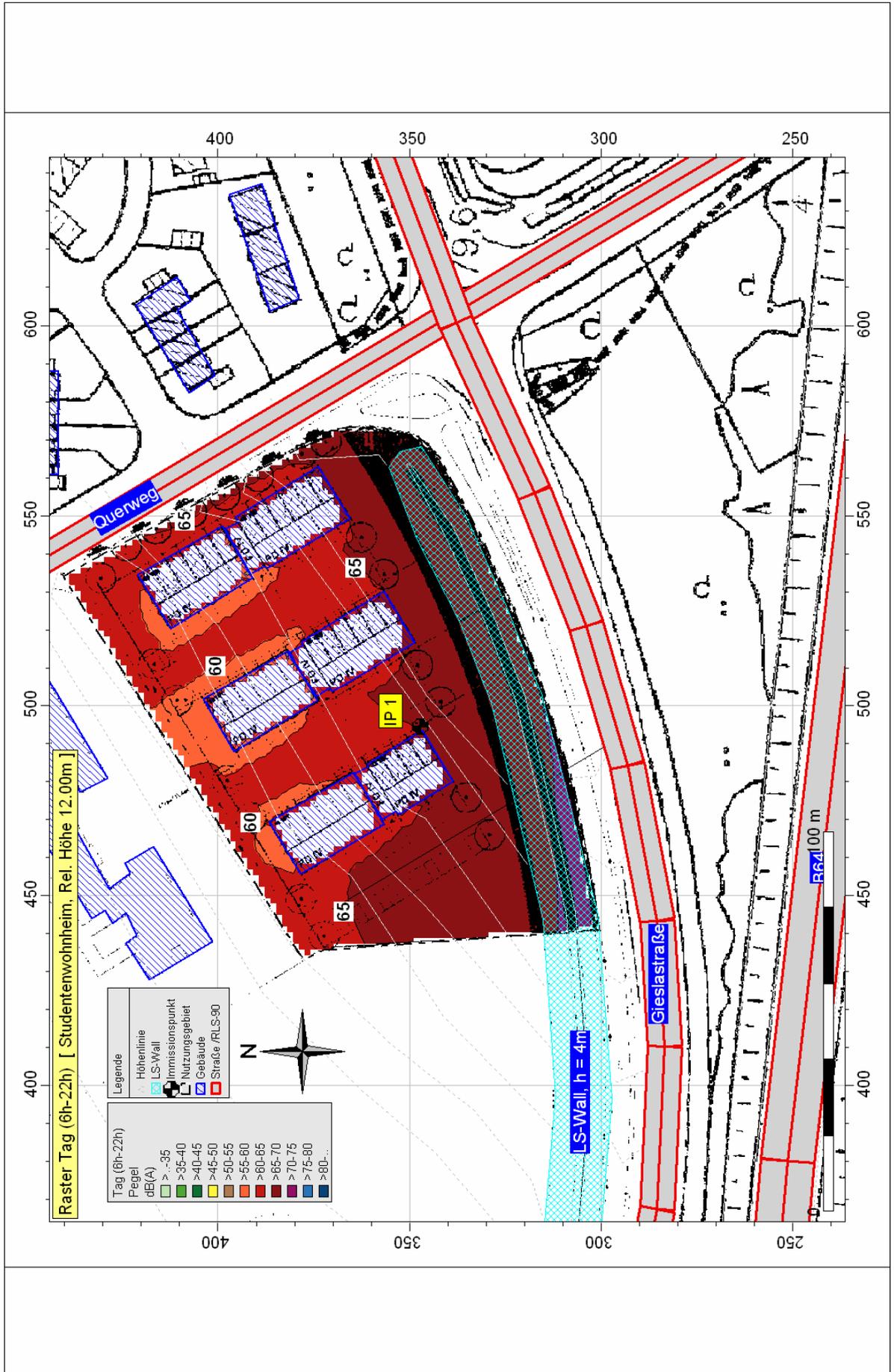


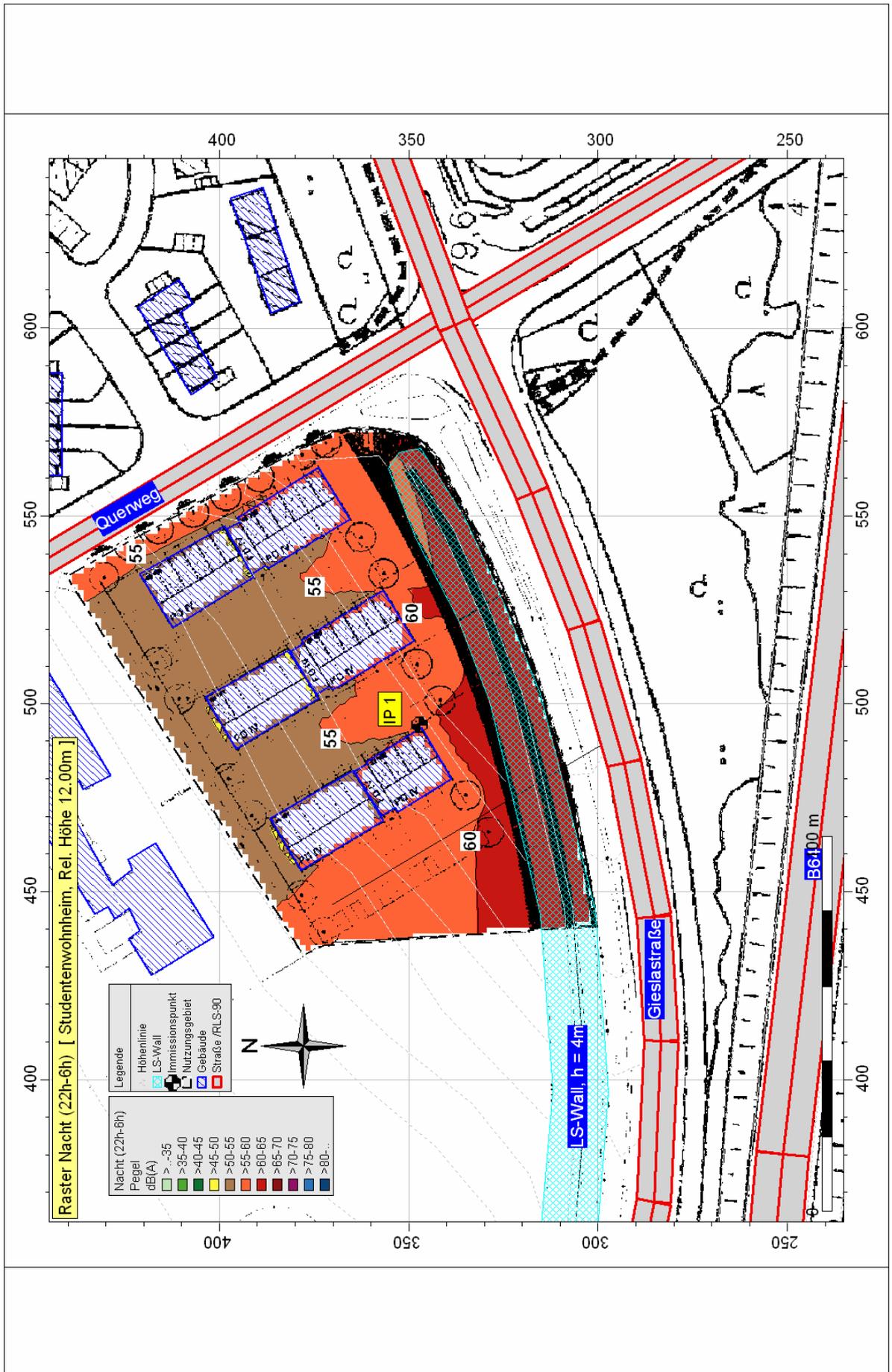


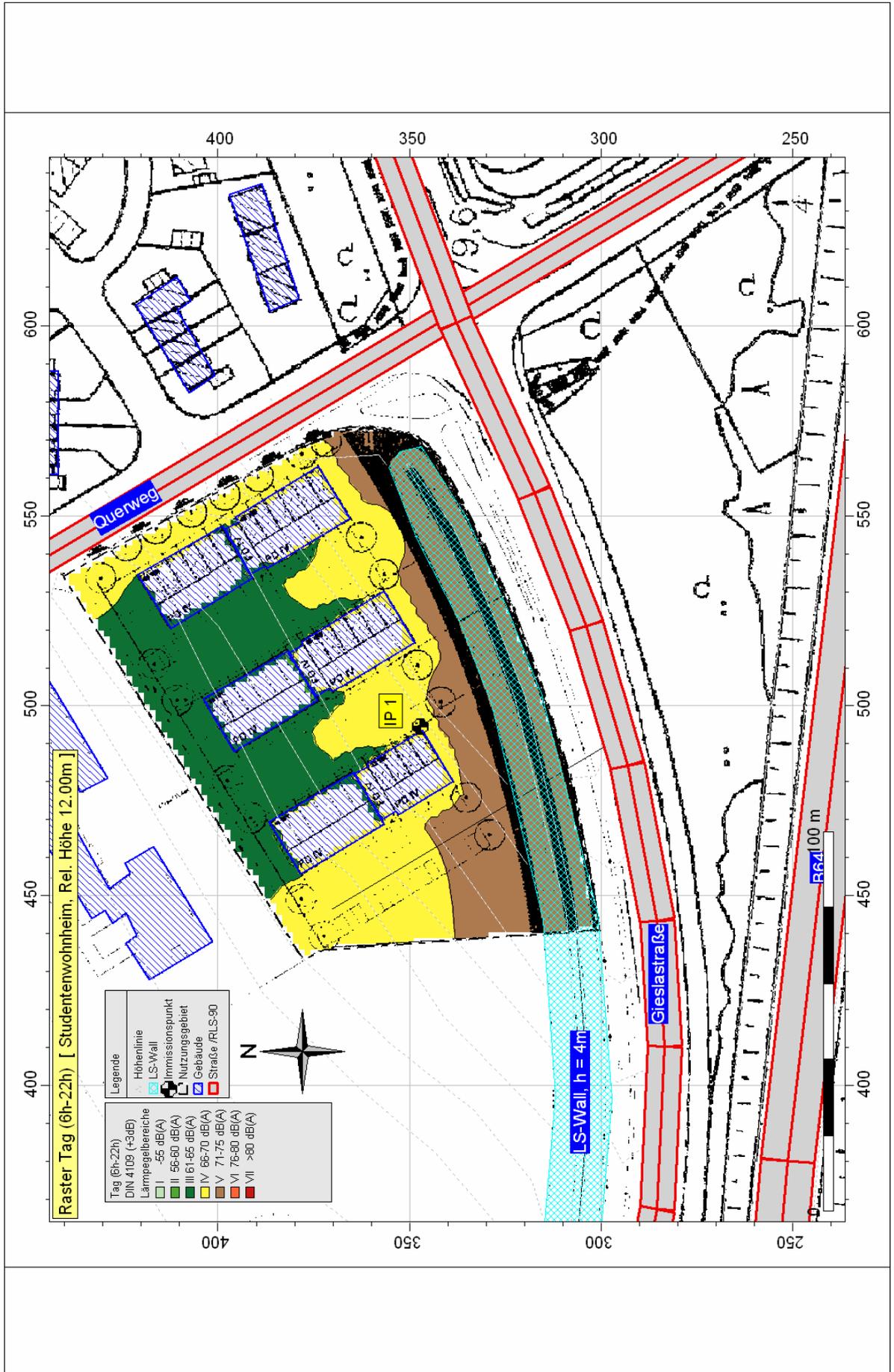












Beurteilungspegel

Kurze Liste		- Unbenannt -					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV					
B-Plan		Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IP 1 EG	59,0	61,6	49,0	54,2		
IPkt004	IP 1 1OG	59,0	63,8	49,0	56,4		
IPkt005	IP 1 2OG	59,0	65,5	49,0	57,9		
IPkt006	IP 1 3OG	59,0	66,1	49,0	58,4		

Immissionsanteile:

