

Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Untersuchung zu baubedingten Schallimmissionen (Baulärm)

Bericht Nr. 16-3216 / 04

**Straßenbahn-Neubaustrecke Ostkreuz
in Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg und Lichtenberg**

Stand: ~~28.02.2019~~ 03.08.2020



Bearbeitet von Dipl.-Ing. L. Wiedemann u. Dipl.-Ing. D. Friedemann

für

VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH
Könneritzstraße 31
01067 Dresden

1. Zusammenfassung

Die Berliner Verkehrsbetriebe planen den Bau der Straßenbahn-Neubaustrecke Ostkreuz in Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg und Lichtenberg (Boxhagener Str. - Karlshorster Str.).

Hierzu wird die Schallimmission in der Nachbarschaft durch Baulärm nach dem Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln) in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - AVV Baulärm prognostiziert und beurteilt.

Dabei wurden die Betriebszeiten und Einsatzbereiche der Baumaschinen im Vergleich zu ähnlichen Baumaßnahmen berücksichtigt. Die Arbeiten erfolgen ausschließlich am Tage (7:00 - 20:00 Uhr).

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass bei den geräuschintensivsten Bauarbeiten (insbesondere Gleisbau- und Abbrucharbeiten) an den vordersten Gebäuden, die den Baubereichen in geringen Entfernungen direkt gegenüber liegen, Richtwertüberschreitungen von mehr als 20 dB erwartet werden, sodass hier erhebliche Störungen oder Belästigungen nicht ausgeschlossen werden können. Selbst in den weniger geräuschintensiven Baulärmsituationen verbleiben Überschreitungen um 10 dB und darüber.

In den angrenzenden Nebenstraßen, Innenhöfen sowie in Abständen ab 100 m zum jeweiligen Baubereich werden keine erheblichen Lärmbelästigungen erwartet (Richtwert-Überschreitungen um maximal 5 dB).

Die Richtwertüberschreitungen lassen sich auch durch eine generelle Begrenzung der Einsatzzeit (auf z. B. tags 2,5 Stunden und damit Berücksichtigung einer durchgehenden Zeitkorrektur von -10 dB) nicht bis zu einer Richtwerteinhaltung reduzieren.

Im Bericht werden Hinweise zum Umgang mit Baulärm gegeben. Im Rahmen der Genehmigung können Baulärm-Grenzwerte benannt werden, oberhalb derer betroffenen Eigentümern bzw. Mietern Anspruch auf Entschädigung (z. B. die Bereitstellung von Ersatzwohnraum) zusteht.

Der Bericht enthält 148 Seiten (inkl. 12 Anhänge).

Dresden, den ~~28.02.2019~~ 03.08.2020

Dipl.-Ing. Lorenz Wiedemann

Dipl.-Ing. Dieter Friedemann

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	2
2. Aufgabenstellung und Situation.....	4
3. Berechnungs- und Bewertungsverfahren für Baulärm	5
3.1. Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte	5
3.2. Berücksichtigung einer Geräuschvorbelastung	7
3.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich	7
4. Ausgangsdaten und Rechenmodellbildung	8
5. Durchführung der Bauarbeiten, Schallemissionsdaten	9
5.1. BLS 1 - Abbruch, Gleisbau.....	10
5.2. BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen	10
5.3. BLS 3 - Fahrleitungsmasten.....	11
5.4. Lkw-Verkehr.....	11
5.5. Spitzenpegelkriterium	12
5.6. Zusammenfassung der Baulärmsituationen	12
6. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung	13
6.1. Bauphase 1.1 - KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Sonntagstr.....	14
6.2. Bauphase 1.2 - KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./Lenbachstr.	14
6.3. Bauphase 1.3 - KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./Neue Bahn.....	15
6.4. Bauphase 1.4 - KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.	15
6.5. Bauphase 1.5 - KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr. (Bf Ostkreuz)	16
6.6. Bauphase 2.1 - KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Boxhagener Str.	17
6.7. Bauphase 3.1 - Anbindung Marktstr.	17
6.8. Bauphase 3.2 - Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.	18
6.9. Bauphase 4 - Straßenbau Marktstr. Nordseite	18
6.10. Ergebniszusammenfassung.....	19
6.11. Genauigkeit der Prognose	22
7. Normen und Literatur	23
8. Anhänge	24

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Übersichtslageplan	25
Anhang 2	Bauablaufplan.....	26
Anhang 3	Emissionsdaten der Baulärmsituationen (BLS)	27
Anhang 4	BPh 1.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Sonntagstr.....	31
Anhang 5	BPh 1.2 KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./Lenbachstr.....	44
Anhang 6	BPh 1.3 KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./Neue Bahn.....	57
Anhang 7	BPh 1.4 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.....	69
Anhang 8	BPh 1.5 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr. (Bf Ostkreuz).....	81
Anhang 9	BPh 2.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Boxhagener Str.	99
Anhang 10	BPh 3.1 Anbindung Marktstr.	112
Anhang 11	BPh 3.2 Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.....	124
Anhang 12	BPh 4 Straßenbau Marktstr. Nordseite	137

2. Aufgabenstellung und Situation

Im Rahmen des Bauvorhabens der Straßenbahn-Neubaustrecke Ostkreuz in Berlin-Friedrichshain/Kreuzberg und Lichtenberg (Abschnitt Boxhagener Str. - Karlshorster Str.) erfolgt der Neubau einer Straßenbahnstrecke. Der Streckenabschnitt ersetzt die bisherige Trassenführung über die Boxhagener Straße und dient einer verbesserten Anbindung an den Bahnhof Berlin-Ostkreuz.

Dabei wird die bisherige Straßen- und Wegeoberfläche abgebrochen. Anschließend erfolgen Leitungs- und Kabeltiefbau, Aufstellung der Fahrleitungsmasten, Gleisbau und Fertigstellung der Fahrbahn sowie der Wege. Anhang 1 enthält dazu eine Übersichtskarte.

Für das Bauvorhaben ist eine Baulärmprognose zu erstellen. Dabei sind die durch die Bauarbeiten im Umfeld verursachten Geräuschbelastungen zu ermitteln und nach dem Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln [4]) in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - AVV Baulärm [5] zu bewerten.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt für den gegenwärtigen Planungszustand des Bauablaufs mit einem Geräteeinsatz gemäß Grobkonzept zum Bauablauf.

Die Ausgangsdaten, die Vorgehensweise und die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung werden im nachfolgenden Gutachten dargestellt.

3. Berechnungs- und Bewertungsverfahren für Baulärm

3.1. Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte

Für die Ermittlung und Bewertung der Schallimmissions-Situation in der Nachbarschaft einer Baumaßnahme ist die AVV Baulärm [5] heranzuziehen.

Erhebliche Belästigungen durch Baulärm sind danach nicht zu erwarten, wenn die ermittelten Beurteilungspegel (s. Pkt. 3.3) die Immissionsrichtwerte einhalten. Die Immissionsrichtwerte sind dabei in der AVV Baulärm differenziert nach der Lage des Immissionsortes und der zeitlichen Zuordnung tags bzw. nachts wie folgt festgelegt:

Tab. 1 Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

	Gebietseinstufung nach BauNVO [2]	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
a)	Industriegebiete - GI Gebiete, in denen nur gewerbl. oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber oder Aufsichtspersonen untergebracht	70	70
b)	Gewerbegebiete - GE Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
c)	Kerngebiete - MK, Dorfgebiete - MD, Mischgebiete - MI Gebiete mit gewerbl. Nutzungen und Wohnungen, mit weder vorwiegend gewerbl. Anlagen noch vorwiegend Wohnungen	60	45
d)	Wohngebiete - WA Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
e)	Reine Wohngebiete - WR Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die Zuordnung der Gebiete in der Umgebung der Baustelle ergibt sich nach Abschnitt 3.2 der AVV Baulärm aus den vorhandenen Bebauungsplänen. Sind keine Bebauungspläne aufgestellt oder weicht die tatsächliche Nutzung erheblich davon ab, so ist von der tatsächlichen Nutzung des Gebietes auszugehen.

In der AVV Baulärm sind außer der Nacht keine besonders schutzbedürftigen Zeiten (sog. Ruhezeiten) festgelegt. Außerdem ist eine besondere Berücksichtigung von Sonn- und Feiertagen nicht vorgesehen.

Für Baulärm gelten zudem folgende Festlegungen der AVV Baulärm [5]:

1. Die Immissionsrichtwerte sind nach Tab. 1 anzuwenden.
2. Als Nachtzeit gilt der Zeitraum 20:00 bis 7:00 Uhr (Anmerkung: Das LImSchG Bln [4] verweist auf die in der AVV Baulärm definierten Schutzzeiten).
3. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet oder wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.
4. Der Beurteilungspegel wird unter Beachtung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen durch Abzug einer Zeitkorrektur vom errechneten Immissionswert nach der nachfolgenden Tab. 2 ermittelt.

Tab. 2 Zeitkorrektur nach AVV Baulärm [5]

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur in dB(A)
7:00 bis 20:00 Uhr = 13 Std.	20:00 bis 7:00 Uhr = 11 Std.	
bis 2,5 h	bis 2 h	-10
über 2,5 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	-5
über 8 h	über 6 h	0

Nach AVV Baulärm, Abschn. 4.1 sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Richtwert nach Tab. 1 um mehr als 5 dB überschritten wird. Dabei kommen insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle bzw. an den Baumaschinen
- der Einsatz geräuscharmer Baumaschinen bzw. geräuscharmer Bauverfahren
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Von Maßnahmen zur Lärminderung kann nach AVV Baulärm abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Gemäß Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) [13] werden zur Bewertung der prognostischen Beeinträchtigung aus dem Baulärm im vorliegenden Bericht auch Richtwertüberschreitungen unter 5 dB(A) erfasst und beurteilt.

3.2. Berücksichtigung einer Geräuschvorbelastung

Bei der Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Zulässigkeit von Baustellen sind grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm gemäß Tab. 1 maßgebend.

Nach aktueller Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes [13] kann jedoch eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei bezieht sich der Begriff der Vorbelastung hier nicht einschränkend auf andere Baustellen und den von diesen ausgehenden Lärm.

Im vorliegenden Gutachten wird zur Berechnung auf der sicheren Seite jedoch keine Verkehrslärmvorbelastung berücksichtigt.

3.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich

Die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung des Beurteilungspegels am Immissionsort erfolgt nach der DIN ISO 9613-2 [9]. Dabei werden als pegelmindernde Einflüsse die Geräuschreduzierung aufgrund des Abstandes, die akustische Abschirmung durch Gebäude und die Bodendämpfung berücksichtigt (detaillierte Prognose).

Die zur Berechnung eines Langzeitmittelungspegels zu berücksichtigende Pegelminderung durch Meteorologiedämpfung wird bei den hier durchgeführten Baulärberechnungen trotz einer Bauzeit von mehreren Monaten aufgrund der zeitlich begrenzten Einwirkungsdauer und nur kurzer Ausbreitungswege nicht angesetzt ($C_{\text{met}} = 0$).

4. Ausgangsdaten und Rechenmodellbildung

Vom Auftraggeber wurden als Grundlage der Berechnungen folgende Unterlagen bzw. Informationen übergeben:

- Beschreibung des Vorhabens
- Grob-Bauablaufplan
- Lagepläne mit Baustellenbereichen

Nachfolgend werden die Ausgangsdaten zur Bildung des Modells zur Schallausbreitung beschrieben:

Die Digitalisierung der Gebäude erfolgte aus den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Lageplänen sowie den Gebäudekonturen und Luftbildern des "Brandenburg-Viewers" des LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg). Die Höhe der maßgeblichen Gebäude wurde auf der Grundlage einer durch unser Büro durchgeführten Ortsbegehung und Auszählen der Etagenanzahl modelliert.

Auf die Erstellung eines Höhenmodells wurde aufgrund des Geländes mit nur geringen Erhebungen verzichtet.

Als Immissionsorte wurden insbesondere die zum Baubereich nächstgelegenen Hauptgebäude festgelegt. Die Lage der Immissionsorte ist in einem Lageplan des Rechenmodells im Anhang 2 dargestellt.

Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit der umliegenden Bebauung erfolgte aus der Ortsbegehung und unter Berücksichtigung von Bebauungsplänen.

Danach wird die Bebauung beiderseits des Vorhabens überwiegend als Allgemeines Wohngebiet charakterisiert. Lediglich ein Teil der Gebäude an der Marktstraße sowie ein Teil des Bebauungsplans XVII-4 (südlich des Bauvorhabens) werden als Mischgebiet (MI) charakterisiert.

5. Durchführung der Bauarbeiten, Schallemissionsdaten

Die Arbeiten beinhalten innerhalb einer Gesamtbauzeit von ca. 2 Jahren folgende zeitliche Dauer für die einzelnen Bauabschnitte gemäß vorläufigem Bauablaufplan:

Tab. 3 Dauer der Bauarbeiten in den Teilabschnitten gemäß Entwurfsplanung (BVG/VCDB Stand 08.02.2017); KP = Knotenpunkt

Abschnitt	vorauss. Dauer
BPh 1.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Sonntagstr.	ca. 10 Wochen
BPh 1.2 KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./Lenbachstr.	ca. 10 Wochen
BPh 1.3 KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.	ca. 10 Wochen
BPh 1.4 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.	ca. 6 Wochen
BPh 1.5 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr. (Bf Ostkreuz)	ca. 15 Wochen
BPh 2.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Boxhagener Str.	ca. 10 Wochen
BPh 3.1 Anbindung Marktstr.	ca. 7,5 Wochen
BPh 3.2 Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.	ca. 7,5 Wochen
BPh 4 Straßenbau Marktstr. Nordseite	ca. 6 Wochen

Die Arbeitsgänge (AG) in jedem Teilabschnitt entlang der Strecke sind:

- AG 1: Abbruch von Straßen und Wegen (je 5 - 10 Tage)
- AG 2: Abbruch von Gleisen (nur BPh 2.1, 3.1, 3.2, 4.1 siehe Tab. 3 , je 5 Tage)
- AG 3: Leitungs- und Kabeltiefbau, Erdarbeiten (je 10 - 25 Tage)
- AG 4: Aufstellen der Fahrleitungsmasten (je 2 - 10 Tage)
- AG 5: Gleisbau (je 10 - 25 Tage)
- AG 6: Setzen der Borde (je 5 - 15 Tage)
- AG 7: Herstellen der Fahrbahndecke (je 5 - 10 Tage)
- AG 8: Herstellen von Wegen und Haltestellen (je 5 - 15 Tage)

Durch den Auftraggeber wurde dazu eine Aufstellung der zur Bauausführung vorgesehenen Geräte und Maschinen übergeben (siehe Anhang 3, [14]).

Die in der Baulärmprognose angesetzten Schalleistungspegel wurden insbesondere zwei Studien des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie sowie einem Baumaschinen-Katalog der Deutsche Bahn AG entnommen ([10], [12]). Die Schalleistungspegel L_{Weq} werden mit Zuschlägen für auffällige Geräusche (meist Impulshaltigkeit K_i) versehen und als Schalleistungspegel L_w angegeben. Die Geräuschkennwerte wurden für die Zeit intensiver Arbeitstätigkeiten ermittelt. Stillstände für z. B. Pausen, Reparatur, Umsetzen der Anlagen, Wartezeiten und dgl. sind nicht berücksichtigt.

Entsprechend des Einsatzes ausschließlich während der Tagzeit (7:00 - 20:00 Uhr) wird die Betriebsdauer des Gerätes bzw. der Tätigkeit in seiner „Lärmphase“ abgeschätzt. Diese

durchschnittliche tägliche Betriebsdauer bildet die Grundlage für die Zeitkorrektur nach der AVV Baulärm.

Werden die einzelnen Arbeitstätigkeiten z. B. nur mit einer Betriebsdauer von maximal 8 Stunden bzw. 2,5 Stunden des Tages durchgeführt, so ergeben sich zur Berücksichtigung der insgesamt 13 Stunden Beurteilungszeit Zeitkorrekturen von -5 dB bzw. -10 dB.

In der Tab. 2 dieses Gutachtens (siehe Punkt 3.1) sind die oben angegebenen Zeitkorrekturen zusammenfassend dargestellt.

Es werden ausschließlich Arbeiten im Tag-Zeitraum (7:00 - 20:00 Uhr) durchgeführt.

Ein abwechselnder, phasenweiser Betrieb verschiedener Maschinen wird im Interesse nachvollziehbarer Ergebnisse hier nicht untersucht. Maßgeblich ist die ungünstigste Situation mit gleichzeitigem Betrieb aller modellierten Schallquellen.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN, in deren Version 7.4. Die Lärmquellen werden als Flächenschallquelle (ortsveränderliche Arbeitsvorgänge) bzw. Linien- und Punktschallquelle (Lkw-Verkehr) modelliert.

Für die Bauphasen nach Tab. 3 werden folgende immissionsrelevante Baulärmsituationen (BLS) zusammenfassend für Bautätigkeiten vergleichbarer Schallemission abgeleitet:

5.1. BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Für den Abbruch von Straßen, Wegen und der bestehenden Gleise (sofern vorhanden) ist der Einsatz von Aufbruchhammer und Spitzmeißel bzw. Flaschenrüttler und Bohrgerät als maßgebliche Lärmquellen erforderlich. Diese geräuschintensiven Arbeiten mit vergleichbarer Geräuschentwicklung erfolgen an insgesamt ca. 40 Arbeitstagen je Bauphase.

Es wird ein Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 121 \text{ dB(A)}$$

erwartet. Anhang 3, Pkt. I enthält die Tabelle der Arbeitsverfahren/Maschinen und Emissionsansätze im Detail.

5.2. BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Einen Großteil der Bauzeit nimmt mit insgesamt ca. 65 Arbeitstagen je Bauphase der Tiefbau (Leitungen, Kabel) sowie die Herstellung der neuen Fahrbahn, Wege und Haltestellen in

Anspruch. Hierfür ist der Einsatz verschiedener geräuschintensiver Maschinen und Verfahren erforderlich.

Mit dem üblichen Arbeits-/Maschineneinsatz wird für die Arbeiten ein Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 117 \text{ dB(A)}$$

prognostiziert (siehe Anhang 3, Pkt. II).

5.3. BLS 3 - Fahrleistungsmasten

Vor dem Setzen der neuen Fahrleistungsmasten ist der Einsatz eines Rammgerätes (mit Lärmschutzmantel) erforderlich. Die Arbeiten sollen maximal 10 Arbeitstage je Bauphase umfassen.

Aus den Emissionsansätzen (s. Anhang 3 Pkt. III) wird ein Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 113 \text{ dB(A)}$$

erwartet.

5.4. Lkw-Verkehr

Der Lkw-Verkehr wird hier nicht modelliert, da aufgrund der direkten Zuwegung an die öffentlichen Straßen keine erheblichen Geräuschbelastungen durch den Fahrverkehr zu erwarten sind. Gegenüber den geräuschintensiven Arbeitsverfahren im Baustellenbereich stellen die reinen Fahrgeräusche der Lkw einen vernachlässigbaren Anteil dar.

Auch Baustelleneinrichtungsflächen, die überwiegend der Lagerung von Material und dem Abstellen von Fahrzeugen dienen, werden wegen nur geringer Immissionswirksamkeit vernachlässigt.

5.5. Spitzenpegelkriterium

Nach AVV Baulärm Pkt. 3.1.3 ist der Immissionsrichtwert auch überschritten, wenn ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Als Messwert gilt dabei der aus der höchsten Anzeige des Schallpegelmessers während einer Beobachtungsdauer von 5 Sekunden ermittelte Wert. Bei modernen Messgeräten wird dieser maximale Messwert als L_{AFmax} ausgegeben.

Damit dieses Spitzenpegelkriterium eine höhere Lärmbetroffenheit verursacht als die berechneten (mittleren) Nachtbeurteilungspegel, muss ein auf Basis des Spitzenpegels ermittelter Anlagenschalleistungspegel der (einzelnen) lautesten Maschine mehr als 20 dB über dem in der Immissionsprognose eingesetzten Beurteilungsschalleistungspegel liegen. Dies trifft jedoch auf die in der Geräuschprognose angesetzten Emissionsdaten nicht zu.

Da die Bauarbeiten ausschließlich tags erfolgen, die AVV Baulärm ein Spitzenpegelkriterium jedoch nur für die Nacht definiert, kann diese Beurteilung hier zudem entfallen.

5.6. Zusammenfassung der Baulärmsituationen

Nachfolgende Tabelle fasst o. g. Baulärmsituationen und deren Gesamtschalleistung zusammen:

Tab. 4 Baulärmsituationen und Emissionsdaten

Baulärmsituation	Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)
BLS 1 - Abbruch, Gleisbau	121
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen	117
BLS 3 - Fahrleitungsmasten	113

Die Emissionsdaten wurden für einen Arbeitseinsatz am Tage über 13 Stunden ermittelt.

6. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN, Version 7.4. Die Lärmquellen werden als Flächenschallquellen modelliert.

Für jede der angegebenen Baulärmsituationen erfolgte die Berechnung der Beurteilungspegel sowohl als Rasterlärmkarte als auch als Einzelpunktrechnung an den Gebäudefassaden.

Dabei stellen die Rasterlärmkarten (RLK) den durch den Baulärm verursachten Beurteilungspegel flächenhaft dar. Die Berechnungen erfolgten für eine konstante Höhe von 4 m über Gelände.

Zur detaillierten Untersuchung der Baulärmbelastung erfolgten auch Einzelpunktrechnungen an den Gebäudefassaden (Gebäudelärmkarte - GLK). Die Lärmkarten für den Immissionsrichtwertvergleich enthalten die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm als farbige Karte. Dabei wurde für die Gebäude die Richtwertüberschreitung fassaden- und etagenabhängig ermittelt und das Maximum dem Gebäude zugeordnet.

Die Detailergebnisse der Berechnungen (Beurteilungspegel, Richtwerte, Überschreitung) sind zusätzlich in Tabellenform dargestellt.

Die Berechnung und Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Reihenfolge der insgesamt 8 Bauphasen 1.1 bis 4. Dabei enthalten die zugehörigen Anlagenblätter jeweils die Rasterlärmkarte und die Gebäudelärmkarte der jeweils 3 Baulärmsituationen sowie die zusammenfassende Tabelle der Beurteilungspegel.

Die Ergebnisse sind in den Anlagenblättern im Anhang 4 bis Anhang 12 enthalten.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die Bauphasen einzeln dargestellt.

6.1. Bauphase 1.1 - KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Sonntagstr.

Tab. 5 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 1.1

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < \ddot{U} <= 5	25	20	17
5 < \ddot{U} <= 10	18	16	14
10 < \ddot{U} <= 15	15	13	10
15 < \ddot{U} <= 20	13	8	4
20 < \ddot{U}	10	3	1

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Im untersuchten Baubereich treten bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um bis zu 10 dB an 43 Gebäuden auf. An 28 Gebäuden betragen die Überschreitungen des Tag-Immissions-Richtwertes für Allgemeine Wohngebiete 10 - 20 dB. An 10 Gebäuden (dies betrifft insbesondere die Holteistraße 6 sowie die Gebäude an den Kreuzungen mit der Wühlisch- und Sonntagstraße) können auch Richtwertüberschreitungen um mehr als 20 dB auftreten.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 4 dargestellt.

6.2. Bauphase 1.2 - KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./Lenbachstr.

Tab. 6 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 1.2

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.2		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < \ddot{U} <= 5	9	12	16
5 < \ddot{U} <= 10	17	12	8
10 < \ddot{U} <= 15	9	7	5
15 < \ddot{U} <= 20	5	5	3
20 < \ddot{U}	21	16	13

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) treten in Bauphase 1.2 Richtwertüberschreitungen um bis zu 10 dB an 16 Gebäuden auf. An 14 Gebäuden betragen die Überschreitungen am Tage für das WA 10 - 20 dB. An 21 Gebäuden (dies betrifft den gesamten Bereich der Sonntagstraße sowie die nächstgelegenen Fassaden der Böcklinstr. 15) können Richtwertüberschreitungen um mehr als 20 dB auftreten.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 5 dargestellt.

6.3. Bauphase 1.3 - KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.

Tab. 7 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 1.3

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 1.3		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	3	5	4
5 < Ü ≤ 10	4	5	8
10 < Ü ≤ 15	7	7	7
15 < Ü ≤ 20	8	6	2
20 < Ü	13	10	8

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Die geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) führen in der Bauphase 1.3 zu Richtwertüberschreitungen um bis zu 10 dB an 7 Gebäuden. An 15 Gebäuden betragen die Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete 10 - 20 dB. An 13 Gebäuden (dies betrifft den gesamten Bereich Sonntagstraße sowie die Kreuzung Sonntagstraße/Lenbachstraße) können Richtwertüberschreitungen um mehr als 20 dB auftreten.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 6 enthalten.

6.4. Bauphase 1.4 - KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.

Tab. 8 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 1.4

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 1.4		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	3	3	2
5 < Ü ≤ 10	4	3	4
10 < Ü ≤ 15	3	4	3
15 < Ü ≤ 20	4	2	2
20 < Ü	3	2	0

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Die Berechnungsergebnisse für die Bauphase 1.4 sind im Anhang 7 dargestellt.

Aufgrund nur einseitiger Bebauung und des kleineren Baubereiches bleibt die Lärmbetroffenheit gegenüber den bisherigen Bauphasen auf deutlich weniger Gebäude begrenzt. Allerdings führen die geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) auch hier an Einzelgebäuden (z. B. Sonntagstraße 1) zu Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um mehr als 20 dB.

6.5. Bauphase 1.5 - KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr. (Bf Ostkreuz)

Tab. 9 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 1.5

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 1.5		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	19	13	8
5 < Ü ≤ 10	11	6	5
10 < Ü ≤ 15	6	8	4
15 < Ü ≤ 20	6	0	0
20 < Ü	0	0	0

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Im untersuchten Baubereich treten bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um bis zu 10 dB an 30 Gebäuden auf. An 12 Gebäuden erreichen die Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete 10 - 20 dB.

Am Schulkomplex Marktstraße 2/3 werden bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen von 19 dB berechnet. Für die im Tagesmittel weniger kritische Lärmsituation (BLS 3 - Fahrleitungsmasten) werden noch Überschreitungen von 10 dB erwartet.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 8 enthalten.

6.6. Bauphase 2.1 - KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Boxhagener Str.

Tab. 10 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 2.1

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 2.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	20	17	12
5 < Ü ≤ 10	15	9	10
10 < Ü ≤ 15	11	12	4
15 < Ü ≤ 20	8	2	4
20 < Ü	13	11	7

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Im untersuchten Baubereich der Holteistraße sind in Bauphase 2.1 erhebliche Lärmbetroffenheiten zu erwarten. So werden bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um bis zu 10 dB an 35 Gebäuden prognostiziert. An weiteren 32 Gebäuden betragen die Überschreitungen des Tag-Immissionsrichtwertes für Allgemeine Wohngebiete mehr als 10 dB, davon an 13 Gebäuden sogar mehr als 20 dB.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 9 enthalten.

6.7. Bauphase 3.1 - Anbindung Marktstr.

Tab. 11 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 3.1

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 3.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	7	12	15
5 < Ü ≤ 10	15	16	12
10 < Ü ≤ 15	12	9	8
15 < Ü ≤ 20	10	7	2
20 < Ü	8	3	2

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Die Berechnungsergebnisse für Bauphase 3.1 sind im Anhang 10 enthalten.

Trotz eines kleinen Baubereiches sind weitreichende Lärmbetroffenheiten zu erwarten, da die Schallausbreitung relativ ungehindert in die Straßenfluchten erfolgen kann. So treten bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um bis zu 10 dB an 22 Gebäuden auf. An 30 Gebäuden betragen die Richtwertüberschreitungen über 10 dB, davon an 8 Gebäuden davon sogar über 20 dB.

6.8. Bauphase 3.2 - Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.

Tab. 12 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 3.2

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 3.2		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	10	7	3
5 < Ü ≤ 10	5	3	2
10 < Ü ≤ 15	2	4	6
15 < Ü ≤ 20	4	6	7
20 < Ü	17	11	6

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Im Knotenpunkt Holteistraße/Boxhagener Straße treten bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen um bis zu 10 dB an 15 Gebäuden auf. An weiteren 17 Gebäuden betragen die Tag-Überschreitungen mehr als 20 dB.

Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang 11 enthalten.

6.9. Bauphase 4 - Straßenbau Marktstr. Nordseite

Tab. 13 Richtwert-Überschreitungen in der Bauphase 4

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 4		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	12	8	6
5 < Ü ≤ 10	8	6	7
10 < Ü ≤ 15	6	7	3
15 < Ü ≤ 20	5	2	2
20 < Ü	7	5	3

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau
BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen
BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Die Berechnungsergebnisse für die Bauphase 4 sind im Anhang 12 dargestellt.

Die Berechnungen haben ergeben, dass die Lärmbelastung aufgrund nur geringer Abschirmverhältnisse auch hier weit in die Umgebung ausstrahlt. Im untersuchten Baubereich treten bei den geräuschintensivsten Arbeiten (BLS 1 - Abbruch, Gleisbau) Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm um bis zu 10 dB an 20 Gebäuden auf. An 11 Gebäuden betragen die Überschreitungen der Tag-Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete 10 - 20 dB. An 7 Gebäuden können Richtwertüberschreitungen um mehr als 20 dB auftreten.

6.10. Ergebniszusammenfassung

Trotz der ausschließlichen Tagarbeit werden für alle Bauphasen und Bausituationen aufgrund der innerstädtischen Lage mit unmittelbar angrenzender Bebauung Richtwertüberschreitungen prognostiziert.

An einem Teil der Gebäude betragen die Richtwertüberschreitungen maximal 5 dB, sodass nur geringe Lärmbelastigungen erwartet werden. Insbesondere bei den geräuschintensivsten Arbeiten (Abbruch, Gleisbau) kommt es zu Richtwertüberschreitungen an einer Vielzahl von Gebäuden um 20 dB und mehr, sodass erhebliche Störungen oder Belästigungen hier nicht ausgeschlossen werden können.

Diese Richtwertüberschreitungen lassen sich auch durch eine generelle Begrenzung der Einsatzzeit (auf z. B. tags 2,5 Stunden und damit Berücksichtigung einer durchgehenden Zeitkorrektur von -10 dB) nicht bis zu einer Richtwerteinhaltung reduzieren.

Bei der Bewertung der Lärmsituation ist zu berücksichtigen, dass die Bauarbeiten innerhalb einer begrenzten Zeit von 6 - 15 Wochen je Bauphase durchgeführt werden. Aufgrund einer ausschließlichen Tagarbeit ist der Immissionsschutz für die Nacht (20 - 07 Uhr) gewährleistet.

Die Immissionsprognose erfolgte für eine intensiven Maschinen- und Geräteeinsatz, wie er sicher nicht jeden Tag der Bauzeit erforderlich ist. Dennoch muss mit einer Geräuscheinwirkung über mehrere Wochen in der dargestellten Form ausgegangen werden.

Fazit und mögliche Maßnahmen

Aus den schalltechnischen Untersuchungen werden folgende Maßnahmen abgeleitet, die durch den Bauherren umzusetzen sind:

- Die Bauzeit ist durch ein geeignetes Baulärmmanagement zu begleiten. In Abhängigkeit von Baufortschritt und der genaueren Kenntnis von eingesetzten Bauverfahren (Bauüberwachung) sind ggf. detaillierte Baulärmprognosen zu erstellen.
- Für die auf der Baustelle zum Einsatz kommenden Geräte ist bereits in den Ausschreibungsunterlagen die Forderung nach lärmarmen Typen aufzunehmen (Einsatz von Maschinen und Aggregaten mit dem Umweltzeichen "Blauer Engel"; Beachtung der Forderungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV).
- Längere Leerlaufzeiten (Abstellen von Maschinen und Lkw mit laufendem Motor) im Nahbereich der Wohnbebauung sind zu vermeiden.
- Bei erheblichen Richtwert-Überschreitungen können im Rahmen der Genehmigung Grenzwerte benannt werden, oberhalb derer betroffenen Eigentümern bzw. Mietern Anspruch auf Entschädigung (z. B. die Bereitstellung von Ersatzwohnraum in Form von Hotelgutscheinen) zusteht.

Bei vergleichbaren Bauvorhaben wurde beispielsweise festgelegt, dass für die beeinträchtigten Innenwohnbereiche ein Anspruch auf Ersatzwohnraum für die Tage besteht, an denen der Beurteilungspegel 67 dB(A) bezogen auf Wohnräume bzw. 72 dB(A) bezogen auf Büro- und Gewerberäume beträgt. Für die Nacht wurde ein Entschädigungsanspruch ab einem Beurteilungspegel von 60 dB(A) nachts zuerkannt (die Anforderungen zur Einhaltung der Mittelungspegel für Innenräume wurden auf Basis einer üblichen 2-Scheiben-Isolierverglasung und geschlossenen Fenstern festgelegt).

Aufgrund der teilweise erheblichen Richtwertüberschreitungen sind die Anlieger rechtzeitig und umfassend über die Baumaßnahmen in Kenntnis zu setzen (z. B. über Arbeitstätigkeiten, Dauer der Arbeiten, Informationsmöglichkeit).

Besonders betroffene Anwohner sind direkt (z. B. durch Postsendung oder Handzettel) zu informieren.

- Beschwerden über Baulärm sind ernstzunehmen; entsprechende Maßnahmen zur Lärminderung (Verringerung der Einsatzzeiten oder Austausch bestimmter Maschinen und Geräte, kurzfristige Einleitung von technischen Maßnahmen zur Lärminderung) sollten geprüft werden, sobald in den späteren Planungsphasen die Informationen über die einzusetzenden Maschinen und technologischen Abläufe vorhanden sind.

Nachfolgend werden weitere mögliche Maßnahmen geprüft und bewertet:

- Einschränkung der Betriebszeit
Eine Reduzierung der Betriebszeiten würde zu einer deutlichen Verlängerung der Bauzeit führen. Eine Richtwerteinholung wäre dennoch nicht umfassend möglich.
- Aktive Schallschutzmaßnahmen
Aufgrund der geometrischen Verhältnisse (4- und mehrgeschossige beidseitige Wohnbebauung, damit auch bei Lärmschutzwänden realisierbarer Höhe direkte Sichtverbindung der oberen Etagen zum Baubereich) stehen aktive Schallschutzmaßnahmen für die umliegenden Wohngebäude wegen der geringen Wirksamkeit wirtschaftlich außer Verhältnis zum Schutzzweck.
- Mobile Schallschutzmaßnahmen
Aufgrund der Lage des Vorhabens (öffentliche Straße, Zufahrt zur Baustelle) kommt eine mobile Lärmschutzwand für die Baubereiche nicht in Betracht. Für das Rammgerät ist in der Planung ein "Lärmschutzmantel" vorgesehen.
- Passive Schallschutzmaßnahmen
Trotz der mehrere Wochen dauernden Bauarbeiten ist der für passive Schallschutzmaßnahmen erforderliche Aufwand nicht angemessen.

Von den Verboten der §§ 3 bis 5 des Landes-Immissionsschutzgesetzes (LImSchG Bln, [4]) zur Nachtruhe und zu Sonn- und Feiertagen kann als Ermessensentscheidung nach § 10 LImSchG Bln eine Befreiung als Ausnahmezulassung erteilt werden.

6.11. Genauigkeit der Prognose

Durch die Anwendung eines Rechenmodells zur Berechnung der Schallausbreitung sowie bei der messtechnischen Ermittlung der Ausgangsdaten (Schallleistungspegel der Quellen) wird die Genauigkeit einer Schallimmissionsprognose begrenzt.

Gemäß Angaben in DIN ISO 9613-2 wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

Tab. 14 Geschätzte Genauigkeit für Pegel $L_{AT}(DW)$ nach DIN ISO 9613-2; h = mittlere Höhe von Quelle und Empfänger

Mittlere Höhe h	Abstand Quelle - Immissionsort d	
	0 - 100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 - 30 m	± 1 dB	± 3 dB

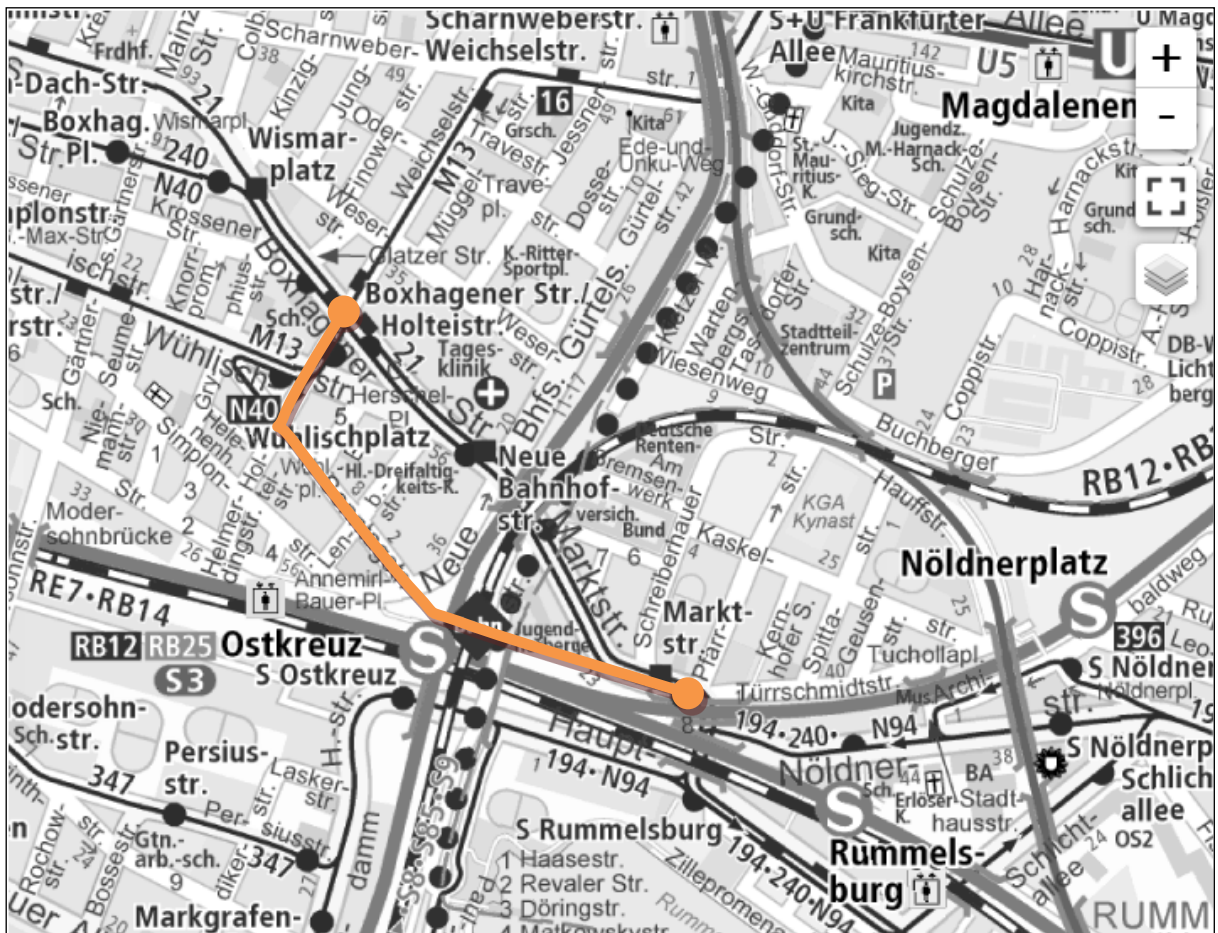
Für die angesetzten Arbeitstätigkeiten wurden Annahmen bezüglich Betriebszeit und Emissionswert zugunsten der Betroffenen gemacht.

