

Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Untersuchung zu baubedingten Schallimmissionen (Baulärm) und Erschütterungsimmissionen

Bericht Nr. 22-4810 / 01

**Westumfahrung Bahnhofstraße
Neu- bzw. Ausbau einer Straßenverbindung zwischen
An der Wuhlheide und Mahlsdorfer Straße in Berlin**

Stand: 03.05.2023



Bearbeitet von Dipl.-Ing. D. Friedemann und B. Eng. M. Härtel

für

EIBS GmbH
Bernhardstraße 92
01187 Dresden

Ergebnisübersicht

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz plant im Zuge der Westumfahrung Bahnhofstraße auch den Neu- bzw. Ausbau einer Straßenverbindung zwischen der Straße An der Wuhlheide und der Mahlsdorfer Straße. Dabei ist auch der Neubau des Brückenbauwerks über die Wuhle und der Stützwände am Wuhlewanderweg sowie im Bereich des Bahndammes der Bahnstrecke 6004 vorgesehen.

Hierzu wurde 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 gemäß aktueller Bauablaufplanung sowie im Vergleich zu ähnlichen Baumaßnahmen berücksichtigt.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass im Rahmen des untersuchten Bauvorhabens des Neu- bzw. Ausbaus einer Straßenverbindung zwischen den Straßen An der Wuhlheide und der Mahlsdorfer Straße in der Umgebung des Vorhabens größtenteils keine erheblichen Lärmbelastigungen erwartet werden, da die Beurteilungspegel überwiegend unter der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) tags bleiben.

Für einzelne Bauabschnitte/Bautätigkeiten trifft dies jedoch nicht zu.

So können während der Rammarbeiten für die Spundwände bzw. der Einbringung der Injektionspfähle bei Beurteilungspegeln von über 70 dB(A) zeitweise erhebliche Störungen und Belästigungen an den Gebäuden der Alten Kaulsdorfer Straße 28 sowie der Friedenstraße 21, 22, 23 und 25 nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da sich diese in unmittelbarer Nähe zur Baustelle befinden. Die Rammarbeiten erfolgen dabei jedoch nur in einem kurzen Zeitraum von maximal ca. 3 - 5 Tagen. Mindestens die gleiche Bauzeit muss allerdings auch für die Herstellung der Injektionspfähle angesetzt werden.

Außerdem werden an den nächstgelegenen Wohngebäuden während der nur langsam vorschreitenden Straßenbauarbeiten Beurteilungspegel von bis zu fast 80 dB(A) erwartet. Somit können auch hier in Teilbereichen zeitweise erhebliche Lärmbelastigungen nicht ganz ausgeschlossen werden.

Aktive Maßnahmen (wie z. B. mobile Lärmschutzwände) werden für die Straßenbauarbeiten als nicht sinnvoll einsetzbar bewertet. Deren Einsatz wird jedoch bei Vorliegen der konkreten Einsatzplanung durch das bauausführende Unternehmen nochmals geprüft und bewertet.

Bezüglich der Bauerschütterungen wird auf Basis des zu erwartenden Geräteeinsatzes mit Rammen eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der DIN 4150 Teil 3 bei erschütterungsintensiven Rammarbeiten sowohl am Wohnhaus Friedensstraße 25 als auch am Parkhaus des Einkaufszentrum Forum Köpenick nicht sicher eingehalten werden können.

Daher wird empfohlen, wenn möglich auf erschütterungsarme Einbaumethoden (z. B. Pressen der Spundwände) zurückzugreifen. Falls der Einsatz des Rammverfahrens (bau- oder betriebstechnisch) zwingend erforderlich ist, werden für beide Gebäude die bautechnische Beweissicherung und eine messtechnische Überwachung (mit Alarmmeldung und Eingriff in den Bauablauf) empfohlen. Mit der Überwachung und ggf. notwendigen Minderungsmaßnahmen können Gebäudeschäden wirkungsvoll verhindert werden.

Aufgrund dessen, dass die Bautätigkeiten auf den Tagzeitraum beschränkt bleiben und einen nur kurzen Zeitraum umfassen, werden keine Belästigungen der Anwohner nach DIN 4150 Teil 2 erwartet.

Der Bericht enthält 57 Seiten (inkl. 4 Anhängen).

Dresden, den 03.05.2023

cdf Schallschutz



Dipl.-Ing. Dieter Friedemann



B. Eng. Max Härtel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Aufgabenstellung.....	7
2. Grundlagen	8
2.1. Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte	8
2.2. Berücksichtigung einer Geräuschvorbelastung	10
2.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich	10
2.4. Genauigkeit der Prognose	10
3. Örtliche Gegebenheiten	11
4. Schallemissionen	12
4.1. BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung.....	13
4.2. BLS 2 - Tag - Straßenbau.....	13
4.3. BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke	14
4.4. BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand	14
4.5. BLS 5 - Tag - Neubau Brücke	14
4.6. Baustelleinrichtungsfläche und Lkw-Verkehr.....	14
4.7. Spitzenpegelkriterium	15
4.8. Zusammenfassung der Baulärmsituationen.....	15
5. Schallimmissionen	16
5.1. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung	16
5.2. BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung.....	16
5.3. BLS 2 - Tag - Straßenbau.....	17
5.4. BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke	17
5.5. BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand	18
5.6. BLS 5 - Tag - Neubau Brücke	18
5.7. Ergebniszusammenfassung.....	19
5.8. Genauigkeit der Prognose	19
6. Schallschutzmaßnahmen.....	21
7. Baubedingte Erschütterungen.....	23
8. Zusammenfassung	25
9. Normen und Literatur	26
10. Anhänge	27

Anhangsverzeichnis

	Seite
Anhang 1 Übersichtslagepläne.....	28
Anhang 1.1 Lageplan des Bauvorhabens.....	29
Anhang 1.2 Lage des Rechenmodells.....	31
Anhang 1.3 Bebauungspläne der Stadt Berlin.....	32
Anhang 1.4 Flächennutzungsplan Berlin.....	34
Anhang 2 Bauablaufpläne.....	35
Anhang 3 Emissionsdaten.....	37
Anhang 4 Lärmkarten der Baulärmsituationen.....	40
Anhang 4.1 BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung.....	41
Anhang 4.1.1 BLS 1 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag.....	42
Anhang 4.1.2 BLS 1 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag.....	43
Anhang 4.2 BLS 2 - Tag - Straßenbau.....	44
Anhang 4.2.1 BLS 2 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag.....	45
Anhang 4.2.2 BLS 2 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag.....	47
Anhang 4.3 BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke.....	49
Anhang 4.3.1 BLS 3 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag.....	50
Anhang 4.3.2 BLS 3 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag.....	51
Anhang 4.4 BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand.....	52
Anhang 4.4.1 BLS 4 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag.....	53
Anhang 4.4.2 BLS 4 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag.....	54
Anhang 4.5 BLS 5 - Tag - Neubau Brücke.....	55
Anhang 4.5.1 BLS 5 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag.....	56
Anhang 4.5.2 BLS 5 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag.....	57

Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BLS	Baulärmsituation
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
dB	Dezibel
EÜ	Eisenbahnüberführung
FNP	Flächennutzungsplan
gewerbl.	gewerblich
GE	Gewerbegebiet
GLK	Gebäudelärmkarte
inkl.	inklusive
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
LSW	Lärmschutzwand
MI	Mischgebiet
Pkt.	Punkt
RLK	Rasterlärmkarte
SOS	Sondergebiet Schule
WA	Allgemeines Wohngebiet
WAT	Allgemeines Wohngebiet - Tagbewertung
z. B.	zum Beispiel

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz der Stadt Berlin plant im Rahmen des Projektes Westumfahrung Bahnhofstraße den Neu- bzw. Ausbau einer Straßenverbindung zwischen der Straße An der Wuhlheide und der Mahlsdorfer Straße. Hierbei ist neben den Straßenbauarbeiten auch der Neubau des Brückenbauwerks über die Wuhle und die Erneuerung der Stützwände am Wuhlewanderweg und im Bereich des Bahndammes der Eisenbahn Strecke 6004 geplant. Anhang 1.1 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) [3] in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - AVV Baulärm [5] zu bewerten.

Weiterhin sind die baubedingten Erschütterungsimmissionen zu untersuchen. Die Beurteilung erfolgt gemäß DIN 4150 Teil 2 (Menschen) [11] bzw. Teil 3 (Gebäude) [12].

Die Berechnungen erfolgen für den gegenwärtigen Planungszustand mit einem Geräteeinsatz gemäß derzeitigem Bauablauf (siehe Anhang 2) sowie nach vergleichbaren Bauvorhaben.

Die Ausgangsdaten, die Vorgehensweise und die Ergebnisse der schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung werden im nachfolgenden Gutachten dargestellt.

2. Grundlagen

2.1. 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. 2.3) 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 sind	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.

Für Kleingärten besteht nach der AVV Baulärm kein Schutzanspruch. Diese werden jedoch üblicherweise wie ein Mischgebiet mit einem Schutzanspruch nur am Tage behandelt.

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 07:00 Uhr.
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)
07:00 bis 20:00 Uhr = 13 Std.	20:00 bis 07:00 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) [14] werden zur Bewertung der prognostischen Beeinträchtigung aus dem Baulärm im vorliegenden Bericht auch Richtwertüberschreitungen unter 5 dB(A) erfasst und beurteilt.

2.2. 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 [14] 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.

2.3. Berechnung des Beurteilungspegels und Richtwertvergleich

Die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung des Beurteilungspegels am Immissionsort erfolgt nach der DIN ISO 9613-2 [8]. 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 aufgrund der zeitlich begrenzten Einwirkungsdauer nicht angesetzt ($C_{met} = 0$).

2.4. 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. 3 Geschätzte Genauigkeit für Pegel $L_{AT}(DW)$ nach DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe h Quelle / Empfänger	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.

3. Örtliche Gegebenheiten

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

Das Rechenmodell zur Schallausbreitungsrechnung für den Baulärm wurde aus den vom Auftraggeber übermittelten Daten des für die Schallausbreitung zum Verkehrslärm erstellten Modells übernommen. Dies beinhaltet unter anderem das Gebäude- und Geländehöhenmodell (einschließlich Bahndamm und Geländeeinschnitt der Wuhle) sowie weitere Geo-Daten zur Umgebung wie Flurkarten, Brücken, Gebietsnutzung, etc.

Als Immissionsorte wurden insbesondere die zum Baubereich nächstgelegenen Hauptgebäude festgelegt. Die Lage der Immissionsorte ist in einem Lageplan des Rechenmodells im Anhang 1.2 dargestellt.

Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit der umliegenden Bebauung erfolgte aus den vom Auftraggeber übermittelten Daten und aus den Bebauungsplänen der Stadt Berlin (siehe Auszüge im Anhang 1.3) sowie nach Örtlichkeit durch unser Büro.

Danach werden die an die Baustelle angrenzenden Gebiete (in Übereinstimmung mit dem Flächennutzungsplan) überwiegend als Allgemeine Wohngebiete (WA, IRW 55/40) und Mischgebiete (MI, IRW 60/45) eingestuft.

Die Gebietseinstufungen sind auch im Lageplan im Anhang 1.2 dargestellt.

4. Schallemissionen

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

- Beschreibung des Vorhabens
- Bauablaufplan
- Angaben zum Bauablauf/Maschineneinsatz
- Lagepläne

Die im Rahmen des Bauvorhabens geplanten Arbeiten beinhalten:

- Vor- und Nachbereitungsarbeiten
- Straßenbauarbeiten
- Abbruch-/Rückbauarbeiten
- Rammebene für Spundwände herstellen
- Spundwände setzen
- Errichtung Stützwand
- Neubau der Straßenbrücke

Die durchzuführenden Arbeiten und der Maschineneinsatz wurden aus der vom Auftraggeber übergebenen Baugeräte-Auflistung, dem Bauablaufplan (Anhang 2) sowie aus vergleichbaren Bauvorhaben abgeleitet.

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 ([9], [13]). Die Schalleistungspegel L_{Weq} werden mit Zuschlägen für auffällige Geräusche (meist Impulshaltigkeit K_i) versehen und als Schalleistungspegel L_w angegeben. Die Geräuschkenwerte wurden für die Zeit intensiver Arbeitstätigkeiten ermittelt. Stillstände für z. B. Pausen, Reparatur, Umsetzen der Anlagen, Wartezeiten und dgl. sind nicht berücksichtigt.

Entsprechend des vorgesehenen Einsatzes während der Tag- bzw. Nachtarbeit 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 einzelne 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 des Tages Zeitkorrekturen von -5 dB bzw. -10 dB.

In der Tab. 2 dieses Gutachtens (siehe Punkt 2.1) sind die oben angegebenen Zeitkorrekturen zusammenfassend dargestellt.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN, in deren Version 8.2. Die Lärmquellen werden als Flächenschallquelle modelliert.

Für das Bauvorhaben werden folgende immissionsrelevante Baulärmsituationen (BLS) abgeschätzt:

4.1. BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung

Zu den Vor- und Nachbereitungsarbeiten gehören das Einrichten der Baustelle, das Freischneiden des Baufeldes sowie wiederherstellende Arbeiten nach Abschluss der Baumaßnahme. Mit dem abgeschätzten Arbeitseinsatz werden Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 104 \text{ dB(A)}$$

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

4.2. BLS 2 - Tag - Straßenbau

Die Straßenbauarbeiten umfassen sowohl Rückbau als auch Neubau. Dabei wird ein Beurteilungsschallleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 112 \text{ dB(A)}$$

erwartet (siehe Anhang 3, Pkt. II).

Die Modellierung erfolgt als Linienquelle mit einem Baubereich von jeweils 150 m.

4.3. BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke

Der Abbruch der Straßenbrücke stellt das geräuschintensivste Arbeitsverfahren dar. Dabei wird bei Einsatz eines Hydraulikbaggers mit Spitzmeißel ein Beurteilungsschalleistungspegel von

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

erwartet (siehe Anhang 3, Pkt. III).

4.4. BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand

Die Herstellung der Stützwand erfolgt aus Spundwandprofilen, die im Rammverfahren eingebracht werden und in Teilbereichen zusätzlich durch Mikropfähle gesichert werden.

Sowohl für die Rammarbeiten als auch das Einbringen der Mikropfähle wird mit einem Beurteilungsschalleistungspegel von

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

gerechnet (siehe Anhang 3, Pkt. IV). Daher werden das Rammen und die Mikropfähleinbringung als eine Baulärsituation BLS 4 - Herstellung Stützwand untersucht und bewertet.

