

Berlin, den 06.02.2015

SB/DG/Kü

Gutachten Nr. 5720.1-14

Inhalt: Prognose der auftretenden Geräuschimmissionen während der Bauarbeiten zur Umgestaltung der Gleisschleife und Haltestelle "Gehrenseestraße"

Auftraggeber: Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
Greifswalder Straße 80 A
10405 Berlin

Anmerkung: Dieses Gutachten besteht aus 60 Seiten und einem 24-seitigen Anhang. Ein auszugsweises Zitieren ist mit uns abzustimmen.

BeSB GMBH BERLIN
Schalltechnisches Büro

M. Sc. Dominic Gutsche

Dipl. Ing. Stefan Becker

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	6
3	Beschreibung des Untersuchungsgebietes und Anforderungen aus akustischer Sicht	7
4	Beschreibung der Bauabläufe aus akustischer Sicht und deren Geräuschemissionen aus dem Baubetrieb	12
4.1	Vorgehensweise	12
4.2	Bauphase 1 - Straßenanpassung	13
4.2.1	Bauschritte	15
4.2.2	Baugeräte	16
4.3	Bauphase 2 – Wendeschleife Straßenbahn	18
4.3.1	Bauschritte	20
4.3.2	Baugeräte	22
4.4	Bauphase 3 – Gleiseinbau und Haltestellenbau Wartenberger Straße	25
4.4.1	Bauschritte	27
4.4.2	Baugeräte	29
4.5	Bauphase 4 – Rückbauarbeiten und Wiederherstellungen	31
4.5.1	Bauschritte	35
4.5.2	Baugeräte	37
4.6	Bauablaufplan	39
5	Berechnungen	41
5.1	Akustische Modellbildung und Berechnungsmethodik	41
5.2	Berechnungsergebnisse, Baugeräusche zur Tageszeit	46
5.3	Berechnungsergebnisse, Bauarbeiten zur Nachtzeit	57
6	Literatur und Quellenverzeichnis	59

1 Zusammenfassung

Die Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH plant für die Berliner Verkehrsbetriebe als Bauträger die Neugestaltung der Gleisschleife an der Haltestelle "Gehrenseestraße" in Berlin Lichtenberg Ortsteil Alt-Hohenschönhausen. Ebenfalls soll die sich dort zwischen Hauptstraße und Paul-Koenig-Straße befindende Straßenbahn-Nordsüdtangente begradigt werden. Im Zuge dessen sollen auch die Straßenkreuzungen im Umkreis neugestaltet werden.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die aus dem Baubetrieb zu erwartenden Geräuschauswirkungen auf die das Baustellengebiet umgebenden Bereiche untersucht.

Die Bauarbeiten finden ausschließlich während der Tageszeit gem. AVV Bau- lärm (07:00 – 20:00 Uhr) statt. Eine Ausnahme ergibt sich unter Umständen für Arbeiten im Zusammenhang mit dem Verschweißen der zuvor neu verlegten Gleise. Bei bestimmten Wetterlagen können diese Arbeiten nicht während der Tageszeit durchgeführt werden, sondern müssen während der Nachtzeit (20:00 – 07:00 Uhr) durchgeführt werden.

Die gesamten Bauarbeiten unterteilen sich in vier Bauphasen. Für diese wurde von uns ein detaillierter Bauablaufplan entwickelt, bei dem die einzelnen Bauphasen in weitere Bauschritte unterteilt wurden. Im Bauablaufplan wurde auch berücksichtigt, dass sich einzelne Bauphasen bzw. Bauschritte zeitlich überlagern.

Aus dem von uns erstellten Bauablaufplan ergibt sich eine Bauzeit für die gesamte Baumaßnahme von 59 Wochen.¹

Zusammen mit den Planern wurden für jeden Bauschritt die für die Arbeiten

¹ *Die vorstehend abgeleitete und für die Berechnungen verwendete Gesamtdauer der Baumaßnahme kann sich von den Angaben in anderen Unterlagen unterscheiden, da zum einen im Falle, dass für einen Bauschritt eine Zeitspanne angegeben ist, jeweils die längere Zeitdauer berücksichtigt wurde. Zum anderen wurde ein lückenloser Anschluss der einzelnen Bauschritte und Bauphasen aneinander unterstellt. Die im Rahmen dieses Gutachtens abgeleitete Gesamtdauer der Baumaßnahme kann aber als maximale Nettobauzeit nach derzeitigem Kenntnisstand angesehen werden.*

benötigten Baugeräte prognostiziert. Ausgehend hiervon wurden von uns für jeden Bauschritt aus Literaturangaben und eigenen Messdaten die zu erwartenden Geräuschemissionen ermittelt.

Die in der Nachbarschaft erzeugten Geräuschemissionen wurden zunächst separat für jeden Bauschritt und jede Teilbaustelle mit Hilfe einer computer-gestützten Ausbreitungsrechnung durchgeführt. Anschließend wurden die Ergebnisse für zeitgleich stattfindende Bauschritte überlagert (energetische Addition).

Für die Ergebnisdarstellung wurden die Berechnungsergebnisse in Klassen zu 5 dB zusammengefasst und die zeitliche Dauer, währenddessen der Baubetrieb Beurteilungspegel innerhalb einer bestimmten Pegelklasse erzeugt, ermittelt.

Die Bewertung der ermittelten Geräuschemissionen erfolgte gemäß AVV Baulärm. In Abhängigkeit von der Gebietsnutzung (insbesondere Anteil Wohnnutzung) sind in der AVV Baulärm Immissionsrichtwerte angegeben, die durch den Baubetrieb nicht überschritten werden sollten. In Ergänzung hierzu hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass im Falle, dass die Vorbelastung (z.B. durch Straßenverkehr) höher ist, als die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm, eine Bewertung auch anhand der Vorbelastung erfolgen kann.

Die Vorbelastung wurde im Rahmen dieses Gutachtens auf der Basis der strategischen Lärmkarten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz ermittelt.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Nahbereich der Baustelle werden nahezu während der gesamten Bauzeit die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm für allgemeine Wohngebiete [$L_{r, tags} = 55 \text{ dB(A)}$] überschritten. Typischerweise werden im Nahbereich der Baustelle Beurteilungspegel von 60-70 dB(A) erzeugt. Bei geringen Abständen zum Baugeschehen treten für längere Zeit (>12 Wochen) Beurteilungspegel von 75 dB(A) auf. Vereinzelt sind kurzzeitig Beurteilungspegel von 80-85 dB(A) zu erwarten.

- Die Vorbelastung beträgt im Nahbereich der Straßen- bzw. Schienenwege ca. $L_{r, tags} = 65-72$ dB(A). Die Vorbelastung ist damit in der Regel deutlich höher als die Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm und entspricht vielfach dem Beurteilungspegel, der typischerweise durch die Bauarbeiten erzeugt wird.
- Die höchsten Geräuschimmissionen treten bei der Rodung von Baufeldern (Betrieb Kettensäge und Häcksler), beim Abbruch der Oberflächen (Fugenschneider und Bagger mit Stemmeißel) sowie beim Zuschneiden von Gehwegplatten auf. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wurde für die Berechnungen angenommen, dass diese Arbeiten während der gesamten Bauzeit dieses Bauschritts stattfinden. Tatsächlich zeigt die Erfahrung, dass derartige Arbeit während des entsprechenden Bauschritts nur kurzzeitig auftreten. Es ist somit davon auszugehen, dass die Zeitangaben für die höchsten, während der Bauarbeiten auftretenden Geräuschimmissionen tendenziell zu lang sind.

2 Aufgabenstellung

Die Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH plant für die Berliner Verkehrsbetriebe als Bauträger die Neugestaltung die Gleisschleife an der Haltestelle "Gehrenseestraße" in Berlin Lichtenberg Ortsteil Alt-Hohenschönhausen. Ebenfalls soll die sich dort zwischen Hauptstraße und Paul-Koenig-Straße befindende Straßenbahn-Nordsüdtangente begradigt werden.

Im Zuge der Begradigung wird die für Straßenbahnen und Linienbusse gemeinsame Haltestelle "Gehrenseestraße" von der Wartenberger Str. 24 in die Wartenbeger Str. 8 umgelegt. Die vorherige Haltestelle wird vollständig zurückgebaut und die Gleise aus dem Straßenverlauf entfernt und durch Fahrspuren oder Verkehrsinseln ersetzt. Die Straßenverläufe rund um die alte und neu entstehende Haltestelle werden begradigt und Kurvenverläufe der Straßen verengt. Gehwege und Überwege werden neu gestaltet.

Hinsichtlich der Bauweise ist zwischen vier Bauphasen zu unterscheiden. In Bauphase 1 werden die Straßenanpassungen durchgeführt. Parallel läuft Bauphase 2, in der die Gleisschleife umgestaltet wird. Die Begradigung der Gleisanlagen, die Errichtung der neuen Haltestelle "Gehrenseestraße" sowie der Anschluss an die neu gestaltete Gleisschleife erfolgen in Bauphase 3. Abschließend werden in Bauphase 4 nicht mehr genutzte Gleise und die alte Haltestelle "Gehrenseestraße" zurückgebaut sowie etwaige Restarbeiten am Straßenverlauf durchgeführt.

Aufgabe dieses Gutachtens ist es, die Geräuschimmissionen während aller Bauphasen in der Umgebung der Gleisschleife und Haltestelle "Gehrenseestraße" sowie in der Umgebung der umliegenden Gleisanlagen zu prognostizieren und zu bewerten.

3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes und Anforderungen aus akustischer Sicht

Das Untersuchungsgebiet liegt im Berliner Bezirk Lichtenberg, Ortsteil Alt-Hohenschönhausen.

Die geplante Baustelle befindet sich entlang der Wartenberger Straße zwischen Hauptstraße und Paul-König-Straße. Ebenfalls zur Baustelle gehört das Gelände westlich der Wartenberger Straße 24, auf dem sich die zu erneuernde Gleisschleife und Teile der jetzigen Haltestelle "Gehrenseestraße" befinden. (Zur Lage der Baustelle siehe auch Abb. 3.1.)

Zur Bewertung von Geräuschemissionen infolge von Bauaktivitäten ist die AVV Baulärm [1] einschlägig.

In der AVV Baulärm sind unter Ziffer 3 Immissionsrichtwerte (IRW) in Abhängigkeit von der Nutzung des betreffenden Gebietes angegeben. Sofern ein rechtskräftiger Bebauungsplan für ein betreffendes Gebiet vorliegt, wird dieser zur Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach Ziffer 3 herangezogen. Ist kein Bebauungsplan aufgestellt, ist die Zuordnung anhand der tatsächlichen Nutzung im Untersuchungsgebiet vorzunehmen.

Nachfolgend soll eine Einstufung der Umgebung der Baustelle gemäß den Kategorien der AVV Baulärm vorgenommen werden.



Abb. 3.1: Baustellengebiet und Einstufung der Umgebung gem. den Kategorien der AWW Baulärm sowie betrachtete Immissionsorte

Ein rechtskräftiger Bebauungsplan besteht nur für das Gebiet nordöstlich des Baustellengebiets. Der Bebauungsplan 11-35 legt dieses Gebiet nach 16. BImSchV [7], § 2 Absatz 1 Nr. 2 als allgemeines Wohngebiet fest. Dies entspricht gem. AWW Baulärm der Ziffer 3.1.1d (vorwiegend Wohnen). Die dichtest zur Baustelle gelegene Bebauung befindet sich im Bereich der Immissionsorte IP 21 und 22.

Alle weiteren Umgebungsgebiete werden nach der tatsächlichen Nutzung eingestuft, die aufgrund einer vor Ort stattgefundenen Begehung und der Karte "Real Nutzung der bebauten Flächen 2010" des digitalen Umweltatlases Berlin bestimmt wurden.

Demzufolge ist das gesamte Gebiet östlich der Baustelle gem. Ziffer 3.1.1d (vorwiegend Wohnen) der AVV Baulärm einzustufen. Eine Ausnahme ergibt sich für das im Kreuzungsbereich Malchower Weg/Wartenberger Straße gelegene Gemeindehaus der evangelischen Kirchengemeinde Berlin-Hohenschönhausen. (Zur Lage siehe Abb. 3.1, IP20.) Die Schutzbedürftigkeit dieses Gebäudes würden wir gem. Ziffer 3.1.1d (vorwiegend gewerbliche Anlagen) einstufen, da hier keine wohnmäßige Nutzung stattfindet.

Anmerkung:

Auf die genaue Einstufung kommt es insofern nur bedingt an, als dieses Gebäude in erheblichem Maße durch Verkehrslärm vorbelastet ist (siehe Anhang 1).

Das Gebiet Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Straße 100, westlich der Baustelle, entspricht einer Nutzung gem. Ziffer 3.1.1b (vorwiegend gewerbliche Anlagen).

Das sich westlich und südwestlich des Baustellengebiets befindliche Gebiet, Wartenberger Straße 6, 8 und 10, ist zur Zeit ungenutzt. Die sich auf dem Gebiet befindlichen Gebäude stehen leer. Aufgrund dieses Leerstands wird dieses Gebiet nicht betrachtet.

Neben den Immissionsrichtwerten ist in der AVV Baulärm (Ziff. 4.1) festgelegt, dass Maßnahmen zur Minderung der Geräusche dann in Betracht kommen, sofern die Geräuschimmissionen der Baustelle die Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB überschreiten. Dieser Wert wird auch "Eingriffswert" genannt.

Die für die oben dargestellten und beschriebenen Gebiete relevanten Immissionsrichtwerte und entsprechenden Eingriffswerte der AVV Baulärm sind in der nachfolgenden Tab. 3.1 angegeben.

AVV Ziffer 3.1.1	Gebiet	IRW [dB(A)]		"Eingriffswert", [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
b	Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50	70	55
d	Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40	60	45

Tab. 3.1: Immissionsrichtwerte (IRW) und Eingriffswerte gemäß Ziff. 3 bzw. 4 der AVV Baulärm für die Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) und Nachtzeit (20:00 – 07:00 Uhr)

Die für die Baustellenaktivitäten maßgeblichen Immissionspunkte in den oben beschriebenen Gebieten sind in Abb. 3.1 dargestellt. Entsprechend der Gebietseinordnung nach AVV Baulärm sind in folgender Tab. 3.2 den maßgeblichen Immissionsorten deren Immissionsrichtwerte und Eingriffswerte zugeordnet.

Die derzeitige Belastung der Baustellenumgebung durch Geräusche ist geprägt durch Verkehrslärm auf den Hauptverkehrsachsen Hauptstraße, Malchower Weg, Wartenberger Straße und Gehrenseestraße. Hierzu zählt ein starkes Aufkommen von PKW- und LKW-Verkehr, sowie Straßenbahn- und Linienbusverkehr. Zum Teil liegt diese Vorbelastung deutlich über den Immissionsricht- bzw. Eingriffswerten der AVV Baulärm. Auf die Vorbelastung durch den Verkehrslärm sowie deren Einfluss auf die Bewertung wird näher in Kap. 5.2 eingegangen.

Immissionsort	Ziffer 3.1.1	Adresse	IRW [dB(A)]		"Eingriffswert", [dB(A)]	
			tags	nachts	tags	nachts
IP01	d	Heckelberger Ring 8-18	55	40	60	45
IP02	d	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	55	40	60	45
IP03	d	Seefelder Straße 48	55	40	60	45
IP04	d	Seefelder Straße 50	55	40	60	45
IP05	b	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	65	50	70	55
IP06	d	Malchower Weg 5	55	40	60	45
IP07	d	Malchower Weg 4	55	40	60	45
IP08	d	Malchower Weg 6a	55	40	60	45
IP09	d	Titastraße 1a	55	40	60	45
IP10	d	Titastraße 2	55	40	60	45
IP11	d	Titastraße 3	55	40	60	45
IP12	d	Titastraße 4	55	40	60	45
IP13	d	Titastraße 5	55	40	60	45
IP14	d	Titastraße 6	55	40	60	45
IP15	d	Titastraße 7	55	40	60	45
IP16	d	Titastraße 8	55	40	60	45
IP17	d	Paul-Koenig-Straße 79	55	40	60	45
IP18	d	Paul-Koenig-Straße 1	55	40	60	45
IP19	d	Wartenberger Straße 29	55	40	60	45
IP20	b	Malchower Weg 2	65	50	70	55
IP21	d	Planstraße 3a	55	40	60	45
IP22	d	Planstraße 3b	55	40	60	45

Tab. 3.2: Immissionsrichtwerte (IRW) und Eingriffswerte gemäß Ziff. 3 bzw. 4 der AV Baulärm für die Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) und Nachtzeit (20:00 – 07:00 Uhr) für jeden Immissionsort

4 Beschreibung der Bauabläufe aus akustischer Sicht und deren Geräuschemissionen aus dem Baubetrieb

4.1 Vorgehensweise

Der gesamte Bauablauf ist in vier Bauphasen unterteilt. Jeder dieser vier Bauphasen beinhaltet unterschiedliche Bauschritte. Für jede Bauphase und deren entsprechenden Bauschritte werden zunächst folgende Eingangsdaten ermittelt:

- Geräuschemissionen (Schalleistungspegel) der eingesetzten Baugeräte bzw. Bauverfahren
- Tägliche Einsatzzeiten der verwendeten Baugeräte bzw. Bauverfahren
- Dauer der Bauschritte und somit der Bauphase

Die Arbeiten werden ausschließlich während der Tageszeit gem. AVV Baulärm (07:00 – 20:00 Uhr) durchgeführt. Eine Ausnahme kann sich für Gleis-schweißarbeiten ergeben, sofern während der Tageszeit witterungsbedingt ein Verschweißen der Gleise nicht möglich ist. Für diese Arbeiten wird eine gesonderte Betrachtung für die Nachtzeit durchgeführt.

Hinsichtlich der Geräuschemissionen der Baugeräte wird davon ausgegangen, dass die Baugeräte mindestens die Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/14 [6] Stufe 1 (geltend ab 01.01.2002) erfüllen, sofern dort entsprechende Vorgaben für den Gerätetyp vorhanden sind.

Die für die Berechnungen verwendeten Geräuschemissionsangaben (Schallleistungspegel) wurden verschiedene Literaturquellen (insbesondere [10],[11],[12], [13],[14], [15], [19], [17] und [18]) entnommen. Die für eine Baumaschine bzw. Tätigkeit angesetzten Geräuschemissionen sind in Tab. 4.1 bis Tab. 4.7 jeweils in der Spalte L_{WR} angegeben.

Sofern die Geräuschemissionen der betroffenen Baumaschinen impulshaltig und/oder tonhaltig sind, ist ein entsprechender Zuschlag in der Spalte K_I (Impulzzuschlag) bzw. K_T (Tonzuschlag) vermerket.² Die Impulshaltigkeit ist definiert als Differenz zwischen dem Takt-Maximalmittelungspegel und dem energieäquivalenten Dauerschallpegel. Gemäß DIN 45645 [20] ist ein Impulzzuschlag zu berücksichtigen, sofern $K_I > 2$ dB ist.

In den folgenden Kapiteln werden alle vier Bauphasen und deren jeweiligen Bauschritte beschrieben und alle eingesetzten Baugeräte tabellarisch erfasst.

Jede Bauphase und deren entsprechenden Bauschritte finden auf unterschiedlichen Unterbaufeldern auf dem gesamten Baufeld statt. Diese werden ebenfalls in den folgenden Kapiteln beschrieben.

4.2 Bauphase 1 - Straßenanpassung

In Bauphase 1 – Straßenanpassung findet an unterschiedlichen Stellen eine Anpassung der bisherigen Kurven der Straßenführung statt. Insgesamt verteilt sich die Bauphase auf fünf Unterbaufelder auf denen jeweils sämtliche Bauschritte der Bauphase 1 durchgeführt werden. Diese Unterbaufelder sind die folgenden:

- Unterbaufeld 1.1: Hauptstraße, Ecke Rhinstraße
- Unterbaufeld 1.2: Hauptstraße, Ecke Wartenberger Straße
- Unterbaufeld 1.3: Wartenberger Straße 6, Ecke Gehrenseestraße
- Unterbaufeld 1.4: Wartenberger Straße in Höhe Paul-Koenig-Straße
- Unterbaufeld 1.5: Wartenberger Straße 24, Ecke Gehrenseestraße 100

Alle Unterbaufelder der Bauphase 1 (lila) sind in Abb. 4.1 gezeigt.

² Zuschläge für eine eventuell vorhandene Impuls- und/oder Tonhaltigkeit sind eigentlich immissionsseitig (z.B. an einem Immissionsort vor einem schützenswerten Bereich) zu geben. Zur Vereinfachung der Berechnungen und im Sinne einer worst-case-Darstellung werden diese Zuschläge im Rahmen dieses Gutachtens bereits emissionsseitig berücksichtigt, d.h. zum Schalleistungspegel der einzelnen Geräte hinzuaddiert. Damit wird unterstellt, dass alle auf der Baustelle entstehenden Geräusche an den einzelnen Immissionsorten deutlich wahrnehmbar sind und nicht durch andere Geräusche verdeckt werden.

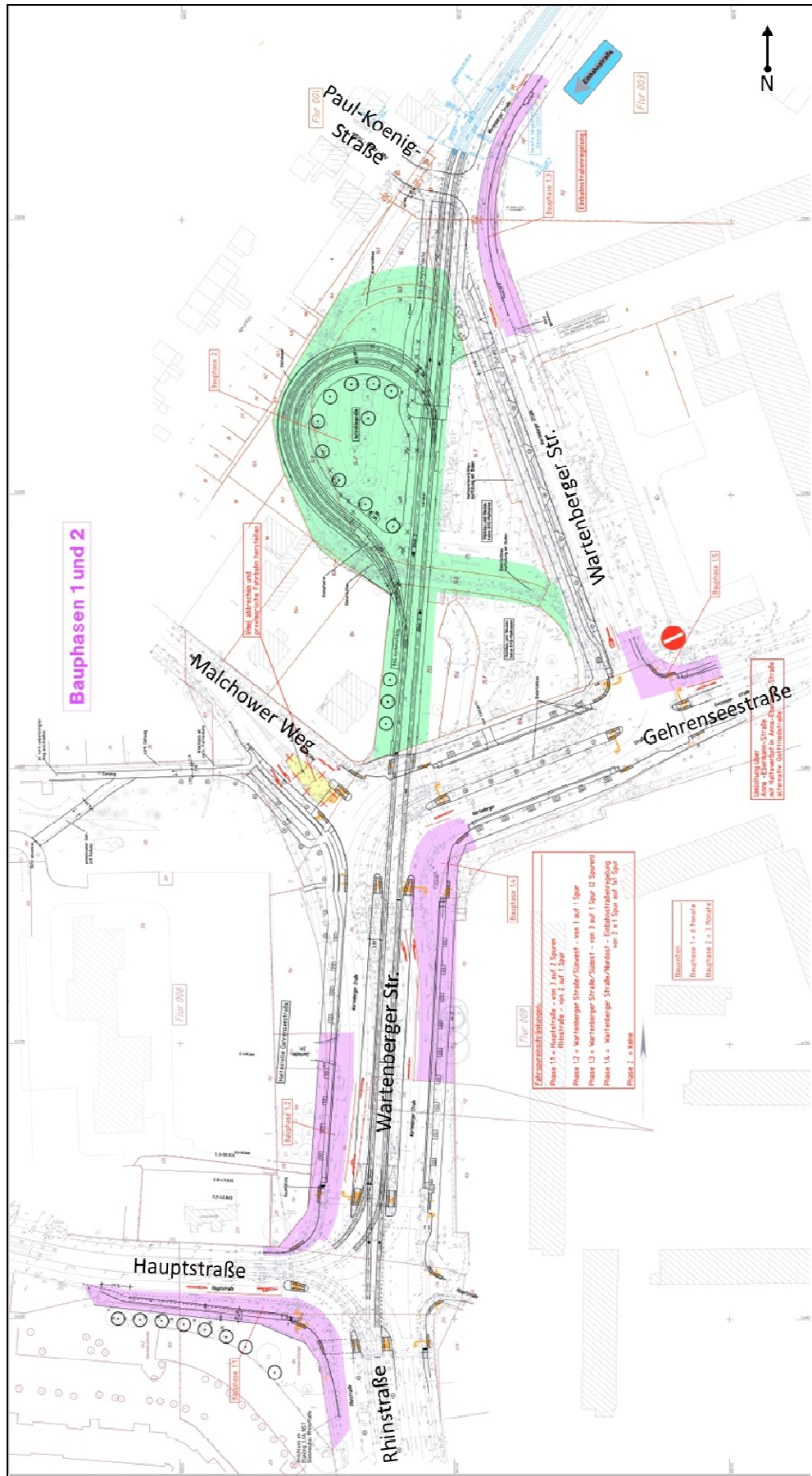


Abb. 4.1: Abschnitte der Bauphase 1 (lila) und Bauphase 2 (grün)

Im Folgenden werden alle Bauschritte der Bauphase 1 beschrieben und erläutert.

4.2.1 Bauschritte

Bauschritt 1: Abräumen Decke

In diesem Bauschritt werden die Asphaltdecke der Straße und die Gehwege abgeräumt. Hierfür wird zunächst die Decke mit Fugenschneider und Bagger mit Stemmeißel aufgebrochen und zerkleinert. Ein weiterer Bagger verlädt das Abbruchmaterial auf LKW, die das Abbruchmaterial abtransportieren. Die während des Abbruchs auftretenden Geräusche sind deutlich impulshaltig. Dies liegt daran, dass relativ große und schwere, steinartige Stücke in die LKW verladen werden. Für die Berücksichtigung der Impulshaltigkeit wird ein Impulszuschlag von $K_1 = 6$ dB angesetzt.

Bauschritt 2: Leitungsumverlegung

Zur Leitungsumverlegung werden zunächst mit einem Bagger Aufgrabungen vorgenommen um die bestehenden Leitungen freizulegen. Das Erdgut wird neben der Aufgrabung gelagert. Mit Hilfe eines Radladers werden die alten Leitungen entfernt und per LKW abtransportiert. Für die neuen Leitungen werden entlang der geplanten Leitungsverläufe neue Aufgrabungen vorgenommen und die neuen Leitungen verlegt. Alle vorgenommenen Aufgrabungen werden zuletzt mit dem vorhandenem Erdgut verfüllt und mit einer Rüttelplatte verdichtet.

Bauschritt 3: Erdarbeiten und Planum

Mit einem Radlader wird im ersten Schritt der Boden abgetragen und per LKW abtransportiert. Mit neuem Material wird der Unterbau von Fahrbahn und Gehweg erstellt, wobei dieses neu eingebrachte Material mit Rüttelplatten und Stampfer geebnet und verdichtet wird. Es folgt die Erstellung des Planums, das auf gleiche Weise wie der Unterbau erstellt wird.

Bauschritt 4: Wiederherstellung Straßendecke (Fahrbahn und Gehweg)

Im letzten Bauschritt der Bauphase 1 wird die zuvor abgerissene Straßendecke wiederhergestellt. Hierfür wird auf der Fahrbahn eine neue Asphaltdecke mittels Straßenfertiger aufgebracht. Eine Walze verdichtet im Anschluss die

Asphaltschicht. Die Gehwege werden mittels Rüttelplatten geebnet um folgend Gehwegplatten, die per Trennschleifer zugeschnitten werden, zu verlegen. Benötigte Materialien werden mittels LKW angeliefert und per Radlader verteilt.

4.2.2 Baugeräte

Die für die im vorherigen Kapitel beschriebenen Bauschritte notwendigen Baugeräte werden in der nachfolgenden Tab. 4.1 mit ihren zugehörigen Geräuschemissionen (Schalleistungspegel inkl. Zuschlägen) sowie täglichen Einsatzzeiten angegeben. Die Geräuschemissionen von Bauarbeiten werden neben den Geräuschemissionen der eingesetzten Baugeräte auch durch sonstige Geräusche (z.B. Entladegeräusche) bestimmt. Zur Berücksichtigung der sonstigen Geräusche wurde für jeden Bauschritt ein pauschaler Zuschlag berücksichtigt.

Die täglichen Einsatzzeiten sowie die Gesamtdauer jedes Bauschritts sind in Absprache mit der Bauleitung der BVG festgelegt worden.

Jeweils in der letzten Zeile jedes Bauschritts von Tab. 4.1 (Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]) ist unter Berücksichtigung der Einsatzzeiten der über die gesamte Tageszeit gemittelte Schalleistungspegel (inkl. Zuschlägen) des jeweiligen Bauschritts angegeben. Je höher dieser Wert, desto mehr Geräusche entstehen auf dem jeweiligen Unterbaufeld.