7. Normen und Literatur

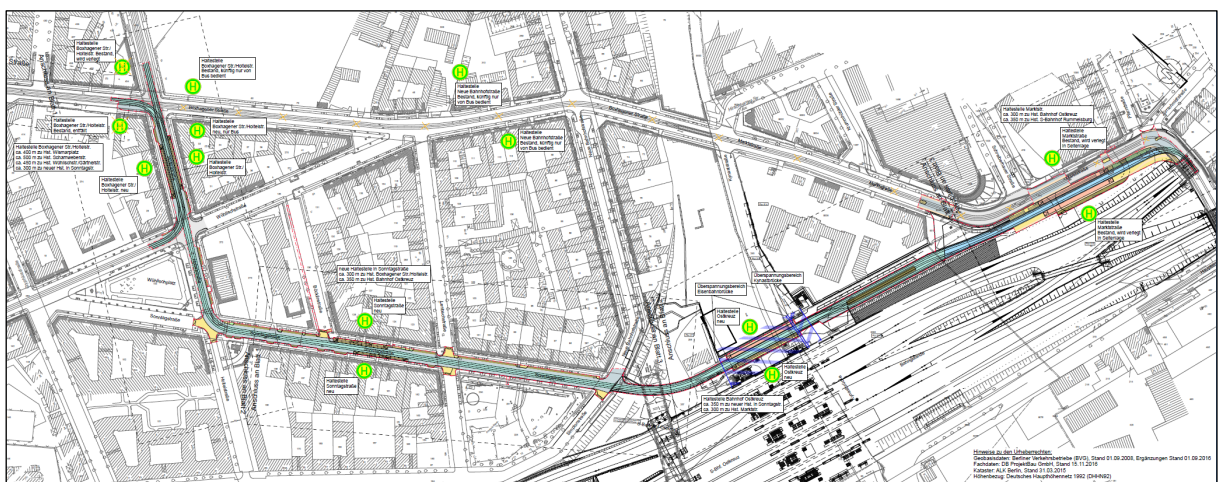
- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 1 des G. v. 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [2] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); BGBl. I, S. 133 vom 26.1.1990, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. April 1993
- [3] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2002 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
- [4] Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln) vom 05.12.2005, zuletzt geändert durch Gesetz vom 03.02.2010 (GVBl. S. 38); einschließlich der Ausführungsvorschriften zum Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (AV LImSchG Bln) vom 09.12.2015
- [5] AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970; Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), vom Bundeskabinett am 11.8.98 beschlossen; GMBI. 1998 S. 503 ff, vom 28.8.98
- [7] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV), 29.08.2002; BGBl. I S 3478
- [8] VDI 3765; Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen; Entwurf 12.2001
- [9] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von Baumaschinen; Heft 2; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Wiesbaden 2004 und Ausgabe 1998 (Heft 247)
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgaben 1995 und 2005
- [12] Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Akustik 11 der Schriftenreihe Akustik, Deutsche Bahn AG März 1995
- [13] Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes Az. BVerwG 7A11.11 vom 10.07.2012
- [14] E-Mail VCDB Dresden, 03.04.2017
- [15] Übersicht der Bauphasen - Präsentation der Entwurfsplanung "Straßenbahnanbindung Ostkreuz", VCDB, 08.02.2017, Seite 11

8. Anhänge

Anhang 1 Übersichtslageplan



Bildquelle: Berliner Verkehrsbetriebe



VCD, Lageplan 1:500 (verkleinerte Darstellung)

Anhang 2 Bauablaufplan

Übersicht der Bauphasen

Berliner
Verkehrsbetriebe

Bauphasen

VerkehrsConsult
Dresden-Berlin GmbH

Übersicht der Bauphasen

Bauphase/-feld	Dauer [Wochen]	Anmerkung Verkehrsführung
0 Vorgezogene Leistungen	/	/
1 Bauen ohne Straßenbahnspernung		
1.1 KP Holleistraße/Wühlschstraße bis KP Holleistraße / Sonntagstraße	ca. 10 Wochen	Keine Einschränkungen MIV Keine Einschränkungen ÖPNV
1.2 KP Sonntagstraße / Holleistraße bis KP Sonntagstraße/Lenbachstraße	ca. 10 Wochen	Vollsperrung MIV Keine Einschränkungen ÖPNV
1.3 KP Sonntagstraße/Lenbachstraße bis KP Sonntagstraße / Neue Bahnhofstraße	ca. 10 Wochen	Vollsperrung MIV Keine Einschränkungen ÖPNV
1.4 KP Sonntagstraße / Neue Bahnhofstraße	ca. 6 Wochen	Vollsperrung MIV Keine Einschränkungen ÖPNV
1.5 KP Sonntagstraße / Neue Bahnhofstraße bis Marktstraße (Bahnhof Ostkreuz)	ca. 15 Wochen	Vollsperrung MIV Keine Einschränkungen ÖPNV
2 Bauen mit Straßenbahnspernung M13		
2.1 KP Holleistraße/Wühlschstraße/ bis KP Holleistraße / Boxhagener Straße	ca. 10 Wochen	Vollsperrung MIV Vollsperrung ÖPNV (Linie M13)
3 Bauen mit Straßenbahnspernung M13, 21		
3.1 Anbindung Marktstraße	ca. 7,5 Wochen	Vollsperrung MIV Vollsperrung ÖPNV (Linie 21)
3.2 Anbindung KP Holleistraße / Boxhagener Straße	ca. 7,5 Wochen	Vollsperrung MIV Vollsperrung ÖPNV (Linie M13, 21)
4 Bauen ohne Straßenbahnspernung + Vollsperrung/Teilspernung MIV (Marktstr.)		
4 Variante 1: Vollsperrung Marktstraße	ca. 6 Wochen	Vollsperrung MIV, ÖPNV keine Einschränkungen
4 Variante 2: Teilspernung Marktstraße	ca. 6 Wochen	halbsseitige Sperrung MIV ÖPNV keine Einschränkungen

Kartengrundlage: openstreetmap.org

08.02.2017
Entwurfsplanung Straßenbahnanbindung Ostkreuz
11

Gesendet: Montag, 3. April 2017 10:28

An: 'wiemann@cdf-schallschutz.de' <wiemann@cdf-schallschutz.de>

Betreff: Ostkreuz Baulärmgutachten

Sehr geehrter Herr Wiedemann,

in Ergänzung unseres Telefongespräches folgende Angaben:

- Abbruch von Straßen ,Wegen Plätzen: 1.Aufbruchhammer, 2 Bagger und 2 Radlader, 3 LKW, 1 Fugenschneider, 1 Asphaltfräse
- Aufbruch von Gleisen: 2 Schneidbrenner, 2 Aufbruchhammer, 2 Bagger, 2 Radlader, 4 LKW, 1 Bagger mit Spitzmeisel
- Leitungstiefbau: 2 Bagger, 2 Radlader; 1 Vibrationsplatte, 1 Kreissäge, 1 Trennschleife, 3 LKW, 1 Gräter, 1 Vibrationswalze
- Gründung und Aufst. FL Maste: Ramme mit Lärmschutzmantel, 1 Autokran 1 Bagger, 1 LKW , Anschlagmittel, Bohrungen in Maste
- Gleisbau: 2 Bagger, 2 Transportmischer, 2 Radlader, 1 Kreissäge, 2 Flaschenrüttler, 2 Bohrgeräte, 1 Autokran, Schienenkopfschleifmaschine
- Bordsteine: Trennschleifscheibe, 1 Bagger, 1 Betonmischer, 1 Radlader, 1 Vibrationsplatte
- Fahrbahndecke: 2 Vibrationswalzen, 1 Straßenfertiger, 1 Radlader, 2 Bagger, 1 Fugenschneider
- Wegebau: 1 Trennschleife, 1 Rüttelplatte, 1 Transportmischer, 2 Radlader, 1 LKW

Für Rückfragen und weitere Erläuterungen stehen wir Ihnen selbstverständlich gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH
 Könnertstraße 31
 D – 01067 Dresden

Anhang 3 Emissionsdaten der Baulärmsituationen (BLS)

Zusammenstellung der Maschinen / Geräuschquellen
gemäß Schreiben VCDB, Frau Hartmann, 03.04.2017

Arbeitsgang (AG)	Aufbruchhammer	Spitzmeißel	Bagger	Radlader	Fugenschneider	Asphaltfräse	Vibrationsplatte	Trennschleifer	Grader	Vibrationswalze	Ramme	Autokran	Flaschenrüttler	Bohrgerät	Schienenschleifer	Betonmischer	Rüttelplatte	Straßenfertiger	LKW	Gesamt-Schalleistungspegel tags L _{WA} =	
AG 1: Abbruch von Straßen und Wegen	1		2	2	1	1														3	121
AG 2: Abbruch von Gleisen	2	1	2	2																4	121
AG 3: Leitungs- und Kabeltiefbau, Erdarbeiten			2	2			1	1	1								1			3	117
AG 4: Aufstellen der Fahrleitungsmasten			1							1	1									1	113
AG 5: Gleisbau			2	2								1	2	2	1	2					121
AG 6: Setzen der Bordsteine			1	1			1								1	1					117
AG 7: Herstellen der Fahrbahndecke			2	1			1		2									1			117
AG 8: Herstellen von Wegen und Haltestellen				2			1										1		1		117

Emissionsdaten der Arbeitsgänge:

Literatur

- /1 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, HLFU, Wiesbaden 1998
- /2 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 2, HLFU, Wiesbaden 2004
- /3 Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Deutsche Bahn AG, 1995
- /4 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, HLFU, Wiesbaden 2002
- /5 Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hlfu, Wiesbaden 1999
- /6 Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2000
- /7 Schalltechnik in der Landwirtschaft, Forum Schall, Umweltbundesamt Österreich, 2013
- /8 Prospektunterlagen Hersteller
- /9 cdf-Messungen

Arbeitsgang 1:		Abbruch von Straßen und Wegen							Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _W in dB(A)	Impulsz. K _I in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb P _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkor. K _Z in dB	Emission L _W in dB(A)
Aufbruchhammer										
/2	Hydraulikhammer-Bagger mit Spitzmeißel	117,8	3,7	0	13	25	3,3	1	-5	116,5
E052	Bagger zermeißelt Schlackenbrocken									
Bagger										
/1	Bagger mit Tielschaufel	106,6	6,2	0	13	75	9,8	2	0	115,8
E15	Zusammenschieben und Anhängen von Betonbruch									
Radlader										
/2	Radlader	106,8	6,8	0	13	50	6,5	2	-5	111,6
E037	Lkw-Beladung mit Rollkies									
Fugenschneider										
/1	Fugen-Schneidemaschine	115,0	0,5	0	13	50	6,5	1	-5	110,5
E83	Schneiden von Fugen in Asphalt									
Lkw Be-/Endladung										
/2	Schaufelradlader	101,8	6,6	0	13	75	9,8	1	0	108,4
E043	Lkw-Beladung mit Kies									
Asphaltfräse										
/1	Schaufelbagger	102,9	9,8	0	13	75	9,8	1	0	112,7
E9	Abheben einer Straßendecke									
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										121

Arbeitsgang 2:		Abbruch von Gleisen							Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	
Lit. / Quelle	Gerät / Tätigkeit	Emission L _W in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _{W,r} in dB(A)
Aufbruchhammer										
/2 E052	Hydraulikhammer-Bagger mit Spitzmeißel Bagger zermeißelt Schlackenbrocken	117,8	3,7	0	13	25	3,3	2	-5	119,5
Spitzmeißel										
/1 E4	Preßlufthammer Aufstemmen einer Stahlbetondecke	111,2	2,4	0	13	25	3,3	1	-5	108,6
Bagger										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	2	-5	101,2
Radlader										
/2 E037	Radlader Lkw-Beladung mit Rollkies	106,8	6,8	0	13	50	6,5	2	-5	111,6
Lkw-Beladung										
/2 E043	Schaufelradlader Lkw-Beladung mit Kies	101,8	6,6	0	13	50	6,5	1	-5	103,4
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										121

Arbeitsgang 3:		Leitungs- und Kabeltiefbau, Erdarbeiten							Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	
Lit. / Quelle	Gerät / Tätigkeit	Emission L _W in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _{W,r} in dB(A)
Bagger										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	2	-5	101,2
Vibrationswalze										
/2 E046a	Vibrationswalze Verfestigen eines kiesigen Unterbaus	105,8	2,6	0	13	25	3,3	1	-5	103,4
Radlader										
/2 E037	Radlader Lkw-Beladung mit Rollkies	106,8	6,8	0	13	50	6,5	2	-5	111,6
Trennschleifer										
/2 E117	Trennschleifscheibe Zerschneiden von Steinen	116,5	1,5	0	13	25	3,3	1	-5	113,0
Rüttelplatte										
/2 E040	Rüttelplatte Verdichten eines kiesigen Straßenunterbaues	111,0	1,6	0	13	50	6,5	1	-5	107,6
Grader										
/1 E54	Grader Kiesstraße wird einplaniert	105,5	2,6	0	13	50	6,5	1	-5	103,1
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										117

Arbeitsgang 4:		Aufstellen der Fahrleitungsmasten							Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	
Lit. / Quelle	Gerät / Tätigkeit	Emission L _W in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _{W,r} in dB(A)
Bagger										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	75	9,8	1	0	103,2
Ramme										
/9 2813	Vibrationsramme Vibrationsrammen-Spundwände	117,4	3,2	0	13	15	2,0	1	-10	110,6
Autokran										
/2 E001	Mobilkran (Autokran) Heben und Ablegen von Spundwänden	104,4	3,2	0	13	75	9,8	1	0	107,6
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										113

Arbeitsgang 5:		Gleisbau					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _w in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _w in dB(A)
Bagger										
/2	Bagger mit Breitlöfel	100,7	2,5	0	13	75	9,8	2	0	106,2
E003	Ebnen von Kies für Straßenbau									
Radlader										
/2	Radlader	106,8	6,8	0	13	75	9,8	2	0	116,6
E037	Lkw-Beladung mit Rollkies									
Autokran										
/2	Mobilkran (Autokran)	104,4	3,2	0	13	75	9,8	1	0	107,6
E001	Heben und Ablegen von Spundwänden									
Flaschenrüttler										
/1	Flaschenrüttler	112,3	2,9	3	13	50	6,5	2	-5	116,2
E57	Entleerung einer Betonpumpe mit Rüttelvorgang									
Bohrgerät										
/1	Bohrgerät	110,2	3,3	3	13	25	3,3	2	-5	114,5
E21	Bohrloch erstellen									
Schienenschleifer										
/3	Riffelscheifmaschine	102,5	0,0	0	13	50	6,5	1	-5	97,5
B14	Schienenschleifen									
Betonmischer										
/1	Betontransportmischer	100,7	1,5	0	13	50	6,5	2	-5	100,2
E61	Befüllung der Baggerschaufel mit Beton									
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										121

Arbeitsgang 6:		Setzen der Bordsteine					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _w in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _w in dB(A)
Bagger										
/2	Bagger mit Breitlöfel	100,7	2,5	0	13	75	9,8	1	0	103,2
E003	Ebnen von Kies für Straßenbau									
Radlader										
/2	Radlader	106,8	6,8	0	13	75	9,8	1	0	113,6
E037	Lkw-Beladung mit Rollkies									
Trennschleifer										
/2	Trennschleifscheibe	116,5	1,5	0	13	50	6,5	1	-5	113,0
E117	Zerschneiden von Steinen									
Betonmischer										
/1	Betontransportmischer	100,7	1,5	0	13	50	6,5	1	-5	97,2
E61	Befüllung der Baggerschaufel mit Beton									
Rüttelplatte										
/2	Rüttelplatte	111,0	1,6	0	13	50	6,5	1	-5	107,6
E040	Verdichten eines kiesigen Straßenunterbaues									
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										117

Arbeitsgang 7:		Herstellen der Fahrbahndecke					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _w in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _T in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _w in dB(A)
Bagger										
/2	Bagger mit Breitlöfel	100,7	2,5	0	13	50	6,5	2	-5	101,2
E003	Ebnen von Kies für Straßenbau									
Radlader										
/2	Radlader	106,8	6,8	0	13	50	6,5	1	-5	108,6
E037	Lkw-Beladung mit Rollkies									
Trennschleifer										
/2	Trennschleifscheibe	116,5	1,5	0	13	50	6,5	1	-5	113,0
E117	Zerschneiden von Steinen									
Vibrationswalze										
/2	Vibrationswalze	105,8	2,6	0	13	75	9,8	2	0	111,4
E046a	Verfestigen eines kiesigen Unterbaues									
Straßenfertiger										
/2	Schwarzdeckenfertiger	101,5	2,2	0	13	75	9,8	1	0	103,7
E088	Asphaltaufrag									
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										117

Arbeitsgang 8:		Herstellen von Wegen und Haltestellen					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L _w in dB(A)	Impulsz. K _i in dB	Tonz. K _r in dB	Einsatz T _E in h	Betrieb p _B in %	Betrieb T _B in h	Anzahl N	Zeitkorr. K _Z in dB	Emission L _w in dB(A)
Radlader										
/2 E037	Radlader Lkw-Beladung mit Rollkies	106,8	6,8	0	13	50	6,5	2	-5	111,6
Trennschleifer										
/2 E117	Trennschleifscheibe Zerschneiden von Steinen	116,5	1,5	0	13	50	6,5	1	-5	113,0
Rüttelplatte										
/2 E040	Rüttelplatte Verdichten eines kiesigen Straßenunterbaues	111,0	1,6	0	13	75	9,8	1	0	112,6
Gesamt-Schalleistungspegel									Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	117

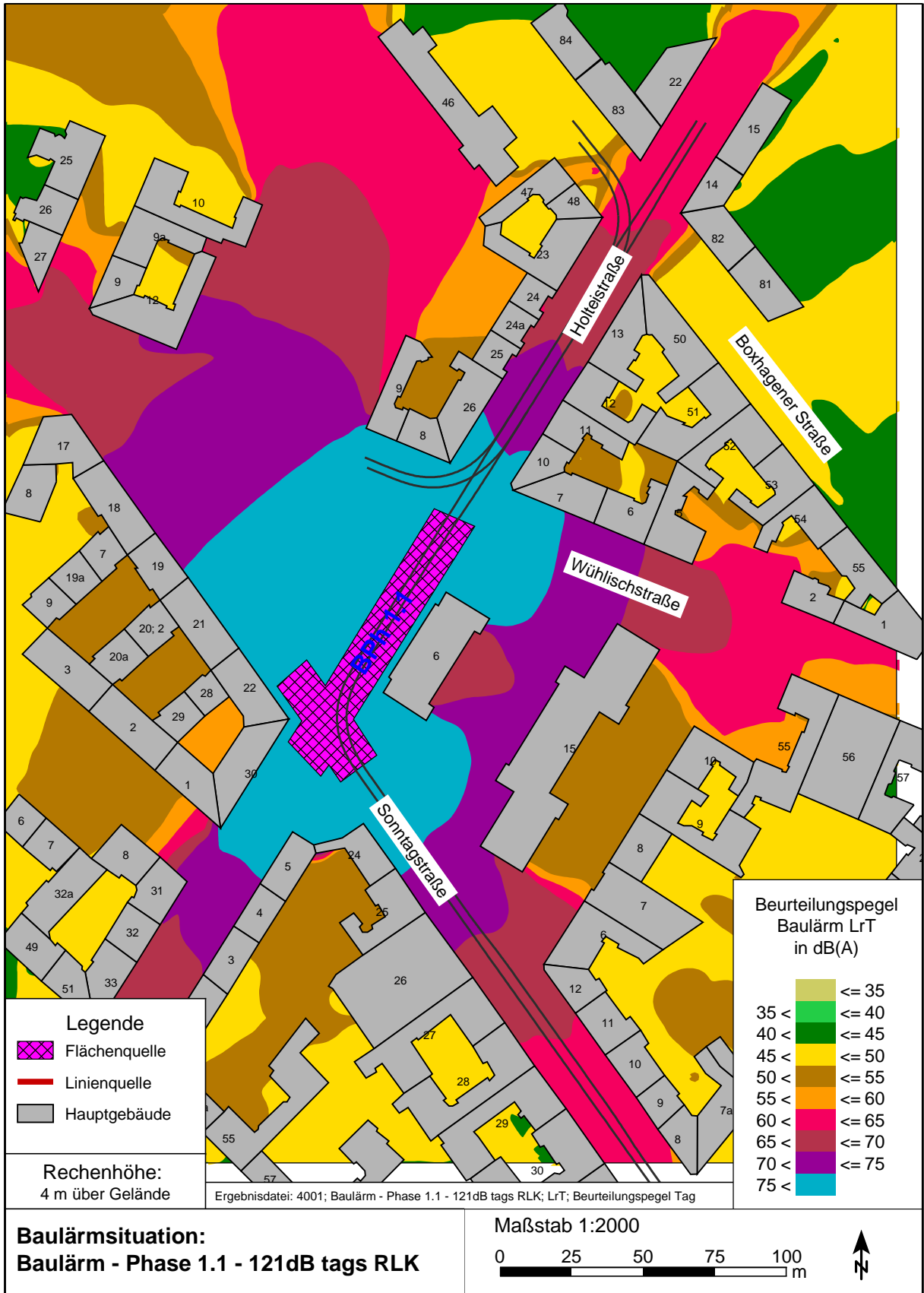
Zusammenfassung zu Baulärmsituationen:

- I. BLS 1 - Abbruch, Gleisbau: L_w = 121 dB(A)
- II. BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen: L_w = 117 dB(A)
- III. BLS 3 - Fahrleitungsmasten: L_w = 113 dB(A)

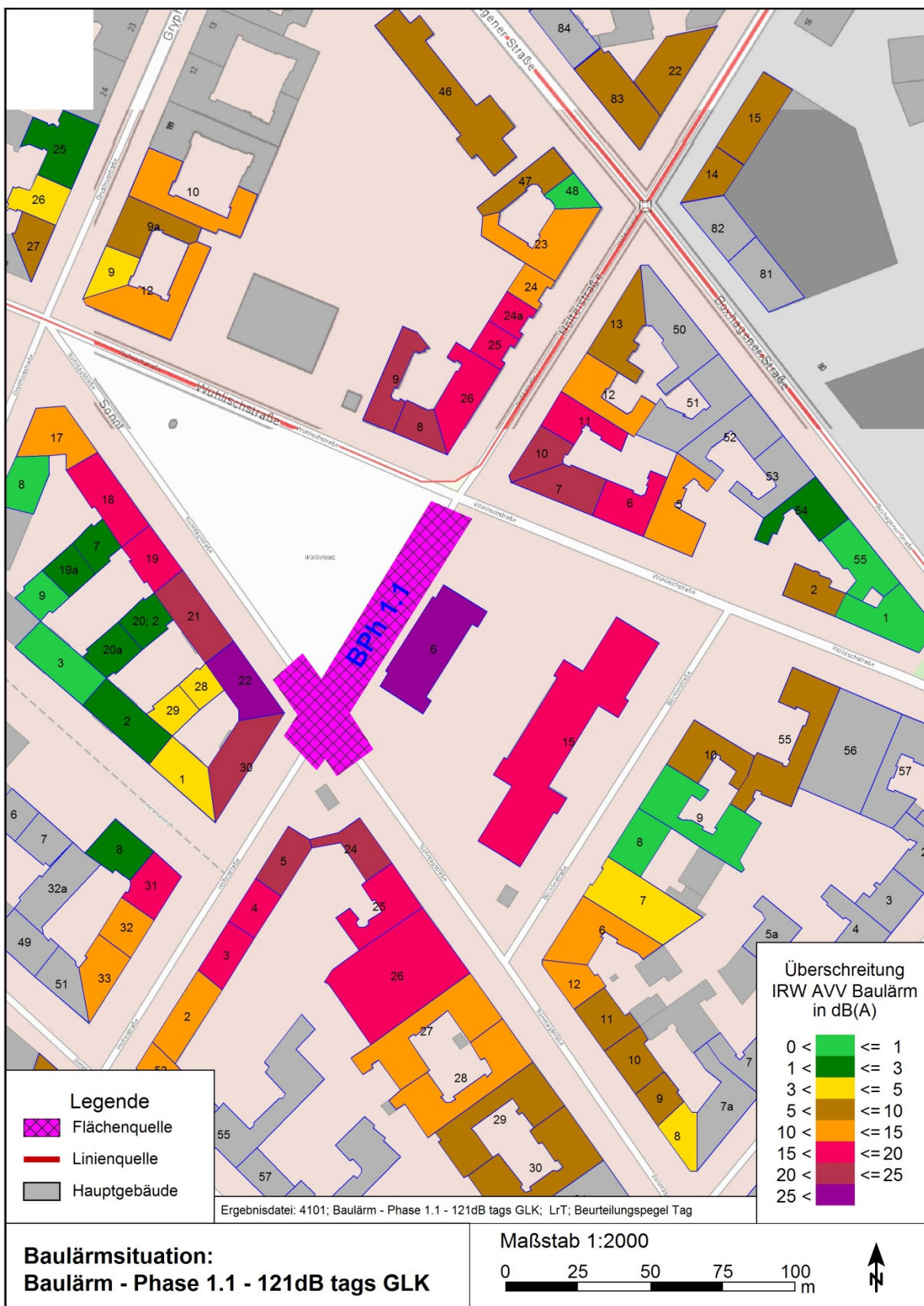
**Anhang 4 BPh 1.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./
Sonntagstr.**

Anhang 4.1 BPh 1.1, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 4.1.1 BPh 1.1, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

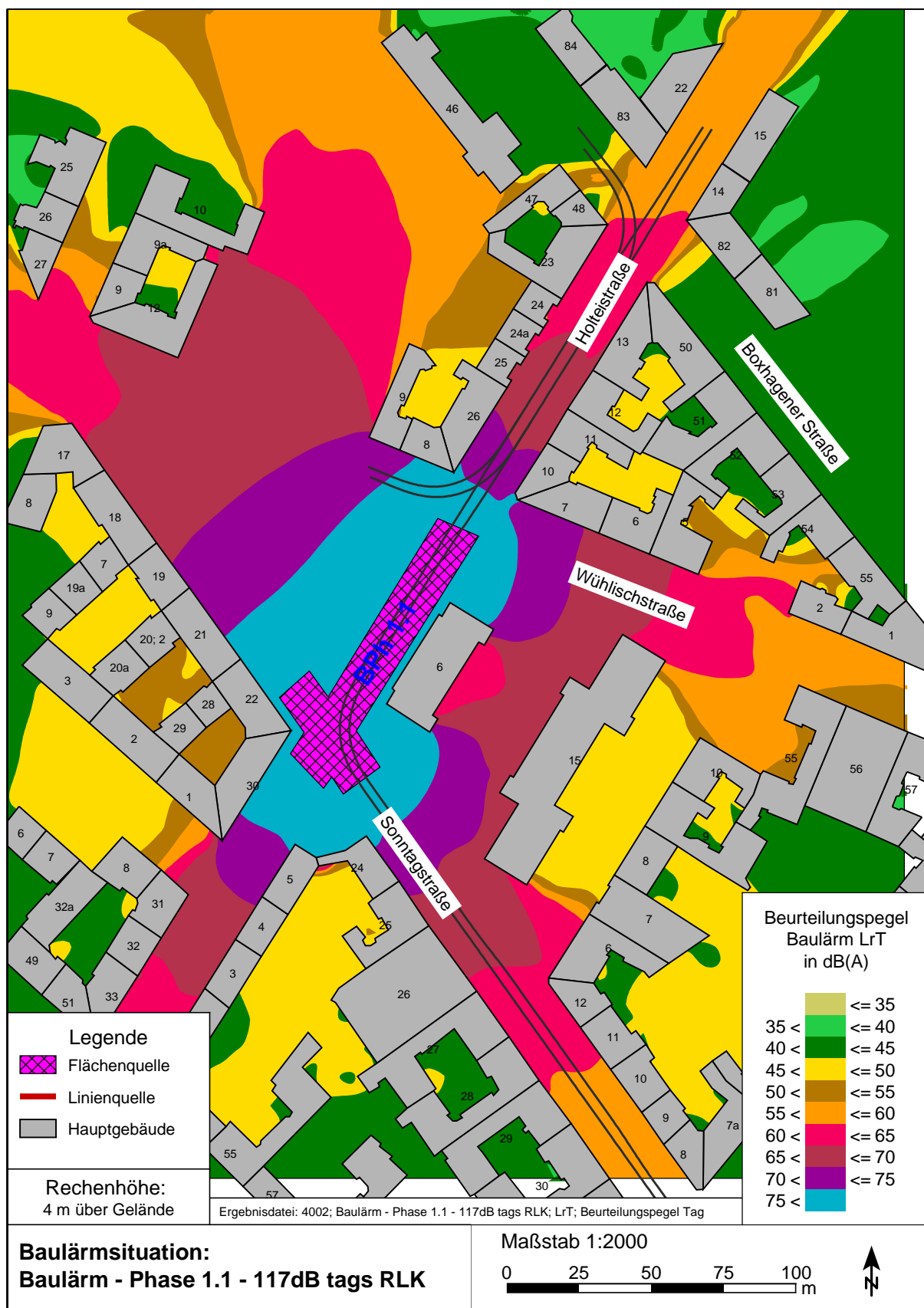


Anhang 4.1.2 BPh 1.1, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

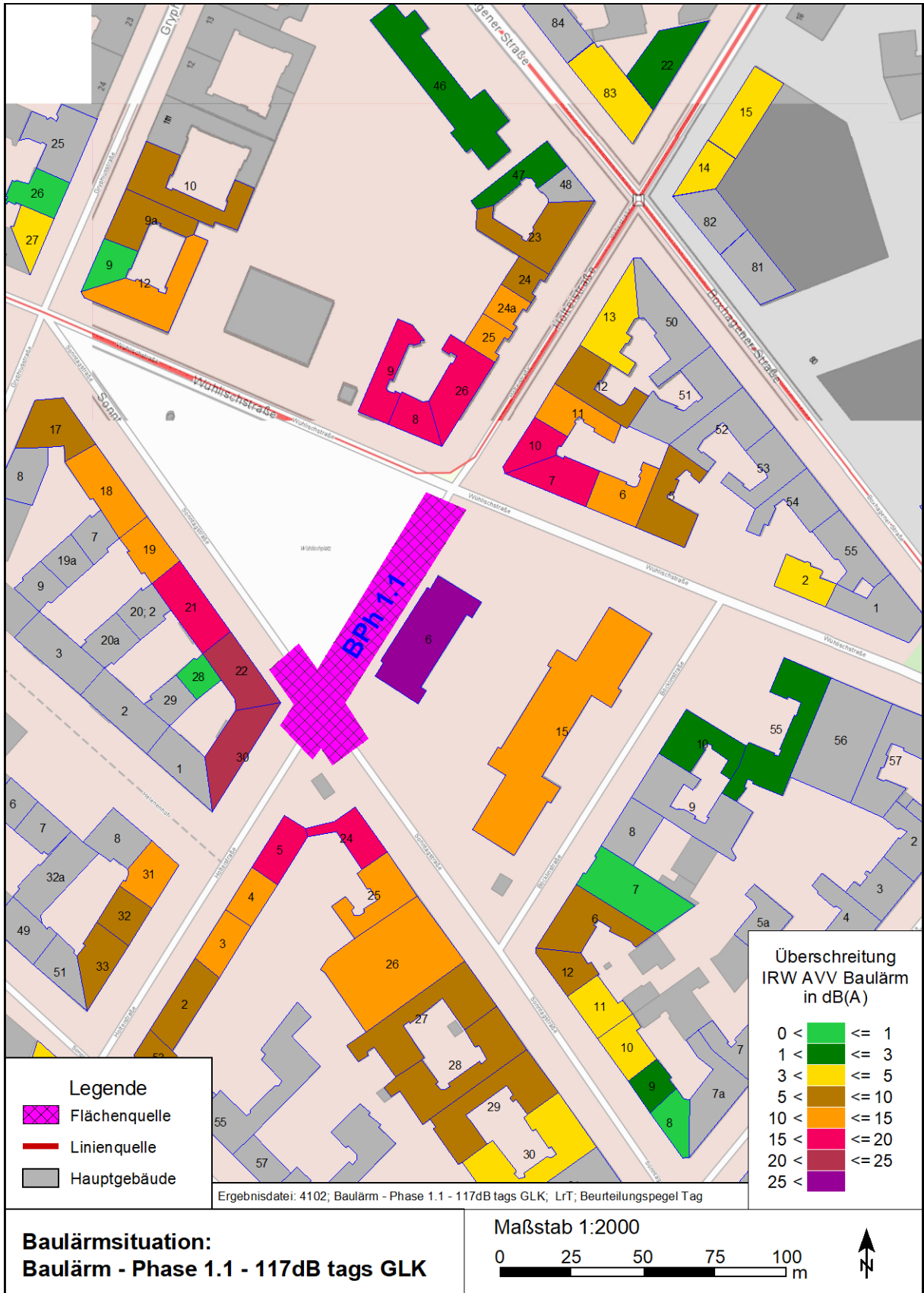


Anhang 4.2 BPh 1.1, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 4.2.1 BPh 1.1, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

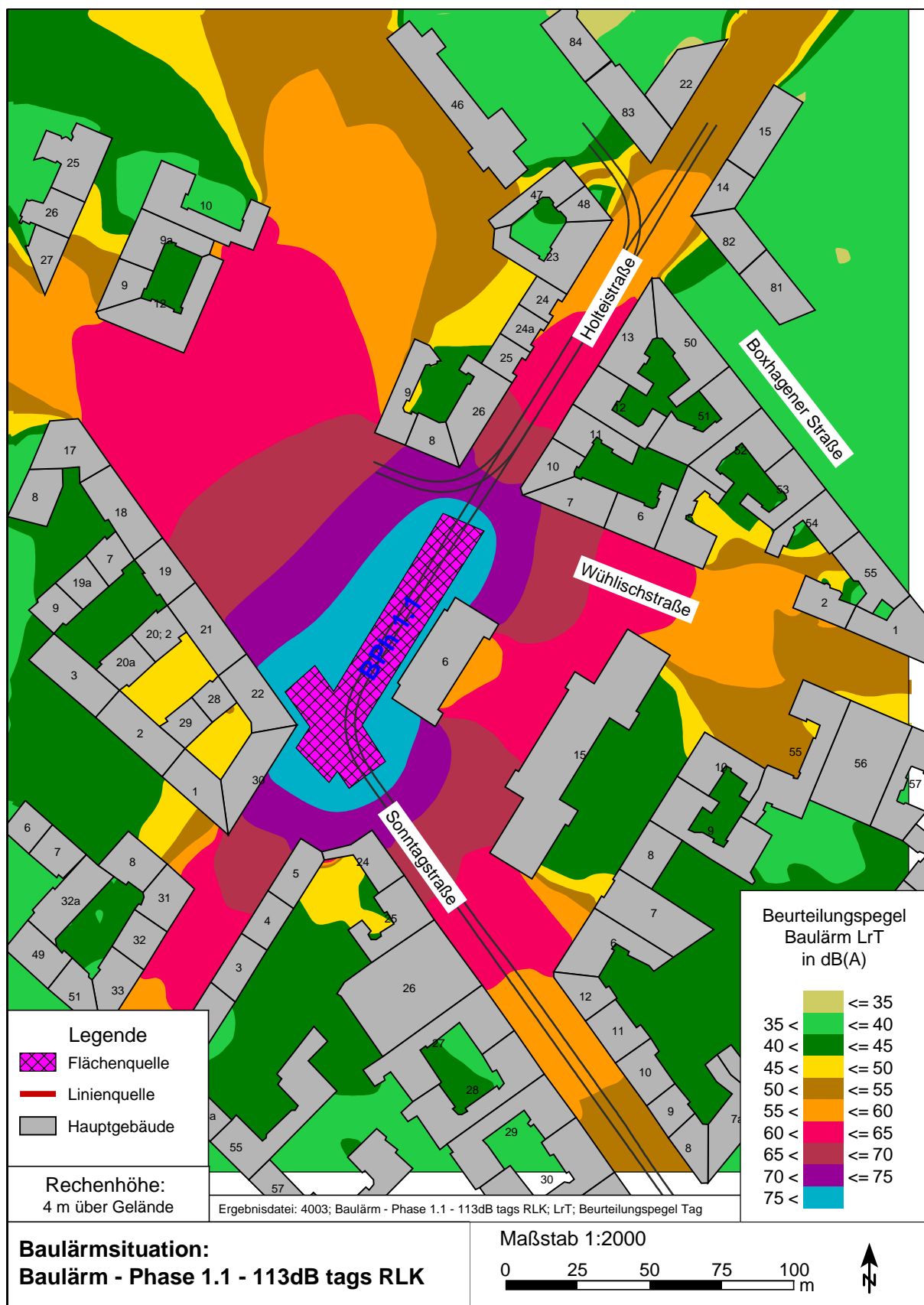


Anhang 4.2.2 BPh 1.1, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

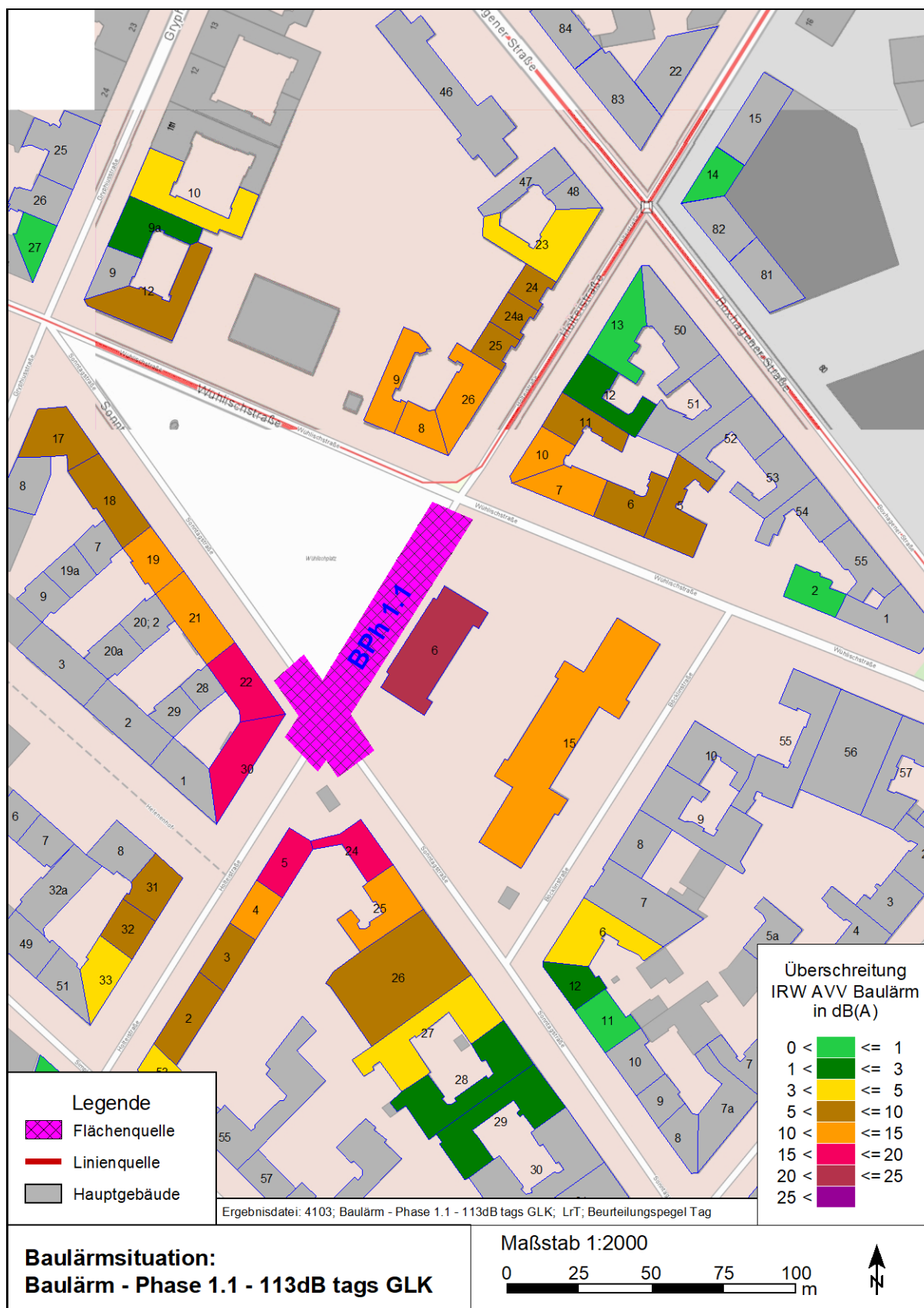


Anhang 4.3 BPh 1.1, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 4.3.1 BPh 1.1, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 4.3.2 BPh 1.1, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 4.4 Bph 1.1, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 1.1 KP Holteistr./Wühlichstr. bis KP Holteistr./Sonntagstr.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < \ddot{U} <= 5	25	20	17
5 < \ddot{U} <= 10	18	16	14
10 < \ddot{U} <= 15	15	13	10
15 < \ddot{U} <= 20	13	8	4
20 < \ddot{U}	10	3	1