Mittlere Liste »		- Unbenannt -					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV					
IPkt001 »	IP 1 EG	B-Plan Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		x = 494,37 m		y = 347,07 m		z = 178,44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb003 »	B64	60,5	60,5	53,3	53,3		
STRb002 »	Gieselastraße	54,1	61,4	45,6	54,0		
STRb001 »	Querweg	49,0	61,6	40,9	54,2		
		Summe	61,6	54,2	54,2		

IPkt004 »	IP 1 1OG	B-Plan Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		x = 494,37 m		y = 347,07 m		z = 181,44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb003 »	B64	62,5	62,5	55,4	55,4		
STRb002 »	Gieselastraße	57,2	63,7	48,7	56,2		
STRb001 »	Querweg	49,9	63,8	41,7	56,4		
		Summe	63,8	56,4	56,4		

IPkt005 »	IP 1 2OG	B-Plan Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		x = 494,37 m		y = 347,07 m		z = 184,44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb003 »	B64	63,2	63,2	56,1	56,1		
STRb002 »	Gieselastraße	61,2	65,3	52,7	57,7		
STRb001 »	Querweg	50,5	65,5	42,3	57,9		
		Summe	65,5	57,9	57,9		

IPkt006 »	IP 1 3OG	B-Plan Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
		x = 494,37 m		y = 347,07 m		z = 187,44 m	
		Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
STRb003 »	B64	63,6	63,6	56,4	56,4		
STRb002 »	Gieselastraße	62,1	65,9	53,7	58,3		
STRb001 »	Querweg	51,0	66,1	42,8	58,4		
		Summe	66,1	58,4	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	ξ / 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	85,4		-31,0			-4,0	3,6	0,0	48,0	
	Querweg / Refl		83,8		-36,5			-4,1	2,0	0,0	42,3	
STRb002	Gieselastraße	94,4	94,4		-34,6			-4,3	9,7	0,0	53,6	
	Gieselastraße / Refl		91,1		-39,0			-4,4	7,6	0,0	44,5	
STRb003	B64	102,1	102,1		-36,2			-4,5	7,2	0,0	59,8	
	B64 / Refl		99,7		-41,7			-4,5	5,6	0,0	52,0	
												61,6

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 110G	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	ξ / 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	85,4		-30,9			-3,5	2,1	0,0	49,0	
	Querweg / Refl		84,0		-36,3			-3,8	1,7	0,0	42,8	
STRb002	Gieselastraße	94,4	94,4		-32,2			-3,4	6,3	0,0	56,9	
	Gieselastraße / Refl		89,8		-38,8			-4,2	5,8	0,0	45,0	
STRb003	B64	102,1	102,1		-35,0			-4,1	4,0	0,0	62,2	
	B64 / Refl		98,5		-41,5			-4,4	5,2	0,0	51,7	
												63,8

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 120G	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	ξ / 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	85,4		-31,0			-2,9	1,6	0,0	49,7	
	Querweg / Refl		82,8		-35,6			-3,5	1,3	0,0	43,0	
STRb002	Gieselastraße	94,4	94,4		-29,4			-2,1	0,9	0,0	61,0	
	Gieselastraße / Refl		89,8		-38,8			-3,9	5,1	0,0	45,8	
STRb003	B64	102,1	102,1		-34,8			-3,7	1,8	0,0	63,0	
	B64 / Refl		97,1		-41,2			-4,2	4,9	0,0	51,1	
												65,5

Einzelpunktberechnung	Immissionsort: IP 130G	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	ξ / 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	85,4		-30,9			-2,4	1,4	0,0	50,2	
	Querweg / Refl		82,7		-35,5			-3,1	1,0	0,0	43,5	
STRb002	Gieselastraße	94,4	94,4		-29,0			-1,2	0,3	0,0	62,0	
	Gieselastraße / Refl		89,1		-38,7			-3,7	4,5	0,0	45,5	
STRb003	B64	102,1	102,1		-34,6			-3,3	1,3	0,0	63,5	
	B64 / Refl		93,1		-41,2			-4,1	2,7	0,0	47,5	
												66,1

## Legende

RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Legende zur Ergebnisliste (Lange Liste)
$L_{r,i} = L^* + D_s + DBM + D_{refl} - D_z$ mit $L^* = L_{m,E} + 10 \lg(l) + K$		
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 $D_i$ 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