4.5. BLS 5 - Tag - Neubau Brücke

Für die Bauarbeiten zum Neu- und Einbau der Straßenbrücke, welche unter anderem Bohr-, Montage- und Betonierarbeiten beinhalten, wird ein Beurteilungsschalleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 110 \text{ dB(A)}$$

erwartet (siehe Anhang 3, Pkt. V).

4.6. Baustelleinrichtungsfläche und Lkw-Verkehr

Auf die Berücksichtigung einer Baustelleneinrichtungsfläche, die vorrangig der Lagerung von Material und dem Abstellen von Fahrzeugen dient, wird verzichtet, da diese aufgrund nur geringer Emission nicht immissionsrelevant zur Geräuschimmission beiträgt.

Ein Lieferverkehr wird hier nicht modelliert, da aufgrund der direkten Zuwegung an die öffentliche Straße keine erheblichen Geräuschbelastungen zu erwarten sind.

4.7. 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.

Da die Bauarbeiten ausschließlich für den Tag vorgesehen sind, die AVV Baulärm ein Spitzenpegelkriterium jedoch nur für die Nacht definiert, kann diese Beurteilung hier entfallen.

4.8. Zusammenfassung der Baulärmsituationen

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

Tab. 4 Baulärmsituationen und Emissionsdaten

Baulärmsituation	Schalleistung $L_{WA,r}$ in dB(A)
BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung	104
BLS 2 - Tag - Straßenbau	112
BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke	117
BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand (Spundwände/Mikropfähle)	113
BLS 5 - Tag - Neubau Brücke	110

5. Schallimmissionen

5.1. Berechnung der Beurteilungspegel und Bewertung

Die Schallimmissionsprognose erfolgt mit der Software SoundPLAN, Version 8.2. Die Lärmquellen werden als Flächenschallquelle modelliert.

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

Die Ergebnisse der Rasterberechnung sind in den Anlagenblättern im Anhang 4 enthalten. Dabei stellen die Rasterlärmkarten den durch den Baulärm verursachten Beurteilungspegel flächenhaft dar. Die Berechnungen erfolgten für eine konstante Höhe von 6 m über Gelände. Dies entspricht ca. der Höhe des 1. OG der Bebauung.

Zur detaillierten Untersuchung der Baulärmbelastung erfolgten auch Einzelpunktrechnungen an den Gebäudefassaden. Die ebenfalls im Anhang 4 dargestellten 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.

5.2. BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung

Während der Vor- und Nachbereitungsarbeiten werden Richtwertüberschreitungen an 18 Gebäuden der als Allgemeines Wohngebiet eingestuftes Wohnbebauung berechnet.

Dabei bleiben die Richtwertüberschreitungen an 16 Gebäuden bei Beurteilungspegeln von bis zu 60 dB(A) auf maximal 5 dB begrenzt.

An 2 Gebäuden in Baustellennähe liegen die Richtwertüberschreitungen bei 6 bis 10 dB. Erhebliche Lärmbelastungen werden hier dennoch eher nicht erwartet, da die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags deutlich unterschritten wird und die Bauarbeiten sehr verteilt erfolgen.

Die Berechnungsergebnisse sind in den Rasterkarten im Anhang 4.1 dargestellt.

5.3. BLS 2 - Tag - Straßenbau

Die Straßenbauarbeiten verursachen in weiten Teilen der Wohnbebauung Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm.

So wird eine Richtwertüberschreitung an fast 160 Wohngebäuden erwartet. Während die Richtwertüberschreitungen an etwas weniger als 90 Gebäuden (und somit an mehr als der Hälfte der Gebäude) maximal 5 dB betragen und an weiteren 35 Gebäuden auf maximal 10 dB beschränkt bleiben, wird an 7 weiteren Gebäuden der Richtwert um bis zu 15 dB und an 19 Gebäuden um bis zu 20 dB überschritten.

An den nächstgelegenen ca. 30 Wohngebäuden wird jedoch ein Beurteilungspegel von über 70 bis zu fast 80 dB(A) prognostiziert. Da die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags deutlich überschritten wird, können hier erhebliche Lärmbelästigungen trotz einer Tagarbeit zeitweise nicht ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisdarstellung ist im Anhang 4.2 in Form von Rasterlärmkarten enthalten.

5.4. BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke

Auch während der Abbrucharbeiten am Bestandsbauwerk werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm aufgrund der sehr geräuschintensiven Bautätigkeit des Abbruchs in weiten Teilen der Wohnbebauung überschritten.

So wird eine Richtwertüberschreitung ca. 60 Wohngebäuden erwartet. Während die Richtwertüberschreitungen an etwas über 40 Gebäuden (und somit dem Großteil der Betroffenen) maximal 5 dB beträgt und an weiteren 15 Gebäuden auf maximal 10 dB begrenzt bleiben, wird am nächstgelegenen Wohngebäude Alte Kaulsdorfer Straße 28 ein Beurteilungspegel von 71 dB(A) prognostiziert.

Auch hier wird die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags überschritten, womit erhebliche Lärmbelästigungen nicht ausgeschlossen sind. Bei der Bewertung der Geräuschbelastung ist hier jedoch zu berücksichtigen, dass die Abbrucharbeiten in einer nur kurzen Bauzeit von einigen wenigen Einzeltagen erfolgen.

Die Ergebnisse der BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke sind im Anhang 4.3 enthalten.

5.5. BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand

Die ausschließlich im Tagzeitraum geplante Errichtung der Stützwände (mit teilweiser Mikropfahleinbringung) stellt aufgrund des Rammverfahrens (bzw. der im Rahmen der Mikropfahlherstellung längeren andauernden Bohrarbeiten) ebenfalls eine sehr geräuschintensive Bautätigkeit dar.

Dabei kommt es an etwas mehr als 90 Gebäuden zu Richtwertüberschreitungen der AVV Baulärm. An ca. 50 Gebäuden beträgt die Richtwertüberschreitung maximal 5 dB, an etwa 20 weiteren Gebäuden zwischen 6 dB und 10 dB und an 11 weiteren Gebäuden zwischen 11 dB und 15 dB.

An den 2 nächstgelegenen Gebäuden werden die Immissionsrichtwerte bei Beurteilungspiegeln von bis zu 72 dB(A) um bis zu 17 dB überschritten. Damit können bei den Spund- und Stützwandarbeiten trotz der Arbeit im Tagzeitraum erheblichen Störungen der Anwohner zeitweise nicht ausgeschlossen werden. Allerdings bleiben auch diese Arbeiten auf nur wenige Einzeltage beschränkt.

Die Ergebnisdarstellung ist im Anhang 4.4 enthalten.

5.6. BLS 5 - Tag - Neubau Brücke

Bei den Brückenbauarbeiten werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm am Tage an etwas mehr als 10 Gebäuden nicht vollständig eingehalten.

An 11 Gebäuden bleiben die Richtwertüberschreitungen dabei auf maximal 5 dB begrenzt und an 3 Gebäuden liegen die Richtwertüberschreitungen zwischen 6 dB und 9 dB.

Die Schwelle der grundrechtlichen Zumutbarkeit von 70 dB(A) tags wird mit maximal 64 dB(A) nicht überschritten.

Die Ergebnisdarstellung ist im Anhang 4.5 enthalten.

5.7. Ergebniszusammenfassung

Nachfolgende Tabellen enthalten die Zusammenfassung der Ergebnisse. Für jede untersuchte Baulärmsituation wurde die Anzahl der Gebäude ermittelt, bei denen Überschreitungen der Richtwerte der AVV Baulärm auftreten. Es erfolgt eine Abstufung der Gebäudeanzahl nach der Höhe der Richtwertüberschreitung (in 5 dB-Schritten).

Zusätzlich ist die Anzahl der Gebäude angegeben, bei denen am Tage Beurteilungspegel von 70 dB(A) überschritten werden.

Höhe der Überschreitung \ddot{U} in dB	Anzahl Gebäude mit Überschreitung der IRW AVV Baulärm für die Baulärmsituationen				
	BLS 1 - Tag	BLS 2 - Tag	BLS 3 - Tag	BLS 4 - Tag	BLS 5 - Tag
	Vor-/Nachbereitung	Straßenbau	Abbruch	Herstellung Stützwand	Neubau Brücke
$0 < \ddot{U} \leq 5$	16	85	43	54	11
$5 < \ddot{U} \leq 10$	2	35	15	24	3
$10 < \ddot{U} \leq 15$	0	7	4	11	0
$15 < \ddot{U} \leq 20$	0	19	1	2	0
$20 < \ddot{U}$	0	8	0	0	0
	Anzahl Gebäude mit Überschreitung der Pegel				
> 70 dB(A) tags	0	27	1	2	0

5.8. 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 [8] wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

Tab. 5 Geschätzte Genauigkeit für Pegel $L_{AT}(DW)$ nach DIN ISO 9613-2

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

Im Sinne der angesetzten geräuschintensiven Bauverfahren stellen die Berechnungen eine worst-case-Betrachtung dar. Für die angesetzten Arbeitstätigkeiten wurden zudem Annahmen bezüglich Betriebszeit und Emissionswert zugunsten der Betroffenen gemacht.

Während die Berechnung der Beurteilungspegel im immissionskritischen Nahbereich der Linienquelle der Straßenbauarbeiten die mittlere Lärmsituation gut widerspiegelt, wird die Immissionssituation in größerer Entfernung zur Baustelle stets überschätzt. Dies erfolgt, da bei der Berechnung der Beurteilungspegel eine Überlagerung der Bauarbeiten aus mehreren Arbeitsabschnitten erfolgt.

6. Schallschutzmaßnahmen

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

- Die Bauzeit wird durch ein geeignetes Baulärmmanagement begleitet. In Abhängigkeit von Baufortschritt und der genaueren Kenntnis von eingesetzten Bauverfahren (Bauüberwachung) werden ggf. detaillierte Baulärmprognosen erstellt. Auf Basis dieser Prognosen werden entsprechende Maßnahmen entworfen, um Lärmkonflikte zu minimieren.
- Für die auf der Baustelle zum Einsatz kommenden Geräte wird bereits in den Ausschreibungsunterlagen die Forderung nach lärmarmen Typen aufgenommen (Beachtung der Forderungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV).
- Längere Leerlaufzeiten (Abstellen von Maschinen und Lkw mit laufendem Motor) im Nahbereich der Wohnbebauung werden vermieden.
- Die Einrichtung der BE-Flächen erfolgt auch unter schallschutztechnischen Gesichtspunkten (z. B. Nutzung der Baustellencontainer als Schallschirm).
- Beschwerden über Baulärm werden ernst genommen; entsprechende Maßnahmen zur Lärminderung (Verringerung der Einsatzzeiten oder Austausch bestimmter Maschinen werden geprüft, sobald in den späteren Planungsphasen die Informationen über die einzusetzenden Maschinen und technologischen Abläufe vorhanden sind.
- Aufgrund möglicher Richtwertüberschreitungen werden die Anlieger im Rahmen der Bauausführung rechtzeitig und umfassend über die Baumaßnahmen (z. B. Pressearbeit, Verweis auf Internetseite der Maßnahme) in Kenntnis gesetzt (z. B. über Arbeitstätigkeiten, Dauer der Arbeiten, Informationsmöglichkeit).

Besonders betroffene Anwohner werden direkt (z. B. durch Postsendung oder Handzettel) informiert.

Nachfolgend werden weitere mögliche Maßnahmen geprüft und bewertet:

- Einschränkung der Betriebszeit, aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen

Eine Reduzierung der Betriebszeiten der Arbeiten würde zu einer deutlichen Verlängerung der Bauzeit führen.

Zudem erfolgen die Bauarbeiten bereits in der immissionsunkritischeren Tagzeit. Nachtarbeiten werden nicht erwartet.

- Mobile Schallschutzmaßnahmen

Mit einer mobilen Lärmschutzwand sind bei günstiger Aufstellung Pegelminderungen von ca. 5 - 10 dB möglich. Die Lärmschutzwand müsste dazu eine Höhe von ca. 3 m aufweisen, in direkter Ausbreitungsrichtung zwischen Quelle und Immissionsort stehen und so nah wie möglich an die geräuschverursachende Schallquelle herangerückt werden.

Während bei den Straßenbauarbeiten aufgrund der Linienschallquelle mit häufig wechselnden Anlagen die Aufstellung von Lärmschutzwänden nicht angemessen ist, ist deren Einsatz bei stationären Arbeiten durchaus möglich. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass der Zugang zur Baustelle meist erheblich eingeschränkt wird, sich die Bauzeit verlängert und der Aufbau derartiger Wände auch Lärm erzeugt. Zudem wird mit dem Einsatz mobiler Lärmschutzwand meist keine vollständige Einhaltung der vorgegebenen Immissionsrichtwerte erreicht.

Der Einsatz mobiler Lärmschutzwände erfordert eine konkrete Einsatzsituation (Geräteaufstellung), die der bauausführenden Firma obliegt und zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vorliegt.

Der Vorhabenträger sollte im Rahmen des Planverfahrens jedoch zusichern, dass die Aufstellung mobiler Lärmschutzwände in Rahmen der konkreten Baueinsatzplanung nochmals geprüft wird.

7. Baubedingte Erschütterungen

Als maßgebliche Quellen von baubedingten Erschütterungen bei Bahnbauvorhaben gelten insbesondere:

- Vibrations- oder Schlagramme (z. B. Gründungen LSW, Stützmauern)
- Vibrationswalze (z. B. Bodenverdichtung)

Abbrucharbeiten können dem gegenüber bezüglich Erschütterungen in der Regel vernachlässigt werden.

Im Rahmen ähnlicher Bauverfahren wurden durch cdf folgende Mindestabstände zur Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150 [12] berechnet:

Tab. 6 Konservative Abschätzung der Bereiche mit Erschütterungseinwirkungen; ausgehend von den Anhaltswerten nach Tabelle 1, Wohngebäude

Gerät	Mindestabstände Bauverfahren - Gebäude zur Einhaltung der Anhaltswerte für Erschütterung nach DIN 4150, Teil 3 (Wohngebäude)			
	Kurzzeitige Erschütterungen		Dauererschütterungen	
	Fundament ($v_{\max} = 5 \text{ mm/s}$)	Vertikale Deckenschw. ($v_{\max} = 20 \text{ mm/s}$)	Oberste Decken- ebene, horizontal ($v_{\max} = 5 \text{ mm/s}$)	Vertikale Deckenschwing. ($v_{\max} = 10 \text{ mm/s}$)
Vibrationsramme	-	-	19 m	8 m
Vibrationswalze	-	-	13 m	5 m

Die Untersuchungen erfolgten für den Energieeintrag typischer, sehr erschütterungsintensiver Baugeräte (z. B. Schlagramme DELMAG D12-42, Vibrationsramme ABI MRZV 800 V).