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

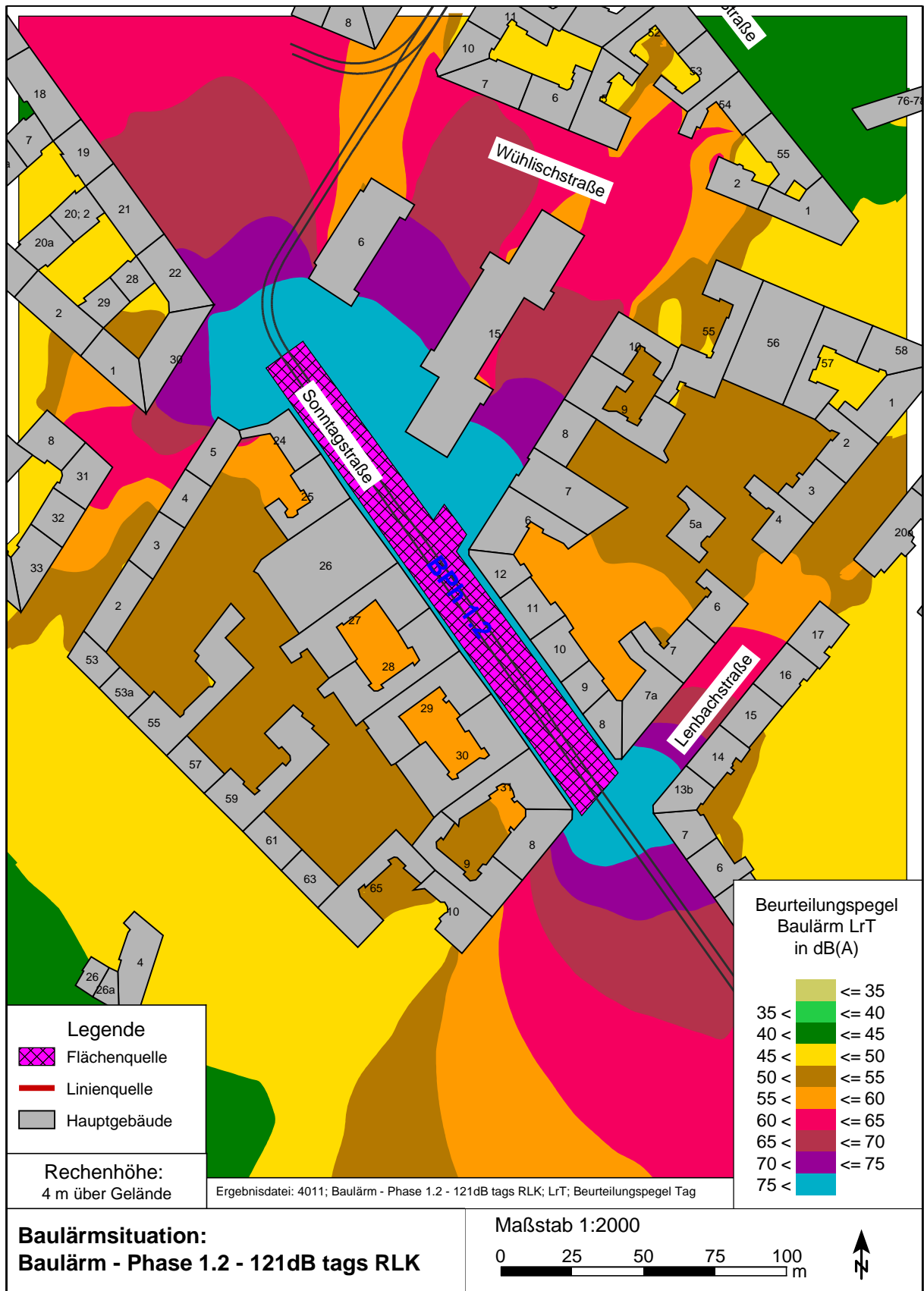
\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

Nr.	Name	IRW Nutz.	AVV Baulärm		BLS 1 - Tag		BLS 2 - Tag		BLS 3 - Tag		Bemerkung
			Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	
1	Böcklinstraße 6	WA	55	40	68	13	64	9	60	5	
2	Böcklinstraße 7	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
3	Böcklinstraße 8	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
4	Böcklinstraße 9	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
5	Böcklinstraße 10	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
6	Boxhagener Straße 46	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
7	Boxhagener Straße 47	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
8	Boxhagener Straße 48	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
9	Boxhagener Straße 50	MI	60	45	56	-	52	-	48	-	
10	Boxhagener Straße 51	MI	60	45	57	-	53	-	49	-	
11	Boxhagener Straße 52	MI	60	45	53	-	49	-	45	-	
12	Boxhagener Straße 53	MI	60	45	58	-	54	-	50	-	
13	Boxhagener Straße 54	MI	60	45	63	3	59	-	55	-	
14	Boxhagener Straße 55	MI	60	45	61	1	57	-	53	-	
15	Boxhagener Straße 81	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
16	Boxhagener Straße 82	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
17	Boxhagener Straße 83	WA	55	40	63	8	59	4	55	-	
18	Boxhagener Straße 84	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
19	Gryphiusstraße 7	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
20	Gryphiusstraße 8	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
21	Gryphiusstraße 9	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
22	Gryphiusstraße 9a	WA	55	40	65	10	61	6	57	2	
23	Gryphiusstraße 10	WA	55	40	68	13	64	9	60	5	
24	Gryphiusstraße 25	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
25	Gryphiusstraße 26	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
26	Gryphiusstraße 27	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
27	Heimerdingstraße 2	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
28	Heimerdingstraße 4	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
29	Helenehof 1	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
30	Helenehof 2	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
31	Helenehof 3	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
32	Helenehof 6	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
33	Helenehof 7	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
34	Helenehof 8	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
35	Helenehof 9	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
36	Holteistraße 5	WA	55	40	79	24	75	20	71	16	
37	Holteistraße 6	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
38	Holteistraße 10	WA	55	40	77	22	73	18	69	14	
39	Holteistraße 11	WA	55	40	73	18	69	14	65	10	
40	Holteistraße 12	MI	60	45	71	11	67	7	63	3	
41	Holteistraße 13	MI	60	45	69	9	65	5	61	1	
42	Holteistraße 14	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
43	Holteistraße 15	WA	55	40	63	8	59	4	55	-	
44	Holteistraße 22	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
45	Holteistraße 23	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
46	Holteistraße 24	WA	55	40	69	14	65	10	61	6	
47	Holteistraße 24a	WA	55	40	71	16	67	12	63	8	
48	Holteistraße 25	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
49	Holteistraße 26	WA	55	40	75	20	71	16	67	12	
50	Holteistraße 30	WA	55	40	80	25	76	21	72	17	
51	Holterstraße 2	WA	55	40	69	14	65	10	61	6	
52	Holterstraße 3	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
53	Holterstraße 4	WA	55	40	74	19	70	15	66	11	
54	Holterstraße 31	WA	55	40	71	16	67	12	63	8	
55	Holterstraße 32	WA	55	40	69	14	65	10	61	6	
56	Holterstraße 32a	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
57	Holterstraße 33	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
58	Lenbachstraße 3	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
59	Lenbachstraße 4	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
60	Lenbachstraße 5a	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
61	Lenbachstraße 6	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
62	Lenbachstraße 7	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
63	Lenbachstraße 7a	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
64	Lenbachstraße 14	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
65	Lenbachstraße 15	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
66	Lenbachstraße 16	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
67	Lenbachstraße 17	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
68	Simplonstraße 49	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
69	Simplonstraße 51	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
70	Simplonstraße 53	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
71	Simplonstraße 53a	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
72	Simplonstraße 55	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
73	Simplonstraße 59	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
74	Sonntagstraße 8	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
75	Sonntagstraße 9	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
76	Sonntagstraße 10	WA	55	40	63	8	59	4	55	-	
77	Sonntagstraße 11	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
78	Sonntagstraße 12	WA	55	40	66	11	62	7	58	3	
79	Sonntagstraße 15	WA	55	40	74	19	70	15	66	11	
80	Sonntagstraße 17	WA	55	40	69	14	65	10	61	6	

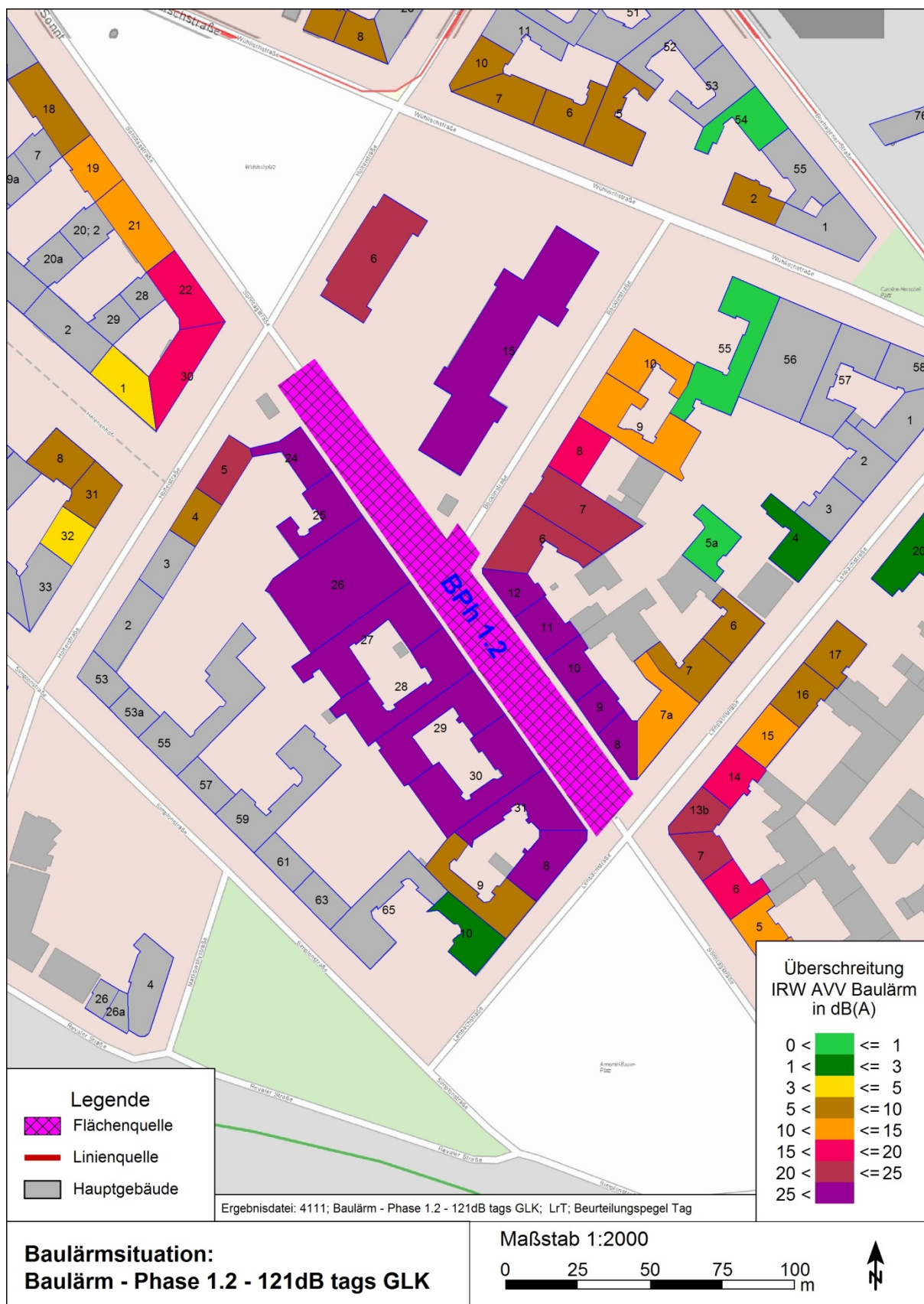
**Anhang 5 BPh 1.2 KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./
Lenbachstr.**

Anhang 5.1 BPh 1.2, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 5.1.1 BPh 1.2, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

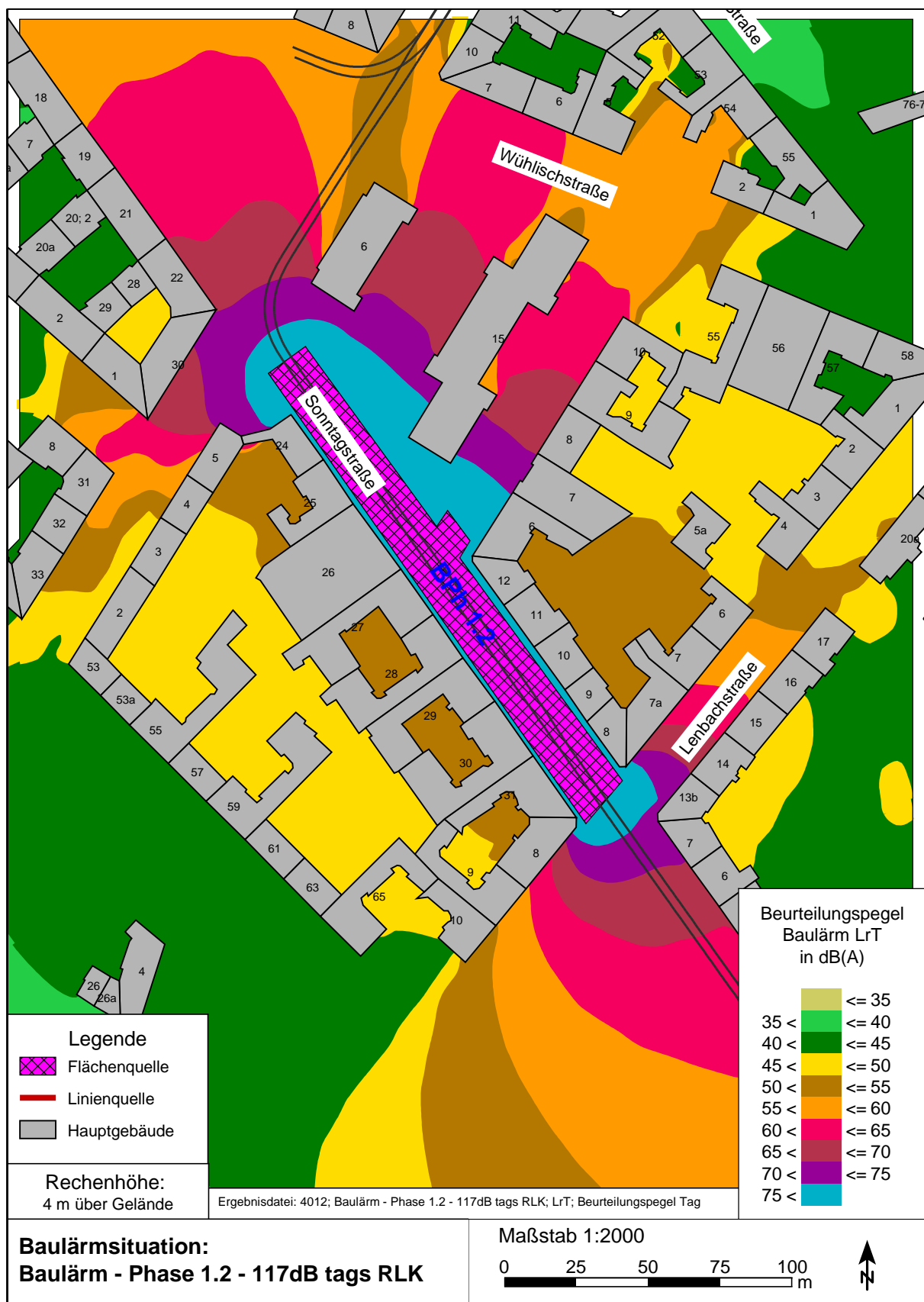


Anhang 5.1.2 BPh 1.2, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

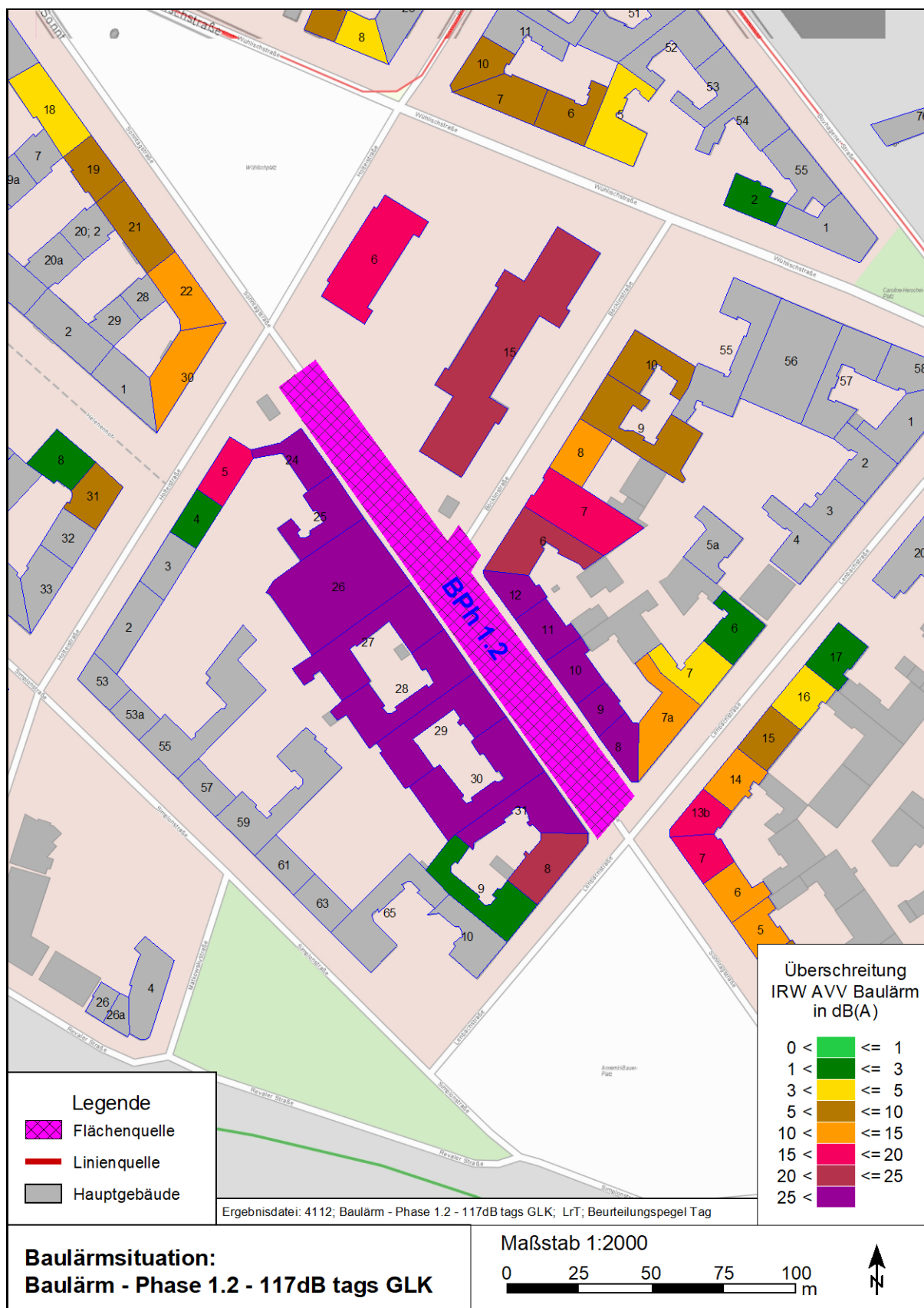


Anhang 5.2 Bph 1.2, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 5.2.1 BPh 1.2, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

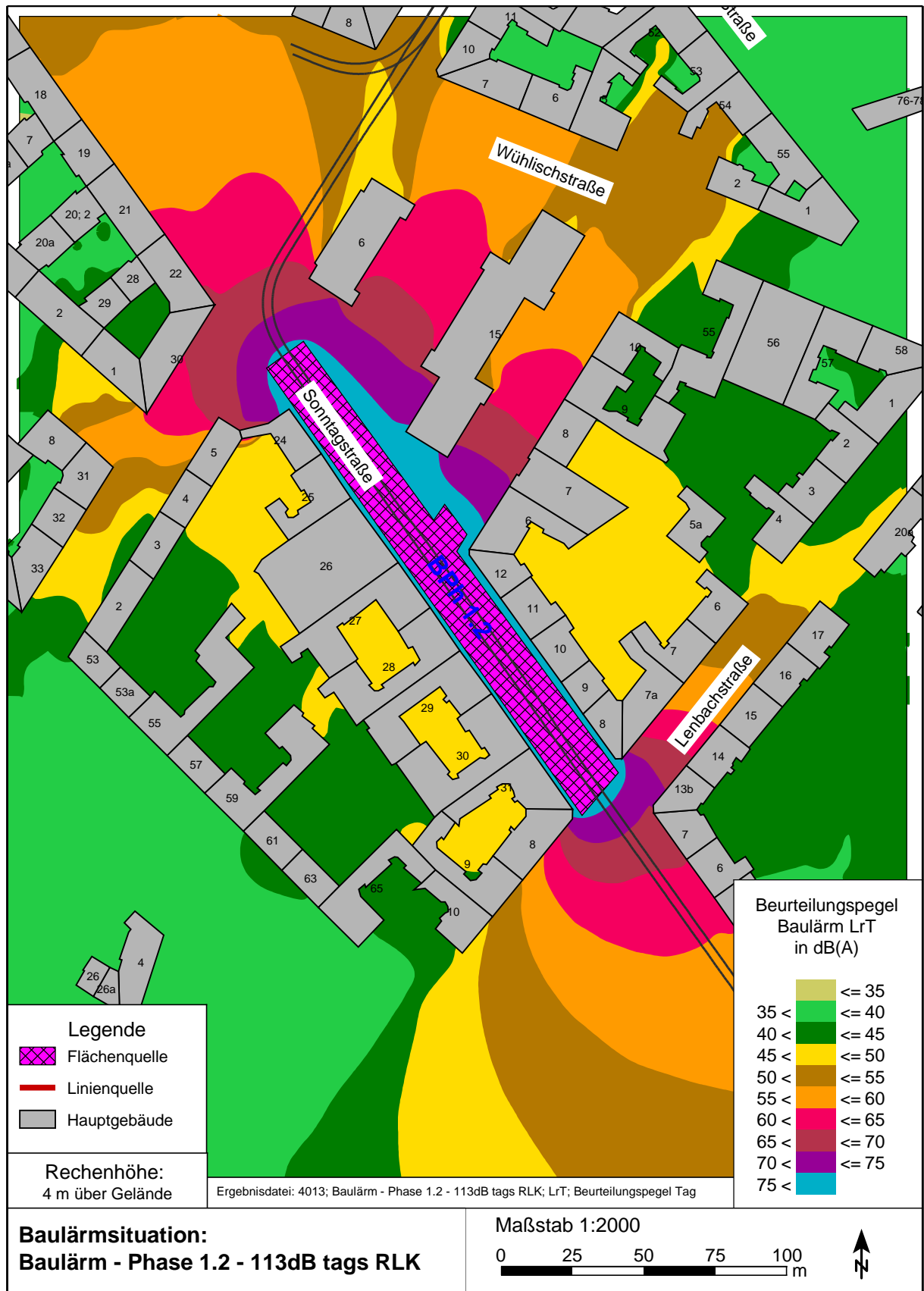


Anhang 5.2.2 Bph 1.2, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

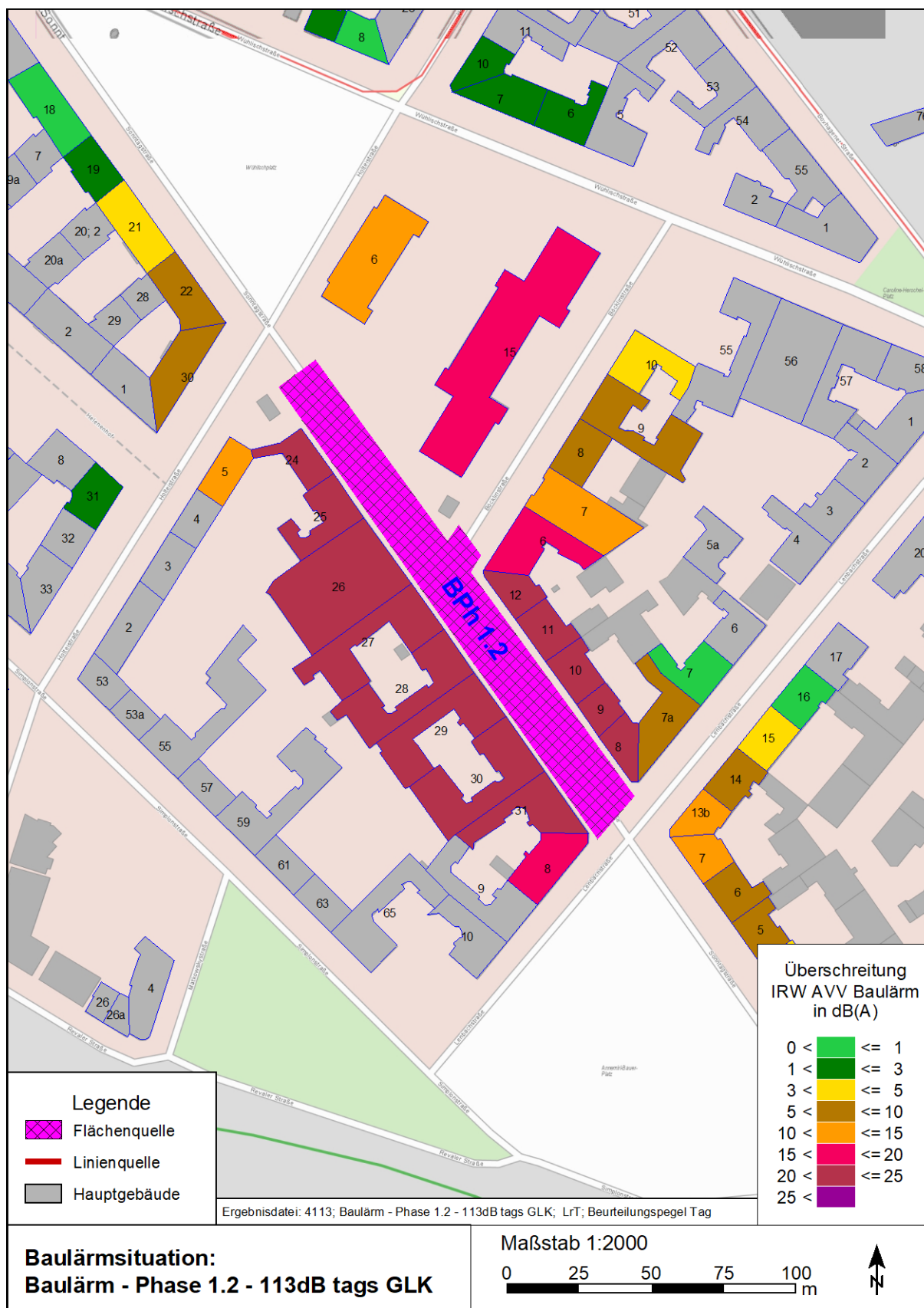


Anhang 5.3 Bph 1.2, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 5.3.1 BPh 1.2, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 5.3.2 BPh 1.2, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 5.4 Bph 1.2, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 1.2 KP Sonntagstr./Holteistr. bis KP Sonntagstr./Lenbachstr.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.2		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
$0 < \ddot{U} \leq 5$	9	12	16
$5 < \ddot{U} \leq 10$	17	12	8
$10 < \ddot{U} \leq 15$	9	7	5
$15 < \ddot{U} \leq 20$	5	5	3
$20 < \ddot{U}$	21	16	13

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

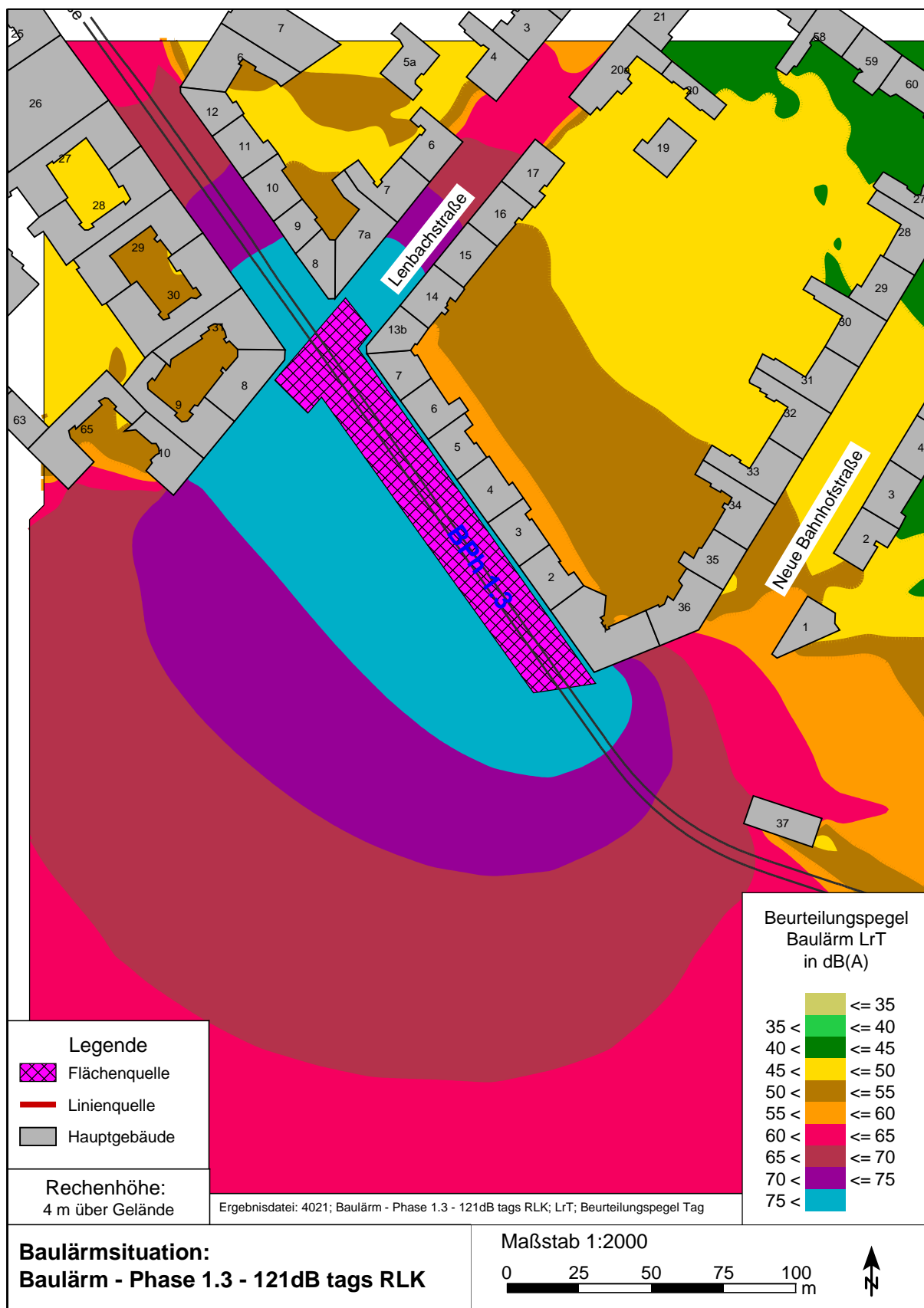
\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

Nr.	Name	IRW AVV Baulärm			BLS 1 - Tag		BLS 2 - Tag		BLS 3 - Tag		Bemerkung
		Nutz.	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	
1	Böcklinstraße 6	WA	55	40	80	25	76	21	72	17	
2	Böcklinstraße 7	WA	55	40	77	22	73	18	69	14	
3	Böcklinstraße 8	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
4	Böcklinstraße 9	WA	55	40	69	14	65	10	61	6	
5	Böcklinstraße 10	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
6	Boxhagener Straße 51	MI	60	45	53	-	49	-	45	-	
7	Boxhagener Straße 52	MI	60	45	56	-	52	-	48	-	
8	Boxhagener Straße 53	MI	60	45	60	-	56	-	52	-	
9	Boxhagener Straße 54	MI	60	45	61	1	57	-	53	-	
10	Boxhagener Straße 55	MI	60	45	51	-	47	-	43	-	
11	Boxhagener Straße 76-78	MI	60	45	44	-	40	-	36	-	
12	Gryphiusstraße 7	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
13	Helenehof 1	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
14	Helenehof 2	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
15	Helenehof 8	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
16	Holteistraße 5	WA	55	40	76	21	72	17	68	13	
17	Holteistraße 6	WA	55	40	76	21	72	17	68	13	
18	Holteistraße 10	WA	55	40	65	10	61	6	57	2	
19	Holteistraße 11	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
20	Holteistraße 12	MI	60	45	53	-	49	-	45	-	
21	Holteistraße 30	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
22	Holterstraße 2	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
23	Holterstraße 3	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
24	Holterstraße 4	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
25	Holterstraße 31	WA	55	40	65	10	61	6	57	2	
26	Holterstraße 32	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
27	Holterstraße 33	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
28	Lenbachstraße 1	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
29	Lenbachstraße 2	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
30	Lenbachstraße 3	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
31	Lenbachstraße 4	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
32	Lenbachstraße 5a	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
33	Lenbachstraße 6	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
34	Lenbachstraße 7	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
35	Lenbachstraße 7a	WA	55	40	70	15	66	11	62	7	
36	Lenbachstraße 8	WA	55	40	81	26	77	22	73	18	
37	Lenbachstraße 9	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
38	Lenbachstraße 10	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
39	Lenbachstraße 13b	WA	55	40	78	23	74	19	70	15	
40	Lenbachstraße 14	WA	55	40	71	16	67	12	63	8	
41	Lenbachstraße 15	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
42	Lenbachstraße 16	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
43	Lenbachstraße 17	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
44	Lenbachstraße 20a	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
45	Matkowskystraße 4	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
46	Revaler Straße 26	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
47	Revaler Straße 26a	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
48	Simplonstraße 53	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
49	Simplonstraße 53a	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
50	Simplonstraße 55	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
51	Simplonstraße 57	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
52	Simplonstraße 59	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
53	Simplonstraße 61	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
54	Simplonstraße 63	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
55	Simplonstraße 65	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
56	Sonntagstraße 1	MI	60	45	63	3	59	-	55	-	
57	Sonntagstraße 2	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
58	Sonntagstraße 3	WA	55	40	66	11	62	7	58	3	
59	Sonntagstraße 4	WA	55	40	68	13	64	9	60	5	
60	Sonntagstraße 5	WA	55	40	70	15	66	11	62	7	
61	Sonntagstraße 6	WA	55	40	73	18	69	14	65	10	
62	Sonntagstraße 7	WA	55	40	76	21	72	17	68	13	
63	Sonntagstraße 8	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
64	Sonntagstraße 9	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
65	Sonntagstraße 10	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
66	Sonntagstraße 11	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
67	Sonntagstraße 12	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
68	Sonntagstraße 15	WA	55	40	82	27	78	23	74	19	
69	Sonntagstraße 18	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
70	Sonntagstraße 19	WA	55	40	66	11	62	7	58	3	
71	Sonntagstraße 19a	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
72	Sonntagstraße 20	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
73	Sonntagstraße 20a	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
74	Sonntagstraße 21	WA	55	40	68	13	64	9	60	5	
75	Sonntagstraße 22	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
76	Sonntagstraße 24	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
77	Sonntagstraße 25	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
78	Sonntagstraße 26	WA	55	40	85	30	81	26	77	22	
79	Sonntagstraße 27	WA	55	40	86	31	82	27	78	23	
80	Sonntagstraße 28	WA	55	40	86	31	82	27	78	23	