Anmerkung:

Berechnungstechnisch wird das komplexe Geschehen während eines Bauschritts damit so behandelt, als würde eine einzige Baumaschine während der Tageszeit (07:00 und 20:00 Uhr) permanent betrieben werden und dabei Geräuschemissionen von der in der letzten Zeile eines Bauschritts angegebenen Höhe erzeugen (Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]). Damit entfällt bei der Beurteilungspegelbildung eine Zeitkorrektur gem. Ziffer 6.7.1 der AVV-Baulärm.

Eine andere Situation ergibt sich bei den seltenen Bauarbeiten während der

Nachtzeit, da während der Nachtzeit im Wesentlichen nur eine einzelne Baumaschine betrieben wird. Hier erfolgt eine entsprechende Zeitkorrektur gem. Ziffer 6.7.1 der AWW-Baulärm.

Hinsichtlich der Dauer der einzelnen Bauphasen bestehen für einzelne Bauphasen Unsicherheiten, die z.B. im Falle der Bauphase "Leitungsumverlegung" (vgl. Tab. 4.1) daraus resultieren, dass der Untergrund nicht ausreichend genau bekannt ist. In diesen Fällen ist in der Spalte "Dauer" eine Spanne angegeben.

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit						Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB(A)]	L_{WR} [dB(A)]			
1	1	Abräumen Decke (Schneiden, Freilegen, Abfahren Material mit LKW)	Fugenschneider	8		116	113,9	0	[10], Anlage E97	
			1Bagger mit Stemmeißel	8	125	120	117,9		[10], Anlage E77	
			1Bagger, LKW beladen, Abbruchmaterial	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]	
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						120,0	
2	"2-10	Leitungsumverlegung	1Bagger	8	85	104	101,9	3	[10], Anlage E7	
			1Radlader	8	85	104	101,9		[10], Anlage E3	
			1Stromaggregat	8	4	97	94,9		[10], Anlage E44 (4KW)	
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E120 (Sand)	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						108,3				
3	1	Erdarbeiten und Planum	1Radlader, LKW beladen (weiches Material)	8	147	108	105,9	2	[10], Anlage E36	
			1Bagger	8	85	104	101,9		[10], Anlage E7	
			1Verdichter (Rüttelplatte)	8	3	109	106,9		[10], Anlage E120 (Sand)	
			1Stampfer	8	3	105	102,9		[10], Anlage E101	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						113,2				
4	2	Wiederherstellung Straßendecke (Fahrbahn und Gehweg)	1Radlader	4	85	104	98,9	1	[10], Anlage 3	
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E120	
			1Walze	8	22	102	99,9		[10], Anlage E104	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]	
			1Trennschleifer (Gehwegplatten)	6	5	118	114,6		[10], Anlage E117	
			Straßenfertiger	8	82	103	100,9		[10], Anlage E59 (82KW)	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						116,0				

Tab. 4.1: Bauphase 1 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte

4.3 Bauphase 2 – Wendeschleife Straßenbahn

In Bauphase 2 wird die alte Wendeschleife der Straßenbahn gegenüber der Wartenberger Straße 24 erneuert. Laut Bauplanung findet die Bauphase 2 auf nur einem Unterbaufeld statt. Aufgrund der sehr dichten Nähe zur umliegenden Bebauung und der damit sehr unterschiedlichen Betroffenheit je nach Position der Bauarbeiten auf dem Baufeld, wird aus akustischer Notwendigkeit dieses Unterbaufeld in 9 Teile unterteilt, auf denen jeweils alle Bauschritte der Bauphase gleichermaßen nacheinander stattfinden. Die in Tab. 4.2 und Tab. 4.3 bestimmten Dauern der Bauschritte verteilen sich gleichmäßig auf alle 9 Unterbaufelder. Die Unterbaufelder der Bauphase sind in folgender Abb. 4.2 gezeigt.

4.3.1 Bauschritte

Bauschritt 1: Baufeldfreimachung

Im Zuge der Baufeldfreimachung werden auf dem gesamten Gelände der Wendeschleife in einem ersten Schritt alle sich hier befindlichen Bäume und Sträucher entfernt. Hierfür müssen Baumfällarbeiten mit einer Kettensäge durchgeführt werden. Äste und Sträucher, die nicht zu groß sind, werden vor Ort mit einem Häcksler zerkleinert. Alle anderen Äste und Sträucher sowie Baumstammstücke werden mit einem Mobilbagger auf LKW verladen und von diesen abtransportiert.

Bauschritt 2: Abräumen Decke

Da das Gelände der Wendeschleife teilweise als Parkplatz genutzt wurde, müssen diese Straßenelemente und die dazugehörigen Gehwege abgeräumt werden. Wie im identischen Bauschritt aus Bauphase 1 wird zunächst die Decke mit Fugenschneider und Bagger mit Stemmeißel aufgebrochen und zerkleinert, die dann von einem Radlader auf LKW verladen und folglich abtransportiert werden.

Bauschritt 3: Gleisrückbau

Die Gleise der Wendeschleife werden mit einem Trennschneider (brennen) und einem Trennschleifer (Metall) in transportfähige Stücke zerkleinert. Ein Zweibegebagger auf Schienen verlädt die Schienenreste sowie Bahnschwellen auf LKW, die das Abbruchmaterial abtransportieren. Sind die Schienen und Schwellen entfernt, trägt ein Radlader das Schienenschotterbett ab und verlädt die Schottersteine in LKW, die wiederum das Abbruchmaterial abtransportieren.

Bauschritt 4: Herstellung Schlitzwand

Westlich des Geländes der Wendeschleife hin zu den Grundstücken an der Titastraße 1-8 existiert ein kleiner Hang, der durch Bäume und Sträucher befestigt ist. Da die neue Trasse an einigen Stellen etwas breiter ist, muss ein Teil des Hangs abgetragen und durch eine Stützwand neu gesichert werden. Hierfür liefern LKW Spundwandelemente, die durch einen Autokran in Position gebracht werden und durch einen Mäkler in den Boden vibriert werden. Mit einem Bagger und einem Ankerbohrgerät werden Rückanker in der Spund-

wand gesetzt. Nach Fertigstellung der Spundwand wird die restliche Böschung abgetragen und der Boden darunter mit einer Rüttelplatte verdichtet. Im nächsten Schritt wird die Kappe der Spundwand betoniert. Hierfür wird zuerst eine Verschalung mit Hilfe eines Minibaggers gebaut, in die über eine Autobetonpumpe der Beton gepumpt wird. Der Beton wird kontinuierlich von Betonmischern angeliefert. Mit einer Rüttelflasche wird dafür gesorgt, dass sich der Beton gleichmäßig in der Verschalung verteilt und entsprechend verdichtet wird.

Bauschritt 5: Erdarbeiten, Einbau Tragschicht

Bevor die neuen Gleise eingebaut werden können, wird zuerst der Untergrund vorbereitet. Durch LKW angeliefertes neues Erdgut wird mit Hilfe eines Baggers an den entsprechenden Stellen verteilt und mit Rüttelplatten verdichtet. Anschließend erfolgt die Herstellung der Tragschicht für die Gleise nach dem gleichen Prinzip.

Bauschritt 6: Gleiseinbau

Auf die im vorherigen Schritt hergestellte Tragschicht wird eine Betontragschicht und Deckschicht aufgebracht. Dafür wird zuerst eine Verschalung hergestellt, dessen Einzelteile durch Zurechtsägen mit einer Kreissäge angepasst werden. Der durch Betonmischer angelieferte Beton wird wieder mit Hilfe einer Autobetonpumpe in die Verschalung gepumpt. Mit zwei Rüttelflaschen wird der Beton verdichtet. Ein Autokran wird die angelieferten Gleisteile zwei Zweiwegbaggern anreichen, die die Gleisteile entsprechend positionieren. Mit einem Trennschleifer werden die Gleisteile angepasst und anschließend mit Schweißgerät (inklusive Generator) verbunden.

Bauschritt 7: Erstellung Masten

Zur Installation des benötigten Fahrdrachts müssen Masten entlang der Gleise installiert werden. Hierfür werden an den entsprechenden Positionen Stahlrohre durch einen Mäkler in den Boden vibriert. Die durch LKW angelieferten Stahlrohre werden durch einen Autokran in Position gebracht. Der Autokran dient ebenfalls die Masten an, die in die Stahlrohre eingesetzt und verklotzt werden. Anschließend wird um jeden Mast eine Betonplombe gesetzt. Hierfür werden Verschalungen mit Hilfe einer Kreissäge erstellt und installiert. Der durch einen Betonmischer angelieferte Beton wird in die Verschalungen ver-

füllt und mittels einer Rüttelflasche verdichtet.

Bauschritt 8: Installation Fahrdrabt

Stehen die Masten wird der Fahrdrabt installiert. Ein Autokran wird die per LKW angelieferten Drähte einem Turmwagen auf Schienen anreichen, von dem aus die Drähte an den Masten befestigt werden.

4.3.2 Baugeräte

Analog zum Vorgehen in Kapitel 4.2.2 werden auch hier für die obigen Bauschritte die entsprechenden Baugeräte und Daten in den folgenden Tabellen Tab. 4.2 und Tab. 4.3 angegeben.

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit					Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB(A)]	L_{WR} [dB(A)]		
1	1	Baufeldfreimachung	1Motorkettensäge (Verbrennungsmotor)	4	4	112	106,9	0	[16]
			1Häcksler	6		125	121,6		[17]
			1Mobilbagger, LKW beladen mit Ästen und Sträuchern	8	75	107	104,9		[10], Anlage 6
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
2	2	Abräumen Decke (Schneiden, Freilegen, Abfahren Material mit LKW)	1Fugenschneider	4		116	110,9	1	[10], Anlage E97
			1Bagger mit Stemmeißel	4	125	120	114,9		[10], Anlage E77
			1Radlader, LKW beladen, Abbruchmaterial	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
3	2	Gleisrückbau	1Trennschneider (brennen)	4		96	90,9	2	[1], Tab. 3 No 35
			1Trennschleifer, Metall	2	4,8	115	106,9		[18]
			1Zweiwegbagger auf Schienen	8	85	105	102,9		[10], Anlage E23
			1Bagger	8	85	104	101,9		
			1Radlader, LKW beladen, Schotter	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
4	1	Herstellung Stützwand, Spundwand einvibrieren	1Mäcker	4		105	99,9	0	[1], Tab. 3, No. 4
			1Autokran (Andienen Spundwand)	6	132	101	97,6		[1], Tab. 3, No. 29
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
	1	Herstellung Stützwand	1Ankerbohrgerät	6		104	100,6		[1], Tab. 3, No. 17
			1Minibagger	8	21	98	95,9		[10], Anlage E13
		Herstellung Stützwand, restl. Böschung abbagern	1Bagger	8	85	104	101,9		[10], Anlage E7
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
	2	Herstellung Stützwand, Verdichtung Boden	1Verdichter (Rüttelplatte)	8	3	109	106,9		[10], Anlage E20 (Sand)
			Shalungsbau (Fertigelemente, Zeitanteil Hammerschläge)	2		118	109,9		[12]
			1Minibagger (andienen Schalungselemente)	8	21	98	95,9		[10], Anlage E13
			1Autobetonpumpe	8	300	106	103,9		[14]
			1Betonmischfahrzeug	8		106	103,9		[12]
			1Rüttelflasche	8		106	103,9		[12]
	LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9	[13]			
	Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]								114,8

Tab. 4.2: Bauphase 2 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 1

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit					Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB(A)]	L_{WR} [dB(A)]		
5	2	Erdarbeiten, Einbau Tra	1Bagger	8	85	104	101,9	2	[10], Anlage E7
			1Radlader	8	85	104	101,9		[10], Anlage E3
		1Rüttelplatte (Kies o.ä.)	8	3	111		[10], Anlage E31 (Kiesboden)		
		1Rüttelplatte (Sand)	8	3	109	106,9	[10], Anlage E120 (Sand)		
		LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9	[13]		
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]							112
6	4	Gleis einbauen (feste F	1Autokran (Andienen Schienen)	8	250	103	100,9	2	[12]
			Betontragschicht und Schalungsarbeiten (Kreissäge)	2		112	103,9		[12]
		1Autobetonpumpe	8	300	106	103,9	[14]		
		1Betonmischfahrzeug	8		106	103,9	[12]		
		2 Rüttelflaschen	10		109	107,9	[12]		
		Schienen verlegen	Befestigung Schienen (Schrauben)	2		108	99,9		[10], Anlage E119
		2 Zweibegebagger auf Schienen	8	85	108	105,9	[10], Anlage E123		
		1 Trennschleifer (Zuschneiden Schienen)	3	4,8	115	108,6	[18]		
		Verschweißen Schienen (incl. Generator)	2		104	95,9	[11], Tab 3, No 31,32		
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]							116
7	1	Erstellung Masten	1Mäklär	4		105	99,9	2	[11], Tab. 3, No. 4
		Gründung erstellen (Eir	1Autokran (Andienen Stahrohr)	6	132	103	99,6		[12]
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
		Mast setzen	1Autokran (Andienen Mast)	3	250	103	96,6		[12]
			Mast befestigen (Hammerschläge Klotzen)	1		118	106,9		[12]
		Setzen Betonplombe	LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Schalungsarbeiten Betonplombe (Kreissäge)	2		112	103,9		[12]
			1Betonmischfahrzeug	4		106	100,9		[12]
			1Rüttelflasche	4		106	100,9		[12]
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]							111,5
8	1	Installation Fahrdraht	1Autokran	10	250	103	101,9	2	[12]
			1Turmwagen (ähnlich Zweibegebagger)	10	85	105			[10], Anlage E123
		LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9	[13]		
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]							106

Tab. 4.3: Bauphase 2 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 2

4.4 Bauphase 3 – Gleiseinbau und Haltestellenbau Wartenberger Straße

In dieser Bauphase wird die neue Haltestelle "Gehrenseestraße" in Höhe der Wartenberger Straße 6 und 8 gebaut und eine Begradigung der zugehörigen Gleise durchgeführt. Ebenfalls wird in dieser Bauphase die neu gestaltete Wendeschleife an die neue Haltestelle "Gehrenseestraße" sowie an die bestehenden Gleise in der Wartenberger Straße in Höhe Paul-Koenig-Straße angeschlossen.

Bauphase 3 unterteilt sich in zwei Unterbaufelder:

- Unterbaufeld 3.1: Wartenberger Straße von Ecke Hauptstraße bis Ecke Malchower Weg
- Unterbaufeld 3.2: Wartenberger Straße, Ecke Paul-Koenig-Straße

Alle Unterbaufelder der Bauphase 3 (türkis) sind in Abb. 4.1 gezeigt.

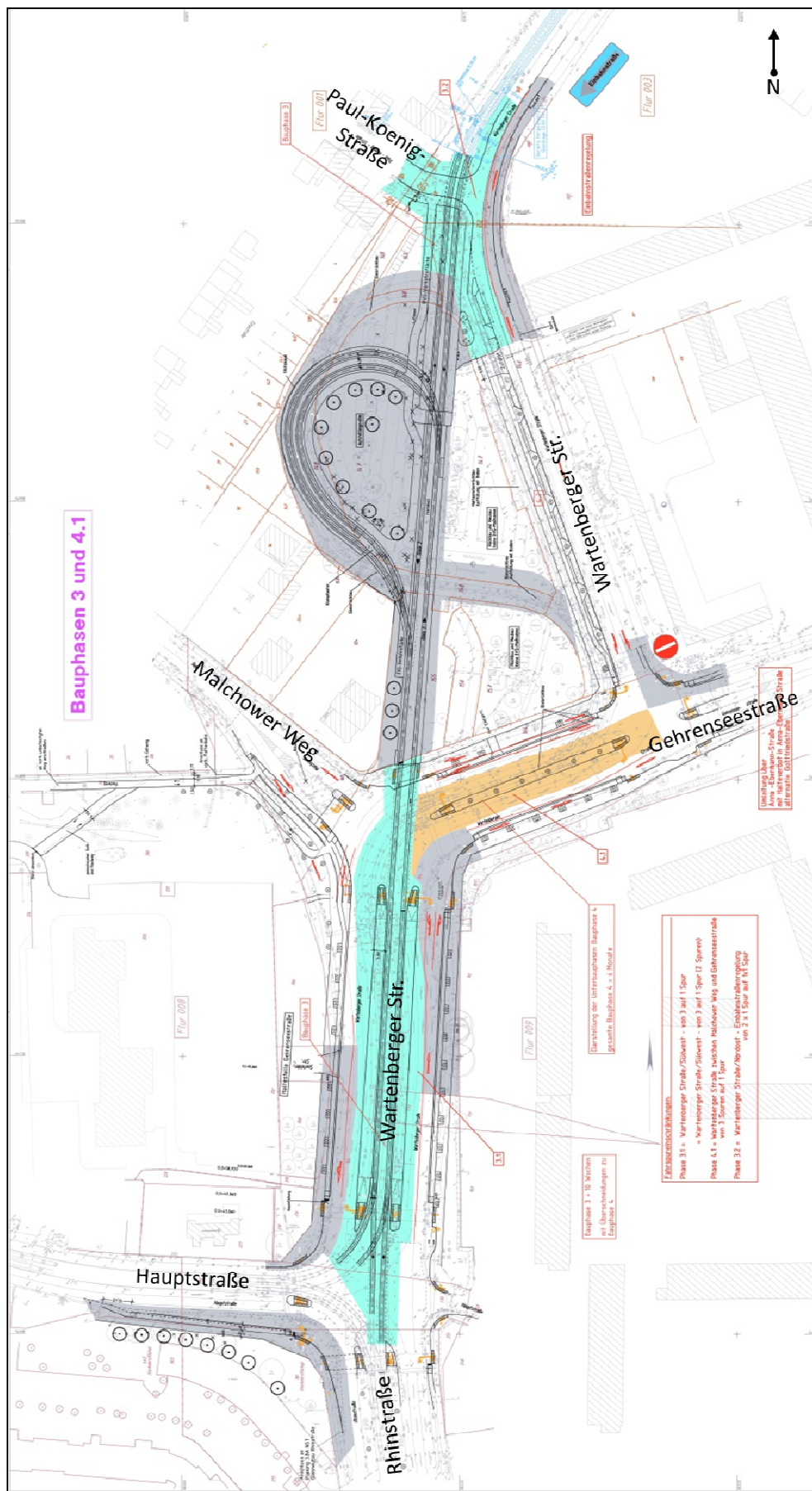


Abb. 4.3: Unterbaufelder Bauphase 3 (türkis)

4.4.1 Bauschritte

Bauschritt 1 – Abräumen Decke

Da Teile der Unterbaufelder mit Straße und Gehwegen bedeckt sind, müssen diese entsprechend abgeräumt werden. Das Vorgehen entspricht der Beschreibung in Kap. 4.2.1 und 4.3.1.

Bauschritt 2 – Gleisrückbau

Die Gleise in der Wartenberger Straße werden wie beim Gleisrückbau der Wendeschleife mit einem Trennschneider (brennen) und einem Trennschleifer (Metall) in transportfähige Stücke zerkleinert. Ein Zweibegebagger auf Schienen verlädt die Schienenreste sowie Bahnschwellen auf LKW, die das Abbruchmaterial abtransportieren. Sind die Schienen und Schwellen entfernt trägt ein Radlader das Schienenschotterbett ab und verlädt die Schottersteine in LKW, die wiederum das Abbruchmaterial abtransportieren.

Bauschritt 3 – Erdarbeiten, Einbau Tragschicht

Nach dem Gleisrückbau folgt die Vorbereitung des Untergrunds. Durch LKW angeliefertes neues Erdgut wird mit Hilfe eines Baggers an den entsprechenden Stellen verteilt und mit Rüttelplatten verdichtet. Anschließend erfolgt die Herstellung der Tragschicht für die Gleise, die nach dem gleichen Prinzip wie gerade beschrieben gebaut wird.

Bauschritt 4 – Gleiseinbau

Auf die im vorherigen Schritt hergestellte Tragschicht wird eine Betontragschicht und Deckschicht aufgebracht. Dafür wird zuerst eine Verschalung hergestellt, dessen Einzelteile durch Zurechtsägen mit einer Kreissäge angepasst werden. Der durch Betonmischer angelieferte Beton wird mit Hilfe einer Autobetonpumpe in die Verschalung gepumpt. Mit zwei Rüttelflaschen wird der Beton verdichtet. Ein Autokran wird die angelieferten Gleisteile zwei Zweibegebaggern anreichen, die die Gleisteile entsprechend positionieren. Mit einem Trennschleifer werden die Gleisteile angepasst und anschließend mit Schweißgerät (inklusive Generator) verbunden.

Bauschritt 5 – Erstellung Masten

An den entsprechenden Positionen werden Stahlrohre durch einen Mäkler in

den Boden vibriert. Die durch LKW angelieferten Stahlrohre werden durch einen Autokran in Position gebracht. Der Autokran dient ebenfalls die Masten an, die in die Stahlrohre eingesetzt und verklotzt werden. Anschließend wird um jeden Mast eine Betonplombe installiert. Hierfür werden Verschalungen mit Hilfe einer Kreissäge erstellt und installiert. Der durch einen Betonmischer angelieferte Beton wird in die Verschalungen verfüllt und mittels einer Rüttelflasche verdichtet.

Bauschritt 6 – Installation Fahrdrabt

Ein Autokran wird die per LKW angelieferten Drähte einem Turmwagen auf Schienen anreichen, von dem aus die Drähte an den Masten befestigt werden.

Bauschritt 7 – Wiederherstellung Straßendecke

Die zuvor abgerissenen Straßenstücke und Gehwege werden in diesem Bauschritt wiederhergestellt. Hierfür wird auf der Fahrbahn eine neue Asphalt-schicht mittels Straßenfertiger aufgebracht. Eine Walze verdichtet im Anschluss die Asphalt-schicht. Die Gehwege werden mittels Rüttelplatten geebnet um folgend Gehwegsplatten, die per Trennschleifer zugeschnitten werden, zu verlegen. Benötigte Materialien werden mittels LKW angeliefert und per Radlader verteilt.

Bauschritt 8 – Erstellung Haltestelle

Die Erstellung der Haltestelle findet nur auf dem Unterbaufeld 3.1 statt. Es wird ein ähnliches Vorgehen wie bei der Wiederherstellung der Gehwege angewendet. Die Haltestellenfläche wird mittels Rüttelplatten geebnet. Mit einem Trennschleifer werden die Gehwegsplatten zugeschnitten und auf der Haltestellenfläche verlegt. Die benötigten Materialien werden ebenfalls von LKW geliefert und per Radlader verteilt. Wartestellenhäuschen und sonstige Wartestellenutensilien werden als Ganzes geliefert und aufgestellt.

4.4.2 Baugeräte

Die benötigten Baugeräte und deren Einsatzzeiten jedes Bauschritts der Bauphase 3 sind in folgender Tab. 4.4 und Tab. 4.5 aufgelistet.

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit						Zuschlag für so nst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB(A)]	L_{WR} [dB(A)]			
1	2	Abräumen Decke (Schneiden, Freilegen, Abfahren Material mit LKW)	Fugenschneider	8		116	113,9	0	[10], Anlage E97	
			1Bagger mit Stemmeißel	10	125	120	118,9		[10], Anlage E77	
			1Bagger, LKW beladen, Abbruchmaterial	10	102	113	111,9		[10], Anlage E33	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]	
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						120,7	
2	2	Gleisrückbau	1Trennschneider (brennen)	4		96	90,9	2	[1], Tab. 3 No 35	
			1Trennschleifer, Metall	2	4,8	115	106,9		[18]	
			1Zweiwegbagger auf Schienen	10	85	105	103,9		[10], Anlage E123	
			1Bagger	10	85	104	102,9			
			1Radlader, LKW beladen, Schotter	10	102	113	111,9		[10], Anlage E33	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7			
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						116,3				
3	2	Erdarbeiten, Einbau Tra	1Bagger	10	85	104	102,9	2	[10], Anlage E7	
			1Radlader	10	85	104	102,9		[10], Anlage E3	
			1Rüttelplatte (Kies o.ä.)	10	3	111			[10], Anlage E31 (Kiesboden)	
			1Rüttelplatte (Sand)	10	3	109	107,9		[10], Anlage E20 (Sand)	
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						112				
4	3	Gleis einbauen (feste F Betontagschicht und Deckschicht erstellen Schienen verlegen)	1Autokran (Andienen Schienen)	10	250	103	101,9	2	[12]	
			Schalungsarbeiten (Kreissäge)	2		112	103,9		[12]	
			1Autobetonpumpe	10	300	106	104,9		[14]	
			1Betonmischfahrzeug	10		106	104,9		[12]	
			2 Rüttelflaschen	12		109	108,7		[12]	
			Befestigung Schienen (Schrauben)	2		108	99,9		[10], Anlage E19	
			2 Zweiwegbagger auf Schienen	10	85	108	106,9		[10], Anlage E123	
			1Trennschleifer (Zuschneiden Schienen)	3	4,8	115	108,6		[10]	
			Verschweißen Schienen (incl. Generator)	2		104	95,9		[1], Tab 3, No 31,32	
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						117				

Tab. 4.4: Bauphase 3 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 1

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit					Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB (A)]	L_{WR} [dB (A)]		
5	1	Erstellung Masten	1Mäklär	4		105	99,9	2	[1], Tab. 3, No. 4
		Gründung erstellen (Eir)	1Autokran (Andienen Stahlrohr)	6	132	103	99,6		[12]
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]
		Mast setzen	1Autokran (Andienen Mast)	3	250	103	96,6		[12]
			Mast befestigen (Hammerschläge Klotzen)	1		118	106,9		[12]
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]
		Setzen Betonplombe	Schalungsarbeiten Betonplombe (Kreissäge)	2		112	103,9		[12]
			1Betonmischfahrzeug	4		106	100,9		[12]
			1Rüttelflasche	4		106	100,9		[12]
Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							111,6		
6	1	Installation Fahrdrabt	1Autokran	12	250	103	102,7	2	[12]
			1Turmwagen (ähnlich Zweibegebagger)	12	85	105			[10], Anlage E123
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							107
7	2	Wiederherstellung Straßendecke (Fahrbahn und Gehweg)	1Radlader	4	85	104	98,9	1	[10], Anlage 3
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E120
			1Walze	8	22	102	99,9		[10], Anlage E104
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]
			1Trennschleifer (Gehwegplatten)	6	5	118	114,6		[10], Anlage E117
			Straßenfertiger	8	82	103	100,9		[10], Anlage E59 (82KW)
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							116
8	2	Erstellung Haltestelle (nur Bauphase 3.1)	1Radlader	4	85	104	98,9	1	[10], Anlage 3
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E120
			1Walze	10	22	102	100,9		[10], Anlage E104
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	12		101	100,7		[13]
			1Trennschleifer (Gehwegplatten)	6	5	118	114,6		[10], Anlage E117
		Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							116

Tab. 4.5: Bauphase 3 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 2

4.5 Bauphase 4 – Rückbauarbeiten und Wiederherstellungen

In der letzten Bauphase 4 wird die alte Haltestelle "Gehrenseestraße" in der Wartenberger Straße 24 zurückgebaut. Ebenfalls werden die nicht mehr benötigten Gleise im Straßenverlauf der Wartenberger Straße entfernt und durch neue Straßenspuren oder Verkehrsinseln ersetzt. An weiteren Stellen werden Restarbeiten am Straßenerscheinungsbild vorgenommen. So werden Fußgängerübergänge, Straßeninseln und Gehwege erstellt oder wiederhergestellt. Insgesamt verteilt sich die Bauphase 4 auf 12 verschiedene Unterbaufelder:

- Unterbaufeld 4.1: Wartenberger Straße zwischen Ecke Malchower Weg und Ecke Gehrenseestraße, Straßenmitte
- Unterbaufeld 4.2: entlang Wartenberger Straße 24
- Unterbaufeld 4.3: Wartenberger Straße zwischen Ecke Malchower Weg und Ecke Gehrenseestraße, nördlicher Straßenteil
- Unterbaufeld 4.4: Wartenberger Straße zwischen Ecke Malchower Weg und Ecke Gehrenseestraße, südlicher Straßenteil
- Unterbaufeld 4.5: Wartenberger Straße, Ecke Gehrenseestraße 100, Straßenmitte
- Unterbaufeld 4.6: Wartenberger Straße, Ecke Malchower Weg
- Unterbaufeld 4.7: Wartenberger Straße, Ecke Malchower Weg in Höhe Seefelder Straße 48
- Unterbaufeld 4.8: Malchower Weg
- Unterbaufeld 4.9: Malchower Weg, Ecke Wartenberger Straße
- Unterbaufeld 4.10: Wartenberger Straße, Verlängerung Rhinstraße
- Unterbaufeld 4.11: Wartenberger Straße, in Höhe Rhinstraße
- Unterbaufeld 4.12: Hauptstraße, Ecke Wartenberger Straße

Alle Unterbaufelder der Bauphase 4 sind in Abb. 4.3, Abb. 4.4, Abb. 4.5 und Abb. 4.6 dargestellt.