Für das vorliegende Bauvorhaben wird aufgrund obiger Abschätzung sowie der Lage der Bautätigkeiten zur Bebauung eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der DIN 4150 Teil 3 an den Wohngebäuden bei allen Bautätigkeiten grundsätzlich eingehalten werden können.

Für das Wohngebäude Friedensstraße 25, welches zwar gerade am Rande des obigen Erschütterungskorridors von 19 m für die Rammarbeiten liegt, werden aufgrund der besonderen (unbekannten) Situation des Flusslaufes sowohl eine bautechnische Beweissicherung als auch eine Überwachung (mit Alarmmeldung) empfohlen.

Das Parkhaus des Einkaufszentrum Forum Köpenick wird vom Erschütterungskorridor der Rammarbeiten von 19 m geschnitten. Für das Gebäude kann zwar ggf. ein gegenüber der DIN 4150 Teil 3 für Wohngebäude etwas erhöhter Anhaltswert angesetzt werden, jedoch wird eine volle Einstufung des Gebäudes als Industriegebäude (mit gegenüber Wohngebäuden deutlich erhöhtem Anhaltswert) nicht angeraten. Daher werden auch für dieses Gebäude eine bautechnische Beweissicherung und die Überwachung (mit Alarmmeldung) empfohlen.

Die Bauarbeiten sind bei Überschreitung der erschütterungstechnischen Anhaltswerte zu unterbrechen und erst nach Durchführung von Maßnahmen (z. B. Vorbohren) fortzusetzen. Mit der Erschütterungsüberwachung können Gebäudeschäden wirkungsvoll verhindert werden.

Für die im Nahbereich der Eisenbahnüberführung notwendigen Rammarbeiten wird eingeschätzt, dass hierbei keine Schäden an den Widerlagern und der Gleistrasse zu erwarten sind. Zur Sicherheit für den Bauherrn sollte jedoch eine Vermessung der Gleislage vor und nach den Bauarbeiten erfolgen. Ggf. ist nachträglich ein Stopfgang der Gleise notwendig. Eine Abstimmung mit der DB Netz AG wird empfohlen.

Aufgrund dessen, dass die Bautätigkeiten auf den Tagzeitraum beschränkt bleiben und einen nur kurzen Zeitraum umfassen, werden keine Belästigungen der Anwohner durch Bauerschütterungen nach DIN 4150 Teil 2 erwartet.

8. Zusammenfassung

Für die Arbeiten an der Straßenverbindung in Berlin werden in der Umgebung des Vorhabens größtenteils keine erheblichen Lärmbelastigungen erwartet, da die Beurteilungspegel überwiegend unter der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von 70 dB(A) bleiben.

An einzelnen Gebäuden, welche sich in unmittelbarer Nähe zur Baustelle befinden, können während der Ramm- und Abbrucharbeiten bei Beurteilungspegeln von über 70 dB(A) zeitweise erhebliche Störungen und Belästigungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Diese Arbeiten erfolgen jedoch nur in einem kurzen Zeitraum von maximal ca. 3 - 5 Tagen.

Außerdem werden an den nächstgelegenen Wohngebäuden während der nur langsam vorschreitenden Straßenbauarbeiten Beurteilungspegel von bis zu fast 80 dB(A) erwartet. Somit werden auch hier erhebliche Lärmbelastigungen erwartet.

Aktive Maßnahmen (wie z. B. mobile Lärmschutzwände) werden für die wandernden Straßenbauarbeiten als nicht sinnvoll einsetzbar bewertet. Deren Einsatz wird jedoch bei Vorliegen der konkreten Einsatzplanung durch das bauausführende Unternehmen nochmals geprüft und bewertet.

Für das vorliegende Bauvorhaben wird aufgrund der Lage der Bautätigkeiten zur Bebauung eingeschätzt, dass die Anhaltswerte für gebäudeschädigende Erschütterungen der Norm DIN 4150 Teil 3 überwiegend eingehalten werden können. Für das Wohnhaus der Friedensstraße 25 als auch das Parkhaus des Einkaufszentrum Forum Köpenick werden eine bautechnische Beweissicherung und bei gebäudenahen Rammarbeiten eine Überwachung (mit Alarmmeldung und Eingriff in den Bauablauf) empfohlen.

Aufgrund dessen, dass die Bautätigkeiten auf den Tagzeitraum beschränkt bleiben und einen nur kurzen Zeitraum umfassen, werden keine Belästigungen der Anwohner nach DIN 4150 Teil 2 erwartet.

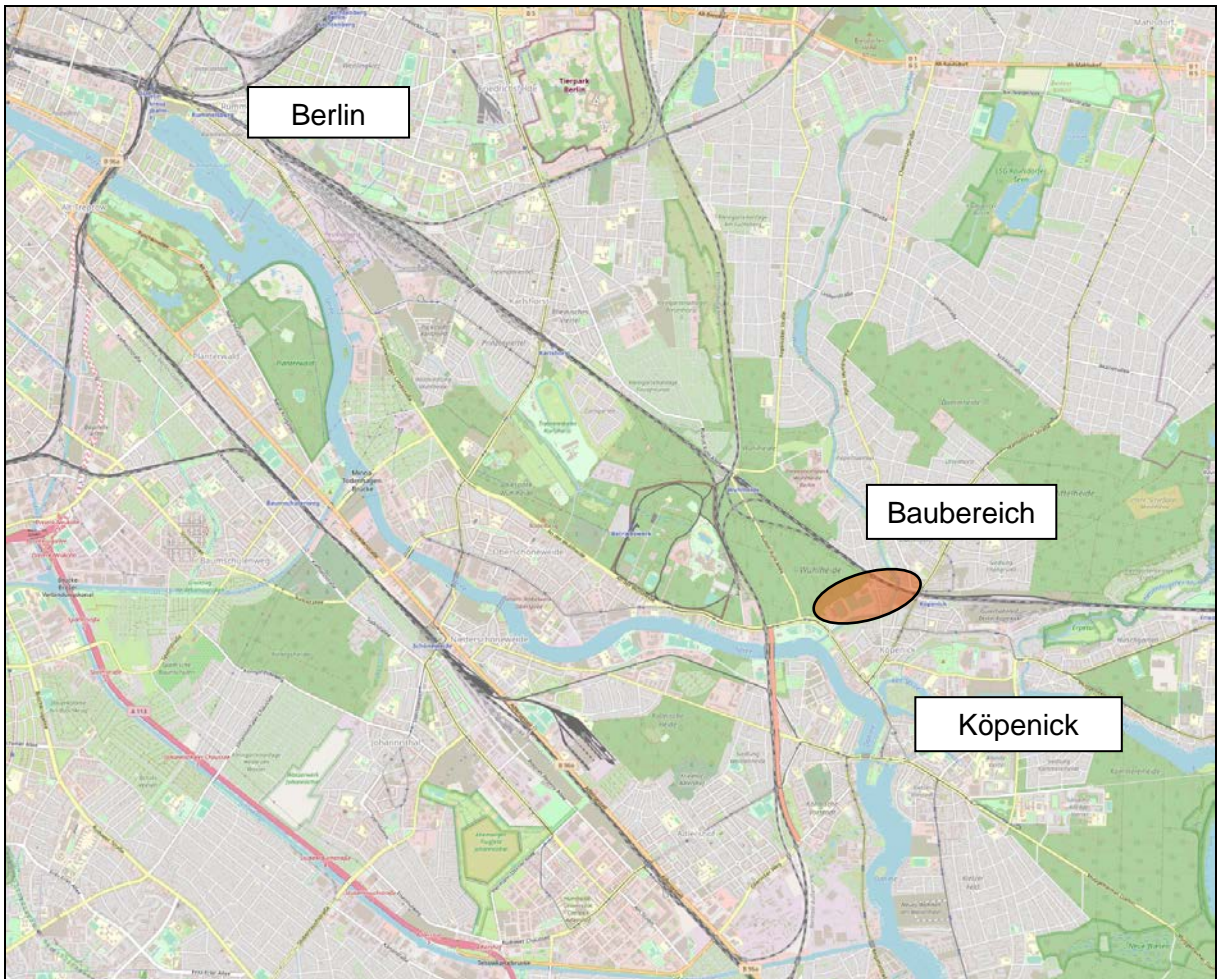
9. Normen und Literatur

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19.10.2022 (BGBl. I S. 1792)
- [2] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die zuletzt durch Artikel 3 vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 6) geändert worden ist.
- [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 Ausführungsvorschriften zum Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (AV LImSchG Bln) vom 09.12.2015
- [5] AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschmissionen - vom 19. August 1970; Beilage zum BAnz Nr. 160 vom 1. September 1970
- [6] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV), 29.08.2002; BGBl. I S 3478
- [7] VDI 3765; Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen; Entwurf 12.2001
- [8] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission von Baumaschinen; Heft 2; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Wiesbaden 2004 und Ausgabe 1998 (Heft 247)
- [10] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgaben 1995 und 2005
- [11] DIN 4150; Teil 2; Ausgabe Juni 1999: Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- [12] DIN 4150; Teil 3; Dezember 2016: Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- [13] Schalltechnische Daten über Geräuschemissionen von Baumaschinen für den Oberbau, Akustik 11 der Schriftenreihe Akustik, Deutsche Bahn AG März 1995
- [14] Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes Az. BVerwG 7A11.11 vom 10.07.2012
- [15] Open Data Portal, Internetauftritt <https://data.opendataportal.at/dataset/dtm-germany>
- [16] OpenStreetMap, Internetauftritt <http://www.openstreetmap.org>
- [17] Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes 51,30-51pv/001-0230#031 vom 12.01.2021
- [18] DIN EN ISO 7731 Ergonomie - Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten - Akustische Gefahrensignale; Dezember 2008

10. Anhänge

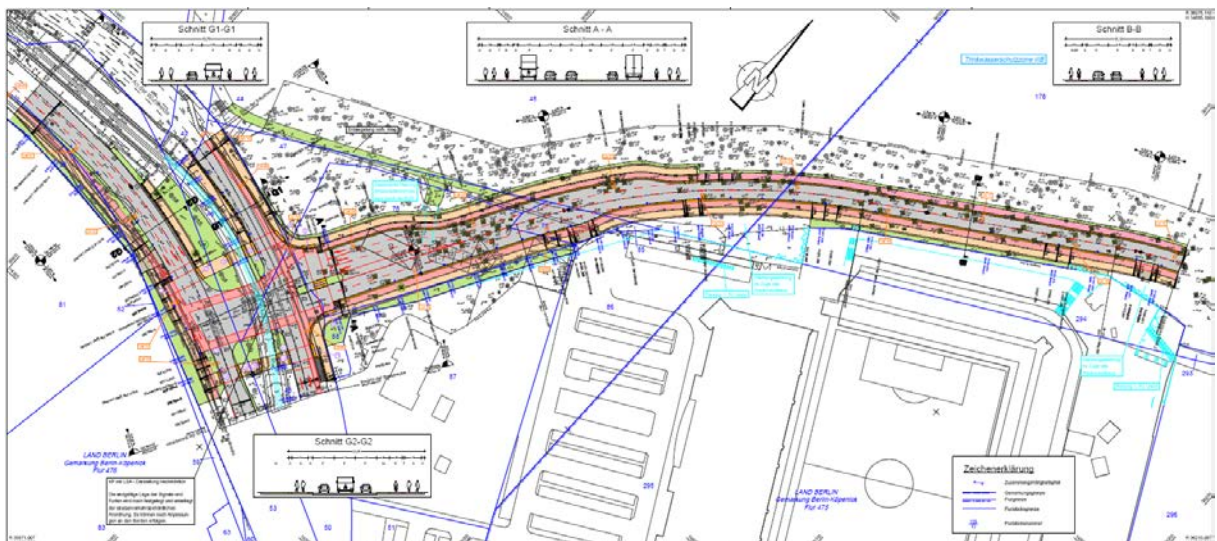
Anhang 1 Übersichtslagepläne

Anhang 1.1 Lageplan des Bauvorhabens



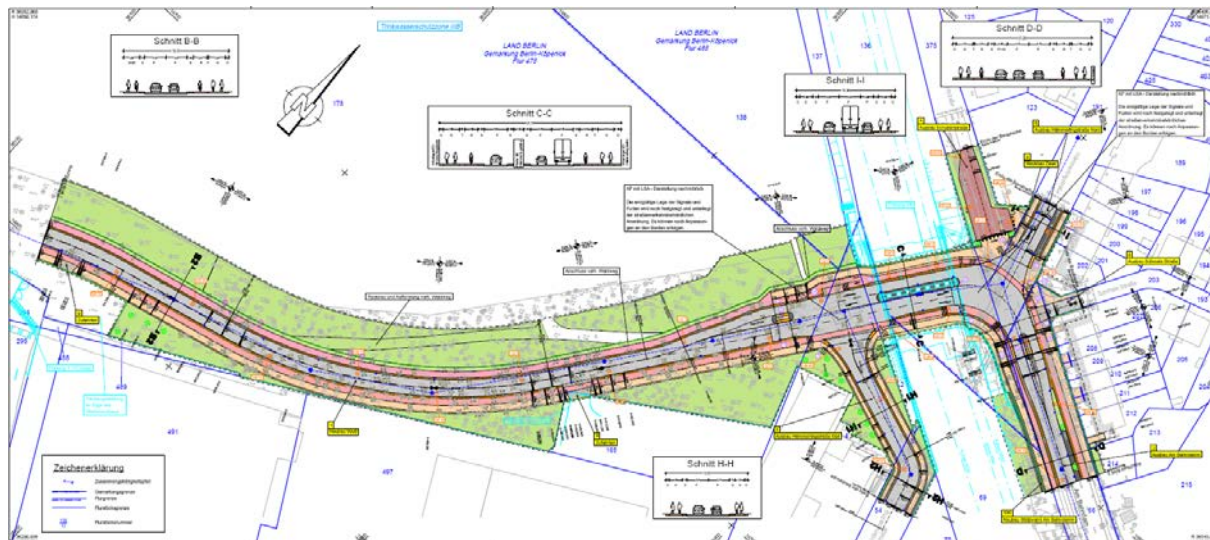
Bildquelle: OpenStreetMap

Auszug Planung LP01 (Nordrichtung beachten)