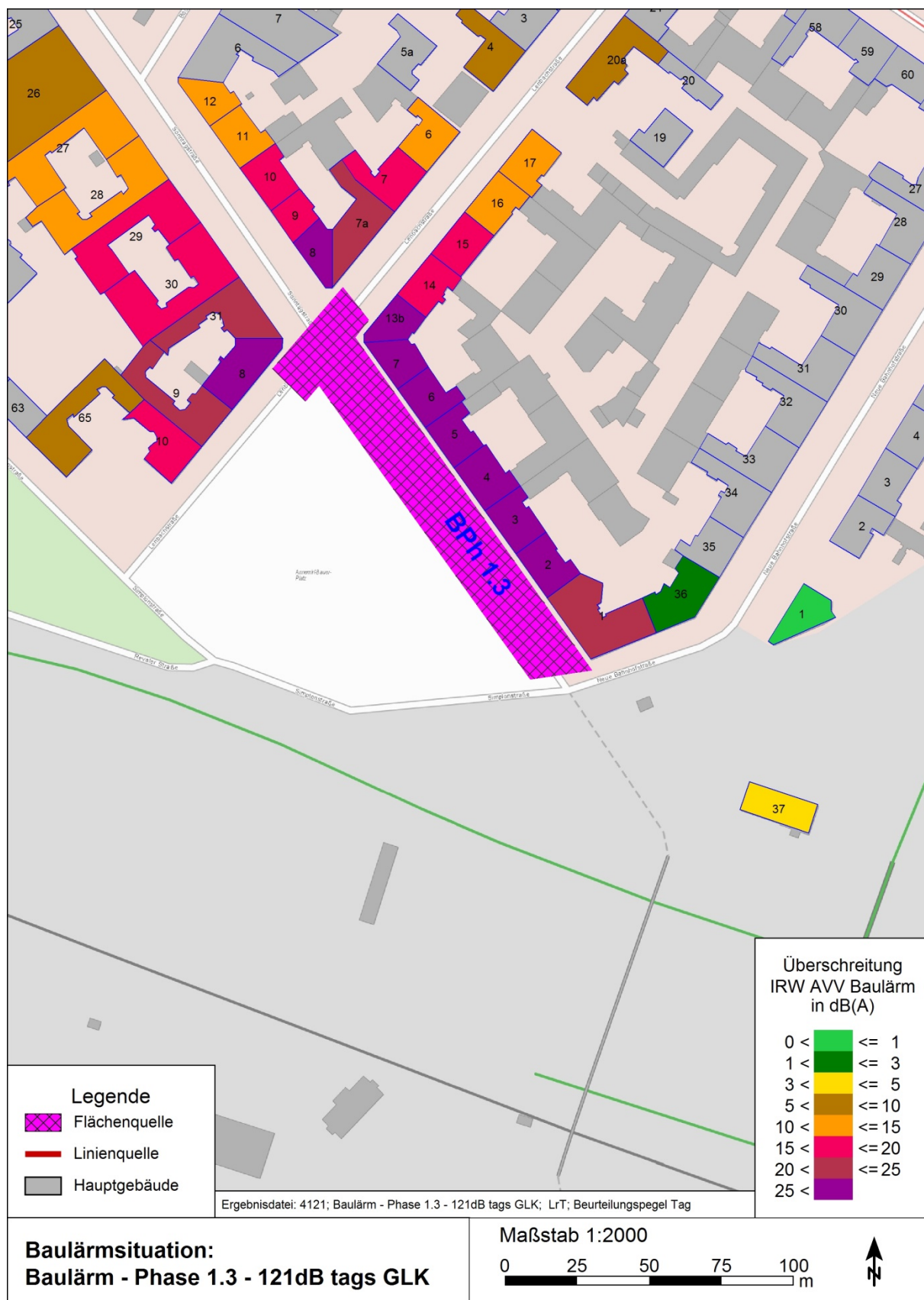
**Anhang 6 BPh 1.3 KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./
Neue Bahnhofstr.**

Anhang 6.1 BPh 1.3, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 6.1.1 BPh 1.3, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

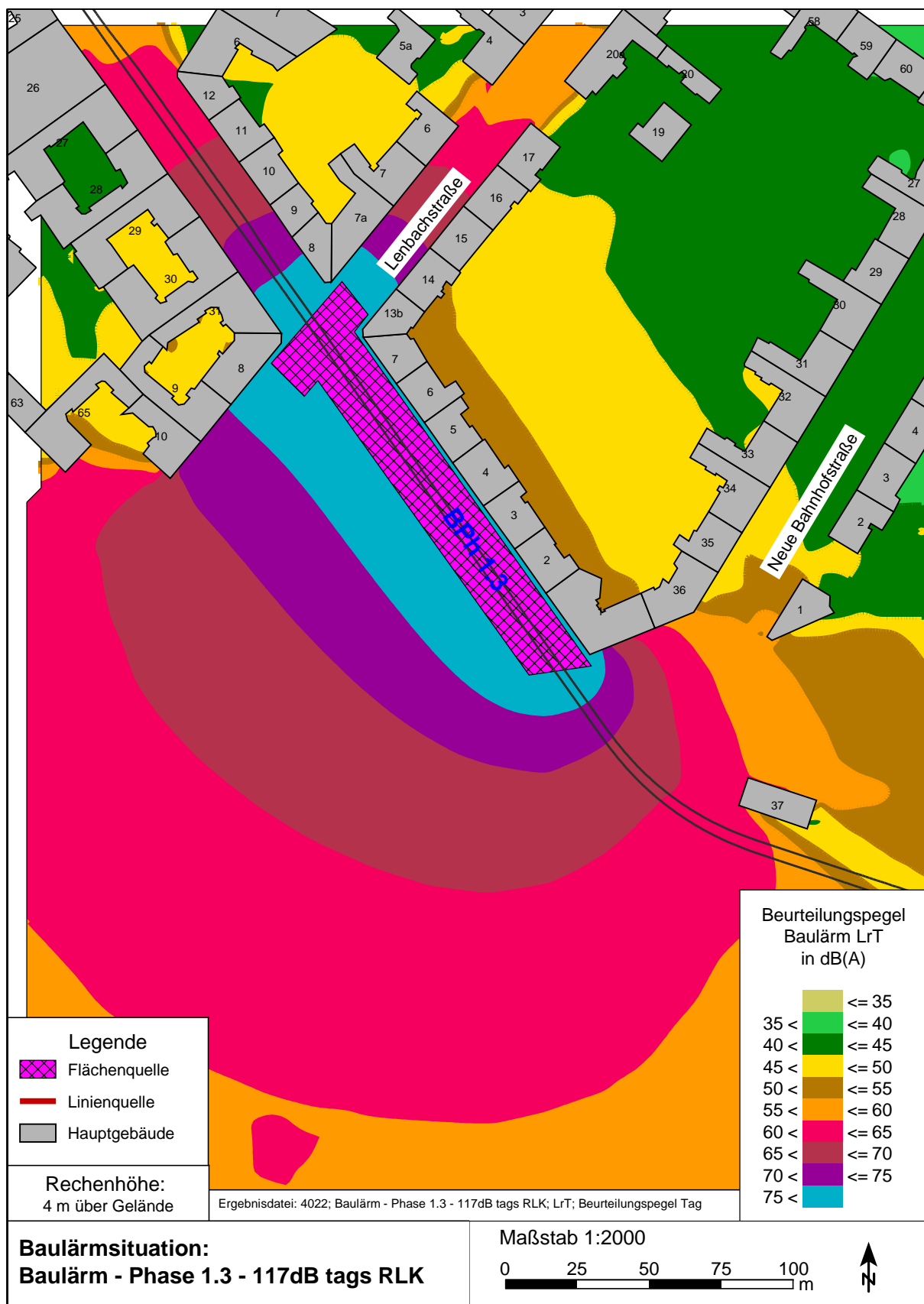


Anhang 6.1.2 BPh 1.3, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

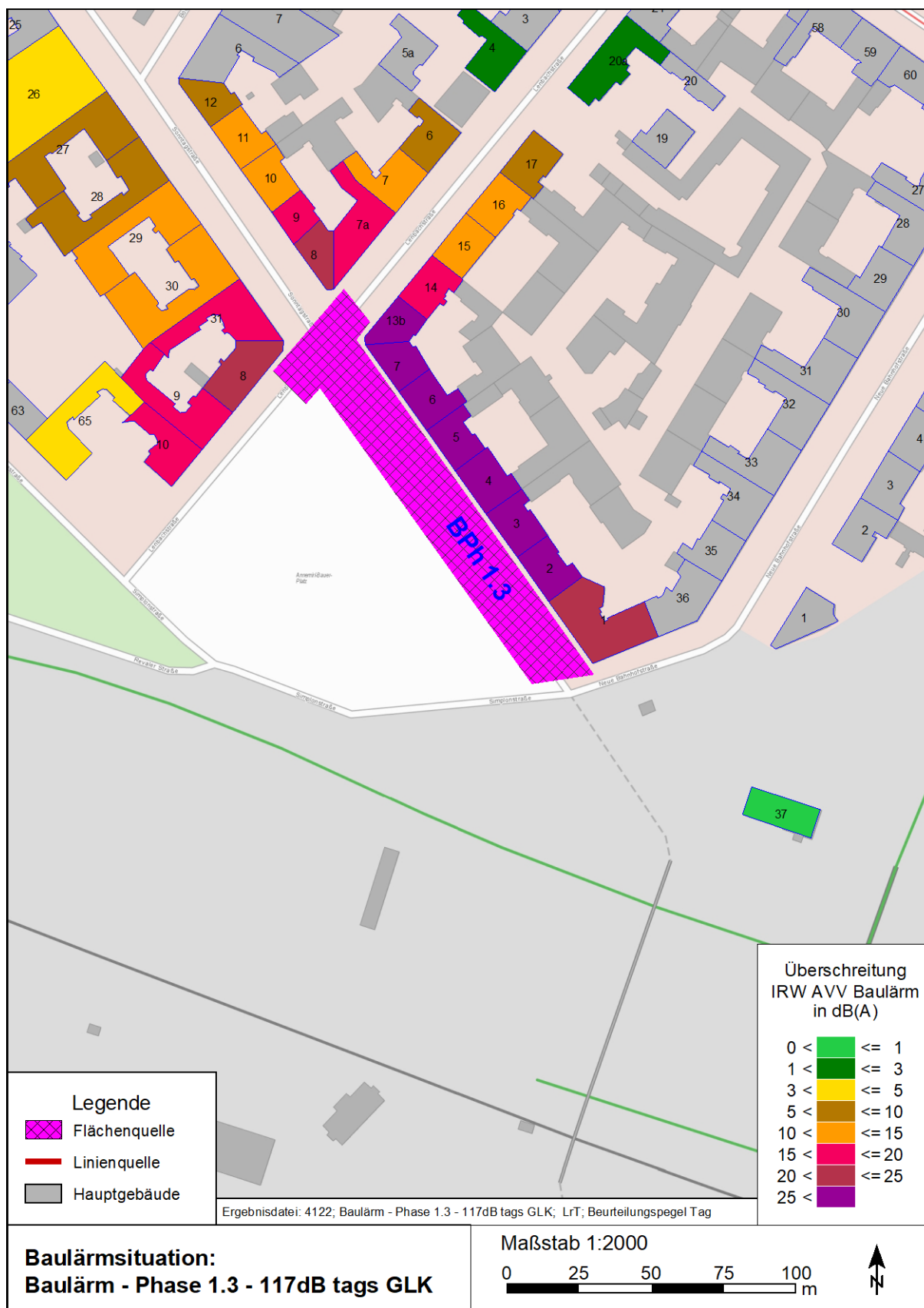


Anhang 6.2 BPh 1.3, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 6.2.1 BPh 1.3, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

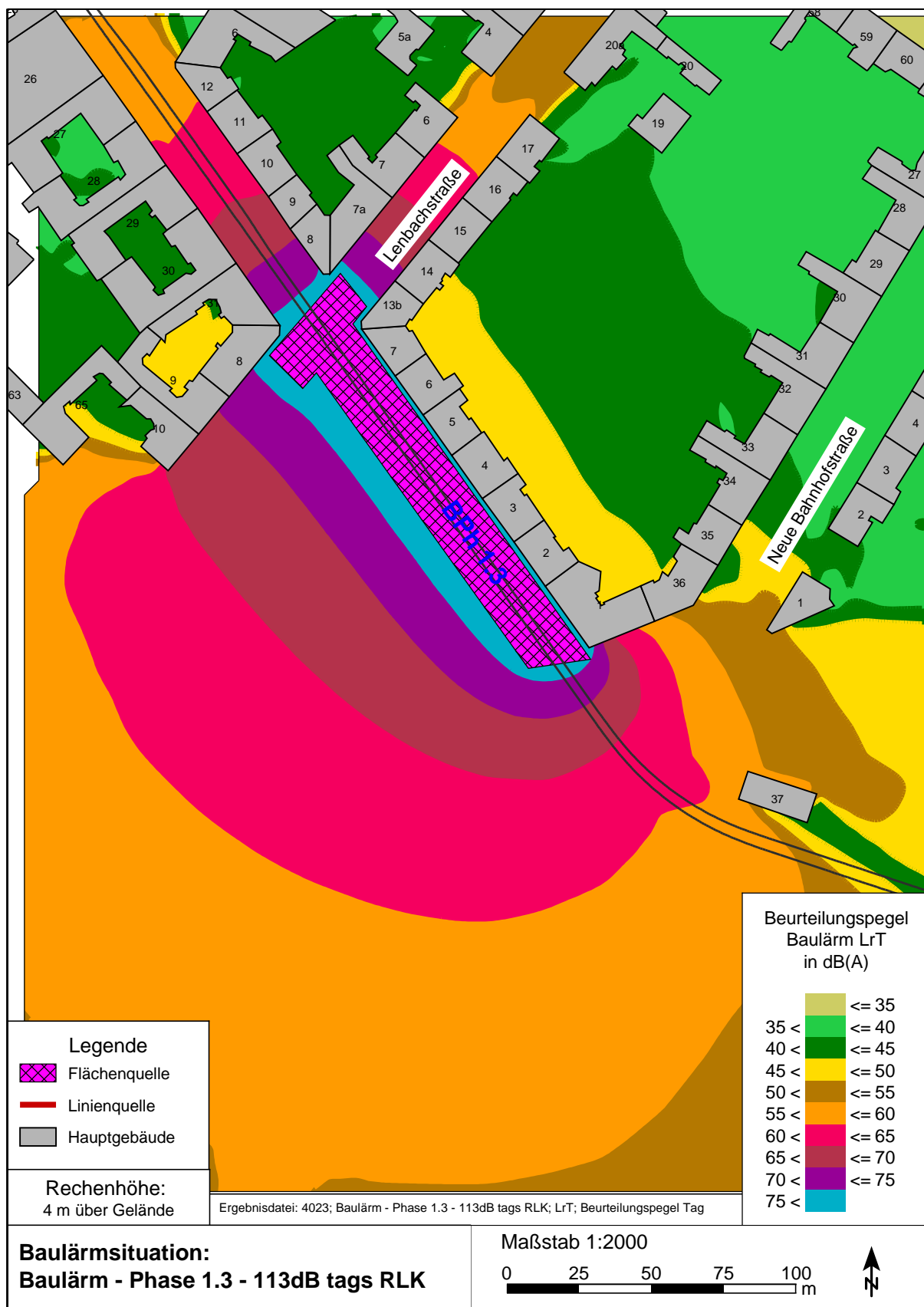


Anhang 6.2.2 BPh 1.3, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

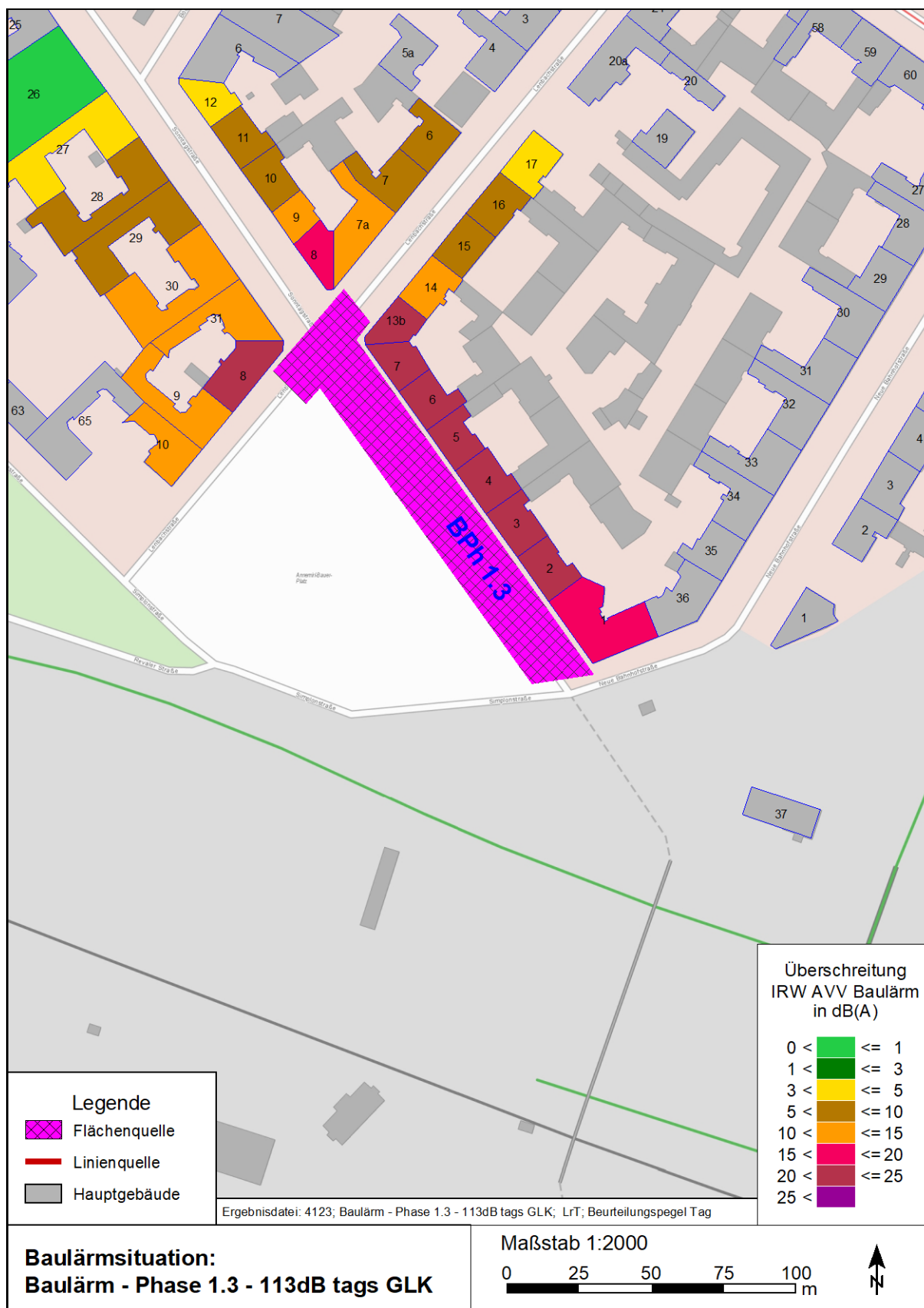


Anhang 6.3 BPh 1.3, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 6.3.1 BPh 1.3, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 6.3.2 BPh 1.3, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 6.4 Bph 1.3, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 1.3 KP Sonntagstr./Lenbachstr. bis KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.3		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
$0 < \ddot{U} \leq 5$	3	5	4
$5 < \ddot{U} \leq 10$	4	5	8
$10 < \ddot{U} \leq 15$	7	7	7
$15 < \ddot{U} \leq 20$	8	6	2
$20 < \ddot{U}$	13	10	8

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

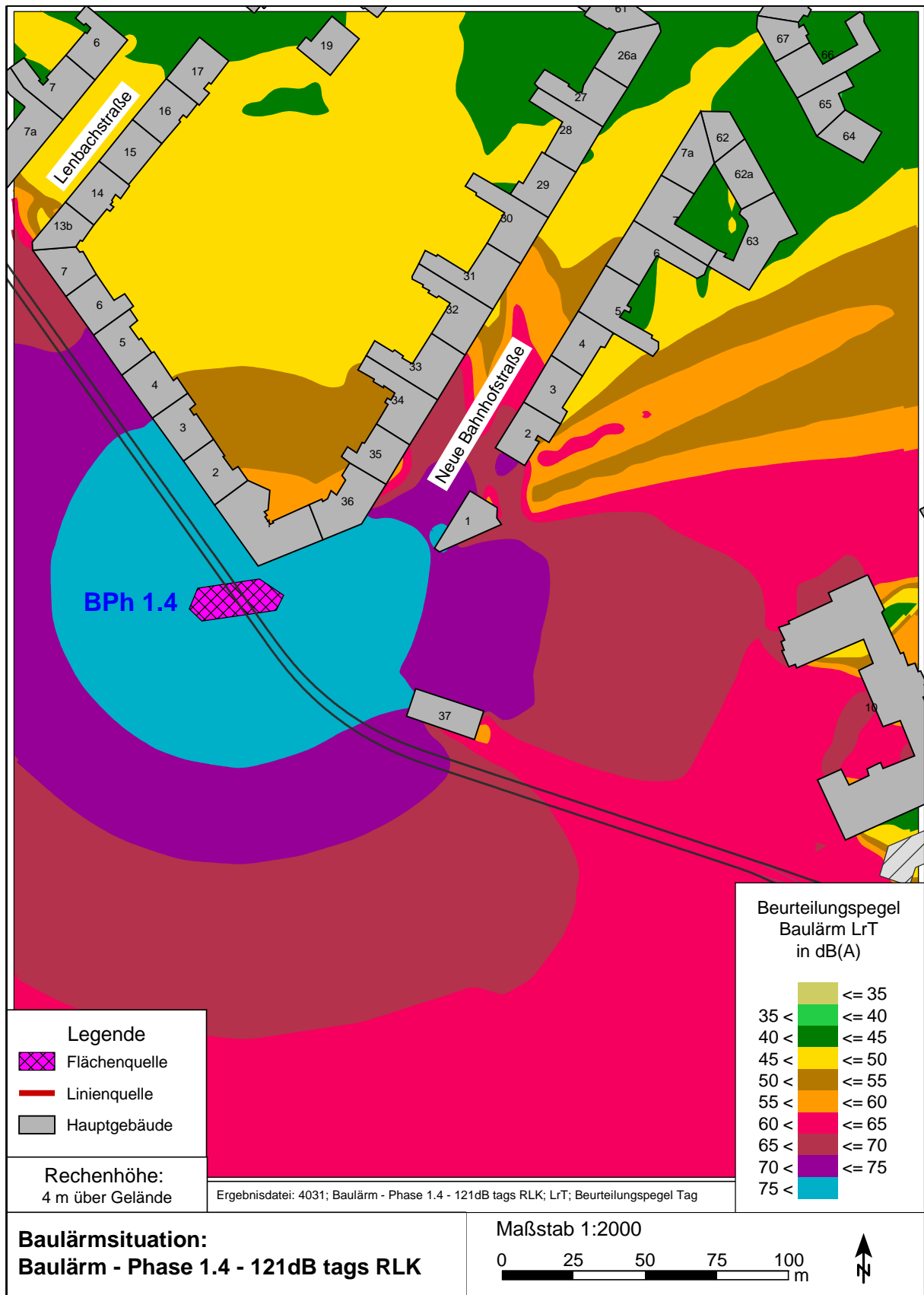
LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

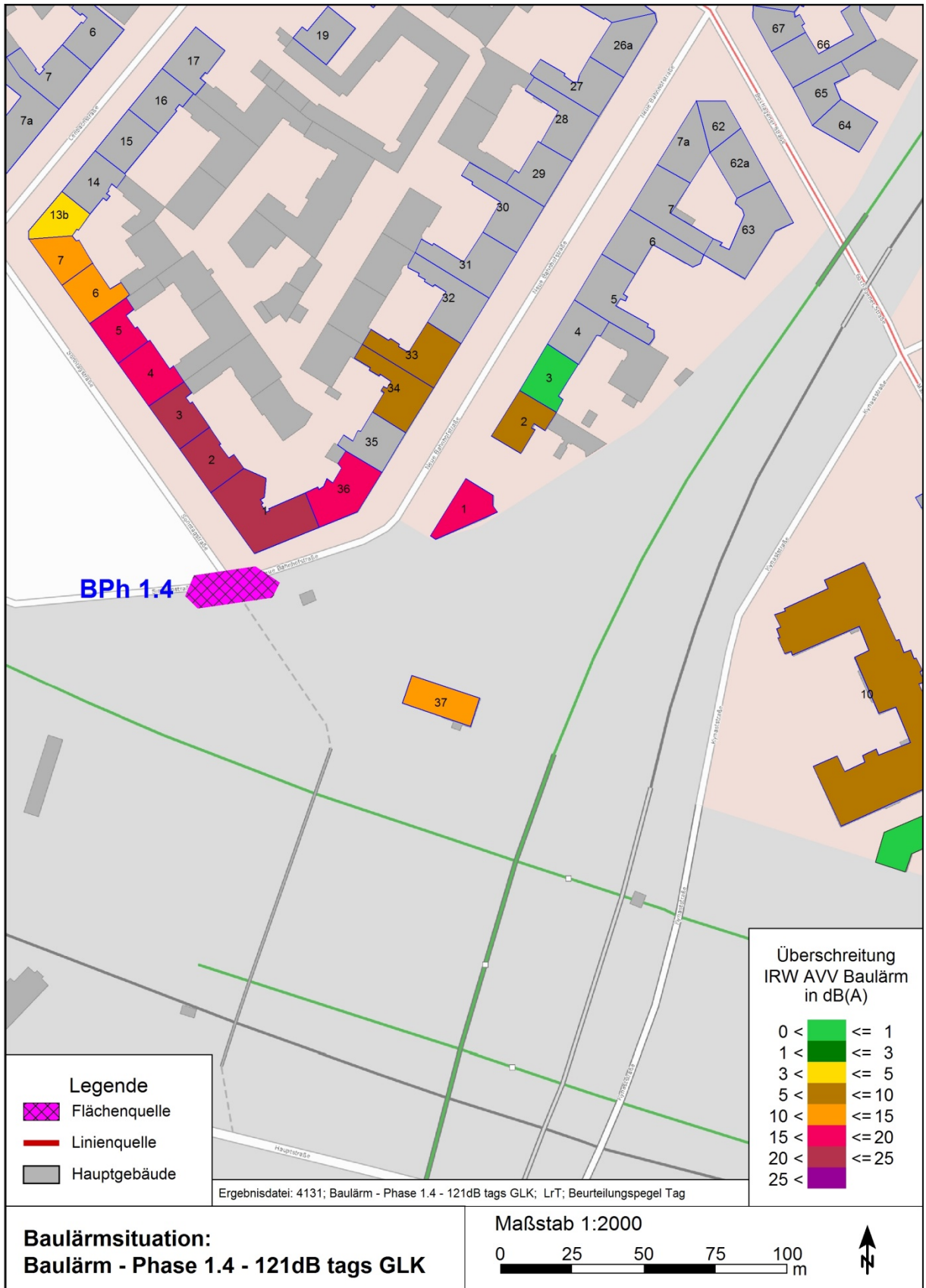
Anhang 7 BPh 1.4 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.

Anhang 7.1 BPh 1.4, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 7.1.1 BPh 1.4, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

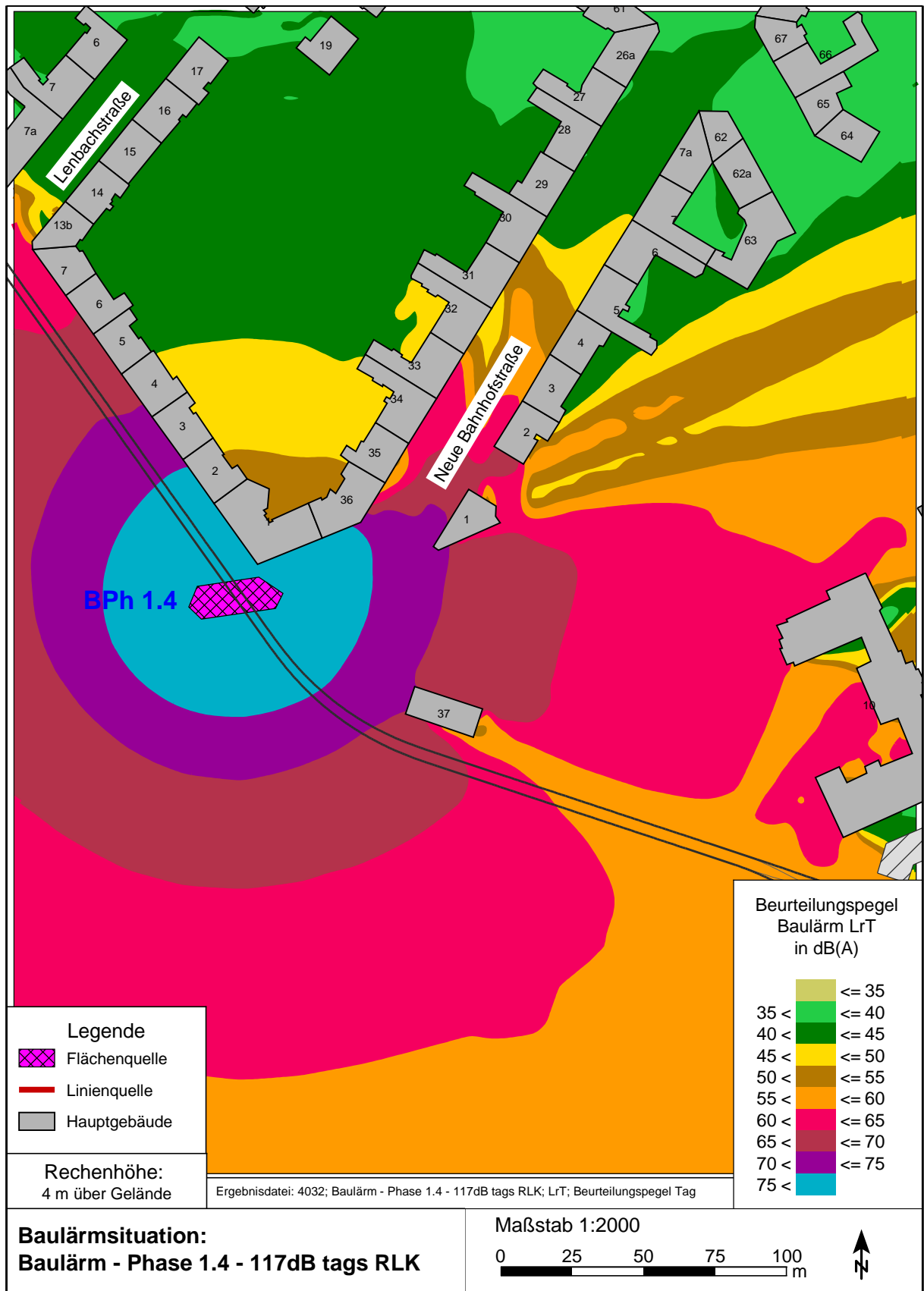


Anhang 7.1.2 BPh 1.4, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

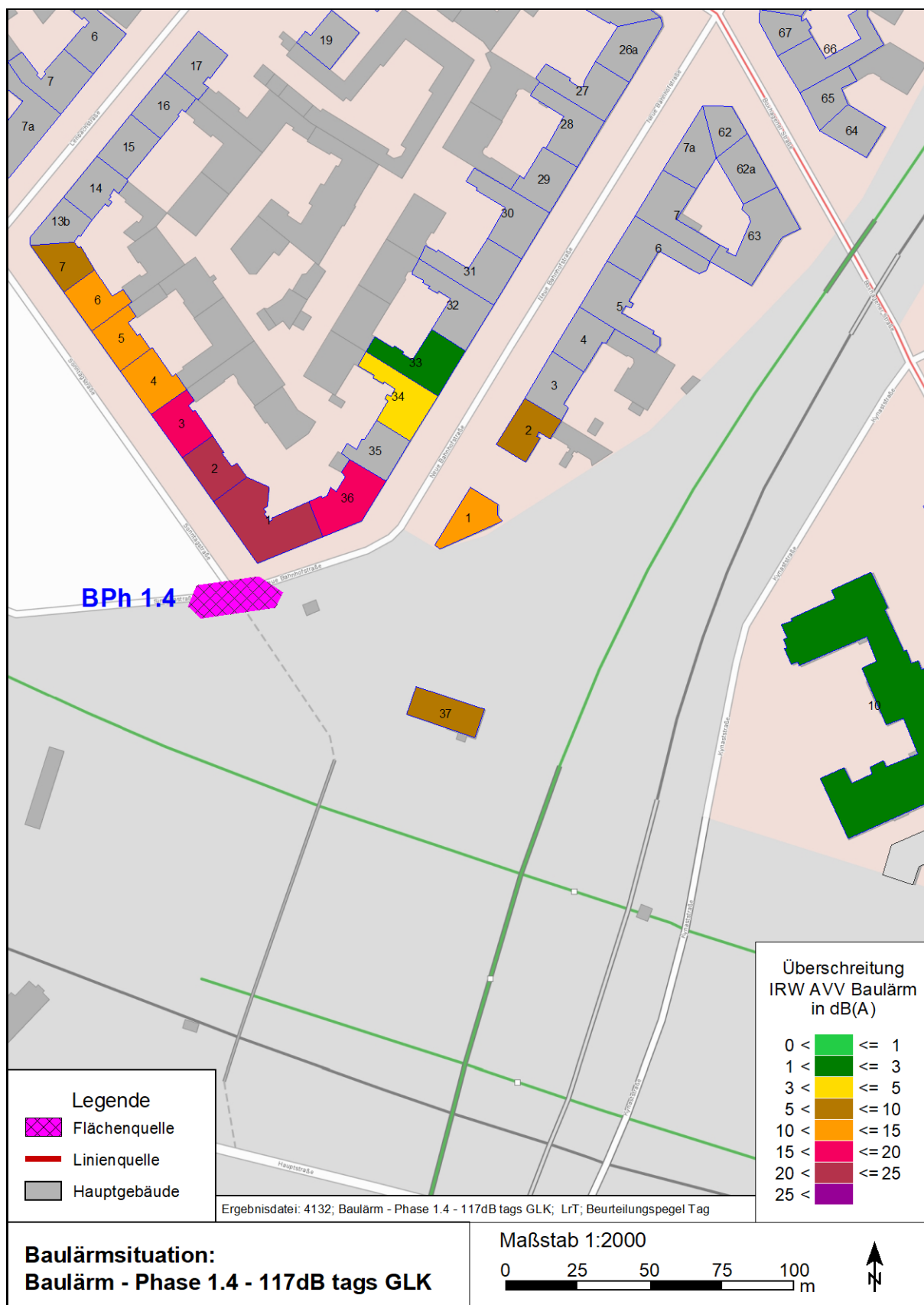


Anhang 7.2 BPh 1.4, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 7.2.1 BPh 1.4, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