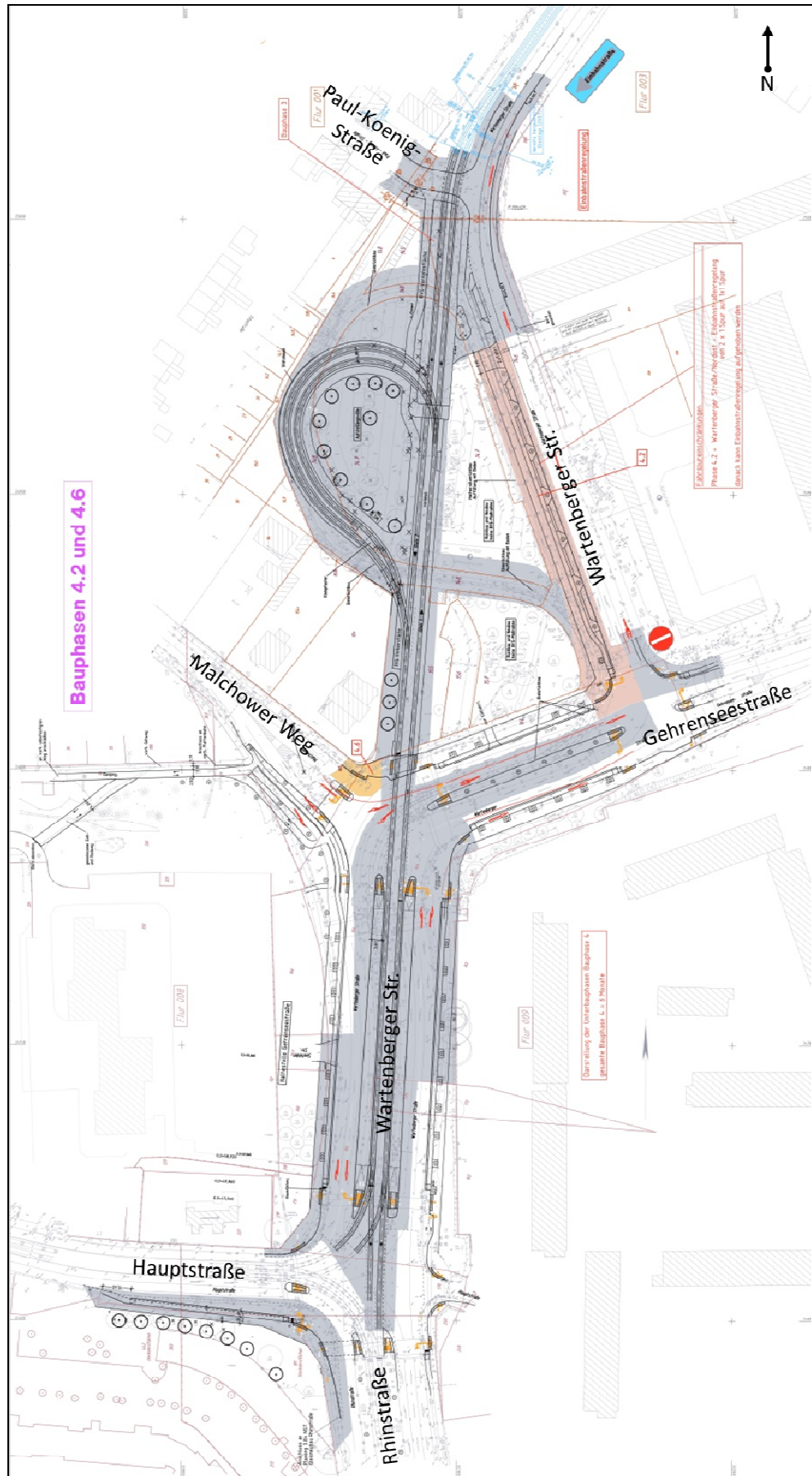


Abb. 4.4: Unterbaufelder 4.2, 4.6 von Bauphase 4 (braun)

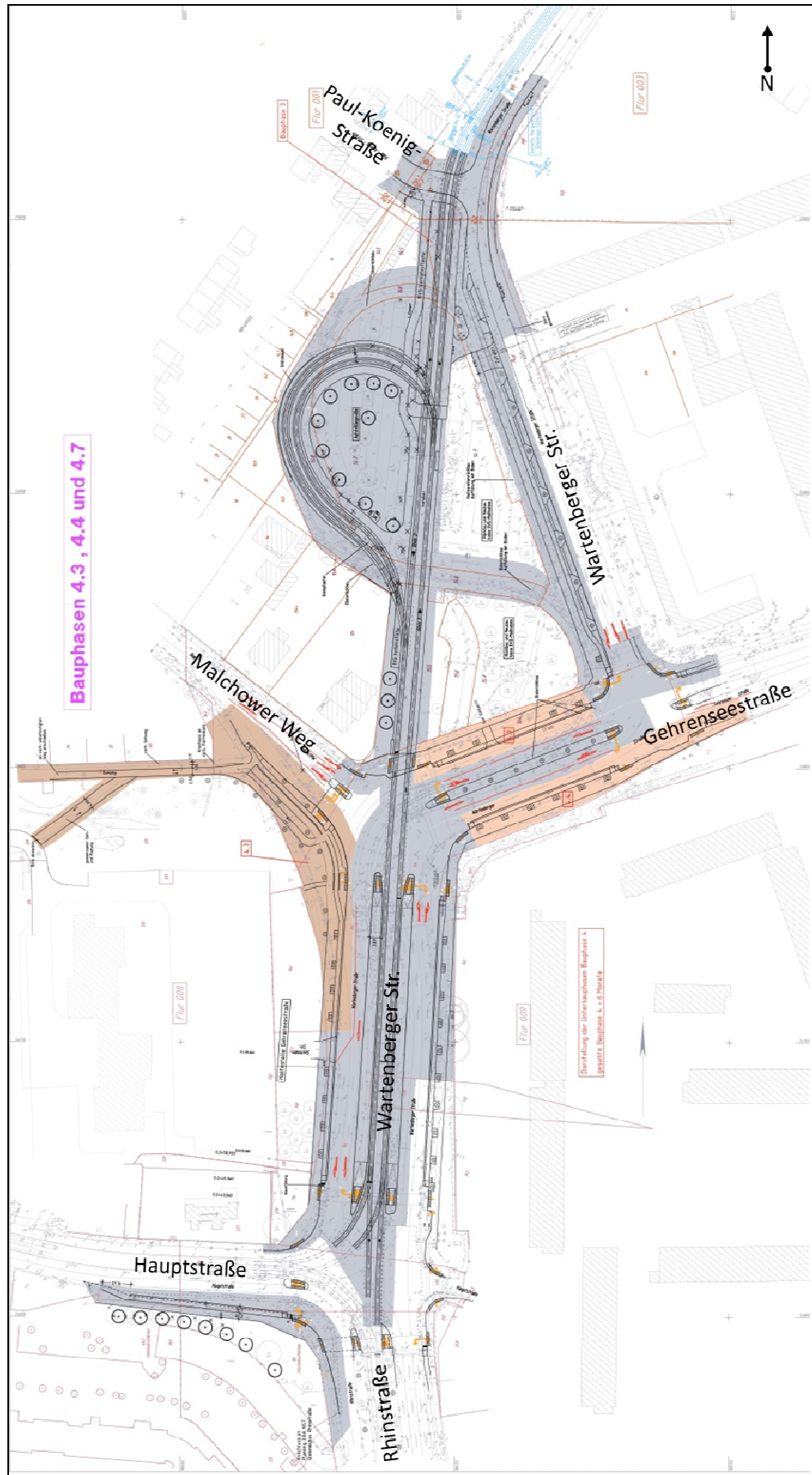


Abb. 4.5: Unterbaufelder 4.3, 4.4, 4.7 von Bauphase 4 (braun)

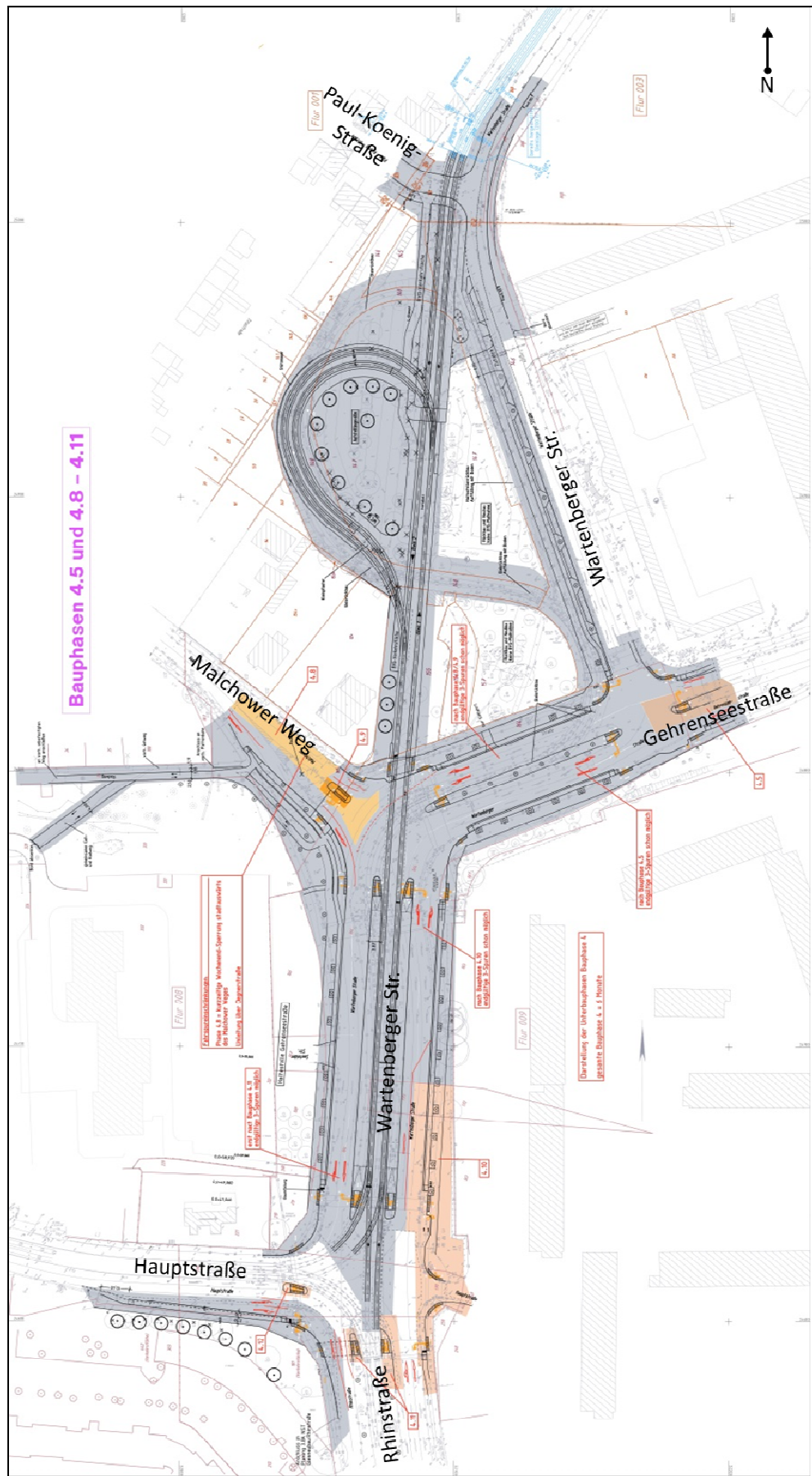


Abb. 4.6: Unterbaufelder 4.5, 4.8 – 4.12 von Bauphase 4 (braun)

4.5.1 Bauschritte

Bauschritt 1 – Abräumen Decke

Alle Straßenteile und Gehwege die sich auf den Unterbaufeldern 4.1 bis 4.12 befinden, müssen abgeräumt werden. Das Vorgehen ist analog zu dem in Kapitel 4.2.1 und 4.3.1 Beschriebenen. Die Decke wird mit Fugenschneider und Bagger mit Stemmeißel aufgebrochen und zerkleinert. Abbruchmaterial per Bagger auf LKW verladen und abtransportiert.

Bauschritt 2 – Gleisrückbau

Ein Gleisrückbau findet nur auf den Unterbaufeldern 4.1 und 4.2 statt. Die sich auf diesen Unterbaufeldern entlang dem Straßenverlauf der Wartenberger Straße befindlichen Gleise werden ersatzlos entfernt. Die Gleise werden mit einem Trennschneider (brennen) und einem Trennschleifer (Metall) in transportfähige Stücke zerkleinert. Ein Zweiwegebagger auf Schienen verlädt die Schienenreste sowie Bahnschwellen auf LKW, die das Abbruchmaterial abtransportieren. Ein Radlader trägt das Schienenschotterbett ab und verlädt die Schottersteine in LKW, die wiederum das Abbruchmaterial abtransportieren.

Bauschritt 3 – Haltestellenrückbau

Die alte Haltestelle "Gehrenseestraße" befindet sich nur auf Unterbaufeld 4.2. Nur hier findet der Bauschritt 3 statt. Mit einem Fugenschneider wird der Bahnsteig in kleine Teile zerschnitten und anschließend durch einen Bagger mit Stemmeißel zerkleinert. Ein Radlader verlädt das Abbruchmaterial in LKW zum Abtransport. Haltestellenhäuschen und andere Haltestellenutensilien werden als Ganzes per LKW abtransportiert.

Bauschritt 4 – Leitungsumverlegung

Analog zum Bauschritt 3 in Kapitel 4.2.1 werden zunächst mit einem Bagger Aufgrabungen bei vorhandenen Leitungen und an den neu vorgesehenen Positionen vorgenommen. Die alten Leitungen werden entfernt und die neuen eingesetzt. Die alten Leitungen werden per Radlader verladen und von LKW abtransportiert. Alle vorgenommenen Aufgrabungen werden zuletzt mit dem vorhandenem Erdgut verfüllt und mit einer Rüttelplatte verdichtet.

Bauschritt 5 – Erdarbeiten, Einbau Tragschicht

An allen Stellen an denen Straßen, Gehwege oder Verkehrsinseln wiederhergestellt oder neu angelegt werden, wird eine Tragschicht hergestellt. Hierfür wird durch LKW angeliefertes neues Erdgut mit Hilfe eines Baggers an den entsprechenden Stellen verteilt und mit Rüttelplatten verdichtet. Anschließend erfolgt die Herstellung der Tragschicht nach dem gleichen Prinzip.

Bauschritt 6 – Wiederherstellung Straßendecke (Fahrbahn und Gehweg)

Die zuvor abgerissenen Straßenstücke und Gehwege werden in diesem Bauschritt wiederhergestellt. Hierfür wird auf der Fahrbahn eine neue Asphalt-schicht mittels Straßenfertiger aufgebracht. Eine Walze verdichtet im Anschluss die Asphalt-schicht. Die Gehwege werden mittels Rüttelplatten geebnet um folgend Gehwegsplatten, die per Trennschleifer zugeschnitten werden, zu verlegen. Benötigte Materialien werden mittels LKW angeliefert und per Radlader verteilt.

Bauschritt 7 – Wiederherstellung Verkehrsinseln

Zur Wiederherstellung bzw. Erstellung von Verkehrsinseln werden entsprechende Stellen mittels Rüttelplatten geebnet. Anschließend werden Gehwegsplatten, die per Trennschleifer zugeschnitten werden, verlegt. Benötigte Materialien werden mittels LKW angeliefert und per Radlader verteilt.

4.5.2 Baugeräte

Die benötigten Baugeräte und deren Einsatzzeiten jedes Bauschritts der Bauphase 3 sind in folgender Tab. 4.4 und Tab. 4.5 aufgelistet.

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit					Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB(A)]	L_{WR} [dB(A)]		
1	2	Abräumen Decke (Schneiden, Freilegen, Abfahren Material mit LKW)	Fugenschneider	8		116	113,9	0	[10], Anlage E97
			1Bagger mit Stemmeißel	8	125	120	117,9		[10], Anlage E77
			1Bagger, LKW beladen, Abbruchmaterial	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
2	2	Gleisrückbau (nur Unterbaufeld 4.1 und Unterbaufeld 4.2)	1Trennschneider (brennen)	4		96	90,9	2	[11], Tab.3 No 35
			1Trennschleifer, Metall	2	4,8	115	106,9		[18]
			1Zweiwegbagger auf Schienen	8	85	105	102,9		[10], Anlage E 23
			1Bagger	8	85	104	101,9		
			1Radlader, LKW beladen, Schotter	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
3	2	Haltestellenrückbau (nur Unterbaufeld 4.2) (Schneiden, Freilegen, Abfahren Material mit LKW)	Fugenschneider	8		116	113,9	0	[10], Anlage E97
			1Bagger mit Stemmeißel	8	125	120	117,9		[10], Anlage E77
			1Bagger, LKW beladen, Abbruchmaterial	8	102	113	110,9		[10], Anlage E33
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						
4	"2-6	Leitungsumverlegung	1Bagger	8	85	104	101,9	3	[10], Anlage E7
			1Radlader	8	85	104	101,9		[10], Anlage E3
			1Stromaggregat	8	4	97	94,9		[10], Anlage E44 (4KW)
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E 120 (Sand)
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB(A)]						

Tab. 4.6: Bauphase 4 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 1

Bauschritt	Dauer [Wochen]	Beschreibung	Baugeräte / Bautätigkeit					Zuschlag für sonst. Geräusche	Quelle f. $L_{WA}+K_T+K_T$			
			Typ	tägliche Einsatzzeit [h]	Antriebsleistung [KW]	$L_{WA}+K_T+K_T$ [dB (A)]	L_{WR} [dB (A)]					
5	2	Erdarbeiten, Einbau Tra	1Bagger	8	85	104	101,9	2	[10], Anlage E7			
			1Radlader	8	85	104	101,9		[10], Anlage E3			
			1Rüttelplatte (Kies o.ä.)	8	3	111			[10], Anlage E31 (Kiesboden)			
			1Rüttelplatte (Sand)	8	3	109	106,9		[10], Anlage E20 (Sand)			
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]			
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							112		
6	2	Wiederherstellung Straßendecke (Fahrbahn und Gehweg)	1Radlader	4	85	104	98,9	1	[10], Anlage 3			
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E20			
			1Walze	8	22	102	99,9		[10], Anlage E104			
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]			
			1Trennschleifer (Gehwegplatten)	6	5	118	114,6		[10], Anlage E117			
			Straßenfertiger	8	82	103	100,9		[10], Anlage E59 (82KW)			
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							116		
7	2	Wiederherstellung Verkehrsinsel	1Radlader	4	85	104	98,9	1	[10], Anlage 3			
			1Verdichter (Rüttelplatte)	4	3	109	103,9		[10], Anlage E20			
			1Walze	8	22	102	99,9		[10], Anlage E104			
			LKW (Mix Fahren-Leerlauf)	10		101	99,9		[13]			
			1Trennschleifer (Gehwegplatten)	6	5	118	114,6		[10], Anlage E117			
			Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag [dB (A)]							116		

Tab. 4.7: Bauphase 4 – Geräuschemissionen der verwendeten Baugeräte Teil 2

4.6 Bauablaufplan

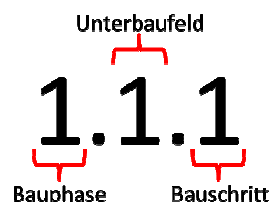
In den vorherigen Kapiteln wurde für die vier Bauphasen die zeitliche Dauer eines jeden Bauschritts in Wochen angegeben. Der zeitliche Ablauf der gesamten Baumaßnahme sieht jedoch vor, dass sich ganze Bauphasen oder einzelne Bauschritte aus unterschiedlichen Bauphasen überlappen.

In Abstimmung mit der Bauleitung der BVG wurde von uns für die Berechnungen ein Bauablaufplan entwickelt, bei dem alle durch die Bauleitung der BVG geplanten Überlappungen von Bauschritten berücksichtigt wurden. Hierbei wurde auch die Abfolge von Bauschritten, die sich aus den jeweiligen Tätigkeiten innerhalb der Bauschritte ergibt, berücksichtigt.

Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wurde im Falle, dass für einen Bauschritt in Tab. 4.1 bis Tab. 4.7 eine zeitliche Spanne angegeben ist, jeweils der längere Zeitraum berücksichtigt.

Zur Vermeidung von extremen Geräuschbelastungen wurde außerdem darauf geachtet, dass sich im Bauablaufplan keine sehr geräuschintensiven Bauschritte überlappen, sofern sie auf benachbarten Baufeldern stattfinden und damit gleichzeitig auf einen Immissionsorte einwirken können. Konkret wurde eine Gleichzeitigkeit von Bauschritten, die jeweils einen über den gesamten Tag gemittelten Schalleistungspegel inkl. Zuschlägen von $L_{WAf} \geq 120$ dB(A) aufweisen und auf benachbarten Baufeldern stattfinden, vermieden.

Der für die Berechnungen verwendete Bauablaufplan ist im Detail im Anhang dargestellt. Hierbei wurde die folgende Codierung benutzt:



Die wichtigsten Überlappungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bauphase 1 und 2 überlappen sich komplett
- Innerhalb der Bauphase 2 existieren keine Überlappungen
- In Bauphase 1 gibt es Teilüberlappungen von einzelnen Bauschritten

- Bauphase 3 beginnt zwei Wochen vor Beendigung von Bauphase 1 und 2
- In Bauphase 3 gibt es Teilüberlappungen von einzelnen Bauschritten
- Bauphase 4 beginnt 4 Wochen vor Beendigung der Bauphase 3
- In Bauphase 4 gibt es Teilüberlappungen von einzelnen Bauschritten und die Abfolge der Bauschritte auf den unterschiedlichen Unterbaufeldern wurde aus akustischer Sicht optimiert

Insgesamt ergibt sich für die Bauarbeiten eine Gesamtdauer von 59 Wochen.

Anmerkung:

Die vorstehend abgeleitete und für die Berechnungen verwendete Gesamtdauer der Baumaßnahme kann sich von den Angaben in anderen Unterlagen unterscheiden, da zum einen im Falle, dass für einen Bauschritt eine Zeitspanne angegeben ist, jeweils die längere Zeitdauer berücksichtigt wurde. Zum anderen wurde ein lückenloser Anschluss der einzelnen Bauschritte und Bauphasen aneinander unterstellt. Die im Rahmen dieses Gutachtens abgeleitete Gesamtdauer der Baumaßnahme kann aber als maximale Nettobauzeit nach derzeitigem Kenntnisstand angesehen werden.

5 Berechnungen

5.1 Akustische Modellbildung und Berechnungsmethodik

Sämtliche Berechnungen wurden mit Hilfe der Prognosesoftware CADNA/A, Version 4.3 durchgeführt. Die Schallausbreitungsrechnung erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien* [4] mit frequenzabhängiger Bodendämpfung.

Da sich im Baustellenbereich und seiner direkten Umgebung unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten mit unterschiedlichen Reflektionseigenschaften befinden, wurde für die gesamte Fläche im Berechnungsgebiet ein mittlerer Reflektionskoeffizient in Ansatz gebracht (Ground Parameter $G = 0,5$).

Für die Reflexionen an den Fassaden der Bebauung wurde ein Reflexionsverlust von 1 dB angenommen (glatte Häuserfassade).

Für die Schallausbreitungsrechnung wurden Reflexionen zweiter Ordnung mitberücksichtigt.

Innerhalb eines Bauschrittes sind die Baugeräte über das jeweilige Unterbaufeld verteilt im Einsatz und bewegen sich zudem im Verlauf des Bauschrittes. Entsprechend werden die Unterbaufelder als Flächenquellen mit der Schallleistung des jeweiligen Bauschrittes modelliert (Angaben: Summe Geräuschemissionen Bauschritt, Mittelwert Tag). Für die Höhe der Flächenquellen wurde eine einheitliche Höhe von 1,50 m angesetzt.

Das verwendete akustische Modell ist in Abb. 5.1 und Abb. 5.2 in Form einer 3D-Darstellung dargestellt.



Abb. 5.1: 3D-Darstellung des akustischen Modells, Sicht Richtung Norden auf die Gleisschleife, Flächenquellen (blau), Berechnungsaufpunkte (schwarz-weiß)

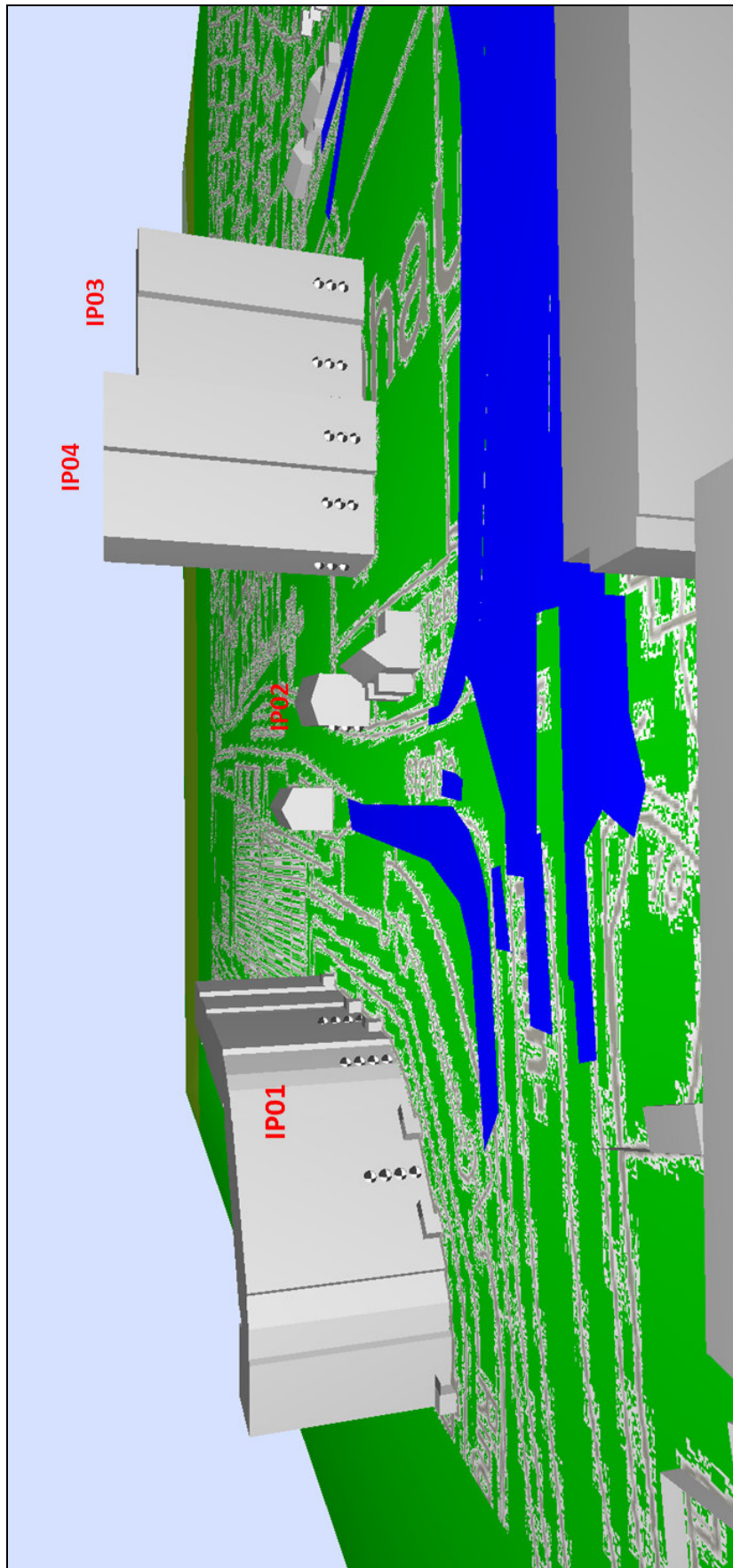


Abb. 5.2: 3D-Darstellung des akustischen Modells, Sicht Richtung Westen auf die Hauptstraße, Flächenquellen (blau), Berechnungsaufpunkte (schwarz-weiß)

Um die Ergebnisdarstellung einerseits übersichtlich zu halten, andererseits aber zu vermeiden, dass sich in einem Bereich deutlich höhere Geräuschimmissionen ergeben, als in den Tabellen angegeben, wurden je Immissionsort mehrere Berechnungsaufpunkte gesetzt, die sowohl vertikal als auch horizontal vor der entsprechenden Hausfassade verteilt wurden (vgl. auch Abb. 5.1 und Abb. 5.2). Im Sinne einer worst-case Betrachtung wird als Ergebnis für einen Immissionsort der Höchstwert angesetzt, der für einen dem jeweiligen Immissionsort zugeordneten Berechnungspunkt ermittelt wurde.