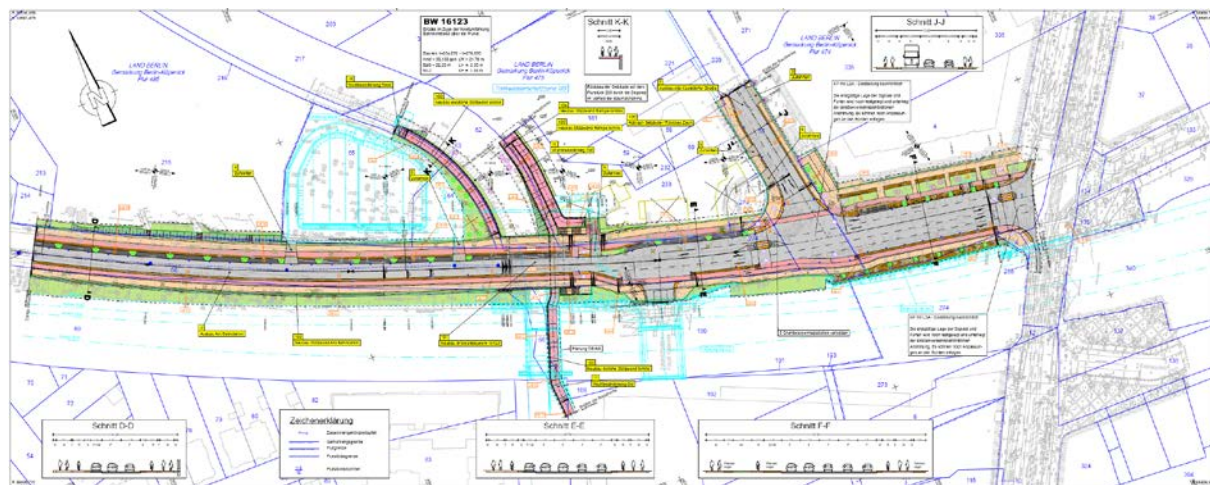
Bildquelle: EIBS GmbH

Auszug Planung LP02 (Nordrichtung beachten)



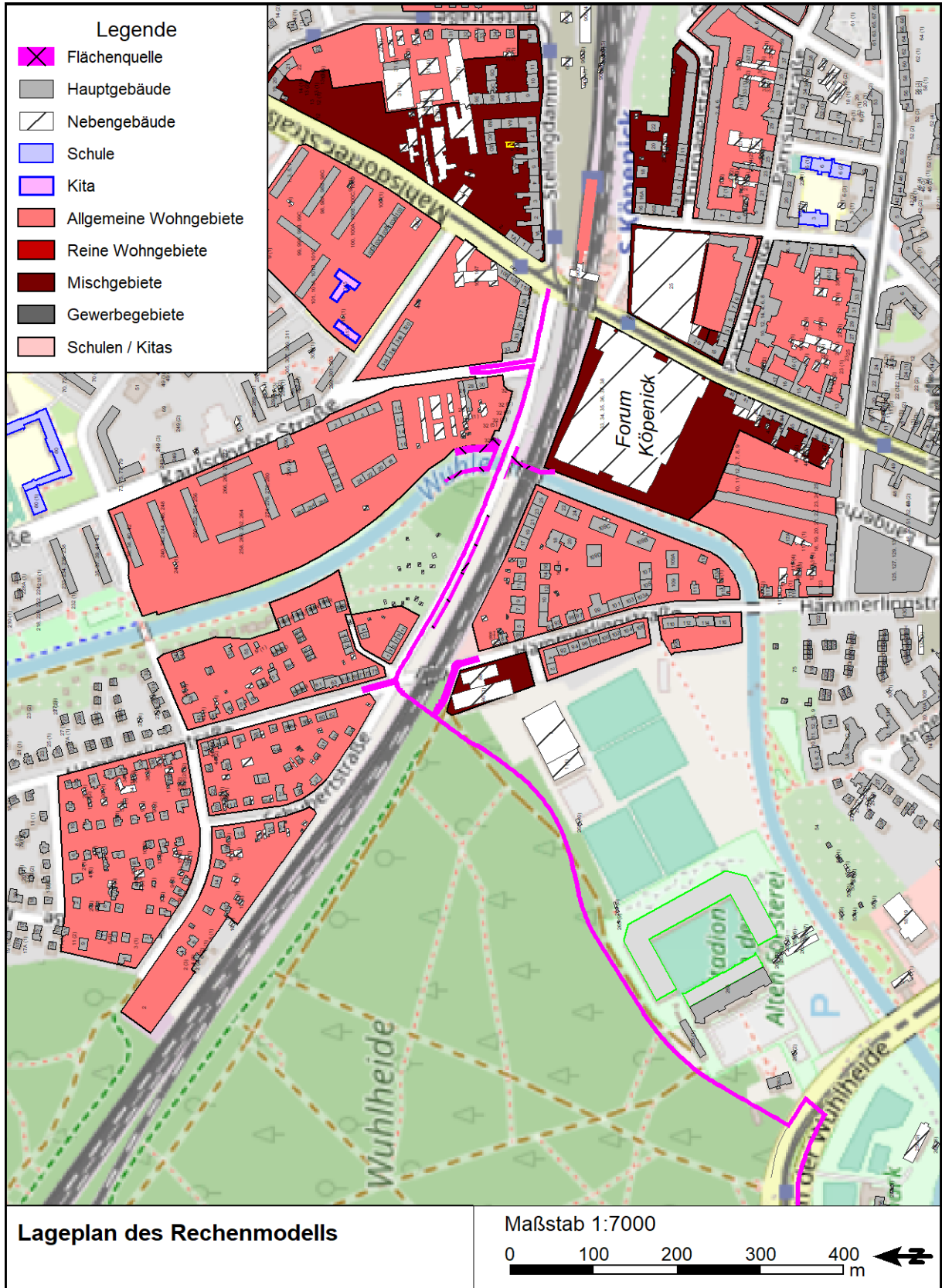
Bildquelle: EIBS GmbH

Auszug Planung LP03 (Nordrichtung Beachten)



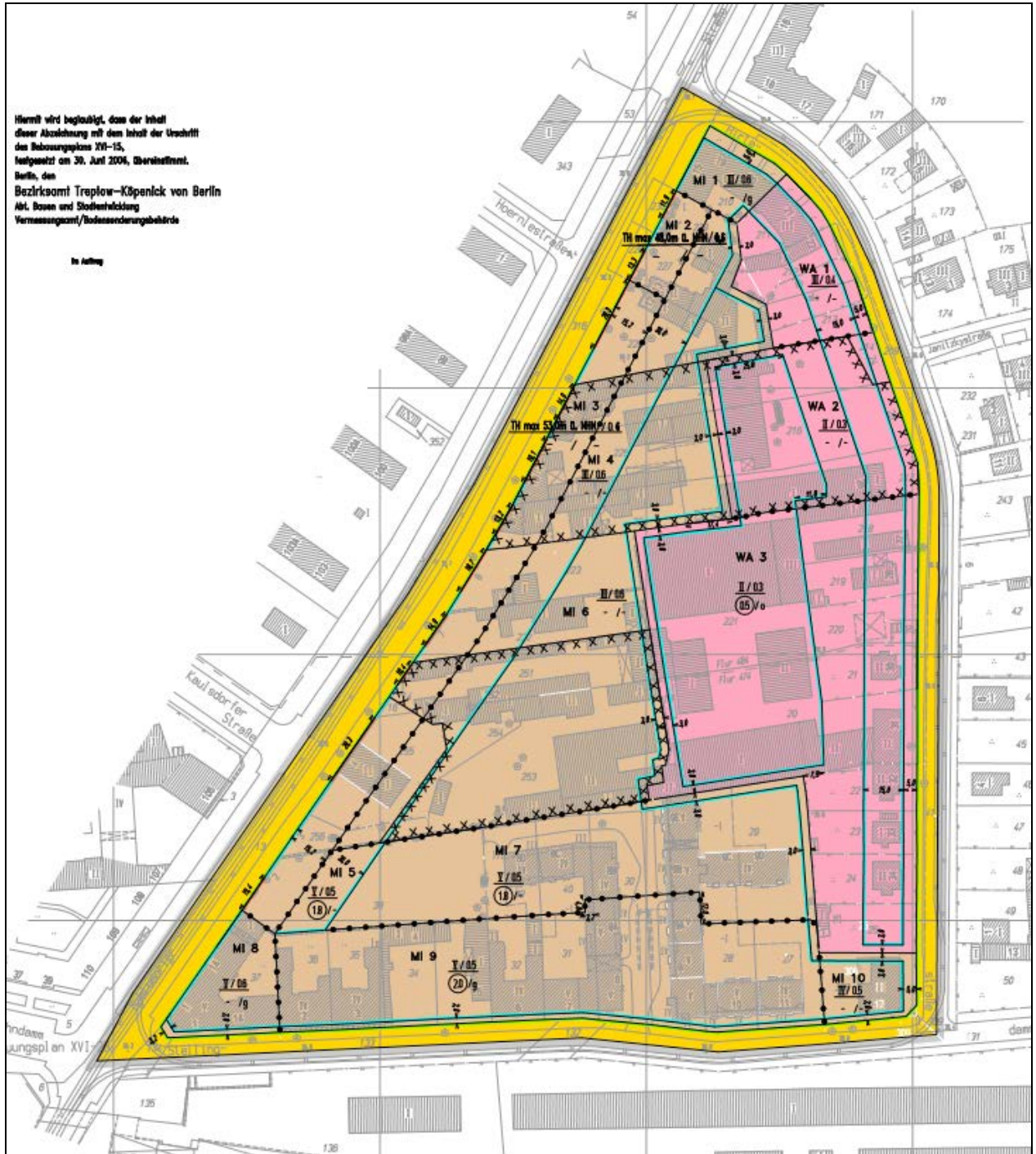
Bildquelle: EIBS GmbH

Anhang 1.2 Lage des Rechenmodells



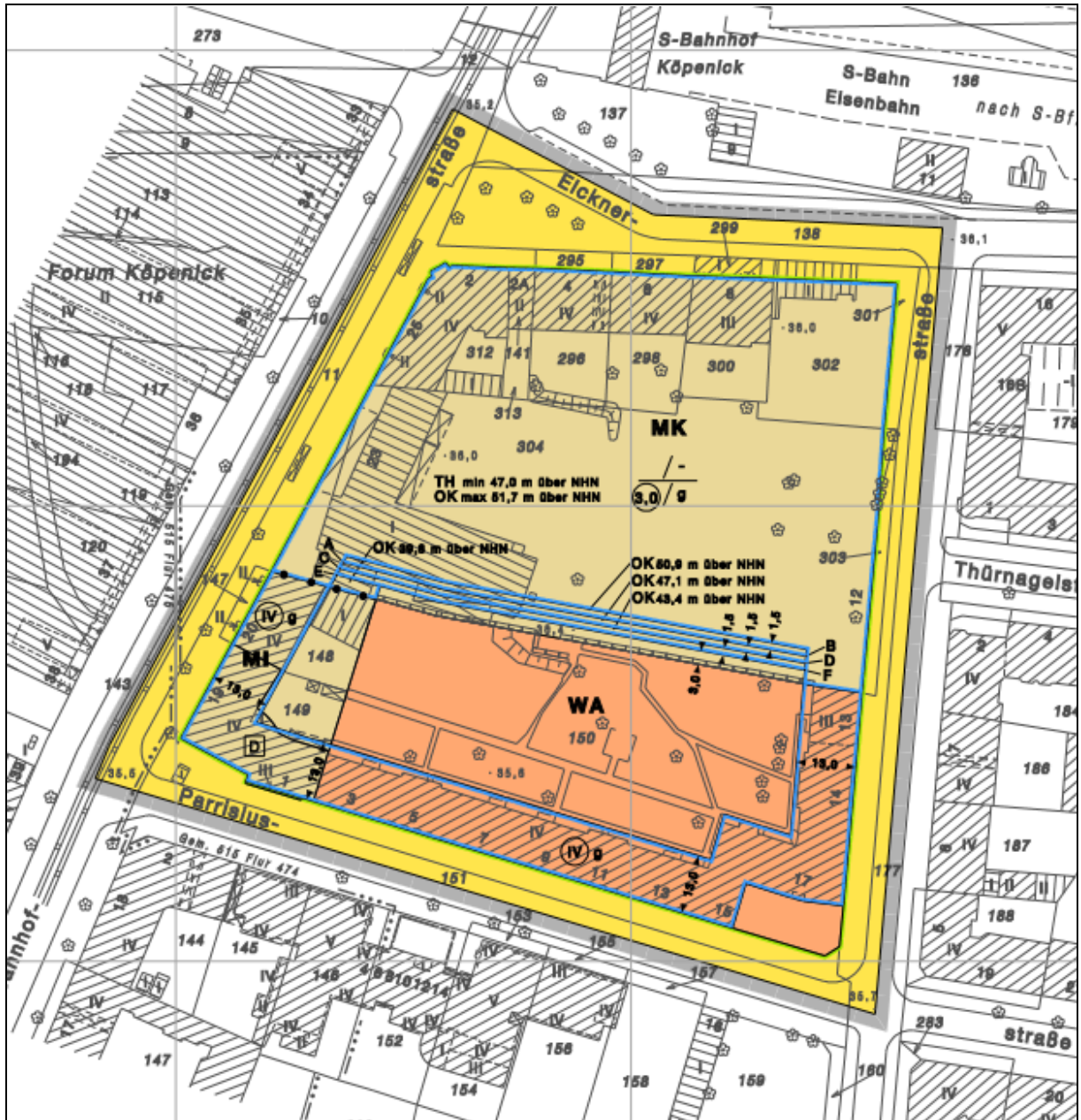
Anhang 1.3 Bebauungspläne der Stadt Berlin