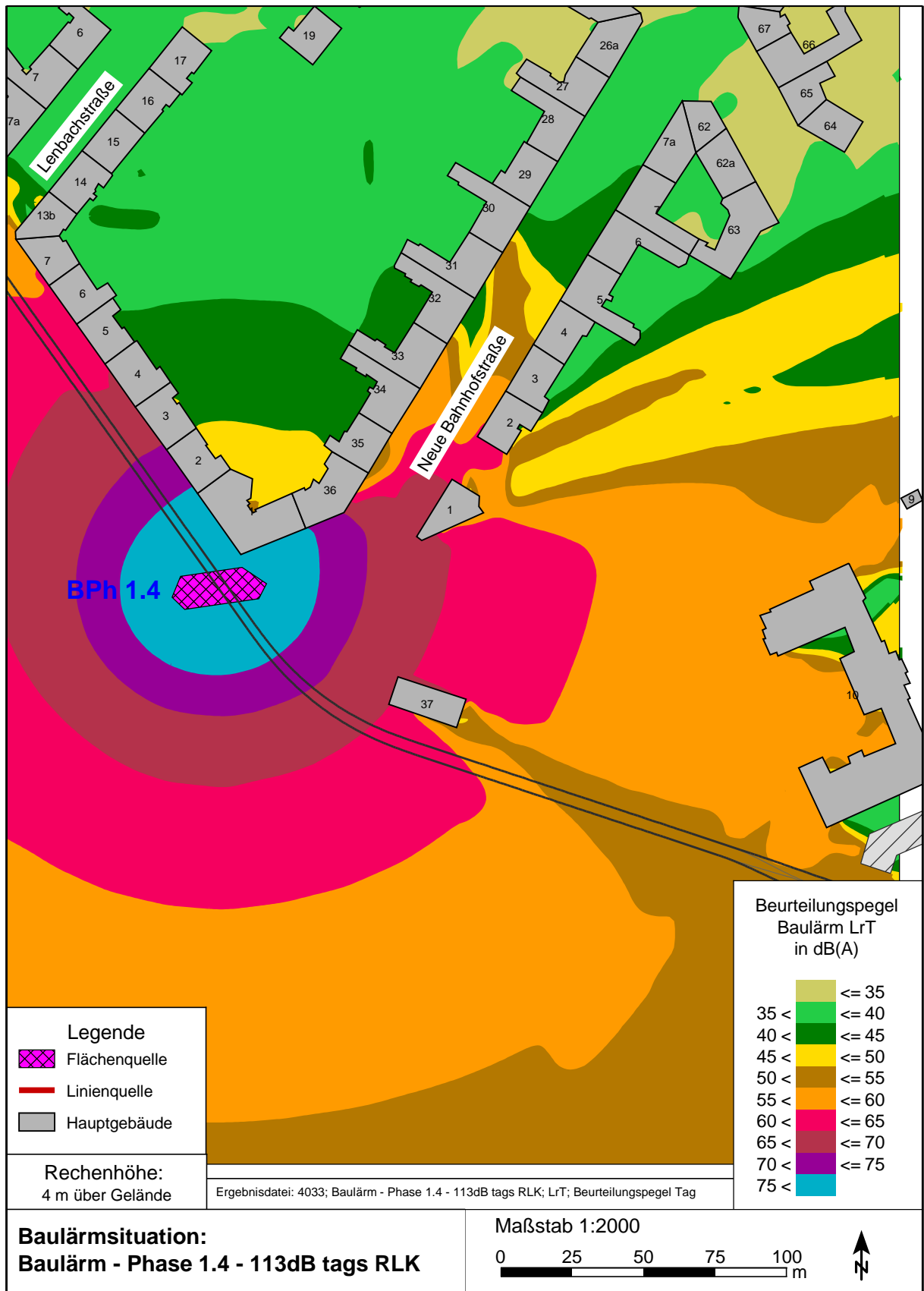


Anhang 7.2.2 BPh 1.4, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

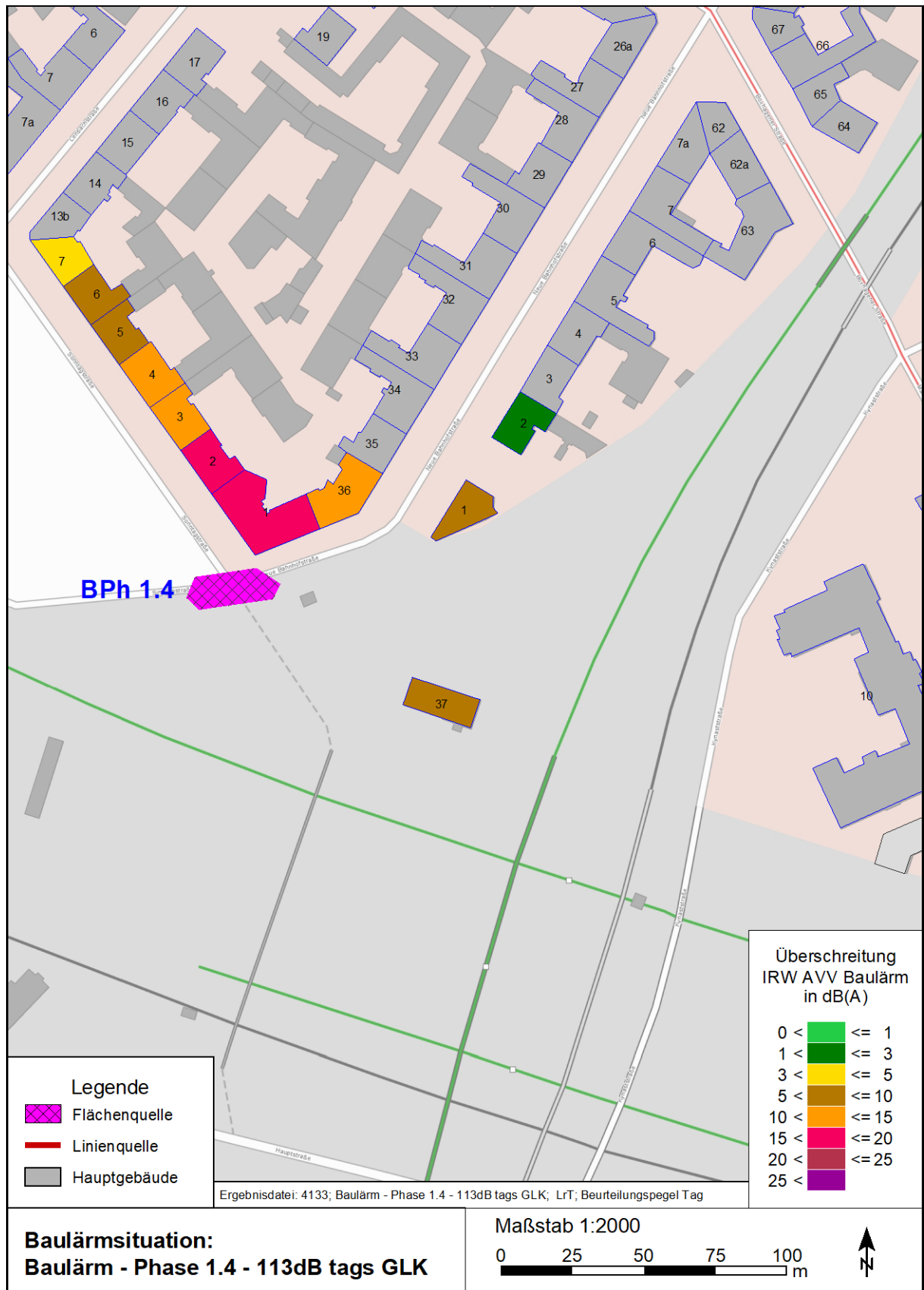


Anhang 7.3 BPh 1.4, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 7.3.1 BPh 1.4, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 7.3.2 BPh 1.4, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 7.4 Bph 1.4, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 1.4 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 1.4		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
$0 < \ddot{U} \leq 5$	3	3	2
$5 < \ddot{U} \leq 10$	4	3	4
$10 < \ddot{U} \leq 15$	3	4	3
$15 < \ddot{U} \leq 20$	4	2	2
$20 < \ddot{U}$	3	2	0

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

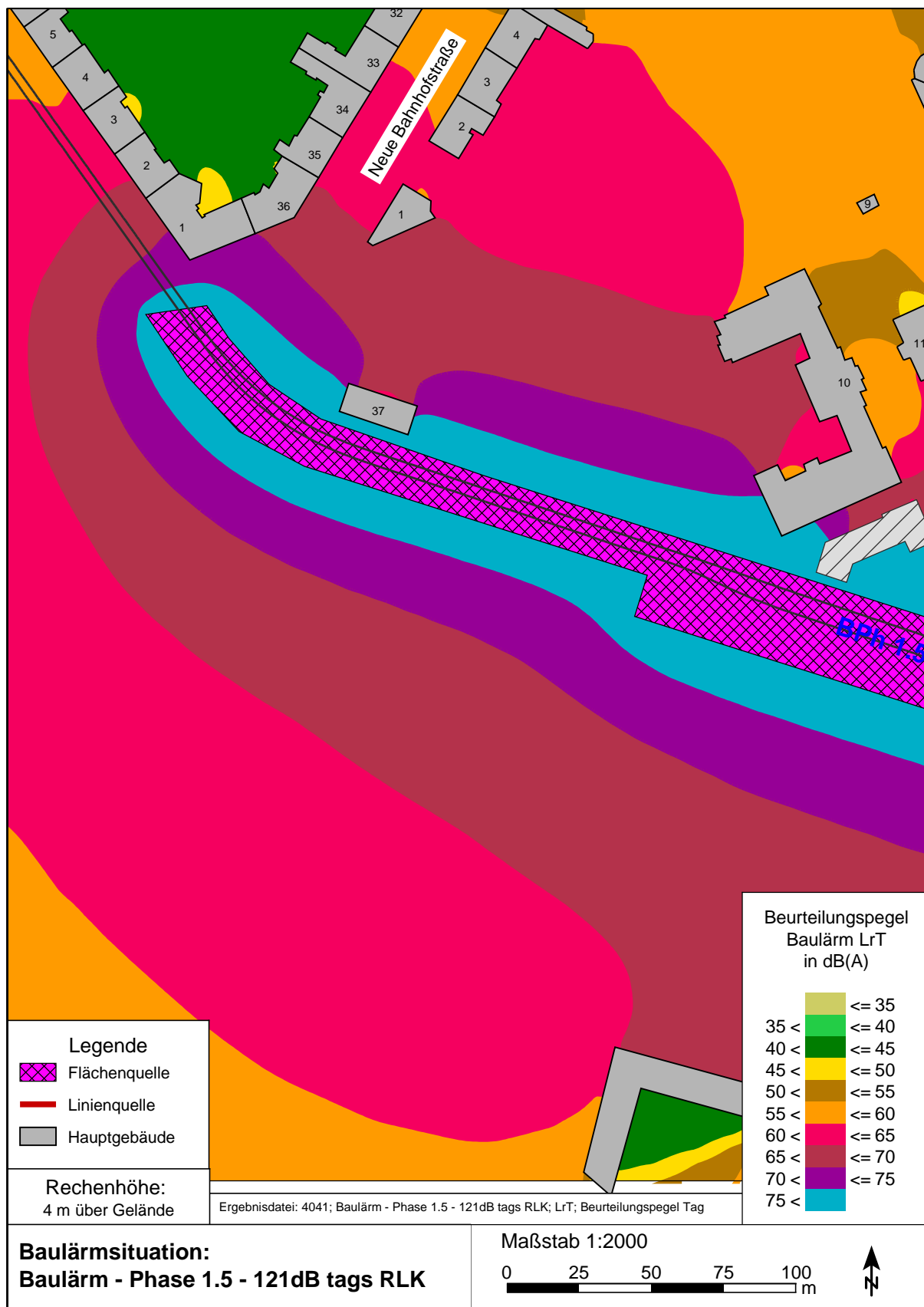
LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

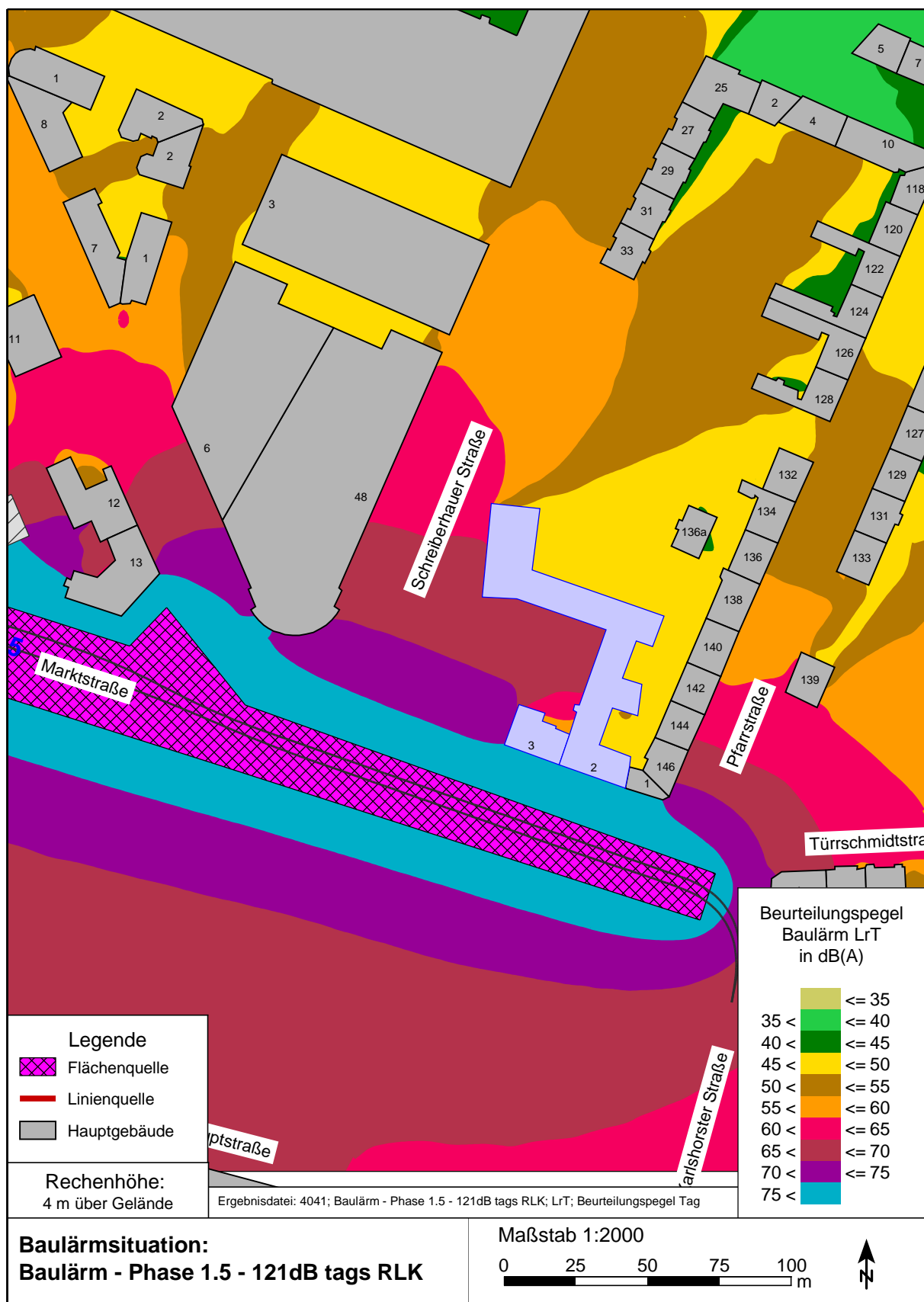
\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

**Anhang 8 BPh 1.5 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr.
(Bf Ostkreuz)**

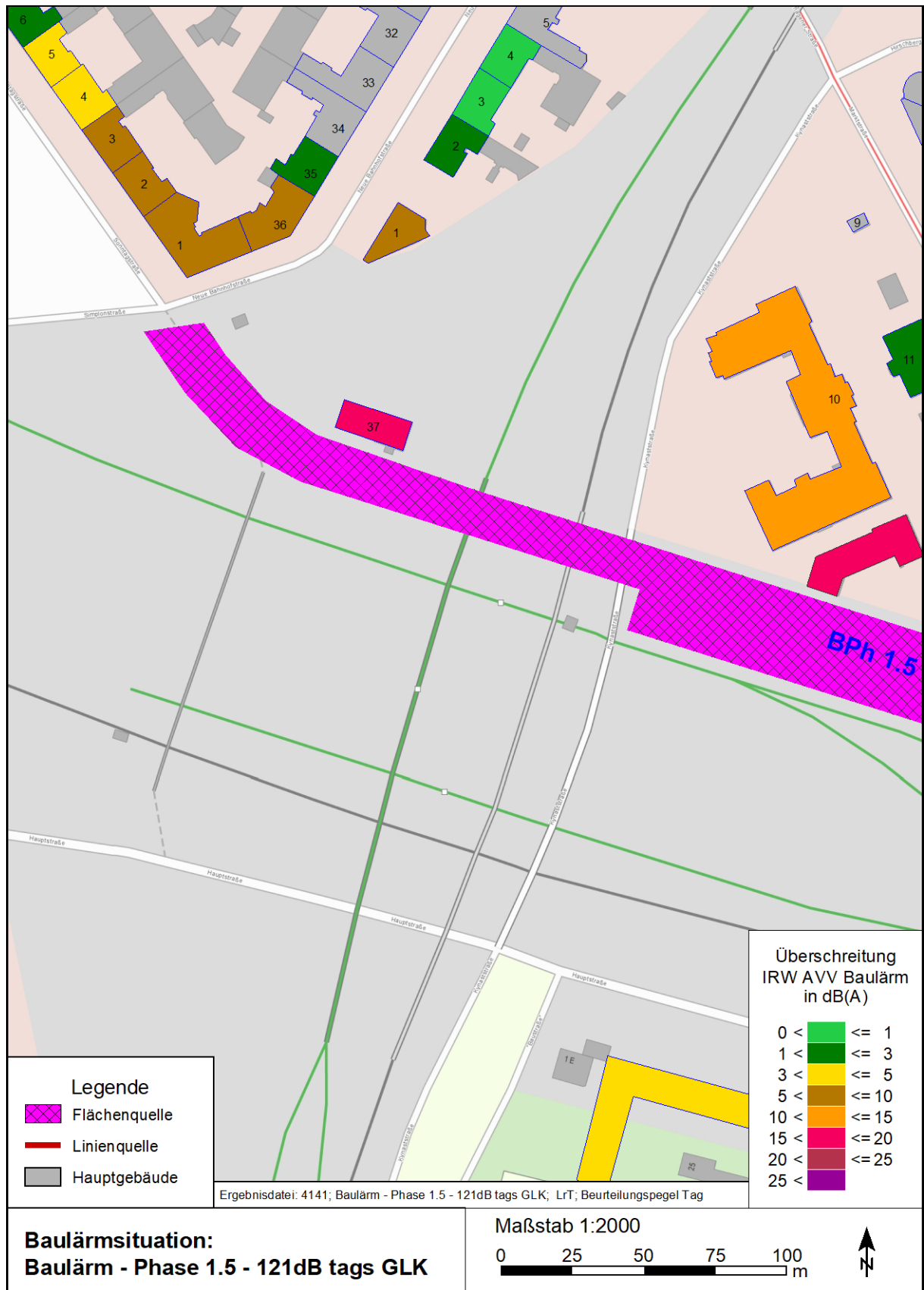
Anhang 8.1 BPh 1.5, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

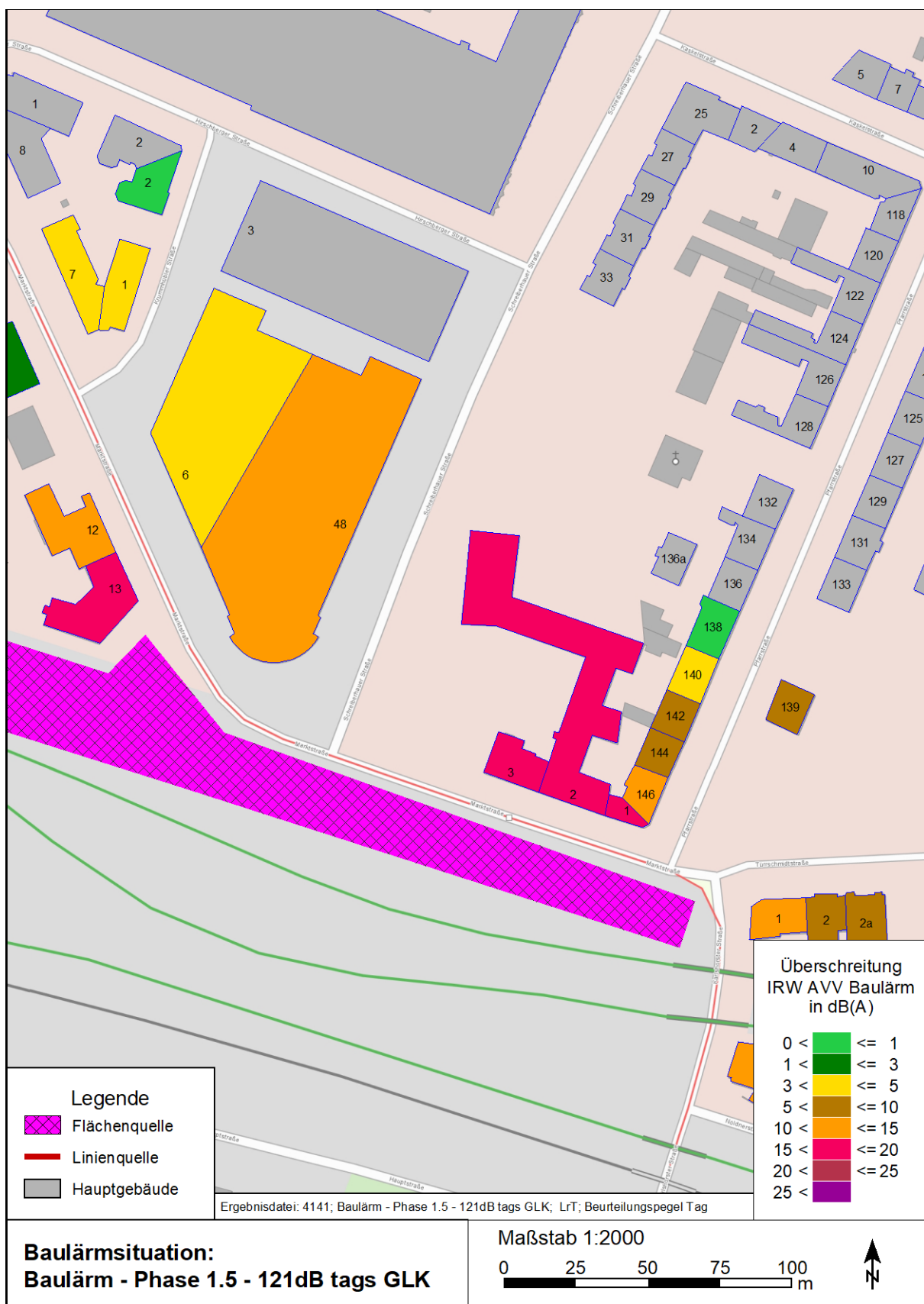
Anhang 8.1.1 BPh 1.5, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau





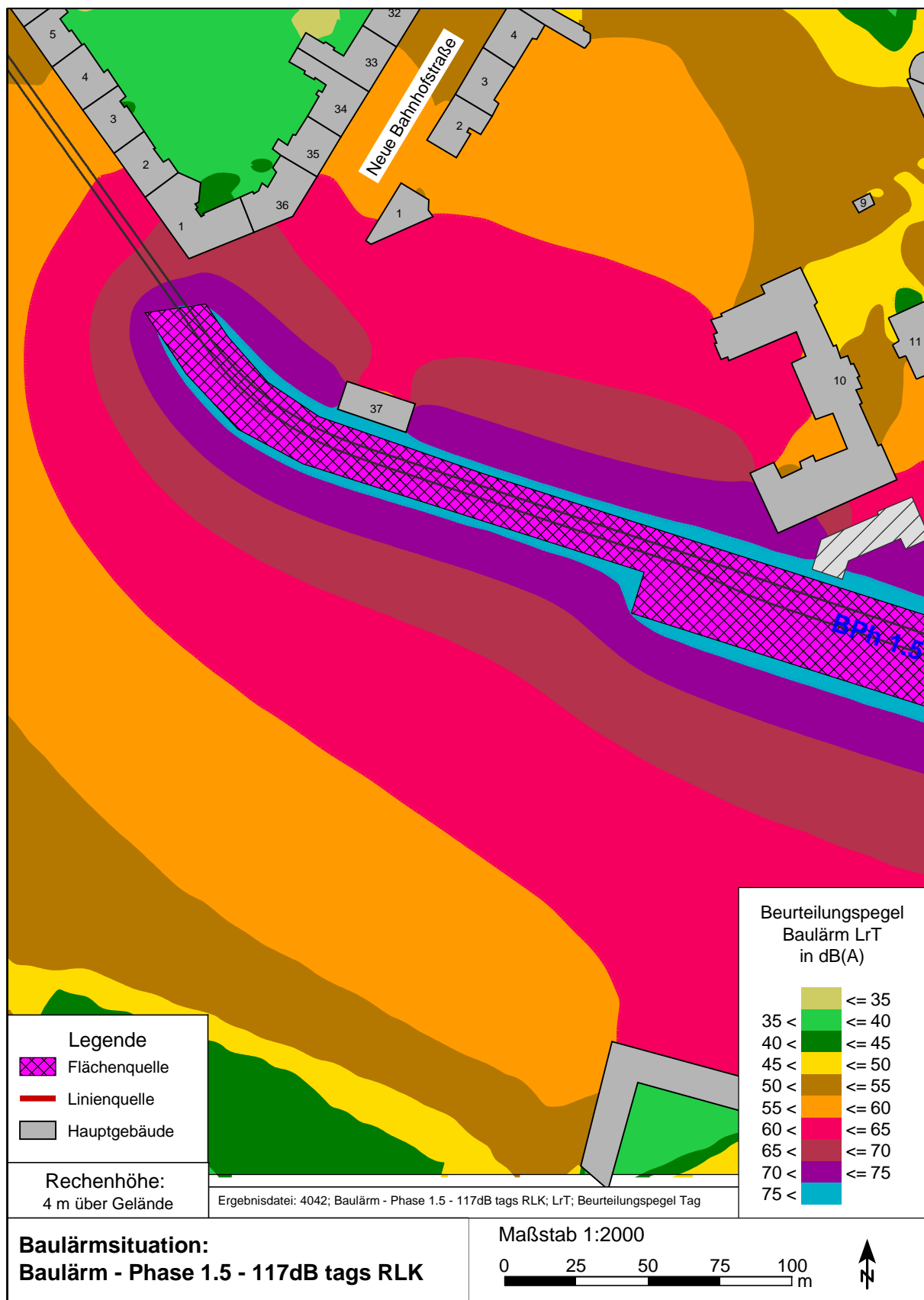
Anhang 8.1.2 BPh 1.5, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

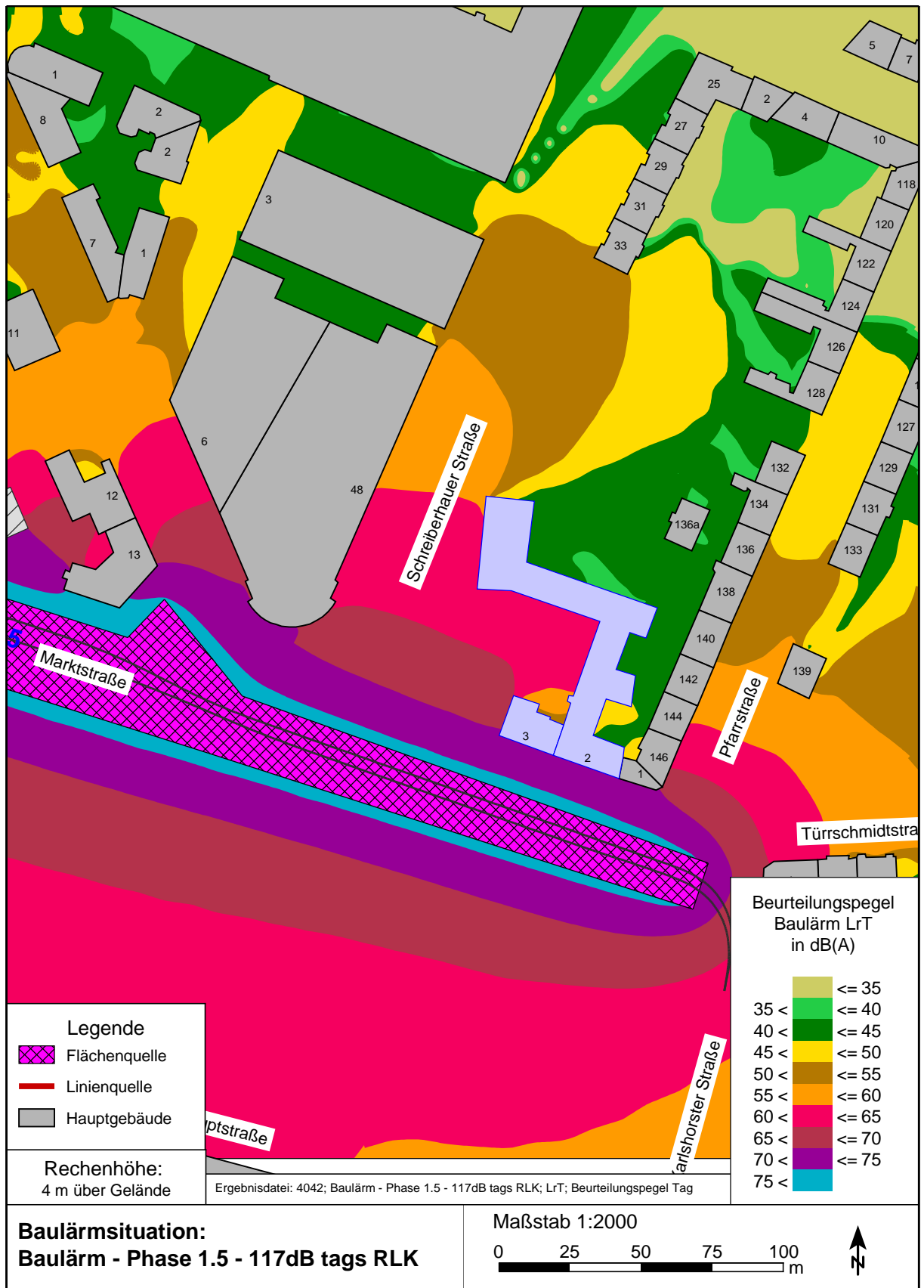




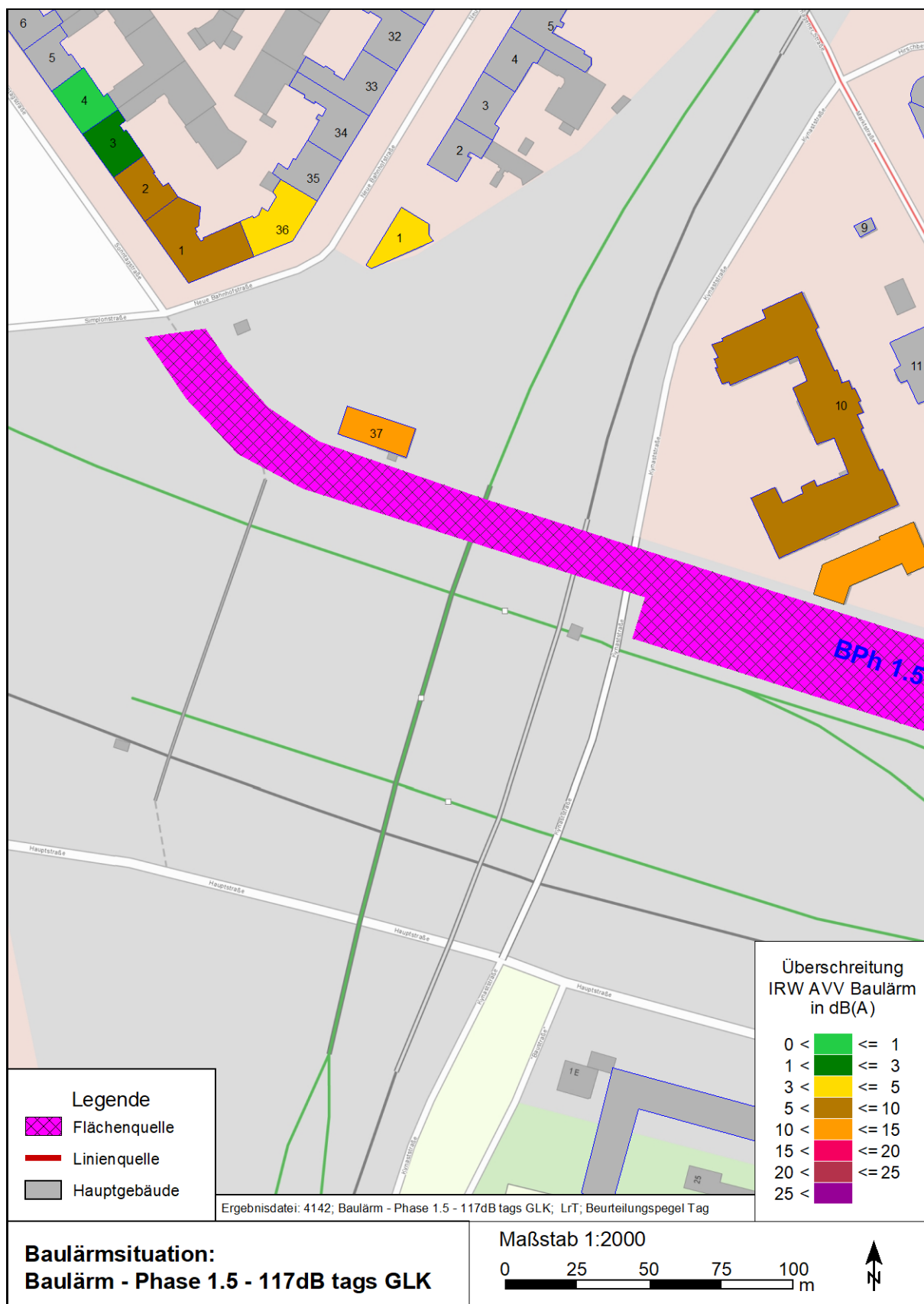
Anhang 8.2 BPh 1.5, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

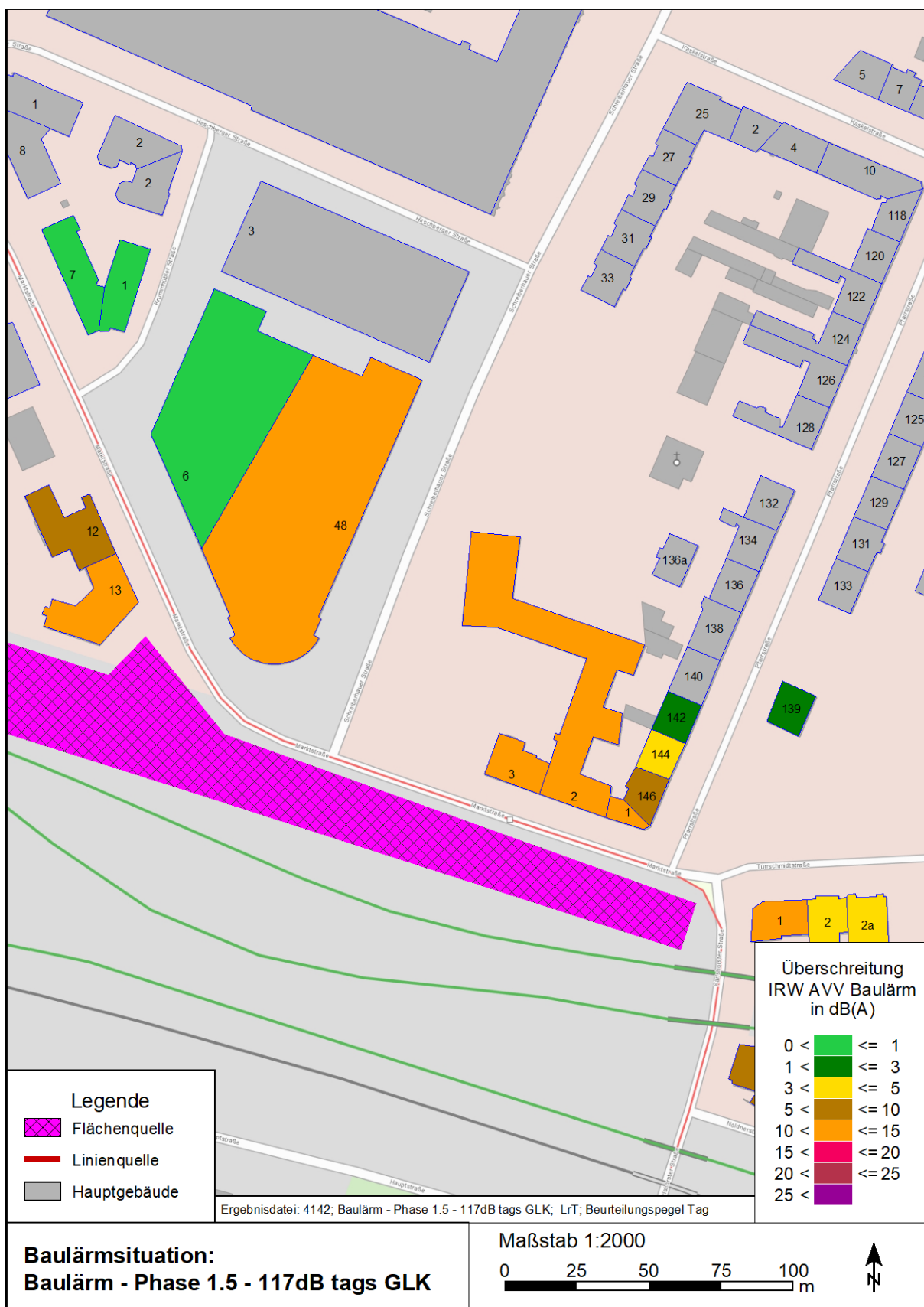
Anhang 8.2.1 BPh 1.5, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen





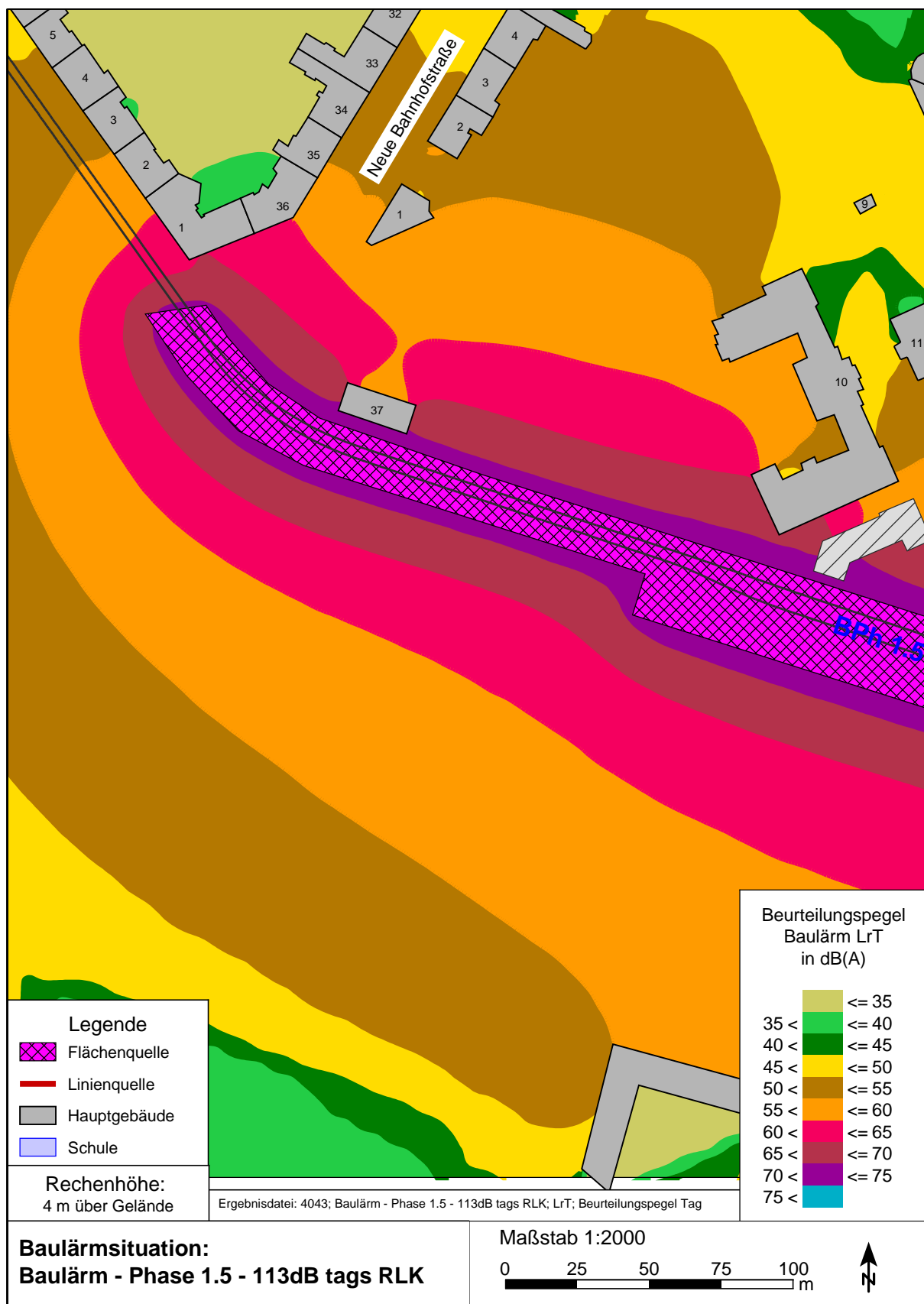
Anhang 8.2.2 BPh 1.5, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