Der so für einen Immissionsort ermittelte Höchstwert eines Bauschritts wurde in einem weiteren Schritt mit den laut Bauablaufplan parallel stattfindenden Bauschritten überlagert (energetische Addition).

Mit dieser Berechnungsmethodik ist gewährleistet, dass jeweils die zu einem Zeitpunkt höchste Geräuschbelastung je Immissionsort ermittelt wurde.

Anmerkung:

Eine Ausnahme ergibt sich für das Gemeindehaus der evangelischen Kirche Berlin-Hohenschönhausen (IP 20), bei dem sich für die verschiedenen Seiten des Gebäudes sowohl eine unterschiedliche Vorbelastung als auch eine unterschiedliche Belastung durch Bauarbeiten ergibt. Für diesen Immissionsort erfolgt daher eine differenziertere Ergebnisdarstellung. Jeder Berechnungsaufpunkt an diesem Immissionsort wird für sich betrachtet. Die Positionen der Berechnungsaufpunkte an diesem Immissionsort sind in Abb. 5.3 dargestellt.

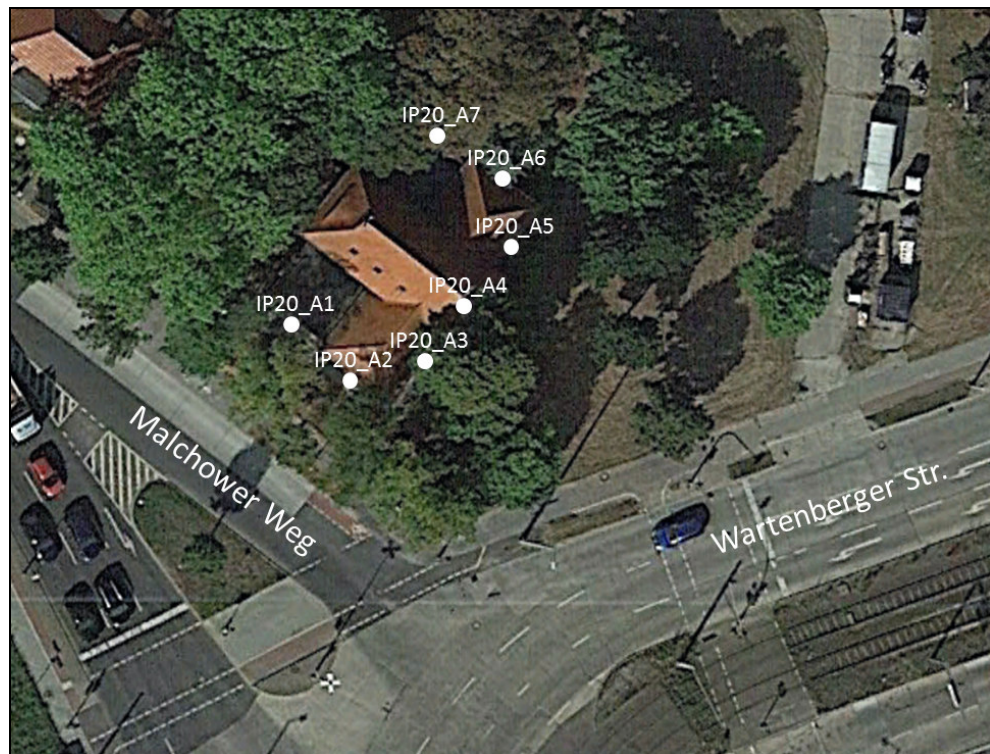


Abb. 5.3: Berechnungsaufpunkte von IP20 – Malchower Weg 2

Für die Ergebnisdarstellung wurden die Berechnungsergebnisse Pegelklassen mit einer Spanne von 5 dB Breite zugeordnet. Zusätzlich wurde die Zeitdauer berücksichtigt, während der die ermittelten Geräuschimmissionen auftreten. Ergeben sich an einem Immissionsort zu unterschiedlichen Zeiten Geräuschimmissionen, die in die gleiche Pegelklasse fallen, so wird die zeitliche Dauer des Auftretens der Geräusche addiert.

Endergebnis ist eine Aufstellung, die für jeden Immissionsort angibt, innerhalb welchem Zeitraum Baugeräusche einer bestimmten Pegelklasse auftreten.

5.2 Berechnungsergebnisse, Baugeräusche zur Tageszeit

In Tab. 5.1 ist für alle Immissionsorte die Dauer in Wochen dargestellt, während der am Immissionsort ein Beurteilungspegel der entsprechenden Pegelklasse auftritt. Zum Vergleich ist in der Tabelle der in Kap. 4 abgeleitete Immissionsrichtwert und die durch den derzeit vorhandenen Verkehrslärm verursachte Vorbelastung angegeben.

Anmerkung:

Die Angabe der Dauer in Wochen mit Kommastellen entsteht aus dem Umstand, dass das Baufeld der Bauphase 2, wie in Kapitel 4.3 beschrieben, aus akustischen Gründen in neun kleinere Unterbaufelder unterteilt werden musste, woraus sich entsprechend kleine Zeitdauern ergeben.

Neben der tabellarischen Darstellung ist im Anhang 3 die flächenhafte Verteilung der Geräuschimmissionen für einige exemplarisch ausgewählte Bauschritte dargestellt. Des Weiteren sind im Anhang 2 die Einzelberechnungsergebnisse für die durch einen Bauschritt erzeugten Geräuschimmissionen angegeben. Ebenfalls sind für exemplarisch ausgewählte Immissionsorte Pegelzeitverläufe über den gesamten Bauablauf entsprechend Bauablaufplan dargestellt.

Zum derzeitigen Zeitpunkt ist die in Kap. 4 erfolgte Planung in Wochen noch nicht genauer möglich. Dies führt bei besonders geräuschintensiven Bauschritten meist zu einer Überschätzung der Dauern der berechneten Beurteilungspegel. Dieser Umstand sollte bei der Betrachtung und der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)	Verkehrslärm in dB(A)	erreichter Beurteilungspegel 40-45 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 45-50 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 50-55 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 55-60 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 60-65 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 65-70 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 70-75 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 75-80 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 80-85 dB(A) in Wochen	erreichter Beurteilungspegel 85-90 dB(A) in Wochen
IP01	55	64,5	0,0	0,0	1,0	14,0	19,0	16,0	7,0	2,0	0,0	0,0
IP02	55	71,8	0,0	3,0	16,0	8,0	10,0	16,0	5,0	1,0	0,0	0,0
IP03	55	61,9	0,0	0,0	0,0	1,0	14,0	36,8	7,2	0,0	0,0	0,0
IP04	55	62,9	0,0	0,0	0,0	1,0	20,0	29,8	8,2	0,0	0,0	0,0
IP05	65	68,7	0,0	0,0	0,0	2,0	6,0	10,6	13,9	21,6	5,0	0,0
IP06	55	67,8	0,0	0,0	0,0	1,0	15,4	26,4	6,1	8,0	2,0	0,0
IP07	55	68,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	27,0	14,1	6,2	2,0	0,0
IP08	55	60,9	0,0	0,0	0,0	1,0	13,3	32,4	8,9	2,9	0,4	0,0
IP09	55	55,2	0,0	0,0	2,0	10,4	31,1	14,3	1,1	0,0	0,0	0,0
IP10	55	54,6	0,0	0,0	2,0	8,4	30,3	16,4	1,7	0,1	0,0	0,0
IP11	55	54,8	0,0	0,0	2,0	8,4	30,8	16,6	1,2	0,0	0,0	0,0
IP12	55	55,4	0,0	0,0	2,0	5,2	32,9	15,8	2,9	0,2	0,0	0,0
IP13	55	55,1	0,0	0,0	2,0	6,2	32,1	15,7	2,8	0,2	0,0	0,0
IP14	55	55,8	0,0	0,0	2,0	8,0	30,8	15,2	2,8	0,2	0,0	0,0
IP15	55	55,9	0,0	0,0	2,0	5,0	32,9	14,8	4,1	0,2	0,0	0,0
IP16	55	55,9	0,0	0,0	2,0	7,0	24,6	18,6	6,4	0,4	0,0	0,0
IP17	55	66,6	0,0	0,0	2,0	4,0	13,6	20,4	7,9	9,0	2,1	0,0
IP18	55	66,5	0,0	0,0	2,0	4,0	15,0	21,0	5,9	9,1	2,0	0,0
IP19	55	63,6	0,0	0,0	4,0	13,0	27,8	9,2	5,0	0,0	0,0	0,0
IP20-A1	65	67,4	0,0	1,0	0,0	7,8	18,2	16,0	4,0	10,0	2,0	0,0
IP20-A2	65	69,4	0,0	1,0	0,0	6,6	15,7	17,8	6,0	10,0	2,0	0,0
IP20-A3	65	70,0	0,0	0,0	0,0	1,0	12,8	16,6	21,2	7,3	0,1	0,0
IP20-A4	65	68,3	0,0	0,0	0,0	1,0	12,1	14,9	23,2	6,8	0,9	0,1
IP20-A5	65	62,5	0,0	0,0	0,0	1,0	14,1	19,2	20,9	2,3	1,3	0,1
IP20-A6	65	58,0	0,0	2,0	3,0	7,2	13,9	25,7	5,3	1,1	0,7	0,1
IP20-A7	65	63,2	0,0	0,0	5,0	9,2	11,7	27,6	4,0	1,2	0,3	0,0
IP21	55	57,0	4,0	6,2	10,4	3,0	20,2	10,0	5,1	0,0	0,0	0,0
IP22	55	58,4	4,0	6,0	10,6	7,1	17,3	10,0	4,0	0,0	0,0	0,0

Tab. 5.1: Berechnungsergebnisse, Dauer in Wochen des Auftretens eines Beurteilungspegels infolge Bauarbeiten während der Tageszeit

Wie Tab. 5.1 zu entnehmen ist, wird mit Ausnahme der Immissionsorte 2, 21 und 22 nahezu während der gesamten Bauzeit ein Beurteilungspegel von $L_{r, tags} = 55$ dB(A) überschritten. An einigen Immissionsorten ist mit Beurteilungspegeln von mehr als $L_{r, tags} = 70$ dB(A), teilweise sogar mehr als 80 dB(A) zu rechnen. Die prognostizierte Dauer der Überschreitung des jeweiligen IRW ist in Tab. 5.2 dargestellt.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)	< 5 dB Überschreitung in Wochen	5-10 dB Überschreitung in Wochen	10-15 dB Überschreitung in Wochen	15-20 dB Überschreitung in Wochen	20-25 dB Überschreitung in Wochen	25-30 dB Überschreitung in Wochen	Gesamtüberschreitung in Wochen
IP01	55	14,0	19,0	16,0	7,0	2,0	0,0	58,0
IP02	55	8,0	10,0	16,0	5,0	1,0	0,0	40,0
IP03	55	1,0	14,0	36,8	7,2	0,0	0,0	59,0
IP04	55	1,0	20,0	29,8	8,2	0,0	0,0	59,0
IP05	65	10,6	13,9	21,6	5,0	0,0	0,0	51,0
IP06	55	1,0	15,4	26,4	6,1	8,0	2,0	59,0
IP07	55	0,0	9,7	27,0	14,1	6,2	2,0	59,0
IP08	55	1,0	13,3	32,4	8,9	2,9	0,4	59,0
IP09	55	10,4	31,1	14,3	1,1	0,0	0,0	57,0
IP10	55	8,4	30,3	16,4	1,7	0,1	0,0	57,0
IP11	55	8,4	30,8	16,6	1,2	0,0	0,0	57,0
IP12	55	5,2	32,9	15,8	2,9	0,2	0,0	57,0
IP13	55	6,2	32,1	15,7	2,8	0,2	0,0	57,0
IP14	55	8,0	30,8	15,2	2,8	0,2	0,0	57,0
IP15	55	5,0	32,9	14,8	4,1	0,2	0,0	57,0
IP16	55	7,0	24,6	18,6	6,4	0,4	0,0	57,0
IP17	55	4,0	13,6	20,4	7,9	9,0	2,1	57,0
IP18	55	4,0	15,0	21,0	5,9	9,1	2,0	57,0
IP19	55	13,0	27,8	9,2	5,0	0,0	0,0	55,0
IP20-A1	65	16,0	6,0	8,0	2,0	0,0	0,0	32,0
IP20-A2	65	17,8	8,0	8,0	2,0	0,0	0,0	35,8
IP20-A3	65	16,6	23,2	5,3	0,1	0,0	0,0	45,2
IP20-A4	65	14,9	25,2	4,8	0,9	0,1	0,0	45,9
IP20-A5	65	19,2	20,9	2,3	1,3	0,1	0,0	43,9
IP20-A6	65	25,7	5,3	1,1	0,7	0,1	0,0	32,9
IP20-A7	65	27,6	4,0	1,2	0,3	0,0	0,0	33,1
IP21	55	3,0	20,2	10,0	5,1	0,0	0,0	38,3
IP22	55	7,1	17,3	10,0	4,0	0,0	0,0	38,4

Tab. 5.2: Berechnungsergebnisse, Dauer in Wochen der Überschreitung der Immissionsrichtwerte, tags gemäß AVV Baulärm

In Tab. 5.1 wurde, wie bereits beschrieben, neben den Immissionsrichtwerten auch die Geräuschvorbelastung durch den dort real existierenden Verkehr dargestellt.

Laut Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 10. Juli 2012 [22] kann bei

der Bewertung von Baugeräuschen von den Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm abgewichen werden, wenn die Vorbelastung über dem maßgeblichen Richtwert liegt. Wörtlich wird in dem o.g. Urteil aufgeführt:

"Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, kommen Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben viel mehr nur dann in Frage, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogenen festgelegten Immissionsrichtwerten ... Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt." [22]

Die Vorbelastung durch den Verkehr während der Tageszeit wurde aus den an den jeweiligen Immissionsorten vorliegenden Daten L_{DEN} und L_N ³ aus den strategischen Lärmkarten für Straßen- und Schienenverkehr des Jahres 2012 des Berliner Umweltatlases bestimmt. Das genaue Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Beurteilungspegels während der Tageszeit aus den Angaben im Umweltatlas ist im Anhang dargestellt.

In Tab. 5.3 ist die Dauer in Wochen angegeben, während der die Baugeräusche die Vorbelastung durch Verkehrslärm übersteigen. Sind die Immissionsrichtwerte höher als die Vorbelastung, ist die Dauer der Überschreitung des Immissionsrichtwertes angegeben.

³ L_{DEN} : Level day-evening-night; über 24 Stunden gemittelter Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche bei dem für den Abend ein Zuschlag von 5 dB für die Nacht ein Zuschlag von 10 dB berücksichtigt wurde.

L_N : Level night; über 8 Stunden während der Nacht gemittelter Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)	Verkehrslärm in dB(A)	< 5 dB Überschreitung in Wochen	5-10 dB Überschreitung in Wochen	10-15 dB Überschreitung in Wochen	15-20 dB Überschreitung in Wochen	20-25 dB Überschreitung in Wochen	25-30 dB Überschreitung in Wochen	Gesamtüberschreitung in Wochen
IP01		64,5	19,8	7,0	2,0	0,0	0,0	0,0	28,8
IP02		71,8	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
IP03		61,9	23,4	25,4	2,0	0,0	0,0	0,0	50,9
IP04		62,9	37,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0
IP05		68,7	10,0	30,0	5,0	1,0	0,0	0,0	46,0
IP06		67,8	17,2	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	27,2
IP07		68,5	21,4	8,8	2,0	0,0	0,0	0,0	32,2
IP08		60,9	21,0	29,0	4,3	2,2	0,4	0,0	57,0
IP09		55,2	10,4	31,2	14,3	1,0	0,0	0,0	57,0
IP10	55		8,4	30,3	16,4	1,7	0,1	0,0	57,0
IP11	55		8,4	30,8	16,6	1,2	0,0	0,0	57,0
IP12		55,4	8,2	30,3	16,2	2,1	0,1	0,0	57,0
IP13		55,1	6,2	32,2	15,6	2,8	0,2	0,0	57,0
IP14		55,8	10,4	30,6	13,8	2,1	0,1	0,0	57,0
IP15		55,9	8,4	32,3	13,8	2,2	0,2	0,0	57,0
IP16		55,9	7,4	28,3	17,9	3,1	0,2	0,0	57,0
IP17		66,6	12,7	6,8	8,3	2,0	0,0	0,0	29,8
IP18		66,5	11,8	5,6	8,0	2,0	0,0	0,0	27,3
IP19		63,6	17,9	4,1	1,0	0,0	0,0	0,0	23,0
IP20_A1		67,4	9,0	6,0	6,0	2,0	0,0	0,0	23,0
IP20_A2		69,4	8,2	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	18,2
IP20_A3		70,0	23,2	7,3	0,1	0,0	0,0	0,0	30,7
IP20_A4		68,3	24,3	10,3	1,3	0,1	0,0	0,0	36,1
IP20_A5	65		19,2	20,9	2,3	1,3	0,1	0,0	43,9
IP20_A6	65		25,7	5,3	1,1	0,7	0,1	0,0	32,9
IP20_A7	65		27,6	4,0	1,2	0,3	0,0	0,0	33,1
IP21		57,0	9,7	14,9	9,9	3,9	0,0	0,0	38,3
IP22		58,4	18,0	12,1	5,0	0,2	0,0	0,0	35,3

Tab. 5.3: Berechnungsergebnisse, Dauer in Wochen der Überschreitungen der Vorbelastung durch Verkehrsgeräusche oder der Immissionsrichtwerte tags gemäß AV Baulärm

Wie ein Vergleich von Tab. 5.2 und Tab. 5.3 zeigt, ist die Zeitdauer, während dessen die Baugeräusche die Vorbelastung übersteigen, in der Regel deutlich kleiner als die Zeitdauer, während dessen die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Nichts desto trotz kann das Baugeschehen Geräuschimmissionen erzeugen, die die Vorbelastung durch Verkehr deutlich auch während längerer Zeiträume übersteigen.

IP01 – Heckelberger Ring 8-18

Die Vorbelastung durch den Verkehrslärm beträgt hier $L_{\text{Day}} = 64,5$ dB(A) und liegt somit fast 10 dB über dem Immissionsrichtwert.

Der höchste hier erreichte baubedingte Beurteilungspegel [75-80 dB(A)] wird während insgesamt 2 Wochen durch das Abräumen der Decke in Bauphase 4.11 und 4.12 verursacht. Beurteilungspegel von 70-75 dB(A) werden wäh-

rend insgesamt 7 Wochen erreicht. Während 4 Wochen sind hierfür hauptsächlich Straßen- und Verkehrsinselwiederherstellungen der Bauphase 4.11 und 4.12 verantwortlich. Während weiterer 2 Wochen liegt die Ursache an den Erdarbeiten und Straßenwiederherstellungen während der Bauphasen 1.1. und 1.2, und 1 Woche an den Abbrucharbeiten der Straßendecke während Bauphase 1.1.

Beurteilungspegel von 65-70 dB(A) ergeben sich für insgesamt 16 Wochen. Ursache hierfür sind unterschiedliche Bauschritte der Bauphase 1,3 und 4; vor allem Abbrucharbeiten an Straßen und Gehwegen, Erdarbeiten, Leitungsumverlegungen und Straßenwiederherstellung. Die Vorbelastung wird hierbei mit weniger als 5 dB nur leicht überschritten.

IP02 – Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)

Mit einer Vorbelastung von $L_{\text{Day}} = 71,8$ dB(A) ist IP02 sehr stark durch Verkehrsgeräusche belastet.

Der höchste baubedingte Beurteilungspegel [75-80 dB(A)] ergibt sich für eine Woche aufgrund der Deckenabbrucharbeiten der Bauphase 1.1. Deckenabbrucharbeiten der Bauphase 4.11 und 4.12, sowie Erdarbeiten und Straßenwiederherstellungen der Bauphasen 1.1 und 1.2 erzeugen, während insgesamt 5 Wochen einen Beurteilungspegel von 70-75 dB(A). Während 38 Wochen ist IP02 durch baubedingte Beurteilungspegel von 55-70 dB(A) belastet.

IP03 – Seefelder Straße 48

Die Vorbelastung beträgt an IP03 $L_{\text{Day}} = 61,9$ dB(A).

Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 70-75 dB(A) und werden während 7,2 Wochen erreicht. Verursacht werden sie durch folgende Bauaktivitäten:

- Bauphase 4.7 bis 4.9 Deckenabbrucharbeiten (4 Wochen)
- Überlagerung der Bauphase 4.1 Leitungsumverlegung und der Bauphasen 4.11 und 4.12 Deckenabbrucharbeiten (2 Wochen)
- Bauphase 1.2 und 1.3 Deckenabbrucharbeiten (1,2 Wochen)

Während 50,8 Wochen und damit fast die gesamte restliche Bauzeit, ergibt sich ein Beurteilungspegel von 60-70 dB(A). Verursacht werden diese Überschreitungen durch die unterschiedlichsten Bauaktivitäten und deren Überlagerung aus allen Bauphasen.

IP04 – Seefelder Straße 50

Da IP03 und IP04 einen Gebäudekomplex darstellen, zeigt sich an IP04 ein ähnliches Bild wie an IP03. Lediglich die genaue Dauer der Geräuschbelastung innerhalb der einzelnen Pegelklassen variiert leicht (vgl. Tab. 5.1). Die Ursachen für die Baugeräusche entsprechen denen an IP03.

IP05 – Wartenberger Straße 24 / Gehrenseestraße 100

Die Vorbelastung beträgt IP 05 $L_{\text{Day}} = 68,7 \text{ dB(A)}$.

Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 80-85 dB(A). Dies jedoch nur bei Bauarbeiten in unmittelbarer Nähe des Immissionsortes. Rechnerisch ergeben sich solche Beurteilungspegel für insgesamt 5 Wochen. Laut Berechnung führen die Deckenabbrucharbeiten der Bauphase 1.5 während einer Woche und die Straßenwiederherstellung derselben Bauphase während 2 Wochen zu Beurteilungspegeln von 80-85 dB(A). Aufgrund der geringen Größe des entsprechenden Unterbaufeldes, werden jedoch solche Pegel nur für maximal 2 Tage für beide Bauschritte erreicht werden. Ebenfalls sorgt die unmittelbare Nähe des Unterbaufeldes zum Immissionsort für eine derartige Pegelbelastung.

Dasselbe Ergebnis ergibt sich für die Deckenabbrucharbeiten der Bauphase 4.5, dessen Unterbaufeld sich ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Immissionsortes befindet. Die hier sich rechnerisch ergebende Belastung während 2 Wochen, wird sich wie beim Unterbaufeld 1.5 aufgrund der Größe in der Realität auf maximal 1-2 Tage reduzieren.

Während 21,6 Wochen ergeben sich Beurteilungspegel von 75-80 dB(A) durch die Überlagerung der unterschiedlichsten Bauaktivitäten.

Beurteilungspegel von 70-75 dB(A) werden während 13,6 Wochen erzeugt. Sie entstehen hauptsächlich durch die Überlagerung der Bauphase 1.5 Leitungsumverlegung, durch Erdarbeiten und die Erstellung einer Stützwand der Bauphase 2.

IP06 – Malchower Weg 5

IP06 weist mit $L_{\text{Day}} = 67,8 \text{ dB(A)}$ eine ähnliche Vorbelastung wie IP05 auf.

Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 80-85 dB(A) rechnerisch während insgesamt 2 Wochen. Ursache hierfür sind vor allem die Deckenabbrucharbeiten der Bauphasen 4.7, dessen Unterbaufeld sich in unmittelbarer Nähe zum Immissionsort befindet. Desweiteren ist die Überlagerung

mit weiteren Bauschritten der Bauphase 4, vor allem die Leitungsumverlegung der Bauphase 4.6 bis 4.9 verantwortlich für die berechneten Beurteilungspegel. Die Wiederherstellungsarbeiten von Straßen und Verkehrsinseln derselben Bauphase sind ursächlich für sich während 8 Wochen ergebende Beurteilungspegel von 75-80 dB(A). Ebenfalls in diesen Bauphasen vorgenommene Leitungsumverlegungen und Erdarbeiten während 6,1 Wochen führen zu Beurteilungspegeln von 70-75 dB(A).

IP07 – Malchower Weg 4

An IP07 ergibt sich annähernd die gleiche Situation wie im IP06. Auch die Vorbelastung [$L_{\text{Day}} = 68,5 \text{ dB(A)}$] ist ähnlich.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Immissionsortes zu den Unterbaufeldern 4.6 bis 4.9, ergeben sich hier deshalb rechnerisch während 2 Wochen Beurteilungspegel von knapp über 80 dB(A). Aufgrund der geringen Größe der entsprechenden Unterbaufelder, kann davon ausgegangen werden, dass sich diese Zeit noch deutlich reduziert.

IP08 – Malchower Weg 6a

Die Vorbelastung beträgt an IP08 $L_{\text{Day}} = 60,9 \text{ dB(A)}$.

Die direkte Nähe dieses Immissionsortes zur Wendeschleife sorgt dafür, dass sich rechnerisch während 0,4 Wochen aufgrund von Baufeldfreimachung und Deckenabbrucharbeiten auf den Unterbaufeldern 2C und 2D der Bauphase 2 Beurteilungspegel von 80-85 dB(A) ergeben. Würde man den bei der Baufeldfreimachung genutzten Häcksler auf eine weiter entfernten Position nutzen, könnten man die Zeit der Belastung mit den oben genannten Beurteilungspegeln auf weniger als 2 Tage reduzieren.

Die Deckenabbrucharbeiten auf etwas weiter vom IP08 entfernten Unterbaufeldern der Bauphase 2 sowie die Erstellung der Stützwand und die Gleiseinbauarbeiten führen während 2,9 Wochen zu Beurteilungspegeln von 75-80dB(A). Während 8,9 Wochen ergibt sich ein Beurteilungspegel von 70-75 dB(A), verursacht durch folgende Bauaktivitäten:

- Bauphase 4.6 bis 4.9 Deckenabbrucharbeiten (2 Wochen)
- Bauphase 4.2 Haltestellenrückbau (2 Wochen)
- Unterschiedliche Bauaktivitäten der Bauphase 2 (4,9 Wochen)

Ein Beurteilungspegel von 65-70 dB(A) ergibt sich während eines Zeitraums von 32,4 Wochen. Verursacht werden diese Beurteilungspegel während durch

nahezu alle Bauphasen.

IP09-IP16 – Titastraße 1a bis 8

Diese Immissionsorte zeigen alle ein ähnliches Verhalten. Die Vorbelastung durch den Verkehrslärm entspricht mit $L_{\text{Day}} = 54,6-55,9$ dB(A) annähernd dem Immissionsrichtwert gemäß AVV Baulärm.

An allen Immissionsorten ergeben sich als höchste baubedingte Belastung Beurteilungspegel von knapp über oder knapp unter 75 dB(A). Ursache hierfür sind Baufeldfreimachung und Deckenabbrucharbeiten während Bauphase 2. Vor allem die Bauaktivitäten der Bauphase 2, jedoch auch unterschiedliche Aktivitäten auf Unterbaufeld 3.2 und 4.2 sind verantwortlich für Beurteilungspegel von 65-70 dB(A) während 14-18 Wochen, sowie für Beurteilungspegel von 60-65 dB(A) während 24-33 Wochen.

IP17+IP18 – Paul-Koenig-Straße 79 + 1

Beide Immissionsorte weisen eine Vorbelastung von $L_{\text{Day}} = \text{ca. } 67$ dB(A) auf. Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 80-85 dB(A). Sie ergeben sich rechnerisch während 2 Wochen aufgrund von Deckenabbrucharbeiten der Bauphase 3.2. Solche Beurteilungspegel ergeben sich aufgrund der unmittelbaren Nähe des entsprechenden Unterbaufeldes zu den Immissionsorten.

Ein Beurteilungspegel von 75-80 dB(A) ergibt sich während 9 Wochen. Ursache hierfür sind der Gleisrückbau und der Gleiseinbau in Bauphase 3.2, sowie Deckenabbrucharbeiten und das Erstellen der Masten in Bauphase 2. Unterschiedliche Bauaktivitäten der Bauphase 2 und 3.2 verursachen während 6-8 Wochen Beurteilungspegel von 70-75 dB(A) und während ca. 21 Wochen Beurteilungspegel von 65-70 dB(A)

IP19 – Wartenberger Straße 29

Die Vorbelastung beträgt an IP19 $L_{\text{Day}} = 63,6$ dB(A).

Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 70-75 dB(A) und treten während 5 Wochen auf. Ursache hierfür sind die Gleiseinbauarbeiten und die Masteninstallation in Bauphase 2, sowie die Deckenabbrucharbeiten in Bauphase 2 und Bauphase 3.2.