Bebauungsplan XVI-15 - Auszug



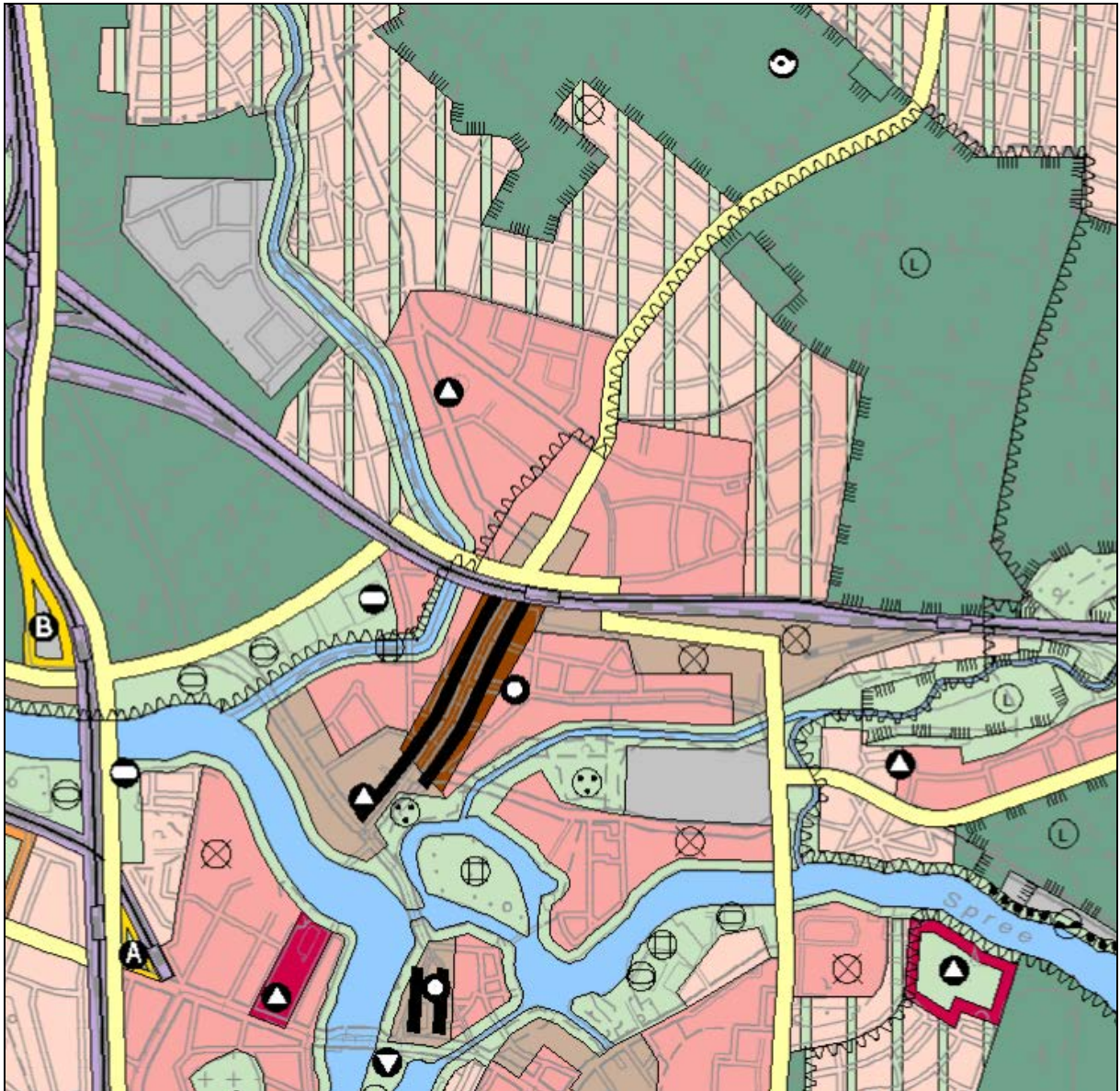
Bildquelle: FIS-Broker - Stadt Berlin

Bebauungsplan XVI-18 - Auszug



Bildquelle: FIS-Broker - Stadt Berlin

Anhang 1.4 Flächennutzungsplan Berlin



Legende:

Bauflächen	
	Wohnbaufläche, W1 (GFZ über 1,5)
	Wohnbaufläche, W2 (GFZ bis 1,5)
	Wohnbaufläche, W3 (GFZ bis 0,8)
	Wohnbaufläche, W4 (GFZ bis 0,4)
	Sonderbaufläche Hauptstadtfunktionen (H)
	Sonderbaufläche mit gewerblichem Charakter
	Gemischte Baufläche, M1
	Gemischte Baufläche, M2
	Gewerbliche Baufläche
	Einzelhandelskonzentration
	Sonderbaufläche entspr. Zweckbestimmung
	Sonderbaufläche mit hohem Grünanteil
Gemeinbedarfsflächen	
	Gemeinbedarfsfläche/ Gemeinbedarfsfläche mit hohem Grünanteil
	Hochschule und Forschung
	Schule
	Krankenhaus
	Sport
	Kultur
	Verwaltung
	Post
	Sicherheit und Ordnung

Bildquelle: FIS Broker Berlin

Anhang 2 Bauablaufpläne

Bauablaufplan Stützwand

Geplanter Bauablauf:

- Baustelleneinrichtung, Baufeldfreilegung
- Leitungsumverlegung, Rückbau u.a. Auslaufbauwerk, Pegelmessstelle, Holzmast
- Variante 1:
 - Rammebene für Spundwände herstellen
 - Spundwände setzen
 - Stahlbetonkopfbalken herstellen
 - Vorsatzschale inkl. Füllbeton herstellen
- Variante 2:
 - Herstellung der geböschten Baugruben für Winkelstützwand
 - Gründungsebene / Bodenaustausch herstellen
 - Winkelstützwände in Ortbeton herstellen
- Verankerung für Lichtmast herstellen
- Einbau Geländer
- Herstellung der Treppen inkl. Böschungspflaster und Fugen zur Trennung der anschließenden Stützwände/Bauwerke
- Anschluss Entwässerung EÜ-Wuhle
- Komplettierung des Bauwerkes bzw. Anpassungsarbeiten an Uferwanderweg / Brücken

Quelle: Erläuterungsbericht Stützwand

Bauablaufplan Wuhlebrücke

Geplanter Bauablauf:

- Sperrung der Straße „Am Bahndamm“, Einrichtung Umleitung
- Baustelleneinrichtung, Baufeldfreilegung
- Kompletter Rückbau des Überbaus, Rückbau der Unterbauten bis OK Bohrpfähle
- Herstellung der geböschten Baugruben für die Widerlager Achse 10 / 20 inkl. Wasserhaltung
- Herstellung einer Bohrebene zum Einbringen der Tiefgründung
- Herstellung der Bohrpfahlgründung Achse 10 / 20
- Herstellung der Pfahlkopfbalken / Widerlager und Flügelwänden
- Verfüllen der Baugruben
- Herstellung Pflasterfläche Berme
- Herstellung Böschungstreppe
- Montage der Überbaufertigteile / Verbundträger / Leererüst und Schalung
- Herstellung der Ortbetonergänzung des Überbaus / Herstellung Ortbeton
- Herstellung der Schleppplatten
- Herstellung der Gesimse
- Einbau Geländer
- Herstellung der Abdichtung, Fahrbahn- und Gehwegbeläge
- Komplettierung des Bauwerkes bzw. Anpassungsarbeiten an den östlichen Uferwanderweg / Treppen / Stützwände

Bildquelle: Erläuterungsbericht Wuhlebrücke

Anhang 3 Emissionsdaten

Emissionsdaten der Baulärmsituationen (BLS)

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

I. BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung: $L_W = 104$ dB(A)

Situation 1:		Vor-/Nachbereitung					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L_{Wj} in dB(A)	Impulsz. K_1 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_{Wj} in dB(A)
Zweiwegebagger										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	8	75	6,0	1	-5	98,2
Beladung Lkw										
/2 E015	Schaufelbagger Lkw-Beladung	100,8	5,0	0	8	25	2,0	1	-10	95,8
Radladerarbeiten										
/2 E035	Radlader Aufschütten einer Halde	100,1	5,1	0	8	75	6,0	1	-5	100,2
Grünschnitt										
/1 E59	Kettensäge Holzbretter zersägen	105,0	3,4	0	8	25	2,0	1	-10	98,4
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										104

II. BLS 2 - Tag - Straßenbau: $L_W = 112$ dB(A)

Situation 2:		Straßenbauarbeiten					Tag (07:00 - 20:00 Uhr)			
Lit. / Quelle	Gerät / vgl. Tätigkeit	Emission L_{Wj} in dB(A)	Impulsz. K_1 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_{Wj} in dB(A)
Zweiwegebagger										
/2 E003	Bagger mit Breitlöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	1	-5	98,2
Rückbau Asphalt										
/1 E83	Fugen-Schneidemaschine Schneiden von Fugen in Asphalt	115,0	0,5	0	13	15	2,0	1	-10	105,5
Verdichten Schotter										
/2 E040	Rüttelplatte Verdichten eines kiesigen Straßenunterbaues	111,0	1,6	0	13	50	6,5	1	-5	107,6
Verdichten Asphalt										
/2 E079	Tandemwalze Verdichten von Asphalttschicht	104,5	1,0	0	13	50	6,5	1	-5	100,5
Lkw - Be-/Entladung										
/2 E043	Schaufelradlader Lkw-Beladung mit Kies	101,8	6,6	0	13	25	3,3	1	-5	103,4
Kranarbeiten										
/2 E001	Mobilkran (Autokran) Heben und Ablegen von Spundwänden	104,4	3,2	0	13	25	3,3	1	-5	102,6
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										112

III. BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke: $L_W = 117$ dB(A)

Situation 3:		Abbruch Brücke						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_i} in dB(A)
Abbruch										
/2 E077	Kettenbagger mit Spitzmeißel Bagger zermeißelt Stahlbeton-Abbruch	113,9	7,7	0	13	50	6,5	1	-5	116,6
Zweiwegebagger										
/2 E003	Bagger mit Breitöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	1	-5	98,2
Materialtransportarbeiten										
/2 E021	Greifbagger DA 4 Verlagerung von Kies mittlerer Körnung	99,3	7,2	0	13	50	6,5	1	-5	101,5
Lkw-Beladung										
/2 E043	Schaufelradlader Lkw-Beladung mit Kies	101,8	6,6	0	13	50	6,5	1	-5	103,4
Radladerarbeiten										
/2 E035	Radlader Auschütten einer Halde	100,1	5,1	0	13	50	6,5	1	-5	100,2
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										117

IV. BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand: $L_W = 113$ dB(A)

Situation 4a:		Rammen Spundwand						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_i} in dB(A)
Vorbohren										
/1 E21	Bohrgerät Bohrloch erstellen	110,2	3,3	3	13	15	2,0	1	-10	106,5
Rammen Spundwand										
/9 1789	Vibrationsramme Rammen Spundwände	117,9	1,6	0,0	13	15	2,0	1	-10	109,5
Zweiwegebagger										
/2 E003	Bagger mit Breitöffel Ebnen von Kies für Straßenbau	100,7	2,5	0	13	50	6,5	1	-5	98,2
Kranarbeiten										
/2 E001	Mobilkran (Autokran) Heben und Ablegen von Spundwänden	104,4	3,2	0	13	50	6,5	1	-5	102,6
Betonieren										
/1 E61	Betontransportmischer Befüllung der Baggerschaufel mit Beton	100,7	1,5	0	13	25	3,3	1	-5	97,2
Betonieren										
/1 E43	Betonpumpe DA3 Decke eines Gebäudes mit Fertigbeton	106,5	3,1	0	13	25	3,3	1	-5	104,6
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										113

Situation 4b:		Herstellung Mikropfähle						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_i} in dB(A)
Vorbohren										
/1 E21	Bohrgerät Bohrloch erstellen	110,2	3,3	3	13	50	6,5	1	-5	111,5
Montagearbeiten										
/2 E073	Bohrmaschine, druckluftgetrieben Anschrauben von Brückenpfosten	105,5	5,8	0	13	15	2,0	1	-10	101,3
Kranarbeiten										
/2 E001	Mobilkran (Autokran) Heben und Ablegen von Spundwänden	104,4	3,2	0	13	15	2,0	1	-10	97,6
Betonieren										
/1 E61	Betontransportmischer Befüllung der Baggerschaufel mit Beton	100,7	1,5	0	13	25	3,3	1	-5	97,2
Betonieren										
/1 E43	Betonpumpe DA3 Decke eines Gebäudes mit Fertigbeton	106,5	3,1	0	13	25	3,3	1	-5	104,6
Gesamt-Schalleistungspegel Tag (07:00 - 20:00 Uhr)										113