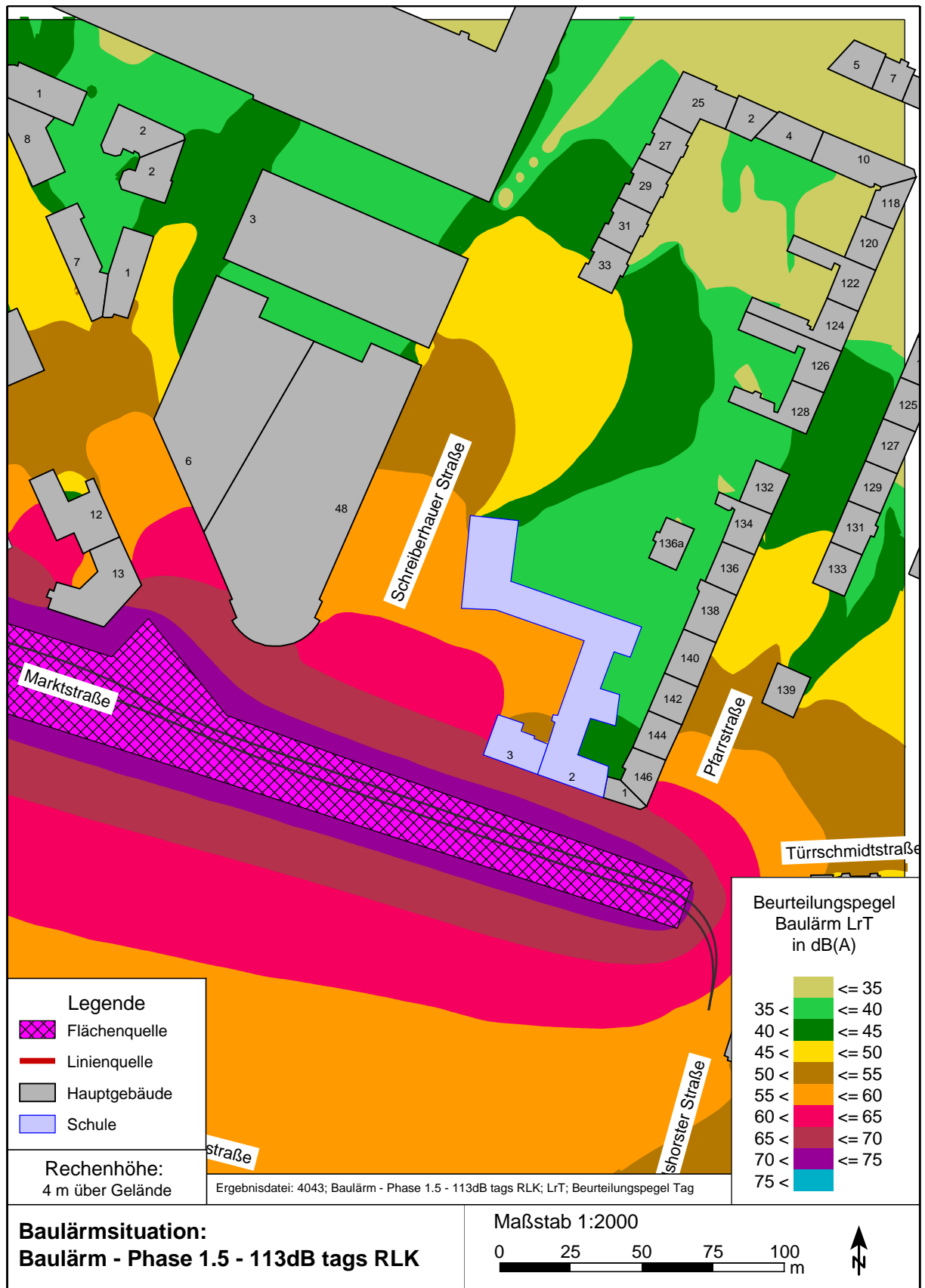




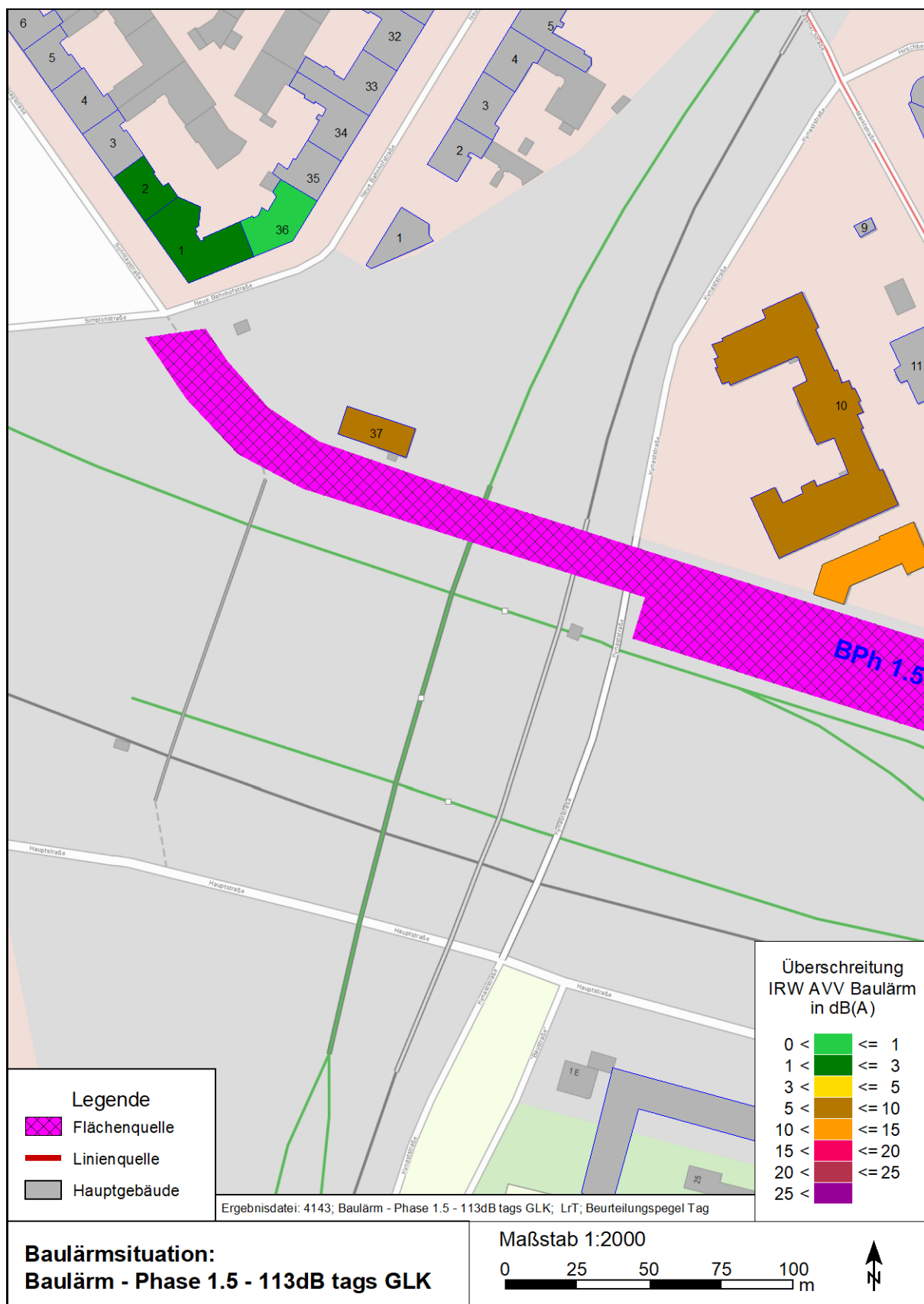
Anhang 8.3 BPh 1.5, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

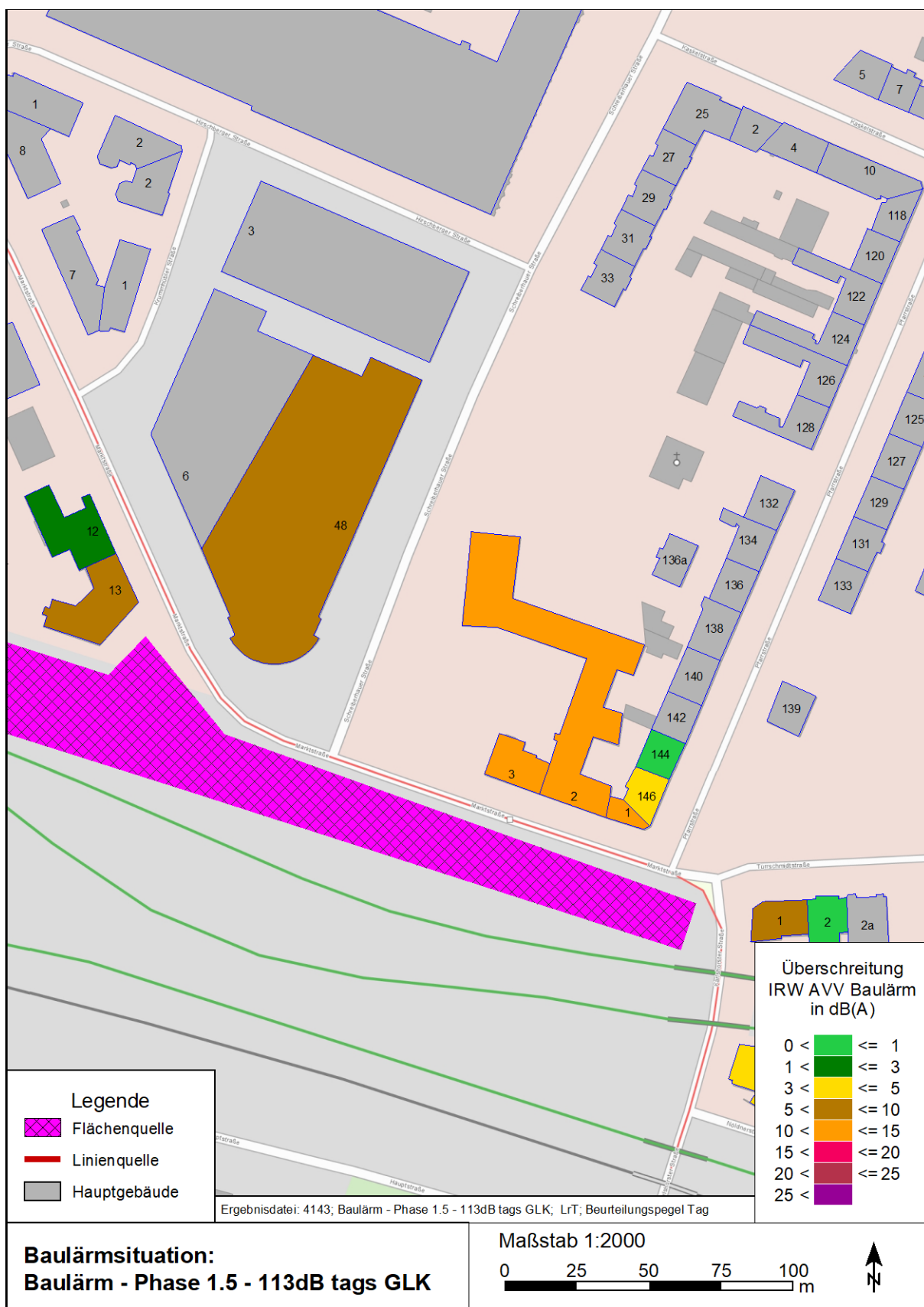
Anhang 8.3.1 BPh 1.5, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten





Anhang 8.3.2 BPh 1.5, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten





Anhang 8.4 Bph 1.5, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 1.5 KP Sonntagstr./Neue Bahnhofstr. bis Marktstr. (Bf Ostkreuz)

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung Ü in dB	Bauphase 1.5		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < Ü ≤ 5	19	13	8
5 < Ü ≤ 10	11	6	5
10 < Ü ≤ 15	6	8	4
15 < Ü ≤ 20	6	0	0
20 < Ü	0	0	0

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

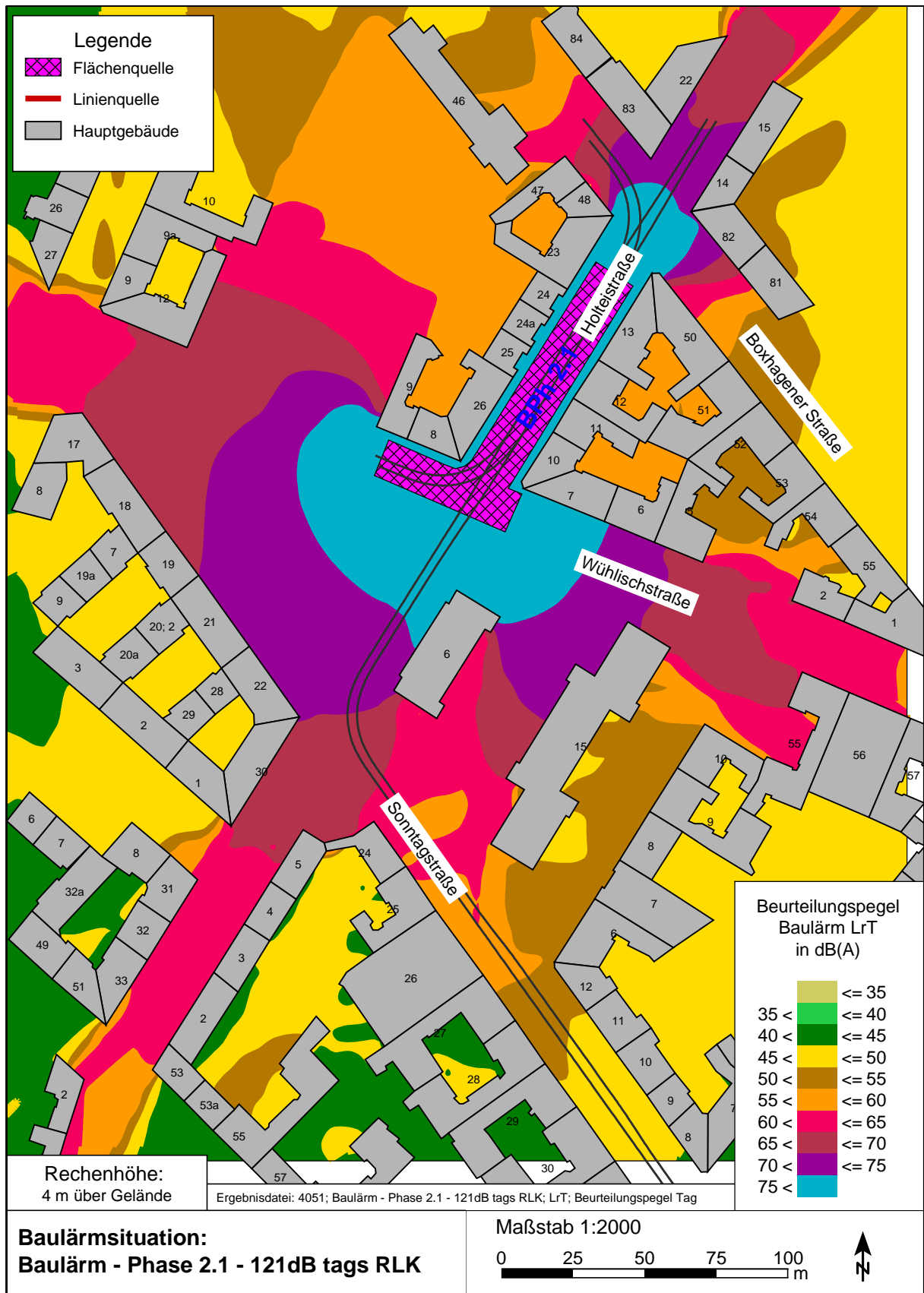
LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

Ü,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

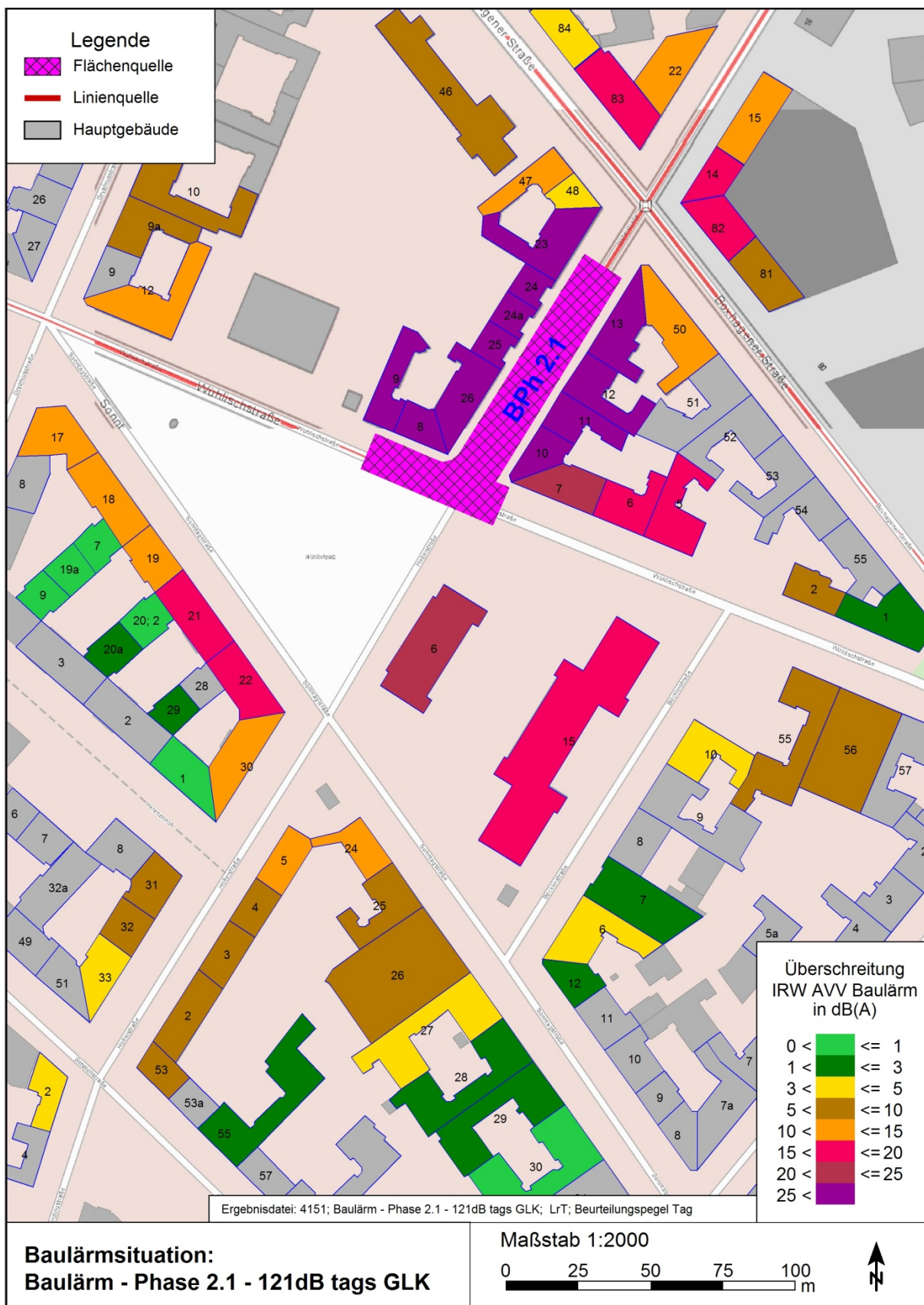
**Anhang 9 BPh 2.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./
Boxhagener Str.**

Anhang 9.1 BPh 2.1, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 9.1.1 BPh 2.1, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

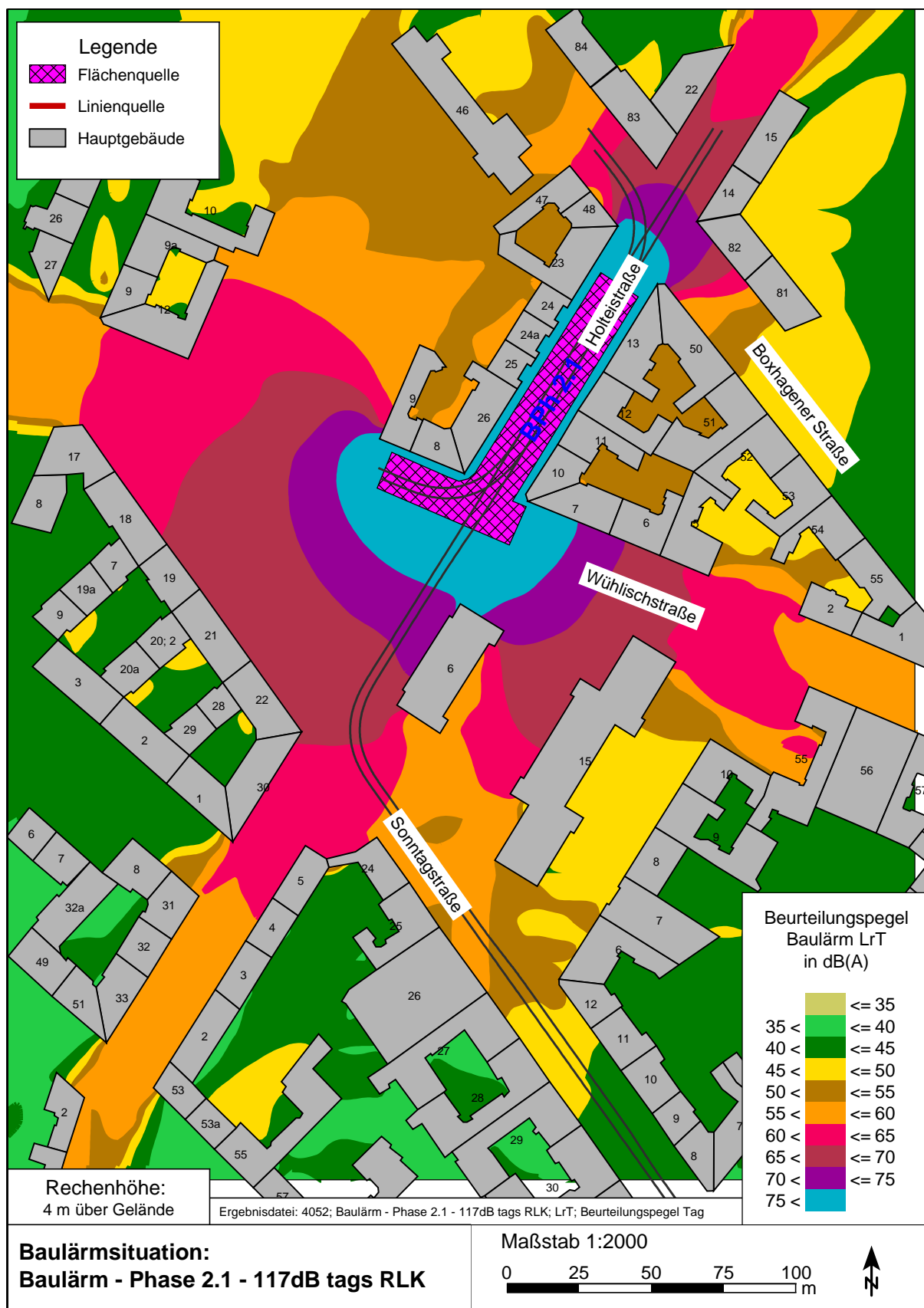


Anhang 9.1.2 BPh 2.1, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

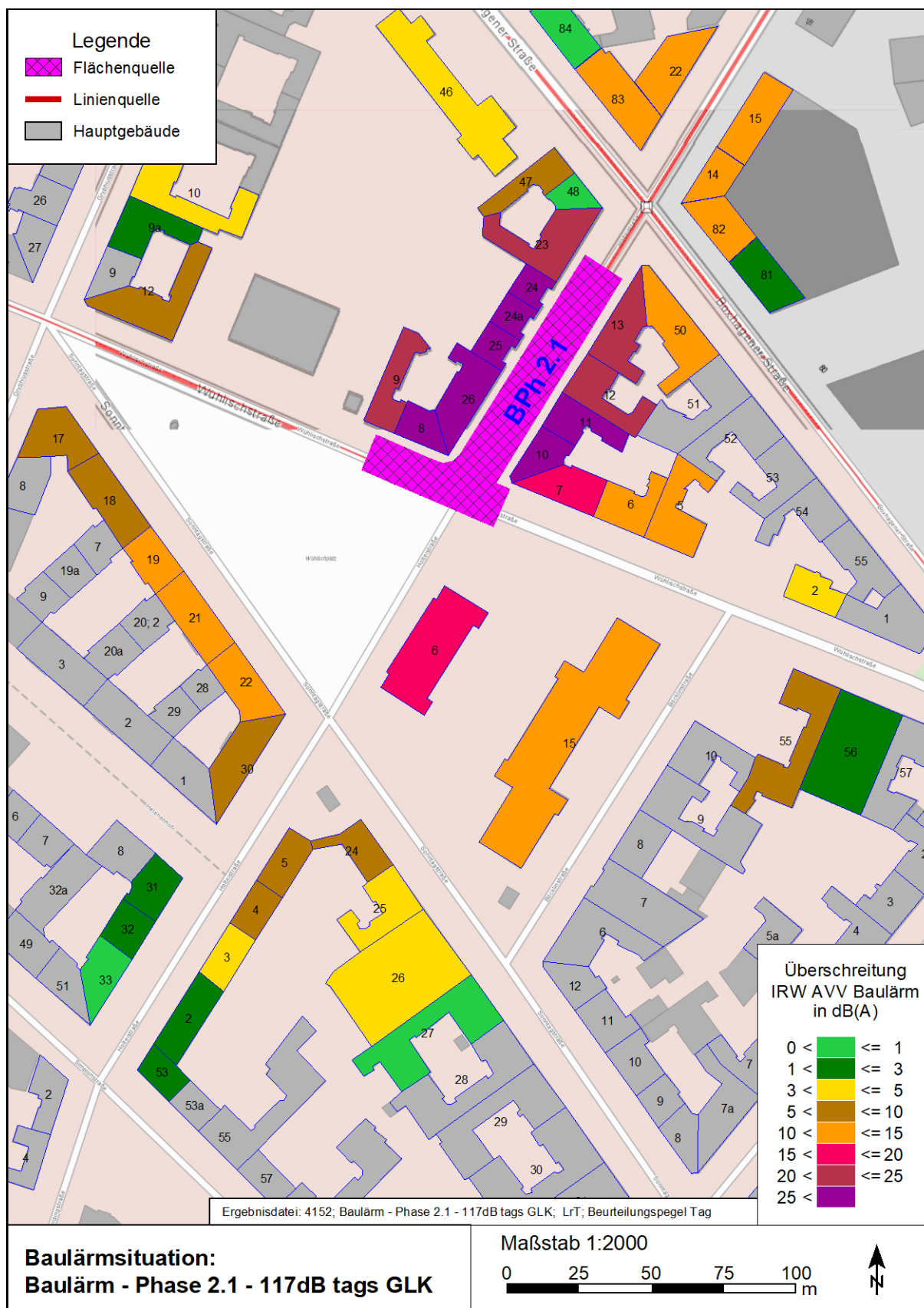


Anhang 9.2 BPh 2.1, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 9.2.1 BPh 2.1, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

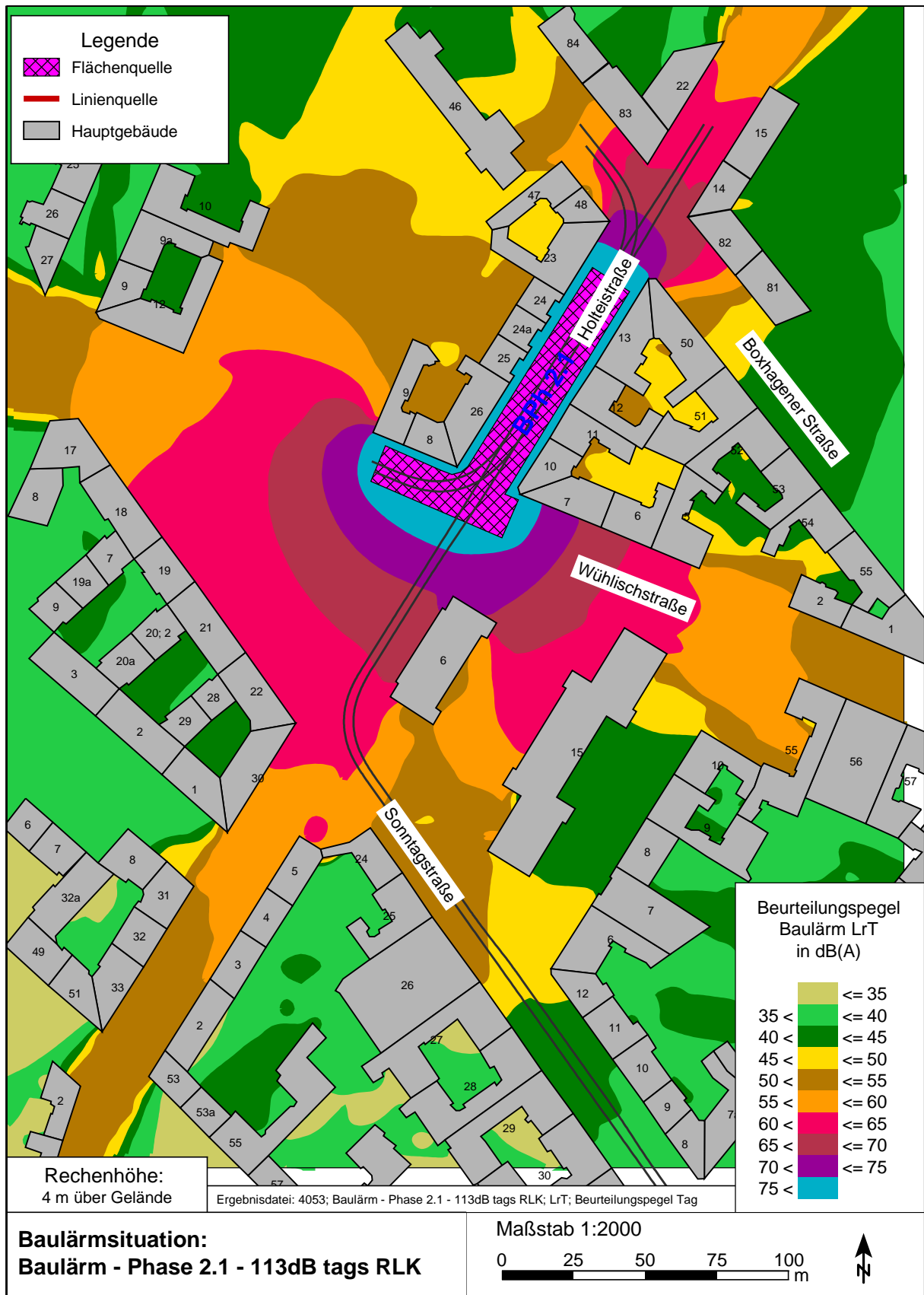


Anhang 9.2.2 BPh 2.1, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

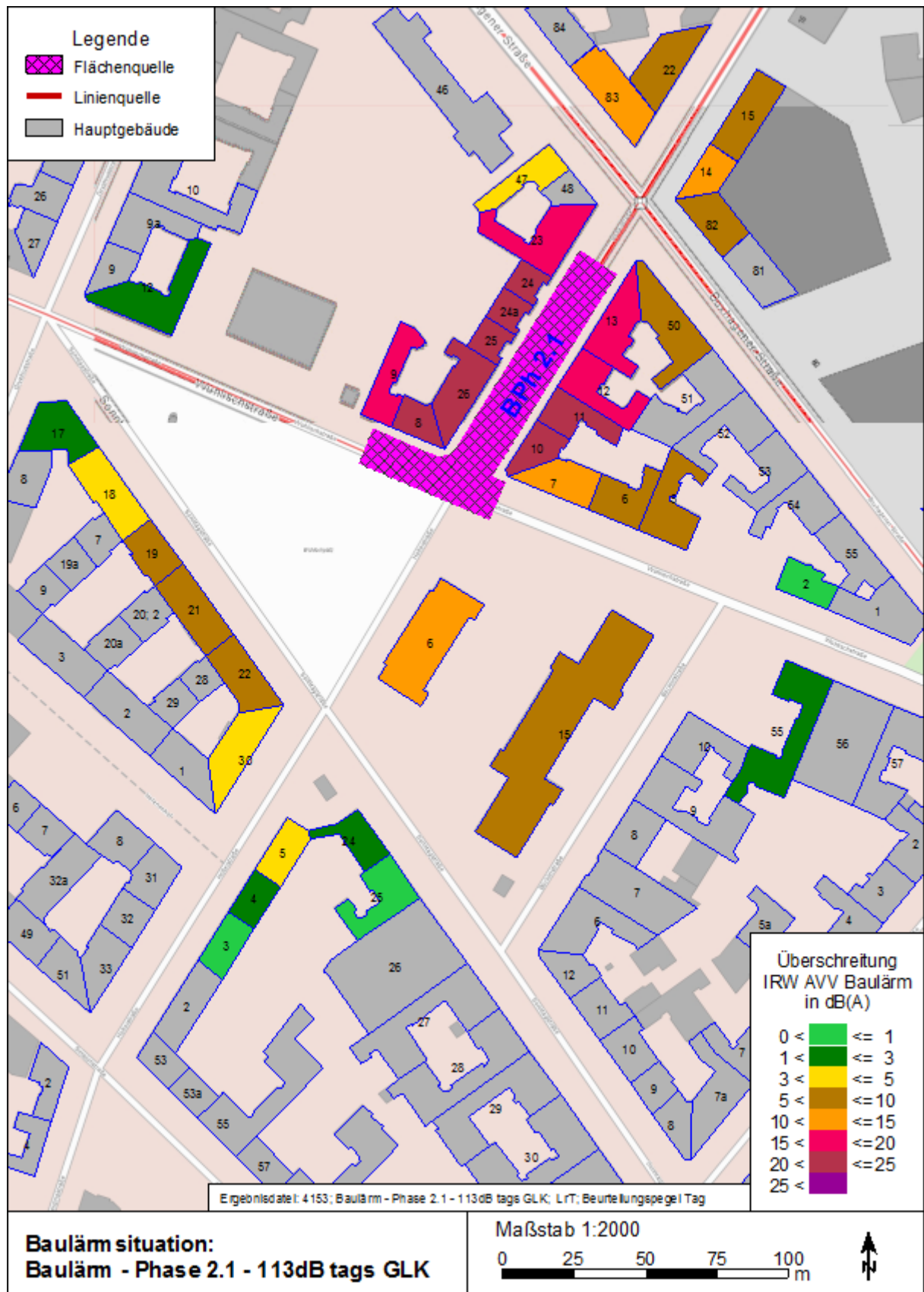


Anhang 9.3 BPh 2.1, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 9.3.1 BPh 2.1, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 9.3.2 BPh 2.1, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 9.4 Bph 2.1, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 2.1 KP Holteistr./Wühlischstr. bis KP Holteistr./Boxhagener Str.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 2.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
$0 < \ddot{U} \leq 5$	20	17	12
$5 < \ddot{U} \leq 10$	15	9	10
$10 < \ddot{U} \leq 15$	11	12	4
$15 < \ddot{U} \leq 20$	8	2	4
$20 < \ddot{U}$	13	11	7

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

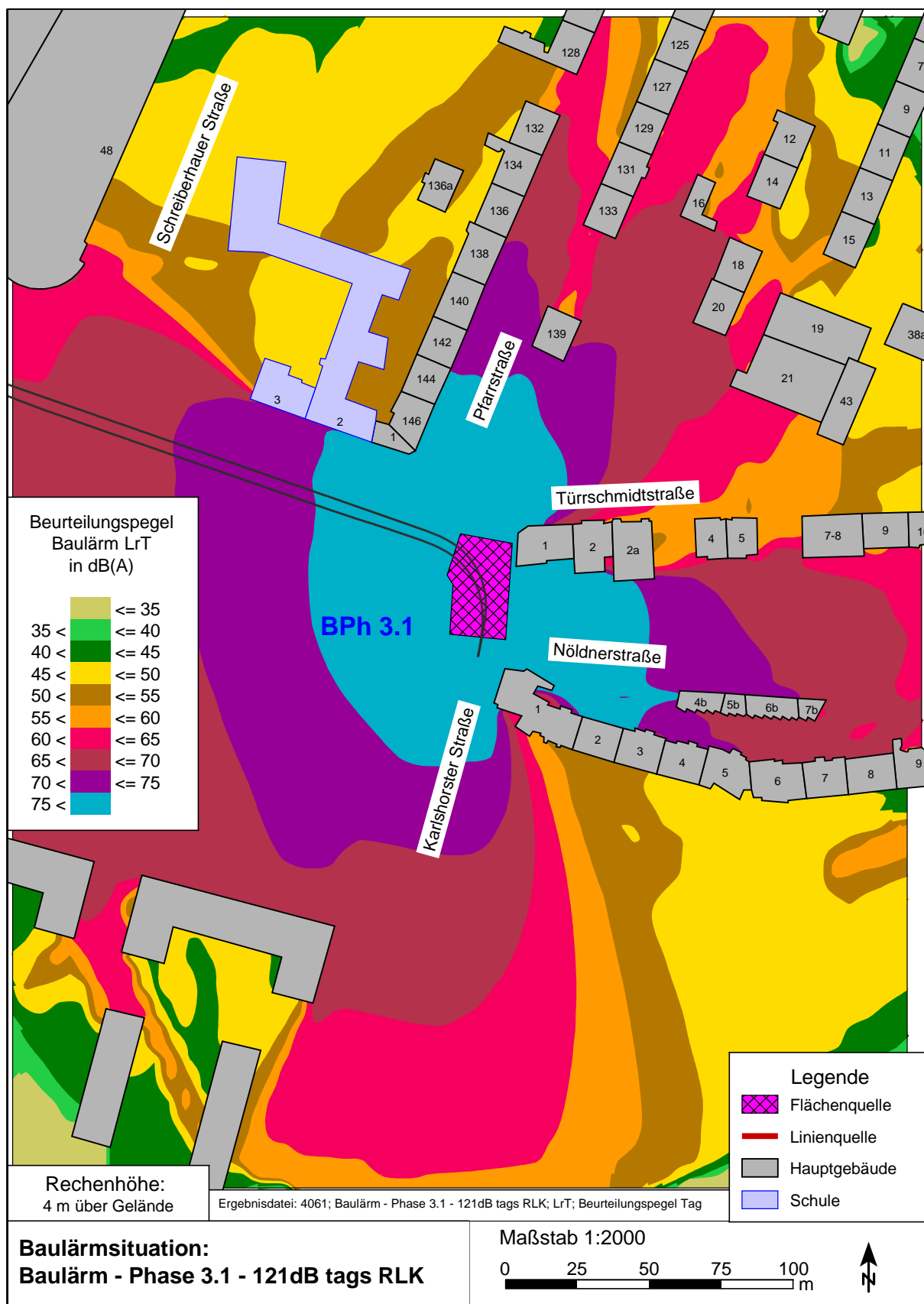
\ddot{U} , RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