Sämtliche weiteren Bauschritte der Bauphase 3.2 und Teile des Gleisrückbaus der Bauphase 2 führen während 9,2 Wochen zu Beurteilungspegeln von 65-70 dB(A). Während 27,8 Wochen werden Beurteilungspegel von 60-65dB(A) erreicht. Ursache hierfür sind vor allem Bauaktivitäten der Bauphase 2 und 3.2 sowie teilweise auch die Bauphase 1.3.

IP20 – Malchower Weg 2

An allen Berechnungsaufpunkten von IP20 beträgt die Vorbelastung zwischen $L_{\text{Day}} = 67,9$ und 70 dB(A).

Eine Ausnahme ergibt sich für den Berechnungspunkt IP20-A6, an dem die Vorbelastung nur $L_{\text{Day}} = 58$ dB(A) beträgt.

Der höchste baubedingte Beurteilungspegel erreicht 87,8 dB(A) und wird durch die Deckenabbrucharbeiten der Bauphasen 4.6, 4.8 und 4.9 sowie durch die Baufeldfreimachung auf Unterbaufeld 2A verursacht. Ein solcher Beurteilungspegel tritt jedoch nur für weniger als einen Tag auf. Würde man den bei der Baufeldfreimachung genutzten Häcksler auf eine weiter entfernten Position nutzen, könnten man eine derartige Belastung unter Umständen vermeiden.

Beurteilungspegel von 80-85 dB(A) werden rechnerisch für maximal 2 Wochen auf der zum Malchower Weg weisenden Hausseite erreicht (IP20-A1 + IP20-A2). Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Immissionsortes zu den Unterbaufeldern 4.6 bis 4.9, sorgen die hier stattfindenden Deckenabbrucharbeiten für die oben genannten Beurteilungspegel. Ebenfalls ergeben sich aufgrund der unmittelbaren Nähe der Berechnungsaufpunkte IP20-A4 bis IP20-A6 zum Unterbaufeld 2A der Bauphase 2 aufgrund der dort stattfindenden Gleiseinbauarbeiten rechnerisch zwischen 2 und 3 Tagen zu Beurteilungspegeln knapp über 80 dB(A). Ebenfalls der Gleisrückbau und die Deckenabbrucharbeiten auf diesem Unterbaufeld sorgen rechnerisch aufgrund der unmittelbaren Nähe während 2 bis 3 Tagen für Beurteilungspegel von knapp über 80 dB(A).

Zwischen 1-10 Wochen werden an den Berechnungsaufpunkten Beurteilungspegel von 75-80 dB(A) erzeugt. Ursache hierfür sind unterschiedliche Bauaktivitäten der Bauphasen 4.6 bis 4.9. Für einen Zeitraum zwischen 16 und 26 Wochen ist von Beurteilungspegeln von 70-75 dB(A) auszugehen, die durch die unterschiedlichsten Bauaktivitäten der Bauphasen 2, 3 und 4 verursacht werden. Für einen Zeitraum von 12-18 Wochen ergeben sich Beurtei-

lungspegel von 65-70 dB(A), die durch unterschiedlichste Bauaktivitäten verursacht werden.

IP21+22 – Planstraße 3a + 3b

Die Vorbelastung am IP21 und 22 beträgt $L_{\text{Day}} = 57,0$ bzw. $58,4$ dB(A).

Die höchsten baubedingten Beurteilungspegel erreichen 70-75 dB(A) während 4-5 Wochen. Verursacht werden diese Beurteilungspegel durch Deckenabbrucharbeiten in Bauphase 1.3 und 3.2, sowie durch die Straßenwiederherstellung der Bauphase 1.3.

Beurteilungspegel von 65-70 dB(A) entstehen während 10 Wochen durch die Gleisrückbau- und Gleiseinbauarbeiten in Bauphase 3.2, sowie durch die Erdarbeiten und Straßenwiederherstellung in Bauphase 1.3. Auch die Baufeldfreimachung der Bauphase erzeugt teilweise Beurteilungspegel dieser Höhe. Während 17 bzw. 20 Wochen wird ein Beurteilungspegel von 60-65dB(A) erzeugt. Ursache hierfür sind die Deckenabbrucharbeiten und der Haltestellenrückbau in Bauphase 4.2, sowie die Leitungsumverlegungsarbeiten in Bauphase 1.3.

Die höchsten Geräuschimmissionen treten bei der Rodung von Baufeldern (Betrieb Kettensäge und Häcksler), beim Abbruch der Oberflächen (Fugenschneider und Bagger mit Stemmeißel) sowie beim Zuschneiden von Gehwegplatten auf. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wurde für die Berechnungen angenommen, dass derartige Arbeiten während der gesamten Bauzeit dieses Bauschritts stattfinden. Tatsächlich zeigt die Erfahrung, dass Arbeiten während des entsprechenden Bauschritts nur kurzzeitig auftreten. Es ist somit davon auszugehen, dass die Zeitangaben für die höchsten, während der Bauarbeiten auftretenden Geräuschimmissionen tendenziell zu lang sind.

5.3 Berechnungsergebnisse, Bauarbeiten zur Nachtzeit

Wie bereits in Kapitel 3 erwähnt, müssen aus wettertechnischen Gründen die Gleisschweißarbeiten zum Verbinden der neuen Gleise unter Umständen während der Nacht stattfinden. Die Gleisschweißarbeiten erzeugen laut Tab. 4.3 einen Schalleistungspegel von $L_{WA,r} = 104$ dB.

Für die hier angestellten Berechnungen wurde von einer Einsatzzeit von zwei Stunden während der Nachtzeit ausgegangen, wofür sich gem. Ziffer 6.7.1 der AVV Baulärm ein Abschlag von 10 dB ergibt.

Wird diese Arbeit in der Nacht auf den zuvor definierten Unterbaufeldern durchgeführt, so ergeben sich die in Tab. 5.4 dargestellten Ergebnisse.

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB	Verkehrslärm in dB	Unterbaufeld 2A		Unterbaufeld 2B		Unterbaufeld 2C		Unterbaufeld 2D		Unterbaufeld 2E		Unterbaufeld 2F		Unterbaufeld 2G		Unterbaufeld 2H		Unterbaufeld 2I		Unterbaufeld 3.1		Unterbaufeld 3.2	
			Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB	Beurteilungspegel in dB	Überschreitung IRW in dB
IP01	40	59,55	33,7		31,7		30,0		31,4		30,5		31,2		30,1		29,8		29,2		40,1	0,1	27,9	
IP02	40	66,90	26,6		24,3		24,9		25,1		24,7		24,0		24,5		23,5		23,8		34,5		22,9	
IP03	40	57,04	39,0		37,7		37,7		36,1		34,5		37,6		34,2		35,2		32,4		42,1	2,1	32,5	
IP04	40	58,14	37,4		37,3		35,4		34,3		32,4		35,0		32,9		34,5		31,5		43,2	3,2	31,2	
IP05	50	63,11	42,8		48,8		43,9		42,5		43,0		46,1		43,5		47,1		45,0		37,3		45,6	
IP06	40	62,46	42,2	2,2	40,8	0,8	41,2	1,2	40,5	0,5	38,2		39,8		36,2		37,3		35,6		41,4	1,4	35,1	
IP07	40	61,49	48,6	8,6	44,8	4,8	49,4	9,4	46,3	6,3	43,1	3,1	45,0	5,0	39,8		41,2	1,2	38,8		41,6	1,6	37,8	
IP08	40	56,97	46,8	6,8	45,3	5,3	54,7	14,7	56,6	16,6	50,6	10,6	48,6	8,6	45,9	5,9	44,2	4,2	42,6	2,6	35,2		40,1	0,1
IP09	40	50,64	37,8		39,5		42,5	2,5	45,2	5,2	46,2	6,2	42,3	2,3	45,0	5,0	42,0	2,0	42,1	2,1	30,2		38,8	
IP10	40	50,09	38,2		39,5		42,5	2,5	45,3	5,3	47,7	7,7	42,8	2,8	46,8	6,8	43,8	3,8	42,6	2,6	30,6		39,1	
IP11	40	50,34	38,5		39,6		42,5	2,5	45,3	5,3	47,0	7,0	42,6	2,6	46,2	6,2	42,7	2,7	43,1	3,1	30,8		39,5	
IP12	40	51,30	38,6		39,7		42,4	2,4	45,4	5,4	47,3	7,3	42,8	2,8	48,2	8,2	43,8	3,8	45,4	5,4	30,7		41,6	1,6
IP13	40	50,86	39,1		39,8		41,9	1,9	45,3	5,3	47,6	7,6	43,1	3,1	48,3	8,3	44,2	4,2	45,4	5,4	30,8		40,9	0,9
IP14	40	51,74	39,2		39,8		41,7	1,7	45,0	5,0	47,4	7,4	43,2	3,2	48,7	8,7	44,5	4,5	46,1	6,1	30,6		41,3	1,3
IP15	40	51,80	39,8		39,7		42,4	2,4	46,2	6,2	48,1	8,1	43,1	3,1	49,0	9,0	44,8	4,8	46,7	6,7	31,2		41,7	1,7
IP16	40	51,78	38,7		39,6		41,2	1,2	44,5	4,5	46,9	6,9	43,0	3,0	49,8	9,8	46,3	6,3	49,2	9,2	30,7		43,4	3,4
IP17	40	60,35	37,5		39,4		40,5	0,5	42,6	2,6	45,2	5,2	43,6	3,6	49,7	9,7	48,4	8,4	53,7	13,7	30,8		55,8	15,8
IP18	40	61,24	36,0		38,2		38,3		39,7		41,4	1,4	40,6	0,6	43,9	3,9	44,6	4,6	47,6	7,6	32,0		55,8	15,8
IP19	40	57,96	34,2		35,3		35,6		36,4		37,6		37,3		39,1		39,6		41,1	1,1	30,6		45,0	5,0
IP20 A1	50	60,47	37,1		25,5		29,4		28,0		26,0		25,5		24,7		23,4		22,2		43,1		20,5	
IP20 A2	50	63,33	40,0		25,2		25,6		23,2		21,4		22,1		20,2		19,9		18,3		43,8		16,9	
IP20 A3	50	62,69	54,3	4,3	37,6		27,6		23,4		21,7		23,8		20,5		21,3		19,0		45,8		18,2	
IP20 A4	50	63,01	58,0	8,0	44,7		36,2		31,0		31,6		33,4		31,8		31,7		22,4		45,5		22,5	
IP20 A5	50	63,01	59,9	9,9	46,0		39,2		33,9		31,9		35,1		28,8		30,0		26,4		44,4		26,3	
IP20 A6	50	58,32	58,2	8,2	46,8		48,1		44,2		41,9		43,4		40,3		40,3		38,0		29,9		36,8	
IP20 A7	50	58,52	55,7	5,7	46,5		48,6		44,6		42,4		43,6		40,5		40,3		38,2		26,6		36,8	
IP21	40	53,36	26,1		24,2		37,9		38,6		39,4		40,7	0,7	40,8	0,8	43,3	3,3	44,4	4,4	16,3		45,3	5,3
IP22	40	53,51	28,8		25,6		37,2		38,0		38,6		39,5		40,0		41,3	1,3	42,0	2,0	14,5		44,6	4,6

Tab. 5.4: Berechnungsergebnisse, Beurteilungspegel infolge nächtlicher Gleis-schweißarbeiten (max. 2 Stunden) und Vorbelastung durch Verkehr

6 Literatur und Quellenverzeichnis

- [1] AVV Baulärm, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm vom 19.08.1970
- [2] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Stand 1990
- [3] LImSchG Berlin, Landesimmissionsschutzgesetz vom 05.12.2005
- [4] DIN ISO 9613-2, Ausgabe 10/1999: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [5] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 11/1989
- [6] EU-Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, Stand 08.05.2000
- [7] 16. BImSchV zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung), 12.06.1990
- [8] 32. BImSchV zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV), 29.08.2002
- [9] RAL, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung, Vergabegrundlage für Umweltzeichen, lärmarme Baumaschinen, RAL-ZU 53, Ausgabe 02/2007
- [10] E. Kremer, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen von Baumaschinen, TÜV Anlagen- und Umwelttechnik GmbH, Untersuchung im Auftrage des HLUG Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1997
- [11] Update of noise database for prediction of noise on construction sites, Department for Environment Food and Rural Affairs, GB, 2005
- [12] S. Becker, Lärmarme Großbaustelle, modellhafte Erprobung der Ausschöpfung gegebener Lärminderungspotenziale und typische Baustellengeräusche bei der Errichtung von Bürogebäuden oder mehrgeschossigen Wohngebäuden, Forschungsbericht des Umweltbun-

desamtes Nr. 29653804, BeSB GmbH Berlin, 2000

- [13] HLUG Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [14] BeSB-eigene Messungen (unveröffentlicht)
- [15] Firmenbroschüre Fa. Arrowhead Rockdrill, S10, 0,7t - 1,5 t
- [16] Prüfbericht Stihl Kettensäge MS 461; äquivalenter Schallleistungspegel nach DIN EN ISO 22868 (Drittel Mix Leerlauf, / Vollgas mit/ohne Last)
- [17] Firmenbroschüre Fa. TS-Industrie
- [18] Firmenbroschüre Fa. Husquarna
- [19] VDI 3765, Kennzeichnende Geräuschemissionen typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen, 12/2001
- [20] DIN 45645, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [21] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Ausgabe 8-1999
- [22] BVerwG 7 11.11, Urteil des Bundesverwaltungsgerichts, 10. Juli 2012

Anhänge

- Anhang 1: Berechnungsverfahren der Vorbelastung am Tag durch den Verkehrslärm
- Anhang 2: Berechnungsergebnisse Beurteilungspegel am Tag an jedem Immissionsort für jede Bauphase und deren Bauschritte ohne Überlagerungen
- Anhang 3: Pegelzeitverläufe für ausgewählte Immissionsorte entsprechend dem Bauablaufplan
- Anhang 4: Flächenhafte Verteilung der Baugeräusche (Schallpegelverteilungspläne) für ausgewählte Bauschritte
- Anhang 5: Bauablaufplan

Anhang 1 – Berechnungsverfahren der Vorbelastung am Tag durch den Verkehrslärm

Die Vorbelastung durch den Verkehr während der Tageszeit wurde aus den an den jeweiligen Immissionsorten vorliegenden Daten L_{den} und L_{night} ⁴ aus den strategischen Lärmkarten für Straßen- und Schienenverkehr des Jahres 2012 des Berliner Umweltatlases bestimmt. Als Ausgangspunkt wurde folgende Gleichung zur Berechnung des Tag-Abend-Nacht-Pegels genutzt:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{day}-2+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

Um den Tag-Pegel L_{day} zu bestimmen wird obige Formel wie folgt umgestellt:

$$L_{day} = 10 * \lg \left(\frac{24 * 10^{\frac{L_{den}}{10}} - 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{12 + 4 * 10^{\frac{3}{10}}} \right)$$

Die entsprechenden Daten L_{den} und L_{night} für den Straßen- und den Straßenbahnverkehr wurden energetisch summiert und zur Berechnung von L_{day} verwendet. In Tab. A 1 und Tab. A 2 sind die Ergebnisse für jeden Berechnungspunkt gezeigt. Die entsprechenden strategischen Lärmkarten sind in Abb. A 1 bis Abb. A 4 zu finden.

⁴ L_{DEN} : Level day-evening-night; über 24 Stunden gemittelter Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche bei dem für den Abend ein Zuschlag von 5 dB für die Nacht ein Zuschlag von 10 dB berücksichtigt wurde.

L_{night} : Level night; über 8 Stunden während der Nacht gemittelter Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche

Immissionsort			Belastung durch Verkehrslärm							
Adresse	Kennung	Höhe in m	L _{DEN}	L _N	L _{DEN}	L _N	L _{DEN}	L _N	L _{DAY}	
			Straßenverkehr in dB(A)	Straßenverkehr in dB(A)	Schienerverkehr in dB(A)	Schienerverkehr in dB(A)	Gesamtverkehr in dB(A)	Gesamtverkehr in dB(A)	Gesamtverkehr in dB(A)	
Heckelberger Ring 8-18	HR/10-12/1	2	63,06	55,52	57,03	50,74	64,03	56,77	60,55	
	HR/10-12/2	5	63,06	55,52	57,03	50,74	64,03	56,77	60,55	
	HR/10-12/3	8	63,06	55,52	57,03	50,74	64,03	56,77	60,55	
	HR/10-12/4	11	63,06	55,52	57,03	50,74	64,03	56,77	60,55	
	HR/12-14/1	2	66,23	58,47	60,13	52,98	67,18	59,55	64,26	
	HR/12-14/2	5	66,23	58,47	60,13	52,98	67,18	59,55	64,26	
	HR/12-14/3	8	66,23	58,47	60,13	52,98	67,18	59,55	64,26	
	HR/12-14/4	11	66,23	58,47	60,13	52,98	67,18	59,55	64,26	
	HR/14-16/1	2	66,52	58,59	59,09	52	67,24	59,45	64,53	
	HR/14-16/2	5	66,52	58,59	59,09	52	67,24	59,45	64,53	
	HR/14-16/3	8	66,52	58,59	59,09	52	67,24	59,45	64,53	
HR/14-16/4	11	66,52	58,59	59,09	52	67,24	59,45	64,53		
Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	HS/43/1	2	73,12	65,3	69,28	61,78	74,62	66,90	71,82	
	HS/43/2	5	73,12	65,3	69,28	61,78	74,62	66,90	71,82	
	HS/43/3	8	73,12	65,3	69,28	61,78	74,62	66,90	71,82	
Seefeldler Straße 48	SS/48/A1	5	59,79	54,24	55,91	50,11	61,28	55,66	51,44	
	SS/48/A2	8	59,79	54,24	55,91	50,11	61,28	55,66	51,44	
	SS/48/A3	11	59,79	54,24	55,91	50,11	61,28	55,66	51,44	
	SS/48/B1	5	63,45	55,6	58,8	51,53	64,73	57,04	61,89	
	SS/48/B2	8	63,45	55,6	58,8	51,53	64,73	57,04	61,89	
	SS/48/B3	11	63,45	55,6	58,8	51,53	64,73	57,04	61,89	
	SS/48/C1	5	59,79	54,33	57,46	50,35	61,79	55,79	54,69	
	SS/48/C2	8	59,79	54,33	57,46	50,35	61,79	55,79	54,69	
	SS/48/C3	11	59,79	54,33	57,46	50,35	61,79	55,79	54,69	
	Seefeldler Straße 50	SS/50/A1	5	64,38	56,33	59,67	52,53	65,64	57,84	62,94
		SS/50/A2	8	64,38	56,33	59,67	52,53	65,64	57,84	62,94
SS/50/A3		11	64,38	56,33	59,67	52,53	65,64	57,84	62,94	
SS/50/B1		5	64,39	56,51	60,04	52,85	65,75	58,06	62,90	
SS/50/B2		8	64,39	56,51	60,04	52,85	65,75	58,06	62,90	
SS/50/B3		11	64,39	56,51	60,04	52,85	65,75	58,06	62,90	
SS/50/C1		5	64,71	57,03	58,95	51,69	65,73	58,14	62,75	
SS/50/C2		8	64,71	57,03	58,95	51,69	65,73	58,14	62,75	
SS/50/C3		11	64,71	57,03	58,95	51,69	65,73	58,14	62,75	
Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100		WS/24/A1	2	67,72	59,3	64,34	56,94	69,36	61,29	66,97
		WS/24/A2	5	67,72	59,3	64,34	56,94	69,36	61,29	66,97
	WS/24/A3	8	67,72	59,3	64,34	56,94	69,36	61,29	66,97	
	WS/24/A4	11	67,72	59,3	64,34	56,94	69,36	61,29	66,97	
	WS/24/B1	2	67,75	59,34	64,62	57,23	69,47	61,42	67,06	
	WS/24/B2	5	67,75	59,34	64,62	57,23	69,47	61,42	67,06	
	WS/24/B3	8	67,75	59,34	64,62	57,23	69,47	61,42	67,06	
	WS/24/B4	11	67,75	59,34	64,62	57,23	69,47	61,42	67,06	
	WS/24/C1	2	68,34	59,92	64,97	57,58	69,98	61,92	67,59	
	WS/24/C2	5	68,34	59,92	64,97	57,58	69,98	61,92	67,59	
	WS/24/C3	8	68,34	59,92	64,97	57,58	69,98	61,92	67,59	
	WS/24/C4	11	68,34	59,92	64,97	57,58	69,98	61,92	67,59	
	WS/24/D1	2	68,54	60,16	65,26	57,92	70,21	62,19	67,77	
	WS/24/D2	5	68,54	60,16	65,26	57,92	70,21	62,19	67,77	
	WS/24/D3	8	68,54	60,16	65,26	57,92	70,21	62,19	67,77	
	WS/24/D4	11	68,54	60,16	65,26	57,92	70,21	62,19	67,77	
	WS/24/E1	2	69,48	61,12	65,22	58,76	70,86	63,11	68,10	
	WS/24/E2	5	69,48	61,12	65,22	58,76	70,86	63,11	68,10	
	WS/24/E3	8	69,48	61,12	65,22	58,76	70,86	63,11	68,10	
	WS/24/E4	11	69,48	61,12	65,22	58,76	70,86	63,11	68,10	
	WS/24/F1	2	67,52	59,21	63,74	56,34	69,04	61,02	66,60	
	WS/24/F2	5	67,52	59,21	63,74	56,34	69,04	61,02	66,60	
	WS/24/F3	8	67,52	59,21	63,74	56,34	69,04	61,02	66,60	
	WS/24/F4	11	67,52	59,21	63,74	56,34	69,04	61,02	66,60	
	WS/24/G1	2	69,06	60,84	61,94	54,61	69,83	61,77	67,43	
	WS/24/G2	5	69,06	60,84	61,94	54,61	69,83	61,77	67,43	
	WS/24/G3	8	69,06	60,84	61,94	54,61	69,83	61,77	67,43	
	WS/24/G4	11	69,06	60,84	61,94	54,61	69,83	61,77	67,43	
	WS/24/H1	2	70,65	62,44	59,93	52,66	71,00	62,87	68,68	
	WS/24/H2	5	70,65	62,44	59,93	52,66	71,00	62,87	68,68	
	WS/24/H3	8	70,65	62,44	59,93	52,66	71,00	62,87	68,68	
	WS/24/H4	11	70,65	62,44	59,93	52,66	71,00	62,87	68,68	
Malchower Weg 5	MW/5/A1	2	68,39	61,97	59,87	52,73	68,96	62,46	63,81	
	MW/5/A2	5	68,39	61,97	59,87	52,73	68,96	62,46	63,81	
	MW/5/A3	8	68,39	61,97	59,87	52,73	68,96	62,46	63,81	
	MW/5/B1	2	69,04	59,91	59,3	52,16	69,48	60,58	67,83	
	MW/5/B2	5	69,04	59,91	59,3	52,16	69,48	60,58	67,83	
	MW/5/B3	8	69,04	59,91	59,3	52,16	69,48	60,58	67,83	
	MW/5/C1	2	66,78	57,83	58,33	51,21	67,36	58,69	65,54	
	MW/5/C2	5	66,78	57,83	58,33	51,21	67,36	58,69	65,54	
	MW/5/C3	8	66,78	57,83	58,33	51,21	67,36	58,69	65,54	
Malchower Weg 4	MW/4/A1	3	69,77	60,51	58,37	51,52	70,07	61,03	68,54	
	MW/4/A2	5	69,77	60,51	58,37	51,52	70,07	61,03	68,54	
	MW/4/B1	3	67,4	60,89	59,61	52,57	68,07	61,49	63,14	
	MW/4/B2	5	67,4	60,89	59,61	52,57	68,07	61,49	63,14	
	MW/4/C1	3	65,52	56,57	59,84	52,81	66,56	58,10	64,56	
	MW/4/C2	5	65,52	56,57	59,84	52,81	66,56	58,10	64,56	
	MW/4/D1	3	60,3	52,25	58,99	52,12	62,70	55,20	59,61	
	MW/4/D2	5	60,3	52,25	58,99	52,12	62,70	55,20	59,61	

 Tab. A 1: Ergebnisse der Bestimmung L_{day} – Teil 1

Immissionsort			Belastung durch Verkehrslärm							
Malchower Weg 6a	MW/6a/A1	2	58,71	50,77	60,31	53,68	62,59	55,47	58,87	
	MW/6a/A2	5	58,71	50,77	60,31	53,68	62,59	55,47	58,87	
	MW/6a/B1	2	61,5	53,46	61,05	54,4	64,29	56,97	60,92	
Titastraße 1a	MW/6a/B2	5	61,5	53,46	61,05	54,4	64,29	56,97	60,92	
	TS/1a/A1	5	55,8	47,73	54,48	47,52	58,20	50,64	55,19	
Titastraße 1a	TS/1a/A2	8	55,8	47,73	54,48	47,52	58,20	50,64	55,19	
	TS/2/A1	2	55,68	47,75	53,22	46,28	57,63	50,09	54,59	
	TS/2/A2	5	55,68	47,75	53,22	46,28	57,63	50,09	54,59	
Titastraße 2	TS/2/A3	8	55,68	47,75	53,22	46,28	57,63	50,09	54,59	
	TS/3/A1	2	56,11	48,22	53,13	46,22	57,88	50,34	54,83	
	TS/3/A2	5	56,11	48,22	53,13	46,22	57,88	50,34	54,83	
Titastraße 3	TS/3/A3	8	56,11	48,22	53,13	46,22	57,88	50,34	54,83	
	TS/4/A1	2	55,43	47,51	55,89	48,95	58,68	51,30	55,38	
	TS/4/A2	5	55,43	47,51	55,89	48,95	58,68	51,30	55,38	
Titastraße 4	TS/4/A3	8	55,43	47,51	55,89	48,95	58,68	51,30	55,38	
	TS/5/A1	2	56,39	48,55	53,82	47,02	58,30	50,86	55,11	
	TS/5/A2	5	56,39	48,55	53,82	47,02	58,30	50,86	55,11	
Titastraße 5	TS/5/A3	8	56,39	48,55	53,82	47,02	58,30	50,86	55,11	
	TS/6/A1	2	55,67	47,78	56,49	49,51	59,11	51,74	55,81	
	TS/6/A2	5	55,67	47,78	56,49	49,51	59,11	51,74	55,81	
Titastraße 6	TS/6/A3	8	55,67	47,78	56,49	49,51	59,11	51,74	55,81	
	TS/7/A1	2	56,3	48,43	56,08	49,13	59,20	51,80	55,94	
	TS/7/A2	5	56,3	48,43	56,08	49,13	59,20	51,80	55,94	
Titastraße 7	TS/7/A3	8	56,3	48,43	56,08	49,13	59,20	51,80	55,94	
	TS/8/A1	2	56,37	48,49	55,95	49,03	59,18	51,78	55,91	
	TS/8/A2	5	56,37	48,49	55,95	49,03	59,18	51,78	55,91	
Titastraße 8	TS/8/A3	8	56,37	48,49	55,95	49,03	59,18	51,78	55,91	
	PSK/79/A1	2	62,36	50,26	67,54	59,85	68,69	60,30	66,62	
	PSK/79/A2	5	62,36	50,26	67,54	59,85	68,69	60,30	66,62	
Paul-Koenig-Straße 79	PSK/79/A3	8	62,36	50,26	67,54	59,85	68,69	60,30	66,62	
	PSK/79/B1	2	60,82	52,53	67,24	59,56	68,13	60,35	65,41	
	PSK/79/B2	5	60,82	52,53	67,24	59,56	68,13	60,35	65,41	
Paul-Koenig-Straße 1	PSK/79/B3	8	60,82	52,53	67,24	59,56	68,13	60,35	65,41	
	PSK/1/A1	2	63,61	55,27	67,66	59,97	69,10	61,24	66,48	
	PSK/1/A2	5	63,61	55,27	67,66	59,97	69,10	61,24	66,48	
Paul-Koenig-Straße 1	PSK/1/A3	8	63,61	55,27	67,66	59,97	69,10	61,24	66,48	
	PSK/1/B1	2	62,49	54,18	64,77	57,08	66,79	58,88	64,22	
	PSK/1/B2	5	62,49	54,18	64,77	57,08	66,79	58,88	64,22	
Wartenberger Straße 29	PSK/1/B3	8	62,49	54,18	64,77	57,08	66,79	58,88	64,22	
	WS/29/A1	2	63,49	55,11	62,44	54,78	66,01	57,96	63,59	
	WS/29/A2	5	63,49	55,11	62,44	54,78	66,01	57,96	63,59	
Malchoer Weg 2	WS/29/A3	8	63,49	55,11	62,44	54,78	66,01	57,96	63,59	
	MW/2/A1	2	68,51	59,49	60,83	53,52	69,19	60,47	67,42	
	MW/2/A2	2	70,21	61,59	65,94	58,53	71,59	63,33	69,39	
	MW/2/A3	2	70,21	60,58	65,94	58,53	71,59	62,69	69,95	
	MW/2/A4	2	68,8	60,58	66,7	59,33	70,89	63,01	68,28	
	MW/2/A5	2	68,8	60,58	67,44	59,33	69,11	63,01	62,48	
	MW/2/A6	2	55,76	57,87	62,84	48,3	63,62	57,25	58,04	
Planstraße 3a	MW/2/A7	2	63,42	55,27	62,84	55,74	66,15	58,52	63,22	
	PS/3a/A1	2	57,64	50,55	57,47	50,15	60,57	53,36	56,99	
	PS/3a/A2	5	57,64	50,55	57,47	50,15	60,57	53,36	56,99	
Planstraße 3a	PS/3a/B1	2	57,64	50,55	57,47	50,15	60,57	53,36	56,99	
	PS/3a/B2	5	57,64	50,55	57,47	50,15	60,57	53,36	56,99	
	PS/3b/A1	2	58,21	50,15	58,18	50,83	61,21	53,51	58,36	
Planstraße 3b	PS/3b/A2	5	58,21	50,15	58,18	50,83	61,21	53,51	58,36	
	PS/3b/B1	2	58,21	50,15	58,18	50,83	61,21	53,51	58,36	
	PS/3b/B2	5	58,21	50,15	58,18	50,83	61,21	53,51	58,36	