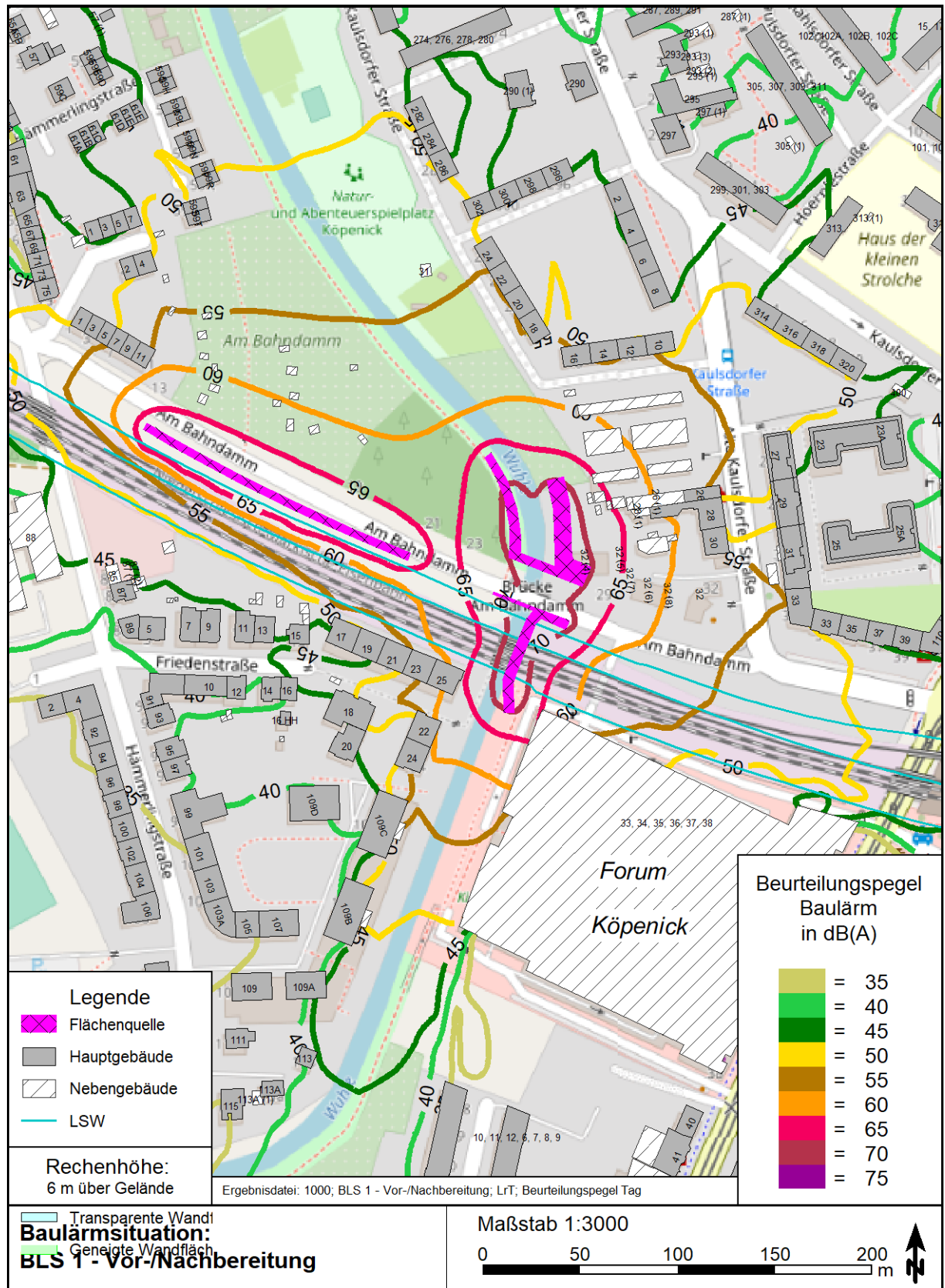
V. BLS 5 - Tag - Neubau Brücke: $L_W = 110$ dB(A)

Situation 5:		Neubau Brücke					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)
Montagearbeiten										
/2	Bohrmaschine, druckluftgetrieben	105,5	5,8	0	13	15	2,0	1	-10	101,3
E073	Anschrauben von Brückenpfosten									
Bohrpfahlgründung										
/8	Bohrgerät z.B. Bauer Drehbohranlage BG 15H	110,0	3,0	0,0	13	15	2,0	1	-10	103,0
P01	Bohren von Bohrpfählen									
Zweiwegebagger										
/2	Bagger mit Breitlöffel	100,7	2,5	0	13	50	6,5	1	-5	98,2
E003	Ebnen von Kies für Straßenbau									
Verdichten Hinterfüllung										
/2	Vibrationsplatte	111,8	2,1	0	13	15	2,0	1	-10	103,9
E124	Verdichten von Schotterboden									
Materialtransportarbeiten										
/2	Greifbagger DA 4	99,3	7,2	0	13	50	6,5	1	-5	101,5
E021	Verlagerung von Kies mittlerer Körnung									
Betonieren										
/1	Betontransportmischer	100,7	1,5	0	13	25	3,3	1	-5	97,2
E61	Befüllung der Baggerschaufel mit Beton									
Betonieren										
/1	Betonpumpe DA3	106,5	3,1	0	13	15	2,0	1	-10	99,6
E43	Decke eines Gebäudes mit Fertigbeton									
Gesamt-Schalleistungspegel									Tag (07:00 - 20:00 Uhr)	110

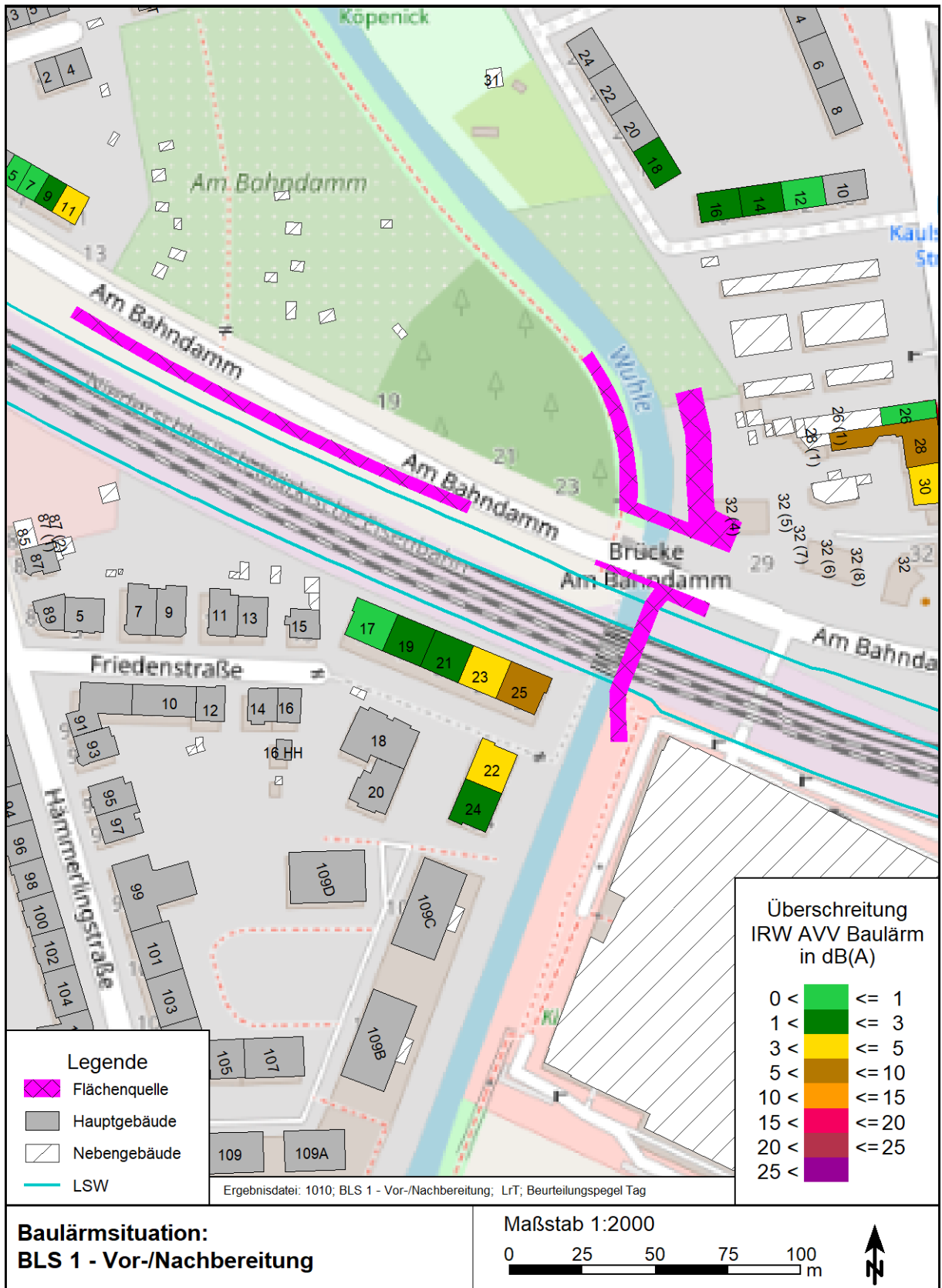
Anhang 4 Lärmkarten der Baulärmsituationen

Anhang 4.1 BLS 1 - Tag - Vor-/Nachbereitung

Anhang 4.1.1 BLS 1 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag



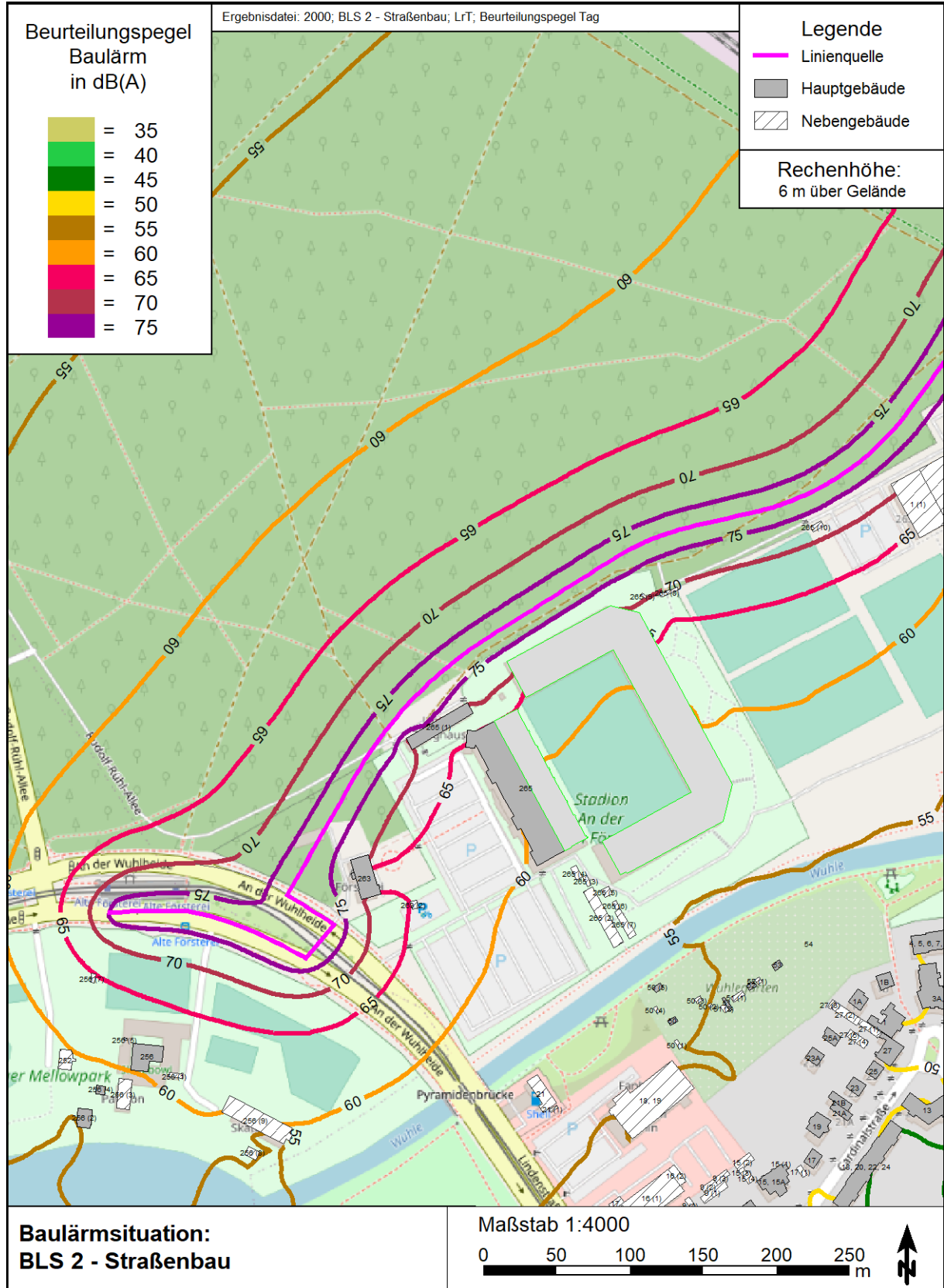
Anhang 4.1.2 BLS 1 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag



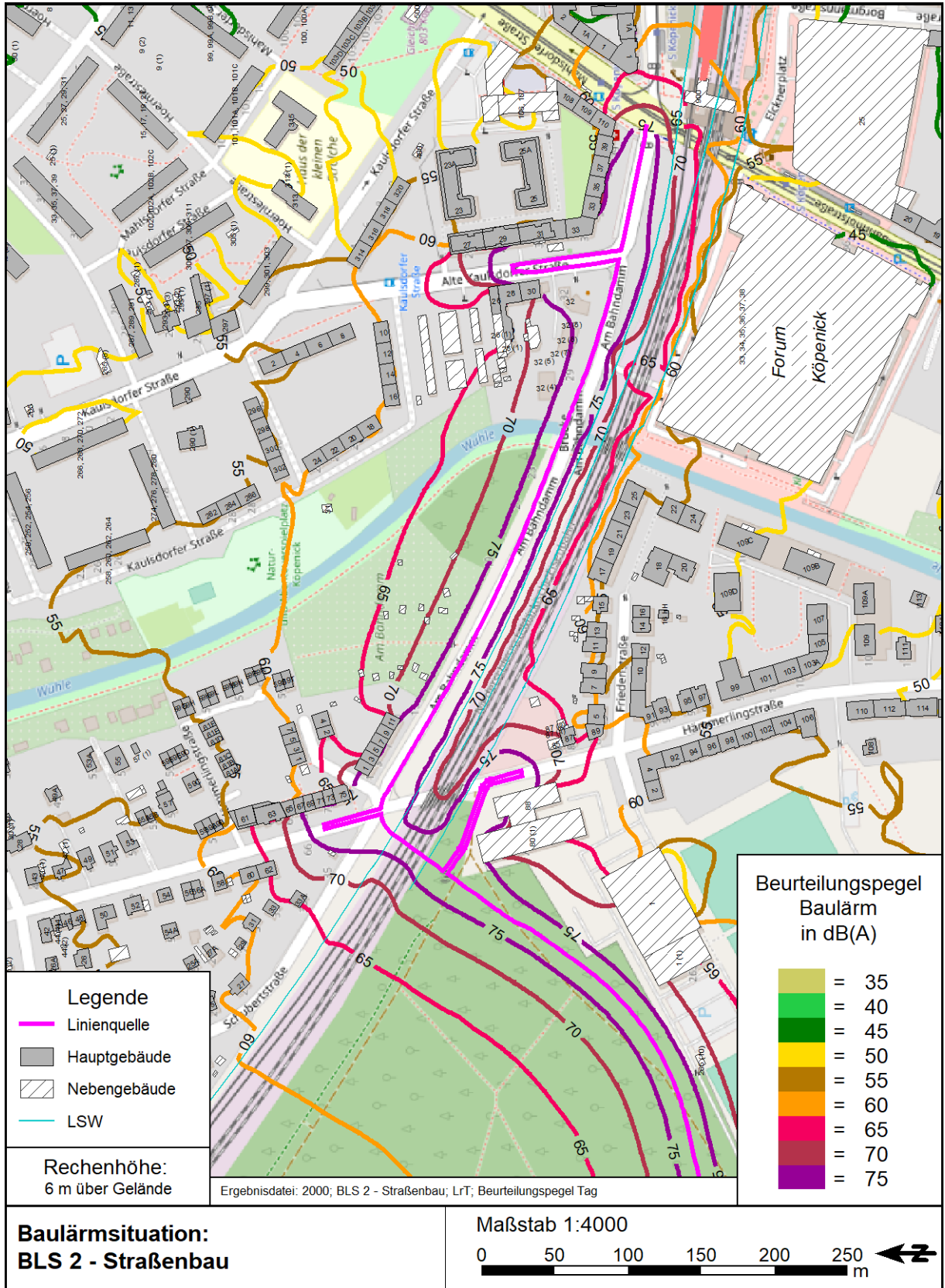
Anhang 4.2 BLS 2 - Tag - Straßenbau

Anhang 4.2.1 BLS 2 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag

Bereich West

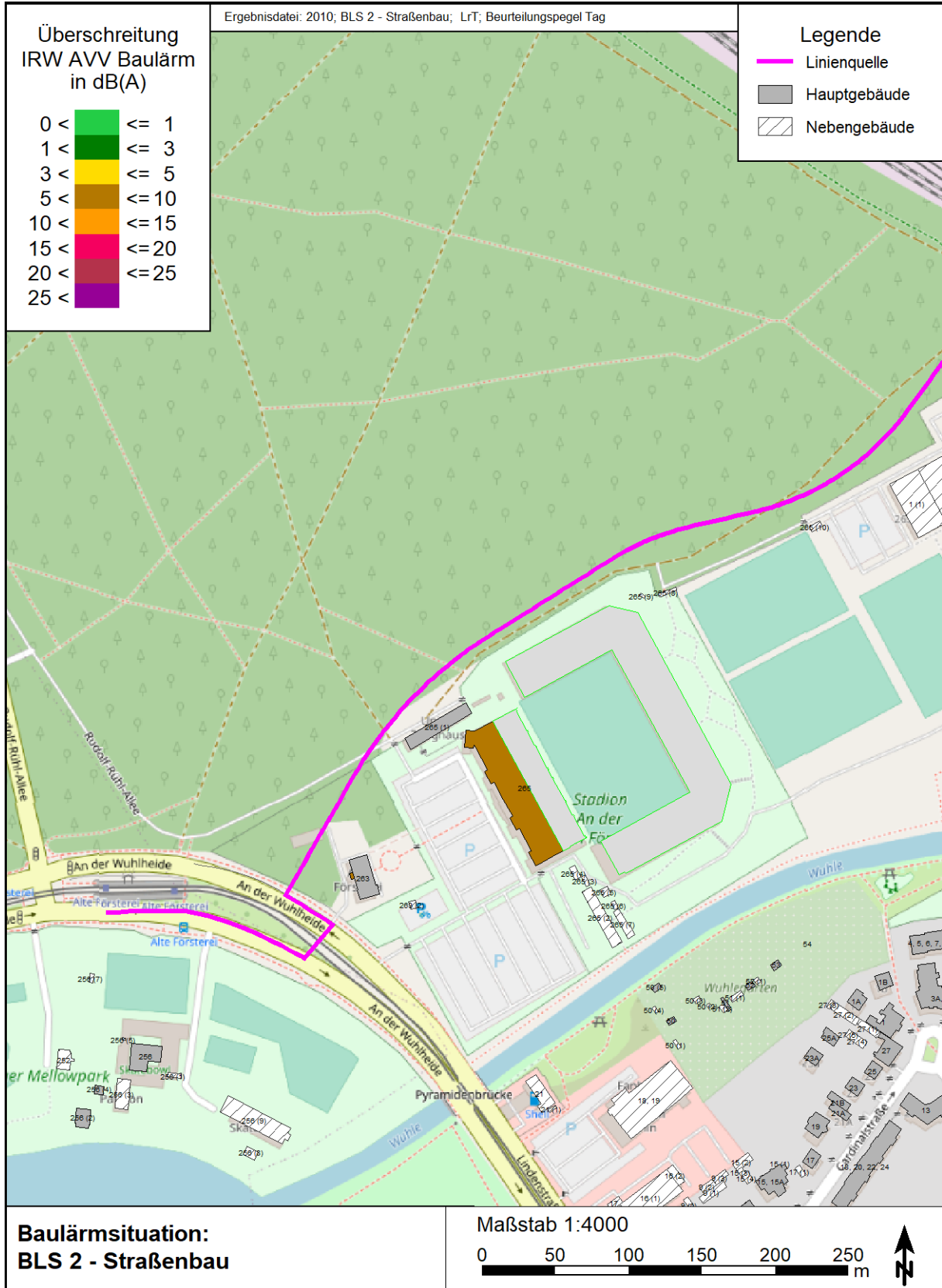


Bereich Ost (Nordrichtung beachten)

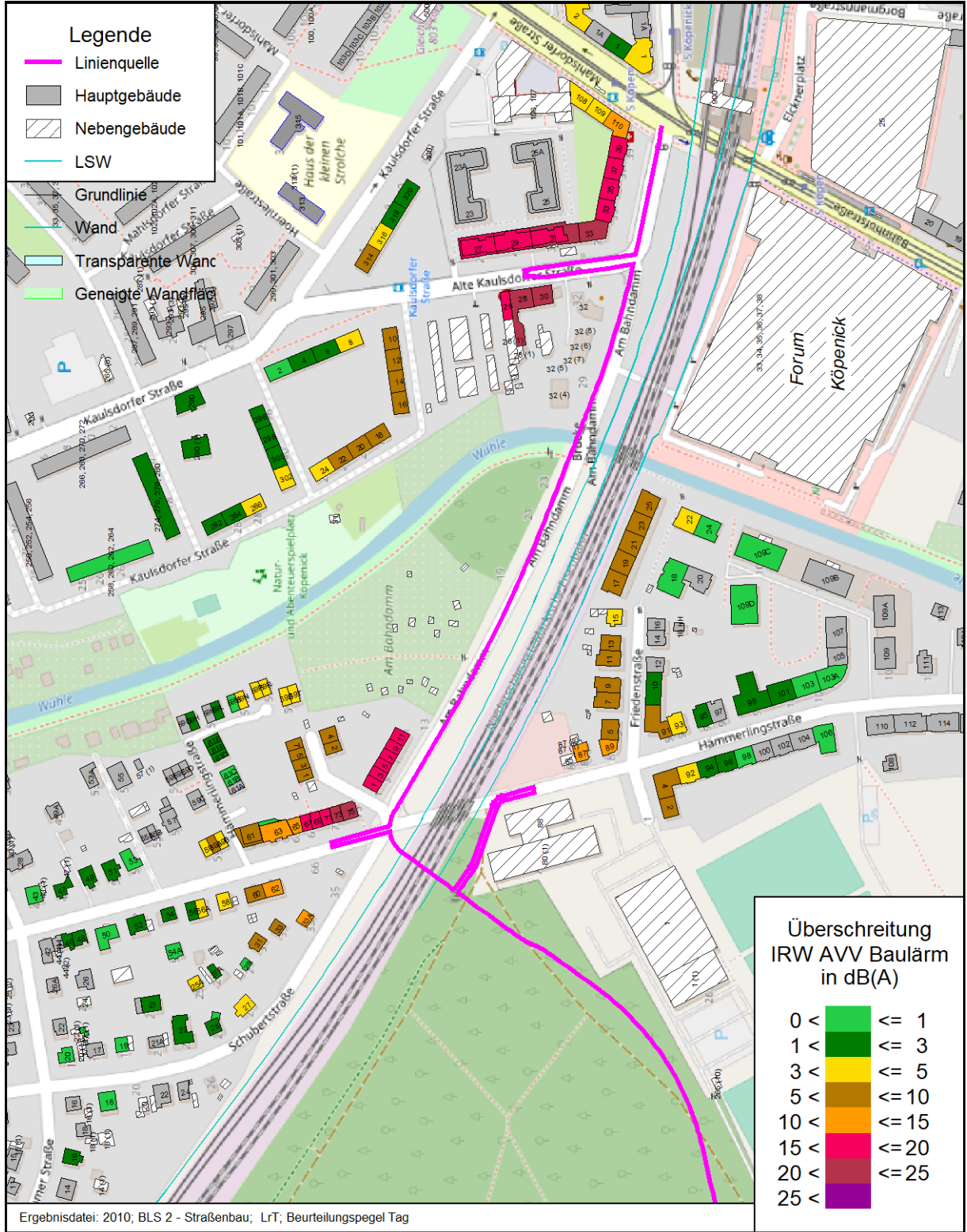


Anhang 4.2.2 BLS 2 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag

Bereich West

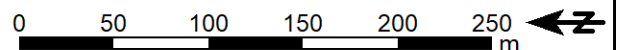


Bereich Ost (Nordrichtung beachten)



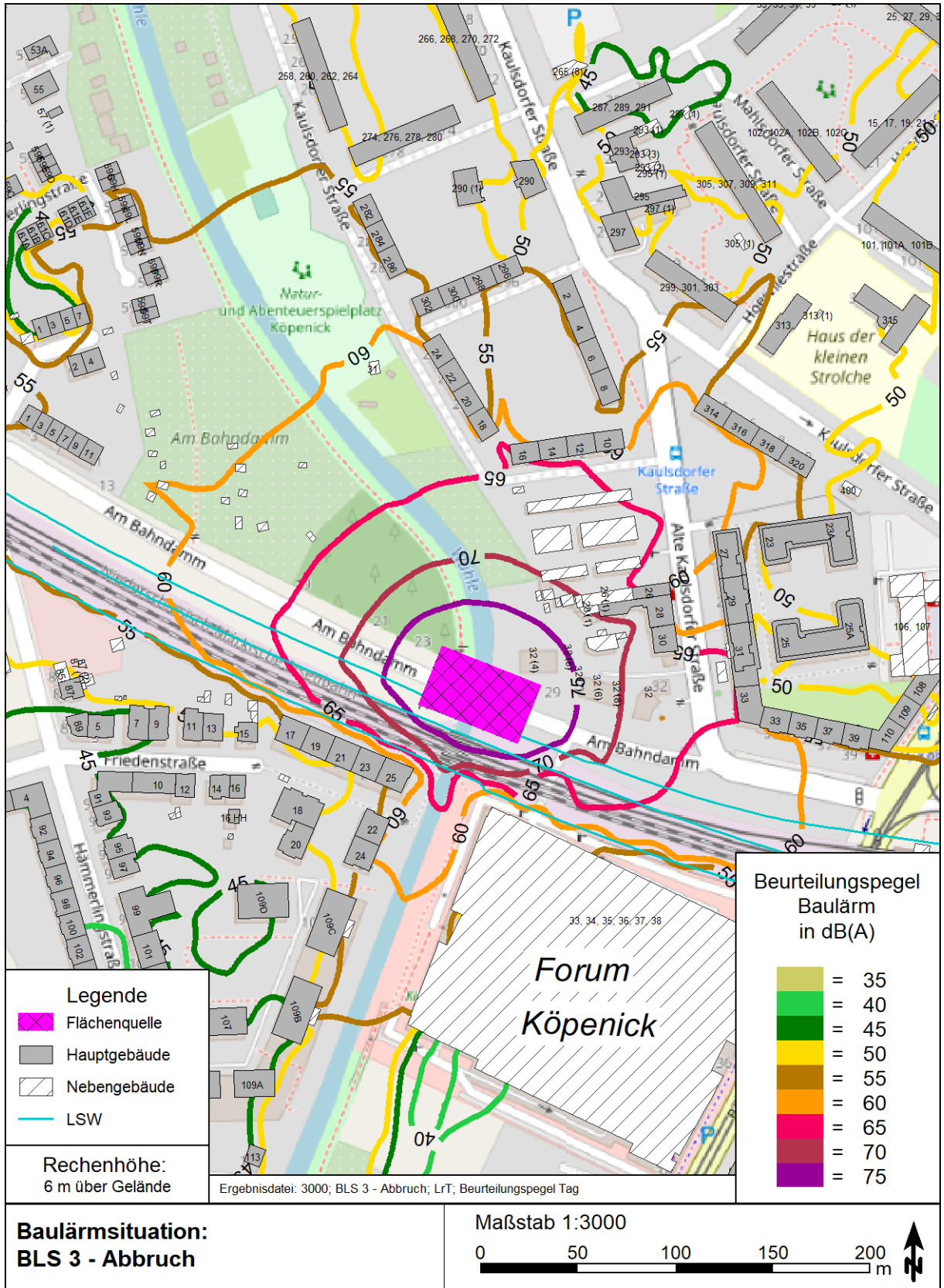
**Baulärmsituation:
 BLS 2 - Straßenbau**