Nr.	Name	IRW AVV Baulärm			BLS 1 - Tag		BLS 2 - Tag		BLS 3 - Tag		Bemerkung
		Nutz.	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	
1	Böcklinstraße 6	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
2	Böcklinstraße 7	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
3	Böcklinstraße 8	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
4	Böcklinstraße 9	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
5	Böcklinstraße 10	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
6	Boxhagener Straße 46	WA	55	40	63	8	59	4	55	-	
7	Boxhagener Straße 47	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
8	Boxhagener Straße 48	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
9	Boxhagener Straße 50	MI	60	45	75	15	71	11	67	7	
10	Boxhagener Straße 51	MI	60	45	57	-	53	-	49	-	
11	Boxhagener Straße 52	MI	60	45	54	-	50	-	46	-	
12	Boxhagener Straße 53	MI	60	45	55	-	51	-	47	-	
13	Boxhagener Straße 54	MI	60	45	59	-	55	-	51	-	
14	Boxhagener Straße 55	MI	60	45	57	-	53	-	49	-	
15	Boxhagener Straße 81	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
16	Boxhagener Straße 82	WA	55	40	72	17	68	13	64	9	
17	Boxhagener Straße 83	WA	55	40	74	19	70	15	66	11	
18	Boxhagener Straße 84	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
19	Gryphiusstraße 7	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
20	Gryphiusstraße 8	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
21	Gryphiusstraße 9	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
22	Gryphiusstraße 9a	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
23	Gryphiusstraße 10	WA	55	40	63	8	59	4	55	-	
24	Gryphiusstraße 25	WA	55	40	48	-	44	-	40	-	
25	Gryphiusstraße 26	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
26	Gryphiusstraße 27	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
27	Heimerdingstraße 2	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
28	Heimerdingstraße 4	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
29	Helenehof 1	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
30	Helenehof 2	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
31	Helenehof 3	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
32	Helenehof 6	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
33	Helenehof 7	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
34	Helenehof 8	WA	55	40	54	-	50	-	46	-	
35	Helenehof 9	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
36	Holteistraße 5	WA	55	40	67	12	63	8	59	4	
37	Holteistraße 6	WA	55	40	77	22	73	18	69	14	
38	Holteistraße 10	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
39	Holteistraße 11	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
40	Holteistraße 12	MI	60	45	87	27	83	23	79	19	
41	Holteistraße 13	MI	60	45	86	26	82	22	78	18	
42	Holteistraße 14	WA	55	40	74	19	70	15	66	11	
43	Holteistraße 15	WA	55	40	70	15	66	11	62	7	
44	Holteistraße 22	WA	55	40	70	15	66	11	62	7	
45	Holteistraße 23	WA	55	40	83	28	79	24	75	20	
46	Holteistraße 24	WA	55	40	86	31	82	27	78	23	
47	Holteistraße 24a	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
48	Holteistraße 25	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
49	Holteistraße 26	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
50	Holteistraße 30	WA	55	40	68	13	64	9	60	5	
51	Holterstraße 2	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
52	Holterstraße 3	WA	55	40	64	9	60	5	56	1	
53	Holterstraße 4	WA	55	40	65	10	61	6	57	2	
54	Holterstraße 31	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
55	Holterstraße 32	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
56	Holterstraße 32a	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
57	Holterstraße 33	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
58	Lenbachstraße 3	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
59	Lenbachstraße 4	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
60	Lenbachstraße 5a	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
61	Lenbachstraße 6	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
62	Lenbachstraße 7	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
63	Lenbachstraße 7a	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
64	Lenbachstraße 14	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
65	Lenbachstraße 15	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
66	Lenbachstraße 16	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
67	Lenbachstraße 17	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
68	Simplonstraße 49	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
69	Simplonstraße 51	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
70	Simplonstraße 53	WA	55	40	61	6	57	2	53	-	
71	Simplonstraße 53a	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
72	Simplonstraße 55	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
73	Simplonstraße 59	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
74	Sonntagstraße 8	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
75	Sonntagstraße 9	WA	55	40	51	-	47	-	43	-	
76	Sonntagstraße 10	WA	55	40	52	-	48	-	44	-	
77	Sonntagstraße 11	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
78	Sonntagstraße 12	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
79	Sonntagstraße 15	WA	55	40	73	18	69	14	65	10	
80	Sonntagstraße 17	WA	55	40	66	11	62	7	58	3	

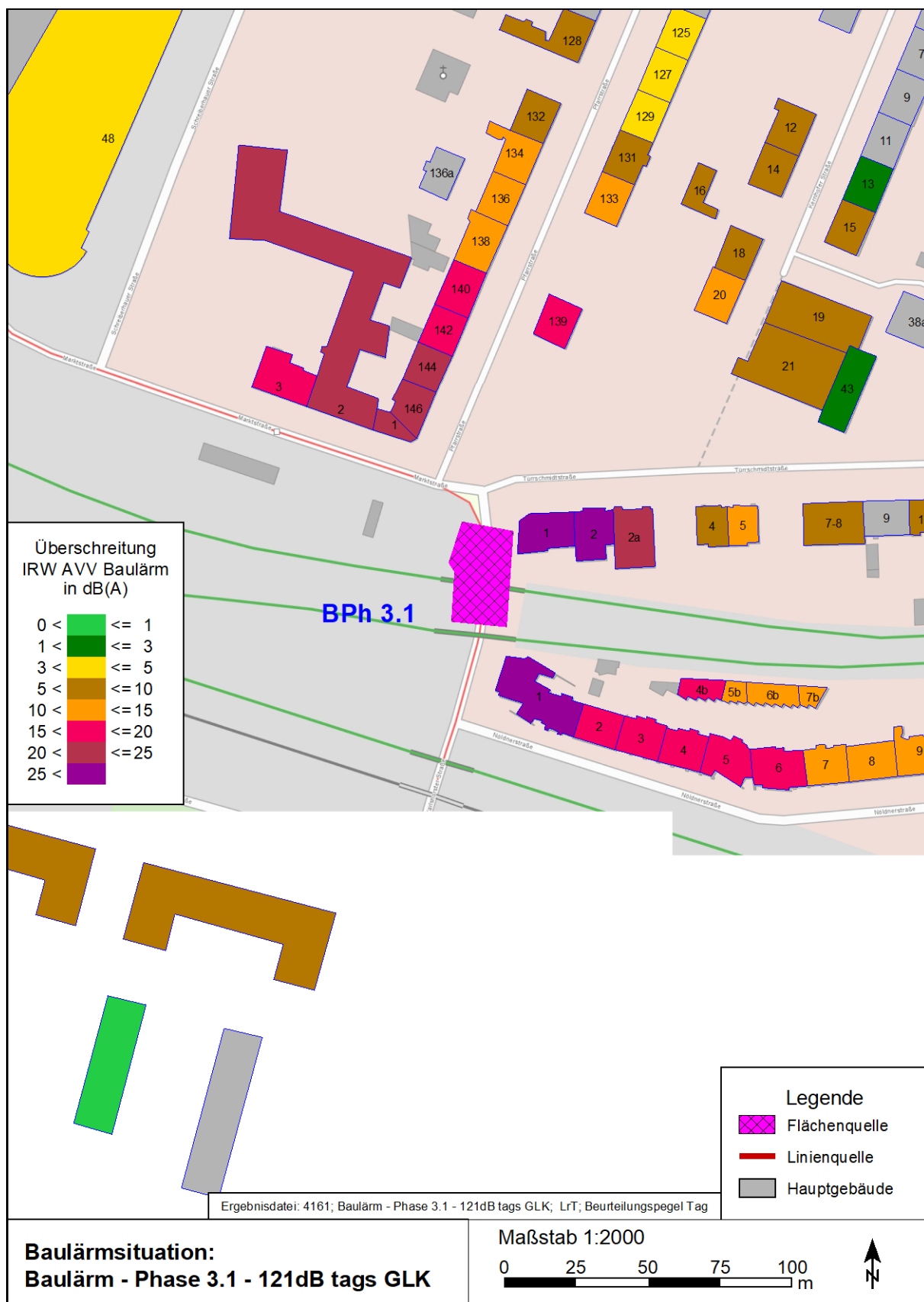
Anhang 10 BPh 3.1 Anbindung Marktstr.

Anhang 10.1 BPh 3.1, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 10.1.1 BPh 3.1, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

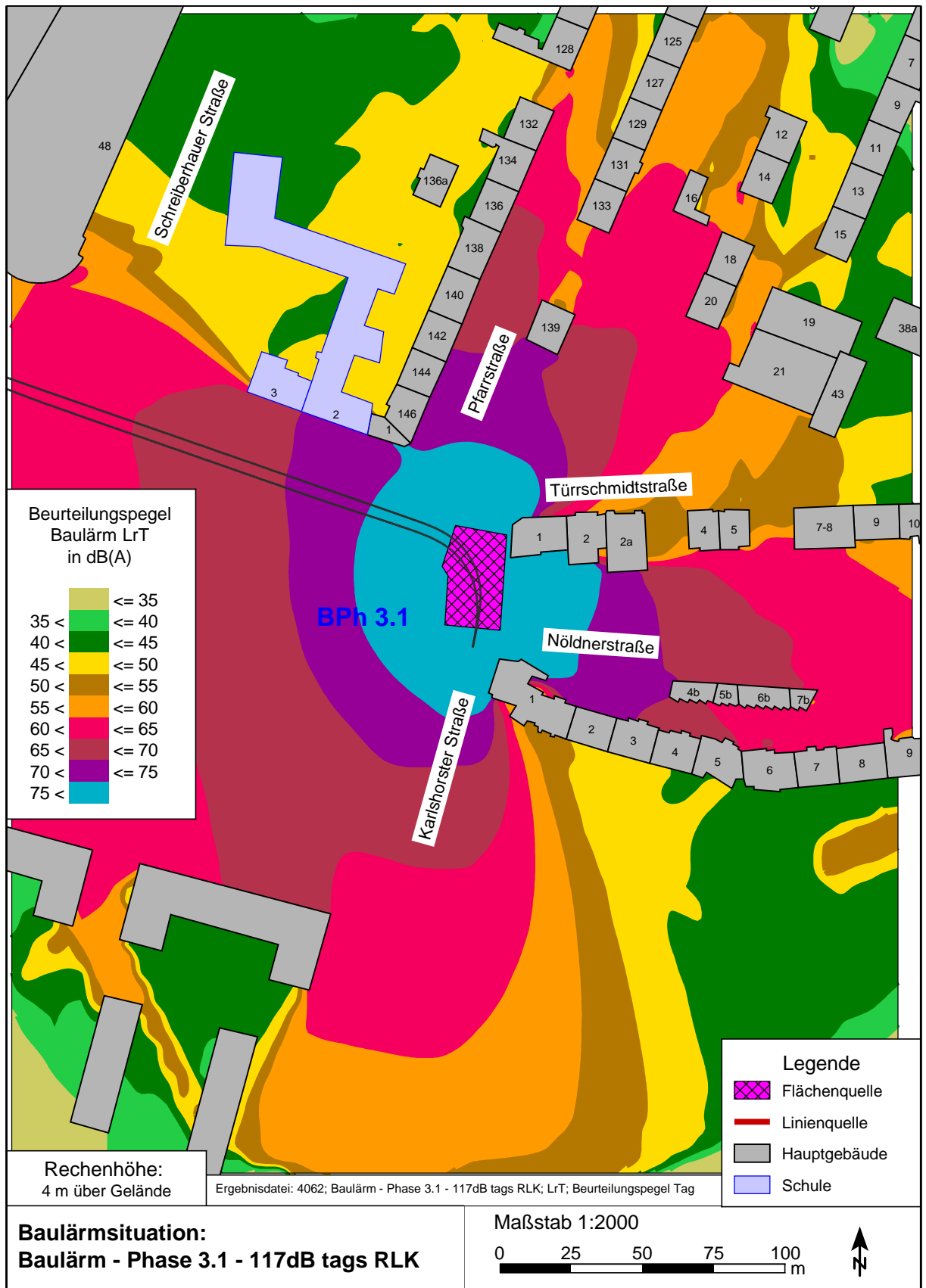


Anhang 10.1.2 BPh 3.1, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

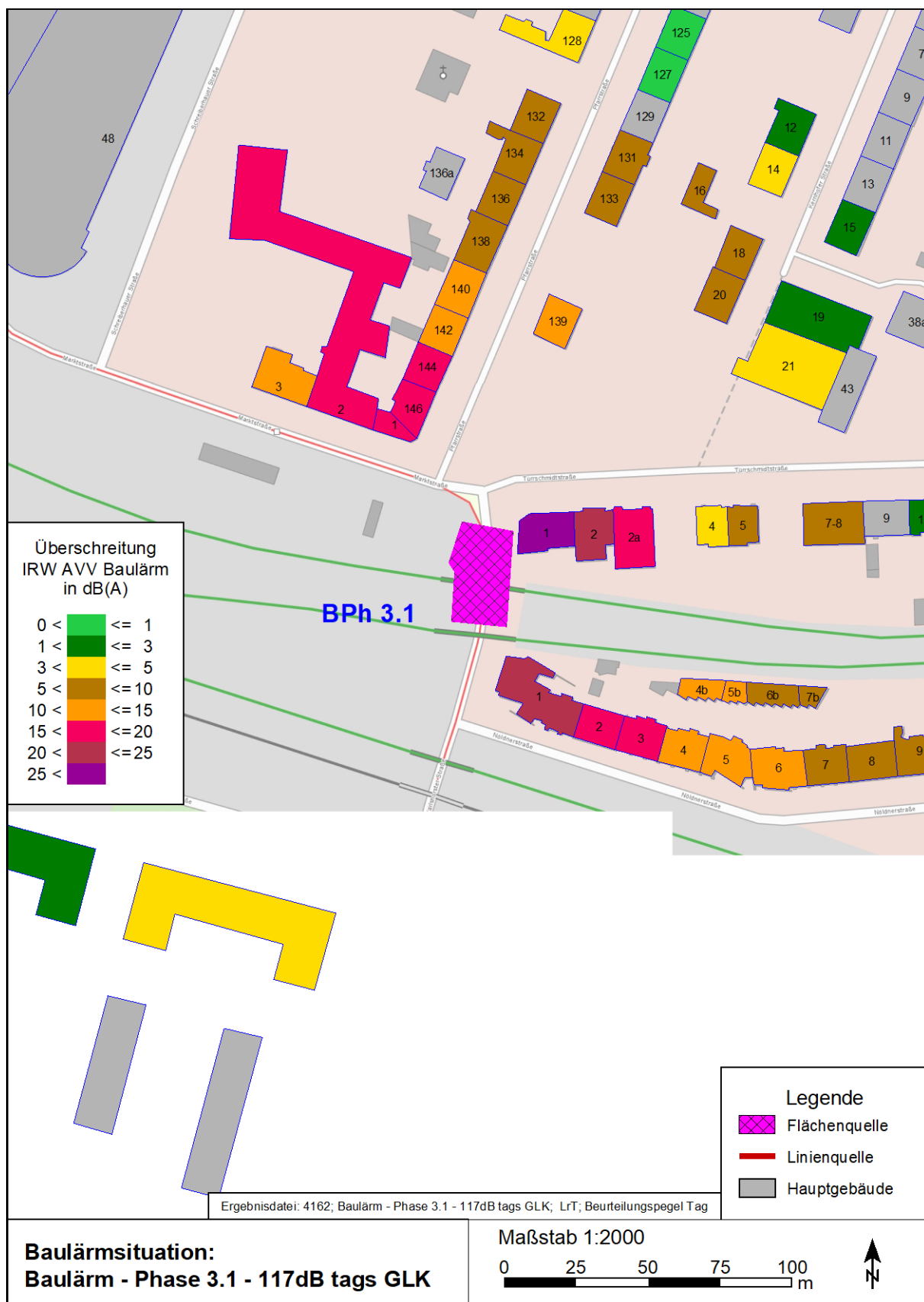


Anhang 10.2 Bph 3.1, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 10.2.1 BPh 3.1, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

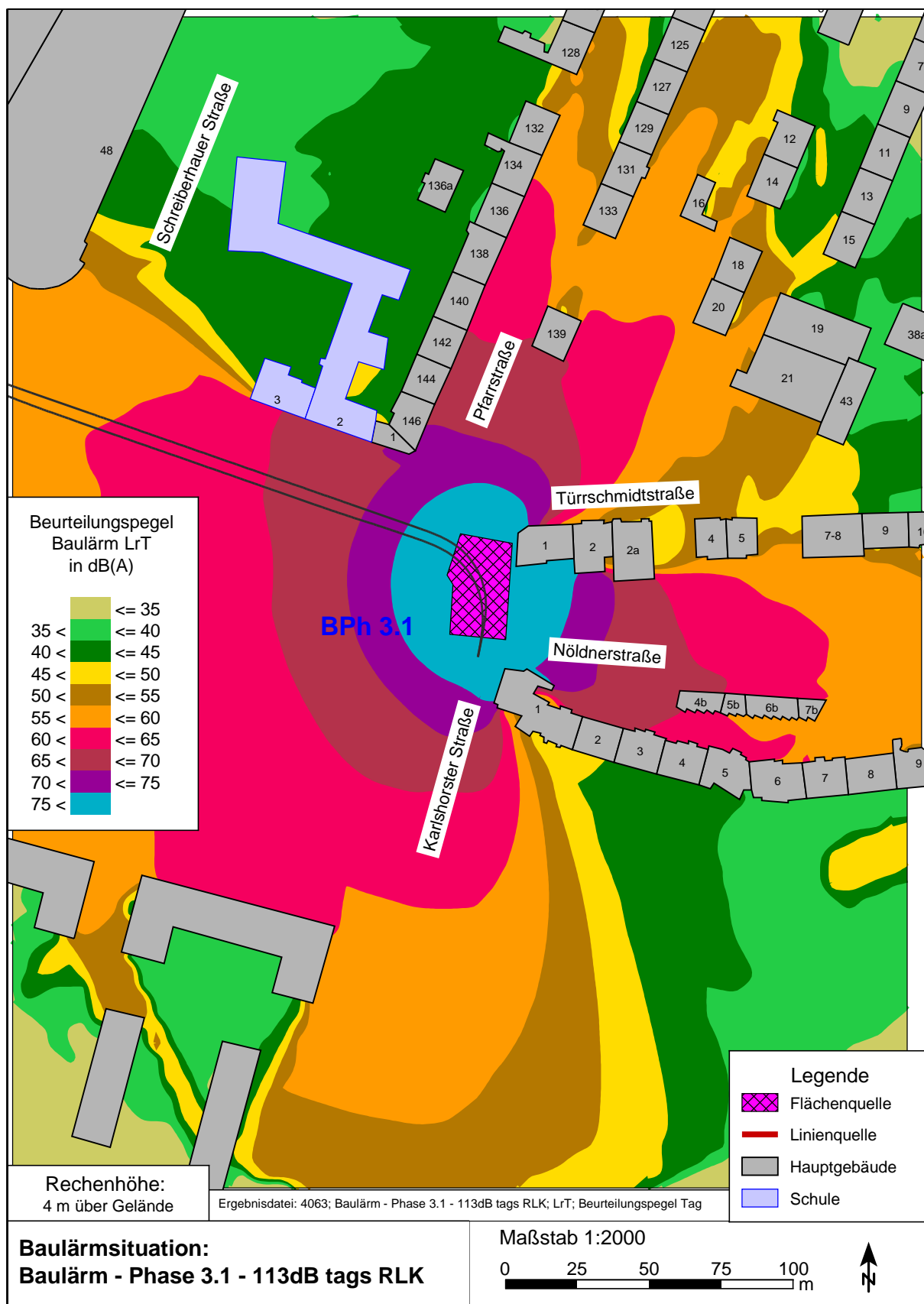


Anhang 10.2.2 BPh 3.1, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

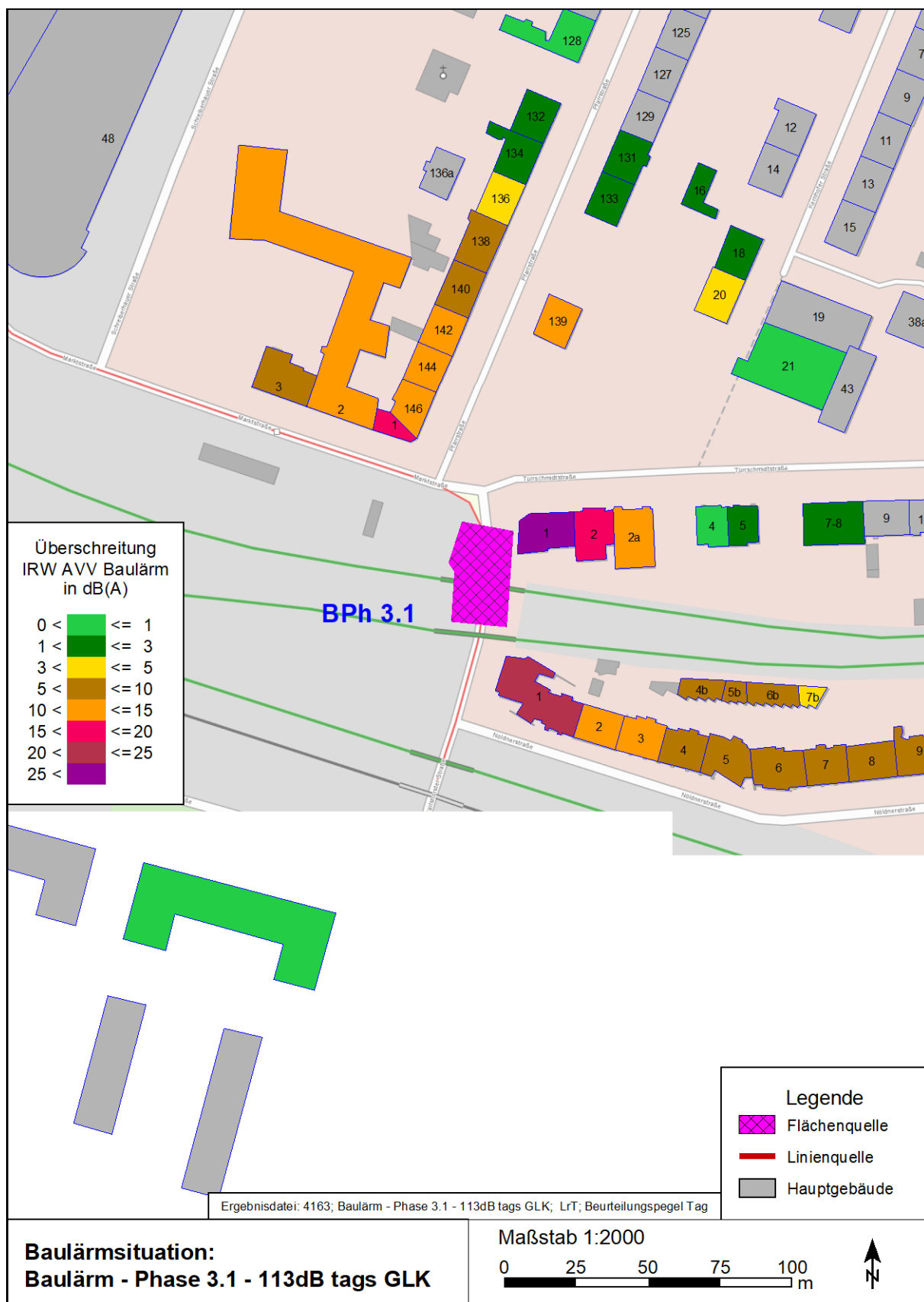


Anhang 10.3 Bph 3.1, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 10.3.1 BPh 3.1, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 10.3.2 BPh 3.1, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 10.4 Bph 3.1, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 3.1 Anbindung Marktstr.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 3.1		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < \ddot{U} <= 5	7	12	15
5 < \ddot{U} <= 10	15	16	12
10 < \ddot{U} <= 15	12	9	8
15 < \ddot{U} <= 20	10	7	2
20 < \ddot{U}	8	3	2

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

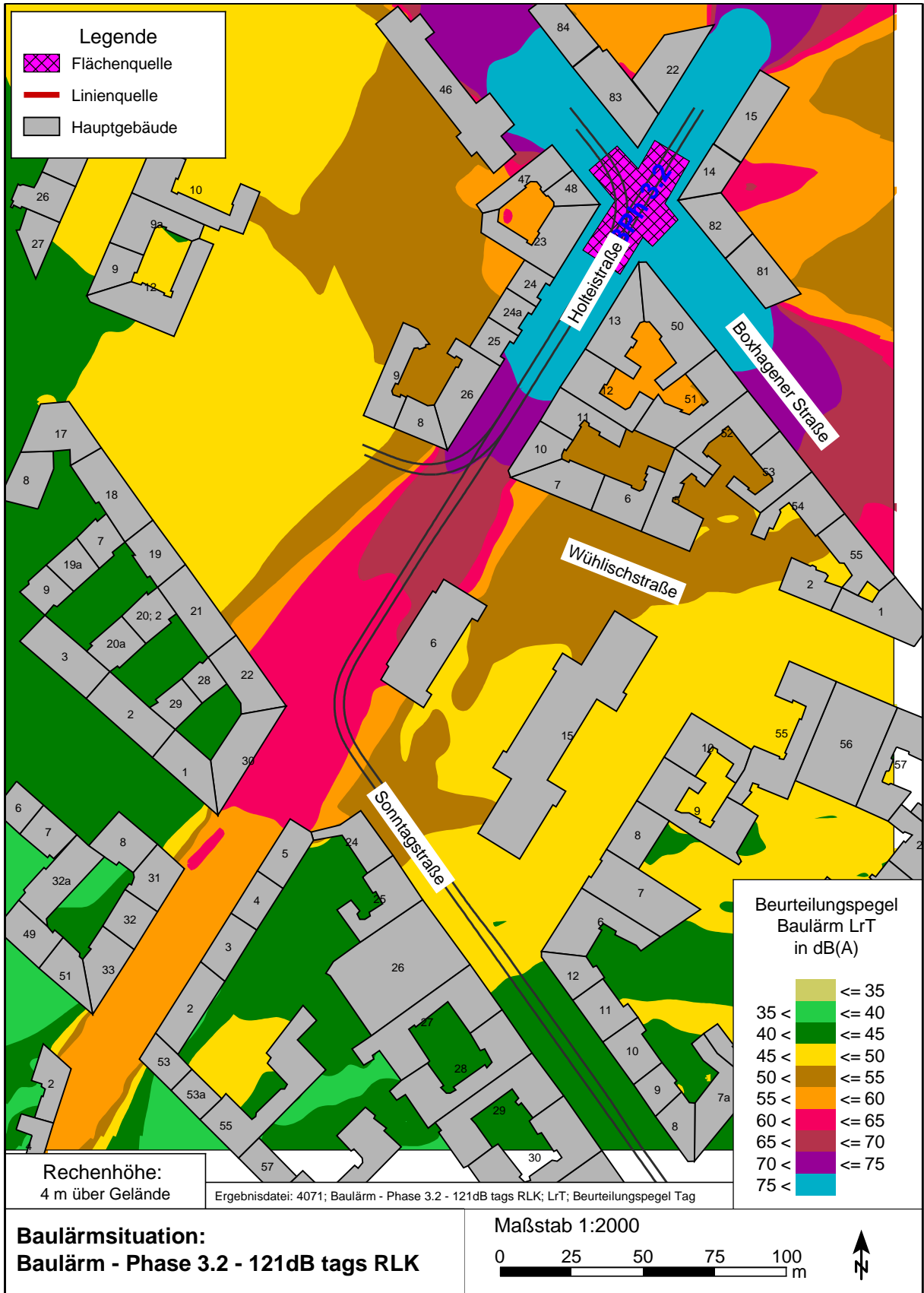
LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

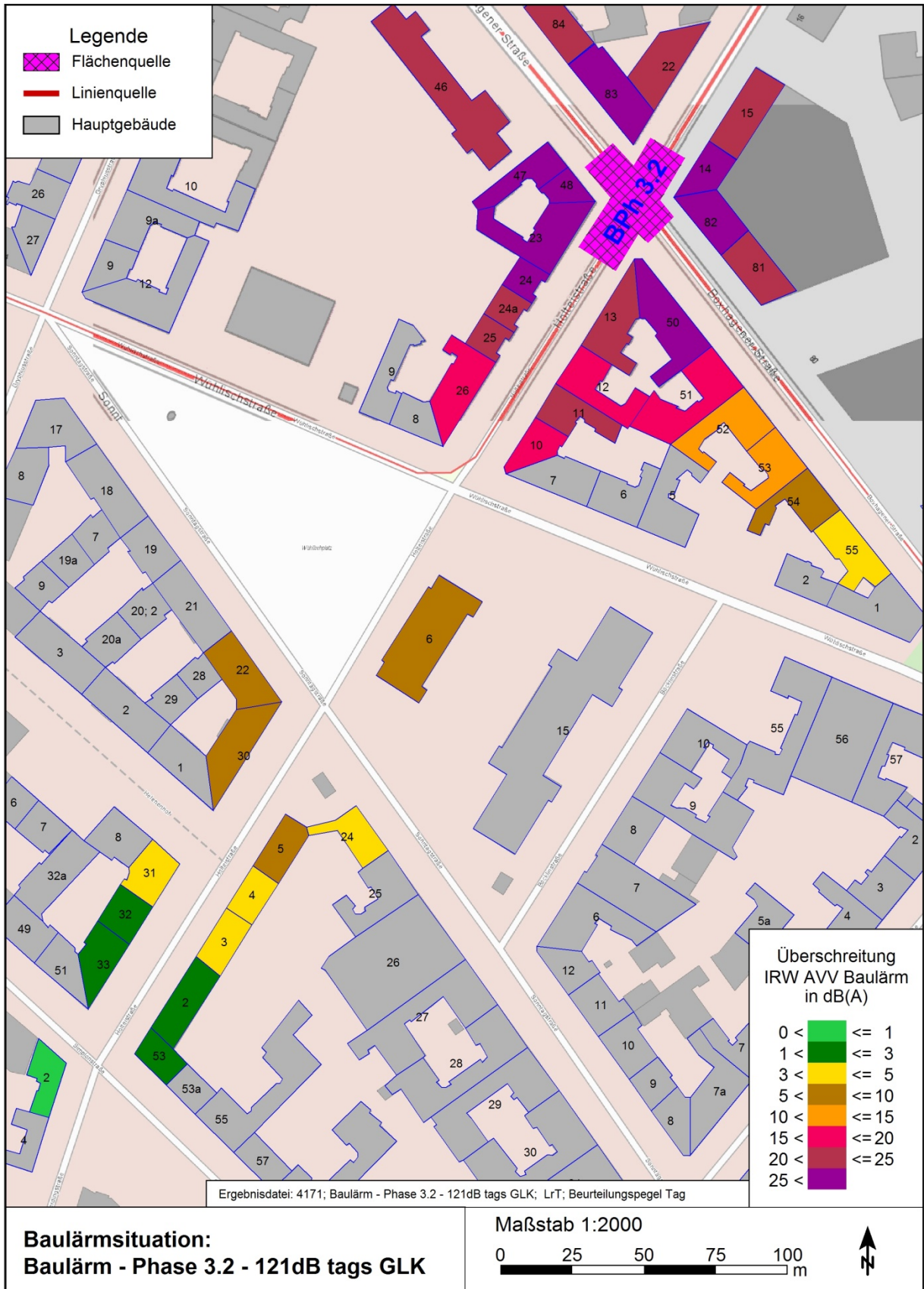
Anhang 11 BPh 3.2 Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.

Anhang 11.1 BPh 3.2, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 11.1.1 BPh 3.2, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

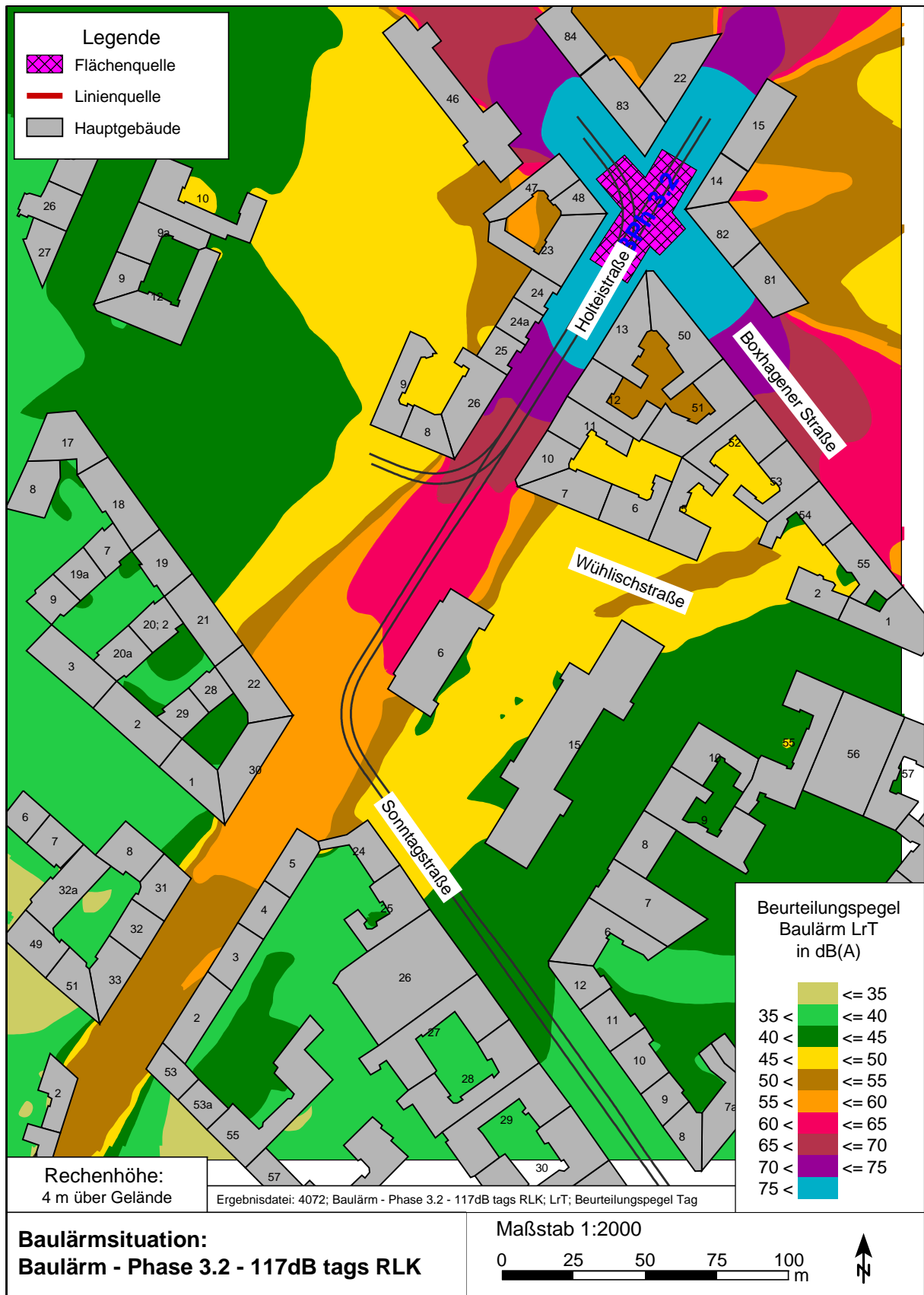


Anhang 11.1.2 BPh 3.2, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

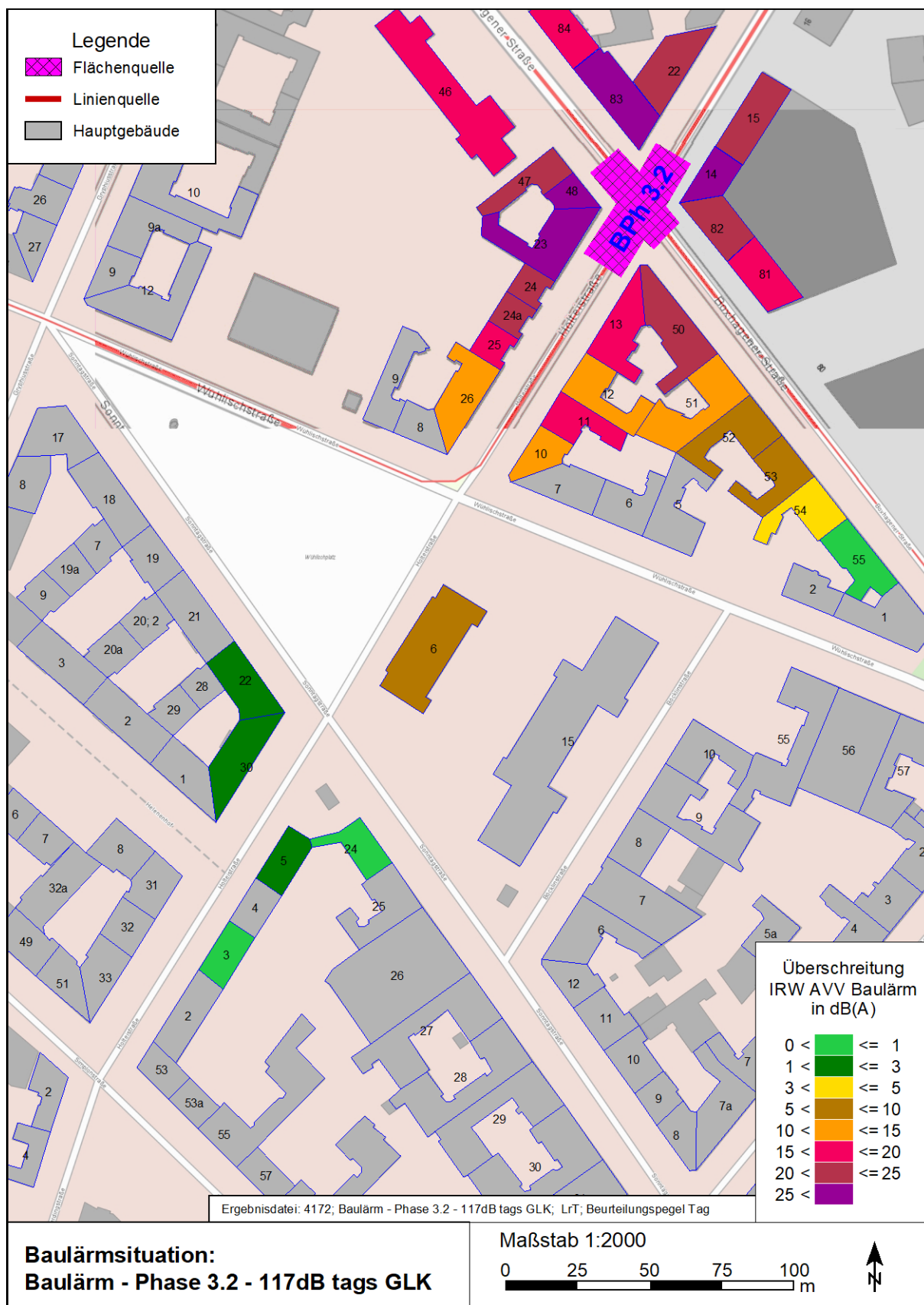


Anhang 11.2 BPh 3.2, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 11.2.1 BPh 3.2, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