Tab. A 2: Ergebnisse der Bestimmung L_{day} – Teil 2

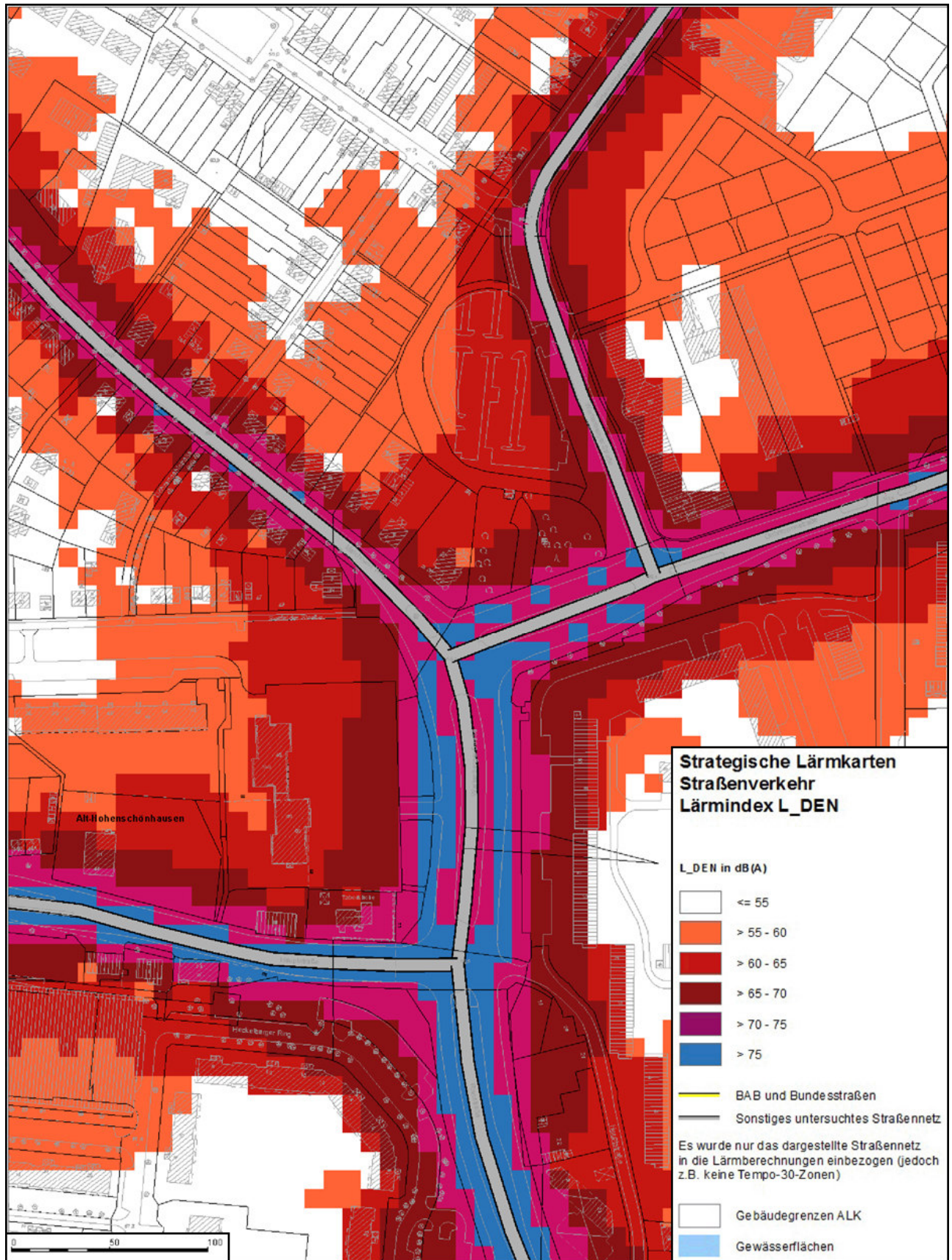


Abb. A 1: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr - L_{DEN}
 (Quelle: FIS-Broker, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin)

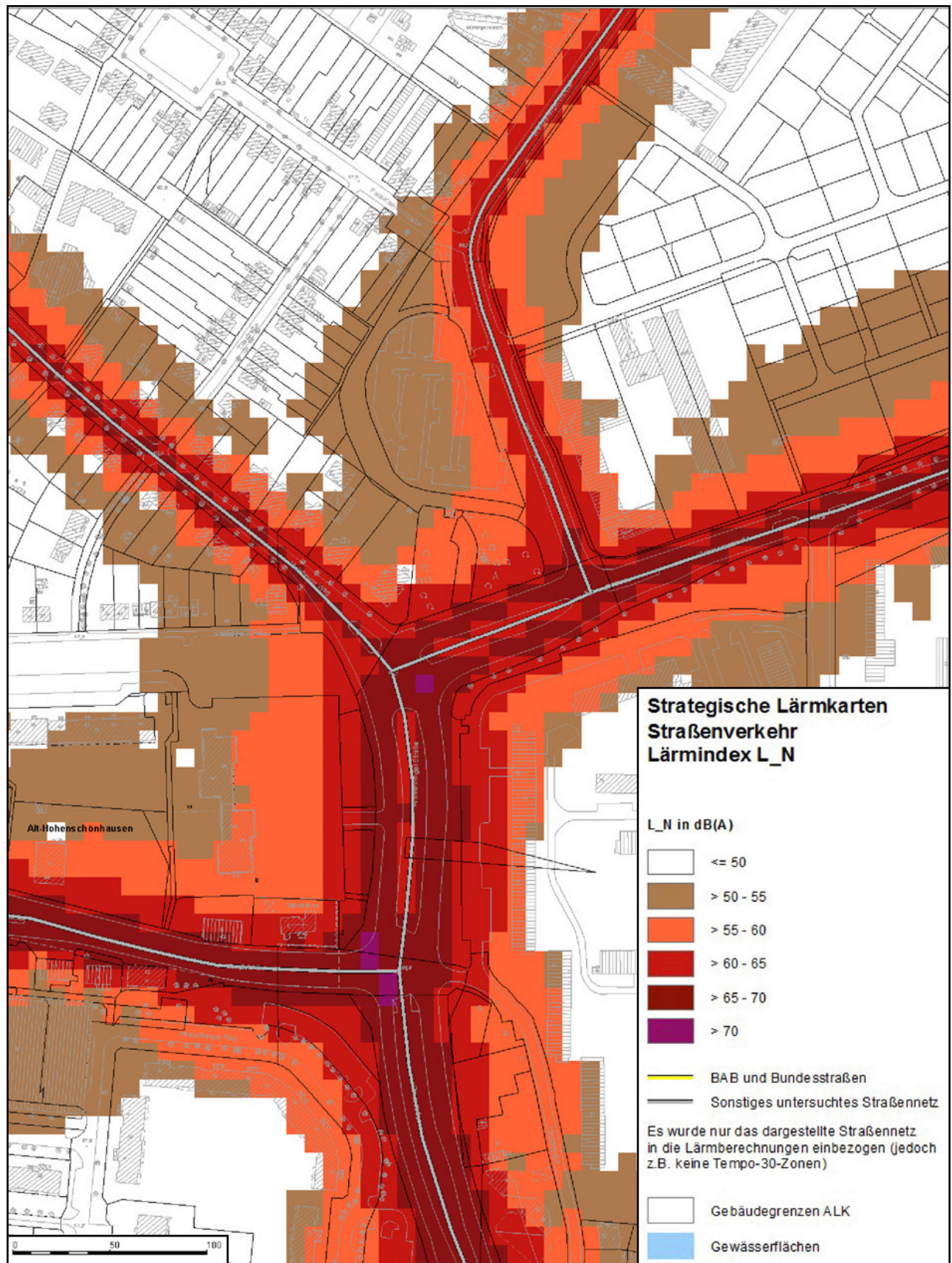


Abb. A 2: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr – LN
(Quelle: FIS-Broker, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin)

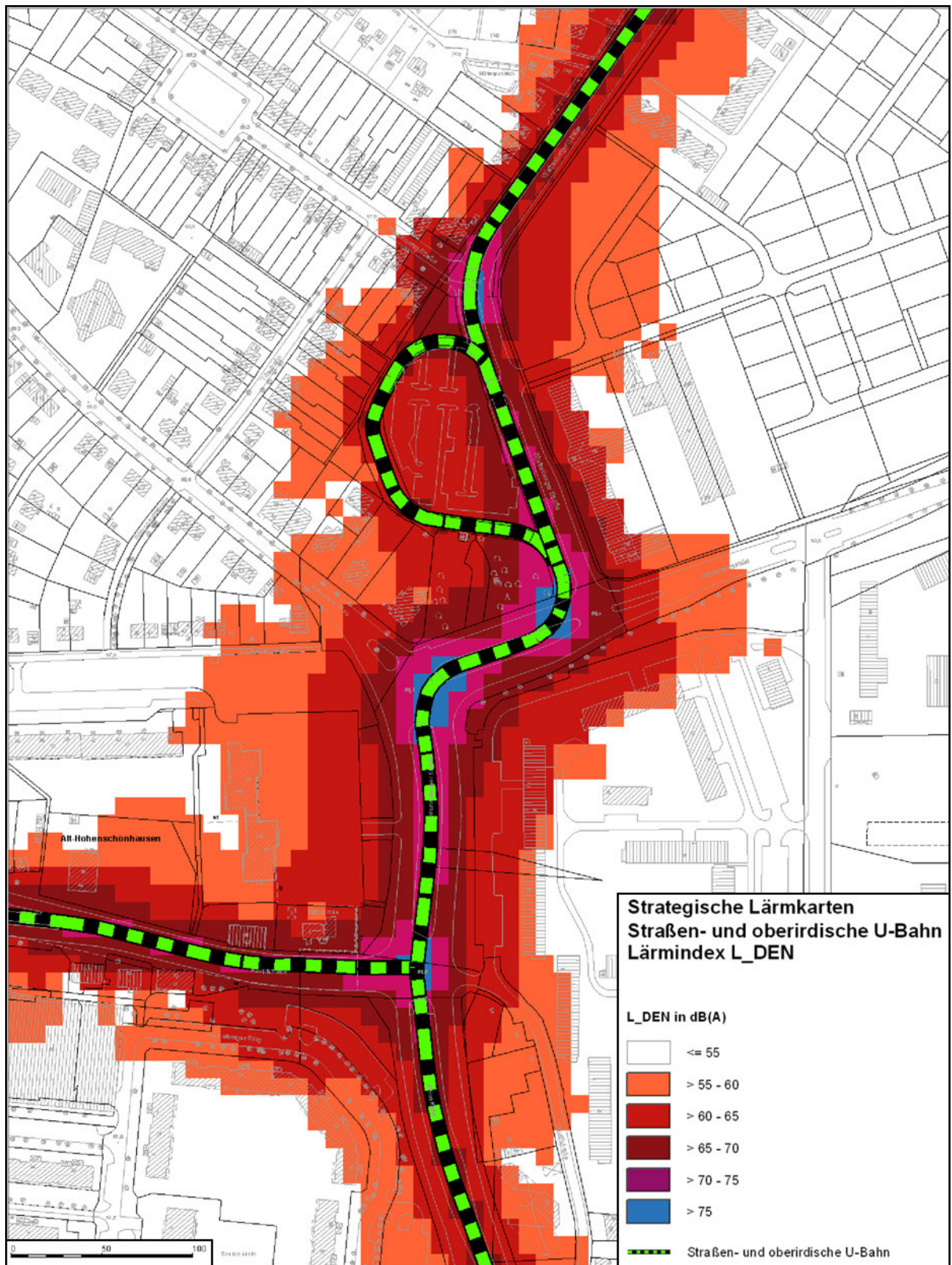


Abb. A 3: Strategische Lärmkarte Straßenbahnverkehr - LDEN
(Quelle: FIS-Broker, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin)

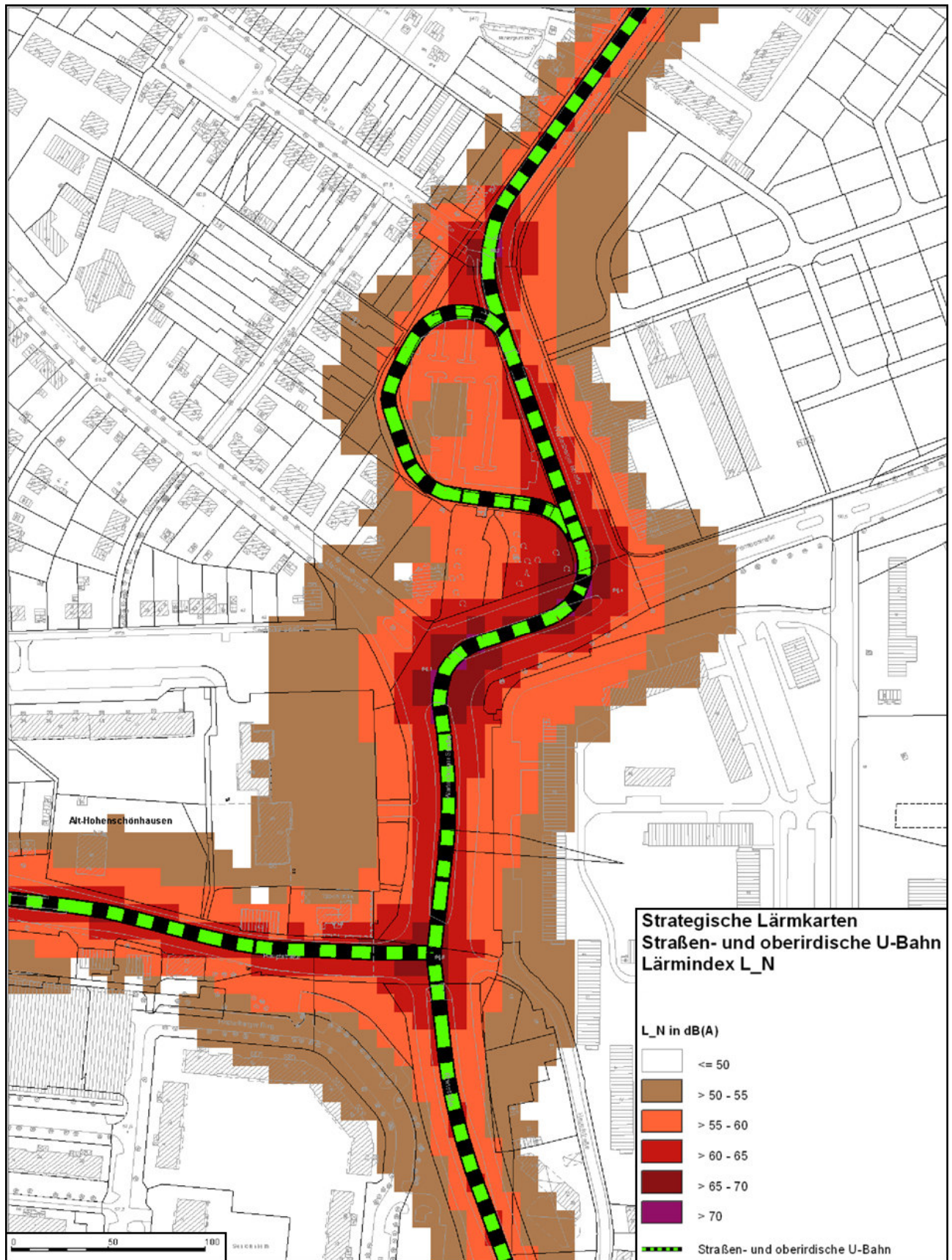


Abb. A 4: Strategische Lärmkarte Straßenbahnverkehr – LN
(Quelle: FIS-Broker, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin)

Anhang 2 – Berechnungsergebnisse Beurteilungsspiegel am Tag an jedem Immissionsort für jede Bauphase und deren Bauschritte ohne Überlagerungen

Immissionsort	Bauphase 1.1 Straßenanpassung				Bauphase 1.2 Straßenanpassung				Bauphase 1.3 Straßenanpassung				Bauphase 1.4 Straßenanpassung				Bauphase 1.5 Straßenanpassung				
	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)		
IP01	Heckelberger Ring 8-18	73,7	62,0	66,9	69,7	67,5	55,8	60,7	63,5	54,7	43,0	47,9	50,7	63,6	51,9	56,8	59,6	57,4	45,7	50,6	53,4
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	77,0	65,3	70,2	73,0	61,1	49,4	54,3	57,1	48,9	37,2	42,1	44,9	51,8	40,1	45,0	47,8	45,0	33,3	38,2	41,0
IP03	Seefelder Straße 48	61,7	50,0	54,9	57,7	69,1	57,4	62,3	65,1	59,9	48,2	53,1	55,9	67,6	55,9	60,8	63,6	61,3	49,6	54,5	57,3
IP04	Seefelder Straße 50	68,8	57,1	62,0	64,8	71,6	59,9	64,8	67,6	57,4	45,7	50,6	53,4	68,0	56,3	61,2	64,0	60,6	48,9	53,8	56,6
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	57,8	46,1	51,0	53,8	62,2	50,5	55,4	58,2	72,9	61,2	66,1	68,9	65,0	53,3	58,2	61,0	84,6	72,9	77,8	80,6
IP06	Malchower Weg 5	61,0	49,3	54,2	57,0	65,4	53,7	58,6	61,4	61,1	49,4	54,3	57,1	67,4	55,7	60,6	63,4	61,1	49,4	54,3	57,1
IP07	Malchower Weg 4	60,5	48,8	53,7	56,5	65,1	53,4	58,3	61,1	63,5	51,8	56,7	59,5	68,5	56,8	61,7	64,5	66,2	54,5	59,4	62,2
IP08	Malchower Weg 6a	57,0	45,3	50,2	53,0	61,2	49,5	54,4	57,2	65,4	53,7	58,6	61,4	61,0	49,3	54,2	57,0	66,4	54,7	59,6	62,4
IP09	Titastraße 1a	44,8	33,1	38,0	40,8	51,3	39,6	44,5	47,3	64,3	52,6	57,5	60,3	58,1	46,4	51,3	54,1	63,0	51,3	56,2	59,0
IP10	Titastraße 2	46,3	34,6	39,5	42,3	53,6	41,9	46,8	49,6	64,6	52,9	57,8	60,6	58,1	46,4	51,3	54,1	63,1	51,4	56,3	59,1
IP11	Titastraße 3	48,8	37,1	42,0	44,8	56,0	44,3	49,2	52,0	64,9	53,2	58,1	60,9	58,5	46,8	51,7	54,5	63,3	51,6	56,5	59,3
IP12	Titastraße 4	51,6	39,9	44,8	47,6	55,8	44,1	49,0	51,8	67,0	55,3	60,2	63,0	58,3	46,6	51,5	54,3	63,4	51,7	56,6	59,4
IP13	Titastraße 5	52,4	40,7	45,6	48,4	55,2	43,5	48,4	51,2	66,2	54,5	59,4	62,2	57,8	46,1	51,0	53,8	63,7	52,0	56,9	59,7
IP14	Titastraße 6	51,3	39,6	44,5	47,3	54,3	42,6	47,5	50,3	66,5	54,8	59,7	62,5	58,0	46,3	51,2	54,0	63,7	52,0	56,9	59,7
IP15	Titastraße 7	53,4	41,7	46,6	49,4	55,2	43,5	48,4	51,2	66,8	55,1	60,0	62,8	59,0	47,3	52,2	55,0	63,7	52,0	56,9	59,7
IP16	Titastraße 8	52,2	40,5	45,4	48,2	54,5	42,8	47,7	50,5	68,3	56,6	61,5	64,3	58,0	46,3	51,2	54,0	63,7	52,0	56,9	59,7
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	53,4	41,7	46,6	49,4	54,6	42,9	47,8	50,6	75,0	63,3	68,2	71,0	59,8	48,1	53,0	55,8	64,9	53,2	58,1	60,9
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	53,4	41,7	46,6	49,4	54,6	42,9	47,8	50,6	76,3	64,6	69,5	72,3	58,6	46,9	51,8	54,6	64,6	52,9	57,8	60,6
IP19	Wartenberger Straße 29	53,4	41,7	46,6	49,4	55,6	43,9	48,8	51,6	73,6	61,9	66,8	69,6	57,4	45,7	50,6	53,4	50,2	38,5	43,4	46,2
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	59,6	47,9	52,8	55,6	64,8	53,1	58,0	60,8	45,6	33,9	38,8	41,6	68,7	57,0	61,9	64,7	48,2	36,5	41,4	44,2
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	61,0	49,3	54,2	57,0	64,8	53,1	58,0	60,8	42,6	30,9	35,8	38,6	69,0	57,3	62,2	65,0	51,9	40,2	45,1	47,9
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	61,8	50,1	55,0	57,8	64,8	53,1	58,0	60,8	44,7	33,0	37,9	40,7	70,2	58,5	63,4	66,2	66,5	54,8	59,7	62,5
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	61,1	49,4	54,3	57,1	64,3	52,6	57,5	60,3	49,7	38,0	42,9	45,7	70,0	58,3	63,2	66,0	67,1	55,4	60,3	63,1
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	60,4	48,7	53,6	56,4	63,7	52,0	56,9	59,7	52,7	41,0	45,9	48,7	69,4	57,7	62,6	65,4	67,5	55,8	60,7	63,5
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	43,5	31,8	36,7	39,5	47,8	36,1	41,0	43,8	62,8	51,1	56,0	58,8	56,5	44,8	49,7	52,5	67,3	55,6	60,5	63,3
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	41,8	30,1	35,0	37,8	46,1	34,4	39,3	42,1	62,7	51,0	55,9	58,7	53,8	42,1	47,0	49,8	67,0	55,3	60,2	63,0
IP21	Planstraße 3a	40,1	28,4	33,3	36,1	40,5	28,8	33,7	36,5	73,0	61,3	66,2	69,0	42,1	30,4	35,3	38,1	44,4	32,7	37,6	40,4
IP22	Planstraße 3b	39,0	27,3	32,2	35,0	42,9	31,2	36,1	38,9	72,4	60,7	65,6	68,4	40,3	28,6	33,5	36,3	42,8	31,1	36,0	38,8

Immissionsort		Bauphase 2A Wendeschleife Straßenbahn								Bauphase 2B Wendeschleife Straßenbahn								Bauphase 2C Wendeschleife Straßenbahn																															
		Bauphase 2A.1 Baufeldfreimachung		Bauphase 2A.2 Abräumen Decke		Bauphase 2A.3 Gleisrückbau		Bauphase 2A.4 Herstellung Stützwand		Bauphase 2A.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht		Bauphase 2A.6 Gleiseinbau		Bauphase 2A.7 Erstellung Masten		Bauphase 2A.8 Installation Fahrdrabt		Bauphase 2B.1 Baufeldfreimachung		Bauphase 2B.2 Abräumen Decke		Bauphase 2B.3 Gleisrückbau		Bauphase 2B.4 Herstellung Stützwand		Bauphase 2B.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht		Bauphase 2B.6 Gleiseinbau		Bauphase 2B.7 Erstellung Masten		Bauphase 2B.8 Installation Fahrdrabt		Bauphase 2C.1 Baufeldfreimachung		Bauphase 2C.2 Abräumen Decke		Bauphase 2C.3 Gleisrückbau		Bauphase 2C.4 Herstellung Stützwand		Bauphase 2C.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht		Bauphase 2C.6 Gleiseinbau		Bauphase 2C.7 Erstellung Masten		Bauphase 2C.8 Installation Fahrdrabt	
		L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)				
IP01	Heckelberger Ring 8-18	61,6	58,2	55,3	54,5	51,2	56,0	51,2	45,7	59,6	56,2	53,3	52,5	49,2	54,0	49,2	43,7	57,9	54,5	51,6	50,8	47,5	52,3	47,5	42,0																								
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	54,5	51,1	48,2	47,4	44,1	48,9	44,1	38,6	52,2	48,8	45,9	45,1	41,8	46,6	41,8	36,3	52,8	49,4	46,5	45,7	42,4	47,2	42,4	36,9																								
IP03	Seefelder Straße 48	66,9	63,5	60,6	59,8	56,5	61,3	56,5	51,0	65,6	62,2	59,3	58,5	55,2	60,0	55,2	49,7	65,6	62,2	59,3	58,5	55,2	60,0	55,2	49,7																								
IP04	Seefelder Straße 50	65,3	61,9	59,0	58,2	54,9	59,7	54,9	49,4	65,2	61,8	58,9	58,1	54,8	59,6	54,8	49,3	63,3	59,9	57,0	56,2	52,9	57,7	52,9	47,4																								
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	70,7	67,3	64,4	63,6	60,3	65,1	60,3	54,8	76,7	73,3	70,4	69,6	66,3	71,1	66,3	60,8	71,8	68,4	65,5	64,7	61,4	66,2	61,4	55,9																								
IP06	Malchower Weg 5	70,1	66,7	63,8	63,0	59,7	64,5	59,7	54,2	68,7	65,3	62,4	61,6	58,3	63,1	58,3	52,8	69,1	65,7	62,8	62,0	58,7	63,5	58,7	53,2																								
IP07	Malchower Weg 4	76,5	73,1	70,2	69,4	66,1	70,9	66,1	60,6	72,7	69,3	66,4	65,6	62,3	67,1	62,3	56,8	77,3	73,9	71,0	70,2	66,9	71,7	66,9	61,4																								
IP08	Malchower Weg 6a	74,7	71,3	68,4	67,6	64,3	69,1	64,3	58,8	73,2	69,8	66,9	66,1	62,8	67,6	62,8	57,3	82,6	79,2	76,3	75,5	72,2	77,0	72,2	66,7																								
IP09	Titastraße 1a	65,7	62,3	59,4	58,6	55,3	60,1	55,3	49,8	67,4	64,0	61,1	60,3	57,0	61,8	57,0	51,5	70,4	67,0	64,1	63,3	60,0	64,8	60,0	54,5																								
IP10	Titastraße 2	66,1	62,7	59,8	59,0	55,7	60,5	55,7	50,2	67,4	64,0	61,1	60,3	57,0	61,8	57,0	51,5	70,4	67,0	64,1	63,3	60,0	64,8	60,0	54,5																								
IP11	Titastraße 3	66,4	63,0	60,1	59,3	56,0	60,8	56,0	50,5	67,5	64,1	61,2	60,4	57,1	61,9	57,1	51,6	70,4	67,0	64,1	63,3	60,0	64,8	60,0	54,5																								
IP12	Titastraße 4	66,5	63,1	60,2	59,4	56,1	60,9	56,1	50,6	67,6	64,2	61,3	60,5	57,2	62,0	57,2	51,7	70,3	66,9	64,0	63,2	59,9	64,7	59,9	54,4																								
IP13	Titastraße 5	67,0	63,6	60,7	59,9	56,6	61,4	56,6	51,1	67,7	64,3	61,4	60,6	57,3	62,1	57,3	51,8	69,8	66,4	63,5	62,7	59,4	64,2	59,4	53,9																								
IP14	Titastraße 6	67,1	63,7	60,8	60,0	56,7	61,5	56,7	51,2	67,7	64,3	61,4	60,6	57,3	62,1	57,3	51,8	69,6	66,2	63,3	62,5	59,2	64,0	59,2	53,7																								
IP15	Titastraße 7	67,7	64,3	61,4	60,6	57,3	62,1	57,3	51,8	67,6	64,2	61,3	60,5	57,2	62,0	57,2	51,7	70,3	66,9	64,0	63,2	59,9	64,7	59,9	54,4																								
IP16	Titastraße 8	66,6	63,2	60,3	59,5	56,2	61,0	56,2	50,7	67,5	64,1	61,2	60,4	57,1	61,9	57,1	51,6	69,1	65,7	62,8	62,0	58,7	63,5	58,7	53,2																								
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	65,4	62,0	59,1	58,3	55,0	59,8	55,0	49,5	67,3	63,9	61,0	60,2	56,9	61,7	56,9	51,4	68,4	65,0	62,1	61,3	58,0	62,8	58,0	52,5																								
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	63,9	60,5	57,6	56,8	53,5	58,3	53,5	48,0	66,1	62,7	59,8	59,0	55,7	60,5	55,7	50,2	66,2	62,8	59,9	59,1	55,8	60,6	55,8	50,3																								
IP19	Wartenberger Straße 29	62,1	58,7	55,8	55,0	51,7	56,5	51,7	46,2	63,2	59,8	56,9	56,1	52,8	57,6	52,8	47,3	63,5	60,1	57,2	56,4	53,1	57,9	53,1	47,6																								
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	65,0	61,6	58,7	57,9	54,6	59,4	54,6	49,1	53,4	50,0	47,1	46,3	43,0	47,8	43,0	37,5	57,3	53,9	51,0	50,2	46,9	51,7	46,9	41,4																								
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	67,9	64,5	61,6	60,8	57,5	62,3	57,5	52,0	53,1	49,7	46,8	46,0	42,7	47,5	42,7	37,2	53,5	50,1	47,2	46,4	43,1	47,9	43,1	37,6																								
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	82,2	78,8	75,9	75,1	71,8	76,6	71,8	66,3	65,5	62,1	59,2	58,4	55,1	59,9	55,1	49,6	55,5	52,1	49,2	48,4	45,1	49,9	45,1	39,6																								
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	85,9	82,5	79,6	78,8	75,5	80,3	75,5	70,0	72,6	69,2	66,3	65,5	62,2	67,0	62,2	56,7	64,1	60,7	57,8	57,0	53,7	58,5	53,7	48,2																								
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	87,8	84,4	81,5	80,7	77,4	82,2	77,4	71,9	73,9	70,5	67,6	66,8	63,5	68,3	63,5	58,0	67,1	63,7	60,8	60,0	56,7	61,5	56,7	51,2																								
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	86,1	82,7	79,8	79,0	75,7	80,5	75,7	70,2	74,7	71,3	68,4	67,6	64,3	69,1	64,3	58,8	76,0	72,6	69,7	68,9	65,6	70,4	65,6	60,1																								
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	83,6	80,2	77,3	76,5	73,2	78,0	73,2	67,7	74,4	71,0	68,1	67,3	64,0	68,8	64,0	58,5	76,5	73,1	70,2	69,4	66,1	70,9	66,1	60,6																								
IP21	Planstraße 3a	54,0	50,6	47,7	46,9	43,6	48,4	43,6	38,1	52,1	48,7	45,8	45,0	41,7	46,5	41,7	36,2	65,8	62,4	59,5	58,7	55,4	60,2	55,4	49,9																								
IP22	Planstraße 3b	56,7	53,3	50,4	49,6	46,3	51,1	46,3	40,8	53,5	50,1	47,2	46,4	43,1	47,9	43,1	37,6	65,1	61,7	58,8	58,0	54,7	59,5	54,7	49,2																								