Maßstab 1:4000

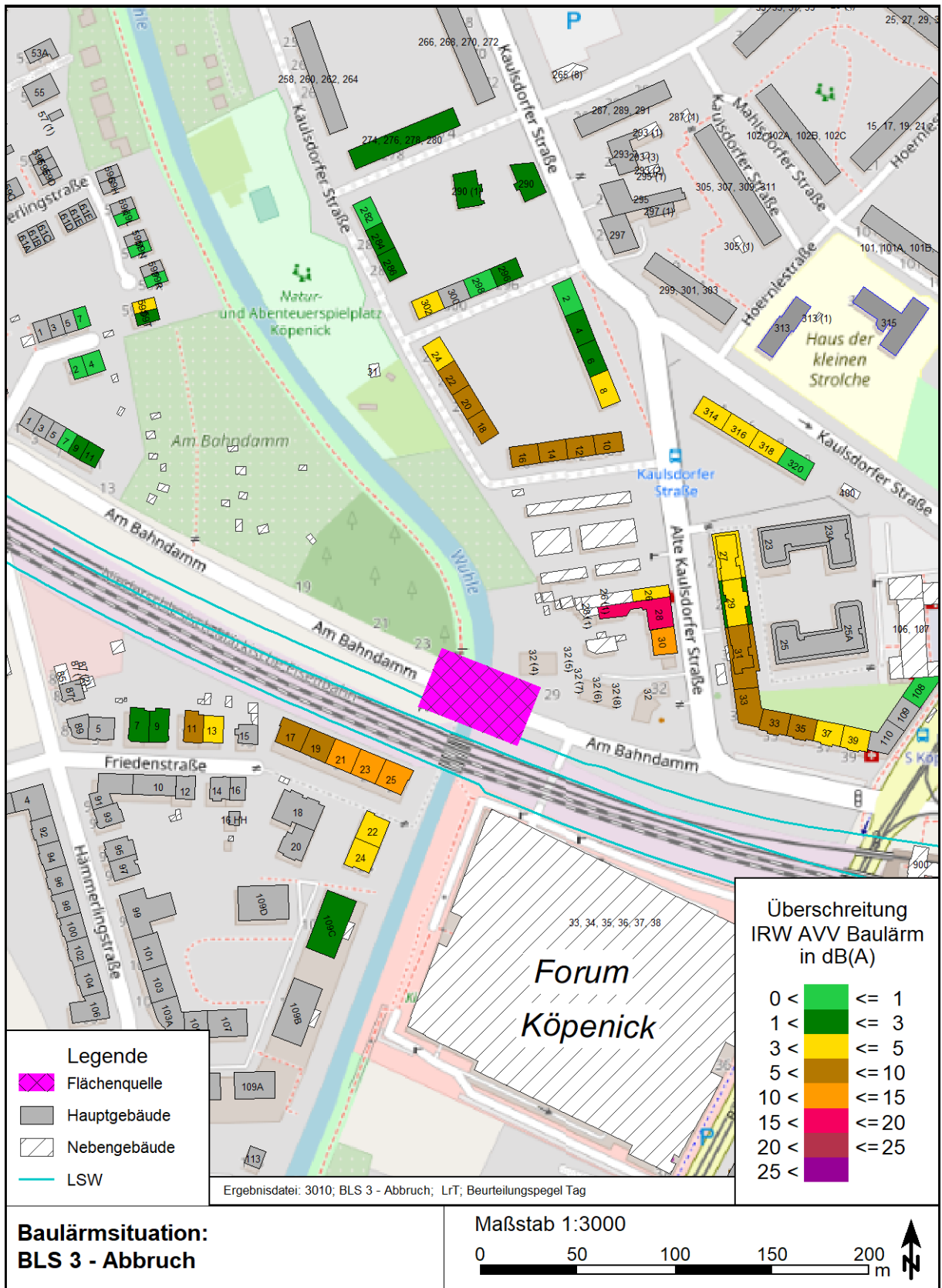


Anhang 4.3 BLS 3 - Tag - Abbruch Brücke

Anhang 4.3.1 BLS 3 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag

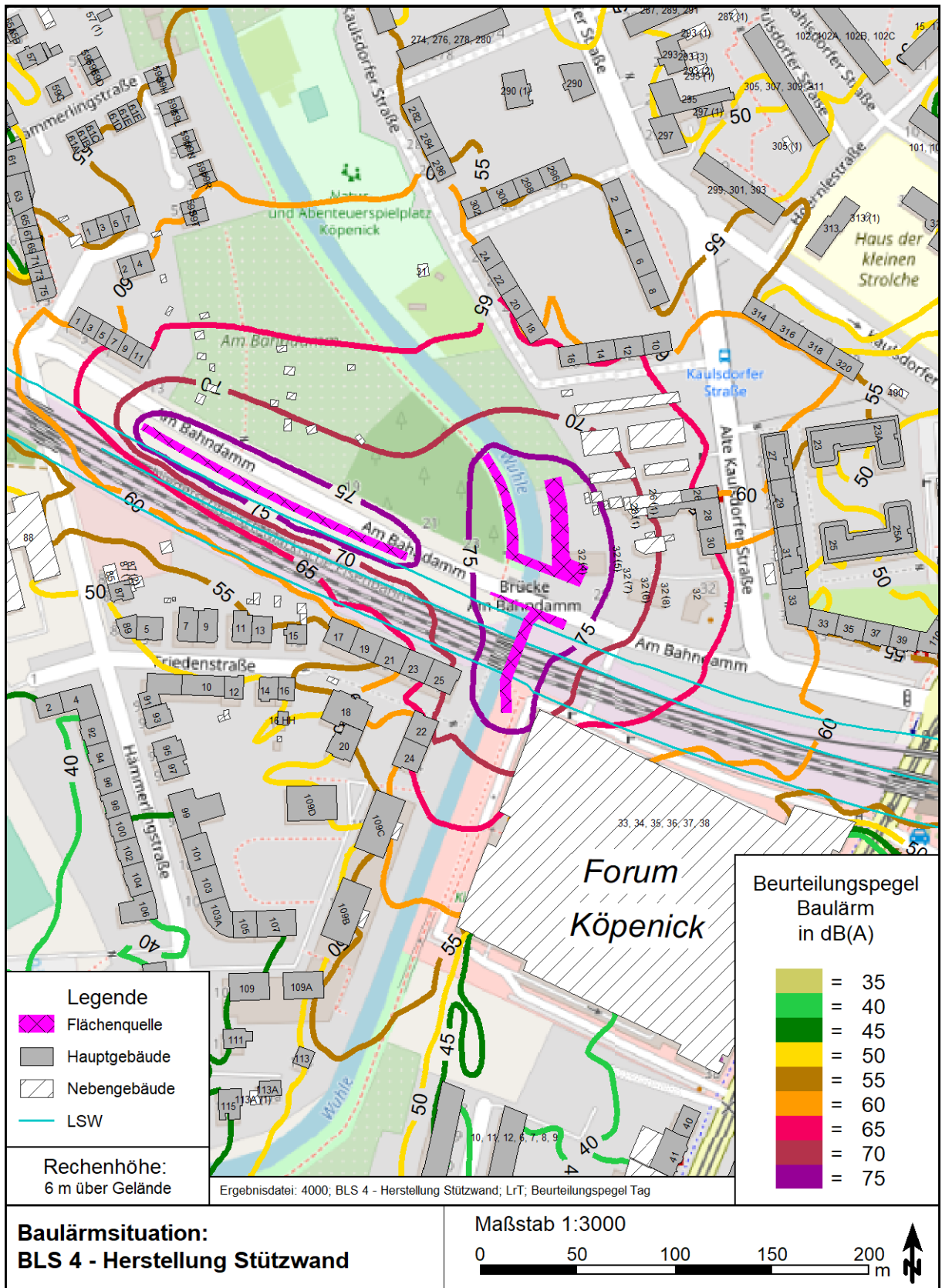


Anhang 4.3.2 BLS 3 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag

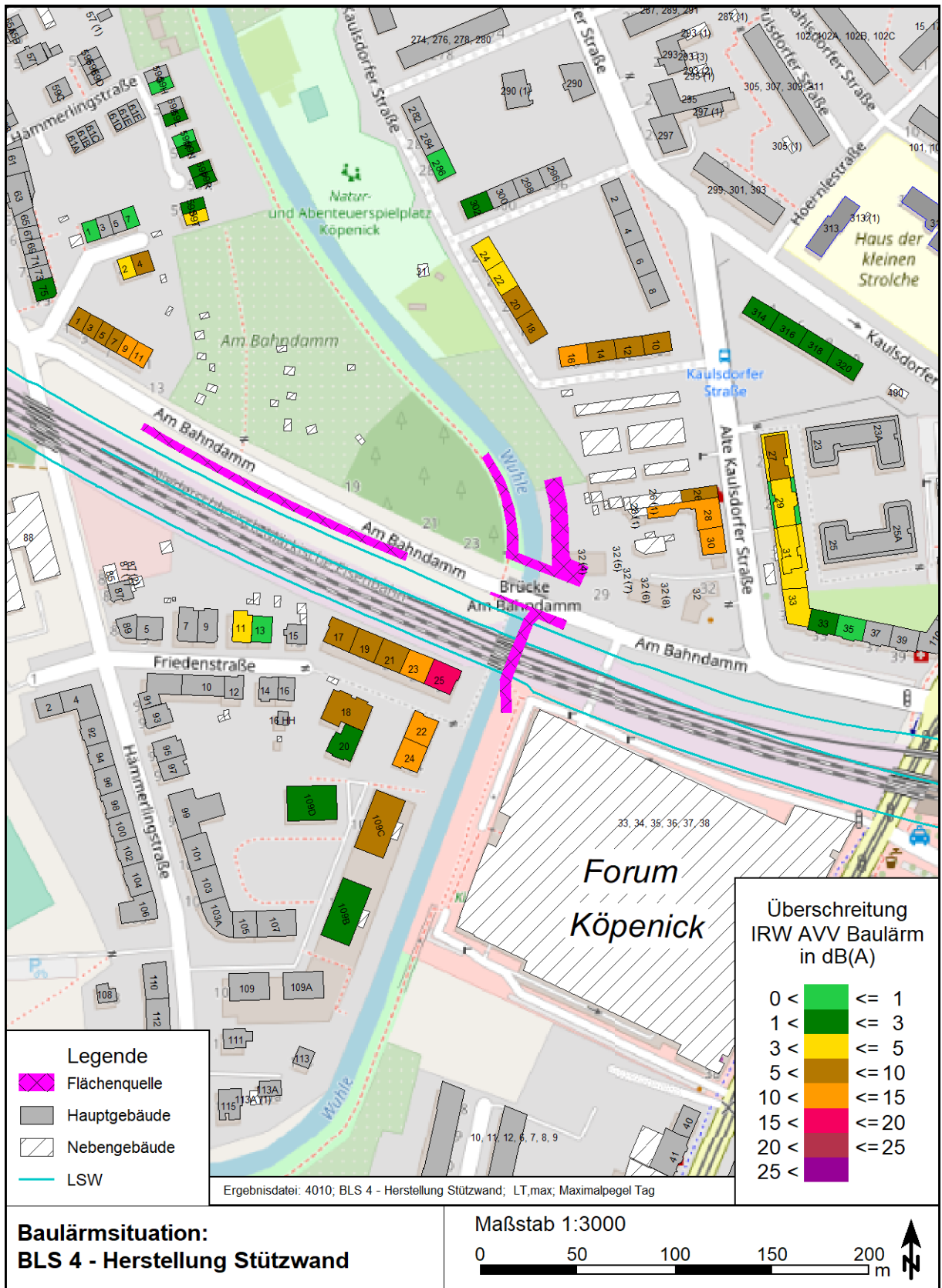


Anhang 4.4 BLS 4 - Tag - Herstellung Stützwand

Anhang 4.4.1 BLS 4 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag

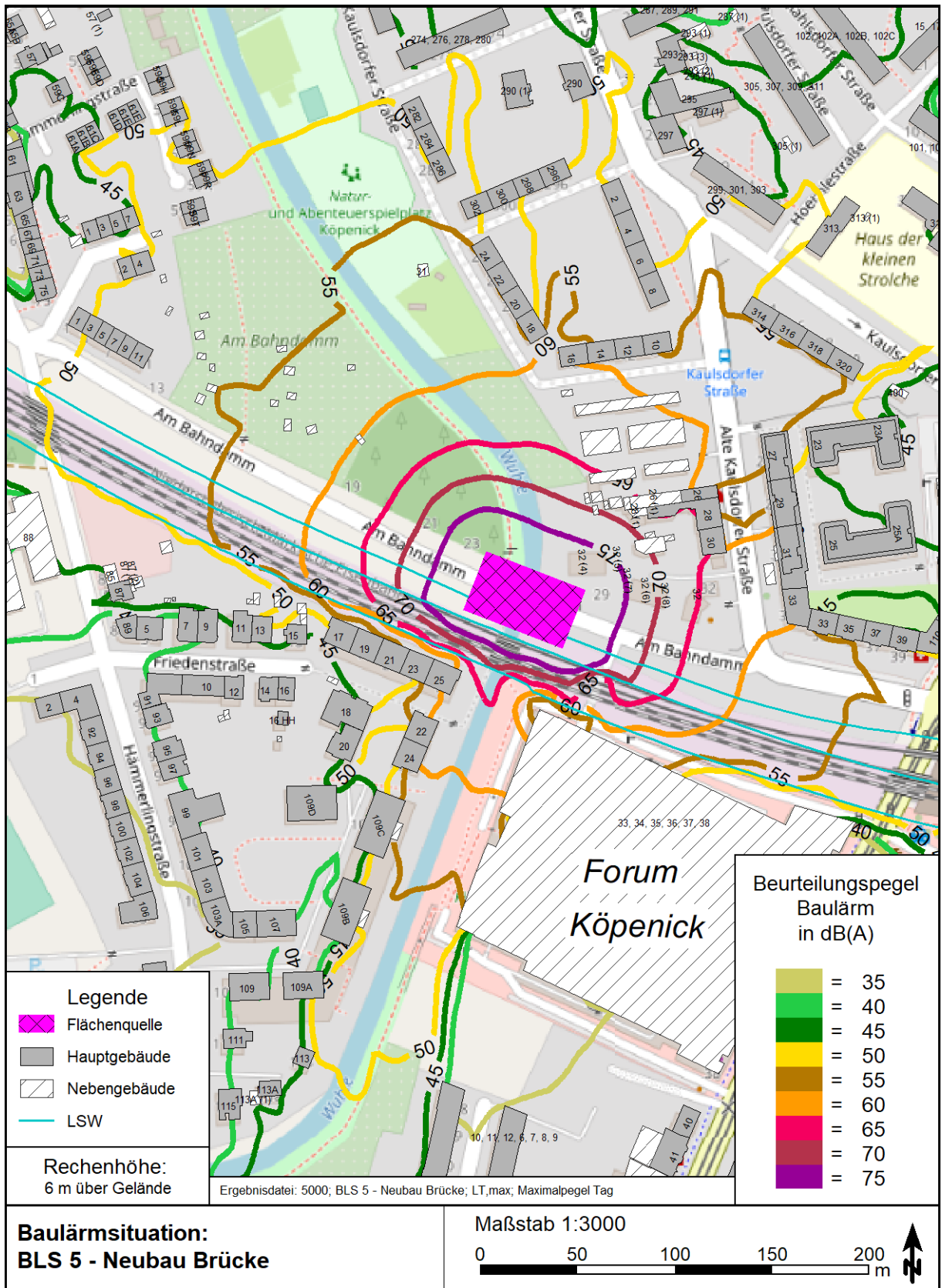


Anhang 4.4.2 BLS 4 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag



Anhang 4.5 BLS 5 - Tag - Neubau Brücke

Anhang 4.5.1 BLS 5 Lärmkarte Beurteilungspegel - Tag



Anhang 4.5.2 BLS 5 Lärmkarte Richtwertvergleich - Tag