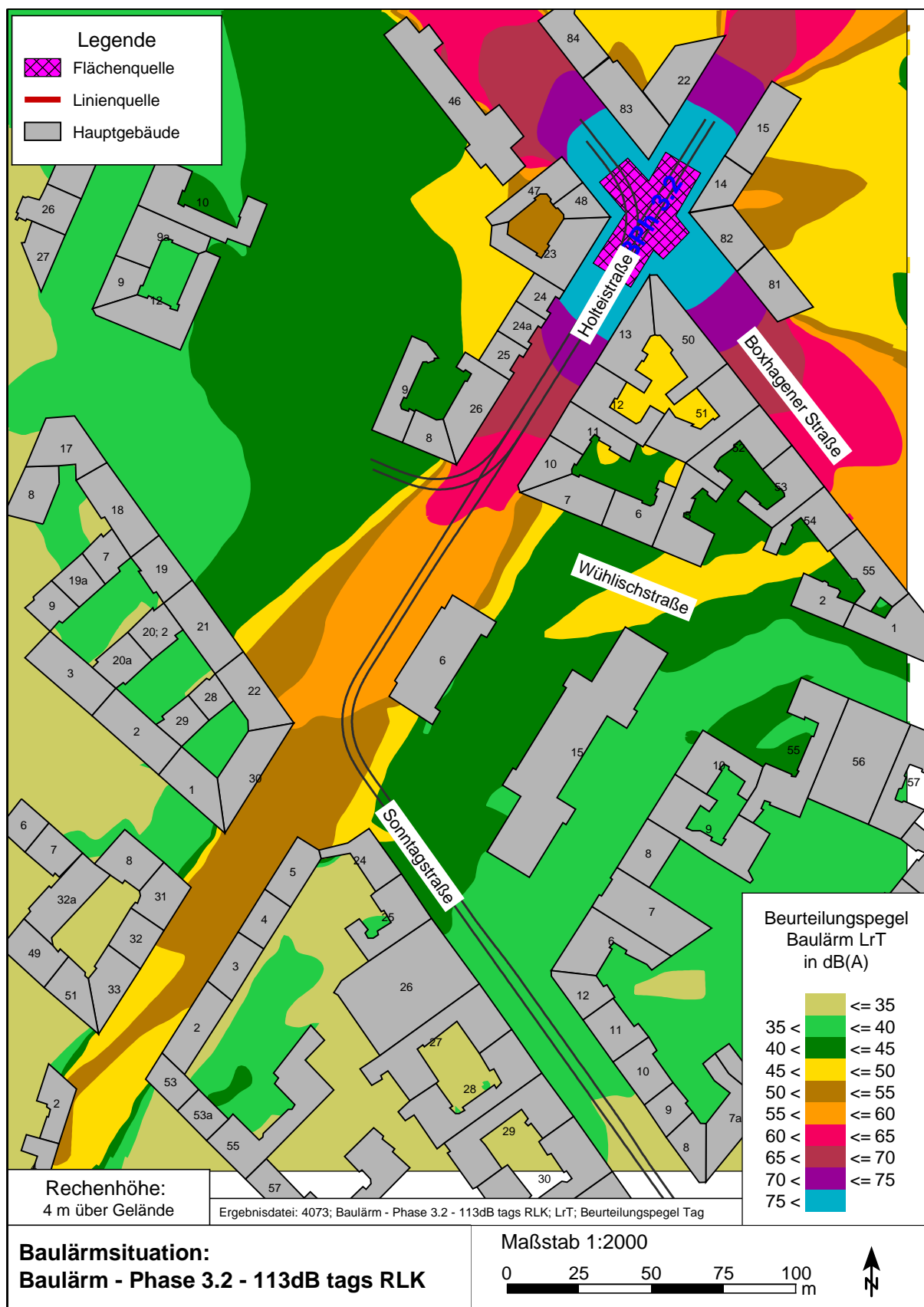


Anhang 11.2.2 BPh 3.2, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

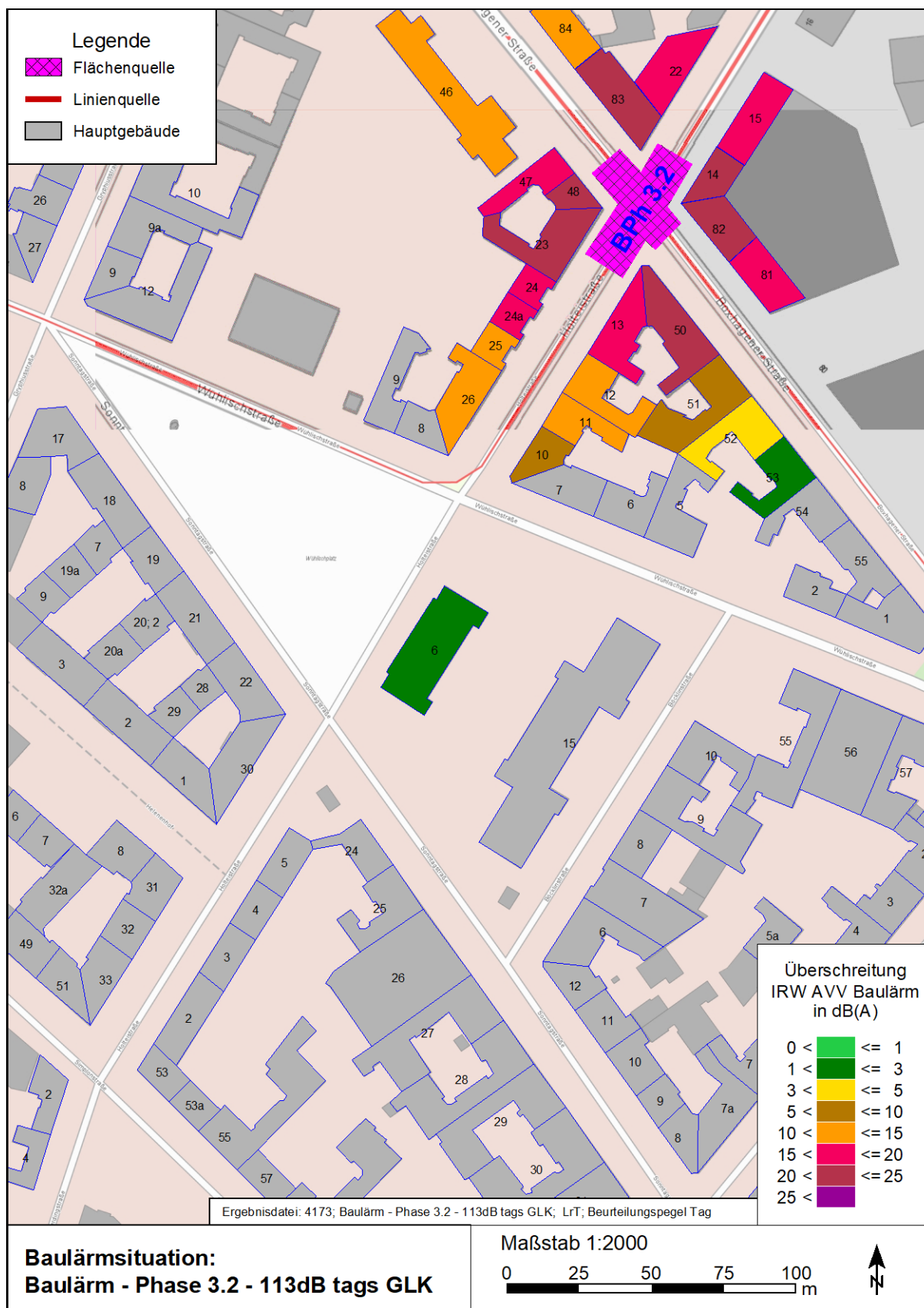


Anhang 11.3 BPh 3.2, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 11.3.1 BPh 3.2, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 11.3.2 BPh 3.2, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 11.4 Bph 3.2, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 3.2 Anbindung Knotenpunkt Holteistr./Boxhagener Str.

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 3.2		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
$0 < \ddot{U} \leq 5$	10	7	3
$5 < \ddot{U} \leq 10$	5	3	2
$10 < \ddot{U} \leq 15$	2	4	6
$15 < \ddot{U} \leq 20$	4	6	7
$20 < \ddot{U}$	17	11	6

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

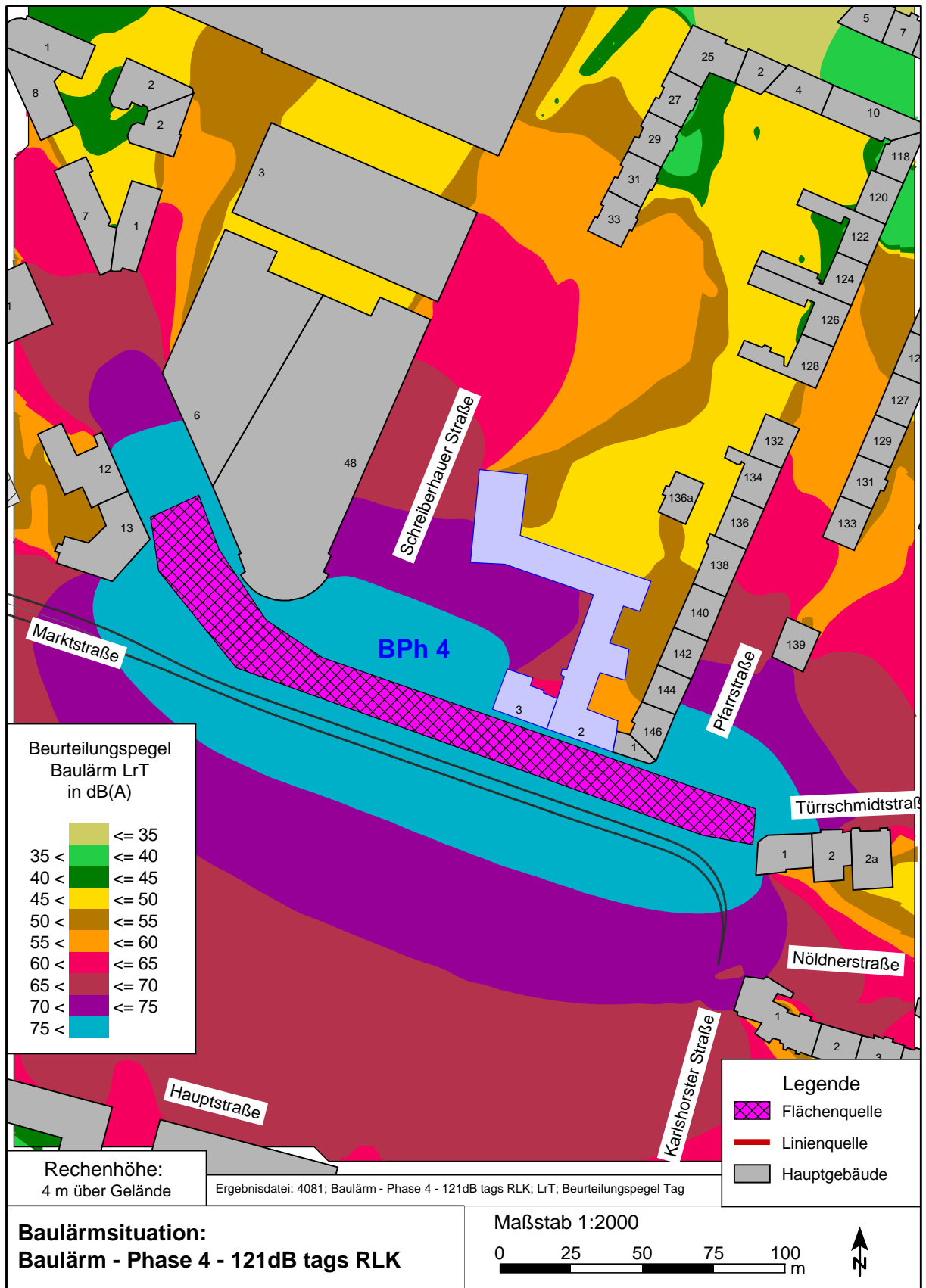
\ddot{U} , RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

Nr.	Name	IRW AVV Baulärm			BLS 1 - Tag		BLS 2 - Tag		BLS 3 - Tag		Bemerkung
		Nutz.	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	LrT in dB(A)	Ü,RW in dB	
1	Böcklinstraße 6	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
2	Böcklinstraße 7	WA	55	40	48	-	44	-	40	-	
3	Böcklinstraße 8	WA	55	40	48	-	44	-	40	-	
4	Böcklinstraße 9	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
5	Böcklinstraße 10	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
6	Boxhagener Straße 46	WA	55	40	77	22	73	18	69	14	
7	Boxhagener Straße 47	WA	55	40	83	28	79	24	75	20	
8	Boxhagener Straße 48	WA	55	40	88	33	84	29	80	25	
9	Boxhagener Straße 50	MI	60	45	89	29	85	25	81	21	
10	Boxhagener Straße 51	MI	60	45	76	16	72	12	68	8	
11	Boxhagener Straße 52	MI	60	45	73	13	69	9	65	5	
12	Boxhagener Straße 53	MI	60	45	71	11	67	7	63	3	
13	Boxhagener Straße 54	MI	60	45	68	8	64	4	60	-	
14	Boxhagener Straße 55	MI	60	45	65	5	61	1	57	-	
15	Boxhagener Straße 81	WA	55	40	79	24	75	20	71	16	
16	Boxhagener Straße 82	WA	55	40	84	29	80	25	76	21	
17	Boxhagener Straße 83	WA	55	40	86	31	82	27	78	23	
18	Boxhagener Straße 84	WA	55	40	77	22	73	18	69	14	
19	Gryphiusstraße 7	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
20	Gryphiusstraße 8	WA	55	40	44	-	40	-	36	-	
21	Gryphiusstraße 9	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
22	Gryphiusstraße 9a	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
23	Gryphiusstraße 10	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
24	Gryphiusstraße 25	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
25	Gryphiusstraße 26	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
26	Gryphiusstraße 27	WA	55	40	44	-	40	-	36	-	
27	Heimerdingstraße 2	WA	55	40	56	1	52	-	48	-	
28	Heimerdingstraße 4	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
29	Helenehof 1	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
30	Helenehof 2	WA	55	40	48	-	44	-	40	-	
31	Helenehof 3	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
32	Helenehof 6	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
33	Helenehof 7	WA	55	40	48	-	44	-	40	-	
34	Helenehof 8	WA	55	40	50	-	46	-	42	-	
35	Helenehof 9	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
36	Holteistraße 5	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
37	Holteistraße 6	WA	55	40	65	10	61	6	57	2	
38	Holteistraße 10	WA	55	40	73	18	69	14	65	10	
39	Holteistraße 11	WA	55	40	76	21	72	17	68	13	
40	Holteistraße 12	MI	60	45	79	19	75	15	71	11	
41	Holteistraße 13	MI	60	45	84	24	80	20	76	16	
42	Holteistraße 14	WA	55	40	88	33	84	29	80	25	
43	Holteistraße 15	WA	55	40	80	25	76	21	72	17	
44	Holteistraße 22	WA	55	40	80	25	76	21	72	17	
45	Holteistraße 23	WA	55	40	87	32	83	28	79	24	
46	Holteistraße 24	WA	55	40	82	27	78	23	74	19	
47	Holteistraße 24a	WA	55	40	80	25	76	21	72	17	
48	Holteistraße 25	WA	55	40	78	23	74	19	70	15	
49	Holteistraße 26	WA	55	40	74	19	70	15	66	11	
50	Holteistraße 30	WA	55	40	62	7	58	3	54	-	
51	Holterstraße 2	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
52	Holterstraße 3	WA	55	40	60	5	56	1	52	-	
53	Holterstraße 4	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
54	Holterstraße 31	WA	55	40	59	4	55	-	51	-	
55	Holterstraße 32	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
56	Holterstraße 32a	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
57	Holterstraße 33	WA	55	40	58	3	54	-	50	-	
58	Lenbachstraße 3	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
59	Lenbachstraße 4	WA	55	40	47	-	43	-	39	-	
60	Lenbachstraße 5a	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
61	Lenbachstraße 6	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
62	Lenbachstraße 7	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
63	Lenbachstraße 7a	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
64	Lenbachstraße 14	WA	55	40	44	-	40	-	36	-	
65	Lenbachstraße 15	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
66	Lenbachstraße 16	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
67	Lenbachstraße 17	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
68	Simpfonstraße 49	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
69	Simpfonstraße 51	WA	55	40	49	-	45	-	41	-	
70	Simplonstraße 53	WA	55	40	57	2	53	-	49	-	
71	Simplonstraße 53a	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
72	Simplonstraße 55	WA	55	40	55	-	51	-	47	-	
73	Simplonstraße 59	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
74	Sonntagstraße 8	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
75	Sonntagstraße 9	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
76	Sonntagstraße 10	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
77	Sonntagstraße 11	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	
78	Sonntagstraße 12	WA	55	40	45	-	41	-	37	-	
79	Sonntagstraße 15	WA	55	40	53	-	49	-	45	-	
80	Sonntagstraße 17	WA	55	40	46	-	42	-	38	-	

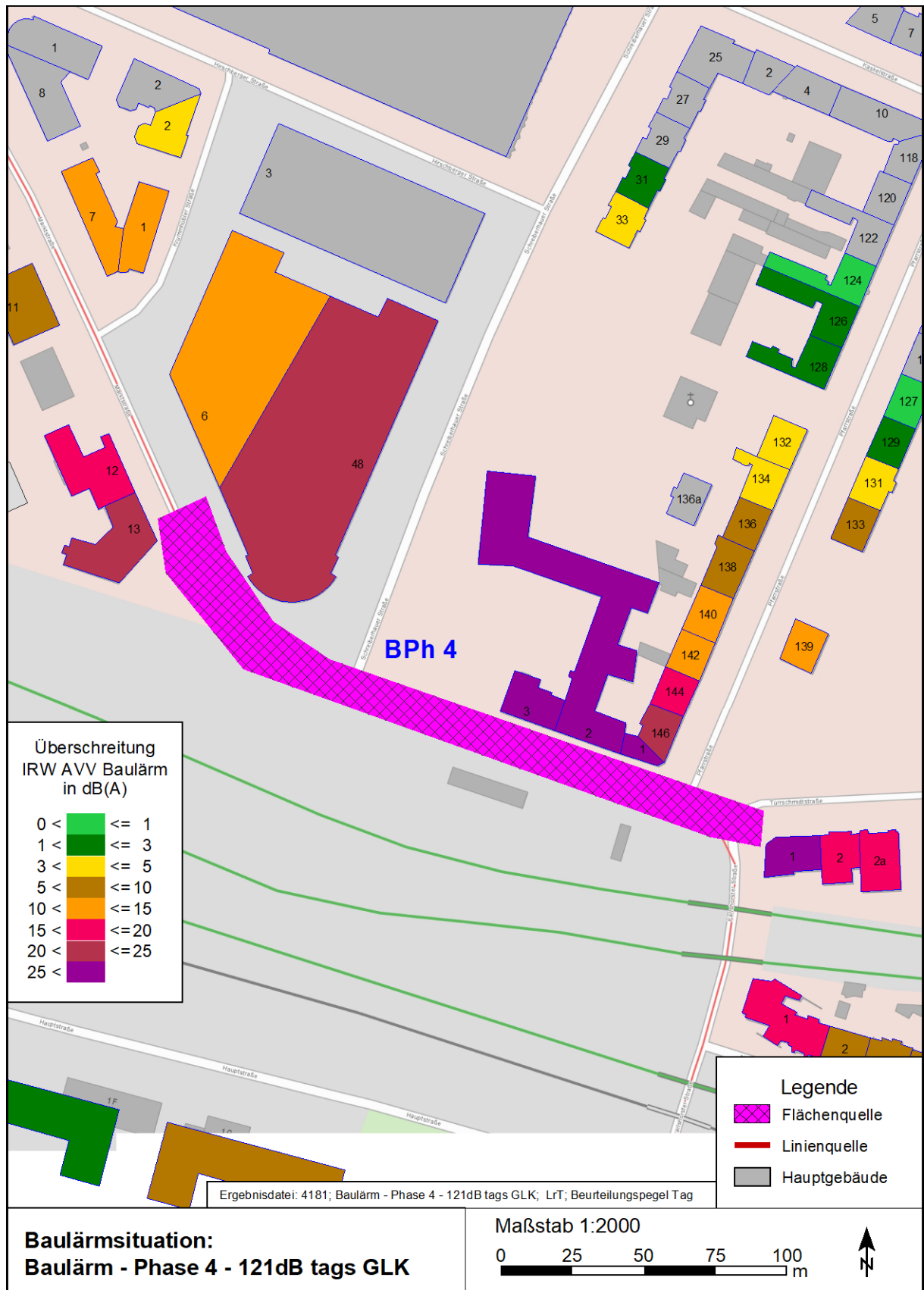
Anhang 12 BPh 4 Straßenbau Marktstr. Nordseite

Anhang 12.1 BPh 4, BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

Anhang 12.1.1 BPh 4, RLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

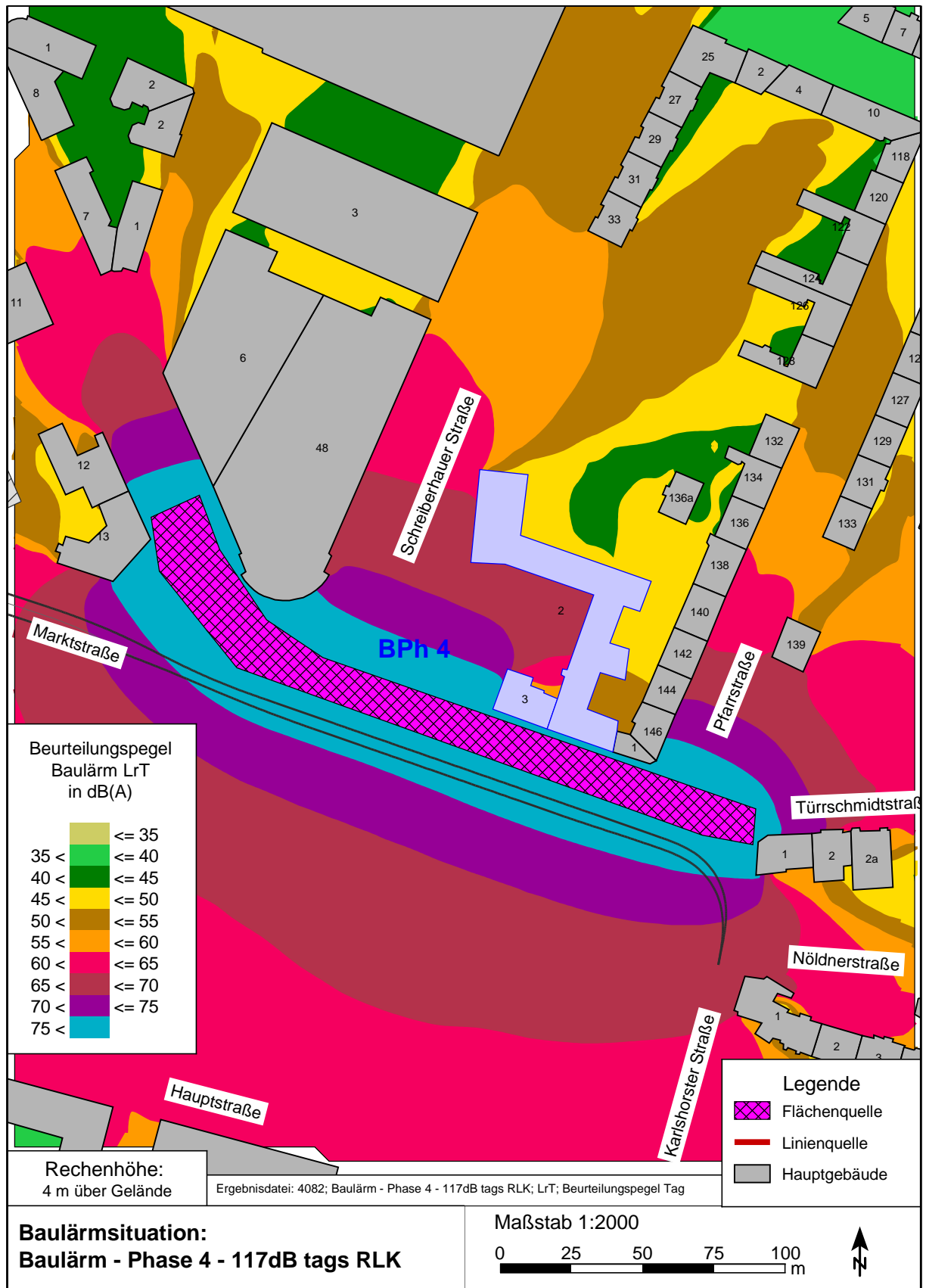


Anhang 12.1.2 BPh 4, GLK BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

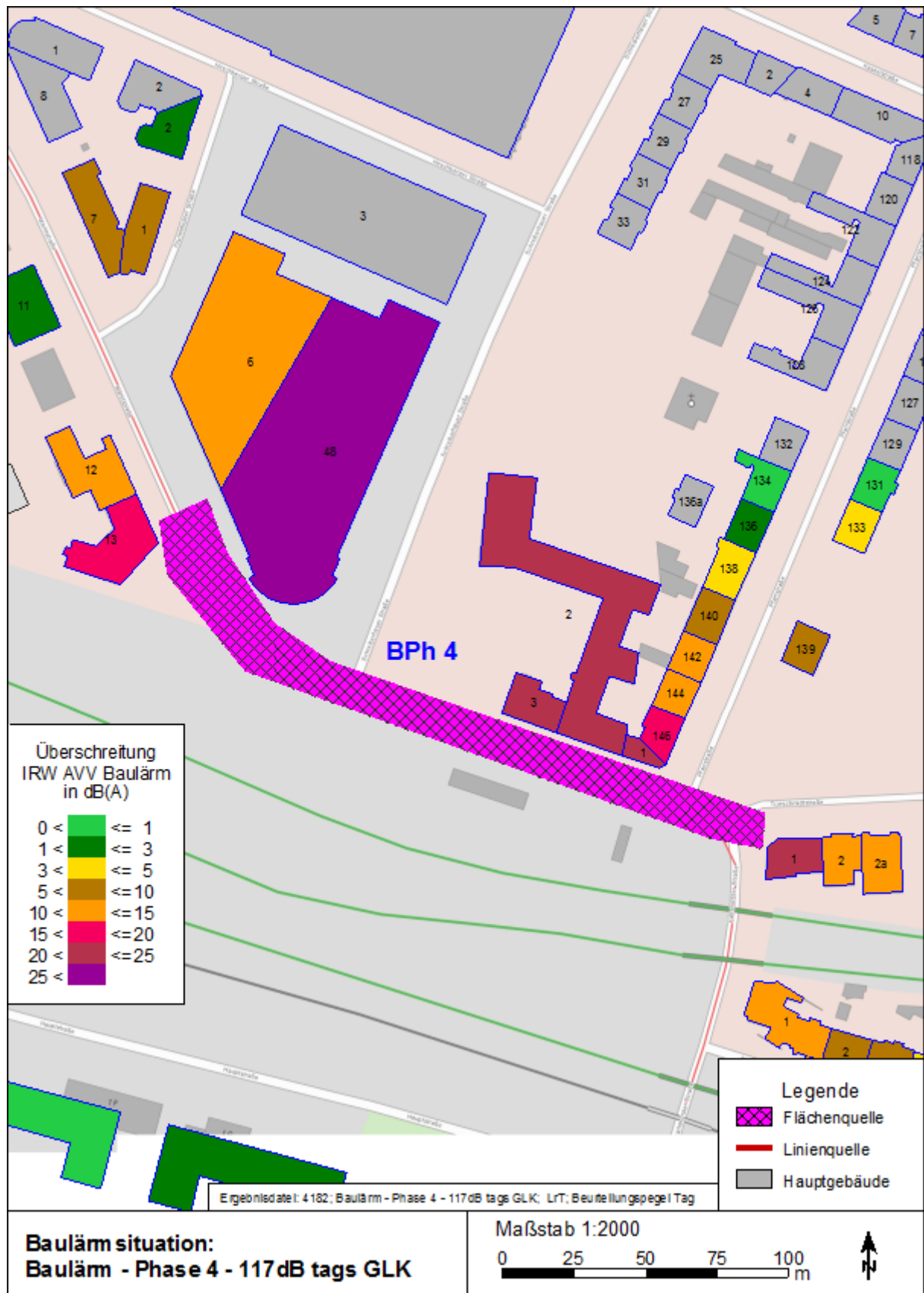


Anhang 12.2 BPh 4, BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

Anhang 12.2.1 BPh 4, RLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

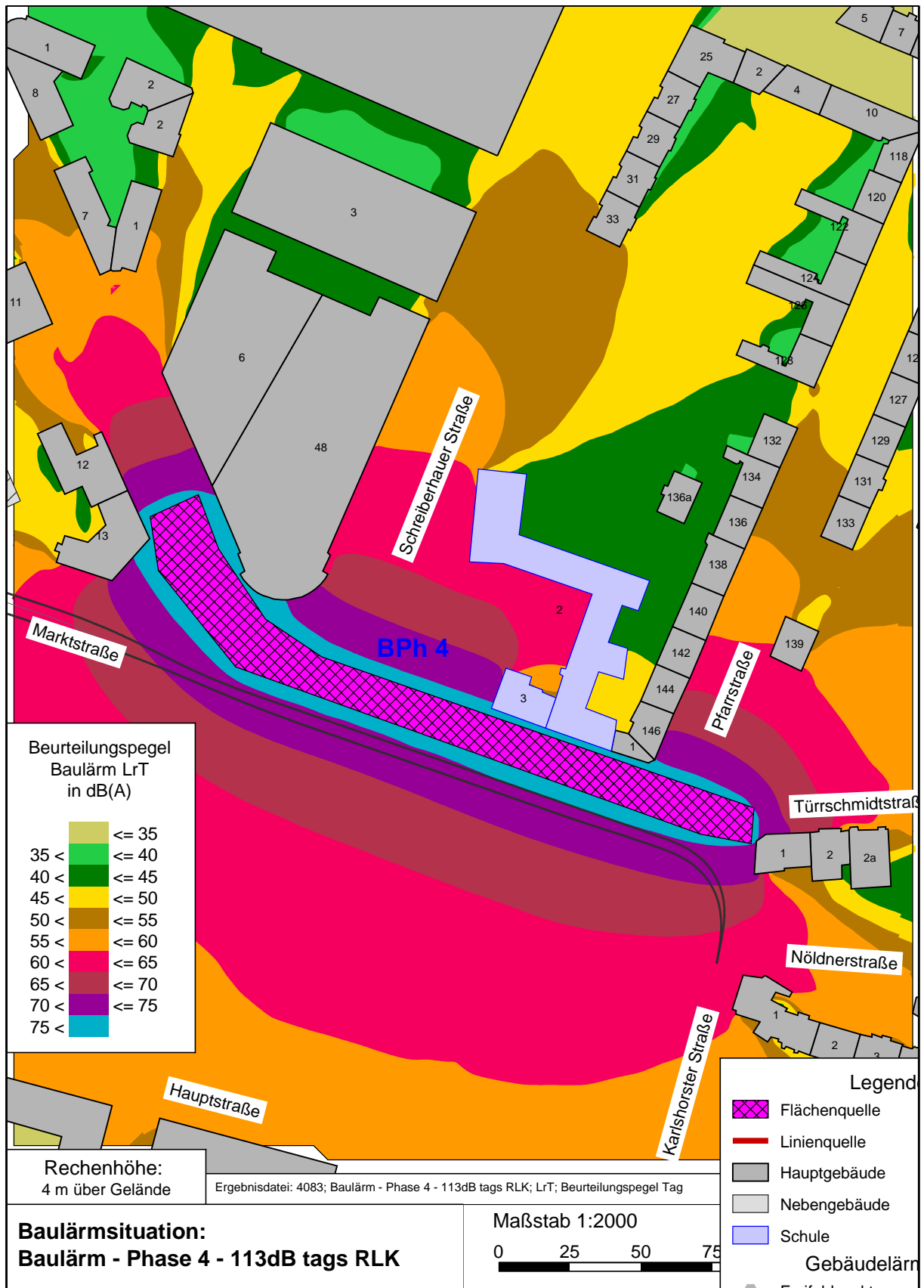


Anhang 12.2.2 BPh 4, GLK BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

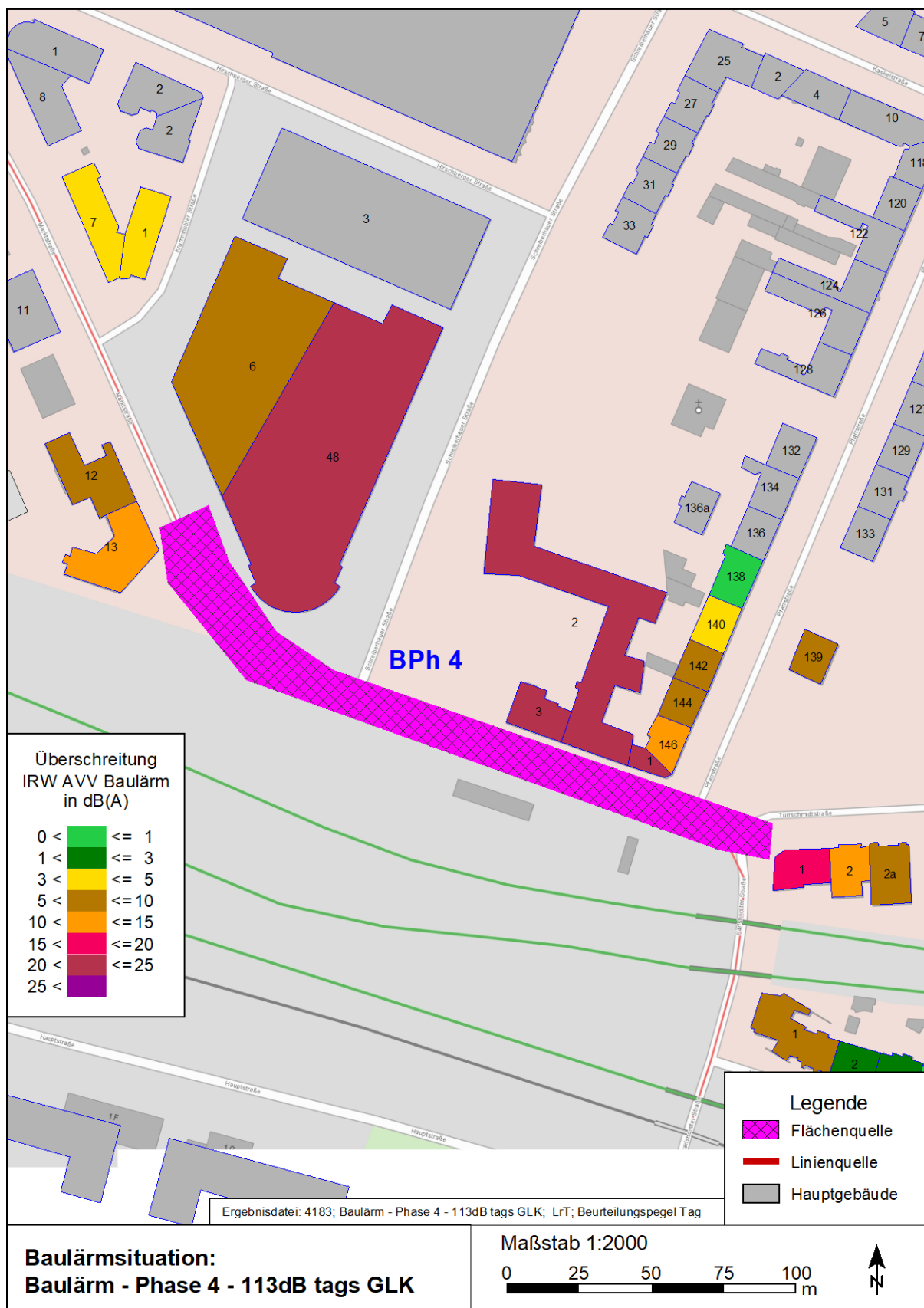


Anhang 12.3 BPh 4, BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Anhang 12.3.1 BPh 4, RLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 12.3.2 BPh 4, GLK BLS 3 - Fahrleitungsmasten



Anhang 12.4 BPh 4, Tabelle der Beurteilungspegel

BPh 4 Straßenbau Marktstr. Nordseite

Baulärmsituationen:

BLS 1 - Abbruch, Gleisbau

BLS 2 - Tiefbau, Fahrbahn, Haltestellen

BLS 3 - Fahrleitungsmasten

Zusammenfassung:

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Bauphase 4		
	Anzahl d. Gebäude mit Richtwert-Überschreitung		
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag
0 < \ddot{U} <= 5	12	8	6
5 < \ddot{U} <= 10	8	6	7
10 < \ddot{U} <= 15	6	7	3
15 < \ddot{U} <= 20	5	2	2
20 < \ddot{U}	7	5	3

Legende:

IRW - Immissionsrichtwert

AVV - AVV Baulärm

BLS - Baulärmsituation

LrT, LrN - Beurteilungspegel AVV Baulärm tags, nachts

\ddot{U} ,RW - Überschreitung des Richtwertes nach AVV Baulärm