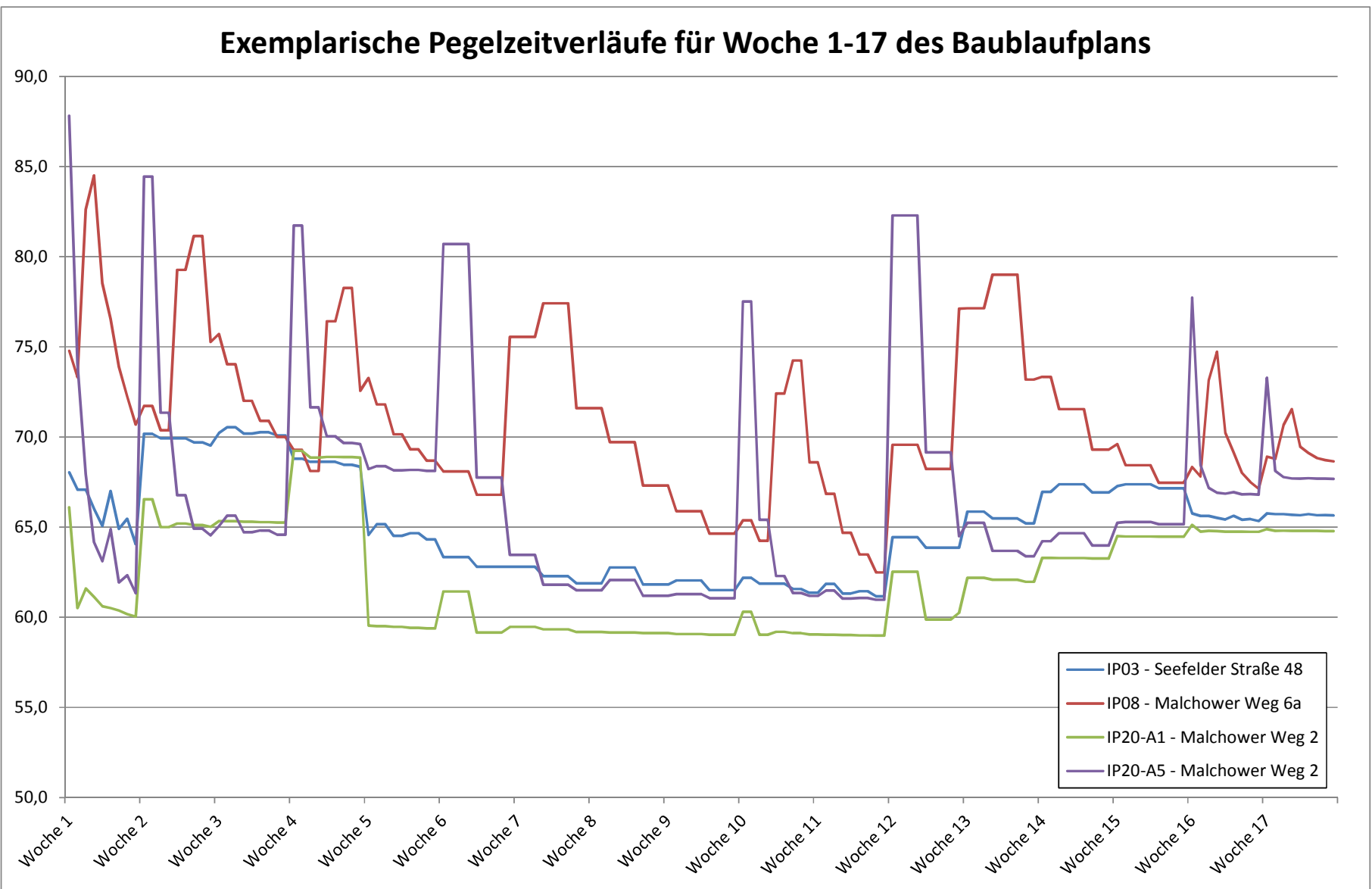
Immissionsort	Bauphase 3.1 Straßenanpassung								Bauphase 3.2 Straßenanpassung							
	Bauphase 3.1.1 Abräumen Decke	Bauphase 3.1.2 Gleisrückbau	Bauphase 3.1.3 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	Bauphase 3.1.4 Gleiseinbau	Bauphase 3.1.5 Erstellung Masten	Bauphase 3.1.6 Installation Fahrdrabt	Bauphase 3.1.7 Wiederherstellung Straßendecke	Bauphase 3.1.8 Erstellung Haltestelle	Bauphase 3.2.1 Abräumen Decke	Bauphase 3.2.2 Gleisrückbau	Bauphase 3.2.3 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	Bauphase 3.2.4 Gleiseinbau	Bauphase 3.2.5 Erstellung Masten	Bauphase 3.2.6 Installation Fahrdrabt	Bauphase 3.2.7 Wiederherstellung Straßendecke	
	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)	L_r in dB(A)
IP01	Heckelberger Ring 8-18	66,8	62,4	58,6	63,0	57,7	52,9	62,1	61,9	54,6	50,2	46,4	50,8	45,5	40,7	49,9
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	61,2	56,8	53,0	57,4	52,1	47,3	56,5	56,3	49,6	45,2	41,4	45,8	40,5	35,7	44,9
IP03	Seefelder Straße 48	68,8	64,4	60,6	65,0	59,7	54,9	64,1	63,9	59,2	54,8	51,0	55,4	50,1	45,3	54,5
IP04	Seefelder Straße 50	69,9	65,5	61,7	66,1	60,8	56,0	65,2	65,0	57,9	53,5	49,7	54,1	48,8	44,0	53,2
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	64,0	59,6	55,8	60,2	54,9	50,1	59,3	59,1	72,3	67,9	64,1	68,5	63,2	58,4	67,6
IP06	Malchower Weg 5	68,1	63,7	59,9	64,3	59,0	54,2	63,4	63,2	61,8	57,4	53,6	58,0	52,7	47,9	57,1
IP07	Malchower Weg 4	68,3	63,9	60,1	64,5	59,2	54,4	63,6	63,4	64,5	60,1	56,3	60,7	55,4	50,6	59,8
IP08	Malchower Weg 6a	61,9	57,5	53,7	58,1	52,8	48,0	57,2	57,0	66,8	62,4	58,6	63,0	57,7	52,9	62,1
IP09	Titastraße 1a	56,9	52,5	48,7	53,1	47,8	43,0	52,2	52,0	65,5	61,1	57,3	61,7	56,4	51,6	60,8
IP10	Titastraße 2	57,3	52,9	49,1	53,5	48,2	43,4	52,6	52,4	65,8	61,4	57,6	62,0	56,7	51,9	61,1
IP11	Titastraße 3	57,5	53,1	49,3	53,7	48,4	43,6	52,8	52,6	66,2	61,8	58,0	62,4	57,1	52,3	61,5
IP12	Titastraße 4	57,4	53,0	49,2	53,6	48,3	43,5	52,7	52,5	68,3	63,9	60,1	64,5	59,2	54,4	63,6
IP13	Titastraße 5	57,5	53,1	49,3	53,7	48,4	43,6	52,8	52,6	67,6	63,2	59,4	63,8	58,5	53,7	62,9
IP14	Titastraße 6	57,3	52,9	49,1	53,5	48,2	43,4	52,6	52,4	68,0	63,6	59,8	64,2	58,9	54,1	63,3
IP15	Titastraße 7	57,9	53,5	49,7	54,1	48,8	44,0	53,2	53,0	68,4	64,0	60,2	64,6	59,3	54,5	63,7
IP16	Titastraße 8	57,4	53,0	49,2	53,6	48,3	43,5	52,7	52,5	70,1	65,7	61,9	66,3	61,0	56,2	65,4
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	57,5	53,1	49,3	53,7	48,4	43,6	52,8	52,6	82,5	78,1	74,3	78,7	73,4	68,6	77,8
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	58,7	54,3	50,5	54,9	49,6	44,8	54,0	53,8	82,5	78,1	74,3	78,7	73,4	68,6	77,8
IP19	Wartenberger Straße 29	57,3	52,9	49,1	53,5	48,2	43,4	52,6	52,4	71,7	67,3	63,5	67,9	62,6	57,8	67,0
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	69,8	65,4	61,6	66,0	60,7	55,9	65,1	64,9	47,2	42,8	39,0	43,4	38,1	33,3	42,5
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	70,5	66,1	62,3	66,7	61,4	56,6	65,8	65,6	43,6	39,2	35,4	39,8	34,5	29,7	38,9
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	72,5	68,1	64,3	68,7	63,4	58,6	67,8	67,6	44,9	40,5	36,7	41,1	35,8	31,0	40,2
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	72,2	67,8	64,0	68,4	63,1	58,3	67,5	67,3	49,2	44,8	41,0	45,4	40,1	35,3	44,5
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	71,1	66,7	62,9	67,3	62,0	57,2	66,4	66,2	53,0	48,6	44,8	49,2	43,9	39,1	48,3
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	56,6	52,2	48,4	52,8	47,5	42,7	51,9	51,7	63,5	59,1	55,3	59,7	54,4	49,6	58,8
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	53,3	48,9	45,1	49,5	44,2	39,4	48,6	48,4	63,5	59,1	55,3	59,7	54,4	49,6	58,8
IP21	Planstraße 3a	43,0	38,6	34,8	39,2	33,9	29,1	38,3	38,1	72,0	67,6	63,8	68,2	62,9	58,1	67,3
IP22	Planstraße 3b	41,2	36,8	33,0	37,4	32,1	27,3	36,5	36,3	71,3	66,9	63,1	67,5	62,2	57,4	66,6

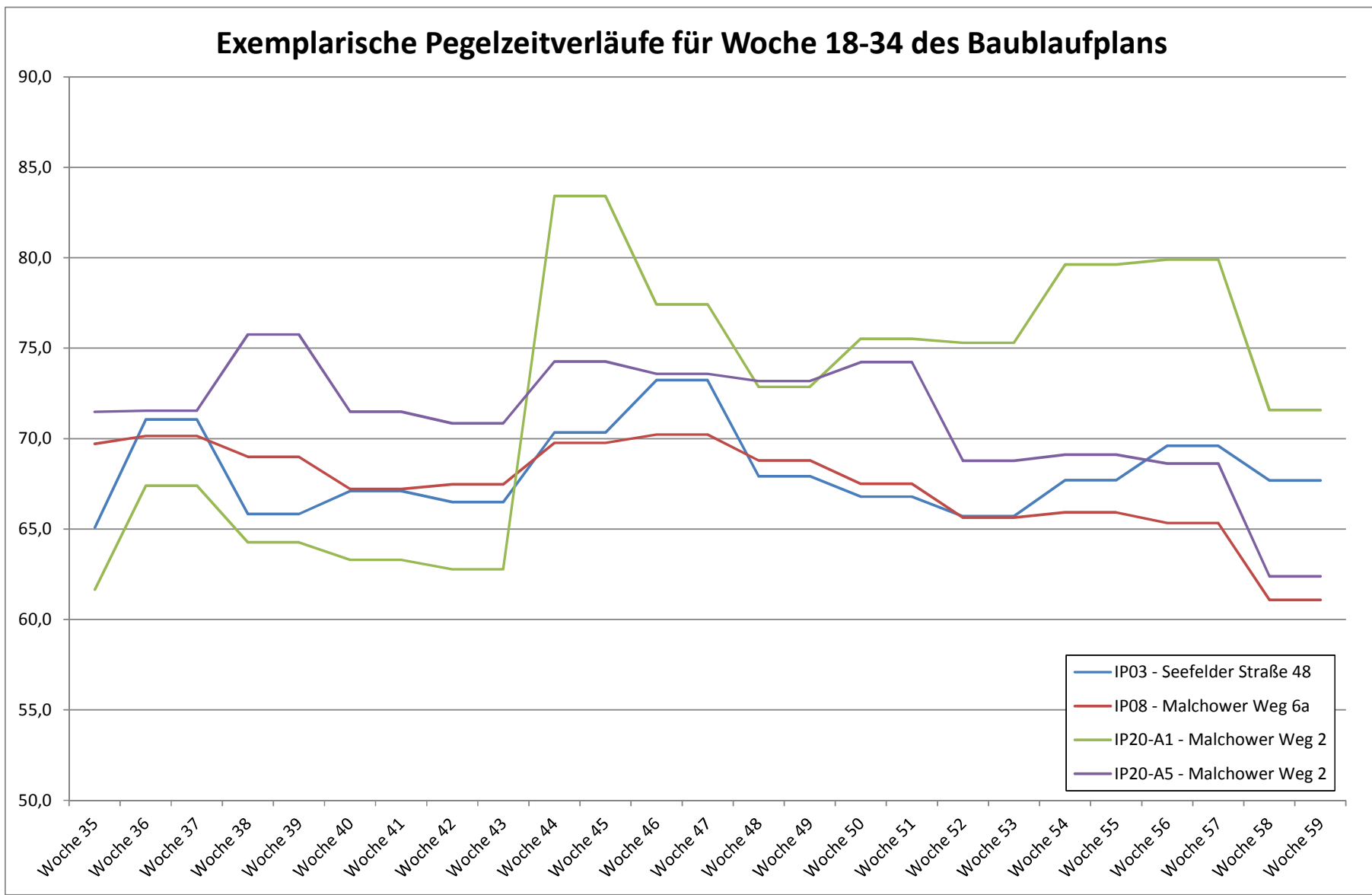
Immissionsort	Bauphase 4.1 Rückbauarbeiten und Wiederherstellung						Bauphase 4.2 Rückbauarbeiten und Wiederherstellung						Bauphase 4.3 Rückbauarbeiten und						
	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	↳ in dB(A)	
	Bauphase 4.1.1 Abräumen Decke	Bauphase 4.1.2 Gleisrückbau	Bauphase 4.1.4 Leitungsumverlegung	Bauphase 4.1.5 Erdbarbeiten, Einbau Tragschicht	Bauphase 4.1.6 Wiederherstellung Straßendecke	Bauphase 4.1.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	Bauphase 4.2.1 Abräumen Decke	Bauphase 4.2.2 Gleisrückbau	Bauphase 4.2.3 Haltestellenrückbau	Bauphase 4.2.4 Leitungsumverlegung	Bauphase 4.2.5 Erdbarbeiten, Einbau Tragschicht	Bauphase 4.2.6 Wiederherstellung Straßendecke	Bauphase 4.2.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	Bauphase 4.3.1 Abräumen Decke	Bauphase 4.3.4 Leitungsumverlegung	Bauphase 4.3.5 Erdbarbeiten, Einbau Tragschicht	Bauphase 4.3.6 Wiederherstellung Straßendecke	Bauphase 4.3.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	
IP01	Heckelberger Ring 8-18	59,9	55,5	48,2	51,4	55,9	57,7	58,2	53,8	58,2	46,5	49,7	54,2	54,0	59,2	47,5	50,7	55,2	55,0
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	46,7	42,3	35,0	38,2	42,7	42,5	48,1	43,7	48,1	36,4	39,6	44,1	43,9	47,3	35,6	38,8	43,3	43,1
IP03	Seefelder Straße 48	65,1	60,7	53,4	56,6	61,1	60,9	62,5	58,1	62,5	50,8	54,0	58,5	58,3	63,9	52,2	55,4	59,9	59,7
IP04	Seefelder Straße 50	63,6	59,2	51,9	55,1	59,6	59,4	61,4	57,0	61,4	49,7	52,9	57,4	57,2	63,6	51,9	55,1	59,6	59,4
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	73,1	68,7	61,4	64,6	69,1	68,9	77,5	73,1	77,5	65,8	69,0	73,5	73,3	73,1	61,4	64,6	69,1	68,9
IP06	Malchower Weg 5	66,9	62,5	55,2	58,4	62,9	62,7	63,9	59,5	63,9	52,2	55,4	59,9	59,7	67,2	55,5	58,7	63,2	63,0
IP07	Malchower Weg 4	66,4	62,0	54,7	57,9	62,4	62,2	68,1	63,7	68,1	56,4	59,6	64,1	63,9	69,3	57,6	60,8	65,3	65,1
IP08	Malchower Weg 6a	66,5	62,1	54,8	58,0	62,5	62,3	68,9	64,5	68,9	57,2	60,4	64,9	64,7	68,4	56,7	59,9	64,4	64,2
IP09	Titastraße 1a	61,8	57,4	50,1	53,3	57,8	57,6	65,2	60,8	65,2	53,5	56,7	61,2	61,0	62,9	51,2	54,4	58,9	58,7
IP10	Titastraße 2	62,1	57,7	50,4	53,6	58,1	57,9	65,8	61,4	65,8	54,1	57,3	61,8	61,6	63,1	51,4	54,6	59,1	58,9
IP11	Titastraße 3	62,3	57,9	50,6	53,8	58,3	58,1	65,4	61,0	65,4	53,7	56,9	61,4	61,2	63,1	51,4	54,6	59,1	58,9
IP12	Titastraße 4	62,4	58,0	50,7	53,9	58,4	58,2	65,5	61,1	65,5	53,8	57,0	61,5	61,3	63,0	51,3	54,5	59,0	58,8
IP13	Titastraße 5	62,6	58,2	50,9	54,1	58,6	58,4	65,8	61,4	65,8	54,1	57,3	61,8	61,6	63,1	51,4	54,6	59,1	58,9
IP14	Titastraße 6	62,7	58,3	51,0	54,2	58,7	58,5	65,9	61,5	65,9	54,2	57,4	61,9	61,7	63,2	51,5	54,7	59,2	59,0
IP15	Titastraße 7	63,2	58,8	51,5	54,7	59,2	59,0	66,0	61,6	66,0	54,3	57,5	62,0	61,8	63,6	51,9	55,1	59,6	59,4
IP16	Titastraße 8	62,7	58,3	51,0	54,2	58,7	58,5	66,0	61,6	66,0	54,3	57,5	62,0	61,8	63,1	51,4	54,6	59,1	58,9
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	63,2	58,8	51,5	54,7	59,2	59,0	68,0	63,6	68,0	56,3	59,5	64,0	63,8	63,3	51,6	54,8	59,3	59,1
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	61,8	57,4	50,1	53,3	57,8	57,6	67,3	62,9	67,3	55,6	58,8	63,3	63,1	61,4	49,7	52,9	57,4	57,2
IP19	Wartenberger Straße 29	59,3	54,9	47,6	50,8	55,3	55,1	62,6	58,2	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4	59,8	48,1	51,3	55,8	55,6
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	65,2	60,8	53,5	56,7	61,2	61,0	49,6	45,2	49,6	37,9	41,1	45,6	45,4	62,8	51,1	54,3	58,8	58,6
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	65,5	61,1	53,8	57,0	61,5	61,3	50,4	46,0	50,4	38,7	41,9	46,4	46,2	63,9	52,2	55,4	59,9	59,7
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	72,8	68,4	61,1	64,3	68,8	68,6	64,7	60,3	64,7	53,0	56,2	60,7	60,5	74,7	63,0	66,2	70,7	70,5
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	73,1	68,7	61,4	64,6	69,1	68,9	67,6	63,2	67,6	55,9	59,1	63,6	63,4	75,5	63,8	67,0	71,5	71,3
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	72,8	68,4	61,1	64,3	68,8	68,6	68,5	64,1	68,5	56,8	60,0	64,5	64,3	75,5	63,8	67,0	71,5	71,3
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	67,6	63,2	55,9	59,1	63,6	63,4	69,1	64,7	69,1	57,4	60,6	65,1	64,9	71,6	59,9	63,1	67,6	67,4
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	67,2	62,8	55,5	58,7	63,2	63,0	68,9	64,5	68,9	57,2	60,4	64,9	64,7	71,0	59,3	62,5	67,0	66,8
IP21	Planstraße 3a	43,5	39,1	31,8	35,0	39,5	39,3	64,4	60,0	64,4	52,7	55,9	60,4	60,2	44,2	32,5	35,7	40,2	40,0
IP22	Planstraße 3b	41,8	37,4	30,1	33,3	37,8	37,6	62,3	57,9	62,3	50,6	53,8	58,3	58,1	42,5	30,8	34,0	38,5	38,3

Immissionsort	Bauphase 4.4 Rückbauarbeiten und					Bauphase 4.5 Rückbauarbeiten und					Bauphase 4.6 Rückbauarbeiten und					Bauphase 4.7 Rückbauarbeiten und					
	↳ Bauphase 4.4.1 Abräumen Decke	↳ Bauphase 4.4.4 Leitungsumverlegung	↳ Bauphase 4.4.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	↳ Bauphase 4.4.6 Wiederherstellung Straßendecke	↳ Bauphase 4.4.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	↳ Bauphase 4.5.1 Abräumen Decke	↳ Bauphase 4.5.4 Leitungsumverlegung	↳ Bauphase 4.5.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	↳ Bauphase 4.5.6 Wiederherstellung Straßendecke	↳ Bauphase 4.5.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	↳ Bauphase 4.6.1 Abräumen Decke	↳ Bauphase 4.6.4 Leitungsumverlegung	↳ Bauphase 4.6.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	↳ Bauphase 4.6.6 Wiederherstellung Straßendecke	↳ Bauphase 4.6.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	↳ Bauphase 4.7.1 Abräumen Decke	↳ Bauphase 4.7.4 Leitungsumverlegung	↳ Bauphase 4.7.5 Erdarbeiten, Einbau Tragschicht	↳ Bauphase 4.7.6 Wiederherstellung Straßendecke	↳ Bauphase 4.7.7 Wiederherstellung Verkehrsinsel	
	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	
IP01	Heckelberger Ring 8-18	57,9	46,2	49,4	53,9	53,7	56,3	44,6	47,8	52,3	52,1	61,5	49,8	53,0	57,5	57,3	60,6	48,9	52,1	56,6	56,4
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	46,8	35,1	38,3	42,8	42,6	45,4	33,7	36,9	41,4	41,2	53,5	41,8	45,0	49,5	49,3	54,8	43,1	46,3	50,8	50,6
IP03	Seefelder Straße 48	64,0	52,3	55,5	60,0	59,8	61,7	50,0	53,2	57,7	57,5	68,5	56,8	60,0	64,5	64,3	71,9	60,2	63,4	67,9	67,7
IP04	Seefelder Straße 50	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	60,4	48,7	51,9	56,4	56,2	65,9	54,2	57,4	61,9	61,7	68,1	56,4	59,6	64,1	63,9
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	75,2	63,5	66,7	71,2	71,0	81,5	69,8	73,0	77,5	77,3	68,0	56,3	59,5	64,0	63,8	62,9	51,2	54,4	58,9	58,7
IP06	Malchoer Weg 5	64,9	53,2	56,4	60,9	60,7	61,5	49,8	53,0	57,5	57,3	73,3	61,6	64,8	69,3	69,1	79,9	68,2	71,4	75,9	75,7
IP07	Malchoer Weg 4	65,8	54,1	57,3	61,8	61,6	65,6	53,9	57,1	61,6	61,4	74,7	63,0	66,2	70,7	70,5	75,3	63,6	66,8	71,3	71,1
IP08	Malchoer Weg 6a	65,5	53,8	57,0	61,5	61,3	65,2	53,5	56,7	61,2	61,0	62,2	50,5	53,7	58,2	58,0	65,3	53,6	56,8	61,3	61,1
IP09	Titastraße 1a	61,4	49,7	52,9	57,4	57,2	62,0	50,3	53,5	58,0	57,8	58,2	46,5	49,7	54,2	54,0	56,8	45,1	48,3	52,8	52,6
IP10	Titastraße 2	61,8	50,1	53,3	57,8	57,6	62,1	50,4	53,6	58,1	57,9	58,1	46,4	49,6	54,1	53,9	58,0	46,3	49,5	54,0	53,8
IP11	Titastraße 3	62,0	50,3	53,5	58,0	57,8	62,1	50,4	53,6	58,1	57,9	58,1	46,4	49,6	54,1	53,9	58,6	46,9	50,1	54,6	54,4
IP12	Titastraße 4	62,2	50,5	53,7	58,2	58,0	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	58,0	46,3	49,5	54,0	53,8	58,3	46,6	49,8	54,3	54,1
IP13	Titastraße 5	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	57,3	45,6	48,8	53,3	53,1	57,7	46,0	49,2	53,7	53,5
IP14	Titastraße 6	62,7	51,0	54,2	58,7	58,5	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	57,1	45,4	48,6	53,1	52,9	57,5	45,8	49,0	53,5	53,3
IP15	Titastraße 7	62,7	51,0	54,2	58,7	58,5	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	56,3	44,6	47,8	52,3	52,1	57,4	45,7	48,9	53,4	53,2
IP16	Titastraße 8	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4	62,4	50,7	53,9	58,4	58,2	55,4	43,7	46,9	51,4	51,2	57,3	45,6	48,8	53,3	53,1
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	63,4	51,7	54,9	59,4	59,2	63,5	51,8	55,0	59,5	59,3	56,0	44,3	47,5	52,0	51,8	57,7	46,0	49,2	53,7	53,5
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4	64,0	52,3	55,5	60,0	59,8	57,0	45,3	48,5	53,0	52,8	56,5	44,8	48,0	52,5	52,3
IP19	Wartenberger Straße 29	57,7	46,0	49,2	53,7	53,5	46,6	34,9	38,1	42,6	42,4	56,9	45,2	48,4	52,9	52,7	55,5	43,8	47,0	51,5	51,3
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	57,5	45,8	49,0	53,5	53,3	48,8	37,1	40,3	44,8	44,6	81,3	69,6	72,8	77,3	77,1	75,8	64,1	67,3	71,8	71,6
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	59,3	47,6	50,8	55,3	55,1	51,9	40,2	43,4	47,9	47,7	83,5	71,8	75,0	79,5	79,3	75,8	64,1	67,3	71,8	71,6
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	69,1	57,4	60,6	65,1	64,9	66,0	54,3	57,5	62,0	61,8	84,3	72,6	75,8	80,3	80,1	72,4	60,7	63,9	68,4	68,2
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	69,4	57,7	60,9	65,4	65,2	66,5	54,8	58,0	62,5	62,3	82,1	70,4	73,6	78,1	77,9	70,4	58,7	61,9	66,4	66,2
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	69,4	57,7	60,9	65,4	65,2	66,8	55,1	58,3	62,8	62,6	79,1	67,4	70,6	75,1	74,9	66,6	54,9	58,1	62,6	62,4
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	65,8	54,1	57,3	61,8	61,6	66,0	54,3	57,5	62,0	61,8	62,5	50,8	54,0	58,5	58,3	53,1	41,4	44,6	49,1	48,9
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	65,8	54,1	57,3	61,8	61,6	65,9	54,2	57,4	61,9	61,7	60,0	48,3	51,5	56,0	55,8	54,7	43,0	46,2	50,7	50,5
IP21	Planstraße 3a	43,2	31,5	34,7	39,2	39,0	44,0	32,3	35,5	40,0	39,8	48,0	36,3	39,5	44,0	43,8	53,8	42,1	45,3	49,8	49,6
IP22	Planstraße 3b	41,7	30,0	33,2	37,7	37,5	42,5	30,8	34,0	38,5	38,3	51,7	40,0	43,2	47,7	47,5	54,2	42,5	45,7	50,2	50,0

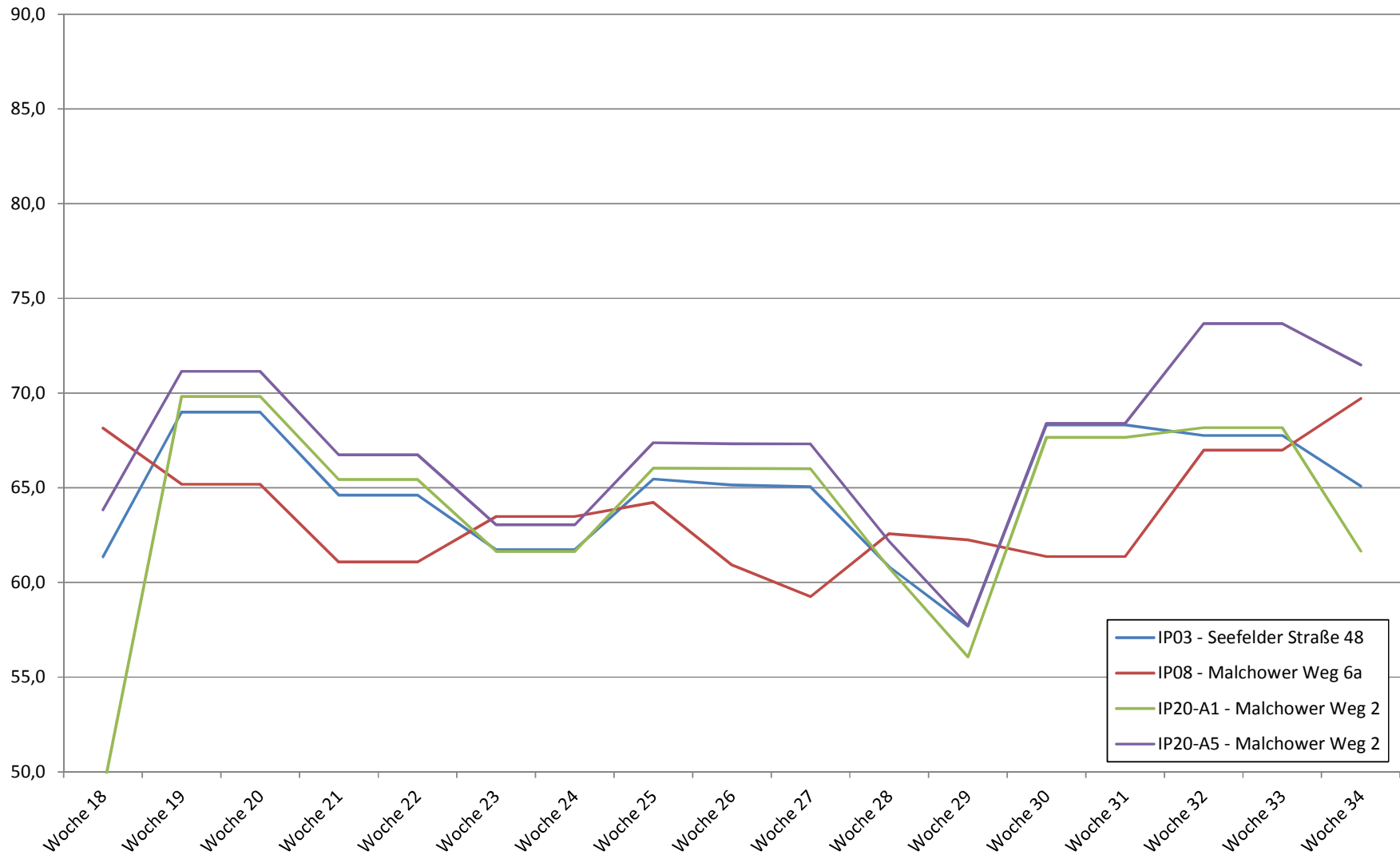
Immissionsort	Bauphase 4.8 Rückbaurbeiten und					Bauphase 4.9 Rückbaurbeiten und					Bauphase 4.10 Rückbaurbeiten und					Bauphase 4.11 Rückbaurbeiten und					Bauphase 4.12 Rückbaurbeiten und					
	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)	L _r in dB(A)
IP01	Heckelberger Ring 8-18	61,1	49,4	52,6	57,1	56,9	61,6	49,9	53,1	57,6	57,4	67,5	55,8	59,0	63,5	63,3	71,4	59,7	62,9	67,4	67,2	71,7	60,0	63,2	67,7	67,5
IP02	Hauptstraße 43 (ehemalige Dorfschule)	55,0	43,3	46,5	51,0	50,8	59,2	42,1	45,3	49,8	49,6	63,1	51,4	54,6	59,1	58,9	68,7	57,0	60,2	64,7	64,5	72,1	60,4	63,6	68,1	67,9
IP03	Seefelder Straße 48	69,0	57,3	60,5	65,0	64,8	69,2	57,5	60,7	65,2	65,0	66,3	54,6	57,8	62,3	62,1	64,3	52,6	55,8	60,3	60,1	65,9	54,2	57,4	61,9	61,7
IP04	Seefelder Straße 50	66,2	54,5	57,7	62,2	62,0	66,5	54,8	58,0	62,5	62,3	67,8	56,1	59,3	63,8	63,6	66,1	54,4	57,6	62,1	61,9	67,2	55,5	58,7	63,2	63,0
IP05	Wartenberger Straße 24 / Gehrensee Str. 100	64,7	53,0	56,2	60,7	60,5	67,3	55,6	58,8	63,3	63,1	59,2	47,5	50,7	55,2	55,0	58,2	46,5	49,7	54,2	54,0	59,8	48,1	51,3	55,8	55,6
IP06	Malchower Weg 5	78,8	67,1	70,3	74,8	74,6	74,4	62,7	65,9	70,4	70,2	64,0	52,3	55,5	60,0	59,8	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4	61,6	49,9	53,1	57,6	57,4
IP07	Malchower Weg 4	81,2	69,5	72,7	77,2	77,0	75,5	63,8	67,0	71,5	71,3	64,4	52,7	55,9	60,4	60,2	62,2	50,5	53,7	58,2	58,0	61,0	49,3	52,5	57,0	56,8
IP08	Malchower Weg 6a	67,4	55,7	58,9	63,4	63,2	67,9	56,2	59,4	63,9	63,7	59,3	47,6	50,8	55,3	55,1	58,9	47,2	50,4	54,9	54,7	58,6	46,9	50,1	54,6	54,4
IP09	Titastraße 1a	58,8	47,1	50,3	54,8	54,6	59,2	47,5	50,7	55,2	55,0	56,1	44,4	47,6	52,1	51,9	50,5	38,8	42,0	46,5	46,3	45,9	34,2	37,4	41,9	41,7
IP10	Titastraße 2	58,9	47,2	50,4	54,9	54,7	59,3	47,6	50,8	55,3	55,1	56,5	44,8	48,0	52,5	52,3	52,7	41,0	44,2	48,7	48,5	47,9	36,2	39,4	43,9	43,7
IP11	Titastraße 3	59,4	47,7	50,9	55,4	55,2	59,6	47,9	51,1	55,6	55,4	56,5	44,8	48,0	52,5	52,3	55,0	43,3	46,5	51,0	50,8	50,5	38,8	42,0	46,5	46,3
IP12	Titastraße 4	59,1	47,4	50,6	55,1	54,9	60,0	48,3	51,5	56,0	55,8	56,0	44,3	47,5	52,0	51,8	54,5	42,8	46,0	50,5	50,3	54,3	42,6	45,8	50,3	50,1
IP13	Titastraße 5	58,8	47,1	50,3	54,8	54,6	61,7	50,0	53,2	57,7	57,5	57,2	45,5	48,7	53,2	53,0	54,4	42,7	45,9	50,4	50,2	54,4	42,7	45,9	50,4	50,2
IP14	Titastraße 6	58,2	46,5	49,7	54,2	54,0	59,8	48,1	51,3	55,8	55,6	57,6	45,9	49,1	53,6	53,4	53,5	41,8	45,0	49,5	49,3	53,0	41,3	44,5	49,0	48,8
IP15	Titastraße 7	58,0	46,3	49,5	54,0	53,8	59,6	47,9	51,1	55,6	55,4	59,2	47,5	50,7	55,2	55,0	55,5	43,8	47,0	51,5	51,3	54,6	42,9	46,1	50,6	50,4
IP16	Titastraße 8	57,9	46,2	49,4	53,9	53,7	59,5	47,8	51,0	55,5	55,3	57,9	46,2	49,4	53,9	53,7	54,6	42,9	46,1	50,6	50,4	52,7	41,0	44,2	48,7	48,5
IP17	Paul-Koenig-Straße 79	58,8	47,1	50,3	54,8	54,6	55,4	43,7	46,9	51,4	51,2	58,9	47,2	50,4	54,9	54,7	55,3	43,6	46,8	51,3	51,1	54,2	42,5	45,7	50,2	50,0
IP18	Paul-Koenig-Straße 1	57,9	46,2	49,4	53,9	53,7	54,2	42,5	45,7	50,2	50,0	56,1	44,4	47,6	52,1	51,9	55,1	43,4	46,6	51,1	50,9	53,2	41,5	44,7	49,2	49,0
IP19	Wartenberger Straße 29	56,8	45,1	48,3	52,8	52,6	52,7	41,0	44,2	48,7	48,5	55,1	43,4	46,6	51,1	50,9	54,2	42,5	45,7	50,2	50,0	54,5	42,8	46,0	50,5	50,3
IP20-A1	Malchoer Weg 2 -A1	83,4	71,7	74,9	79,4	79,2	80,7	69,0	72,2	76,7	76,5	64,2	52,5	55,7	60,2	60,0	61,2	49,5	52,7	57,2	57,0	61,0	49,3	52,5	57,0	56,8
IP20-A2	Malchoer Weg 2 -A2	83,4	71,7	74,9	79,4	79,2	82,2	70,5	73,7	78,2	78,0	64,3	52,6	55,8	60,3	60,1	62,3	50,6	53,8	58,3	58,1	62,9	51,2	54,4	58,9	58,7
IP20-A3	Malchoer Weg 2 -A3	77,9	66,2	69,4	73,9	73,7	82,8	71,1	74,3	78,8	78,6	64,4	52,7	55,9	60,4	60,2	62,3	50,6	53,8	58,3	58,1	62,9	51,2	54,4	58,9	58,7
IP20-A4	Malchoer Weg 2 -A4	75,6	63,9	67,1	71,6	71,4	79,6	67,9	71,1	75,6	75,4	64,3	52,6	55,8	60,3	60,1	62,2	50,5	53,7	58,2	58,0	62,7	51,0	54,2	58,7	58,5
IP20-A5	Malchoer Weg 2 -A5	83,4	71,9	75,1	79,6	79,4	74,9	63,2	66,4	70,9	70,7	64,1	52,4	55,6	60,1	59,9	62,0	50,3	53,5	58,0	57,8	62,6	50,9	54,1	58,6	58,4
IP20-A6	Malchoer Weg 2 -A6	58,9	47,2	50,4	54,9	54,7	59,8	48,1	51,3	55,8	55,6	49,1	37,4	40,6	45,1	44,9	45,8	34,1	37,3	41,8	41,6	44,0	32,3	35,5	40,0	39,8
IP20-A7	Malchoer Weg 2 -A7	60,7	49,0	52,2	56,7	56,5	59,3	47,6	50,8	55,3	55,1	47,8	36,1	39,3	43,8	43,6	43,7	32,0	35,2	39,7	39,5	42,5	30,8	34,0	38,5	38,3
IP21	Planstraße 3a	55,4	43,7	46,9	51,4	51,2	48,7	37,0	40,2	44,7	44,5	39,8	28,1	31,3	35,8	35,6	39,5	27,8	31,0	35,5	35,3	41,5	29,8	33,0	37,5	37,3
IP22	Planstraße 3b	55,6	43,9	47,1	51,6	51,4	52,6	40,9	44,1	48,6	48,4	39,3	27,6	30,8	35,3	35,1	39,8	28,1	31,3	35,8	35,6	38,4	26,7	29,9	34,4	34,2

Anhang 3 – Pegelzeitverläufe für ausgewählte Immissionsorte entsprechend dem Baublaufplan

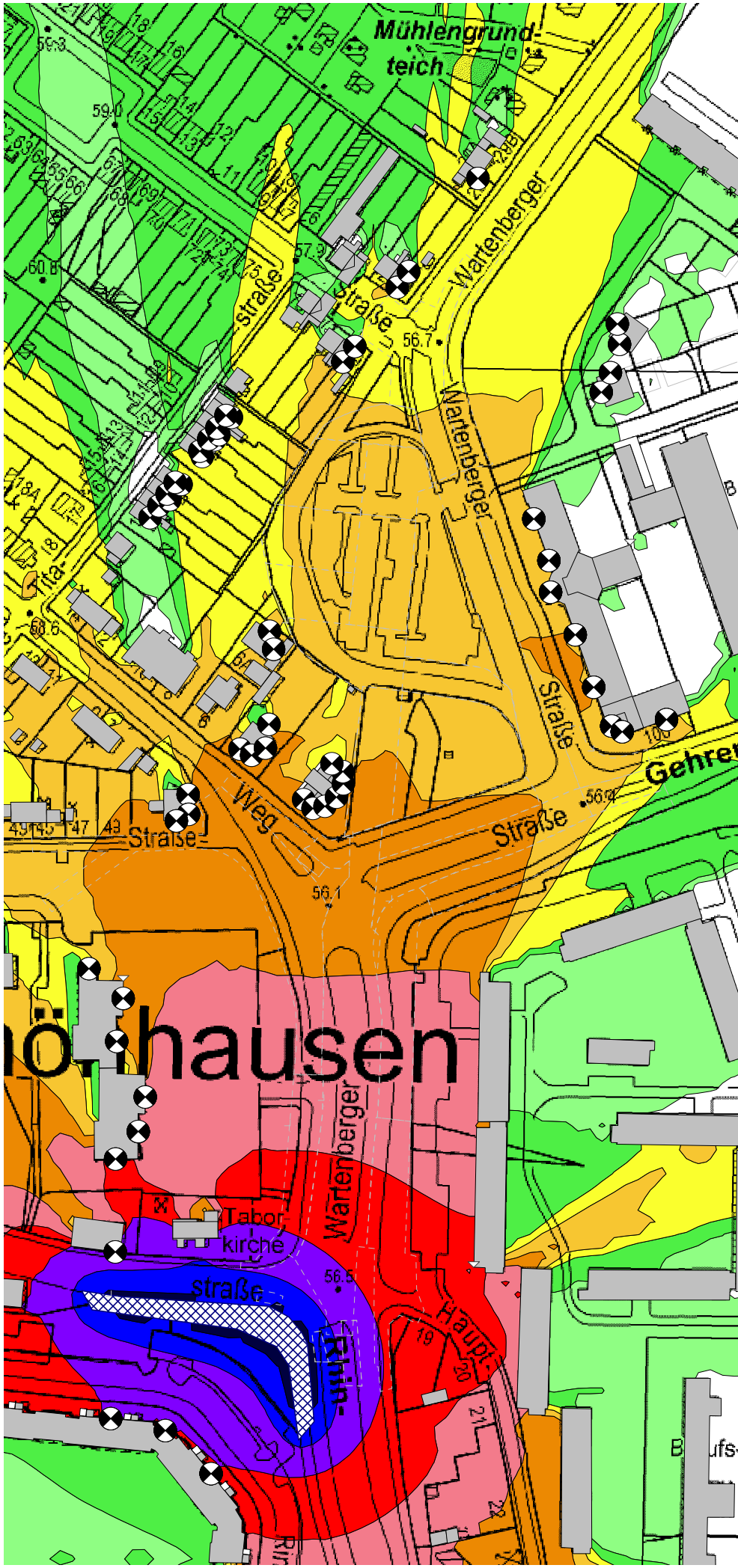




Exemplarische Pegelzeitverläufe für Woche 35-59 des Baublaufplans



33398750 33398800 33398850 33398900 33398950 33399000



Schallpegelverteilungsplan

Prognose der auftretenden
Geräuschimmissionen,

Bauarbeiten zur Umgestaltung
der Gleisschleife und Haltestelle
"Gehrenseestraße",
Berlin Lichtenberg,
Ortsteil Alt-Hohenschönhausen

Bauphase 1.1.1 Abräumen Decke

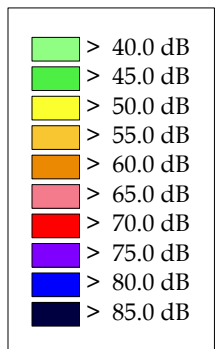
Summe Geräuschemissionen Bauschritt,
Mittelwert Tag in dB(A):

$$L_{wR} = 120 \text{ dB}$$

$L_{r,Tag}$ (07-20 Uhr)

Schallausbreitung nach
DIN ISO 9613-2

Berechnungshöhe Raster: 4 m



33398750 33398800 33398850 33398900 33398950 33399000

Schallpegelverteilungsplan

Prognose der auftretenden
Geräuschimmissionen,

Bauarbeiten zur Umgestaltung
der Gleisschleife und Haltestelle
"Gehrenseestraße",
Berlin Lichtenberg,
Ortsteil Alt-Hohenschönhausen

Bauphase 2F.1 Baufeldfreimachung

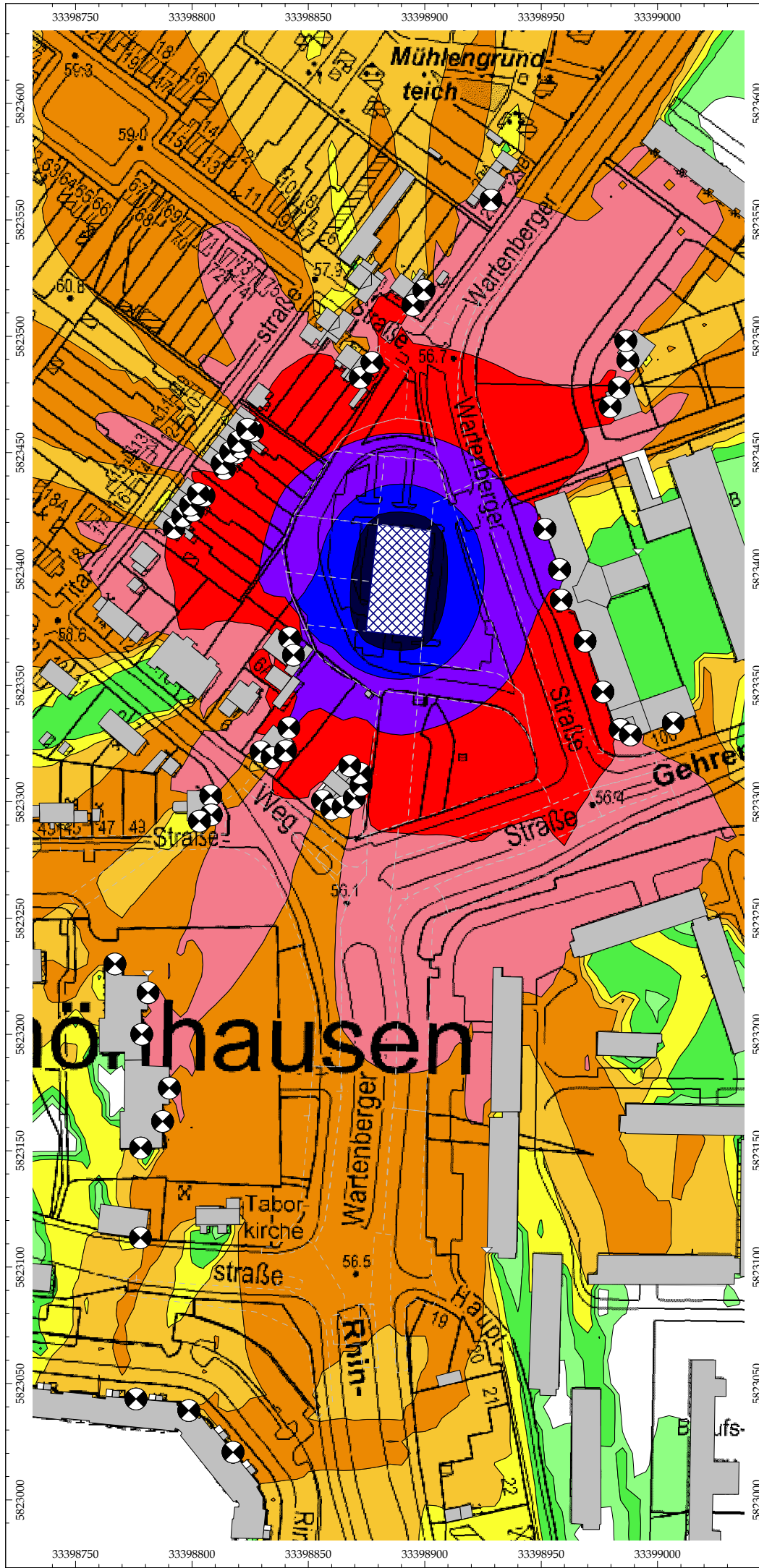
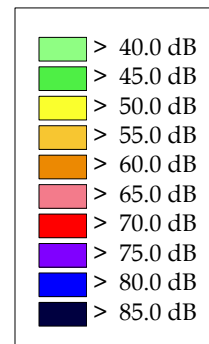
Summe Geräuschemissionen Bauschritt,
Mittelwert Tag in dB(A):

$$L_{wR} = 121,9 \text{ dB}$$

$L_{r,Tag}$ (07-20 Uhr)

Schallausbreitung nach
DIN ISO 9613-2

Berechnungshöhe Raster: 4 m



Schallpegelverteilungsplan

Prognose der auftretenden
Geräuschimmissionen,

Bauarbeiten zur Umgestaltung
der Gleisschleife und Haltestelle
"Gehrenseestraße",
Berlin Lichtenberg,
Ortsteil Alt-Hohenschönhausen

Bauphase 3.1.1 Abräumen Decke

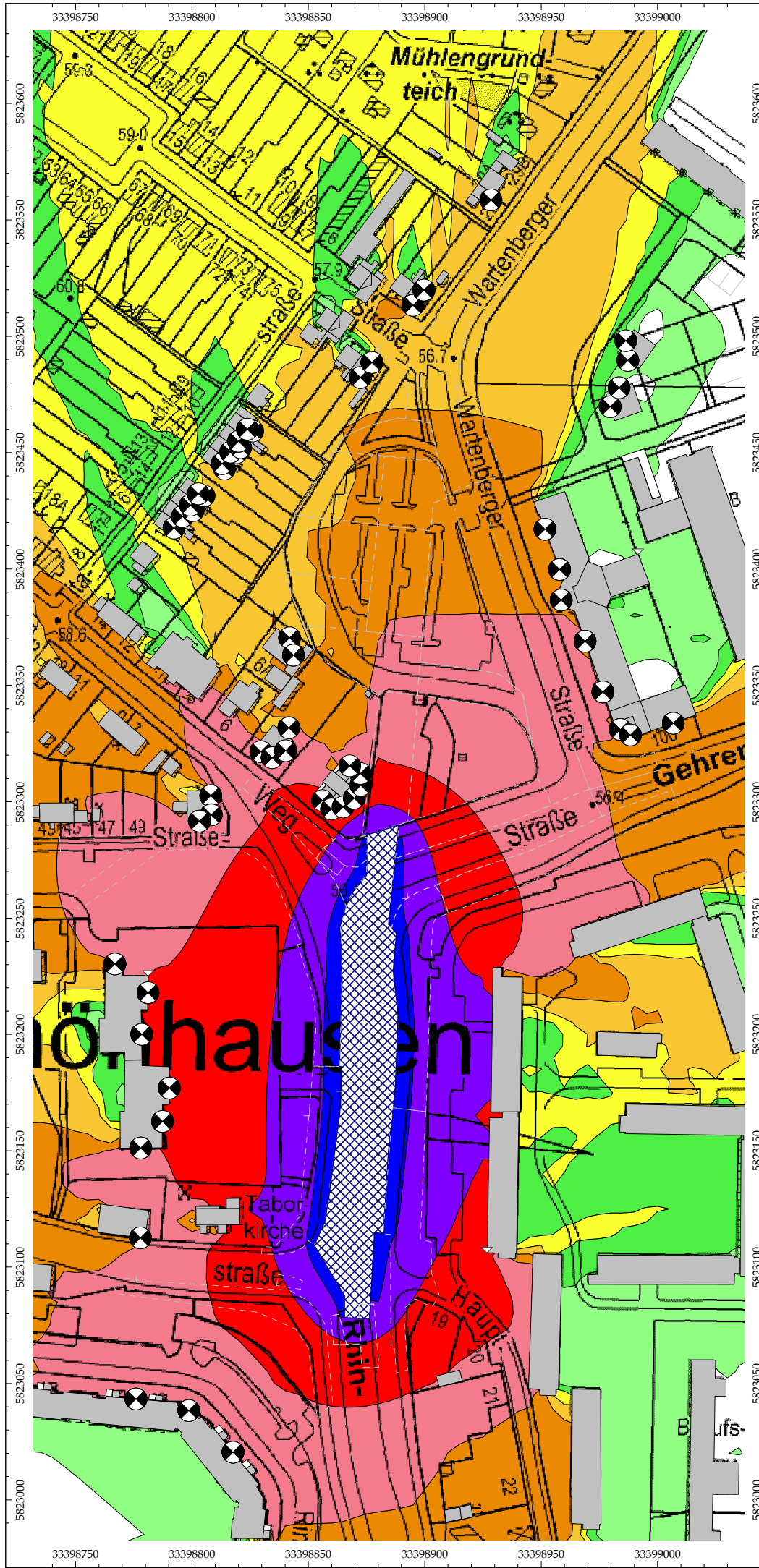
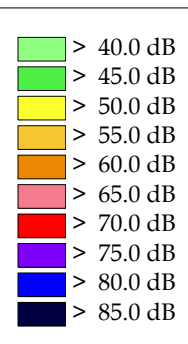
Summe Geräuschemissionen Bauschritt,
Mittelwert Tag in dB(A):

$$L_{wR} = 120,7 \text{ dB}$$

$L_{r,Tag}$ (07-20 Uhr)

Schallausbreitung nach
DIN ISO 9613-2

Berechnungshöhe Raster: 4 m



Schallpegelverteilungsplan

Prognose der auftretenden
Geräuschimmissionen,

Bauarbeiten zur Umgestaltung
der Gleisschleife und Haltestelle
"Gehrenseestraße",
Berlin Lichtenberg,
Ortsteil Alt-Hohenschönhausen

Bauphase 4.2.1 Abräumen Decke

Summe Geräuschemissionen Bauschritt,
Mittelwert Tag in dB(A):

$$L_{wR} = 120 \text{ dB}$$

$L_{r,Tag}$ (07-20 Uhr)

Schallausbreitung nach
DIN ISO 9613-2

Berechnungshöhe Raster: 4 m

